

EVALUASI GEOMETRIK PERSILANGAN JALAN REL DAN JALAN RAYA

Reynaldo Hongarta¹, Bobby Kurniawan², Indriani Santoso³

ABSTRAK : Perlintasan sebidang merupakan suatu pertemuan antara jalan rel dan jalan raya. Perlintasan sebidang harus memenuhi persyaratan standar yang sudah ditetapkan oleh instansi terkait meliputi kondisi geometrik, ruang bebas dan ruang bangun serta jarak pandang agar perlintasan sebidang nyaman dan aman untuk dilalui kendaraan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengevaluasi kondisi geometrik, ruang bebas dan ruang bangun serta jarak pandang perlintasan sebidang. Penelitian ini menggunakan hasil pengamatan di lapangan dan data dari Dinas Perhubungan untuk membandingkan kondisi lapangan dengan persyaratan. Penelitian dilakukan pada dua perlintasan sebidang, yaitu perlintasan sebidang di Jl. Raya Margorejo dan Jl. Raya Jemur Sari. Perlintasan sebidang Jl. Raya Margorejo dan Jl. Raya Jemur Sari memiliki kondisi geometrik dan jarak pandang yang belum layak untuk dilewati kendaraan karena belum memenuhi standar persyaratan yang telah ditetapkan, sedangkan pada ruang bebas dan ruang bangun sudah memenuhi persyaratan. Pada perlintasan sebidang Jl. Raya Margorejo dan Jl. Raya Jemur Sari masih terdapat halangan yang mengganggu jarak pandang pengendara dan masinis.

KATA KUNCI: perlintasan sebidang, geometrik, ruang bebas dan ruang bangun, jarak pandang.

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan teknologi dan populasi penduduk di Indonesia maka akan sangat mempengaruhi keadaan lalu lintas yang ada, sehingga dibutuhkan sarana dan prasarana transportasi yang memadai untuk menunjang aktivitas masyarakat yang terus meningkat. Transportasi jalan dan kereta api merupakan moda transportasi darat yang sangat dibutuhkan oleh pengguna jasa karena moda transportasi tersebut berperan penting dalam aktivitas masyarakat, terutama masyarakat Jawa dan Sumatera yang banyak menggunakan jasa angkutan kereta api sebagai angkutan penumpang maupun barang. Keberadaan moda transportasi tersebut harus didukung oleh prasarana transportasi yang baik agar penyelenggaraan transportasi jalan dan kereta api tersebut dapat berjalan dengan aman, nyaman, dan tertib. Kelancaran pada lalu lintas akan memberikan kemudahan bagi aktivitas-aktivitas masyarakat serta meningkatkan pertumbuhan ekonomi. Pada perkembangannya, sarana transportasi jalan raya seringkali membentuk pertemuan dengan jalan rel yang biasanya disebut perlintasan sebidang. Keberadaan perlintasan sebidang dapat menimbulkan berbagai masalah, diantaranya kemacetan dan kecelakaan. Kemacetan di perlintasan sebidang dipengaruhi oleh ditutupnya pintu perlintasan untuk mendahulukan perjalanan kereta api dan juga dipengaruhi oleh kondisi perpotongan rel dengan jalan raya. Kecelakaan di perlintasan sebidang juga dapat dipengaruhi para pengemudi yang kurang disiplin dalam berkendara dan banyaknya perlintasan yang tidak resmi.

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra, reyzhong12@gmail.com

²Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra, bobbkeyy@gmail.com

³Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra, indriani@petra.ac.id

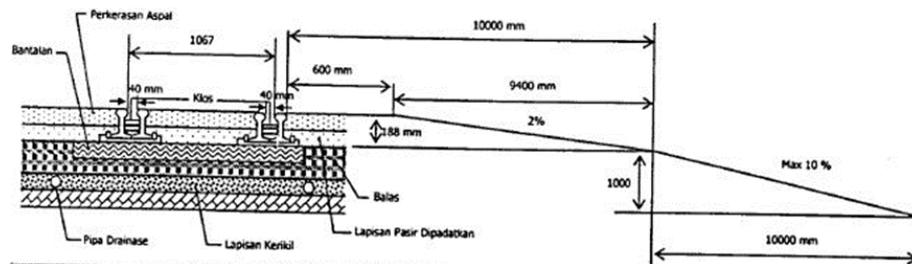
Berdasarkan penulisan di atas ini, penelitian ini bertujuan mengevaluasi keadaan geometrik, ruang bebas dan ruang bangun serta jarak pandang perlintasan antara rel kereta api dan jalan raya pada jalan Raya Margorejo dan jalan Raya Jemur Sari yang mana diharapkan penulisan ini dapat menjadi masukan untuk lembaga pemerintah yang berwenang dan di kemudian hari dapat dilakukan pembenahan-pembenahan agar perlintasan sebidang di jalan Raya Margorejo dan jalan Raya Jemur Sari sesuai dengan peraturan standar yang ada agar memenuhi syarat keamanan bagi jalan rel dan jalan raya.

2. STUDI LITERATUR

2.1 Persyaratan Perlintasan Sebidang

Menurut SK Dirjen 770 tahun 2005 tentang Pedoman Teknis Perlintasan Sebidang antara Jalan dengan Jalur Kereta Api, persyaratan perlintasan sebidang antara jalan rel dan jalan raya sebagai berikut :

1. Permukaan jalan harus satu level dengan kepala rel dengan toleransi 0,5 cm
 2. Terdapat permukaan datar sepanjang 60 cm diukur dari sisi terluar jalan rel
 3. Maksimum gradien untuk dilewati kendaraan dihitung dari titik tertinggi di kepala rel sebagaimana dalam lampiran yang merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini adalah :
 - a. Sebesar 2% diukur dari sisi terluar permukaan datar sebagaimana dimaksud dalam butir 2 untuk jarak 9,4 meter.
 - b. Sebesar 10% untuk 10 meter berikutnya dihitung dalam butir 1 sebagai gradien peralihan.
 4. Lebar perlintasan untuk satu jalur maksimum 7 meter
 5. Sudut perpotongan antara rel dengan jalan raya sekurang-kurangnya 90 derajat dan panjang jalan yang lurus minimal harus 150 meter dari jalan rel
 6. Harus dilengkapi rel lawan atau konstruksi lain untuk tetap menjamin adanya alur untuk roda kereta
- Tata cara persyaratan di atas dapat dilihat pada **Gambar 1**. (Republik Indonesia, 2004)



Gambar 1. Kemiringan Jalan Pada Perlintasan Jalan Dengan Jalur Kereta Api

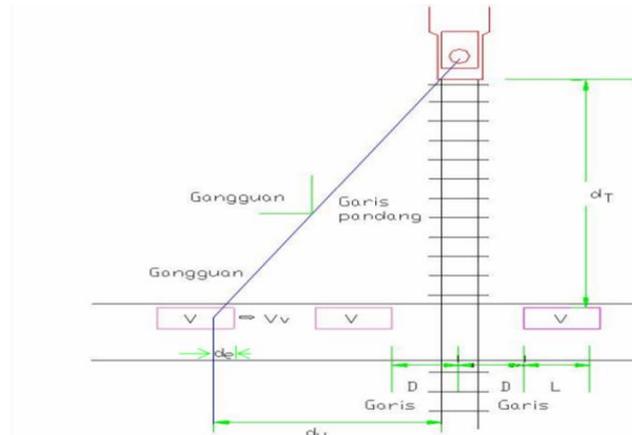
2.2 Jarak Pandang

Pada perlintasan sebidang antara jalan rel dan jalan raya harus tersedia jarak pandangan yang memadai bagi kedua belah pihak, terutama bagi pengendara kendaraan. Daerah pandangan pada perlintasan merupakan daerah pandangan segitiga dimana jarak-jaraknya ditentukan berdasarkan pada kecepatan rencana kedua belah pihak. (Djuanda, 1986) Jarak-jarak minimum untuk berbagai kombinasi kecepatan adalah seperti yang tercantum dalam **Tabel 1**.

Tabel 1. Hubungan Jarak Pandang Minimum dengan Kecepatan

| Kecepatan KA (km/jam) | Kecepatan kendaraan di jalan raya (km/jam) | | | | | | |
|--------------------------|--|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | Mulai bergerak | Sedangbergerak | | | | | |
| | | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 |
| | Panjang pada pihak jalan rel (meter) (A) | | | | | | |
| 40 | 185 | 97 | 75 | 78 | 85 | 94 | 105 |
| 60 | 273 | 145 | 112 | 116 | 127 | 141 | 158 |
| 80 | 363 | 193 | 150 | 155 | 170 | 188 | 210 |
| 90 | 409 | 217 | 168 | 174 | 191 | 212 | 237 |
| 100 | 454 | 241 | 187 | 194 | 212 | 235 | 263 |
| 110 | 500 | 266 | 206 | 213 | 233 | 259 | 289 |
| 120 | 545 | 290 | 224 | 233 | 255 | 282 | 316 |
| | Panjang pada pihak jalan rel (meter) (B) | | | | | | |
| | | 28 | 57 | 102 | 162 | 233 | 322 |

Daerah pandang segitiga harus bebas dari benda-benda penghalang setinggi 1,00 meter ke atas. Sudut perpotongan perlintasan sebidang diusahakan sebesar 90° dan bila tidak memungkinkan sudut perpotongan harus lebih besar dari pada 30° . Kalau akan membuat perlintasan baru, jarak antara perlintasan baru dengan yang sudah ada tidak boleh kurang dari 800 meter. Penjelasan dapat dilihat pada **Gambar 2**.



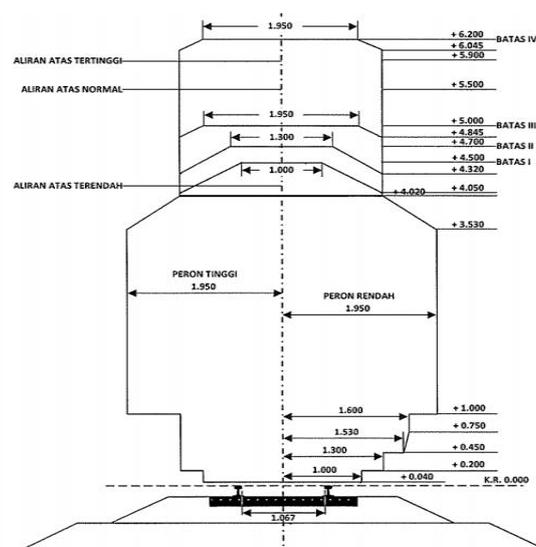
Gambar 2. Perlintasan Sebidang antara Jalan Rel dan Jalan Raya

2.3 Ruang Bangun dan Ruang Bebas

Menurut PM 24 Tahun 2015, ruang bangun adalah ruang di sisi jalan rel yang senantiasa harus bebas dari segala bangunan tetap. Batas ruang bangun diukur dari sumbu jalan rel pada tinggi 1 meter sampai 3,55 meter. Jarak ruang tersebut diterapkan seperti pada **Tabel 2**. Ruang bebas adalah ruang di atas jalan rel yang senantiasa harus bebas dari segala rintangan dan benda penghalang; ruang ini disediakan untuk lalu lintas rangkaian kereta api.

Tabel 2. Jarak Bangun Ruang

| Segmen Jalur | Lebar Jalan Rel 1067 mm dan 1435 mm | |
|----------------------|--|---|
| | Jalur Lurus | Jalur Lengkung $R < 800$ |
| Lintas Bebas | minimal 2,35 m, di kiri kanan as jalan rel | $R \leq 300$, minimal 2,55 m $R > 300$, minimal 2,45 m di kiri kanan as jalan rel |
| Emplasemen | minimal 1,95 m di kiri kanan as jalan rel | minimal 2,35 m di kiri kanan as jalan rel |
| Jembatan, Terowongan | 2,15 m di kiri kanan as jalan rel | 2,15 m di kiri kanan as jalan rel |



Gambar 3. Ruang Bebas Jalan Rel 1067mm untuk Jalur Kereta Api Tungga

3. METODOLOGI PENELITIAN

Tahap pertama pada penelitian ini adalah menentukan jenis penelitian yang dapat dilakukan untuk perlintasan sebidang jalan raya dan jalan rel yaitu penelitian terapan dan observasi di lapangan. Setelah itu mencari studi literatur berdasarkan buku-buku dan peraturan yang terkait dengan objek penelitian yaitu geometrik perlintasan sebidang antara jalan rel dan jalan raya. Buku – buku dan peraturannya antara lain “Perencanaan Perlintasan Jalan dengan Jalur Kereta Api”, “Pedoman Teknis Perlintasan Sebidang antara Jalan dengan Jalur Kereta Api”, Peraturan Menteri Perhubungan tentang Standar Keselamatan Perkeretaapian”. Tahap selanjutnya yaitu pengumpulan data dengan cara pengajuan permintaan data kepada Dinas Perhubungan mengenai geometrik pada perlintasan jalan rel dan jalan raya di Jalan Ahmad Yani, Surabaya. Lalu untuk data lainnya dilakukan survei yang dilakukan di lapangan. Setelah data-data diperoleh maka dilakukan tahap pengolahan dan analisis data mengenai geometrik, jarak pandang, ruang bebas dan ruang bangun pada perlintasan sebidang di sepanjang Jalan Ahmad Yani. Tahap terakhir yaitu menyimpulkan data-data terkait apakah sudah sesuai dengan peraturan atau pedoman yang berlaku dan apabila ada yang tidak sesuai dapat memberikan masukan untuk instansi terkait agar kedepannya dilakukan perbaikan agar kondisi perlintasan sebidang jalan rel dan jalan raya sesuai dengan peraturan yang berlaku sehingga perlintasan sebidang menjadi aman dan nyaman dilalui oleh pengguna jalan raya dan kereta api yang melintasi jalan rel..

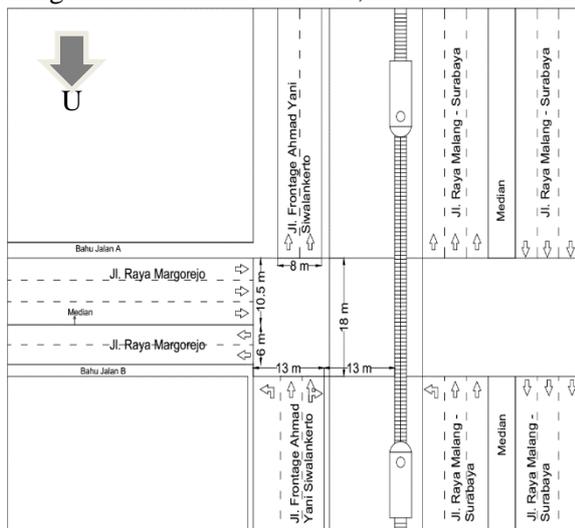
4. ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Perlintasan Sebidang di Jalan Raya Margorejo dan Jemur Sari

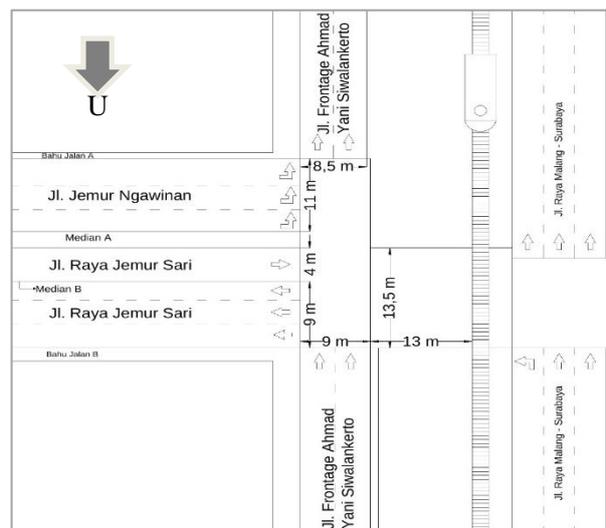
Penelitian dilakukan pada perlintasan sebidang di jalan Margorejo dan Jemur Sari yang merupakan jalan kelas III. Titik lokasi penelitian berada pada lintas Surabaya-Banyuwangi dan berada pada petak jalan antara stasiun Wonokromo dan stasiun Sidoarjo.

4.1.1 Analisa Geometrik

Pada Jalan Raya Margorejo (**Gambar 4**) merupakan jalan kolektor yang memiliki arus lalu lintas 2 arah, dimana pada arah jalan Raya Margorejo ke jalan Raya Malang-Surabaya memiliki lebar jalan sebesar 10.5m dan pada arah Jalan Raya Malang-Surabaya ke Margorejo memiliki lebar jalan sebesar 6m. Lebar jalan yang berpotongan dengan rel kereta api memiliki lebar sebesar 18m. Jalan raya juga dilengkapi dengan median selebar 55 cm, trotoar dan marka jalan.



Gambar 4. Layout Perlintasan Sebidang Margorejo

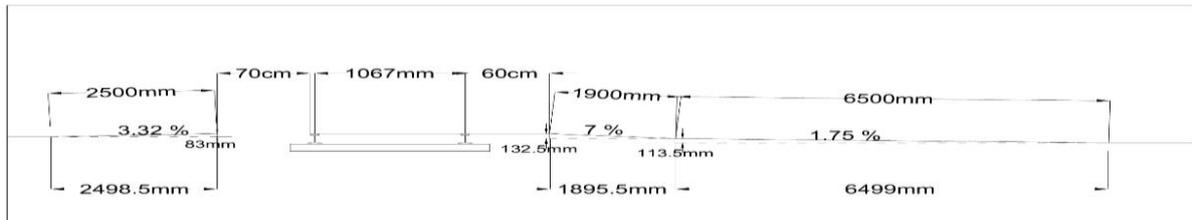


Gambar 5. Layout Perlintasan Sebidang Jemur Sari

Sedangkan pada Jalan Raya Jemur Sari (**Gambar 5**) merupakan jalan arteri yang memiliki arus lalu lintas 2 arah, dimana pada arah Jalan Raya Jemur Sari ke Ahmad Yani memiliki lebar jalan 4 meter dan pada arah Jalan Ahmad Yani ke jalan Raya Jemur Sari memiliki lebar jalan 9 meter serta memiliki bahu

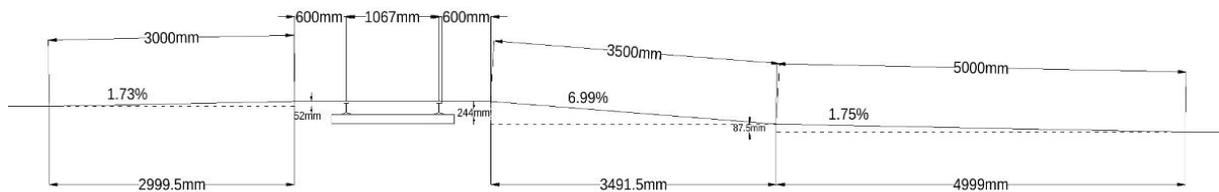
jalan selebar 2 meter. Lebar jalan yang berpotongan dengan rel kereta api memiliki lebar sebesar 13.5m. Jalan juga dilengkapi dengan road barrier, trotoar, dan marka jalan.

Rel yang melintang di jalan Margorejo memiliki level ketinggian permukaan yang sama dengan jalan raya serta kondisi aspal jalan raya yang berpotongan dengan rel masih baik dan bila ada kerusakan cepat diperbaiki oleh pemerintah kota. Pada perlintasan sebidang terdapat permukaan datar sepanjang 60 centimeter dan 70 centimeter dari sisi terluar jalan rel, serta permukaan jalan sudah satu level dengan kepala rel. Pada **Gambar 6** dapat dilihat bahwa kondisi gradien di lapangan yaitu mulai dari sebelah kiri sebesar 3.32% pada 2.495 meter, 7% pada 1.895 meter, dan 1.75% pada 6.499 meter. Hal ini menyebabkan kendaraan tidak bermotor dan kendaraan berat kesulitan pada saat melewati perlintasan sebidang.



Gambar 6. Potongan Melintang Geometrik Perlintasan Sebidang Margorejo

Rel yang melintang di jalan Jemur Sari tidak memiliki level ketinggian permukaan yang sama dengan jalan raya, serta kondisi aspal yang berpotongan dengan rel di beberapa titik berlubang. Pada perlintasan sebidang terdapat permukaan datar sepanjang 60 centimeter dan 60 centimeter dari sisi terluar jalan rel, serta permukaan jalan satu level dengan kepala rel. Pada **Gambar 7** dapat dilihat kondisi di lapangan pada perlintasan sebidang jalan Raya Jemur Sari yaitu dari sebelah kiri sebesar 1.73% pada 3 meter, 6.99% pada 3.5 meter, dan 1.75% pada 5 meter.



Gambar 7. Potongan Melintang Geometrik Perlintasan Sebidang Jemur Sari

Jalan Raya Margorejo terhubung dengan Jalan Raya Malang-Surabaya arah Selatan dan Jalan Raya Malang-Surabaya arah Utara dengan melewati perlintasan sebidang yang telah memenuhi persyaratan dimana jalan lurus minimal yaitu harus 150 meter dari as jalan rel. Jalan Raya Malang-Surabaya menuju ke jalan Raya Margorejo melewati perlintasan sebidang yang mana tidak memenuhi syarat karena jalan lurus setelah tikungan hanya 2 meter. Pada jalan Frontage Ahmad Yani Siwalankerto ke jalan Raya Malang-Surabaya yang melewati perlintasan sebidang juga memiliki kondisi geometrik yang tidak memenuhi syarat karena jalan lurus setelah tikungan hanya 13 meter.

Jalan Raya Jemur Sari dapat menuju ke Jalan Raya Malang-Surabaya arah Waru melewati perlintasan sebidang belum memenuhi persyaratan jalan lurus dimana jalan lurus minimal harus 150 meter dari as jalan rel. Dari jalan Malang-Surabaya menuju ke jalan Raya Jemur Sari melewati perlintasan sebidang, dimana jalan tersebut tidak memenuhi syarat karena jalan lurus setelah tikungan hanya 2 meter.

4.1.2 Ruang Bangun dan Ruang Bebas

Pada perlintasan kereta api di sepanjang perlintasan sebidang jalan Raya Margorejo dan jalan Raya Jemur Sari, ruang bangun dari as jalan rel yang mana sudah memenuhi syarat ruang bangun pada lintas bebas yaitu minimal sebesar 2.35 m dari as jalan rel dan pada jembatan yaitu minimal 2.15 meter dari as jalan rel. Ruang bangun jalan rel pada lintas bebas di sekitar kedua perlintasan sebidang yaitu 2.5 meter dan 3.5 meter dari as jalan rel. Ruang bebas pada kedua perlintasan sebidang tidak dievaluasi dikarenakan jalan tersebut sudah memenuhi kriteria dan tidak ditemukan adanya gangguan / penghalang

pada bagian atas perlintasan kereta api mulai dari ketinggian +0.000 pada permukaan kepala rel sampai dengan ketinggian +3.530.

4.1.3 Jarak Pandang

Pada perlintasan sebidang antara jalan rel dan jalan raya diharuskan adanya jarak pandang yang memadai bagi kedua belah pihak, terutama bagi pengendara kendaraan. Daerah pandang pada perlintasan merupakan daerah pandangan segitiga di mana jarak-jaraknya ditentukan berdasarkan pada kecepatan rencana kedua belah pihak yaitu pengendara kendaraan umum dan masinis kereta api. Dalam perhitungan perlintasan jalan, hal yang perlu diperhatikan ialah jarak pandang bebas minimum sepanjang jalan (dH) jarak pandang bebas minimum sepanjang rel (dT) dan jarak pandang antara kedua pengemudi kendaraan dan masinis (dT_A). **Tabel 4** di bawah ini menunjukkan jarak pandang minimum kendaraan dan kereta api pada perlintasan sebidang Jalan Raya Margorejo dan Jalan Raya Jemur Sari.

Tabel 4. Jarak Pandang Perlintasan Sebidang Margorejo

| Kecepatan KA (km/jam) | Kecepatan kendaraan di jalan raya (km/jam) | | | | | | |
|--------------------------|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 |
| | Panjang pada pihak jalan rel (meter) (dT) | | | | | | |
| 40 | 266,09 | 159,00 | 130,05 | 119,82 | 121,05 | 125,69 | 133,65 |
| 50 | 332,61 | 198,74 | 162,57 | 151,56 | 151,31 | 157,11 | 167,06 |
| 60 | 399,13 | 238,49 | 195,08 | 181,87 | 181,57 | 188,54 | 200,47 |
| 70 | 465,66 | 278,24 | 227,60 | 212,18 | 211,83 | 219,96 | 233,88 |
| 80 | 532,18 | 317,99 | 260,11 | 242,49 | 242,09 | 251,38 | 267,29 |
| 90 | 598,70 | 357,74 | 292,62 | 272,81 | 272,36 | 282,80 | 300,70 |
| 100 | 665,22 | 397,49 | 325,14 | 303,12 | 302,62 | 314,23 | 334,12 |
| | Panjang pada pihak jalan raya (meter) (dH) | | | | | | |
| dH | 36,42 | 49,40 | 67,44 | 91,15 | 121,21 | 158,44 | 203,78 |

Tabel 5. Jarak Pandang Perlintasan Sebidang Jemur Sari

| Kecepatan KA (km/jam) | Kecepatan kendaraan di jalan raya (km/jam) | | | | | | |
|--------------------------|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 |
| | Panjang pada pihak jalan rel (meter) (dT) | | | | | | |
| 40 | 250,09 | 151,00 | 124,72 | 115,82 | 117,85 | 123,02 | 131,36 |
| 50 | 312,61 | 188,74 | 155,90 | 146,56 | 147,31 | 153,78 | 164,20 |
| 60 | 375,13 | 226,49 | 187,08 | 175,87 | 176,77 | 184,54 | 197,04 |
| 70 | 437,66 | 264,24 | 218,26 | 205,18 | 206,23 | 215,29 | 229,88 |
| 80 | 500,18 | 301,99 | 249,44 | 234,49 | 235,69 | 246,05 | 262,72 |
| 90 | 562,70 | 339,74 | 280,62 | 263,81 | 265,16 | 276,80 | 295,56 |
| 100 | 625,22 | 377,49 | 311,80 | 293,12 | 294,62 | 307,56 | 328,40 |
| | Panjang pada pihak jalan raya (meter) (dH) | | | | | | |
| dH | 36,42 | 49,40 | 67,44 | 91,15 | 121,21 | 158,44 | 203,78 |

Dimana : Dalam perencanaan pembuatan perlintasan.

dH = Jarak pandang terhadap jalan raya (m)

dT = Jarak pandang bebas minimum sepanjang rel (m)

V_v = Kecepatan kendaraan jalan raya (km/jam)

V_T = Kecepatan Kereta Api (km/jam)

t = waktu reaksi (2.25 detik)

f = koefisien gesek,

menurut AASHTO nilai

$$f = -0,00065V_v + 0,192 \text{ untuk } V_v \leq 80 \text{ km/jam}$$

D = jarak dari garis stop atau dari bagian depan kendaraan terhadap rel terdekat (meter)

de = Jarak dari pengemudi terhadap bagian depan kendaraan (2 meter)

L = panjang kendaraan (diasumsikan sebesar 5 meter)

W = lebar rel terluar untuk single track (1.1 meter)

Maka :

$$dH = 0.28 V_v \times t + (V_v^2 / 254 f) + D + de$$

dan

$$dT = VT/V_v [0.28 V_v \times t + (V_v^2 / 254 f) + 2D + L + W]$$

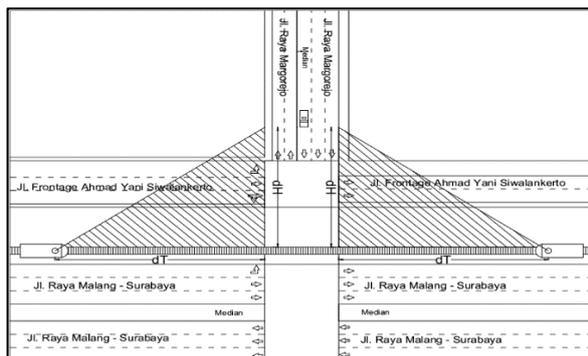
Contoh perhitungan untuk **Tabel 4** pada perlintasan sebidang Jalan Raya Margorejo:

Jika kecepatan kereta api (VT=20 km/jam) dan kecepatan kendaraan bermotor (Vv=60 km/jam), maka :

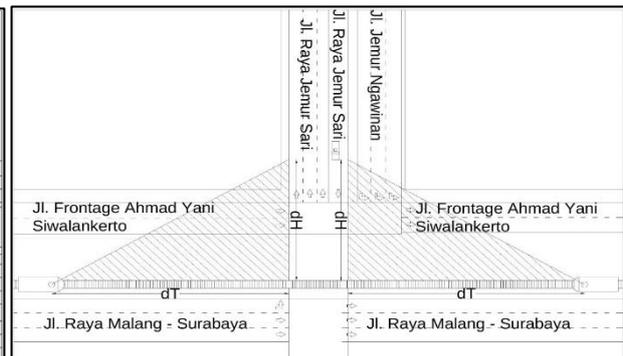
$$f = -0,00065V_v + 0,192 = 0.179$$

$$\begin{aligned} dH &= 0.28 V_v \times t + (V_v^2 / (254 f)) + D + de \\ &= 0.28 \times 20 \times 2.25 + (20^2 / (254 \times 0.179)) + 26 + 2 \\ &= 49.4 \text{ meter} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} dT &= VT/V_v [0.28 V_v \times t + (V_v^2 / (254 f)) + 2D + L + W] \\ &= 20/60 [0.28 \times 20 \times 2.25 + (20^2 / (254 \times 0.179)) + 2 \times 26 + 5 + 1.1] \\ &= 238.49 \text{ meter} \end{aligned}$$



Gambar 8 Jarak Pandang Margorejo



Gambar 9 Jarak Pandang Jemur Sari

Dapat dilihat pada **Gambar 8** dan **Gambar 9** untuk penerapan jarak pandang henti kereta api (dT) dan jarak pandang henti pengendara (dH).

Pada **Gambar 8** saat kendaraan melaju dengan kecepatan 30 km/jam dan kereta api dengan kecepatan 60 km/jam. Jarak pandang henti yang aman bagi pengendara kendaraan yaitu sebesar 65.44 meter dari perlintasan, pengendara harus bersiap-siap untuk menghentikan kendaraannya (menurunkan kecepatan), karena pada jarak tersebut akan dapat menghentikan kendaraan dengan aman dari garis persilangan, sedangkan pada jarak 187.08 meter dari perlintasan sebidang merupakan jarak pandang henti yang aman bagi masinis.

Pada **Tabel 3** dan **Tabel 4** dapat diperoleh dH dan dT minimum, namun jarak pandang henti untuk kereta api dan kendaraan masih terdapat halangan – halangan seperti bangunan dan pohon yang memiliki tinggi lebih dari 1 meter. Sehingga jarak pandang henti di kedua persilangan belum memenuhi persyaratan dan dapat dilalui dengan aman dan nyaman.

5. KESIMPULAN & SARAN

5.1. Kesimpulan

Perlindungan sebidang pada jalan Raya Margorejo memiliki kondisi geometrik yang belum dapat dikatakan layak bagi pengguna jalan, dikarenakan ada beberapa hal yang tidak memenuhi syarat peraturan yang berlaku. Gradien yang memenuhi syarat yaitu gradien harus kurang dari 2% untuk 9.4 m dari permukaan datar dan sebesar 10% untuk 10 m, pada kenyataannya gradien pada jalan Raya Margorejo lebih dari 2% sehingga gradien pada jalan Raya Margorejo tidak memenuhi persyaratan. Jarak pandang pada jalan Raya Margorejo tidak memenuhi syarat karena masih terdapat halangan berupa pohon dan bangunan dengan tinggi lebih dari 1 meter. Perlindungan sebidang jalan Raya Jemur Sari juga memiliki kondisi geometrik yang belum dapat dikatakan layak bagi pengguna jalan, dikarenakan ada beberapa hal yang tidak memenuhi syarat peraturan yang berlaku. Gradien pada jalan Raya Jemur Sari tidak memenuhi persyaratan karena lebih dari 2%. Jalan Raya Jemur Sari belum memenuhi persyaratan karena memiliki jalan lurus kurang dari 150 m. Jalan Raya Jemur Sari tidak memenuhi syarat karena masih terdapat halangan berupa pohon dan bangunan dengan tinggi lebih dari 1 meter. Ruang bebas dan ruang bangun kedua perlindungan sebidang sudah memenuhi persyaratan standar.

5.2. Saran

Memberikan penyuluhan terhadap masyarakat agar lebih berhati-hati saat melewati perlindungan sebidang serta melakukan pembenahan dan penelitian lebih lanjut untuk pelebaran jalan dan penelitian terhadap jaringan lalu lintas di kedua persilangan tersebut.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Djuanda Suraatmadja, T. S. (1986). *Perencanaan Konstruksi Jalan Rel. Peraturan Dinas, No. 10*. Perusahaan Jawatan Kereta Api. Bandung.
- Republik Indonesia. (2005). *Pedoman Teknis Perlindungan Sebidang antara Jalan dengan Jalur Kereta Api No. SK.770/KA.401/DRJD/2005*. Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. Jakarta.
- Republik Indonesia. (2015). *Standar Keselamatan Perkeretaapian, PM 24 Tahun 2015*. Menteri Perhubungan Republik Indonesia. Jakarta.
- Republik Indonesia. (2004). *Perencanaan Perlindungan Jalan dengan Jalur Kereta Api*. Direktorat Jenderal Prasarana Wilayah. Jakarta.