

Analisis Desain Geometrik *Fly Over* Pramuka – Indra Bangsawan

Muhammad Ridho Utomo¹⁾

Sasana Putra²⁾

Aleksander Purba³⁾

Abstract

As the capital city of Lampung Province, traffic density in Bandar Lampung City cannot be avoided. Due to the density of existing traffic flow, transportation facilities need to be improved. Transportation facilities improve can be done with many examples of traffic engineering, like make an intersections, roundabout, underpasses, flyovers, etc.

In the Pramuka traffic area, the government took the decision to make a fly over. The construction of fly over Pramuka – Indra Bangsawan impressed not pay attention to the applicable geometric standard of urban roads, so it needs to be evaluated to find out the safe speed to cross on it. The research method is by first searching for the ideal radius length after that searching for the ideal arch length which will be compared with the existing arch length.

The result, a safe passing speed when crossing the fly over is 18 km / h (full circle) and 16 km / h (spiral-spiral), and at the cross over fly over is 12 km / h (full circle) and 8 km / h (spiral-spiral). Speed requirements for urban road plans are 30 - 50 km / h, so it can be concluded that the construction of fly-over pramuka - indra bangsawan has not met the applicable urban road planning standards.

Abstrak

Sebagai ibu kota Provinsi Lampung, kepadatan lalu lintas di dalam Kota Bandar Lampung tidak dapat dihindari. Akibat kepadatan arus lalu lintas yang ada maka dibutuhkan peningkatan sarana transportasi. Peningkatan sarana transportasi dapat dilakukan melalui banyak contoh rekayasa lalu lintas, antara lain pembuatan simpang, bundaran (*round-about*), *underpass*, *flyover*, dan lain-lain.

Pada lalu lintas di daerah Pramuka pemerintah kota mengambil keputusan untuk membangun *flyover* untuk mengurai kemacetan di daerah tersebut. Di dalam pembangunan *fly over* Pramuka – Indra Bangsawan terkesan dibangun tanpa memperhatikan faktor keselamatan dan standar perencanaan geometri jalan raya yang berlaku, sehingga perlu dilakukan evaluasi untuk mengetahui kecepatan aman untuk melintas diatasnya. Metode penelitian yang dilakukan dengan mencari terlebih dahulu panjang jari – jari ideal setelah itu mencari panjang lengkung ideal yang akan dibandingkan dengan panjang lengkung eksisting.

Hasilnya, kecepatan melintas yang aman saat melintas *fly over* yaitu 18 km/jam (*full circle*) dan 16 km/jam (*spiral-spiral*), dan di simpang *fly over* yaitu 12 km/jam (*full circle*) dan 8 km/jam (*spiral-spiral*). Syarat kecepatan rencana jalan perkotaan adalah 30 – 50 km/jam, sehingga dapat disimpulkan pembangunan *fly over* Pramuka – Indra Bangsawan belum memenuhi standar perencanaan jalan perkotaan yang berlaku.

¹⁾ Mahasiswa pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung.

²⁾ Staf pengajar pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Jalan. Prof. Sumantri Brojonegoro 1. Gedong Meneng Bandar lampung. 35145.

³⁾ Staf pengajar pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Lampung. Jalan Prof. Sumantri Brojonegoro 1. Gedong Meneng Bandar Lampung. 35145.

1. PENDAHULUAN

Sebagai ibu kota Provinsi Lampung, kepadatan lalu lintas di dalam Kota Bandar Lampung tidak dapat dihindari. Akibat kepadatan arus lalu lintas yang ada maka dibutuhkan peningkatan sarana transportasi yang berkelanjutan di Kota Bandar Lampung. Peningkatan sarana transportasi dapat dilakukan melalui banyak contoh rekayasa lalu lintas yang bisa diterapkan di dalam perkotaan, antara lain pembuatan simpang baik bersinyal maupun tidak, bundaran (*round-about*), *underpass*, *flyover*, dan lain-lain.

Pada lalu lintas di daerah Pramuka Bandar Lampung tingkat kemacetan sudah sangat mengganggu sehingga diperlukan rekayasa lalu lintas baru, dan disini pemerintah kota mengambil keputusan untuk membangun *flyover* untuk mengurai kemacetan di daerah tersebut.

Di dalam pembangunan *fly over* Pramuka – Indra Bangsawan terkesan dibangun tanpa memperhatikan faktor keselamatan dan standar perencanaan geometri jalan raya yang berlaku, terlihat dari *fly over* yang kurang sesuai untuk dilalui kendaraan yang melintas di atasnya. Oleh karena adanya kesan pembangunan yang kurang memperhatikan standar geometri jalan, maka penulis akan mencoba meninjau pembangunan *flyover* Pramuka – Indra Bangsawan. Namun penulis hanya akan meninjau dari aspek geometrinya untuk mengetahui apakah pembangunan *flyover* sudah sesuai dengan desain kecepatan rencana mengikuti standar RSNI geometri jalan perkotaan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Jalan

Menurut UU RI No 22 Tahun 2009 tentang Lalu lintas dan Angkutan Jalan mendefinisikan jalan adalah seluruh bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi Lalu lintas umum, yang berada pada permukaan tanah, diatas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan rel dan jalan kabel.

2.2. Fly Over (Jembatan Layang)

Jembatan layang adalah suatu konstruksi yang gunanya meneruskan jalan melalui suatu rintangan yang berada lebih rendah. Rintangan ini biasanya jalan lain berupa jalan air atau lalu lintas biasa (Firmansyah, 2016). Dalam perencanaan dan perancangan jembatan sebaiknya mempertimbangkan fungsi kebutuhan transportasi, persyaratan teknis dan estetika-arsitektural yang meliputi : Aspek lalu lintas, Aspek teknis, Aspek estetika.

2.3. Komponen Melintang jalan

2.3.1. Jalur Lalu Lintas

Jalur lalu lintas adalah bagian jalan yang dipergunakan untuk lalu lintas kendaraan yang secara fisik berupa perkerasan jalan.

2.3.2. Lajur

Lajur adalah bagian jalur lalu lintas yang memanjang, dibatasi oleh marka lajur jalan, memiliki lebar yang cukup untuk dilewati suatu kendaraan bermotor sesuai kendaraan rencana.

2.4. Simpang

Menurut Peraturan Pemerintah, persimpangan adalah pertemuan atau percabangan jalan, baik sebidang maupun yang tidak sebidang. Termasuk dalam pengertian persimpangan

adalah pertigaan (simpang tiga), perempatan (simpang empat), perlamaan (simpang lima), persimpangan bentuk bundaran, dan persimpangan tidak sebidang, namun tidak termasuk persilangan sebidang dengan rel kereta api.

2.5. Geometrik Jalan Raya

2.5.1. Pengertian

Geometrik jalan raya merupakan membangun badan jalan raya diatas permukaan tanah baik secara vertikal maupun horizontal dengan asumsi bahwa permukaan tanah tidak rata (Sukirman, 1999).

2.5.2. Kriteria Perencanaan Geometrik

Dalam perencanaan geometrik terdapat beberapa kriteria perencanaan seperti kendaraan rencana, satuan mobil penumpang, volume lalu lintas, kecepatan rencana, dan jarak pandang. Kriteria tersebut merupakan penentu tingkat kenyamanan dan keamanan yang dihasilkan oleh suatu bentuk geometrik jalan.

2.5.3. Jarak Pandangan

- **Jarak Pandangan Henti**

Jarak pandangan henti adalah jarak yang ditempuh pengemudi untuk dapat menghentikan kendaraanya. Untuk memberikan keamanan pada pengemudi kendaraan, maka pada setiap panjang jalan haruslah dipenuhi paling sedikit jarak pandangan sepanjang jarak pandangan henti minimum yaitu jarak yang ditempuh pengemudi untuk menghentikan kendaraan yang bergerak setelah melihat adanya rintangan pada jalur jalannya.

- **Jarak Pandangan Menyiap**

Jarak pandangan menyiap yaitu jarak pandangan yang dibutuhkan untuk dapat menyiap kendaraan lain yang berada pada jalur jalannya dengan menggunakan lajur untuk arah yang berlawanan (Sukirman, 1999).

2.6. Alinyemen Horizontal

Alinyemen horizontal adalah proyeksi sumbu jalan pada bidang horizontal. Alinyemen horizontal dikenal juga dengan nama “situasi jalan”. Alinyemen horizontal terdiri dari garis-garis lurus yang dihubungkan dengan garis-garis lengkung. Garis-garis lengkung tersebut dapat terdiri dari busur lingkaran ditambah busur peralihan, busur peralihan saja ataupun busur lingkaran saja (Khisty, 2005).

2.6.1. Alinyemen Vertikal

Alinyemen vertikal adalah perpotongan bidang vertical dengan bidang permukaan perkerasan jalan melalui sumbu jalan untuk jalan dua lajur dua arah atau melalui tepi dalam masing – masing perkerasan untuk jalan dengan median (Khisty, 2005).

3. METODOLOGI

3.1. Umum

Metode penelitian adalah suatu tata cara terperinci yang dilakukan oleh peneliti untuk memperoleh data yang dibutuhkan dalam menarik kesimpulan pada topik penelitian.

3.2. Lokasi Penelitian

Titik yang ditinjau pada penelitian ini adalah pertigaan *fly over* dijalan Indra Bangsawan dan juga dari arah Indra Bangsawan menuju Jl. Zainal Abidin Pagar Alam. Titik tersebut dipilih

karena di titik itulah terjadi pertemuan – pertemuan antar arah lalu lintas sehingga sangat memerlukan perencanaan geometrik yang matang.

3.3. Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian ini digunakan data sekunder. Data sekunder adalah data yang diperoleh bukan dari penelitian atau pengukuran sendiri melainkan hasil pengukuran orang lain, maka untuk mendapatkan data yang dapat dipertanggungjawabkan, dalam penelitian ini digunakan gambar *as built drawing* yang diperoleh dari kontraktor *Fly Over Pramuka – Indra Bangsawan* yaitu PT. Dewanto.

3.4. Metode Analisis Data

Analisis yang dilakukan pada penelitian ini mengacu pada peraturan desain geometrik jalan raya kota yang tercantum dalam RSNI Geometri Jalan Perkotaan dan Dasar – dasar Perencanaan Geometrik Jalan. Analisis dilakukan untuk mendapatkan desain geometrik yang sesuai Standar Perencanaan Geometrik Jalan dan akan dibandingkan dengan kondisi eksisting *flyover* yang telah dibangun.

4. PEMBAHASAN

4.1. Analisis Geometri Alinyemen Horizontal

Analisis ini dilakukan dengan mencocokkan nilai panjang lengkung (Lc) yang didapat dari perhitungan dengan nilai lengkung (Lc) dari *as built drawing*. Nilai kecepatan yang memiliki hasil perhitungan Lc paling mendekati dan tidak melebihi nilai Lc *as built drawing* maka itulah nilai kecepatan ideal yang disarankan untuk melintas di *fly over* Pramuka – Indra Bangsawan.

4.1.1. Analisis Jari-Jari Lengkung Horizontal (Rc)

Dihitung Rc yang dibutuhkan untuk masing – masing kecepatan dengan menggunakan rumus :

$$e + f = \frac{V^2}{127 R} \quad (1)$$

Sebelum menghitung Rc, diperlukan mencari nilai e dan f terlebih dahulu. Nilai e didapat dari *as built drawing* proyek yaitu 2%, Dan karena kecepatan yang digunakan < 80 km/jam, maka rumus f yang digunakan ialah :

$$f = -0,00065 \cdot V + 0,192 \quad (2)$$

Tabel 1. Nilai f untuk tiap kecepatan.

Kecepatan (km/jam)	Nilai f
10	0,1855
12	0,1842
14	0,1829
16	0,1816
18	0,1803
20	0,179
30	0,1725
40	0,166

Tabel 1. Nilai f untuk setiap kecepatan lanjutan.

Kecepatan (km/jam)	Nilai f
50	0,1595
60	0,153
70	0,1465

Tabel 2. Nilai Rc untuk tiap kecepatan

Kecepatan (km/jam)	Nilai f	Nilai e	Rc (m)
10	0,1855	0,02	3,832
12	0,1842	0,02	5,553
14	0,1829	0,02	7,606
16	0,1816	0,02	9,999
18	0,1803	0,02	12,737
20	0,179	0,02	15,827
30	0,1725	0,02	36,814
40	0,166	0,02	67,734
50	0,1595	0,02	109,666
60	0,153	0,02	163,852
70	0,1465	0,02	231,728

4.2.2. Analisis Lengkung *Circle* (Lc) dan Lengkung *Spiral* (Ls)

Setelah nilai Rc didapat untuk tiap kecepatan, selanjutnya nilai – nilai tersebut digunakan untuk mencari Lc, nilai Lc dicari dengan dua metode, yaitu dianggap sebagai lengkung *full circle* dan lengkung *spiral spiral* karena pada penelitian ini tidak diketahui dengan pasti tipe lengkung yang digunakan pada *fly over* , sehingga hasil nya bisa dibandingkan dan dapat ditarik kesimpulan menggunakan rumus berikut :

$$Lc = 0,01745 \cdot \beta \cdot Rc \quad \text{dan} \quad Ls = \frac{\theta s \cdot \pi \cdot Rc}{90} \quad (3) \text{ dan } (4)$$

Tabel 3. Nilai Lc tiap bagian dari *as built drawing*

Section	Nilai Lc (m)	Section	Nilai Lc (m)
1	59,716	3	10,692
2	46,556	4	17,139

Tabel 4. Hasil perhitungan nilai Lc Fly Over

Kecepatan (km/jam)	Rc (m)	β Section 1	β Section 2	β Section 4	Lc Section 1 (m)	Lc Section 2 (m)	Lc Section 4 (m)
18	12,737	16	31	65	3,556	6,89	14,447
20	15,827	16	31	65	4,419	8,562	17,952
30	36,814	16	31	65	10,278	19,914	41,756
40	67,733	16	31	65	18,911	36,640	76,827
50	109,666	16	31	65	30,619	59,324	124,38
60	163,852	16	31	65	45,748	88,636	185,84
70	231,728	16	31	65	64,698	125,353	262,83

Tabel 5. Hasil perhitungan nilai Lc simpang Fly Over

Kecepatan (km/jam)	Rc (m)	β Section 3	Lc Section 3 (m)
10	3,831	103	6,886
12	5,552	103	9,980
14	7,606	103	13,671
16	9,998	103	17,971
18	12,736	103	22,892
20	15,827	103	28,446
30	36,813	103	66,166
40	67,733	103	121,740
50	109,666	103	197,108
60	163,852	103	294,500
70	231,727	103	416,495

Tabel 6. Hasil perhitungan nilai Ls Fly Over

Kecepatan (km/jam)	Rc (m)	Θ Section 1	Θ Section 2	Θ Section 4	2 x Ls Section 1 (m)	2 x Ls Section 2 (m)	2 x Ls Section 4 (m)
10	3,831	8	15	32	1,069	2,005	4,277
12	5,552	8	15	32	1,549	2,906	6,199
14	7,606	8	15	32	2,123	3,981	8,492
16	9,998	8	15	32	2,791	5,232	11,162
18	12,737	8	15	32	7,11	13,32	28,44
20	15,827	8	15	32	8,835	16,566	35,34
30	36,814	8	15	32	20,55	38,532	82,2
40	67,733	8	15	32	37,81	70,894	151,24
50	109,66	8	15	32	61,218	114,784	244,86
60	163,85	8	15	32	91,466	171,498	365,864
70	231,72	8	15	32	129,354	242,542	517,422

Tabel 7. Hasil perhitungan nilai Ls simpang Fly Over

Kecepatan (km/jam)	Rc (m)	Θ Section 3	2 x Ls Section 3 (m)
8	2,437	51	4,336
10	3,831	51	13,634
12	5,552	51	19,758
14	7,606	51	27,068
16	9,998	51	35,578
18	12,736	51	45,324
20	15,827	51	56,324
30	36,813	51	131,006
40	67,733	51	241,038

Tabel 7. Hasil perhitungan nilai Ls simpang Fly Over Lanjutan

Kecepatan (km/jam)	Rc (m)	Θ Section 3	2 x Ls Section 3 (m)
50	109,666	51	390,264
60	163,852	51	583,094
70	231,727	51	824,638

Dari hasil perhitungan di atas antara kedua metode didapat hasil yaitu, kecepatan yang memenuhi standar dari arah Pramuka menuju Indra Bangsawan dengan persamaan *full circle* adalah 18 km/jam, *spiral spiral* adalah 16 km/jam. Dan untuk arah Indra Bangsawan menuju Pramuka atau simpang *fly over* dengan persamaan *full circle* adalah 12 km/jam, *spiral spiral* adalah 8 km/jam.

4.3. Analisis Geometri Alinyemen Vertikal

4.3.1. Jarak Pandangan Henti Minimum (d) (V = 18 dan 16 km/jam)

1. Jarak dari melihat rintangan sampai menginjak rem (d₁)

$$d_1 = 0,278 \cdot v \cdot t \quad (5)$$

dimana :

d₁ = jarak dari saat melihat rintangan sampai menginjak pedal rem, m.

v = kecepatan km/jam

t = waktu reaksi = 2,5 detik

$$\begin{aligned} (\text{Untuk } V = 18 \text{ km/jam}) \quad d_1 &= 0,278 \cdot 18 \cdot 2,5 \\ d_1 &= 12,51 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (\text{Untuk } V = 16 \text{ km/jam}) \quad d_1 &= 0,278 \cdot 16 \cdot 2,5 \\ d_1 &= 11,12 \text{ m} \end{aligned}$$

2. Jarak dari menginjak rem sampai berhenti (d₂)

$$d_2 = \frac{v^2}{254 fm} \quad (6)$$

dimana :

fm = koefisien gesekan antara ban dan muka jalan dalam arah memanjang jalan

d₂ = jarak mengerem = m

$$\begin{aligned} (\text{Untuk } V = 18 \text{ km/jam}) \quad d_2 &= \frac{18^2}{254 \cdot 0,415} \\ d_2 &= 3,074 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (\text{Untuk } V = 16 \text{ km/jam}) \quad d_2 &= \frac{16^2}{254 \cdot 0,415} \\ d_2 &= 2,429 \text{ m} \end{aligned}$$

3. Jarak henti minimum (d)

$$\begin{aligned} d &= 0,278 \cdot v \cdot t + \frac{v^2}{254 fm} \\ d &= d_1 + d_2 \end{aligned} \quad (7)$$

$$(\text{Untuk } V = 18 \text{ km/jam}) \quad d = 12,51 + 3,074$$

$$d = 15,584 \text{ m}$$

$$(\text{Untuk } V = 16 \text{ km/jam}) \quad d = 11,12 + 2,429$$

$$d = 13,549 \text{ m}$$

4. Pengaruh landai jalan terhadap jarak pandangan henti minimum

$$d = 0,278 \cdot v \cdot t + \frac{v^2}{254 (f \pm L)} \quad (8)$$

dimana :

L = adalah besarnya landai jalan dalam decimal (diambil jarak mengerem)

$+$ = untuk pendakian

$-$ = untuk penurunan

$$(\text{Untuk } V = 18 \text{ km/jam}) \quad d = 12,51 + \frac{18^2}{254 (0,415 + 3,074)}$$

$$d = 12,876 \text{ m}$$

$$(\text{Untuk } V = 16 \text{ km/jam}) \quad d = 11,12 + \frac{16^2}{254 (0,415 + 2,429)}$$

$$d = 11,474 \text{ m}$$

4.3.2. Jarak pandangan menyiap standar (d) ($V = 18$ dan 16 km/jam)

$$D = d_1 + d_2 + d_3 + d_4 \quad (9)$$

dimana :

d_1 = jarak yang ditempuh selama waktu reaksi oleh kendaraan yang hendak menyiap dan membawa kendaraannya yang hendak membelok ke lajur kanan.

d_2 = jarak yang ditempuh kendaraan yang menyiap selama berada di jalur kanan

d_3 = jarak bebas yang harus ada antara kendaraan yang menyiap dengan kendaraan yang berlawanan arah setelah gerakan menyiap dilakukan.

d_4 = jarak yang ditempuh kendaraan yang berlawanan arah selama $\frac{2}{3}$ dari waktu yang diperlukan oleh kendaraan yang menyiap berada pada lajur sebelah kanan atau sama dengan $\frac{2}{3} \times d_2$.

$$d_1 = 0,278 \cdot t_1 (v - m + \frac{a \cdot t_1}{2}) \quad (10)$$

dimana :

t_1 = waktu reaksi, yang besarnya tergantung dari kecepatan yang dapat ditentukan dengan korelasi $t_1 = 2,12 + 0,026 v$

m = perbedaan kecepatan antara kendaraan yang menyiap dan yang disiap = 15 km/jam

a = percepatan rata-rata yang besarnya tergantung dari kecepatan rata-rata kendaraan yang menyiap yang dapat ditentukan dengan mempergunakan korelasi $a = 2,052 + 0,0036 v$

$$t_1 = 2,12 + 0,026 \cdot v$$

$$(\text{Untuk } V = 18 \text{ km/jam}) \quad t_1 = 2,12 + 0,026 \cdot 18$$

$$t_1 = 2,588 \text{ s}$$

$$(\text{Untuk } V = 16 \text{ km/jam}) \quad t_1 = 2,12 + 0,026 \cdot 16$$

$$t_1 = 2,536 \text{ s}$$

$$a = 2,052 + 0,0036 \cdot v$$

$$(\text{Untuk } V = 18 \text{ km/jam}) \quad a = 2,052 + 0,0036 \cdot 18$$

$$a = 2,117 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$(\text{Untuk } V = 16 \text{ km/jam}) \quad a = 2,052 + 0,0036 \cdot 16$$

$$a = 2,109 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$m = 15 \frac{\text{km}}{\text{jam}}$$

$$(\text{Untuk } V = 18 \text{ km/jam}) \quad d_1 = 0,278 \cdot 2,588 (18 - 15 + \frac{2,117 \cdot 2,588}{2})$$

$$d_1 = 4,129 \text{ m}$$

$$(\text{Untuk } V = 16 \text{ km/jam}) \quad d_1 = 0,278 \cdot 2,536 (16 - 15 + \frac{2,109 \cdot 2,536}{2})$$

$$d_1 = 2,59 \text{ m}$$

$$d_2 = 0,278 \cdot v \cdot t_2$$

dimana :

t_2 = waktu dimana kendaraan yang menyiap berada pada lajur kanan yang dapat ditentukan dengan mempergunakan korelasi $t_2 = 6,56 + 0,048 v$

$$(\text{Untuk } V = 18 \text{ km/jam}) \quad t_2 = 6,56 + 0,048 \cdot 18$$

$$t_2 = 7,424 \text{ s}$$

$$(\text{Untuk } V = 16 \text{ km/jam}) \quad t_2 = 6,56 + 0,048 \cdot 16$$

$$t_2 = 7,328 \text{ s}$$

$$(\text{Untuk } V = 18 \text{ km/jam}) \quad d_2 = 0,278 \cdot 18 \cdot 7,424$$

$$d_2 = 37,149 \text{ m}$$

$$(\text{Untuk } V = 16 \text{ km/jam}) \quad d_2 = 0,278 \cdot 16 \cdot 7,328$$

$$d_2 = 32,595 \text{ m}$$

$$d_3 = 30 \text{ m}$$

$$d_4 = \frac{2}{3} \cdot d_2$$

$$(\text{Untuk } V = 18 \text{ km/jam}) \quad d_4 = \frac{2}{3} \cdot 37,149$$

$$d_4 = 24,767 \text{ m}$$

$$(\text{Untuk } V = 16 \text{ km/jam}) \quad d_4 = \frac{2}{3} \cdot 32,595$$

$$d_4 = 21,73 \text{ m}$$

$$d = d_1 + d_2 + d_3 + d_4$$

$$(\text{Untuk } V = 18 \text{ km/jam}) \quad d = 4,129 + 37,149 + 30 + 24,767$$

$$d = 96,045 \text{ m}$$

$$(\text{Untuk } V = 16 \text{ km/jam}) \quad d = 2,59 + 32,595 + 30 + 21,73$$

$$d = 86,915 \text{ m}$$

4.3.3. Jarak pandangan menyiap minimum (d_{\min})

$$d_{\min} = \frac{2}{3} \cdot d_2 + d_3 + d_4 \quad (11)$$

$$(\text{Untuk } V = 18 \text{ km/jam}) \quad d_{\min} = \frac{2}{3} \cdot 37,149 + 30 + 24,767$$

$$d_{\min} = 79,533 \text{ m}$$

$$(Untuk V = 16 \text{ km/jam}) \quad d_{\min} = \frac{2}{3} \cdot 32,595 + 30 + 21,73 \\ d_{\min} = 73,46 \text{ m}$$

Dari hasil analisis yang sudah dilakukan, didapatkan jarak henti minimum dan jarak pandangan menyiap minimum untuk kecepatan 18 km/jam adalah 12,877 m dan 79,533 m, dan untuk kecepatan 16 km/jam adalah 11,474 m dan 73,46 m. Hasil ini akan dicocokan dengan jarak asli dari *fly over* saat diletakkan objek dan pengemudi mengikuti tabel standar Bina Marga yang ditunjukkan oleh tabel 8 dibawah ini.

Tabel 8. Perhitungan hasil hitungan menggunakan angka lapangan dan standar SNI

Data Kecepatan	Full Circle				Jarak Pandangan Lapangan (m)
	Kecepatan (V) (km/jam)	Jarak Henti Minimum (m)	Jarak Pandang Menyiap (m)	Jarak Pandang Menyiap Minimum (m)	
Lapangan	18	12,876	96,045	79,533	
Standar RSNI	40	28,167	232,173	175,73	
Spiral - Spiral				$\leq 53,288$	
Lapangan	16	11,474	86,915	73,46	
Standar RSNI	40	28,167	232,173	175,73	

5. KESIMPULAN

Pembangunan *fly over* Pramuka – Indra Bangsawan tidak memenuhi standar perencanaan jalan perkotaan dari aspek : kecepatan, jarak henti minimum, jarak pandang menyiap, dan jarak pandang menyiap minimum baik ditinjau sebagai lengkung *full circle* ataupun lengkung *spiral spiral* sesuai dengan RSNI Standar Perencanaan Geometrik Jalan Perkotaan yang berlaku.

DAFTAR PUSTAKA

- Standar RSNI, 2004. *Geometri Jalan Perkotaan*, Badan Standarisasi Nasional, Kementerian Pekerjaan Umum Republik Indonesia, Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum, 1997. *Teknik Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota (TPGJAK)*, DPU, Jakarta.
- Firmansyah, Nanang, 2016. *Studi Kelayakan Pembangunan Fly Over di Simpang Gedangan Sidoarjo di Tinjau dari Segi Lalu Lintas dan Ekonomi Jalan Raya*, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Khisty, C. Jotin, 2005. *Dasar – Dasar Rekayasa Transportasi Jilid I*, Erlangga, Jakarta.
- Peraturan Pemerintah, 1993. *Prasarana dan Lalu Lintas Jalan*, Pemerintah, Jakarta.
- Sukirman, Sylvia, 1999. *Dasar – Dasar Perencanaan Geometrik Jalan*, Nova, Bandung.

