

ANALISIS GEOMETRIK JALAN RAYA PADA DAERAH RAWAN KECELAKAAN (STUDI KASUS RUAS JALAN KASONGAN – PUNDU Km 86,000 – Km 87,200)

Robby, Desi Riani, dan Rachmatdani Widiyatmiko

Jurusan/Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya

Jln. Hendrik Timang, Palangka Raya

e-mail: desiriani@yahoo.com

Abstract: Ruas jalan Kasongan - Pundu berkarakter daerah dataran rendah berkelok-kelok memungkinkan sering terjadi kecelakaan di ruas jalan tersebut. Titik kecelakaan yang paling tinggi (*black spot*) terletak di ruas jalan Kasongan - Pundu pada Km 86,000 – Km 87,200 karena itulah perlu dilakukan peninjauan terhadap geometrik pada ruas jalan tersebut, sesuai dengan spesifikasi jalan luar kota. Untuk pengambilan data dilakukan langsung di lapangan dimana lokasi penelitian dilakukan dengan bantuan alat berupa data primer, data tersebut meliputi data kecepatan rata-rata, data geometrik jalan, dan perlengkapan jalan. Kemudian Data sekunder merupakan data atau informasi yang diperoleh dalam format yang sudah tersusun atau terstruktur yang berasal dari instansi terkait yang berwenang, berupa data Data LHR selama 5 (lima) tahun terakhir yang berasal dari dinas P2JN (Perencanaan dan Pengawasan Jalan Nasional) Provinsi Kalimantan Tengah dan data Kecelakaan selama 5 (lima) tahun, dari tahun 2010-2015. Data kecelakaan yang diperoleh hanya mencakup informasi jumlah kecelakaan. Berdasarkan hasil studi Analisis Hubungan Geometrik Jalan Raya dengan Tingkat Kecelakaan Jari- jari tikungan (R) Ruas Jalan Kasongan – Pundu Km 86,000 – Km 87,200 dari hasil analisis diperoleh yaitu: R1= 188 m >160,76 m (Standar TPGJAK) →Memenuhi syarat. R2= 196 m >160,76m Standar TPGJAK) → Memenuhi syarat. R3= 175 m >160,76 m (Standar TPGJAK) → Memenuhi syarat. R4= 160 m <160,76m (Standar TPGJAK) → Tidak Memenuhi syarat. Hubungan Kecepatan Eksisting (VEksisting), Jarak Pandang Henti (Jh), dan Kebebasan samping (E), pada tikungan 2,3,dan 4 ketersediaan daerah kebebasan samping tidak memenuhi, itu artinya pengguna kendaraan yang melintas di harapkan berhati-hati karena tikungan tersebut berpotensi menimbulkan kecelakaan akibat ketersediaan kebebasan samping yang tidak memenuhi. Hubungan Kecepatan Rencana (VRencana), Jarak Pandang Henti (Jh), dan Kebebasan samping (E), serta Hubungan Kecepatan Eksisting (VEksisting), Jarak Pandang Mendahului (Jd), dan Kebebasan samping (E), ketersediaan daerah kebebasan jarak pandang samping, untuk lengkung Horizontal 1,2,3, dan 4 jika kendaraan ingin mendahului, yang dibutuhkan sangat besar sehingga tidak diperbolehkan untuk mendahului pada tikungan ini, sebab sangat berpotensi menyebabkan terjadinya kecelakaan maka garis marka dibuat menerus tidak putus-putus.

Keywords: Kecelakaan Lalu Lintas, Kebebasan Samping (E), TPGJAK 1999

PENDAHULUAN

Jalan luar kota merupakan sistem jaringan jalan yang di desain dengan kecepatan rencana yang tinggi dan memiliki perencanaan geometrik yang baik sehingga pengguna jalan dapat dengan cepat dan nyaman sampai ke daerah tujuan. Kondisi jalan luar kota yang baik dapat memicu pertumbuhan suatu wilayah karena dipengaruhi oleh akseibilitas transportasi yang tinggi.

Salah satu jalan di Kota Palangka Raya yang memiliki kriteria seperti diatas adalah ruas jalan yang menghubungkan Kasongan – Pundu yang merupakan jalan dengan akseibilitas yang tinggi dengan kondisi rawan terjadinya kecelakaan.

Kondisi ini didukung oleh banyaknya kecelakaan yang terjadi pada daerah tersebut pada beberapa tahun.

Ruas jalan Kasongan - Pundu berkarakter daerah dataran rendah berkelok-kelok memungkinkan sering terjadi kecelakaan di ruas jalan tersebut. Berdasarkan dari hasil penelitian Tugas Akhir Priskila. (2015), titik kecelakaan yang paling tinggi (*black spot*) terletak diruas jalan Kasongan - Pundu pada Km 86,000 – Km 87,200 karena itulah perlu dilakukan peninjauan terhadap geometrik pada ruas jalan tersebut, sesuai dengan spesifikasi jalan luar kota.

Karena tingkat kecelakaan cukup tinggi maka daerah tersebut menjadi daerah "black spot". *Black spot* adalah lokasi pada jaringan jalan dimana frekwensi kecelakaan atau jumlah kecelakaan lalu lintas dengan korban mati atau kriteria kecelakaan pertahunnya lebih besar dari jumlah minimal yang ditentukan. (Sukirman, 1994).

Berdasarkan uraian diatas, maka penelitian ini bermaksud untuk menganalisis hubungan geometrik jalan yang menghubungkan Kasongan - Pundudengan tingkat kecelakaan, faktor penyebabnya serta solusi pencegahannya.

Hal-hal yang menjadi rumusan permasalahan pada penelitian ini, diantaranya adalah:

1. Apakah ada hubungan antara geometrik jalan pada saat sekarang masih sesuai dengan spesifikasi yang berlaku ?
2. Apakah ada hubungan antara jarak pandang henti (Jh), jarak pandang mendahului (Jd), dan kebebasan samping (E) terhadap tingginya kecelakaan di lokasi tersebut ?

Tujuan dari penelitian ini di antaranya adalah:

1. Mengevaluasi bentuk geometrik jalan berdasarkan spesifikasi geometrik jalan luar kota.
2. Mengetahui hubungan antara jarak pandang henti (Jh), jarak pandang mendahului (Jd), dan kebebasan samping.

LANDASAN TEORI

Jalan Antar Kota

Jalan antar kota adalah jalan-jalan yang menghubungkan simpul-simpul jasa distribusi dengan ciri-ciri tanpa perkembangan yang menerus pada sisi manapun termasuk desa, rawa, hutan meskipun mungkin terdapat perkembangan permanen, misalnya rumah makan, pabrik atau perkampungan. (TPGJAK, 1997).

Tipe jalan pada antar kota adalah sebagai berikut:

1. Jalan dua jalur dua arah tak terbagi (2/2 UD).
2. Jalan empat lajur dua arah.
 - Tak terbagi, yaitu tanpa median (4/2UD).
 - Terbagi, yaitu dengan median (4/2D).
3. Jalan enam lajur dua arah terbagi (6/2D).

Angka Kecelakaan

Peraturan Pemerintah (PP) Nomor: 43 Tahun 1993 tentang Prasarana dan Lalu Lintas, kecelakaan lalu lintas adalah suatu peristiwa di jalan yang tidak disangka-sangka dan tidak disengaja, melibatkan korban manusia atau kerugian harta benda. Korban kecelakaan lalu lintas dapat berupa korban mati, korban luka berat dan korban luka ringan. Angka kecelakaan (*accident rate*) biasanya digunakan untuk mengukur tingkat kecelakaan pada satu satuan ruas jalan.

Daerah Rawan Kecelakaan

Daerah rawan kecelakaan adalah daerah yang mempunyai angka kecelakaan tinggi atau daerah yang mempunyai resiko kecelakaan tinggi. Kecelakaan tersebut dapat diidentifikasi pada lokasi-lokasi tertentu pada ruas jalan (*black spot*), pada ruas jalan tertentu (*black site*) ataupun pada wilayah tertentu (*black area*). Untuk mengetahui tingkat kerawanan suatu lokasi (*black spot*), dapat dilakukan perhitungan dengan cara pembobotan setiap kelas kecelakaan dengan suatu angka tertentu yang disebut *Equivalent Accident Number (EAN)*. Berdasarkan EAN dapat dibuat prioritas penanganan kecelakaan untuk suatu lokasi tertentu (*black spot*) pada suatu ruas jalan tertentu.

Faktor Penyebab Kecelakaan

Untuk menjamin lancarnya kegiatan transportasi dan menghindari terjadinya kecelakaan diperlukan suatu. Penempatan serta pengaturan kontrol lalu lintas yang kurang tepat dan terkesan minim seperti: rambu lalu lintas, marka jalan, lampu pengatur lalu lintas disamping jalan, pengaturan arah, dapat membawa masalah pada kecelakaan lalu lintas. Faktor-faktor penyebab terjadinya kecelakaan, dapat dikelompokkan menjadi empat faktor yaitu:

1. Faktor manusia
2. Faktor kendaraan
3. Faktor jalan
4. Faktor lingkungan

Geometrik Jalan

Alinyemen Horizontal/ Trase Jalan

Adalah proyeksi sumbu jalan pada bidang horizontal atau disebut *trace* jalan (situasi jalan). Alinyemen horizontal terdiri dari bagian

lurus yang dihubungkan dengan bagian lengkung (disebut juga tikungan), yang dimaksudkan untuk mengimbangi gaya sentrifugal yang diterima oleh kendaraan saat berjalan pada kecepatan rencana (V_r).

Tabel 1. Panjang Bagian Lurus Maksimum

Fungsi	Panjang Bagian Lurus Maksimum (m)		
	Datar	Bukit	Gunung
Arteri	3.000	2.500	2.000
Kolektor	2.000	1.750	1.500

Sumber : Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota 1997

Alinyemen Horizontal terdiri dari beberapa bagian yaitu:

- Superelevasi
- Derajat Kelengkungan
- Jari-jari Tikungan (R)
- Lengkung Peralihan

Alinyemen Vertikal

Alinyemen Vertikal adalah perpotongan bidang vertikal dengan bidang permukaan pekerjaan jalan melalui sumbu jalan atau proyeksi garis sumbu jalan pada bidang vertikal yang melalui sumbu jalan. Alinyemen Vertikal seringkali disebut juga sebagai penampang memanjang jalan, terdiri atas bagian landai vertikal dan bagian lengkung vertikal.

Jarak Pandang

Jarak pandang adalah suatu jarak yang diperlukan untuk seseorang pengemudi pada saat mengemudi sedemikian rupa, sehingga jika pengemudi melihat suatu halangan yang membahayakan, pengemudi dapat melakukan sesuatu untuk menghindari bahaya tersebut dengan aman.

Manfaat jarak pandang (Sukirman, 1997:50-51) adalah sebagai berikut :

- Menghindari terjadinya tabrakan yang dapat membahayakan kendaraan dan manusia akibat adanya benda yang berukuran cukup besar, kendaraan yang sedang berhenti, pejalan kaki atau pun hewan pada lajur jalan raya.
- Member kemungkinan untuk mendahului kendaraan lain yang bergerak dengan kecepatan lebih rendah dengan menggunakan lajur disebelahnya.

- Menambah efisiensi jalan tersebut, sehingga volume pelayanan dapat dicapai semaksimal mungkin.

Jarak Pandangan pada Lengkungan Horizontal

Pada saat mengemudikan kendaraan pada kecepatan tertentu, ketersediaan jarak pandang yang baik sangat dibutuhkan apalagi sewaktu kendaraan menikung atau berbelok. Kendaraan ini seringkali terganggu oleh gedung-gedung (perumahan penduduk), pepohonan, hutan-hutan kayu maupun perkebunan, tebing galian dan lain sebagainya. Untuk menjaga keamanan pemakai jalan, panjang dari sepanjang jarak henti minimum harus terpenuhi sepanjang lengkung horizontal. Dengan demikian terdapat batas minimum jarak antara sumbu lajur dalam dengan penghalang (E).

Jarak Pandangan pada Lengkung Vertikal

Jarak pandangan pada lengkung vertikal dibedakan menjadi dua yaitu jarak pandang pada lengkung vertikal cembung dan lengkung vertikal cekung.

- Jarak pandang pada lengkung vertikal cembung
 - Jarak pandang berada seluruhnya dalam daerah lengkung vertikal cembung ($S < L_{cm}$)

Selanjutnya jarak pandang dibedakan menjadi tiga, yaitu jarak pandang henti (J_h), jarak pandang mendahului (J_d), dan jarak pandang pada malam hari.

- Jarak Pandang Henti (J_h)

Adalah jarak minimum yang diperlukan oleh setiap pengemudi untuk menghentikan kendaraannya dengan aman begitu melihat adanya halangan di depannya. Oleh karena itu, setiap titik disepanjang jalan harus memenuhi jarak pandang henti (J_h).

Jarak pandang henti terdiri dari dua elemen jarak yaitu :

- Jarak Tanggap (J_{ht})

Adalah jarak yang ditempuh oleh kendaraan sejak pengemudi melihat suatu halangan yang menyebabkan ia harus berhenti, sampai saat pengemudi menginjak rem. Jarak ini dikenal juga sebagai jarak PIEV (*perception, intelection, Emotion dan Vilition*).

2. Jarak Pengereman (Jhr)

Adalah jarak yang dibutuhkan menghentikan kendaraan sejak pengemudi menginjak rem sampai kendaraan berhenti.

Jarak Pandang Henti (dalam satuan meter), dapat di hitung dengan rumus :

Keterangan :

- Vr = Kecepatan rencana (km/jam)
- f = Koefisien gesek memanjang perkerasan jalan aspal ditetapkan 0,35-0,55
- i = Besarnya landai jalan (desiamal)
- + = Untuk pendakian
- = Untuk penurunan

Tabel 2. Jarak Pandang Henti Minimum

Kecepatan Rencana (km/jam)	120	100	80	60	50	40	30	20
Jh min	250	175	120	75	55	40	27	16

Sumber : Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota (1997)

b. Jarak Pandang Mendahului (Jd).

Adalah jarak yang memungkinkan suatu kendaraan mendahului kendaraan lain didepannya dengan aman sampai kendaraan tersebut kembali ke jalur semula. Daerah mendahului ini harus disebar disepanjang jalan dengan jumlah panjang minimum 30% dari panjang total ruas jalan tersebut.

Jarak pandang mendahului Jd (dalam satuan meter) dapat ditentukan dengan :

Keterangan:

- d1 = Jarak yang ditempuh selama waktu tanggap.
- d2 = Jarak yang ditempuh selama mendahului sampai dengan kembali ke lajur semula (m)
- d3 = Jarak antara kendaraan yang mendahului dengan kendaraan yang datang dari arah berlawanan setelah proses mendahului selesai (m).
- d4 = Jarak yang ditempuh oleh kendaraan yang datang dari arah berlawanan, yang besarnya diambil sama dengan 2/3.d2 (m).

Tabel 3. Panjang Jarak Mendahului (Jd) Minimum

Kecepatan Rencana (km/jam)	120	100	80	60	50	40	30	20
Jd min	800	670	550	350	250	200	150	100

Sumber : Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota (1997)

Daerah Bebas Samping di Tikungan

1. Daerah bebas samping di tikungan adalah ruang untuk menjamin kebebasan pandang di tikungan sehingga J_h dipenuhi.
2. Daerah bebas samping dimaksudkan untuk memberikan kemudahan pandangan di tikungan dengan membebaskan obyek-obyek penghalang sejauh E (m), diukur dari garis tengah lajur dalam sampai obyek penghalang pandangan sehingga persyaratan J_h dipenuhi.
3. Daerah bebas samping di tikungan dihitung berdasarkan rumus-rumus sebagai berikut :

- Jika $J_h < L_t$:

$$E = R \left\{ 1 - \cos \left(\frac{90^\circ J_h}{\pi R} \right) \right\} \quad (1)$$

METODE PENELITIAN

Pengambilan Data

Untuk Pengambilan data primer, pengambilan data dilakukan langsung di lapangan dimana lokasi penelitian dilakukan dengan bantuan alat.

Data Geometrik Jalan

Data yang diperoleh berupa jari-jari tikungan, derajat kelengkungan, lebar perkerasan, kelandaian jalan, serta panjang jalan lokasi penelitian.

Peralatan yang digunakan:

- Theodolit
- GPS
- Rollmeter
- Rambu ukur
- Alat tulis
- Waterpass

Cara kerja :

- Menentukan titik awal untuk memasang alat Theodolit.
- Menyetel Alat : Stabilkan kedudukan alat agar kedudukannya tidak bergerak, setimbangkan nivo melalui sekrup penyetel (3 sekrup penyetel), putar pesawat 180° sehingga berbalik arah, cek apakah nivo masih dalam keadaan setimbang.
- Awal pengukuran/pembacaan dilakukan pada titik tetap (BM).
- Lakukan pembacaan BA, BT, BB, sudut Azimuth, Sudut Vertikal dan mencatatnya dalam form yang telah disediakan.
- Lakukan pembacaan seperti di atas pada titik kedua (rambu berada pada tepi kiri, kanan dan tengah jalan)

- Lanjutkan Pembacaan sama seperti diatas pada titik ketiga, keempat dan seterusnya
- Dalam pengukuran ini menggunakan sistem poligon terbuka.

Analisis Jari-jari Tikungan (R)

Analisis jari-jari tikungan (R) dilakukan dengan menggunakan 2 sumber data. Sumber data pertama peneliti menggunakan bantuan *software google earth*. Selain itu dilakukan juga pengukuran di lapangan untuk mendapatkan jari-jari tikungan (R):

- a. Menentukan jari-jari tikungan (R) dengan bantuan *software google earth*:
 - Copy peta yang didapat pada *google earth* ke dalam *Autocad*,
 - Ubah skala peta sesuai dengan *Autocad* yang telah ditentukan (1:100),
 - Plot Ruas Jalan yang menjadi objek evaluasi dengan menggunakan *polyline* secara *detail*,
 - Pindahkan hasil *ploting* tersebut ke lembar *Autocad* dan hasil *ploting* siap dievaluasi.
 - Dalam setiap lengkung ditarik garis lurus, sehingga berpotongan dan membentuk sudut (Δ)
 - Menentukan titik awal dan titik akhir tikungan untuk mengetahui panjang lengkung tikungan (L_c)
 - Selanjutnya dilakukan perhitungan jari-jari tikungan (R) disetiap tikungan.

Analisis menentukan Δ dan L_c dari sumber data *google earth* dengan program *Autocad*:

- a) Menentukan Δ
 - Menarik garis lurus dalam setiap lengkungan, sehingga membentuk sudut
 - Mengukur sudut yang dibentuk dengan menggunakan *tool angular*
 - Klik garis pertama dan kedua, kemudian akan muncul besarnya sudut yang dibentuk Δ
- b) Menentukan L_c
 - Menentukan titik awal dan akhir tikungan yang membentuk lengkungan
 - Dengan menggunakan *tool polyline*, klik dari awal tikungan sampai akhir tikungan sehingga membentuk lenkung.
 - Klik lengkungan yang dibentuk *polyline* tersebut, kemudian klik kanan pilih *properties* dan akan muncul *length*.

- Nilai *length* tersebut kemudian dengan skala gambar yang hasilnya merupakan nilai L_c
- b. Analisis menentukan jari-jari tikungan (R) secara terestris
 - Data yang telah di dapat dari pengukuran langsung dianalisis dengan bantuan aplikasi Excel kemudian hasil analisis dirubah ke dalam bentuk gambar dengan bantuan program *Autocad*.
 - Menentukan titik-titik penting dalam tikungan seperti bagian lurus, awal tikungan dan akhir tikungan.
 - Dari gambar bisa diperoleh letak awal tikungan dan akhir tikungan serta panjang lengkungnya.
 - Untuk memperoleh panjang jari-jari tikungan bisa di dapat dengan menarik garis tegak lurus dari titik awal tikungan sampai memotong kedua garis tersebut.

Survai Kecepatan Rata-rata

Survai kecepatan dilakukan dengan cara menghitung jarak yang ditempuh kendaraan dibagi dengan waktu. Dalam hal ini lokasi survai sepanjang 50 m. Survai dilakukan pada setiap tikungan. Survai dilakukan pada empat jenis klasifikasi kendaraan yaitu: Sepeda motor, Mobil pribadi, Bus dan Truk.

Peralatan yang digunakan untuk mengetahui kecepatan rata-rata yaitu:

- *Stop watch* digunakan untuk mencatat waktu
- *Roll meter* digunakan untuk menentukan panjang jalan yang akan di gunakan untuk menghitung kecepatan rata-rata
- Alat tulis digunakan untuk mencatat semua hasil pengamatan selama survai berlangsung.

Cara kerja :

- Menyiapkan peralatan seperti *stop watch* dan alat tulis
- Menempatkan Surveyor pada titik awal dan akhir lokasi survai yang berjarak 50 meter
- Mencatat waktu yang ditempuh pada setiap jenis kendaraan yang melewati lokasi survai

Survai Perlengkapan Jalan

Survai perlengkapan jalan dilakukan dengan pengamatan langsung survai perlengkapan jalan

berupa perlengkapan keamanan yang terpasang sepanjang ruas jalan Palangka Raya yang menghubungkan Kasongan - Pundu (rambu-rambu, marka jalan dan lain-lain).

Pengumpulan Data

Data yang akan dipergunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua macam data pokok yaitu :

1. Data Primer

Data primer merupakan data-data yang diperlukan langsung dari survai lapangan. Data-data tersebut meliputi data kecepatan rata-rata, data geometrik jalan, dan perlengkapan jalan.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data atau informasi yang diperoleh dalam format yang sudah tersusun atau terstruktur yang berasal dari instansi terkait yang berwenang. Adapun data yang diperoleh yaitu:

- Data LHR selama 5 (lima) tahun terakhir yang berasal dari dinas P2JN (Perencanaan dan Pengawasan Jalan Nasional) Provinsi Kalimantan Tengah.
- Data Kecelakaan selama 5 (enam) tahun, dari tahun 2010-2015. Data kecelakaan yang diperoleh hanya mencakup informasi jumlah kecelakaan. Data kecelakaan dari Kepolisian Negara Republik Indonesia daerah Kalimantan Tengah.

HASIL PENELITIAN

Data Kecelakaan

Data kecelakaan diperoleh dari Kepolisian Resort Katingan mulai dari tahun 2012 sampai dengan 2015. Data kecelakaan lalu lintas yang diperoleh yaitu data kecelakaan yang terjadi km 86,000 – 87,200 yang tercatat dalam jumlah kecelakaan, tingkat keparahan dan kerugian materi.

Volume Lalu Lintas

Data volume lalu lintas adalah data utama yang diperlukan untuk perencanaan sebuah jalan, karena volume lalu lintas menunjukkan jumlah kendaraan yang melintasi satu titik pengamatan dalam satu satuan waktu baik dalam satuan hari, jam, maupun menit.

Berdasarkan MKJI 1997 nilai ekuivalen kendaraan penumpang empat lajur dua arah

untuk beberapa jenis kendaraan adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Nilai ekuivalen kendaraan penumpang

No	Jenis Kendaraan	Koefisien
1	Sepeda motor	0.5
2	Kendaraan penumpang	1,0
3	Pick Up, Bus kecil	1,5
4	Kendaraan truk 2 as	2, 0
5	Kendaraan truk 3 as	2,5

Sumber: Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, Bina Marga (1997)

Data volume lalu lintas diperoleh dari data sekunder yang diperoleh dari Satuan Kerja Perencanaan dan Pengawasan Jalan dan Jembatan Nasional (P2JN) provinsi Kalimantan Tengah. Data yang diperoleh dari tahun 2016, dapat dilihat pada Tabel berikut ini:

Tabel 5. Data Survai Lalu Lintas Ruas Jalan Pelantaran-Kasongan 2016

No	Jenis Kendaraan	Jumlah Kendaraan rata-rata/hari
1	Sepeda Motor & Sejenis	2357
2	Kendaraan Penumpang	803
3	Pick Up, Bus Kecil	386
4	Kendaraan Truk 2 as	636
5	Kendaraan Truk 3 as	34

Sumber : P2JN Provinsi Kalimantan Tengah

Tabel 6. Jumlah Kendaraan dalam smp

No	Jenis Kendaraan	Koef	Kend. rata-rata/hari	smp
1	Sepeda Motor	0.5	2357	1179
2	Kendaraan Penumpang	1,0	803	803
3	Pick Up, Bis Kecil	1,5	386	579
4	Kendaraan Truk 2 as	2,0	636	424
5	Kendaraan Truk 3 as	2,5	34	85
6	Jumlah			3070

Sumber : Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, Bina Marga (1997)

Dari hasil survai lapangan, waktu tempuh masing-masing jenis kendaraan dapat dihitung waktu tempuh rata-rata kendaraan dengan menggunakan rumus:

$$T_{rata-rata} = \frac{\sum \text{Waktu Tempuh Kendaraan}}{\text{Jumlah Kendaraan}} \quad (1)$$

1. Perhitungan waktu tempuh kendaraan pada tikungan I

a. Kendaraan penumpang

$$T_{rata-rata} = \frac{(5,33+5,10+4,6+4,47+5,32)}{5} = 4,96 \text{detik}$$

b. Kendaraan Pick Up dan Bus kecil

$$T_{rata-rata} = \frac{(6,80+6,01+6,7+6,41+5,32)}{5} = 6,25 \text{ detik}$$

c. Kendaraan Truk 2 as

$$T_{rata-rata} = \frac{(7,58+7,11+7,15+7,12+7,68)}{5} = 7,33 \text{ detik}$$

d. Kendaraan Truk 3 as

$$T_{rata-rata} = \frac{(8,20+9,76+8,58+8,10+9,4)}{5} = 8,81 \text{ detik}$$

2. Perhitungan waktu tempuh kendaraan pada tikungan II

a. Kendaraan penumpang

$$T_{rata-rata} = \frac{(10,65+9,21+8,38+9,33+10,4)}{5} = 9,59 \text{ detik}$$

b. Kendaraan Pick Up dan Bus kecil

$$T_{rata-rata} = \frac{(8,21+10,23+9,91+9,21+12,1)}{5} = 9,93 \text{ detik}$$

c. Kendaraan Truk 2 as

$$T_{rata-rata} = \frac{(10,34+11,54+10,21+9,11+10,83)}{5} = 10,41 \text{ detik}$$

d. Kendaraan Truk 3 as

$$T_{rata-rata} = \frac{(10,16+12,15+13,36+10,78+12,08)}{5} = 12,18 \text{m/detik}$$

3. Perhitungan waktu tempuh kendaraan pada tikungan III

a. Kendaraan penumpang

$$T_{rata-rata} = \frac{6,65+8,64+7,84+8,3+8,13}{5} = 14,25 \text{ m/detik}$$

b. Kendaraan Pick Up dan Bus kecil

$$T_{rata-rata} = \frac{(6,38+6,11+6,75+8,26+6,21)}{5} = 16,62 \text{m/detik}$$

c. Kendaraan Truk 2 as

$$T_{rata-rata} = \frac{(7,45+7,8+7,4+7,58+7,11)}{5} = 7,47 \text{ detik}$$

d. Kendaraan Truk 3 as

$$T_{rata-rata} = \frac{(10,85+12,15+9,21+10,10+10,60)}{5} = 10,58 \text{ detik}$$

4. Perhitungan waktu tempuh kendaraan pada tikungan IV

a. Kendaraan penumpang

$$T_{rata-rata} = \frac{(9,21+12,22+13,33+12,20+12,71)}{5} = 11,93 \text{ detik}$$

b. Kendaraan Bus

$$T_{rata-rata} = \frac{(9,28+9,20+10,38+9,11+13,18)}{5} = 10,23 \text{ detik}$$

c. Kendaraan Truk 2 as

$$T_{rata-rata} = \frac{(13,8+12,4+11,35+14,9+11,86)}{5} = 12,86 \text{detik}$$

d. Kendaraan Truk 3 as

$$T_{rata-rata} = \frac{(13,45+13,1+14,26+14,2+14,75)}{5} = 13,95 \text{ detik}$$

Data tempuh masing-masing jenis kendaraan dapat dilihat pada Tabel 4.8, sedangkan panjang busur tikungan yang dikaji yaitu :

1. Tikungan I panjang lintasan sebesar 80 m dengan radius 188m
2. Tikungan II panjang lintasan sebesar 160 m dengan radius 196m
3. Tikungan III panjang lintasan sebesar 110 m dengan radius 175 m
4. Tikungan IV panjang lintasan sebesar 170 m dengan radius 160 m

Untuk perhitungan kecepatan masing-masing jenis kendaraan dapat dihitung dengan rumus :

$$V = \frac{\text{panjang busur tikungan}}{t_{rata-rata}} \quad (2)$$

a. Perhitungan kecepatan masing-masing kendaraan, jenis kendaraan tikungan I, yaitu :

1. Kendaraan Penumpang

$$V = \frac{\text{panjang busur tikungan}}{t_{rata-rata}} = \frac{80}{4,96 \text{ detik}} = 16,116 \text{m/detik} = 58,02 \text{km/jam}$$

2. Kendaraan Pick Up dan Bus kecil

$$V = \frac{\text{panjang busur tikungan}}{t_{rata-rata}} = \frac{80}{6,25 \text{ detik}} = 12,804 \text{m/detik} = 46,09 \text{ km/jam}$$

3. Kendaraan Truk 2 as

$$V = \frac{\text{panjang busur tikungan}}{t_{rata-rata}} = \frac{80}{7,33 \text{ detik}} = 10,92 \text{m/detik}$$

- = 39,30 km/jam
4. Kendaraan Truk 3 as
- $$V = \frac{\text{panjang busur tikungan}}{t \text{ rata-rata}}$$
- $$= \frac{80}{8,81 \text{ detik}} = 9,08 \text{ m/detik}$$
- $$= 32,70 \text{ km/jam}$$
- b. Perhitungan kecepatan masing-masing kendaraan, jenis kendaraan tikungan II, yaitu :
1. Kendaraan Penumpang
- $$V = \frac{\text{panjang busur tikungan}}{t \text{ rata-rata}}$$
- $$= \frac{160}{9,59 \text{ detik}} = 16,68 \text{ m/detik} = 60,04 \text{ km/jam}$$
2. Kendaraan Pick Up dan Bus kecil
- $$V = \frac{\text{panjang busur tikungan}}{t \text{ rata-rata}}$$
- $$= \frac{160}{9,93 \text{ detik}} = 16,11 \text{ m/detik} = 57,99 \text{ km/jam}$$
3. Kendaraan Truk 2 as
- $$V = \frac{\text{panjang busur tikungan}}{t \text{ rata-rata}}$$
- $$= \frac{160}{10,41 \text{ detik}} = 15,38 \text{ m/detik} = 55,35 \text{ km/jam}$$
4. Kendaraan Truk 3 as
- $$V = \frac{\text{panjang busur tikungan}}{t \text{ rata-rata}}$$
- $$= \frac{160}{11,71 \text{ detik}} = 13,67 \text{ m/detik}$$
- $$= 49,21 \text{ km/jam}$$
- c. Perhitungan kecepatan masing-masing kendaraan, jenis kendaraan tikungan III, yaitu :
1. Kendaraan Penumpang
- $$V = \frac{\text{panjang busur tikungan}}{t \text{ rata-rata}}$$
- $$= \frac{110}{7,91 \text{ detik}} = 13,90 \text{ m/detik} = 50,05 \text{ km/jam}$$
2. Kendaraan Bus
- $$V = \frac{\text{panjang busur tikungan}}{t \text{ rata-rata}}$$
- $$= \frac{110}{6,74 \text{ detik}} = 16,32 \text{ m/detik}$$
- $$= 58,74 \text{ km/jam}$$
3. Kendaraan Truk 2 as
- $$V = \frac{\text{panjang busur tikungan}}{t \text{ rata-rata}}$$
- $$= \frac{110}{7,74 \text{ detik}} = 14,73 \text{ m/detik}$$
- $$= 53,03 \text{ km/jam}$$
4. Kendaraan Truk 3 as
- $$V = \frac{\text{panjang busur tikungan}}{t \text{ rata-rata}}$$
- $$= \frac{110}{10,58 \text{ detik}} = 10,395 \text{ m/detik} = 37,42 \text{ km/jam}$$
- d. Perhitungan kecepatan masing-masing kendaraan, jenis kendaraan tikungan IV, yaitu :
1. Kendaraan Penumpang
- $$V = \frac{\text{panjang busur tikungan}}{t \text{ rata-rata}}$$

- $$= \frac{170}{11,93 \text{ detik}} = 14,25 \text{ m/detik} = 51,28 \text{ km/jam}$$
2. Kendaraan Pick Up dan Bus kecil
- $$V = \frac{\text{panjang busur tikungan}}{t \text{ rata-rata}}$$
- $$= \frac{170}{10,23 \text{ detik}} = 16,62 \text{ m/detik} = 59,82 \text{ km/jam}$$
3. Kendaraan Truk 2 as
- $$V = \frac{\text{panjang busur tikungan}}{t \text{ rata-rata}}$$
- $$= \frac{170}{12,86 \text{ detik}} = 13,22 \text{ m/detik} = 47,58 \text{ km/jam}$$
4. Kendaraan Truk 3 as
- $$V = \frac{\text{panjang busur tikungan}}{t \text{ rata-rata}}$$
- $$= \frac{170}{13,95 \text{ detik}} = 12,18 \text{ m/detik} = 43,86 \text{ km/jam}$$

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari Studi Analisis Hubungan Geometrik Jalan Raya dengan Tingkat Kecelakaan (Studi Kasus Ruas Jalan Kasongan – Pundu Km 86,000 – Km 87,200) dapat disimpulkan bahwa :

- a) Jari- jari tikungan (R) Ruas Jalan Kasongan – Pundu Km 86,000 – Km 87,200 dari hasil analisis diperoleh yaitu
- R1 = 188 m > 160,76 m (Standar TPGJAK) → Memenuhi syarat.
 - R2 = 196 m > 160,76 m Standar TPGJAK) → Memenuhi syarat.
 - R3 = 175 m > 160,76 m (Standar TPGJAK) → Memenuhi syarat.
 - R4 = 160 m < 160,76 m (Standar TPGJAK) → Tidak Memenuhi syarat.
- b) Dari hubungan Kecepatan Eksisting (VEksisting), Jarak Pandang Henti (Jh), dan Kebebasan samping (E). Bahwa pada tikungan 2,3,dan 4 ketersediaan daerah kebebasan samping tidak memenuhi, itu artinya pengguna kendaraan yang melintas di harapkan berhati-hati karena tikungan tersebut berpotensi menimbulkan kecelakaan akibat ketersediaan kebebasan samping yang tidak memenuhi.
- c) Dari hubungan Kecepatan Rencana (VRencana), Jarak Pandang Henti (Jh), dan Kebebasan samping (E). Bahwa pada tikungan 1,2,3,dan 4 ketersediaan daerah kebebasan samping tidak memenuhi, itu artinya pengguna kendaraan yang melintas di harapkan berhati-hati karena tikungan tersebut berpotensi menimbulkan kecelakaan.
- d) Dari hubungan Kecepatan Eksisting (VEksisting), Jarak Pandang Mendahului

(Jd), dan Kebebasan samping (E). bahwa ketersediaan daerah kebebasan jarak pandang samping, untuk lengkung Horizontal 1,2,3, dan 4 jika kendaraan ingin mendahului, yang dibutuhkan sangat besar sehingga tidak diperbolehkan untuk mendahului pada tikungan ini, sebab sangat berpotensi menyebabkan terjadinya kecelakaan maka garis marka dibuat menerus tidak putus-putus.

- e) Dari hubungan Kecepatan Rencana (VRencana), Jarak Pandang Mendahului (Jd), dan Kebebasan samping (E). bahwa ketersediaan daerah kebebasan jarak pandang samping, untuk lengkung Horizontal 1,2,3, dan 4 jika kendaraan ingin mendahului, yang dibutuhkan sangat besar sehingga tidak diperbolehkan untuk mendahului pada tikungan ini, sebab sangat berpotensi menyebabkan terjadinya kecelakaan maka garis marka dibuat menerus tidak putus-putus.

Saran

1. Pada setiap lengkung Horizontal perlu dipasang rambu-rambu lalu lintas seperti rambu kecepatan, rambu dilarang mendahului serta pada lokasi *blackspot* di pasang rambu zona bahaya.
2. Bagi setiap pengendara hendaknya mematuhi kecepatan yang telah ditentukan dan mengatur kecepatan pada lokasi daerah rawan kecelakaan.
3. Setiap benda, pohon atau bangunan yang menjadi halangan pada ketersediaan daerah kebebasan pandang hendaknya ditiadakan.
4. Perlu perbaikan Alinemen jalan pada lokasi lengkung horizontal 4 dengan masalah jari – jari tikungan yang tidak memenuhi syarat.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jenderal Bina Marga, Bipran (1970). *Peraturan Perencanaan Geometrik Jalan Raya, No. 13/1970*.
- Direktorat Jendral Bina Marga (1988). *Standar Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota*.
- Direktorat Jendral Bina Marga, *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota*.
- Heru.B. (2011). *Analisa Hubungan Geometrik Jalan Raya Dengan Tingkat Kecelakaan (Studi Kasus Ruas Jalan Ir Sutami Surakarta) Tugas akhir*, Fakultas

Teknik Universitas Sebelas Maret, Surakarta

Priskila (2016). *Analisis Daerah Rawan Kecelakaan Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Tangkiling – Kasongan Sta0+000 – Sta68+000* .(Tugas akhir), Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya: Palangka Raya.

Subekti, Sabar. “Setiap Tahun 270.000 Pejaalan Kaki Tewas Kecelakaan Lalu Lintas” <http://ww.satuharapan.com>.12 Juni 2013.

Sukirman, S. (1999). *Dasar – Dasar Perencanaan Geometrik Jalan*, Penerbit Nova: Bandung.

Undang-undang Republik Indonesia No 14 Tahun (1992), *Lalu Lintas Angkutan Jalan Berserta Peraturan Pelaksanaannya*.