



Studi Kelayakan Perlintasan Sebidang antara Jalan Kereta Api dengan Jalan Raya

Yusandy Aswad

Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara
Jalan dr. T. Mansur No. 9 Medan 20155 Sumatera Utara
E-mail: yusandy@usu.ac.id

Abstract

Development of road transport facilities very often forms a junction with railway transportation. Accidents between motor vehicles and railway crossings often occur on a level crossing. Purpose of this study is to provide recommendations plot proper of crossings according to Ministerial Decree No.53 of 2000 between the railways to the highway. Feasibility of level crossing can be observed from the speed of trains, the headway between trains that pass on a level crossing, highway class, alinment position. From analysis is seen level crossing feasible because it met the requirements: a single-speed railway with the next train passing by < 60 km/h, the time interval (head way) between trains one by one with the train and the next train passing on the location of more than six minutes, the highway is a road passing is highway class III A and not located on railroad arch over the street corner.

Key Words: Feasibility, Level crossing, Highway, Railway.

Abstrak

Perkembangan sarana transportasi jalan raya sering sekali membentuk pertemuan dengan sarana transportasi jalan rel. Pada perlintasan kecelakaan antara kendaraan bermotor dan perlintasan jalan rel sering terjadi. Tujuan penelitian ini adalah memberikan rekomendasi layak tidaknya perlintasan sebidang antara jalan kereta api dengan jalan raya menurut Kepmenhub No. 53 tahun 2000. Kelayakan perlintasan sebidang dapat ditinjau dari kecepatan kereta api, selang waktu antara kereta api yang melewati perlintasan, kelas jalan, posisi alinyemen. Hasil analisis menunjukkan bahwa perlintasan sebidang layak bila kecepatan kereta api yang melintas pada perlintasan < 60 km/jam, selang waktu antara kereta api satu dengan kereta api berikutnya (head way) yang melintas pada lokasi tersebut minimal 6 menit, jalan yang melintas adalah jalan kelas III, tidak terletak pada lengkungan jalan kereta api atas tikungan jalan.

Kata-kata Kunci: Kelayakan, Perlintasan sebidang, Jalan raya, Jalan rel.

Pendahuluan

Perkembangan kuantitas moda transportasi di Sumatera Utara khususnya moda transportasi jalan raya setiap tahunnya semakin meningkat. Peningkatan jumlah moda rata-rata berkisar 8%, dimana peningkatan terbesar ada pada sepeda motor. Pada perkembangannya sarana transportasi jalan raya sering sekali membentuk pertemuan dengan sarana transportasi jalan rel. Pertemuan ini mempunyai aturan bahwa jalan rel (kereta api) menjadi prioritas dibandingkan dengan jalan raya (kendaraan bermotor), untuk itu dibuatlah salah satu alternatif pengaturan dengan perlintasan sebidang yang mempunyai persyaratan tertentu.

Pintu perlintasan sebidang umumnya dijaga pada lokasi dengan arus kendaraan tinggi. Penjagaan pintu biasanya menggunakan signal lampu dan palang pintu perlintasan untuk memberitahu pengguna kendaraan bermotor yang akan melintasi akan adanya kereta api yang akan melintas.

Berdasarkan survei awal, penjagaan perlintasan sebidang dilakukan dengan 3 shift yang masing-masing selama 8 jam. Ini dilakukannya mengingat daya kerja dan kemampuan serta kesigapan petugas penjaga terbatas.

Maksud penelitian ini adalah untuk mengetahui bentuk profil, kondisi perlintasan sebidang dan jumlah kecelakaan lalu lintas yang terjadi pada

perlintasan sebidang dalam 3 tahun berurutan (2004, 2005, 2006).

Tujuan penelitian ini adalah memberikan rekomendasi layak tidaknya perlintasan sebidang antara jalan kereta api dengan jalan raya menurut Kepmenhub.No. 53 tahun 2000.

Dengan demikian diharapkan dapat menjadi salah satu masukan bagi PT. Kereta Api Indonesia (Persero), Pemerintah Daerah Kabupaten/Kota setempat khususnya dan Pemerintah Propinsi Sumatera Utara umumnya dalam pengaturan perlintasan sebidang.

Metode Penelitian

Langkah-langkah penelitian sebagai berikut:

Pekerjaan persiapan

Merupakan langkah awal kegiatan pekerjaan studi yang wajib dilaksanakan yaitu dengan membuat rencana kerja yang mencakup:

- Penjabaran maksud dan tujuan penelitian.
- Metode pencapaian sasaran.
- Program kerja yang meliputi uraian kegiatan, jadwal pelaksanaan, organisasi pelaksana, penyediaan tenaga ahli, tenaga pendukung dan penggunaan peralatan.
- Menyiapkan *checklist* data, kuesioner dan *form-form* survey yang diperlukan untuk pengumpulan data dan informasi.
- Studi kepustakaan.

Pekerjaan inventarisasi perlintasan sebidang

Pekerjaan inventarisasi lokasi dilakukan pada jalan dalam kota dan antar kota di Sumatera Utara. Pekerjaan ini menginventarisasi jumlah, letak, rute dan lainnya yang berkaitan dengan perlintasan sebidang antara jalan raya dengan jalan kereta api. Sebagai gambaran umum PT. Kereta Api Indonesia (Persero) yang beroperasi di Sumatera Utara melayani sebagian kabupaten / kota.

Pekerjaan kompilasi dan kodifikasi

Pekerjaan kompilasi dan kodifikasi data perlintasan sebidang dilakukan untuk perlintasan yang akan dijadikan sampel. Pekerjaan dilakukan untuk memudahkan menentukan letak dan lokasi sehingga dalam analisis dapat menggambarkan kondisi seluruh perlintasan sebidang di Sumatera Utara. Pekerjaan ini termasuk mendata arus lintasan kereta api dalam satu harian termasuk waktu-waktu kereta api melewati persimpangan.

Pekerjaan survei

Pekerjaan survei yang dilakukan meliputi geometrik perlintasan sebidang dan lalu lintas. Bentuk geometrik untuk mendapatkan bentuk ruas jalan raya dan kelas jalan. Sedangkan survei lalu lintas digunakan untuk mendapatkan kecepatan, *headway* kereta api dan lainnya.

1) Survei geometrik

Survei geometrik perlintasan sebidang antara jalan raya dengan jalan kereta api dilakukan untuk mendapatkan bentuk geometrik persimpangan yang dimaksud. Untuk ruas jalan raya survei geometrik yang dilakukan meliputi bentuk ruas jalan, lebar, jumlah lajur, kondisi permukaan dan lainnya. Untuk ruas jalan rel survei geometrik yang dilakukan meliputi jumlah rel, lebar daerah peruntukkan rel dan lainnya.

2) Survei lalu lintas

Survei lalu lintas dilakukan untuk mendapatkan kecepatan rata-rata kereta api ketika melewati perlintasan sebidang dan *headway* antara kereta api. Kondisi jam puncak pada arus jalan raya mengakibatkan terjadi antrian baik di persimpangan sebidang antara jalan raya dengan jalan raya sendiri, maupun perlintasan sebidang antara jalan raya dengan jalan kereta api.

Analisis Perlintasan Sebidang

Pengertian perlintasan sebidang

Persimpangan sebidang adalah pertemuan 2 ruas jalan atau lebih yang berbasis sama seperti jalan raya dengan jalan raya. Perlintasan sebidang didefinisikan sebagai pertemuan jalan raya dan jalan kereta api. Umumnya pengaturan persimpangan sebidang dengan marka, rambu, pulau jalan, bundaran dan lampu lalu lintas. Pengaturan lebih sulit dilakukan untuk perlintasan sebidang yakni jalan raya dengan jalan kereta api dimana melibatkan arus kendaraan bermotor pada satu sisi dan arus kereta api pada sisi lain.

Berdasarkan waktu penggunaan perlintasan, kereta api menggunakan perlintasan dengan jadwal 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 berakselerasi lebih singkat dari kereta api begitu juga dengan waktu dan jarak pengereman,

kendaraan bermotor memiliki waktu pengereman dan jarak pengereman yang lebih pendek dari kereta api. Dengan demikianlah terpolalah perlintasan kereta api dengan jalan raya menganut sistem prioritas untuk kereta api dimana arus kendaraan harus berhenti dahulu ketika kereta api melewati perlintasan.

Perlntasan sebidang antara jalan raya dengan jalan kereta api biasanya akan menimbulkan berbagai kondisi antara lain kecelakaan. Beberapa perlntasan sebidang yang ditingkatkan penanganannya dengan menggunakan *fly over* maupun *under pass*.

Kecelakaan pada perlntasan sebidang

Perlntasan sebidang antara jalan raya dengan jalan kereta api umumnya di lengkapi dengan penjagaan. Berdasarkan data PT. Kereta Api Indonesia (Persero) divisi regional I Sumatera Utara (2007) jenis perlntasan adalah:

1. Perlntasan yang dijaga 102 perlntasan.
2. Perlntasan tidak dijaga 267 perlntasan.
3. Lainnya, *underpass* 2 perlntasan dan *fly over* 1 perlntasan.

Sedangkan perlntasan tidak resmi atau liar ada 120 perlntasan sehingga jumlah perlntasan resmi maupun tidak resmi ada 372 perlntasan. Kondisi ini menunjukkan perlu adanya penanganan yang

baik terhadap perlntasan yang tidak resmi karena jumlahnya cukup banyak.

Tabel 1. Perlntasan sebidang di Sumatera Utara

No	Lintas	Perlntasan (buah)	Persentase (%)
1	Medan-Tanjung Balai	127	34,14
2	Kisaran – Rantau Prapat	70	18,82
3	Tebing Tinggi–Pematang Siantar	31	8,33
4	Medan – Belawan	54	14,52
5	Medan – Binjai	29	7,80
6	Binjai – Besitang	61	16,40
Total		372	100

Sumber: PT. Kereta Api Indonesia (Persero), (2007)

Tabel 2. Status perlntasan kereta api

No	Lintas	Status perlntasan	
		Liar	Resmi
1	Medan – Tanjung Balai	83	44
2	Kisaran – Rantau Prapat	44	26
3	Tebing Tinggi – Pematang Siantar	23	8
4	Medan – Belawan	50	4
5	Medan – Binjai	14	15
6	Binjai – Besitang	39	22
Jumlah		253	119
Total		372	

Sumber: PT. Kereta Api Indonesia (Persero), (2007)

Tabel 3. Kecelakaan di perlntasan sebidang dengan melibatkan kendaraan bermotor.

Lintas/tanggal	Penyebab kecelakaan
Kisaran – Rantau Prapat, Km.18+580/11/1/2004	Truk mogok di tengah lintasan.
Medan – Deli Serdang, Km.7+750/17/5/2004	Pintu perlntasan KA tidak dijaga dan truk tronton bermuatan kontainer tidak memperhatikan kereta api melintas
Binjai-Medan, Km.19 + 5/6/17/3/2005	Mobil menabrak KA. U-17 di perlntasan Jl. Turiam
Kisaran – Rantau Prapat, Km.113+110 5/6/2005	Pintu perlntasan tidak dijaga sehingga becak bermotor menerobos dan menabrak lok. KA. U-2 yang sedang melintas
Kisaran – Rantau Prapat, Km.2+250 24/7/2005	Mobil PO. Pinem BK 7359 DE menerobos dan menabrak pintu perlntasan saat KA. U-8 sedang melintas di JPL No.4
Medan – Tebing Tinggi, Km.4+525 28/11/2005	Pengemudi Taksi BK 1472 GI menerobos palang pintu yang sudah ditutup
Medan – Tebing Tinggi, Km.4+525 20/4/2006	KA.U-5 dari arah B. Khalifah, tersenggol sepeda motor
Medan – Tebing Tinggi, Km.105+718 3/9/2006	Supir pick up BK 8067 TC tidak memperhatikan rambu-rambu di perlntasan sewaktu akan melintas pintu perlntasan

Sumber: PT. Kereta Api Indonesia (Persero), (2007)

Kecelakaan kereta api cukup sering terjadi, berdasarkan data PT. Kereta Api Indonesia (Persero) divisi regional I Sumatera Utara (2007) kecelakaan kereta api adalah:

1. Tahun 2004 ada 7 kecelakaan.
2. Tahun 2005 ada 16 kecelakaan.
3. Tahun 2006 ada 13 kecelakaan.

Kecelakaan tersebut terjadi pada jalur jalan kereta tanpa melibatkan kendaraan bermotor maupun pada perlintasan sebidang dengan melibatkan kendaraan bermotor.

Penyebab kecelakaan kereta api yang terjadi sejak tahun 2004 sampai dengan 2006 ada berbagai macam antara lain:

- Melibatkan angkutan jalan raya seperti truk mogok di tengah perlintasan sebidang, truk tronton bermuatan kontainer tidak memperhatikan kereta api lewat dan lainnya.
- Tidak melibatkan angkutan jalan raya seperti bantalan rambu dan rel renggang, double sepur dan lainnya.

Pada perjalanan kereta api di Stasiun Besar Medan terdapat 2 lintas perjalanan yaitu:

1. Lintas Medan – Tebing Tinggi – Rantau Prapat.
2. Lintas Medan – Belawan – Binjai.

Perlintasan sebidang jalan kereta api dengan jalan raya yang disurvei yaitu:

1. Jalan Prof. H.M. Yamin, Km. 0+324 lintas Medan – Belawan terletak di kota Medan. Dilintasi kereta api 36 rangkaian/hari. Jadwal perjalanan pada tabel 4.
2. Jalan M.T. Haryono/ Nusantara, Km. 0+640 lintas Medan-Tanjung Balai terletak di kota Medan. Dilintasi kereta api 34 rangkaian/hari.
3. Jalan Thamrin, Km. 2+277 lintas Medan-Tanjung Balai terletak di kota Medan. Dilintasi kereta api 34 rangkaian/hari.
4. Desa Pagar Jati Kec. Pagar Merbau Kab. Deli Serdang, Km. 31+086 lintas Medan-Tanjung Balai terletak di jalan propinsi. Dilintasi kereta api 34 rangkaian/hari.
5. Desa Pasar Bengkel Kec. Perbaungan Kab. Serdang Bedagai, Km. 44+308 lintas Medan-Tanjung Balai terletak di jalan propinsi. Dilintasi kereta api 34 rangkaian/hari.

6. Kelurahan Lima Puluh Kota Kec. Lima Puluh Kab. Batu Bara, Km. 119+806 lintas Medan-Tanjung Balai terletak di jalan propinsi. Dilintasi kereta api 32 rangkaian/hari.

7. Kelurahan Sentang Kec. Kisaran Timur Kab. Asahan, Km. 4+350 lintas Kisaran – Rantau Prapat di jalan propinsi. Dilintasi kereta api 20 rangkaian/hari.

Tabel 4. Jadwal kereta api di pintu perlintasan Jl. Prof. H.M. Yamin (per 1 Agustus 2007)

Nomor KA	Jurusan	Jadual
3934	Belawan - Medan	00.41
1901	R. Prapat - Belawan	03.30
U – 10	Medan - Binjai	05.00
3920	Belawan - Medan	05.11
3925	Medan - Belawan	05.15
1903	Kisaran - Labuhan	06.00
3927	Medan - Labuhan	06.35
1905	R. Prapat - P. Brayan	06.50
3924	Belawan - Medan	07.38
5002	P. Brayan - Medan	07.58
U – 28	Medan - Besitang	08.10
3922	Labuhan - Medan	08.14
5001	Medan - P. Brayan	08.16
3929	Medan - Belawan	09.30
U – 9	Binjai - Medan	10.12
U – 20	Medan - Binjai	11.10
3928	Belawan - Medan	12.11
5004	P. Brayan - Medan	12.30
3921	Medan - Belawan	12.40
3928	Labuhan - Medan	13.03
3923	Medan - Labuhan	13.20
5003	Medan - P. Brayan	13.35
1900	Belawan - R. Prapat	14.51
3931	Medan - Labuhan	16.02
1902	Labuhan - Kisaran	15.59
U – 19	Binjai - Medan	16.42
3930	Labuhan - Medan	17.36
3933	Medan - Belawan	17.43
5005	Medan - P. Brayan	17.58
U – 27	Besitang - Medan	17.48
1904	P. Brayan - R. Prapat	18.30
5006	P. Brayan - Medan	18.50
U – 12	Medan - Binjai	19.40
3932	Belawan - Medan	20.11
3935	Medan - Belawan	21.00
U – 11	Binjai - Medan	22.32

Sumber: PT. Kereta Api Indonesia (Persero), (2007)

Untuk mengatur perlintasan antara jalur kereta api dengan bangunan lainnya berdasarkan Kepmenhub No. 53 tahun 2000 tentang Perpotongan dan/atau Persinggungan antara Jalur Kereta Api dengan Bangunan Lain yakni:

- Bab I Pasal 1 ayat 1: Perpotongan adalah suatu persilangan jalan kereta api dengan bangunan lain baik sebidang maupun tidak sebidang. Selanjutnya ayat 4: yang dimaksudkan dengan bangunan lain adalah bangunan jalan, kereta api khusus, terusan saluran air dan/ atau prasarana lain.
- Bab II Pasal 2 ayat 1: Perpotongan antara jalur kereta api dengan bangunan lain dapat berupa perpotongan sebidang atau perpotongan tidak sebidang dan ayat 2: perpotongan antara jalur kereta api dengan jalur disebut perlintasan, ayat 3: perpotongan tidak sebidang keberadaannya dapat di atas maupun di bawah jalur kereta api. Pengecualian terhadap prinsip tidak sebidang hanya bersifat sementara dilakukan dalam hal: 1). Letak geografis yang tidak memungkinkan membangun perlintasan tidak sebidang; dan 2). Tidak membahayakan, tidak membebani serta tidak mengganggu kelancaran operasi kereta api dan lalu lintas jalan, 3). Untuk jalur tunggal tertentu.
- Bab II pasal 4: perlintasan sebidang dapat dibuat pada lokasi perlintasan jalur kereta api dengan ketentuan:
 - a. Kecepatan kereta api yang melintas pada perlintasan kurang dari 60 km/jam.
 - b. Selang waktu antara kereta api satu dengan kereta api berikutnya (*head way*) yang melintas pada lokasi tersebut minimal 6 (enam) menit.
 - c. Jalan yang melintas adalah jalan kelas III.
 - d. Tidak terletak pada lengkungan jalan kereta api atas tikungan jalan.
- Bab II pasal 7 ayat 1: perpotongan diatas jalur kereta api sebagaimana yang dimaksud dengan prinsip tidak sebidang adalah berupa jalan layang (*fly over*) dimana harus memenuhi persyaratan seperti yang tercantum dalam ayat 3 antara lain: tinggi gelagar jalan layang (*fly over*) minimal 6,5 meter dari kepala rel dan jalan layang harus dipasang pagar pengamanan minimal di daerah manfaat jalan (damaja).

Analisis geometrik

Analisa geometrik setiap perlintasan adalah :

a. Jalan Prof. HM. Yamin

Arus lalu lintas 1 arah dengan lebar jalan 15 m terdiri dari 4 lajur termasuk kelas jalan IIIA. Tata guna lahan disekitarnya adalah perkantoran, perbengkelan dan ruko. Jalan berpotongan tegak lurus (90°) terhadap jalan rel. Pada perlintasan

terdapat 5 *spoor* kereta api dimana 3 *spoor* aktif dan 2 tidak aktif.

b. Jalan M.T. Haryono/Nusantara

Arus lalu lintas 1 arah dengan lebar jalan 24 m terdiri dari 6 lajur termasuk kelas jalan IIIA. Tata guna lahan disekitarnya adalah pusat perbelanjaan dan perkantoran. Jalan berpotongan tegak lurus (90°) terhadap jalan rel. Pada perlintasan terdapat 2 *spoor* kereta api dengan jarak 4 m.

c. Jalan Thamrin

Arus lalu lintas 1 arah dengan lebar jalan 17,5 m terdiri dari 5 lajur termasuk kelas jalan IIIA. Tata guna lahan disekitarnya adalah pusat perbelanjaan dan ruko. Jalan berpotongan tegak lurus (90°) terhadap jalan rel. Pada perlintasan terdapat 1 *spoor* kereta api.

d. Desa Pagar Jati.

Arus lalu lintas 2 arah dengan lebar jalan 14,8 m terdiri dari 4 jalur bermedian dengan lebar 80 cm. Lebar bahu jalan kiri atau kanan 5 m termasuk kelas jalan IIIA. Tata guna lahan disekitarnya adalah pemukiman penduduk. Jalan berpotongan 60° terhadap jalan rel. Pada perlintasan terdapat 1 *spoor* kereta api.

e. Desa Pasar Bengkel

Arus lalu lintas 2 arah dengan lebar jalan 9,5 m terdiri dari 2 lajur. Lebar bahu jalan kiri 5 m dan kanan 3,7 m termasuk kelas jalan IIIA. Tata guna lahan disekitarnya adalah ruko dan pertokoan. Jalan berpotongan tegak lurus (90°) terhadap jalan rel. Pada perlintasan terdapat 1 *spoor* kereta api.

f. Kelurahan Lima Puluh Kota

Arus lalu lintas 2 arah dengan lebar jalan 7,2 m terdiri dari 2 lajur. Lebar bahu jalan kiri atau kanan 6 m termasuk kelas jalan IIIA. Tata guna lahan disekitarnya pemukiman penduduk dan perkebunan karet. Jalan rel berpotongan sebidang dengan jalan raya dimana jalan raya membentuk lengkung horizontal. Pada perlintasan terdapat 2 *spoor* kereta api.

g. Kelurahan Sentang

Arus lalu lintas 2 arah dengan lebar jalan 7,2 m terdiri dari 2 lajur. Lebar bahu jalan kiri 6 m dan kanan 4 m. Tata guna lahan disekitarnya pemukiman penduduk dan perkebunan karet. Jalan berpotongan tegak lurus (90°) terhadap jalan rel. Pada perlintasan terdapat 1 *spoor* kereta api.

Hasil analisis geometrik:

1. Semua perlintasan tidak terletak lengkungan jalan kereta api atas tikungan jalan.
2. Semua jalan raya yang terletak pada perlintasan mempunyai kelas jalan IIIA.

Hal ini sesuai dengan Kepmenhub. No. 53 tahun 2000 dimana persyaratan dapat dibuat lokasi perlintasan sebidang antara lain: tidak terletak pada lengkungan jalan kereta api atas tikungan jalan dan jalan yang melintas adalah jalan kelas III.

Analisis lalu lintas

Analisis kecepatan rata-rata kereta api 25–40 km/jam di dalam kota dan 45–55 km/jam di luar kota Medan.

Tabel 5. Kecepatan rata-rata kereta api

No	Perlintasan	Kecepatan (km/jam)
1.	Jl. Prof. HM. Yamin	25 - 30
2.	Jl. M.T. Haryono/Nusantara	30 - 35
3.	Jl. Thamrin	30 - 40
4.	Desa Pagar Jati	50 - 55
5.	Desa Pasar Bengkel	50 - 55
6.	Kelurahan Lima Puluh Kota	45 - 50
7.	Kelurahan Sentang	45 - 50

Sedangkan selang waktu (*headway*) antara kereta api satu dengan kereta api berikutnya semuanya lebih dari 6 menit. Hal ini sesuai dengan Kepmenhub No. 53 tahun 2000 dimana persyaratan dapat dibuat lokasi perlintasan sebidang antara lain: kecepatan kereta api yang melintas pada perlintasan kurang dari 60 km/jam dan selang waktu antara kereta api satu dengan kereta api berikutnya (*head way*) yang melintas pada lokasi tersebut minimal 6 menit.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Perlintasan sebidang yang ditinjau layak karena memenuhi persyaratan. Kecepatan kereta api yang melintas pada perlintasan < 60 km/jam, selang waktu antara kereta api satu dengan kereta api berikutnya (*head way*) yang melintas pada lokasi tersebut minimal 6 menit, jalan yang melintas adalah jalan kelas III, tidak terletak pada lengkungan jalan kereta api atas tikungan jalan.

2. Berdasarkan persyaratan kecepatan rata-rata kereta api, selang waktu antara kereta api satu dengan kereta api berikutnya yang melintas pada lokasi, kelas jalan yang melintas adalah kelas jalan III dan tidak terletak pada lengkungan jalan kereta api atas tikungan jalan belum layak ditingkatkan menjadi perlintasan tidak sebidang seperti *flyover* dan *underpass*.
3. Selain bentuk perlintasan perlu dipertimbangkan sistem penjagaan di perlintasan karena perlintasan yang dijaga 102 pintu sedangkan yang tidak di jaga 267 pintu.

Saran

Adapun saran yang akan diberikan adalah:

1. Kelayakan perlintasan sebidang sebaiknya mempertimbangkan kondisi arus lalu lintas di dalam kota maupun luar kota.
2. Perlu menggunakan parameter tingkat kejenuhan (D/S), tundaan dan antrian sebagai pertimbangan peningkatan perlintasan sebidang.
3. Sistem manajemen perlintasan perlu ditingkatkan seperti sistem penjagaan mengingat daya kerja dan kemampuan serta kesiapan pekerja terbatas dan sistem signal.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada kepada semua pihak yang telah membantu terutama PT. Bonafindo Consultant, PT. Kereta Api (Persero) Divisi Regional I Sumatera Utara dan Dinas Perhubungan Propinsi Sumatera.

Daftar Pustaka

- , 1986. *Perencanaan Konstruksi Jalan Rel (Peraturan Dinas No. 10)*, Perusahaan Jawatan Kereta Api, Bandung.
- , 1986. *Penjelasan Peraturan Perencanaan Konstruksi Jalan Rel (Penjelasan PD No. 10)*, Perusahaan Jawatan Kereta Api, Bandung.
- , 1992. *Perkeretaapian, Undang-Undang No. 13 Tahun 1992*, Jakarta.
- , 2000. *Perpotongan dan/atau Persinggungan Antara Jalur Kereta Api Dengan Bangunan Lain, Keputusan Menteri Perhubungan No. 53 Tahun 2000*, Jakarta.

-----, 2004. *Perencanaan, Pembangunan, Pengadaan, Pengoperasian, Pemeliharaan dan Penghapusan Perlintasan Sebidang antara Jalur Kereta Api dengan Jalan, Kesepakatan antara Departemen Perhubungan RI dan Departemen Dalam Negeri RI No. 87 Tahun 2004 dan No. 247 Tahun 2004*, Jakarta.

-----, 2004. *Prasarana dan Sarana Kereta Api, Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 69 Tahun 1998*, Jakarta.

-----, 2004. *Pedoman Perencanaan Perlintasan Jalan dengan Jalur Kereta Api No. 008/PW/2004*, Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah, Jakarta.

Utomo, S. H. T., 2008. *Jalan Rel*, Beta Offset, Yogyakarta.