

Executive Summary

THESIS

KAJIAN KESELAMATAN JALAN PADA PERSILANGAN SEBIDANG JALAN DENGAN KERETA API (Studi Kasus Persilangan Sebidang Tirus Di Kota Tegal)



Oleh

W I L D A N

NIM : MTS.11.19.1.0412

Pembimbing :

Dr. Ir. H. Soedarsono, M.Si

Ir. H. Rachmad Mudiyo, MT., Ph.D

PROGRAM PASCA SARJANA MAGISTER TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG (UNISSULA)
SEMARANG
2013

ABSTRAKSI

Persimpangan sebidang merupakan pertemuan antara dua buah ruas jalan yang berbasis sama seperti jalan raya dengan jalan raya, sedangkan perlintasan sebidang adalah sebagai pertemuan antara ruas jalan raya dan jalan rel (jalan kereta api). Pada prinsipnya pertemuan antara jalan raya dengan jalan rel dibuat tidak sebidang, namun demikian hal itu mendapat pengecualian untuk kondisi-kondisi tertentu. Studi ini melakukan pengkajian standar keselamatan pada perlintasan sebidang untuk menjamin keselamatan dan kelancaran lalu lintas. Studi kasus mengambil perlintasan Tirus di Kota Tegal yang memiliki karakteristik yang sangat khas. Metode kajian dengan menggunakan pendekatan aspek legal maupun aspek teknis. Pendekatan aspek legal menggunakan *tools* peraturan perundangan yang terkait dengan pengaturan perlintasan sebidang, sedangkan pendekatan aspek teknis menggunakan *tools* standar keselamatan pada perlintasan sebidang dan kelancaran lalu lintas.

Hasil kajian menunjukkan bahwa perlintasan Tirus pada dasarnya tidak memenuhi syarat untuk menjadi perlintasan sebidang terkait dengan lokasi dan layout perlintasan. Namun demikian untuk menutup perlintasan dimaksud tidak mungkin karena merupakan jalan utama dan satu-satunya yang menghubungkan jalur pantura dengan jalur selatan. Oleh sebab itu perlu dilakukan perbaikan desain perlintasan sehingga memenuhi standar keselamatan yang dapat diterima. Skema desain perlintasan dibuat untuk memperbaiki standar keselamatan pengguna jalan dan kereta api diantaranya : jarak pandang, sudut perpotongan, pemisahan antara persimpangan dan perlintasan, menghilangkan tikungan dan pemasangan marka dan rambu serta palang pintu perlintasan yang representatif. Untuk menguji apakah skema tersebut dapat meningkatkan kelancaran arus lalu lintas, dilakukan pengujian model dengan menggunakan aplikasi pembebanan lalu lintas *CONTRAM*. Pengujian menggunakan skema *before* dan *after*, dimana model menunjukkan kepadatan lalu lintas pada jaringan mengalami penurunan dari 4.535 kend-jam menjadi 4.163 kend-jam, travel time menjadi 120 kendaraan-jam, yang sebelumnya adalah 141 kend-jam. Kecepatan rata rata pada jaringan menjadi 34,5 km/jam dimana sebelumnya adalah 32,1 km/jam. Secara keseluruhan dengan penurunan kepadatan dan peningkatan kecepatan pada jaringan maka akan terjadi penurunan konsumsi bahan bakar yang sebelumnya adalah 583,7 liter/jam menjadi 483,8 liter/jam

Kata Kunci : perlintasan sebidang, standar keselamatan, aspek legal, aspek teknis

I. Pendahuluan

Persimpangan jalan adalah suatu daerah umum dimana dua atau lebih ruas jalan (*link*) saling bertemu/berpotongan yang mencakup fasilitas jalur jalan (*roadway*) dan tepi jalan (*road side*), dimana lalu lintas dapat bergerak didalamnya. Ada dua jenis persimpangan berdasarkan perencanaannya yaitu persimpangan sebidang dan tidak sebidang. Persimpangan tidak sebidang adalah persimpangan dimana dua ruas jalan atau lebih saling bertemu tidak dalam satu bidang tetapi salah satu ruas berada diatas atau dibawah ruas jalan yang lain. Persimpangan sebidang merupakan pertemuan antara dua buah ruas jalan yang berbasis sama seperti jalan raya dengan jalan raya, sedangkan perlintasan sebidang adalah sebagai pertemuan antara ruas jalan raya dan jalan rel (jalan kereta api). Apabila persimpangan sebidang itu berbasis sama kemungkinan pengaturannya akan cukup memudahkan, misalnya dengan bundaran atau lampu lalu lintas seperti yang sering dipakai persimpangan di perkotaan. Pengaturan akan lebih sulit dilakukan bila persimpangan sebidang tersebut merupakan perlintasan sebidang yang terdiri dari jalan raya dengan jalan rel (jalan kereta api).

Perlintasan sebidang merupakan pertemuan yang melibatkan arus kendaraan bermotor pada satu sisi sedangkan pada sisi lain terdapat arus kereta api. Berdasarkan waktu penggunaan perlintasan, kereta api menggunakan perlintasan dengan jadwal tertentu atau dapat dikatakan tertentu walaupun sering sekali tidak tepat waktu, sedangkan kendaraan yang melewati persimpangan tidak terjadwal sehingga arus kendaraan dapat melintasi perlintasan kapan saja. Dari segi akselerasi dan sistem pengereman diperoleh kendaraan bermotor lebih unggul dibandingkan kereta api dimana kendaraan dalam melakukan akselerasi (percepatan atau perlambatan) cenderung lebih singkat dari pada kereta api begitu juga sebaliknya waktu dan jarak pengereman, kendaraan bermotor mempunyai waktu pengereman dan jarak pengereman yang lebih pendek dari kereta api. Hal ini yang melatarbelakangi pola pengaturan perlintasan sebidang kereta api dengan jalan raya menganut sistem prioritas untuk kereta api dimana arus kendaraan harus berhenti dahulu ketika kereta api melewati perlintasan.

Berdasarkan uraian diatas, maka penelitian ini akan difokuskan pada :

1. Mengevaluasi kondisi kelayakan teknis persilangan sebidang Tirus untuk memberi tingkat keselamatan yang dapat diterima serta tidak menimbulkan gangguan lalu lintas pada ruas jalan mengingat jalan tersebut adalah jalan kelas II dan merupakan jalan arteri primer;
2. Membuat desain / skema penataan persilangan sebidang Tirus untuk meningkatkan keselamatan dan mengurangi gangguan lalu lintas terhadap jaringan jalan di sekitarnya.

II. Landasan Teori

Perlintasan Sebidang

Perlintasan sebidang memiliki beberapa pokok bahasan terdiri dari persyaratan perlintasan sebidang, penyelenggaraan perlintasan sebidang, dan

1. Persyaratan Perlintasan Sebidang

Persyaratan penyelenggaraan persilangan sebidang antara jalan dengan kereta api mengacu kepada Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor SK.

770/KA.401/DRJD/2005 tentang Pedoman Teknis Perlindungan Sebidang Antara Jalan dengan Jalur Kereta Api. Didalam peraturan dimaksud serta mengacu kepada peraturan perundangan yang lebih tinggi, maka perlindungan sebidang antara jalan dengan jalur kereta api dibuat dengan prinsip tidak sebidang. Pengecualian terhadap prinsip tidak sebidang tersebut dapat dilakukan dalam hal :

- selang waktu antara kereta api satu dengan kereta api berikutnya (Head way) yang melintas pada lokasi tersebut rata-rata sekurang-kurangnya 6 (enam) menit pada waktu sibuk (peak)
- jarak perlindungan yang satu dengan yang lainnya pada satu jalur kereta api tidak kurang dari 800 meter;
- tidak terletak pada lengkungan jalan kereta api atau tikungan jalan;
- terdapat kondisi lingkungan yang memungkinkan pandangan bagi masinis kereta api dari as perlindungan dan bagi pengemudi kendaraan bermotor;
- jalan yang melintas adalah jalan Kelas III;
- permukaan jalan tidak boleh lebih tinggi atau lebih rendah dengan kepala rel, dengan toleransi 0,5 cm;
- terdapat permukaan datar sepanjang 60 cm diukur dari sisi terluar jalan rel;
- maksimum gradien untuk dilewati kendaraan dihitung dari titik tertinggi di kepala rel adalah :
 - 2 % diukur dari sisi terluar permukaan datar sebagaimana dimaksud dalam butir 2 untuk jarak 9,4 meter;
 - 10 % untuk 10 meter berikutnya dihitung dari titik terluar sebagaimana dimaksud dalam butir 1, sebagai gradien peralihan.
- lebar perlindungan untuk satu jalur maksimum 7 meter;
- sudut perpotongan antara jalan rel dengan jalan sekurang-kurangnya 90 derajat dan panjang jalan yang lurus minimal harus 150 meter dari as jalan rel;

2. Penyelenggara Perlindungan Sebidang

2.1 Manajemen dan rekayasa perlindungan sebidang meliputi :

- perawatan konstruksi jalan kereta api;
- pembangunan dan perawatan permukaan jalan;
- penutupan perlindungan sebidang

2.2 Penyelenggaraan manajemen dan rekayasa lalu lintas pada perlindungan sebidang dilakukan oleh :

- Menteri Perhubungan untuk jalan Nasional
- Gubernur untuk jalan Propinsi
- Bupati/Walikota untuk jalan Kabupaten/Kota;

2.3 Penyelenggaraan manajemen dan rekayasa lalu lintas sebagaimana dimaksud meliputi antara lain :

- inventarisasi dan identifikasi perlindungan sebidang
 - informasi umum
 - lokasi dan klasifikasi perlindungan
 - informasi detail operasional kereta api pada perlindungan sebidang
 - data kondisi perlindungan sebidang
 - data lalu lintas dan perlengkapan jalan

- Analisis dan evaluasi kondisi perlintasan yang ada, sehingga dapat menghasilkan suatu rekomendasi seperti penutupan, dibuka tanpa pintu perlintasan, dibuka dengan pintu (otomatis maupun non-otomatis)
- Pemasangan rambu-rambu lalu lintas dan marka jalan sesuai ketentuan;
- Perbaikan jarak pandang bebas;
- Pengaturan berhenti/parkir kendaraan di sekitar perlintasan;

2.4 Evaluasi Perlintasan Sebidang

Direktur Jenderal Perhubungan Darat bersama dengan Gubernur terkait melakukan evaluasi setiap tahun terhadap seluruh perlintasan sebidang. Evaluasi perlintasan sebidang dilakukan melalui audit keselamatan di perlintasan, yang antara lain sebagai berikut :

- inventarisasi kondisi perlintasan sebidang baik pada ruas jalan maupun pada titik persilangan;
- review peraturan/standar teknis mengenai ruas jalan, perlintasan, manajemen dan rekayasa lalu lintas;
- membandingkan kondisi yang ada dengan standar teknis, baik konstruksi ruas jalan maupun perlintasan dan manajemen dan rekayasa lalu lintas;
- inventarisasi ketidaksesuaian antara standar dengan kondisi yang ada;
- perbaikan kondisi yang tidak sesuai dengan standar teknis.

Berdasarkan hasil evaluasi maka:

- perlintasan sebidang yang tidak memenuhi pedoman ini berdasarkan keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat, di tutup oleh Gubernur dan Bupati /Walikota terkait;
- perlintasan sebidang yang tidak memenuhi ketentuan harus menyesuaikan persyaratannya dan mengajukan permohonan perizinan kepada Direktur Jenderal sebagaimana diatur dalam Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KM 53 Tahun 2000 tentang Perpotongan dan/atau Persinggungan antara Jalur Kereta Api dengan Bangunan Lain;
- jika perlintasan sebidang yang telah melampaui ketentuan perlintasan sebidang sebagaimana tercantum dalam lampiran peraturan ini, maka perlintasan dimaksud harus dijadikan perlintasan tidak sebidang.
- tindak lanjut dari hasil evaluasi harus di sosialisasikan.
- badan hukum atau instansi yang membuat atau mengajukan perlintasan sebidang bertanggung jawab untuk melengkapi perlengkapan perlintasan sesuai ketentuan.

3. Penentuan Perlintasan Sebidang

3.1 Persyaratan Ruas Jalan

Ruas jalan yang dapat dibuat perlintasan sebidang antara jalan dengan jalur kereta api mempunyai persyaratan sebagai berikut :

- jalan kelas III;
- jalan sebanyak-banyaknya 2(dua) lajur 2 (dua) arah;

- tidak pada tikungan jalan dan/atau alinemen horizontal yang memiliki radius sekurang-kurangnya 500 m;
- tingkat kelandaian kurang dari 5 (lima) persen dari titik terluar jalan rel;
- memenuhi jarak pandang bebas, (penentuan jarak pandang bebas antara kereta api dan jalan);
- sesuai dengan Rencana Umum Tata Ruang (RUTR);

3.2 Persyaratan Prasarana Jalan dan Kereta Api

- a. Rambu lalu lintas pada perlintasan sebidang
Perlintasan sebidang wajib dilengkapi rambu lalu lintas yang berupa peringatan dan larangan sesuai dengan peraturan.
- b. Marka lalu lintas pada perlintasan sebidang
Perlintasan sebidang wajib dilengkapi dengan perlengkapan jalan berupa marka jalan sesuai dengan peraturan.
- c. Lampu isyarat pada perlintasan sebidang
Perlintasan sebidang wajib dilengkapi dengan perlengkapan jalan berupa lampu isyarat sesuai dengan peraturan.
- d. Pintu perlintasan pada perlintasan sebidang
Perlintasan sebidang antara jalan dengan jalur kereta api, terdiri dari :
 1. Perlintasan sebidang yang dilengkapi dengan pintu;
 - otomatis;
 - tidak otomatis baik mekanik maupun elektrik
 2. Perlintasan sebidang yang tidak dilengkapi pintu.
Perlintasan sebidang yang dilengkapi dengan pintu otomatis harus memenuhi ketentuan:
 - pintu dengan persyaratan kuat dan ringan, anti karat serta mudah dilihat dan memenuhi kriteria failsafe;
 - pada jalan dipasang pemisah lajur;
 - pada kondisi darurat petugas yang berwenang mengambil alih fungsi pintu.
 - Perlintasan sebidang yang tidak dilengkapi pintu apabila:
 - Jumlah kereta api yang melintas pada lokasi tersebut sebanyak-banyaknya 25 kereta /hari;
 - volume lalu lintas harian rata-rata (LHR) sebanyak-banyaknya 1000 kendaraan pada jalan dalam kota dan 300 kendaraan pada jalan luar kota; dan
 - hasil perkalian antara volume lalu lintas harian rata-rata (LHR) dengan frekuensi kereta api sebanyak-banyaknya 12.500 smpk.

Perlintasan sebidang dengan pintu otomatis apabila melebihi ketentuan mengenai :

- Jumlah kereta api yang melintas pada lokasi tersebut sekurang-kurangnya 25 kereta/hari dan sebanyak-banyaknya 50 kereta /hari;
- volume lalu lintas harian rata-rata (LHR) sebanyak 1.000 sampai dengan 1.500 kendaraan pada jalan dalam kota dan 300 sampai dengan 500 kendaraan pada jalan luar kota; atau

- hasil perkalian antara volume lalu lintas harian rata-rata (LHR) dengan frekuensi kereta api antara 12.500 sampai dengan 35.000 smpk.

maka harus ditingkatkan menjadi perlintasan tidak sebidang.

Perlintasan sebidang yang dilengkapi dengan pintu tidak otomatis baik elektrik maupun mekanik harus dilengkapi dengan :

- genta/isyarat suara dengan kekuatan 115 db pada jarak 1 meter.
- daftar semboyan;
- petugas yang berwenang;
- daftar dinasan petugas;
- gardu penjaga dan fasilitasnya;
- daftar perjalanan kereta api sesuai Grafik Perjalanan Kereta Api (GAPEKA);
- semboyan bendera berwarna merah dan hijau serta lampu semboyan;
- perlengkapan lainnya seperti senter, kotak P3K, jam dinding;
- pintu dengan persyaratan kuat dan ringan, anti karat serta mudah dilihat dan memenuhi kriteria failsafe untuk pintu elektrik.

III. Metodologi

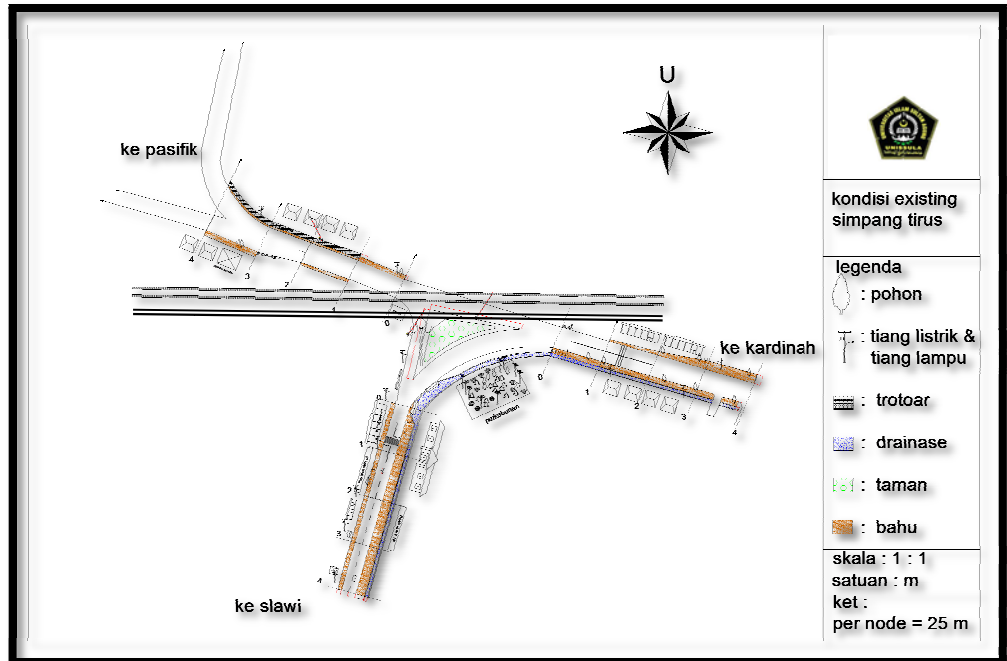
3.1 Daerah Studi

Lokasi penelitian ini adalah persilangan sebidang antara jalan dengan kereta api Tirus di kota Tegal yang terletak pada :

- Kaki sebelah selatan adalah Jalan Teuku Umar
- Kaki sebelah barat adalah Jalan Kapten Sudibyo
- Kaki sebelah timur adalah Jalan KS Tubun

Perlintasan Tirus adalah merupakan perlintasan sebidang kereta api yang dijaga dengan pintu perlintasan yang berada pada pertemuan 2 ruas jalan arteri primer yaitu jaringan jalan lintas utara dan jaringan jalan lintas selatan yang merupakan salah satu pintu masuk ke pusat kegiatan Kota Tegal dengan karakteristik sebagai berikut :

- Kondisi jalan yang dijadikan sebagai obyek penelitian mempunyai kelandaian yang relatif datar.;
- Pada ruas jalan Kapten Sudibyo sebelum memasuki perlintasan terdapat tikungan 90' yang berpotongan dengan ruas jalan Gatot Subroto. Jarak tikungan dan perpotongan jalan dengan perlintasan kurang dari 50 meter
- Terdapat perlintasan sebidang kereta api yang dijaga dengan pintu perlintasan pada salah satu ruas jalan yaitu di jalan Teuku Umar;
- Lebar jalan 10 meter yang dibagi dalam 2 lajur untuk 2 (dua) arah yang tidak dipisahkan dengan menggunakan median tetapi hanya dengan marka garis lurus menerus;



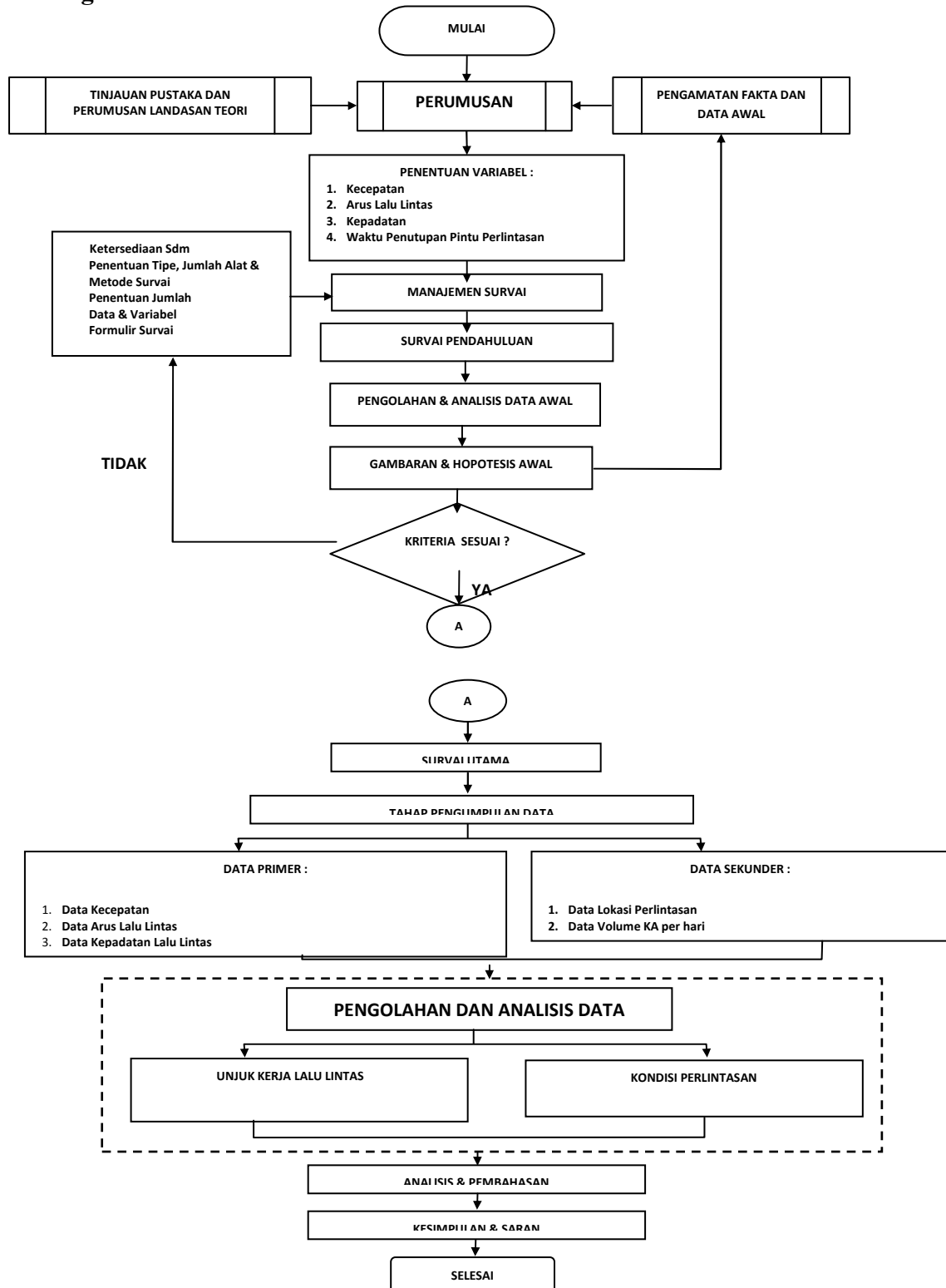
Desain Layout Daerah Studi



Foto Udara Daerah Studi

1. Metodologi Penelitian

a. Kerangka Pikir



b. Variabel yang diukur

Variabel utama yang diukur adalah volume lalu lintas, kepadatan lalu lintas, kecepatan dan konflik lalu lintas yang diperoleh melalui pengumpulan data di lapangan maupun pengolahan data. Pengumpulan data di lapangan merupakan data awal yang akan diolah menjadi data variabel yang diinginkan. Data pencacahan lalu lintas digunakan untuk mencari nilai arus lalu lintas, waktu tempuh kendaraan digunakan untuk memperoleh kecepatan rata – rata ruas jalan, sedangkan kepadatan lalu lintas diperoleh dengan memasukkan variabel kecepatan dan arus lalu lintas. Sedangkan survai konflik lalu lintas dilakukan dengan metode pengamatan langsung di lapangan pada jam sibuk.

c. Jenis Survei

Untuk penelitian ini, data yang diperlukan dibagi menjadi 2 (dua) jenis data yaitu data primer dan data sekunder. Data sekunder diperoleh dari instansi – instansi terkait dalam hal ini Pemerintah Kota Tegal, Ditjen Perhubungan Darat, Kepolisian dsb. Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari lapangan dengan melakukan survai – survai lalu lintas. Survei lalu lintas yang dilakukan dalam penelitian ini adalah :

- Survei pencacahan volume lalu lintas terklasifikasi;
- Survei kecepatan dan waktu tempuh kendaraan;
- Survei konflik lalu lintas;
- Survei inventarisasi jalan.

d. Analisis Data

1). Analisis Data Inventarisasi Jalan

Metode analisa yang digunakan pada survey inventarisasi jalan ini yaitu dengan menggunakan hasil dari data yang diperoleh dari survey inventarisasi jalan di lapangan. Selain itu dilengkapi juga dengan data-data sekunder yang diperoleh dari instansi terkait, seperti Dinas Perhubungan Kota Tegal dan Dinas PU Bina Marga Kota Kota Tegal.

2). Analisis Data Pencacahan Lalu Lintas Terklasifikasi

Jumlah kendaraan dari hasil survey penghitungan volume lalu lintas (TC) dikonversikan kedalam bentuk SMP (Satuan Mobil Penumpang). Dimana pada penentuan SMP ini mengacu pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) untuk jalan perkotaan. Setelah dikonversikan kedalam bentuk SMP, maka analisa berikutnya adalah mencari waktu-waktu sibuk (peak hour) untuk tiap-tiap titik. Untuk itu volume per 15 menit dari hasil survey dijumlahkan selama 1 jam.

3). Analisis Kendaraan-Kilometer

Analisis kendaraan-kilometer termasuk dalam parameter dari unjuk kerja dari ruas jalan, apabila suatu ruas jalan menunjukkan nilai yang tinggi untuk kendaraan-kilometer adalah dalam kondisi yang buruk, sehingga dengan demikian suatu kinerja ruas jalan ataupun jaringan jalan dikatakan baik jika memiliki nilai minimum. Nilai ini didapat dari hasil output contram.

4). Analisis Kendaraan-Jam

Kendaraan-jam merupakan jumlah total waktu yang diperlukan oleh seluruh kendaraan dalam jaringan untuk menempuh tujuannya. Suatu jaringan jalan akan menunjukkan kinerja yang baik apabila total kendaraan-jam rendah. Begitupun

sebaliknya suatu jaringan jalan menunjukkan kinerja yang buruk apabila total kendaraan-jam tinggi.

IV. Analisis dan Pembahasan

4.1 Analisis Kondisi Perlintasan

a. Analisis Aspek Legal

Mengacu kepada Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006 tentang Jalan, dapat dijelaskan sebagai berikut :

- Jalan Kapten Sudibyo dan Jalan KS Tubun adalah termasuk dalam *sistem jaringan jalan primer*, dimana kedua jalan dimaksud merupakan akses yang menghubungkan secara menerus antar pusat kegiatan yang berskala nasional dan wilayah, dalam hal ini adalah menghubungkan antara pusat kegiatan pada wilayah utara ke pusat kegiatan pada wilayah selatan;
- Berdasarkan pada sifat dan karakteristik pergerakannya maka kedua jalan dimaksud adalah termasuk jalan arteri primer yang menghubungkan secara berdaya guna antarpusat kegiatan nasional atau antara pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan wilayah;
- Karena termasuk dalam sistem jaringan jalan primer dan memiliki sifat dan karakteristik sebagai jalan arteri primer, maka status Jalan Kapten Sudibyo dan Jalan KS Tubun adalah merupakan *jalan nasional*;
- Wewenang pembinaan jalan pada jalan nasional adalah dilakukan oleh Pemerintah Pusat yang dapat didelegasikan kepada Pemerintah Provinsi;
- Oleh sebab itu, hal-hal yang terkait dengan perencanaan, manajemen dan rekayasa lalu lintas, pengawasan dan evaluasi terhadap penyelenggaraannya dilakukan oleh Pemerintah Pusat yang dapat didelegasikan kepada Pemerintah Provinsi.

b. Analisis Aspek Teknis

1). Lokasi Perlintasan

- Selang waktu antara kereta api satu dengan kereta api berikutnya (*Head way*) yang melintas pada perlintasan Tirus pada waktu sibuk berdasarkan hasil survai adalah diatas 6 (enam) menit mengingat jalur kereta pada perlintasan Tirus adalah diperuntukkan bagi lalu lintas kereta api primer dengan frekwensi yang rendah;
- Namun demikian, perlintasan Tirus tidak memenuhi persyaratan sebagai perlintasan sebidang mengingat perlintasan dimaksud terletak pada tikungan jalan Kapten Sudibyo dengan sudut mencapai 90' dan berhimpit dengan pertigaan jalan;
- Selain itu sudut pandang baik bagi masinis maupun pengendara kendaraan bermotor pada perlintasan sangat minim dikarenakan sudut perpotongan antara jalan dengan kereta api membentuk sudut 30' dan terhalang oleh beberapa bangunan yang berada di sekitar perlintasan khususnya untuk kereta yang datang dari arah barat;

2). Geometri Jalan

- Perbedaan tinggi antara permukaan jalan dengan kepala rel pada perlintasan Tirus melebihi ambang batas toleransi dimana dari pengukuran yang kami lakukan perbedaan ini mencapai lebih dari 1 cm. Kondisi ini sangat membahayakan terutama dengan sudut perpotongan antara jalan dengan kereta api yang mencapai 30° menyebabkan banyak pengguna sepeda ataupun sepeda motor yang terjatuh pada saat melintasi perlintasan;
- Gradien untuk dilewati kendaraan dihitung dari titik tertinggi di kepala rel pada perlintasan Tirus mencapai 4% diukur dari sisi terluar permukaan datar untuk jarak 9,4 meter, hal ini menyebabkan pada saat fase pembukaan perlintasan sering terjadi kemacetan dikarenakan kesulitan bagi kendaraan tidak bermotor atau kendaraan berat pada saat melintasi rel;
- sudut perpotongan antara jalan rel dengan jalan pada perlintasan Tirus adalah sebesar 30 derajat, dengan panjang jalan yang lurus khususnya pada jalan Kapten Sudibyo berjarak kurang dari 50 meter;

3). Ruas Jalan

- Merupakan jalan kelas II;
- jalan 2(dua) jalur, 2 (dua) lajur dan 2 (dua) arah;
- berhimpit dengan persimpangan jalan arteri primer (Jalan Kapten Sudibyo dan Jalan KS Tubun) dan arteri sekunder (Jalan Teuku Umar);
- terdapat tikungan tajam 90 derajat dengan jarak kurang dari 50 meter dari jalur kereta;
- jarak pandang yang sangat terbatas dan tidak memenuhi persyaratan baik bagi masinis maupun pengendara kendaraan bermotor;
- belum dilengkapi dengan marka dan rambu sebagaimana yang dipersyaratkan dalam peraturan perundangan;

4). Karakteristik Lalu Lintas

Berdasarkan hasil survai pencacahan lalu lintas yang dilakukan, maka karakteristik lalu lintas pada ke tiga ruas jalan pada perlintasan Tirus dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Ruas jalan Kapten Sudibyo dan jalan KS Tubun adalah merupakan jalan arteri primer dengan karakteristik lalu lintas terusan, namun demikian karena ruas jalan tersebut terletak didalam kota masih didominasi dengan sepeda motor dan mobil penumpang selain juga terdapat kendaraan barang, kendaraan berat, dan bus;
- Ruas jalan Teuku Umar adalah merupakan jalan arteri sekunder dengan karakteristik lalu lintas komuter yang didominasi dengan kendaraan sepeda motor, mobil penumpang dan kendaraan tidak bermotor.

5). Konflik Lalu Lintas

Penelitian melakukan pemantauan dan penghitungan konflik lalu lintas pada masing-masing kaki persimpangan, dimana dari hasil survai dapat diperoleh gambaran bahwa konflik lalu lintas yang terjadi pada persimpangan adalah termasuk dalam katagori serius dan perlu penanganan agar tidak terjadi tabrakan (crash). Konflik yang serius ini dimungkinkan terjadi karena :

- Terjadi penurunan kecepatan pada saat mendekati persimpangan / perlintasan mengingat persimpangan / perlintasan tersebut tidak diatur baik dengan lampu pengatur lalu lintas maupun rambu / marka;
- Masing-masing kaki persimpangan adalah merupakan jalan arteri sehingga memiliki karakteristik kecepatan yang cukup tinggi, hal ini menyebabkan pada saat akan mendekati titik simpul terjadi penurunan kecepatan yang sangat drastis yang berdampak pada tingginya titik konflik. Kondisi ini sangat beresiko terjadinya kecelakaan depan belakang ataupun depan – depan.

6). Tingkat Keselamatan di perlintasan

- Ruas jalan pada masing-masing kaki adalah merupakan jalan arteri primer dan arteri sekunder dengan karakteristik volume lalu lintas cukup tinggi dan kecepatan cukup tinggi;
- Kecepatan rata-rata pada masing-masing ruas jalan yang cukup tinggi dengan komposisi lalu lintas primer sangat membahayakan pada saat memasuki persimpangan yang tidak diatur dikarenakan akan terjadi penurunan kecepatan yang cukup drastis dan ini menimbulkan potensi konflik lalu lintas yang serius;
- Pertumbuhan angka lalu lintas pada jalan arteri primer adalah sesuai dengan trend pertumbuhan lalu lintas pada jaringan jalan primer yang memiliki trend pertumbuhan tinggi, termasuk pada pertumbuhan lalu lintas pada masing-masing kaki persimpangan.
- Data survai konflik lalu lintas yang dilakukan pada masing-masing kaki persimpangan yang menunjukkan pada tingkat serius memerlukan rekomendasi atau penanganan sebelum terjadi tubrukan (crash).

7). Identifikasi Hazard

NO	GAMBAR	DESKRIPSI	HAZARD
1		Perpotongan antara rel dengan jalan membentuk sudut 30°	Jarak pandang baik masinis maupun pengguna jalan sangat terbatas dan membahayakan bagi pengguna sepeda/sepeda motor yang sering tergelincir/jatuh saat melintasi perlintasan
2		Persilangan Tirus berhimpit dengan pertigaan jalan : Jl. Kapt. Sudibyo, Jln. Teuku Umar dan Jln. KS Tubun	Titik konflik yang tinggi pada pertigaan yang tidak diatur baik dengan marka ataupun APILL

3		Penempatan pintu perlintasan yang kurang tepat dan tidak sesuai standar	Pintu perlintasan tidak informatif dan mudah diterobos oleh pengguna jalan
4		Tidak adanya marka, rambu ataupun pengatur lalu lintas lainnya pada persilangan.	Pengemudi kendaraan sering bingung sehingga sering terjadi kemacetan dan kecelakaan lalu lintas

4.2 Rekomendasi

Untuk mengatasi kemacetan lalu – lintas dan mengurangi tingkat kecelakaan di perlintasan Tirus Kabupaten Tegal diberikan rekomendasi sebagai berikut :

a. Rekomendasi Teknis

- 1) Memperbaiki tingkat keselamatan pada perlintasan sebidang Tirus yang terletak pada jalan kelas II agar keberadaannya tidak mengganggu sistem lalu lintas jaringan primer ;
- 2) Memperbaiki desain perlintasan sebidang Tirus dengan cara :
 - memisahkan antara perlintasan dengan persimpangan;
 - menghilangkan tikungan;
 - membuat sudut perpotongan antara jalan dengan rel menjadi 90 derajat;
- 3) memperbaiki jarak pandangan bebas baik untuk masinis maupun pengemudi kendaraan bermotor;
- 4) melengkapi ruas jalan dengan rambu dan marka sebagaimana dipersyaratkan;
- 5) mengurangi gradien antara jalan dengan rel sehingga kurang dari 2%;
- 6) Menutup / menghilangkan persimpangan jalan Kapten Sudibyo – Teuku Umar – KS Tubun serta mengalihkan arusnya ke jalan baru.

Untuk itu usulan perbaikan desain layout perlintasan Tirus adalah sebagaimana berikut :

	<p>Desain Layout Penataan Simpang baru</p>

1. Simpang Tiga Bersinyal

Simpang ini terletak pada Jl. Kapt. Sudibyo yang akan menghubungkan jalan baru dengan Jl. KS Tubun. Merupakan jalan dua arah dua jalur dan 4 lajur tanpa median. Simpang diatur oleh APILL dengan 3 fase atau terlindung.

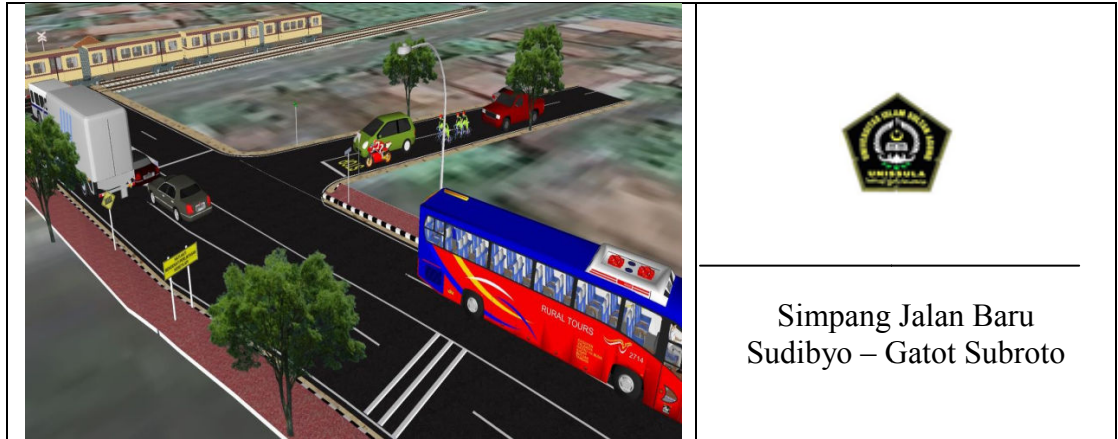
	<p>Simpang Jalan Baru Kapten Sudibyo</p>

Sumber : hasil analisis

Gambar Perencanaan simpang dan perlintasan baru pada jalan K. Sudibyo

2. Simpang Tiga Prioritas

Simpang ini terletak pada Jl. Kapt. Sudibyo yang berpotongan dengan Jln. Gatot Subroto. Sebelumnya pertigaan ini terletak pada tikungan tajam 90' namun dengan desain yang baru maka pertigaan ini terletak pada jalan yang lurus.



Sumber : hasil analisis

Gambar Perencanaan simpang pada Jl. Sudibyo – Jl. Gatot Subroto

3. Simpang Tiga Bersinyal

Simpang ini terletak pada Jl. Teuku Umar yang menghubungkan jalan baru dengan jalan Kapt. Sudibyo. Merupakan jalan dua arah dua jalur dan 4 lajur tanpa median. Simpang diatur oleh APILL dengan 3 fase atau terlindung.



Sumber : hasil analisis

Gambar Perencanaan simpang dan perlintasan baru pada Teuku Umar

4. Simpang Tiga Bersinyal

Simpang ini terletak pada Jl. KS Tubun yang menghubungkan jalan baru dengan jalan Kapt. Sudibyo. Merupakan jalan dua arah dua jalur dan 4 lajur tanpa median. Simpang diatur oleh APILL dengan 3 fase atau terlindung dan dikordinasikan dengan simpang baru Teuku Umar.



Simpang Jalan Baru
Jln. KS Tubun

Sumber : hasil analisis

Gambar Perencanaan simpang dan perlintasan baru pada jalan KS Tubun

5. Perlintasan Sebidang I

Perlintasan ini terletak pada jalan baru yang menghubungkan Jalan K. Sudibyo dengan Jalan Teuku Umar. Perlintasan ini didesain sedemikian rupa agar memenuhi standar keselamatan sebagaimana diatur dalam SK Dirjen Hubdat Nomor 770 tahun 2005 terutama yang menyangkut jarak pandang serta jarak lintasan lurus.



Perlintasan Baru
Sudibyo – T. Umar

Sumber : hasil analisis

Gambar Desain Perlintasan I

6. Perlintasan Sebidang II

Perlintasan ini terletak pada jalan baru yang menghubungkan Jalan K. Sudibyo dengan Jalan KS Tubun. Perlintasan ini didesain sedemikian rupa agar memenuhi

standar keselamatan sebagaimana diatur dalam SK Dirjen Hubdat Nomor 770 tahun 2005 terutama yang menyangkut jarak pandang serta jarak lintasan lurus.



Sumber : hasil analisis

Gambar Desain Perlintasan II

b. Aspek Legal

Mengingat ruas jalan Kapten Sudibyo, KS Tubun dan Teuku Umar adalah ruas jalan Nasional maka Pemerintah Kota Tegal dapat membuat surat kepada Direktur Jenderal Perhubungan Darat dengan memberikan pertimbangan-pertimbangan teknis yang dilengkapi dengan data untuk segera dapat dilakukan peninjauan dan evaluasi terhadap keberadaan perlintasan sebidang Tirus di Kota Tegal, mengingat keberadaannya perlu segera dilakukan pembenahan untuk meningkatkan keselamatan berlalu lintas bagi pengguna jalan pada lintas jaringan jalan primer, khususnya bagi masyarakat Kota Tegal.

c. Pengujian Skema Penataan

Pengujian skema menggunakan model pembebanan lalu lintas dengan menggunakan software aplikasi CONTRAM, yang dapat menggambarkan peningkatan kelancaran arus lalu lintas pada daerah studi dengan adanya pengoperasian jalan baru secara umum , dimana kepadatan lalu lintas pada jaringan mengalami penurunan dari 4.535 kend-jam menjadi 4.163 kend-jam, dengan travel time 120 kendaraan-jam, yang sebelumnya adalah 141 kend-jam. Kecepatan rata rata pada jaringan adalah menjadi 34,5 km/jam dimana sebelumnya adalah 32,1 km/jam. Secara keseluruhan dengan penurunan kepadatan dan peningkatan kecepatan pada jaringan maka akan terjadi penurunan konsumsi bahan bakar yang sebelumnya adalah 583,7 liter/jam menjadi 483,8 liter/jam.

Tabel Perbandingan Kinerja Lalu Lintas

Keterangan	Distance Travelled	Journey Time	Overall Network Speed (km/h)	Fuel Consumption (Lt)
	(veh-km)	(veh-h)		
Eksisting	4535	141	32,1	583,7
Rencana	4163	120	34,8	483,8

V. PENUTUP

1. Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan pada bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa Perlintasan Sebidang Tirus di Kota Tegal baik secara **legal formal** dengan mengacu kepada peraturan perundangan yang mengatur tentang persilangan antara kereta api dengan jalan, maupun secara **konsepsional tidak memenuhi standar keselamatan dan berpotensi mengakibatkan kecelakaan baik antara kereta api dengan kendaraan bermotor maupun antar kendaraan bermotor itu sendiri**. Hal itu terjadi karena hal-hal sebagai berikut:
 - a. Perlintasan sebidang Tirus berhimpit dengan persimpangan antara jalan arteri primer dan arteri sekunder yang memiliki karakteristik lalu lintas dengan volume cukup padat dan kecepatan tinggi;
 - b. Jalur kereta pada perlintasan Tirus adalah jalur ganda dengan frekwensi kedatangan kereta lebih tinggi jika dibandingkan dengan jalur tunggal, dan dimungkinkan terjadi kedatangan kereta api dengan selisih waktu yang sangat pendek;
 - c. Terdapat tikungan yang sangat tajam membentuk sudut 90 derajat pada perlintasan sebidang yang berjarak kurang dari 50 meter yang terletak pada ruas jalan Kapten Sudibyo;
 - d. Sangat minimnya jarak pandang baik bagi masinis maupun pengemudi kendaraan bermotor;
 - e. Tidak dilengkapinya fasilitas rambu, marka dan fasilitas jalan lainnya yang memadai guna kelengkapan standar keselamatan;
 - f. Sudut perpotongan antara rel dengan jalan membentuk sudut 30 derajat yang berpotensi menyebabkan pengguna sepeda motor tergelincir;
 - g. Gradien antara rel dengan permukaan jalan lebih dari 3% yang berpotensi menyebabkan gangguan lalu lintas.
 - h. Hasil survai yang dilakukan pada titik persilangan pada jam sibuk menunjukkan bahwa terjadi konflik lalu lintas pada level serius pada semua sampel kendaraan bermotor yang berpotensi terjadinya tumbukan/kecelakaan.
 - i. Tingginya titik konflik pada daerah studi dapat terjadi mengingat pada titik tersebut adalah pertemuan antara persimpangan jalan arteri primer dengan jalan sekunder serta persilangan kereta api dan sebuah belokan, sehingga terjadi penurunan kecepatan yang sangat tajam pada saat memasuki daerah studi, dan mengingat volume lalu lintas cukup padat maka terjadi titik konflik pada level serius.

2. Oleh sebab itu, untuk menjamin keselamatan lalu lintas pada jaringan lalu lintas di wilayah studi, serta meningkatkan arus lalu lintasnya, diusulkan perbaikan / peningkatannya melalui hal-hal sebagai berikut :

a. Aspek Teknis

- memisahkan antara perlintasan dengan persimpangan;
- menghilangkan tikungan;
- membuat sudut perpotongan antara jalan dengan rel menjadi 90 derajat;
- memperbaiki jarak pandangan bebas baik untuk masinis maupun pengemudi kendaraan bermotor;
- melengkapi ruas jalan dengan rambu dan marka sebagaimana dipersyaratkan;
- mengurangi gradien antara jalan dengan rel sehingga kurang dari 2%;

Untuk itu perlu dibuat jalan baru serta menutup / menghilangkan persimpangan lama yaitu antara jalan Kapten Sudibyo – Teuku Umar – KS Tubun.

b. Aspek Legal

Mengingat bahwa ruas jalan Kapten Sudibyo, KS Tubun dan Teuku Umar adalah ruas jalan nasional yang wewenang pembinaannya adalah Pemerintah Pusat, maka disarankan agar Pemerintah Kota Tegal membuat surat kepada Direktur Jenderal Perhubungan Darat untuk dilakukan audit terhadap perlintasan sebidang Tirus dengan dilengkapi data-data dukung baik berupa data primer maupun data sekunder serta konsep usulan perbaikan perlintasan. Dan hasil penelitian ini dapat dipergunakan sebagai data / referensi awal untuk melakukan pengkajian lebih dalam.

3. Ada beberapa hal yang perlu kami sarankan terkait dengan penyelenggaraan perlintasan sebidang ini, baik secara teknis maupun legal sebagai berikut :

- a. Perlu dilakukannya sinkronisasi peraturan yang mengatur tentang perlintasan sebidang ini, yaitu antara Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor SK. 770/KA.401/DRJD/2005 tentang Pedoman Teknis Perlintasan Sebidang Antara Jalan dengan Jalur Kereta Api dengan UU No. 23 Tahun 2007 tentang Perkeretaapian, mengingat terdapat beberapa perbedaan baik yang menyangkut definisi maupun pengertian lainnya, diantaranya adalah sebagai berikut :
- b. UU No. 23 Tahun 2007 Pasal 36 tentang jalur kereta api disebutkan bahwa jalur kereta api meliputi:
- 1). ruang manfaat jalur kereta api;
 - 2). ruang milik jalur kereta api; dan
 - 3). ruang pengawasan jalur kereta api.

Sedangkan pada Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor SK. 770/KA.401/DRJD/2005 membuat definisi dan istilah yang berbeda untuk konten yang sama, yaitu :

- 1) Daerah manfaat jalan rel (DAMAJA REL)
- 2) Daerah milik jalan rel (DAMIJA REL)
- 3) Daerah pengawasan jalan rel (DAWASJA REL)

- c. Masih belum jelasnya peranan dan kewenangan Direktur Jenderal Perkeretaapian, mengingat pada saat penerbitan Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor SK. 770/KA.401/DRJD/2005, urusan jalan dan kereta api masih dirangkap dalam satu direktorat, yaitu Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. Sedangkan UU Nomor 23 Tahun 2007 memunculkan kewenangan Direktur Jenderal Perkeretaapian untuk urusan kereta api di Indonesia.
- d. Persyaratan jalan minimal kelas III akan sangat sulit tercapai, mengingat masih banyak perlintasan sebidang kereta api yang terletak pada jaringan jalan kelas II, sehingga dimungkinkan untuk melakukan kajian terhadap ketentuan ini.
- e. Demikian juga ketentuan mengenai jumlah lajur dimana pada Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor SK. 770/KA.401/DRJD/2005 ditetapkan bahwa untuk perlintasan sebidang adalah sebanyak-banyaknya 2(dua) lajur 2 (dua) arah, hal ini akan sangat berlawanan dengan ketentuan mengenai jalan kelas II dimana minimal adalah 2 (dua) jalur, 4 (empat) lajur dan 2 (dua) arah.
- f. Dengan mempertimbangkan pertumbuhan kendaraan bermotor khususnya pada arus primer, disarankan untuk jangka panjang perlintasan Tirus dibuat dalam perlintasan tidak sebidang, disamping untuk meningkatkan keselamatan juga untuk memperlancar arus lalu lintas mengingat pertumbuhan volume lalu lintas di jalan dan peningkatan frekwensi kereta api.

REFRENSI

- Anonim, 2004, *Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan*, Jakarta
- Anonim, 2007, *Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2007 Tentang Perkeretaapian*, Jakarta
- Anonim, 2009, *Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*, Jakarta
- Anonim, 2011, *Peraturan Pemerintah Nomor 32 tahun 2011 Tentang Manajemen dan rekayasa, Analisis Dampak Serta Manajemen Kebutuhan* , Jakarta
- Anonim, 2006, Keputusan Menteri Perhubungan Nomor : KM.14 Tahun 2006 tentang Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas
- Anonim, 2005, Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor SK. 770/KA.401/DRJD/2005, tentang Pedoman Teknis Perlintasan Sebidang Antara Jalan dengan Jalur Kereta Api
- Anonim, 1997, *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*, Direktorat Jenderal Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Anonim, 1999, *Rekayasa Lalu Lintas*, Direktorat BSTP, Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, Jakarta.
- Anonim, 2010 Aplikasi Komputer, Bahan Kuliah STTD 2010
- Abubakar, I., 1996, *Menuju Lalu Lintas dan Angkutan Jalan yang Tertib*, Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, Jakarta.
- Alhusin, S., 2002, ***Aplikasi Statistik Praktis dengan SPSS.10 for Windows***, J & J Learning, Yogyakarta.
- Boediono dan Wayan Koster, 2002, ***Teori dan Aplikasi Statistika dan Probabilitas***, PT. Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Desutama Rahmat B.P., 1999, ***Pengaruh Lama Penutupan Pintu Lintasan Kereta Api Terhadap Tundaan dan Panjang Jalan***, Tesis S2 MSTT – UGM Yogyakarta (tidak dipublikasikan).

Djarwanto Ps dan Pangestu Subagyo, 1998, ***Statistik Induktif, Edisi Ke – 4***, BPFE Yogyakarta, Yogyakarta.

Gde Kartika, 2011, ***Pengaruh penutupan Pintu Perlindungan Terhadap Penentuan Panjang Antrian lengan Persimpangan Dengan Analisis Gelombang Kejut (Studi Kasus Persimpangan Ahmad Yani – Margorejo Surabaya)***, Tesis S2 Manajemen Rekayasa Transportasi Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya (tidak dipublikasikan)

Gerlough, Daniel L. and Huber, Matthew J., 1975, ***Traffic Flow Theory (A Monograph), Special Report 165***, Transportation Research Board, National Research Council, Washington, DC.

Hobbs, F.D., 1979, ***Traffic Planning and Engineering, Second Edition***, Dalam Suprpto, T.M, Waldijono dan Djunaedi A, Indonesian Edition, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, Indonesia.

McShane, W.R and Roess, R.P., 1990, ***Traffic and Engineering***, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, USA.

Morlok, Edward K., 1984, ***Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi***, Penerbit Erlangga, Jakarta.

Irawan, R., 2004, ***Pengaruh Perlindungan Sebidang Kereta Api Terhadap Karakteristik Lalu Lintas (Aliran-Kecepatan- Kepadatan)***, Tesis S2 MSTT – UGM Yogyakarta (tidak dipublikasikan).

Novandi, R., 2010, ***Studi Manajemen Perlindungan Sebidang Jalan Raya dan Jalan Rel KA***, Skripsi S1 Fakultas Teknik – USU (tidak dipublikasikan).

Setyaningsih, Ika., 2007, ***Karakteristik Lalu Lintas pada Persilangan Sebidang Jalan dan Rel***, Tesis S2 Magister Teknik Sipil – ITB Bandung (tidak dipublikasikan).

Suprpto, 2010, ***Studi Pelanggaran dan Waktu Tunda di Sekitar Pintu Perlindungan KA Jalan Sumatera Bandung***, Tesis S2 Magister Teknik Sipil – ITB Bandung (tidak dipublikasikan).

Tamin, Ofyar Z., 2003, ***Perencanaan dan Pemodelan Transportasi (Contoh Soal dan Aplikasi)***, Penerbit ITB, Bandung.

TJAN, A., 2003, ***Pengaruh Kendaraan Berhenti Pada Arus Lalu Lintas***, Prosiding Simposium VI FSTPT, Buku 1, Universitas Hassanudin, Makassar

Walpole, Ronal E and Myers, Raymond H, 1995, ***Ilmu Peluang dan Statistika untuk Insinyur dan Ilmuan, Edisi ke – 4***, Penerbit ITB Bandung, Bandung.