

BAB IV

IDENTIFIKASI WILAYAH STUDI

4.1 Kondisi Wilayah Studi

Wilayah Studi penelitian ini adalah kabupaten Batang yang terletak pada 6° 51' 46" sampai 7° 11' 47" Lintang Selatan dan antara 109° 40' 19" sampai 110° 03' 06" Bujur Timur di pantai utara Jawa Tengah dan berada pada jalur utama yang menghubungkan Jakarta-Surabaya. Luas daerah 78.864,16 Ha. Batas-batas wilayahnya sebelah utara Laut Jawa, sebelah timur Kabupaten Kendal, sebelah selatan Kabupaten Wonosobo dan Kabupaten Banjarnegara, sebelah barat Kota dan Kabupaten Pekalongan. Posisi tersebut menempatkan wilayah Kabupaten Batang, utamanya ibu kota Pemerintahannya pada jalur ekonomi pulau Jawa sebelah utara. Arus transportasi dan mobilitas yang tinggi di jalur pantura memberikan kemungkinan Kabupaten Batang berkembang cukup prospektif di sektor jasa transit dan transportasi.

Kedadaan dan Pemanfaatan Tanah

Kondisi wilayah Kabupaten Batang merupakan kombinasi antara daerah pantai, dataran rendah dan pegunungan. Dengan kondisi ini Kabupaten Batang mempunyai potensi yang sangat besar untuk agroindustri, agrowisata dan agrobisnis. Wilayah yang sebagian besar adalah pegunungan dengan susunan tanah sebagai berikut : latosol 69,66%; andosol 13,23%; alluvial 11,47% dan podsolik 5,64%. Susunan tanah tersebut mempengaruhi pemanfaatan tanah yang sebagian besar ditujukan untuk budidaya hutan, perkebunan dan pertanian. Adapun penguasaan hutan dan perkebunan mayoritas di tangan Negara. Sedangkan pertanian baik kering maupun basah (irigasi sederhana dan irigasi teknis) dilakukan oleh warga setempat.

Perubahan areal pemanfaatan tanah sangat stagnan, walaupun Kabupaten Batang terletak di jalur ekonomi. Lebih kurang 60% diusahakan sebagai hutan, perkebunan dan areal pertanian yang memberikan hasil komoditi berupa kayu jati, kayu rimba, karet, teh, coklat, kapuk randu dan hasil pertanian lainnya.

Luas Penggunaan Lahan

Luas wilayah Kabupaten Batang pada tahun 2006 tercatat mencapai 78.864,16 Ha. Dari luas tersebut, wilayah daratan Kabupaten Batang terdiri atas lahan tanah sawah sebesar 22.411,08 Ha (28,42%) dan tanah kering seluas 56.453,16 Ha atau sebesar 71,58%.

Pembagian Wilayah Administratif

Berdasarkan Peraturan Daerah Kabupaten Batang Nomor 7 Tahun 2004 tentang Pembentukan Kecamatan Kabupaten Batang, jumlah kecamatan di Kabupaten Batang yang semula 12 kecamatan berubah menjadi 15 kecamatan. Pemekaran wilayah ini dilakukan oleh Pemerintah Kabupaten Batang sebagai upaya untuk menghadapi tantangan dan permasalahan dalam penyelenggaraan pemerintahan, pembangunan dan pelayanan kepada masyarakat khususnya pada tingkat kecamatan, desa, dan kelurahan.

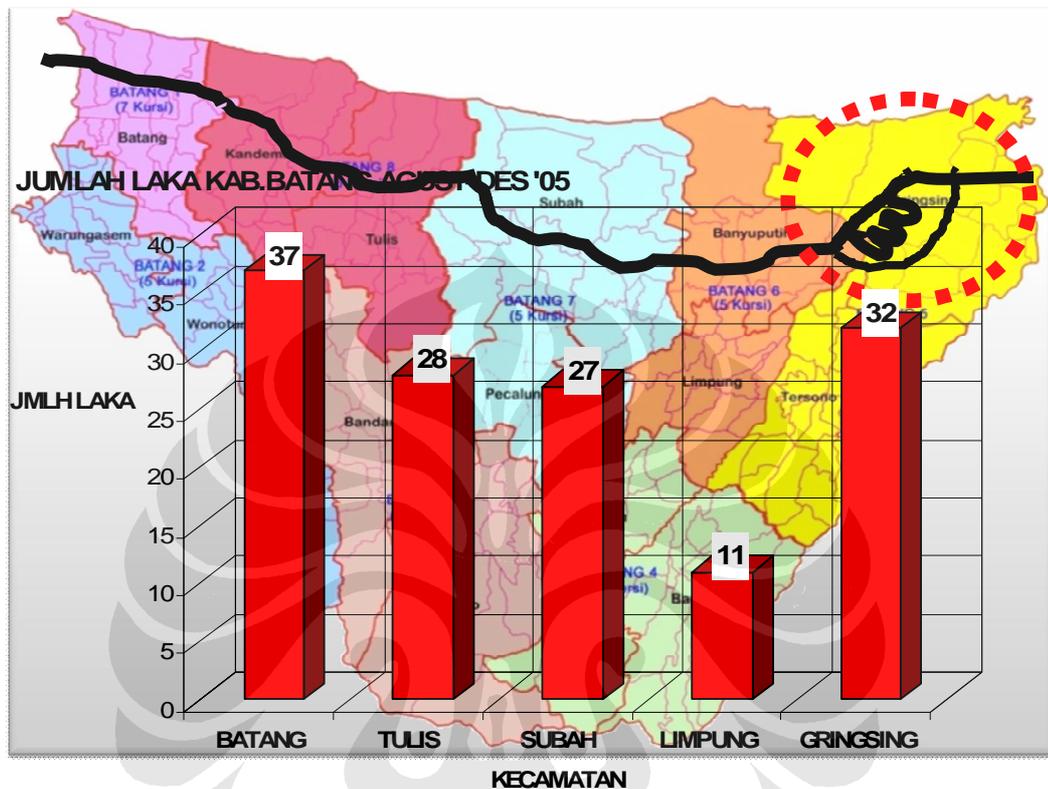
Adapun 15 (limabelas) kecamatan itu adalah : Batang, Tulis, Warungasem, Bandar, Blado, Wonotunggal, Subah, Gringsing, Limpung, Bawang, Reban, Tersono, Kandeman(baru), Pecalungan(baru), Banyuputih (baru).

Adapun kecamatan-kecamatan yang dilewati oleh jalur pantai utara dan pantai selatan di Kabupaten Batang ini sebagai berikut :

- Panjang jalan pantura \pm 51 km yg melewati 5 kecamatan yakni kecamatan. : Batang, Tulis, Subah, Limpung dan Gringsing.
- Panjang jalan jalur selatan (Pekalongan – Batang - Kendal) \pm 58 km yg melewati 6 kecamatan yakni kecamatan : Warungasem, Wonotunggal, Bandar, Blado, Reban dan Bawang.

Oleh karena pada penelitian ini adalah kecamatan yang dipilih dengan jumlah laka yang cukup besar di kabupaten Batang yang dilewati oleh jalan jalur pantura yang menjadi fokus permasalahan, maka di analisa kecelakaan pada kecamatan-kecamatan tersebut.

Dibawah ini grafik yang menggambarkan jumlah kecelakaan (laka) yang terjadi di tiap kecamatan di kabupaten Batang yang dilewati oleh jalan jalur pantura pada bulan Agustus- Desember tahun 2005 :



Gambar 4.1. Grafik jumlah laka Kecamatan di Kabupaten Batang pada Agustus-Desember 2005

Dari grafik tersebut dapat terlihat bahwa jumlah kecelakaan pada kecamatan Batang yakni mencapai 37 laka, kemudian kecamatan Gringsing menempati urutan yang kedua yaitu 32 laka, lalu urutan ketiga, keempat dan kelima adalah kecamatan Tulis, Subah dan Limpung dengan jumlah laka berturut-turut adalah 28 laka, 27 laka dan 11 laka.

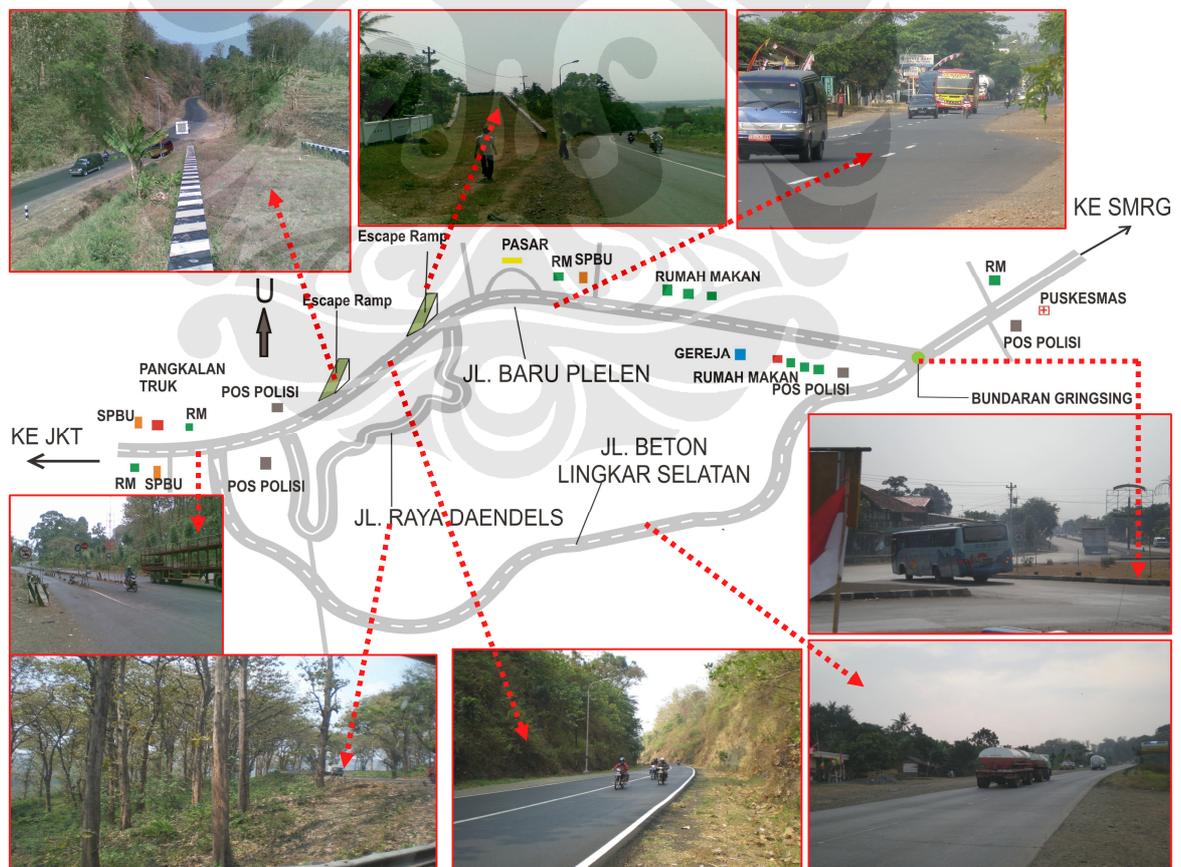
Kecelakaan di kawasan perkotaan (urban) lebih besar di bandingkan di kawasan luar perkotaan (rural) karena di kawasan perkotaan banyak faktor kecelakaan yang mempengaruhinya terutama karena faktor manusia. Jika dilihat pada gambar di atas, Kecamatan Batang menempati urutan kecelakaan pertama ini merupakan kawasan perkotaan (urban), dan empat kecamatan lainnya merupakan kawasan

luar kota (rural), biasanya kecelakaan yang di timbulkan pada kawasan rural ini banyak di sebabkan oleh desain jalan dan faktor kendaraan itu sendiri.

Wilayah studi pada penelitian ini diambil kecamatan Gringsing yang ditunjukkan pada gambar diberikan bulatan berwarna merah, pada kecamatan tersebut jumlah laka menempati peringkat pertama dari kawasan rural, dari empat kecamatan di kabupaten batang yang dilewati oleh jalan jalur pantura. Maka dalam penelitian ini wilayah kecamatan studi dilakukan di kecamatan Gringsing, dimana akan difokuskan penelitian pada keselamatan dari faktor lingkungan dan jalan.

4.2 Kondisi Lingkungan dan Jalani Kecamatan Gringsing

Setelah melakukan survey pada tanggal 15-16 Agustus 2008 di wilayah studi yakni di kecamatan Gringsing, kabupaten Batang, Jawa Tengah, penggambaran kondisi wilayah studi tersebut adalah sebagai berikut :



Gambar 4.2. Peta situasi kondisi jalan dan lingkungan di wilayah studi

Lintasan di daerah studi ini dibagi menjadi tiga, yaitu :

1. Lintasan tengah yang berkelok-kelok yakni jalan Raya Sentul atau dikenal juga Poncowati dan lebih dikenal lagi jalan Daendels melalui alas roban. Lintasan ini merupakan lintasan lama yang masih tersisa dari jalan asli Anyer –Pancarukan. Lintasan ini melalui hutan jati yang relatif tidak terdapat pemukiman penduduk, hanya terdapat beberapa rumah tersebar. Kondisi geometrik sebenarnya tidak terlalu layak untuk kendaraan berat karena terdapat tikungan dengan radius kecil. Walaupun demikian lintas ini dapat dijadikan lintas pariwisata mengingat sejarah dibelakangnya yang cukup panjang.
2. Lintasan Plelen, lintasan ini dibangun mengingat pada lintasan Daendels yang berkelok-kelok, pada lintasan ini pemukiman tidak terlalu padat. Terdapat dua jalur penyelamat (*escape ramps*), tetapi tidak berfungsi karena geometrik berbeloknya terlalu tajam, terdapat gangguan akses seperti tiang listrik serta material permukaan yang sudah mengeras karena tidak terpelihara. Untuk menghindari kendaraan berat melalui lintasan menurun (dari arah barat ke timur), maka dibangun portal sehingga kendaraan berat tidak dapat melalui lintasan ini dan menggunakan lintasan jalan Daendels yang berkelok-kelok. Lintasan ini merupakan lintasan angkutan umum termasuk juga bus besar AKAP (Antar Kota antar Provinsi) mengingat kawasan pemukiman di desa Plelen dan Kutosari yang relatif padat sehingga terdapat permintaan terhadap angkutan umum.
3. Lintasan jalan Beton Lingkar Selatan, lintasan ini adalah lintasan terbaru dibangun oleh pemerintah karena pada lintasan Plelen gradien jalannya cukup curam. Walaupun relatif lebih landai dengan maksimum gradien tetapi karena kelandaian terlalu panjang, maka di sisi timurnya tingkat kecelakaan yang tinggi, khususnya bundaran Gringsing, dalam tiga tahun terakhir terdapat delapan kecelakaan lalu lintas yang tercatat oleh pihak Kepolisian. Kondisi tata guna lahan berupa kawasan hutan dan topografi

memiliki jurang dan tebing di tepi jalan sehingga memang tidak terlalu sesuai untuk pemukiman.

4.2.1 Klasifikasi Jalan

Wilayah studi ini merupakan jalur yang dilewati oleh jalur lintas Pantura dimana kendaraan yang menuju ke Jakarta atau Semarang akan melewati jalur ini. Adapun jalan ini ditetapkan sebagai jalan Arteri Primer dengan status jalan nasional sehingga tetap menjadi tanggung jawab Pemerintah Pusat yang sesuai dengan ketentuan dan mempunyai karakteristik desain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 60 km/jam dan dengan lebar badan jalan tidak kurang dari 8 (delapan) meter. Kapasitas lebih besar dari volume lalu lintas rata-rata. Lalu lintas yang dilayani merupakan lalu lintas jarak jauh yang tidak boleh terganggu oleh lalu lintas lokal, dan kegiatan lokal. Dan aksesibilitas ke Jalan Arteri Primer ini dibatasi secara efisien

4.2.2 Kondisi Geometrik Jalan Eksisting

4.2.2.1 Lajur, Bahu dan Perkerasan

Kondisi lajur bahu dan perkerasan tiap-tiap lintasan sebagai berikut :

Tabel 4.1. Lebar lajur, bahu, jenis perkerasan dan panjang lintasan wilayah studi

No	Nama Jalan	Tipe	Lebar Lajur (m)	Lebar Bahu (m)	Jenis Perkerasan	Panjang (km)
1	Jl. Raya Daendels	2/2 UD	3,5	-	Aspal	2,43
2	Jl. Raya Gringsing, Plelen	2/2 UD	3,5	3	Aspal	4,75
3	Jl. Beton Lingkar Selatan	2/2 UD	3,5	2	Beton	5,66

4.2.2.2 Alinyemen Vertikal

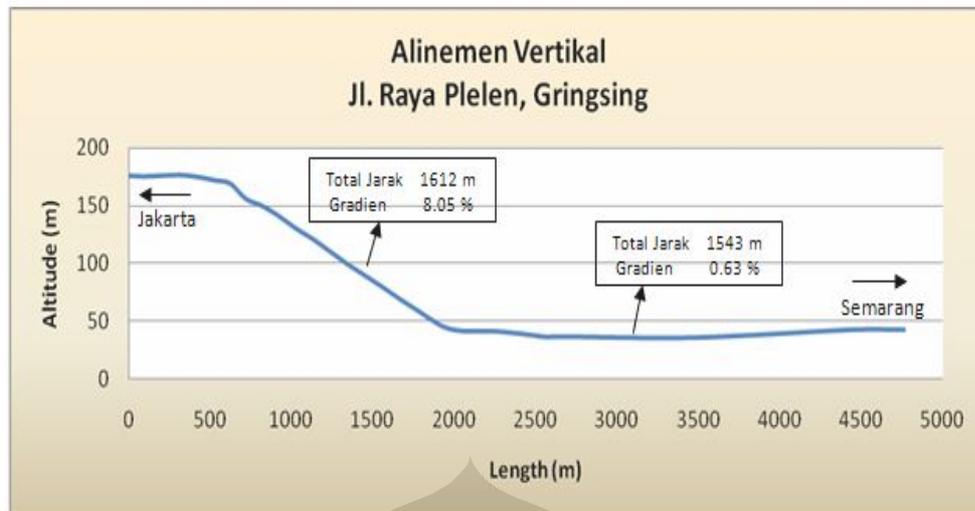
Dengan menggunakan bantuan alat GPS didapati ketinggian serta panjang lintasan pada wilayah studi, sehingga dapat dilihat alinyemen vertikalnya yakni sebagai berikut

- Jl. Raya Plelen

Pada lintasan Jl.Raya Plelen jika dilihat dari naik turunnya (alinyemen vertikal) di lintasan tersebut adalah sepanjang $\pm 4,75$ km, berikut adalah tabel secara lengkapnya :

Tabel 4.2. Panjang vertikal dan ketinggian Jl. Raya Plelen

Titik	Ketinggian (m)	Panjang (m)	Panjang Total (m)	Gradien
287	175.5648	97.536	0	0
286	174.9552	101.1936	97.536	-0.00625
285	175.5648	114.9096	198.7296	0.006024
284	176.1744	106.3752	313.6392	0.005305
283	174.6504	110.3376	420.0144	-0.01433
282	171.6024	93.2688	530.352	-0.02762
281	168.8592	96.3168	623.6208	-0.02941
280	155.7528	100.2792	719.9376	-0.13608
279	149.6568	100.2792	820.2168	-0.06079
278	141.1224	104.5464	920.496	-0.08511
277	130.4544	105.156	1025.0424	-0.10204
276	121.3104	107.8992	1130.1984	-0.08696
275	110.3376	105.156	1238.0976	-0.10169
274	99.6696	106.68	1343.2536	-0.10145
273	89.916	103.632	1449.9336	-0.09143
272	80.4672	113.0808	1553.5656	-0.09118
271	69.4944	98.4504	1666.6464	-0.09704
270	60.6552	160.9344	1765.0968	-0.08978
269	46.3296	115.2144	1926.0312	-0.08902
268	42.3672	104.2416	2041.2456	-0.03439
267	42.0624	97.2312	2145.4872	-0.00292
266	42.0624	160.9344	2242.7184	0
265	39.9288	160.9344	2403.6528	-0.01326
264	37.1856	100.584	2564.5872	-0.01705
263	37.4904	804.672	2665.1712	0.00303
262	36.576	965.6064	3469.8432	-0.00114
261	43.2816	321.8688	4435.4496	0.006944
260	43.2816		4757.3184	0



Gambar 4.3. Grafik alinyemen vertikal Jl. Raya Plelen

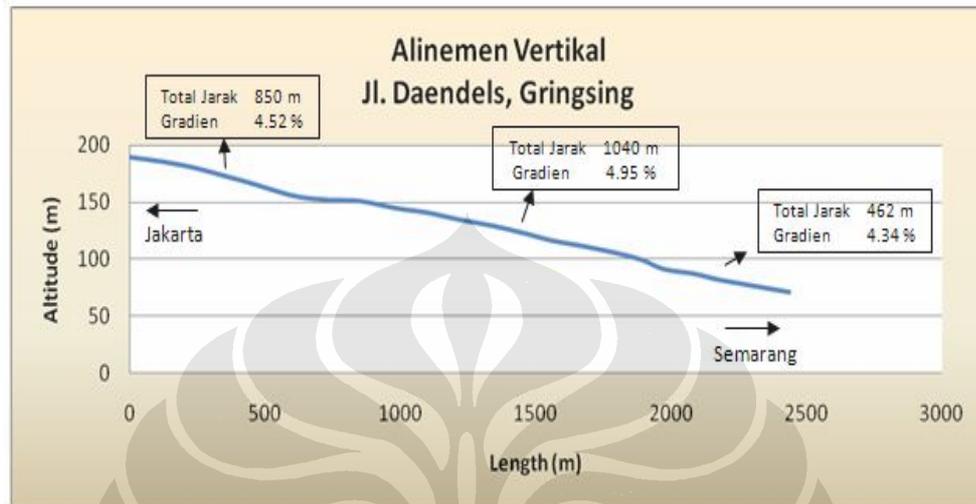
- Jl. Raya Daendels

Pada lintasan Jl. Raya Daendels jika dilihat dari naik turunnya (alinyemen vertikal) di lintasan tersebut adalah sepanjang $\pm 2,43$ km, berikut adalah tabel secara lengkapnya :

Tabel 4.3. Panjang vertikal dan ketinggian Jl. Raya Daendels

Titik	Ketinggian (m)	Panjang(m)	Panjang Total (m)	Gradien
44	189.5856	124.3584	0	0
43	185.6232	124.6632	124.3584	-0.03186
42	179.832	107.5944	249.0216	-0.04645
41	172.8216	88.6968	356.616	-0.06516
40	167.0304	160.9344	445.3128	-0.06529
39	155.7528	127.1016	606.2472	-0.07008
38	152.0952	116.7384	733.3488	-0.02878
37	151.1808	136.2456	850.0872	-0.00783
36	144.78	110.3376	986.3328	-0.04698
35	141.1224	123.1392	1096.6704	-0.03315
34	134.7216	119.7864	1219.8096	-0.05198
33	129.54	119.7864	1339.596	-0.04326
32	122.8344	101.8032	1459.3824	-0.05598
31	116.4336	121.92	1561.1856	-0.06287
30	111.252	115.824	1683.1056	-0.0425
29	105.4608	92.0496	1798.9296	-0.05
28	99.6696	81.6864	1890.9792	-0.06291

27	91.44	111.252	1972.6656	-0.10075
26	87.4776	89.916	2083.9176	-0.03562
25	82.296	100.8888	2173.8336	-0.05763
24	78.0288	160.9344	2274.7224	-0.0423
23	71.3232		2435.6568	-0.04167



Gambar 4.4. Grafik alinyemen vertikal Jl. Daendels

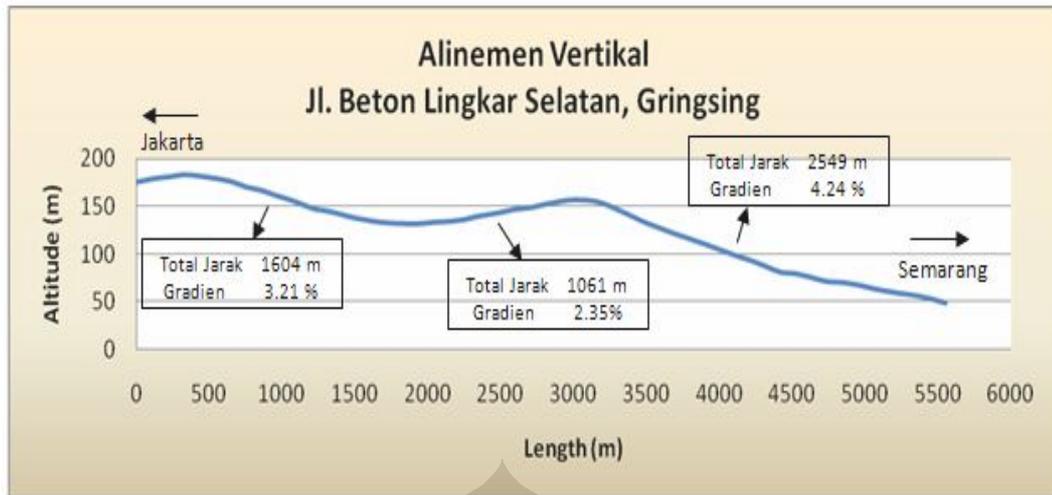
- Jl. Beton Lingkar Selatan

Pada lintasan Jl. Beton Lingkar Selatan jika dilihat dari naik turunnya (alinyemen vertikal) di lintasan tersebut adalah sepanjang $\pm 5,66$ km, berikut adalah tabel secara lengkapnya :

Tabel 4.4. Panjang vertikal dan ketinggian Jl. Beton Lingkar Selatan

Titik	Ketinggian(m)	Panjang (m)	Panjang total (m)	Gradien
208	174.9552	129.54	0	0.0306
209	178.9176	105.4608	129.54	0.0173
210	180.7464	97.8408	235.0008	0.0218
211	182.88	104.8512	332.8416	-0.0145
212	181.356	107.8992	437.6928	-0.0226
213	178.9176	109.728	545.592	-0.0306
214	175.5648	102.7176	655.32	-0.0564
215	169.7736	100.2792	758.0376	-0.0334
216	166.4208	96.3168	858.3168	-0.0538
217	161.2392	102.4128	954.6336	-0.0476
218	156.3624	160.9344	1057.0464	-0.0568
219	147.2184	65.2272	1217.9808	-0.0280

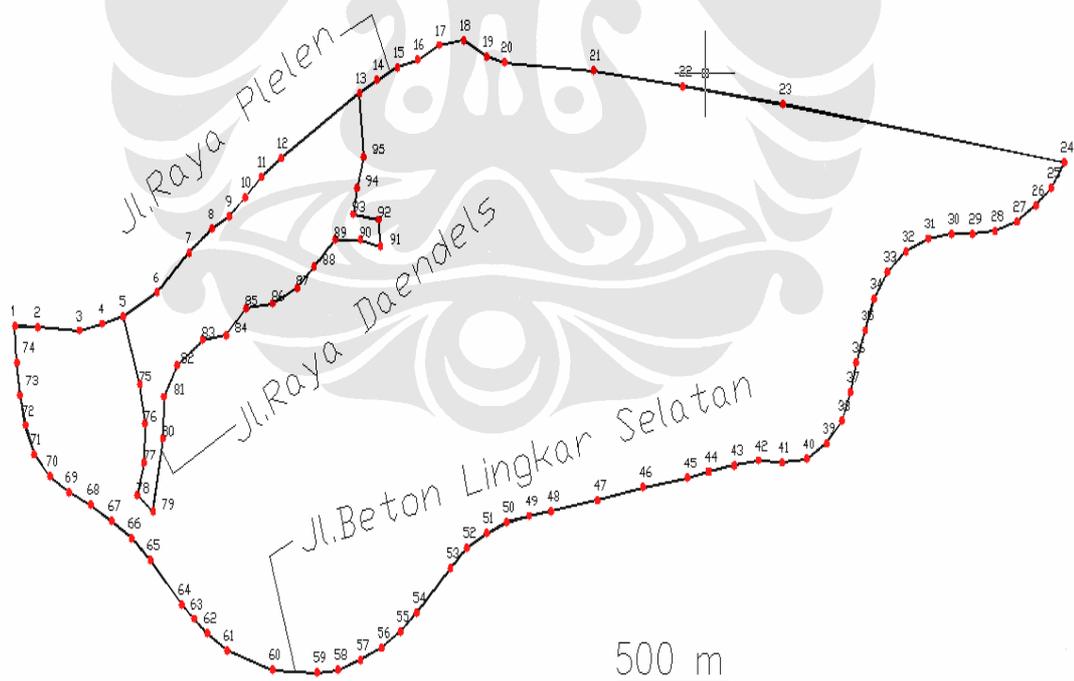
220	145.3896	79.5528	1283.208	-0.0307
221	142.9512	102.4128	1362.7608	-0.0417
222	138.684	100.2792	1465.1736	-0.0304
223	135.636	113.9952	1565.4528	-0.0241
224	132.8928	160.9344	1679.448	-0.0095
225	131.3688	97.2312	1840.3824	0.0000
226	131.3688	101.4984	1937.6136	0.0150
227	132.8928	103.0224	2039.112	0.0089
228	133.8072	102.7176	2142.1344	0.0178
229	135.636	93.5736	2244.852	0.0358
230	138.9888	160.9344	2338.4256	0.0265
231	143.256	101.4984	2499.36	0.0330
232	146.6088	99.6696	2600.8584	0.0153
233	148.1328	96.6216	2700.528	0.0347
234	151.4856	101.1936	2797.1496	0.0301
235	154.5336	101.1936	2898.3432	0.0181
236	156.3624	160.9344	2999.5368	-0.0114
237	154.5336	160.9344	3160.4712	-0.0606
238	144.78	160.9344	3321.4056	-0.0720
239	133.1976	98.7552	3482.34	-0.0586
240	127.4064	114.6048	3581.0952	-0.0585
241	120.7008	112.1664	3695.7	-0.0516
242	114.9096	106.68	3807.8664	-0.0543
243	109.1184	106.0704	3914.5464	-0.0575
244	103.0224	103.0224	4020.6168	-0.0562
245	97.2312	99.6696	4123.6392	-0.0489
246	92.3544	98.4504	4223.3088	-0.0619
247	86.2584	96.6216	4321.7592	-0.0599
248	80.4672	106.0704	4418.3808	-0.0144
249	78.9432	111.5568	4524.4512	-0.0383
250	74.676	101.4984	4636.008	-0.0390
251	70.7136	106.0704	4737.5064	-0.0086
252	69.7992	109.728	4843.5768	-0.0250
253	67.056	105.156	4953.3048	-0.0377
254	63.0936	97.536	5058.4608	-0.0281
255	60.3504	98.4504	5155.9968	-0.0248
256	57.912	101.8032	5254.4472	-0.0210
257	55.7784	98.1456	5356.2504	-0.0342
258	52.4256	95.0976	5454.396	-0.0449
259	48.1584	110.6424	5549.4936	-0.4353
260	0	321.8688	5660.136	



Gambar 4.5. Grafik alinyemen vertikal Jl. Beton Lingkar Selatan

4.2.2.3 Alinyemen horisontal

Adapun alinyemen horisontal pada wilayah studi tersebut terlihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 4.6. Alinyemen horisontal Jl. Raya Plelen, Jl. Raya Daendels dan Jl. Beton Lingkar Selatan

Berikut ini adalah panjang horisontal pada ketiga lintasan :

- Jl. Raya Plelen

Pada lintasan Jl.Raya Plelen jika dilihat dari alinyemen horisontalnya di lintasan tersebut adalah sepanjang $\pm 5,03$ km, berikut adalah tabel secara lengkapnya :

Tabel 4.5. Panjang horisontal Jl. Raya Plelen

Titik	Panjang (m)	Panjang Total (m)
1	103,4785151	0
2	189,6131735	103,4785151
3	103,332359	293,0916886
4	99,19126961	396,4240475
5	168,1769463	495,6153172
6	191,9029524	663,7922635
7	127,6917081	855,6952158
8	89,69112345	983,3869239
9	92,27321446	1073,078047
10	99,77589399	1165,351262
11	106,9862613	1265,127156
12	407,8242229	1372,113417
13	88,71674949	1779,93764
14	98,99639482	1868,65439
15	96,07327292	1967,650784
16	107,6683231	2063,724057
17	109,7632271	2171,39238
18	117,8018123	2281,155608
19	81,60381955	2398,95742
20	401,8805418	2480,561239
21	407,970379	2882,441781
22	454,8864854	3290,41216
23	1284,517198	3745,298646
24	0	5029,815843

- Jl. Raya Daendels

Pada lintasan Jl.Raya Daendels jika dilihat dari alinyemen horisontalnya di lintasan tersebut adalah sepanjang $\pm 2,504$ km, berikut adalah tabel secara lengkapnya :

Tabel 4.6. Panjang horisontal Jl. Raya Daendels

Titik	Panjang (m)	Panjang Total (m)
5 ke 75	225,5188541	0
76	128,2763325	225,5188541
77	121,7967456	353,7951866
78	108,3991036	475,5919322
79	85,93978369	583,9910358
80	234,0446263	669,9308194
81	131,248173	903,9754458
82	116,1453766	1035,223619
83	141,2355062	1151,368995
84	105,9631687	1292,604502
85	124,0865244	1398,56767
86	120,8710903	1522,654195
87	121,8454643	1643,525285
88	99,28870701	1765,370749
89	127,7891455	1864,659456
90	114,9761278	1992,448602
91	92,22449576	2107,42473
92	84,91669103	2199,649225
93	116,5351262	2284,565916
94	103,6733898	2401,101043
95	0	2504,774432

- Jl. Beton Lingkar Selatan

Pada lintasan Jl. Beton Lingkar Selatan jika dilihat dari alinyemen horisontalnya di lintasan tersebut adalah sepanjang $\pm 5,92$ km, berikut adalah tabel secara lengkapnya :

Tabel 4.7. Panjang horisontal Jl. Beton Lingkar Selatan

Titik	Panjang (m)	Panjang Total (m)
24	100,36052	0
25	90,032154	100,3605184
26	98,022021	190,3926727
27	104,7452	288,4146936
28	100,89642	393,1598948
29	94,270681	494,0563188
30	106,15804	588,3269999
31	108,88629	694,4850434
32	105,76829	803,3713339
33	103,9657	909,1396278
34	108,25295	1013,10533
35	108,25295	1121,358277
36	98,07074	1229,611225

37	98,898957	1327,681964
38	98,947676	1426,580922
39	102,50414	1525,528598
40	111,17607	1628,032739
41	105,47598	1739,208808
42	110,83504	1844,68479
43	117,11975	1955,519829
44	97,096366	2072,639579
45	202,52363	2169,735945
46	209,68528	2372,259573
47	213,3879	2581,94485
48	101,48105	2795,332749
49	101,82208	2896,813797
50	96,121992	2998,635876
51	100,84771	3094,757868
52	100,01949	3195,605573
53	205,78778	3295,625061
54	95,391211	3501,412842
55	99,142551	3596,804053
56	103,52723	3695,946604
57	104,2093	3799,473838
58	95,293774	3903,683134
59	205,39803	3998,976907
60	214,45971	4204,374939
61	104,25801	4418,834649
62	76,196044	4523,092663
63	71,080581	4599,288707
64	197,94407	4670,369288
65	110,64016	4868,313359
66	105,57342	4978,953522
67	107,71704	5084,526941
68	107,32729	5192,243983
69	98,363052	5299,571275
70	100,89642	5397,934327
71	98,265614	5498,830751
72	97,68099	5597,096366
73	106,06061	5694,777356
74 ke 1	114,73253	5800,837962
1	0	5915,570496

4.2.3 Data Volume Lalulintas

Dari survey yang dilakukan pada sore hari, didapatkan volume pada ketiga lintasan di wilayah studi adalah sebagai berikut :

- Jalan Raya Plelen

Untuk kendaraan yang melintas ke arah Jakarta

Tabel 4.8. Volume kendaraan di Jl. Plelen ke arah Jakarta

15 Menit ke-	LV		HV					MC
	Sedan, Jeep, Minibus, Combi, Pick-up	Angkutan Umum	Bus Kecil	Bus Besar (PPD, Damri, Antar Kota)	Truk Kecil (2 as)	Truk Besar (3 as)	Trailer, Truk Gandeng	
1	60				0			118
2	73				8			88
3	60				10			113
4	83				15			108

Untuk kendaraan yang melintas ke arah Semarang

Tabel 4.9. Volume kendaraan di Jl. Plelen ke arah Semarang

15 Menit ke-	LV		HV					MC
	Sedan, Jeep, Minibus, Combi, Pick-up	Angkutan Umum	Bus Kecil	Bus Besar (PPD, Damri, Antar Kota)	Truk Kecil (2 as)	Truk Besar (3 as)	Trailer, Truk Gandeng	
1	85				0			98
2	103				20			84
3	84				14			132
4	94				17			90

- JL. Daendels

Untuk kendaraan yang melintas ke arah Jakarta

Tabel 4.10. Volume kendaraan di Jl. Daendels ke arah Jakarta

15 Menit ke-	LV		HV					MC
	Sedan, Jeep, Minibus, Combi, Pick-up	Angkutan Umum	Bus Kecil	Bus Besar (PPD, Damri, Antar Kota)	Truk Kecil (2 as)	Truk Besar (3 as)	Trailer, Truk Gandeng	
1	1				22			1
2	2				16			0
3	1				17			1
4	2				15			2

Sedangkan kendaraan yang melintas ke arah Semarang adalah sebagai berikut :

Tabel 4.11. Volume kendaraan di Jl. Daendels ke arah Semarang

15 Menit ke-	LV		HV				MC
	Sedan, Jeep, Minibus, Combi, Pick-up	Angkutan Umum	Bus Kecil	Bus Besar (PPD, Damri, Antar Kota)	Truk Kecil (2 as)	Truk Besar (3 as)	
1	4		30				0
2	1		31				1
3	0		27				2
4	3		20				2

▪ Jl. Beton Lingkar Selatan

Volume yang melintas pada lintasan jalan ini ke arah Jakarta adalah sebagai berikut :

Tabel 4.12. Volume kendaraan di Jl. Beton Lingkar Selatan ke arah Jakarta

15 Menit ke-	LV		HV				MC
	Sedan, Jeep, Minibus, Combi, Pick-up	Angkutan Umum	Bus Kecil	Bus Besar (PPD, Damri, Antar Kota)	Truk Kecil (2 as)	Truk Besar (3 as)	
1	10		31				30
2	9		40				11
3	15		35				17
4	7		30				29

Volume yang melintas pada lintasan jalan ini ke arah Semarang adalah sebagai berikut :

Tabel 4.13. Volume kendaraan di Jl. Beton Lingkar Selatan ke arah Semarang

15 Menit ke-	LV		HV				MC
	Sedan, Jeep, Minibus, Combi, Pick-up	Angkutan Umum	Bus Kecil	Bus Besar (PPD, Damri, Antar Kota)	Truk Kecil (2 as)	Truk Besar (3 as)	
1	13		31				24
2	7		27				15
3	7		25				17
4	11		34				16

BAB V

PENGOLAHAN DATA DAN ANALISA

5.1 Analisa Lokasi Rawan Kecelakaan

Dalam upaya peningkatan keselamatan transportasi jalan, sebelumnya perlu diketahui dan diidentifikasi tingkat kecelakaan yang terjadi pada lokasi yang ditinjau. Untuk mengidentifikasi lokasi daerah rawan kecelakaan, terlebih dahulu memerlukan definisi ukuran lokasi tersebut dan kriteria untuk memperbaiki persoalan tersebut. Dalam hal ini, beberapa definisi berikut yang digunakan:

- *Blackspot* adalah lokasi pada jaringan jalan dimana frekuensi kecelakaan atau jumlah kecelakaan lalu lintas dengan korban mati, atau kriteria kecelakaan lainnya, per tahun lebih besar daripada jumlah minimal yang ditentukan.
- *Blacklink* adalah panjang jalan yang mengalami tingkat kecelakaan, atau kematian, atau kecelakaan dengan kriteria lain per kilometer per tahun, atau per kilometer kendaraan yang lebih besar daripada jumlah minimal yang telah ditentukan.
- *Blackarea* adalah wilayah dimana jaringan jalan mengalami frekuensi kecelakaan, atau kematian, atau kriteria kecelakaan lain, per tahun yang lebih besar dari jumlah minimal yang ditentukan.
- *Mass Treatment (black Item)* adalah bentuk individual jalan atau tepi jalan, yang terdapat dalam jumlah signifikan pada jumlah total jaringan jalan dan yang secara kumulatif terlibat dalam banyak kecelakaan, atau kematian, atau kriteria kecelakaan lain, per tahun daripada jumlah minimal yang ditentukan.

Untuk menggunakan definisi-definisi tersebut secara praktis, perlu untuk menentukan kriteria tertentu, seperti definisi *Blackspot* membutuhkan spesifikasi panjang jalan yang membentuk *Blackspot* sehingga berbeda dari *Blacklink*.

Kriteria digunakan adalah sebagai berikut :

- *Blackspot* : sebuah persimpangan, atau bentuk yang spesifik seperti jembatan, atau panjang jalan yang pendek, biasanya tidak lebih dari 0,3 km.
- *Blacklink* : panjang jalan, lebih dari 0,3 km, tapi biasanya terbatas dalam satu bagian rute dengan karakteristik serupa yang panjangnya tidak lebih dari 20 km.
- *Blackarea* : wilayah yang meliputi beberapa jalan raya atau jalan biasa, dengan penggunaan tanah yang seragam dan yang digunakan untuk strategi manajemen lalu lintas berjangkauan luas.

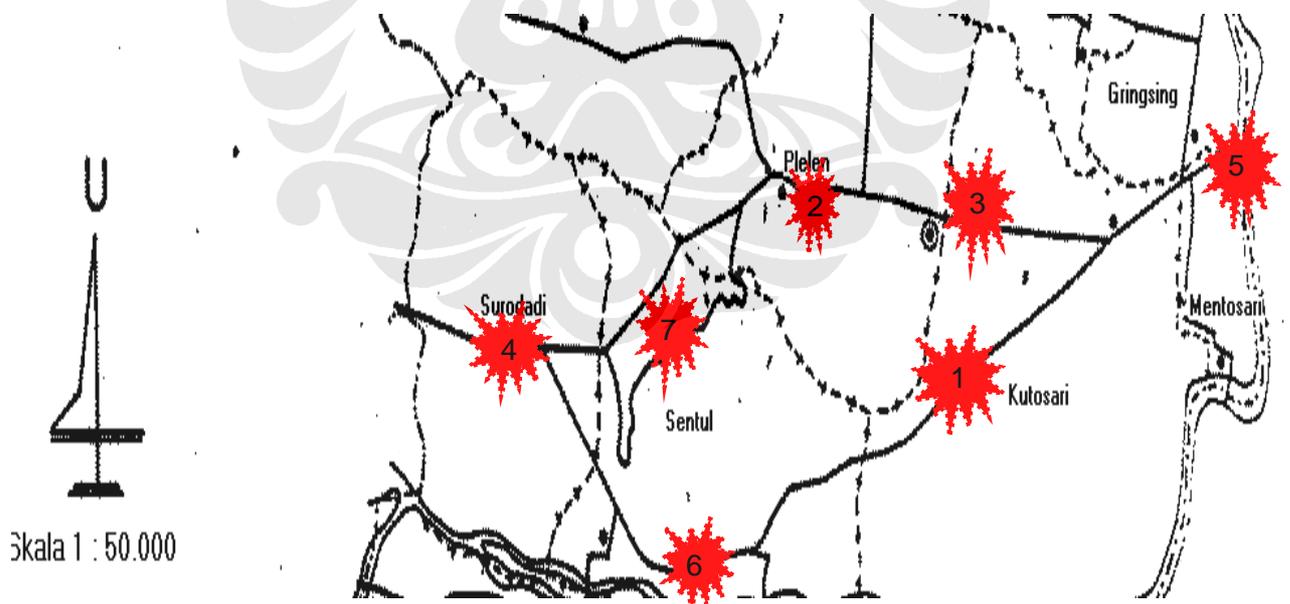
Pada penelitian ini ukuran yang digunakan untuk lokasi rawan laka di kecamatan Gringsing yang dilewati oleh jalur pantura merupakan *blacklink* dimana panjang lintasan di wilayah studi ini lebih dari 0,3 km dan tidak lebih dari 20 km. Dari *blacklink* ini akan dilihat dan diupayakan untuk mendapatkan *blackspot* pada lintasan yang ada, sehingga akan diketahui lintasan dimana tingkat kerawanan kecelakaan paling tinggi terjadi, dengan begitu akan dicari dan didiagnosa penyebab kecelakaan dan tinjauan geometrik yang ada sehingga dapat dilakukan upaya peningkatan keselamatan jalan dengan merekonstruksi daerah rawan kecelakaan di wilayah tersebut.

Dalam melakukan analisa ini, diperlukan data kecelakaan lalu lintas yang didapat dari laporan singkat kecelakaan lalu lintas kepolisian yang dikenal sebagai laporan polisi. Data laporan kecelakaan ini sangat dibutuhkan untuk mengetahui titik-titik manakah kecelakaan terjadi. Adapun laporan polisi yang digunakan pada penelitian ini adalah laporan yang didapat dari kepolisian lalu lintas di kecamatan Gringsing, kabupaten Batang, Jawa tengah yang terjadi selama empat tahun terakhir (2005-2008) yang dapat dilihat pada lampiran, berikut ini adalah tabel rekapitulasi laka yang terjadi :

Tabel 5.1. Jumlah laka empat tahun terakhir yang terdapat pada wilayah studi

Desa	Jml Laka thn.2005	Thn 2006-2008	Total Laka	Rank
Kutosari (Aspal)	5	25	30	3
Cekelan (Spbu)	4	1	5	
Timbang (Aspal)	11	11	22	
Mentosari (depan polsek Gringsing)	4	8	12	
Plelen(Jl.Baru)	14	25	39	2
Surodadi (Jl.Aspal)	5	23	28	
Gringsing (Aspal)	4	1	5	
Krengseng (Jl.Aspal)	0	1	1	
Sentul (Jl.Aspal)	1	7	8	
Penundan (Jl.Aspal)	0	5	5	
Kutosari (J.Beton)	13	26	39	1
Poncowati	6	0	6	
Kebon Dalem	1	0	1	
Anonim	4	0	4	

Gambaran kondisi tingkat kecelakaan berdasarkan jumlah laka di ruas jalan tiap lokasi di Kecamatan Gringsing, Kabupaten Batang, Alas Roban, Jawa Tengah yang di lewati oleh jalur Pantura dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 5.1. Peta kondisi wilayah studi dan peringkat berdasarkan jumlah laka

Dari peta diatas diberikan peringkat pada masing-masing lokasi, tujuan pengurutan adalah untuk memastikan bahwa lokasi yang terparah diperbaiki terlebih dahulu. Pengurutan lokasi berdasarkan berdasarkan jumlah laka yang diperoleh dari laporan polisi yang terjadi selama empat tahun terakhir. Lokasi di atas kemudian didaftar untuk pertimbangan dalam urutan prioritas

Dari peta kondisi laka diatas dapat dilihat bahwa tiga lokasi yang menempati urutan terbesar yakni pertama dengan jumlah *severitas* tertinggi yaitu di lintasan jalan desa Kutosari dengan perkerasan beton wilayah ini yaitu Jl.Beton Lingkar Selatan, kedua di lintasan desa Plelen yaitu Jl. Baru Plelen dan ketiga di lintasan desa Kutosari dengan perkerasan aspal yaitu Jl. Raya Gringsing.

Kemudian dilakukan identifikasi awal terhadap kondisi geometrik eksisting jalan yang ada di wilayah studi berdasarkan hasil survey yang dilakukan pada tanggal 15-16 Agustus 2008, yakni sebagai berikut :

Tabel 5.2. Identifikasi awal kondisi lingkungan wilayah studi

Lokasi	Identifikasi awal
Lintasan desa Kutosari perkerasan beton (Jl. Beton Lingkar Selatan)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Panjang landai lintasan jalan terlalu panjang ▪ Minimnya rambu-rambu jalan ▪ Minimnya lampu penerangan jalan
Bundaran Gringsing (terletak di ujung pertemuan jalan Beton Lingkar Selatan dengan jalan lintasan Plelen menuju arah ke Semarang)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Superelevasi tikungan yang salah sehingga kejadian kecelakaan banyak yang terlempar keluar ▪ Radius putar di bundaran terlalu kecil ▪ Minimnya informasi rambu di sekitar bundaran ▪ Banyak perumahan di sekitar bundaran
Lintasan desa Plelen (Jl.Baru Plelen)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kelandaian /gradien jalan terlalu curam ▪ Minimnya lampu penerangan jalan ▪ Minimnya rambu- rambu jalan
Lintasan desa Sentul (Jl.Poncowati atau Jl.Raya Daendels)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Jari-jari tikungan yang kecil (tikungan tajam) dan sempit serta berkelok-kelok ▪ Minim lampu penerangan

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pagar pengaman yang kurang, mengingat kanan kiri jalan adalah jurang
--	--

Kondisi geometrik eksisting jalan secara umum telah digambarkan pada tabel diatas, dari lintasan tersebut diatas yang akan didiagnosa secara lebih dalam pada lintasan di Kutosari beton (Jl.Beton Lingkar Selatan) karena daerah tersebut menempati urutan pertama dimana tingkat kecelakaannya dan *severitasnya* paling tinggi dibanding lainnya, lalu akan dianalisis pula Bundaran Gringsing, mengingat di bundaran tersebut cukup banyak terjadi kecelakaan yang terletak di ujung dimana titik pertemuan terakhir Jl. Beton Lingkar Selatan dan Pelen dengan jalan menuju ke arah Semarang.

Kecelakaan yang terjadi pada jalan Beton Lingkar Selatan dan Bundaran Gringsing tersebut didiagnosa secara lebih mendalam untuk mendapatkan penyebab dari kecelakaan lalu lintas sebagai masukan awal untuk penetapan program penanggulangan pada jalan tersebut.

5.2 Identifikasi Kecelakaan di Lokasi Rawan Kecelakaan

Sebagian besar kecelakaan merupakan hasil dari interaksi banyak faktor dan seringkali sulit menentukan persoalan yang sesungguhnya terjadi di suatu lokasi daerah rawan kecelakaan. Faktor penyebab kecelakaan secara bervariasi melibatkan faktor manusia, tindakan yang pada umumnya bukan bidang kegiatan teknik. Namun bila faktor-faktor non teknik ini merupakan penyebab utama terjadinya kecelakaan di suatu lokasi, maka hal ini harus ditekankan dan dijadikan perhatian oleh lembaga-lembaga lain yang relevan. Pada penelitian ini akan difokuskan pada faktor penyebab secara teknik yang masih dapat didesain untuk membantu menciptakan kondisi keselamatan transportasi yakni faktor lingkungan dan jalan.

Dengan menggunakan pendekatan tabulasi silang dari berbagai kecelakaan, akan dicari fokus permasalahan yang terjadi sebagai dasar dalam upaya peningkatan

keselamatan transportasi jalan. Dalam wilayah studi penelitian ini, lokasi-lokasi dari tabel 5.1 sebetulnya, dapat dilihat bahwa jumlah kecelakaan yang terjadi tiga terbesar yakni di lintasan desa Kutosari dengan perkerasan beton, di lintasan Plelen kemudian di lintasan desa Kutosari dengan perkerasan aspal.

Tabulasi silang ini di lokasi-lokasi tersebut akan dilakukan berdasarkan jenis kecelakaan, jumlah korban yang terlibat kecelakaan dan *severitas* korban kecelakaan (laka) lalu lintas. Dilihat dari hal yang diderita oleh korban, tingkat keparahan (*severitas*) dikelompokkan menjadi :

1. Meninggal dunia
2. Luka Berat
3. Luka Ringan

Setelah mengetahui jumlah korban yang menderita dengan *severitas* tersebut diatas, selanjutnya variabel tersebut ditabulasikan dengan variabel jenis kecelakaan yang terjadi. Tujuan dari tabulasi silang ini adalah untuk melihat jenis kecelakaan apa yang mengakibatkan jumlah korban terbanyak. Pengelompokan jenis kecelakaan lalu lintas yang terjadi adalah sebagai berikut:

1. Tabrakan depan-depan
2. Tabrakan depan-samping
3. Tabrakan samping-samping
4. Tabrakan depan-belakang
5. Pedestrian
6. Tabrakan tunggal

Berikut ini tabel hasil tabulasi silang pada lokasi tiga terbesar terjadinya laka di wilayah studi berdasarkan *severitas* dan jenis kecelakaan yang terjadi :

Tabel 5.3. Jumlah laka berdasarkan *severitas* dan jenis tabrakan di Kutosari Beton

Jenis Tabrakan	Simbol	Kutosari (Beton)					
		Jmlh Laka	Rank	MD	LB	LR	No korban
Depan-depan	→←	8	2	1	3	6	
Depan-samping	→>	3				1	2 Laka
Samping-samping	><	1			1		
Depan-belakang	→→	4	3	3	2	2	
Tabrak orang	→♀	2			1	3	
Tunggal	♀	21	1	14	8	15	9 Laka
no	□	0				1	
Jumlah	Jumlah	39		18	15	28	11 Laka
	Total korban			61			

Dari tabel diatas yakni di lokasi Kutosari Beton jumlah laka yang terjadi selama tiga tahun terakhir (2005-2008) berjumlah 39 laka, dengan total korban 61 orang dan jenis tabrakan terbesar yang terjadi pada lokasi tersebut adalah tabrakan tunggal.

Tabel 5.4. Jumlah laka berdasarkan *severitas* dan jenis tabrakan di Plelen

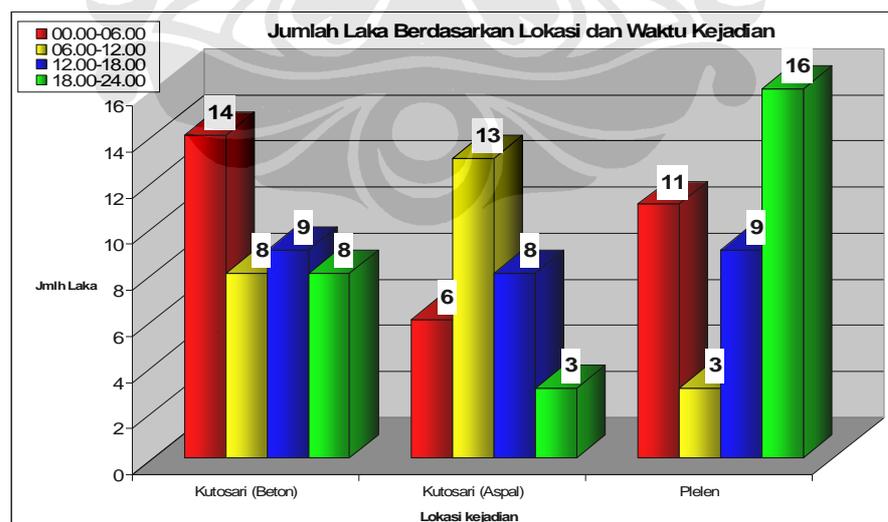
Jenis Tabrakan	Simbol	Plelen					
		Jmlh Laka	Rank	MD	LB	LR	No korban
Depan-depan	→←	8	3	5	2	5	1 Laka
Depan-samping	→>	3		1	2		
Samping-samping	><	2		1			1 Laka
Depan-belakang	→→	9	2	1	2	5	3 Laka
Tabrak orang	→♀	1			1	1	
Tunggal	♀	16	1		4	1	11 Laka
no	□	0					
Jumlah	Jumlah	39		8	11	12	16 Laka
	Total korban			31			

Dari tabel diatas yakni di lokasi Kutosari aspal jumlah laka yang terjadi selama tiga tahun terakhir (2005-2008) berjumlah 39 laka, dengan total korban 31 orang dan jenis tabrakan terbesar yang terjadi pada lokasi tersebut adalah tabrakan tunggal

Tabel 5.5. Jumlah laka berdasarkan *severitas* dan jenis tabrakan di Kutosari aspal

Jenis Tabrakan	Simbol	Kutosari (Aspal)					
		Jmlh Laka	Rank	MD	LB	LR	No korban
Depan-depan	→←	11	1	4	3	5	2 Laka
Depan-samping	→>	5		5	1	2	
Samping-samping	><	0					
Depan-belakang	→→	6	2	4	3	2	
Tabrak orang	→♀	2			1	2	
Tunggal	♀	6	3	3	2	1	3 Laka
no	□	0					
Jumlah	Jumlah	30		16	10	12	5 Laka
	Total korban			38			

Dari tabel diatas yakni di lokasi Kutosari aspal jumlah laka yang terjadi selama tahun 2005 sampai dengan tahun 2008 berjumlah 30 laka, dengan total korban 38 orang dan jenis tabrakan terbesar yang terjadi pada lokasi tersebut adalah tabrakan depan-depan. Adapun jika dilihat dari waktu kejadian kecelakaan di ketiga wilayah tersebut yakni jalan beton Kutosari, Pelen dan jalan aspal Kutosari, dapat dilihat pada diagram berikut ini :



Gambar 5.2. Diagram jumlah laka berdasarkan lokasi dan waktu kejadian

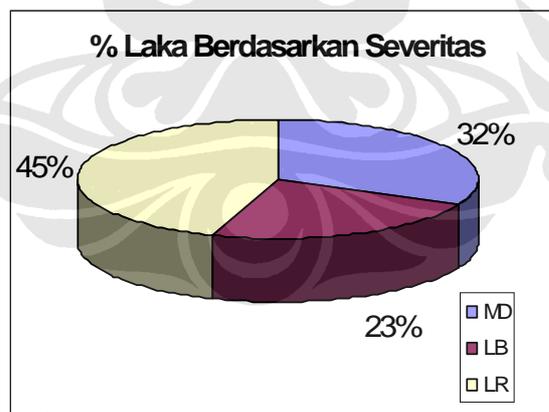
Dari diagram diatas dapat digambarkan waktu kejadian kecelakaan di Kutosari perkerasan beton adalah pada tengah malam hingga menjelang pagi yakni pada pukul 00.00-06.00, di Kutosari aspal terjadi pada pagi hingga siang hari yakni pada pukul 06.00-12.000. dan di Plelen pada waktu senja hingga tengah malam pada pukul 18.00-24.00.

5.2.1 Tabulasi Silang di Lokasi Kecelakaan Terbesar

Titik rawan terbesar wilayah studi yang akan di analisa secara lebih mendalam adalah di Jl. Beton Lingkar Selatan termasuk Bundaran Gringsing. Untuk mengidentifikasi kecelakaan di daerah tersebut juga digunakan tabulasi silang data kecelakaan yang didapat dari kepolisian dalam empat tahun terakhir. Berikut adalah tabulasi silang di jalan Beton Lingkar Selatan dan Bundaran Gringsing :

Tabulasi kecelakaan berdasarkan jumlah korban

Berikut prosentase kecelakaan (laka) yang terjadi berdasarkan *severitas* yang terjadi pada jalan Beton Lingkar Selatan :

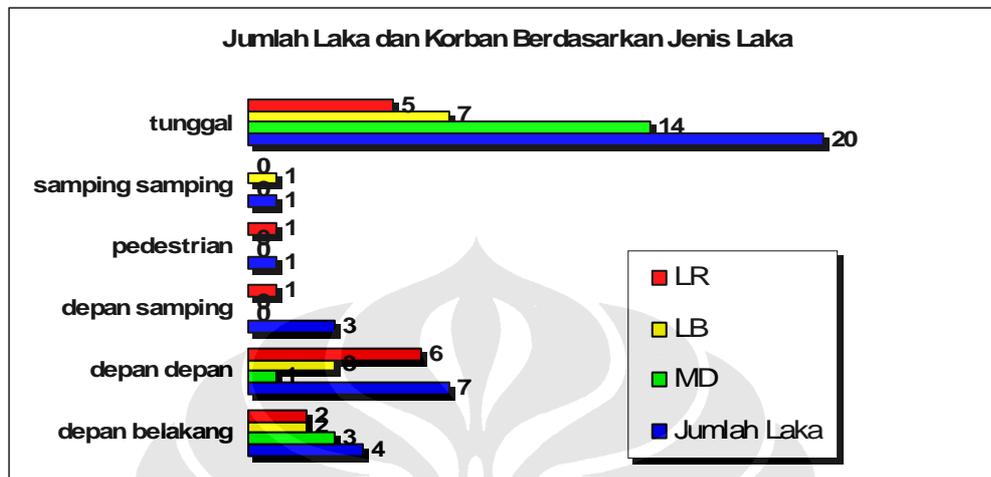


Gambar 5.3. Diagram prosentase laka berdasarkan *severitas*

Dari jumlah laka yang terjadi selama empat tahun terakhir pada jalan Beton Lingkar Selatan dan Bundaran Gringsing ini, korban meninggal dunia mencapai 32%, korban menderita luka berat 23%, dan 45% menderita luka ringan. Maka

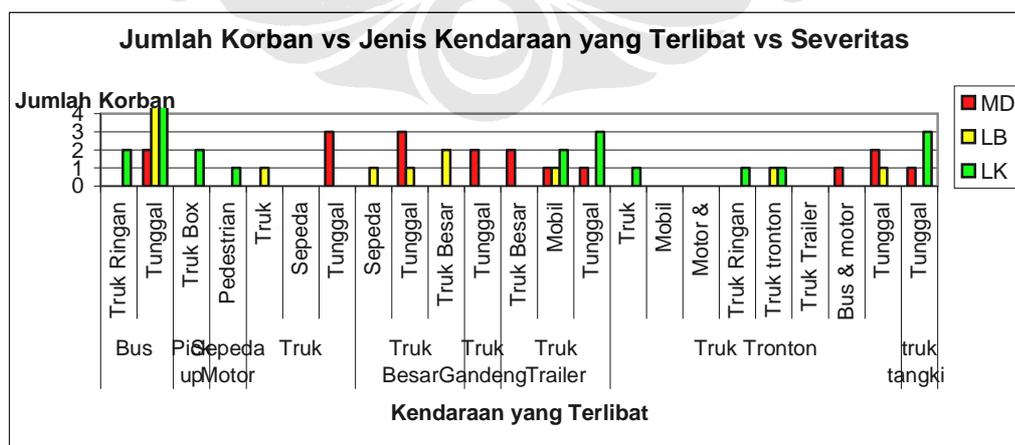
laka lintas yang terjadi pada daerah ini perlu di antisipasi mengingat kecenderungan korban meninggal dunia mencapai 32%.

Adapun Tabulasi silang kecelakaan berdasarkan jumlah laka, serta *severitas* korban dengan jenis kecelakaan yang terjadi digambarkan pada diagram berikut :



Gambar 5.4. Diagram jumlah laka dan korban berdasarkan jenis laka

Dari diagram diatas terlihat bahwa jenis kecelakaan yang paling banyak terjadi di Jl. Beton Lingkar Selatan adalah kecelakaan tunggal ditambah lagi dengan *severitas* yang tinggi pula pada kecelakaan tunggal tersebut. Setelah diketahui jenis kecelakaan yang paling banyak terjadi kemudian akan dilihat *severitas* korban berdasarkan jenis kendaraan terlibat dalam kecelakaan, yakni sebagai berikut :



Gambar 5.5. Diagram jumlah korban vs jenis kendaraan vs *severitas*

Dibawah ini tabel keterangan jumlah korban vs jenis kendaraan yang terlibat vs *severitas* dari grafik diatas.

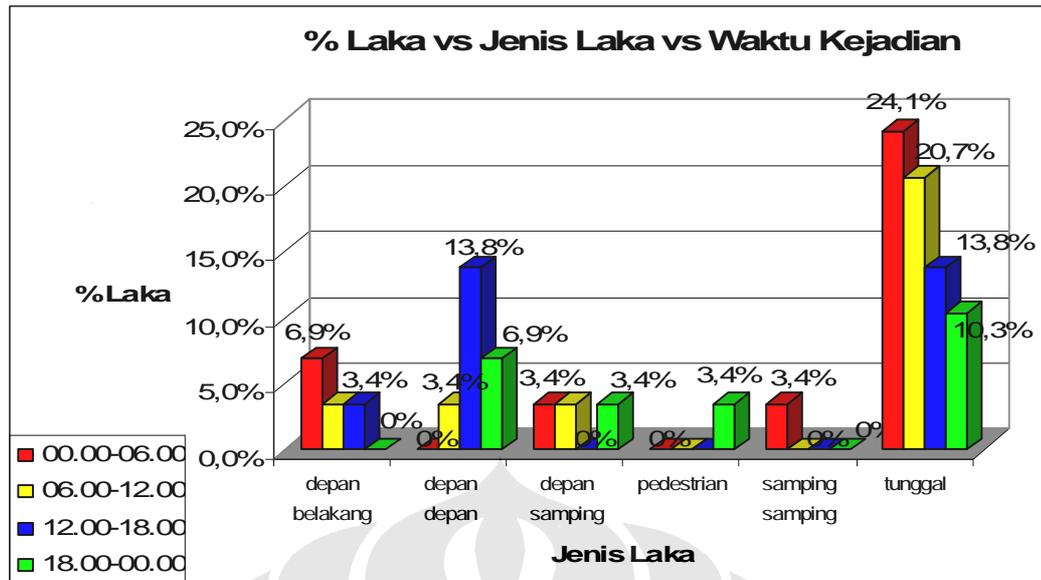
Tabel 5.6. Tabel jumlah korban vs jenis kendaraan yang terlibat vs *severitas*

Kendaraan Pertama	Kendaraan Lain	MD	LB	LK	Total Korban
Bus	Truk Ringan	0	0	2	2
	Tunggal	2	5	9	16
Pick up	Truk Box	0	0	2	2
Sepeda Motor	Pedestrian	0	0	1	1
Truk	Truk	0	1	0	1
	Sepeda Motor	0	0	0	0
	Tunggal	3	0	0	3
Truk Besar Rigid	Sepeda Motor	0	1	0	1
	Tunggal	3	1	0	4
	Truk Besar Rigid	0	2	0	2
Truk Gandeng	Tunggal	2	0	0	2
Truk Trailer	Truk Besar Rigid	2	0	0	2
	Mobil Barang & Tronton	1	1	2	4
	Tunggal	1	0	3	4
Truk Tronton	Truk Gandeng	0	0	1	1
	Mobil Penumpang	0	0	0	0
	Motor & Truk Besar	0	0	0	0
	Truk Ringan	0	0	1	1
	Truk tronton	0	1	1	2
	Truk Trailer	0	0	0	0
	Bus & motor	1	0	0	1
	Tunggal	2	1	0	3
truk tangki	Tunggal	1	0	3	4

Setelah jumlah korban dengan *severitasnya* berdasarkan kendaraan yang terlibat tersebut diketahui, tabulasi silang ini dilanjutkan dengan membaginya kedalam waktu kecelakaan terjadi. Untuk waktu terjadinya kecelakaan dibagi kedalam kelompok:

1. Tengah malam sampai menjelang pagi pukul (00:00 - 06:00)
2. Pagi hari sampai menjelang siang pukul (06:00 - 12:00)
3. Siang hari sampai menjelang sore pukul (12:00 - 18:00)
4. Sore hari sampai tengah malam pukul (18:00 – 00:00)

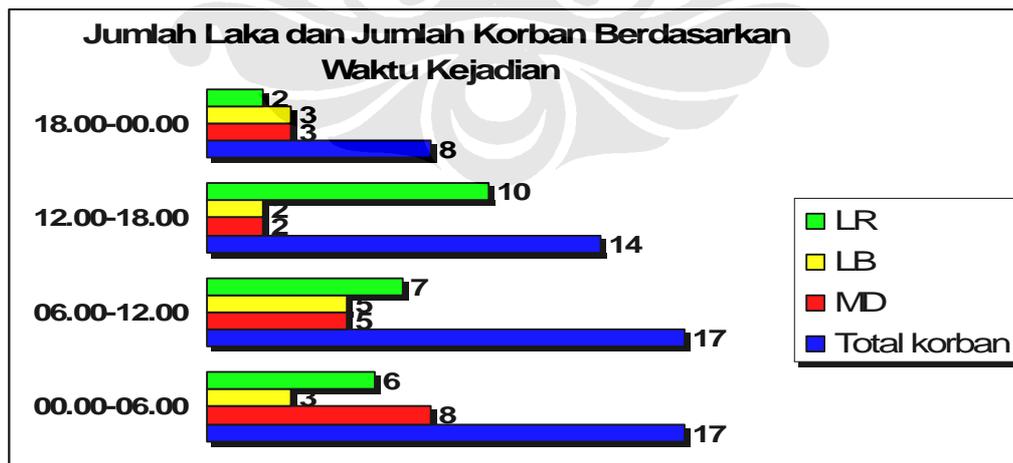
Berikut diagram prosentase laka berdasarkan jenis laka dan waktu kejadiannya



Gambar 5.6. Diagram prosentase laka vs jenis laka vs waktu kejadian

Dapat dilihat bahwa waktu kejadian dengan prosentase laka terbesar yaitu 24,1% terjadi pada waktu tengah malam hingga menjelang pagi hari pada pukul 00.00–06.00, dan jenis lakanya adalah laka lintas tunggal.

Kemudian setelah di ketahui waktu kejadian tadi, maka dilihat *severitas* yang terjadi pada korban berdasarkan waktu kejadiannya yang di gambarkan pada diagram dibawah ini :

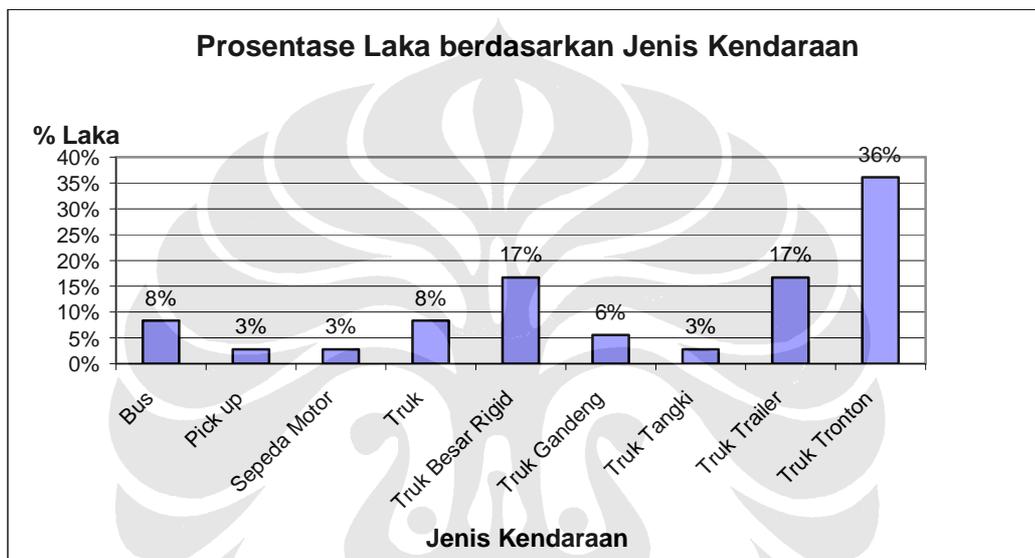


Gambar 5.7. Diagram jumlah laka vs jumlah korban berdasarkan waktu kejadian

Dari diagram di atas total korban laka pada pukul 00.00-06.00 sama dengan pada pukul 06.00-12.00 namun, *severitas* tetap lebih tinggi yang terjadi pada waktu tengah malam sampai menjelang pagi ini.

Tabulasi berdasarkan jenis kendaraan

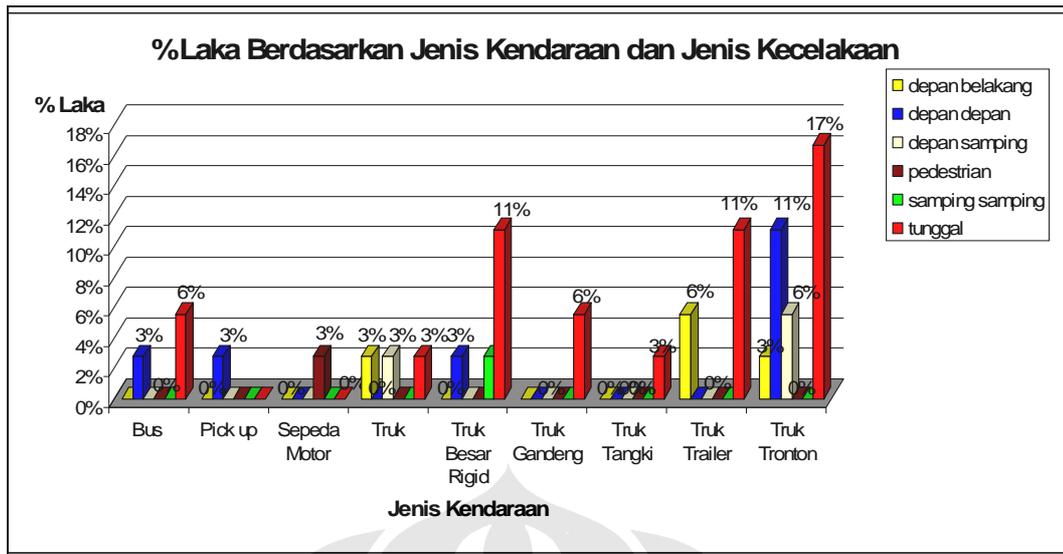
Dalam analisa ini, hal pertama yang dilihat adalah jumlah setiap jenis kendaraan yang terlibat kecelakaan lalulintas, yakni digambarkan sebagai berikut :



Gambar 5.8. Diagram Prosentase laka berdasarkan jenis kendaraan

Dari diagram di atas didapat bahwa jenis kendaraan yang paling sering terlibat adalah truk yakni truk tronton mencapai 36 %, kemudian truk besar rigid 17 % dan truk trailer 17 %. Pada jalan Beton Lingkar Selatan memang lebih banyak di lewati oleh truk-truk dengan besar dengan muatan berat karena kendaraan-kendaraan ini tidak dapat melewati kedua lintasan alternatif lainnya yakni lintasan Pelen dan Daendels, melihat kondisi geometrik kedua lintasan tersebut yang tidak dapat dilalui oleh kendaraan dengan berat dengan dimensi besar.

Setelah diketahui prosentase laka terbesar untuk jenis kendaraan, selanjutnya jenis kecelakaan terbesar untuk berbagai jenis kendaraan dapat dilihat pada diagram dibawah ini :

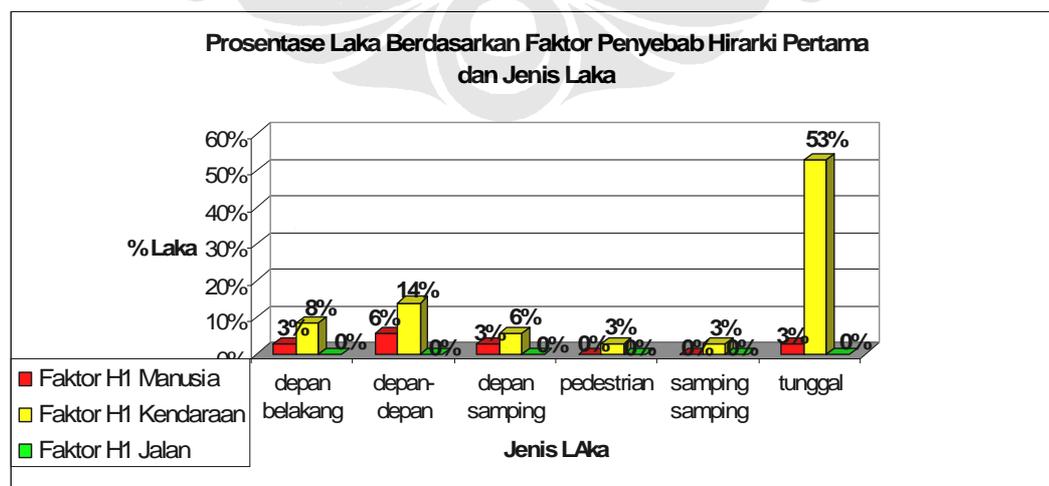


Gambar 5.9. Diagram prosentase laka berdasarkan jenis kendaraan dan jenis laka

Dari diagram diatas dapat dilihat bahwa prosentase laka terbesar adalah pada jenis kendaraan yakni truk tronton dengan jenis laka terbesarnya adalah laka lalulintas (lantas) tunggal mencapai 17% kemudian jenis laka tunggal juga terbesar untuk jenis kendaraan truk besar rigid dan truk trailer.

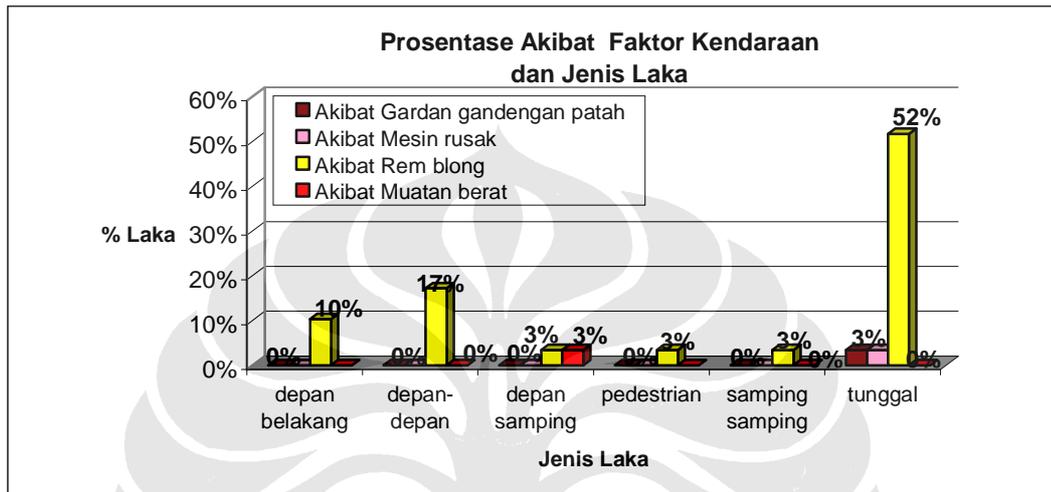
Tabulasi silang berdasarkan faktor penyebab

Tabulasi terhadap faktor penyebab laka diperlukan untuk masukan awal program penanggulangan kecelakaan di jalan Beton Lingkar Selatan ini. Berikut ini diagram prosentase laka terhadap faktor hirarki pertama dan jenis laka :



Gambar 5.10. Diagram prosentase laka berdasarkan faktor penyebab hirarki pertama dan jenis laka

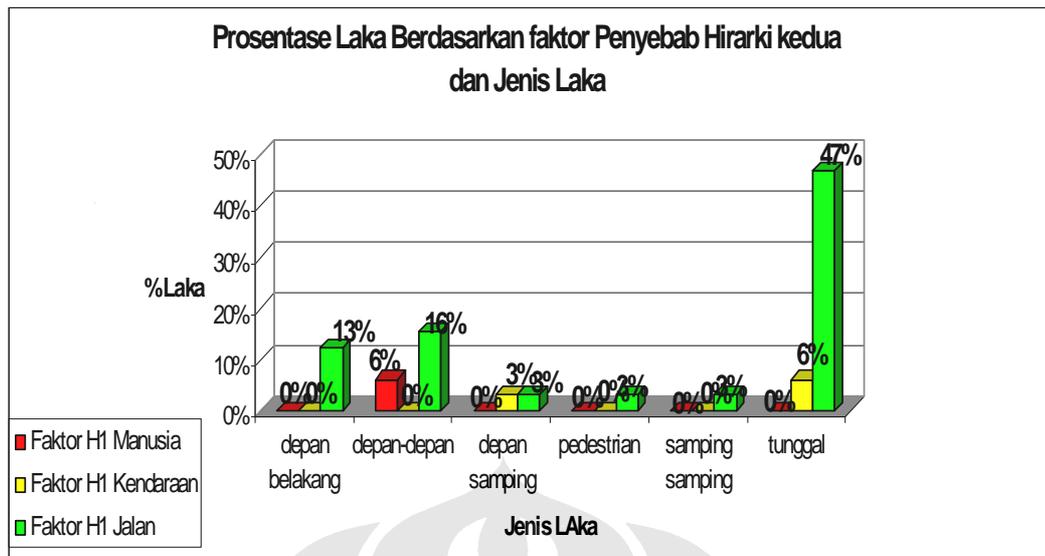
Diagram tersebut memperlihatkan bahwa jenis laka lintas terbesar yakni laka lintas tunggal banyak atau terbesar disebabkan karena kendaraan mencapai 53%. Dari faktor yang terbanyak yakni kendaraan, dilihat lagi secara lebih dalam, kerusakan apa yang terjadi pada kendaraan, hal ini dapat dilihat pada diagram berikut :



Gambar 5.11. Diagram prosentase laka akibat faktor kendaraan dan jenis laka

Dari diagram terlihat bahwa sebagian besar kendaraan yang mengalami kecelakaan diakibatkan oleh rem yang tidak berfungsi dengan semestinya (rem blong) hal ini dimungkinkan karena kondisi jalan yang menurun terus sepanjang lintasan. Dari penyebab ini akan didiagnosa secara geometrik jalan apakah sudah sesuai dengan standar yang sudah ditetapkan. Dari hasil tersebut, akan diusulkan suatu solusi penanggulangan yang dapat mengurangi tingkat kecelakaan pada jalan Beton Lingkar Selatan ini.

Yang dimaksud oleh faktor hirarki pertama adalah faktor penyebab pertama yang mengakibatkan terjadinya kecelakaan, sedangkan faktor hirarki kedua adalah penyebab yang menyebabkan hirarki pertama terjadi, adapun tabulasi silang kecelakaan terhadap faktor hirarki kedua ini, dapat di lihat pada diagram di bawah ini :



Gambar 5.12 Diagram prosentase laka berdasarkan faktor penyebab hirarki kedua dan jenis laka

Dari diagram di atas dapat dilihat bahwa faktor penyebab terbesar pada hirarki kedua adalah karena faktor jalan yang mencapai 47 %, dimana telah disebutkan sebelumnya bahwa faktor penyebab hirarki pertama karena faktor kendaraan, setelah melihat diagram di atas, kendaraan yang mengakibatkan kejadian kecelakaan yakni rem blong diakibatkan oleh kondisi jalan yang ada, dari data kepolisian tersebut bahwa kecelakaan akibat jalan ini sebagian besar karena faktor jalan menanjak, menurun panjang dan menikung.

5.3 Rangkuman Identifikasi Kecelakaan dengan Tabulasi Silang di JL.Beton Lingkar Selatan

Rangkuman dari tabulasi silang yang sudah dilakukan diatas adalah sebagai berikut :

- Laka lantas yang terjadi pada daerah ini perlu diantisipasi mengingat kecenderungan korban meninggal dunia mencapai 32%
- Jenis kecelakaan yang paling banyak terjadi di jalan Beton Lingkar Selatan adalah kecelakaan tunggal ditambah lagi dengan *severitas* yang tinggi pula pada kecelakaan tunggal tersebut

- Waktu kejadian dengan prosentase laka terbesar yaitu 24,1% terjadi pada waktu tengah malam hingga menjelang pagi hari pada pukul 00.00– 06.00, dan jenis lakanya adalah laka lintas tunggal.
- Total korban laka pada pukul 00.00-06.00 sama dengan pada pukul 06.00-12.00 namun, *severitas* tetap lebih tinggi yang terjadi pada waktu tengah malam sampai menjelang pagi ini.
- Jenis kendaraan yang paling sering terlibat adalah truk yakni truk tronton mencapai 36 %, kemudian truk besar rigid 17 % dan truk trailer 17 %
- Truk tronton dengan jenis laka terbesarnya adalah laka lalulintas (lintas) tunggal mencapai 17% kemudian jenis laka tunggal juga terbesar untuk jenis kendaraan truk besar rigid dan truk trailer
- Jenis laka lintas terbesar yakni laka lintas tunggal terbesar disebabkan oleh faktor kendaraan mencapai 53% yang menjadi faktor hirarki pertama dalam kecelakaan ini.
- Sebagian besar kendaraan yang mengalami kecelakaan diakibatkan oleh rem yang tidak berfungsi dengan semestinya (rem blong)
- Sedangkan faktor hirarki kedua (faktor yang menyebabkan faktor hirarki pertama terjadi) adalah terbesar 47 % karena kondisi jalan, dimana pada data kepolisian hampir sebagian besar penyebabnya karena tanjakan, turunan panjang, dan menurun kemudian menikung.
- Dapat disimpulkan bahwa ternyata faktor jalan ini menjadi faktor yang secara tidak langsung menimbulkan kerusakan pada rem kendaraan sehingga terjadilah kecelakaan, dari data hasil tabulasi silang inilah akan dilakukan analisa terhadap jalan apakah sudah sesuai dengan standar keamanan dan keselamatan jalan.

5.4 Kecepatan Operasional Jalan

Kecepatan operasional jalan didapat dari kecepatan kendaraan hasil dari survey *spot speed* pada tanggal 15-16 Agustus 2008 yang dilakukan pada sore hari pada pukul 14.30 di segmen jalan di wilayah studi. Data ini diambil sebanyak 90

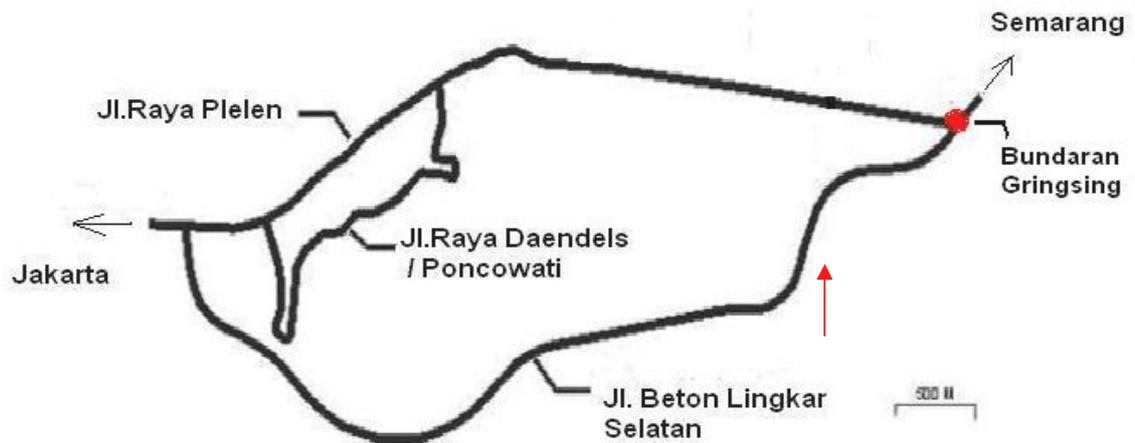
sampel, dengan setiap kelompok jenis kendaraan adalah 30 sampel. Pengelompokan tersebut adalah sebagai berikut:

1. *Light Vehicle*, jenis kendaraan dalam kelompok ini yaitu ; sedan, jeep, minibus, combi, pick-up
2. *Heavy Vehicle*, jenis kendaraan dalam kelompok ini yaitu ; truk, dan bus
3. *Motorcycle*, yaitu sepeda motor

Data kecepatan sampling tersebut, selanjutnya diolah dengan menggunakan pendekatan statistik sederhana. Data-data tersebut dimasukkan ke dalam kelas-kelas sesuai dengan interval yang telah ditentukan dari perhitungan.

Nilai 85 persentil merupakan nilai yang digunakan oleh para ahli jalan untuk menetapkan batas kecepatan maksimum yang dilakukan oleh pengemudi dimana 85% kendaraan yang ada di jalan bergerak dengan kecepatan di bawah kecepatan 85 persentil, dan 15% kendaraan bergerak dengan kecepatan di atas kecepatan 85 persentil. Kecepatan 85 persentil inilah yang merupakan gambaran kecepatan operasional pada jalan tersebut.

Kecepatan cenderung akan meningkat seiring dengan berkurangnya arus lalu lintas sehingga kecepatan pada malam hari cenderung lebih tinggi dibandingkan pada siang hari, jika dilihat sebelumnya pada tabulasi silang analisa laka berdasarkan waktu kejadian bahwa di Jl. Beton Lingkar Selatan ini prosentase laka terbesar terjadi pada tengah malam hingga menjelang pagi dimungkinkan karena pengaruh kecepatan ditambah lagi minimnya penerangan pada jalan tersebut.



Gambar 5.13. Lokasi survey *spot speed* pada Jl. Beton Lingkar Selatan

Dari hasil survey *spot speed* di lokasi pada gambar diatas di Jl. Beton Lingkar Selatan yang menanjak menuju arah Jakarta didapatkan

Tabel 5.7. Kecepatan kendaraan di ruas Jalan Beton Lingkar Selatan arah Jakarta

Jenis Kendaraan	Vmin (km/jam)	Vmaks (km/jam)	Selisih Vmin & Vmaks	Vrata-rata (km/jam)	P 85% (km/jam)
HV	15,83	63,88	48,05	39,83	51,4

kecepatan minimum untuk kendaraan truck/bus adalah 15,83 km/jam, kecepatan maksimum 86,58 km/jam, selisih antara kecepatan minimum dan maksimumnya mencapai 48,05 km/jam, kecepatan rata-rata 39,83 km/jam dan kecepatan 85 persentilnya adalah 51,44 km/jam.

Dari hasil survey *spot speed* di lokasi Jl. Beton Lingkar Selatan yang menurun menuju arah Semarang di dapatkan :

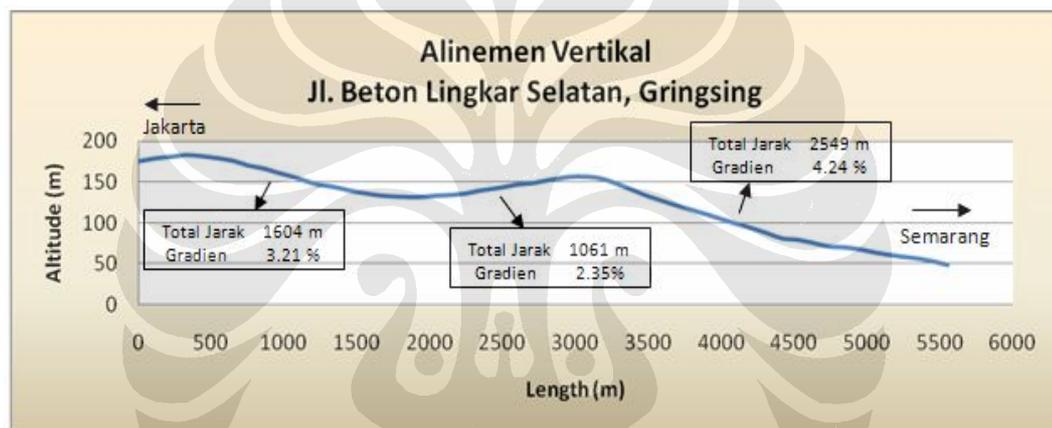
Tabel 5.8. Kecepatan di ruas Jalan Beton Lingkar Selatan arah Semarang

Jenis Kendaraan	Vmin (km/jam)	Vmaks (km/jam)	Selisih Vmin & Vmaks	Vrata-rata (km/jam)	P 85% (km/jam)
HV	12,62	86,58	73,96	47,83	60,9

kecepatan minimum untuk kendaraan truck/bus adalah 12,62 km/jam, kecepatan maksimum 86,58 km/jam, selisih antara kecepatan minimum dan maksimumnya mencapai 48,05 km/jam, kecepatan rata-rata 47,83 dan kecepatan 85 persentilnya adalah 60,9 km/jam.

5.5 Analisa Alinyemen Jalan

Alinyemen jalan ini meliputi alinyemen vertikal dan alinyemen horisontal, adapun alinyemen vertikal pada Jalan Beton Lingkar Selatan dapat dilihat pada grafik di bawah ini :



Gambar 5.14 Alinyemen vertikal Jl. Beton Lingkar Selatan

Walaupun relatif lebih landai dibandingkan jalur alternatif Plelen, dengan gradien 2-5 % tetapi karena kelandaian terlalu panjang dimana menurut standar yang ditetapkan oleh Bina Marga untuk kelandaian 5% panjang landai kritisnya adalah 210 meter.

Tabel 5.9. Panjang Landai Kritis

Kecepatan pada awal tanjakan km/jam	Kelandaian (%)						
	4	5	6	7	8	9	10
80	630	460	360	270	230	230	200
60	320	210	160	120	110	90	80

Pada di sisi timurnya yakni arah ke Semarang, memiliki tingkat kecelakaan yang tinggi yang tercatat oleh pihak kepolisian. Jika dikaitkan geometrik jalan dengan hasil tabulasi silang sangat berkaitan dimana jenis kecelakaan yang terjadi pada Jl.Beton Lingkar Selatan ini prosentasenya paling banyak adalah laka tunggal dan kendaraan yang terlibat adalah truk tronton. Dari jenis kecelakaan tunggal ini dapat dipastikan ada suatu kesalahan tertentu dimana, kendaraan tanpa melibatkan pengguna jalan yang lainnya mengalami kecelakaan, hal ini diduga kuat terjadi kesalahan pada kondisi jalan yang mengakibatkan kendaraan secara individu mengalami kecelakaan.

Analisa terhadap geometrik jalan yakni kondisi kelandaian jalan yang menjadi bagian alinyemen vertikal jalan ini sangat mempengaruhi kecepatan dari suatu kendaraan yang melewatinya. Semakin besar kelandaian dan semakin panjang landainya maka kendaraan terutama kendaraan berat akan mengalami penurunan kecepatan yang cukup drastis. Batas penurunan kecepatan kendaraan berat ditetapkan dalam perencanaan. Menetapkan batas penurunan kecepatan yang terlalu tinggi akan berakibat pada penurunan kapasitas jalan, sedangkan menetapkan batas penurunan kecepatan yang rendah akan berpengaruh kepada tingginya biaya konstruksi.

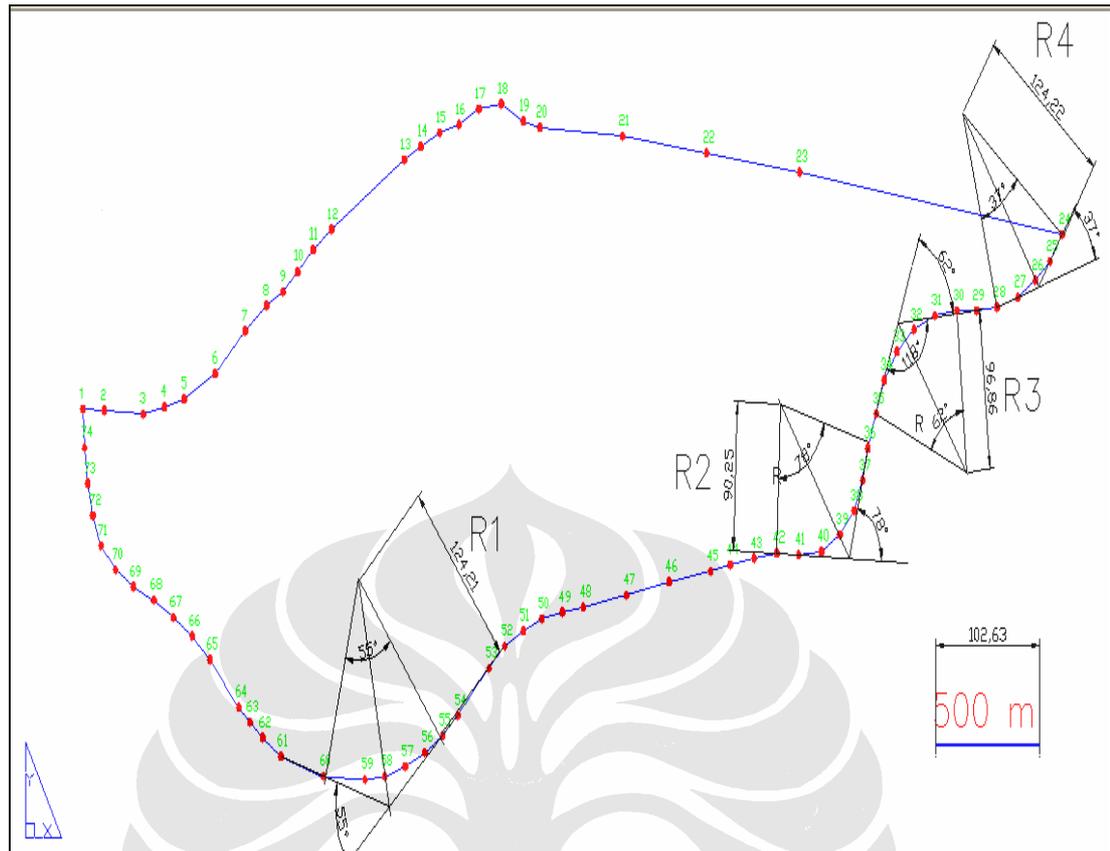
Batas penurunan kecepatan yang diizinkan berbeda-beda pada setiap negara. Untuk Indonesia penurunan kecepatan kendaraan berat yang dianggap sudah mengganggu kecepatan kendaraan lainnya adalah sebesar 25 km/jam (Menurut buku Perencanaan Teknik jalan karangan Ir. Hartom). Nilai ini digunakan dengan pertimbangan kelancaran arus lalu lintas lebih diutamakan pada ruas jalan arteri atau kolektor.

Di jalan Beton Lingkar Selatan ini, kendaraan menurun terus sepanjang kurang lebih 2,5 km menuju Bundaran Gringsing, hal ini dapat mengakibatkan pengereman yang terus menerus pada kendaraan, dan hal ini juga diperkuat dari hasil tabulasi silang bahwa faktor penyebab terbesar kecelakaan yang terjadi adalah akibat kendaraan yang mengalami rem blong. Oleh karena itu perlu

dilakukan suatu tindakan penanganan jalan yang dapat mengurangi kecepatan kendaraan atau mengantisipasi kendaraan yang mengalami gangguan pada pengereman.

Adapun karena panjang landai dari jalan ini melebihi panjang landai kritisnya, maka tindakan penanganan yang dapat dilakukan adalah pada bagian tanjakan tersebut diperlukan suatu jalur khusus yaitu jalur pendakian (*climbing line*) dan kebalikan dari lintasan yang menanjak pada alinyemen vertikal yang sama, adalah lintasan yang berlawanan yang merupakan lintasan dengan landai menurun. Landai menurun ini tentunya mempunyai gradien dan panjang landai yang sama dengan panjang landai pada bagian lintasan yang menanjak. Maka pada lintasan ini diperlukan lajur khusus berupa lajur penyelamat (*escape ramp*) atau ram penyelamat darurat yang diperlukan jika terjadi masalah pengereman bagi kendaraan yang bergerak pada lintasan menurun.

Untuk kondisi alinyemen horisontal pada wilayah dapat dilihat pada gambar di bawah ini dimana setelah di hitung jari-jarinya cukup besar dan masih memenuhi batas jari-jari minimum yang telah ditetapkan untuk jalan antar kota.



Gambar 5.15. Jari-jari alinyemen horisontal pada Jl. Beton Lingkar Selatan

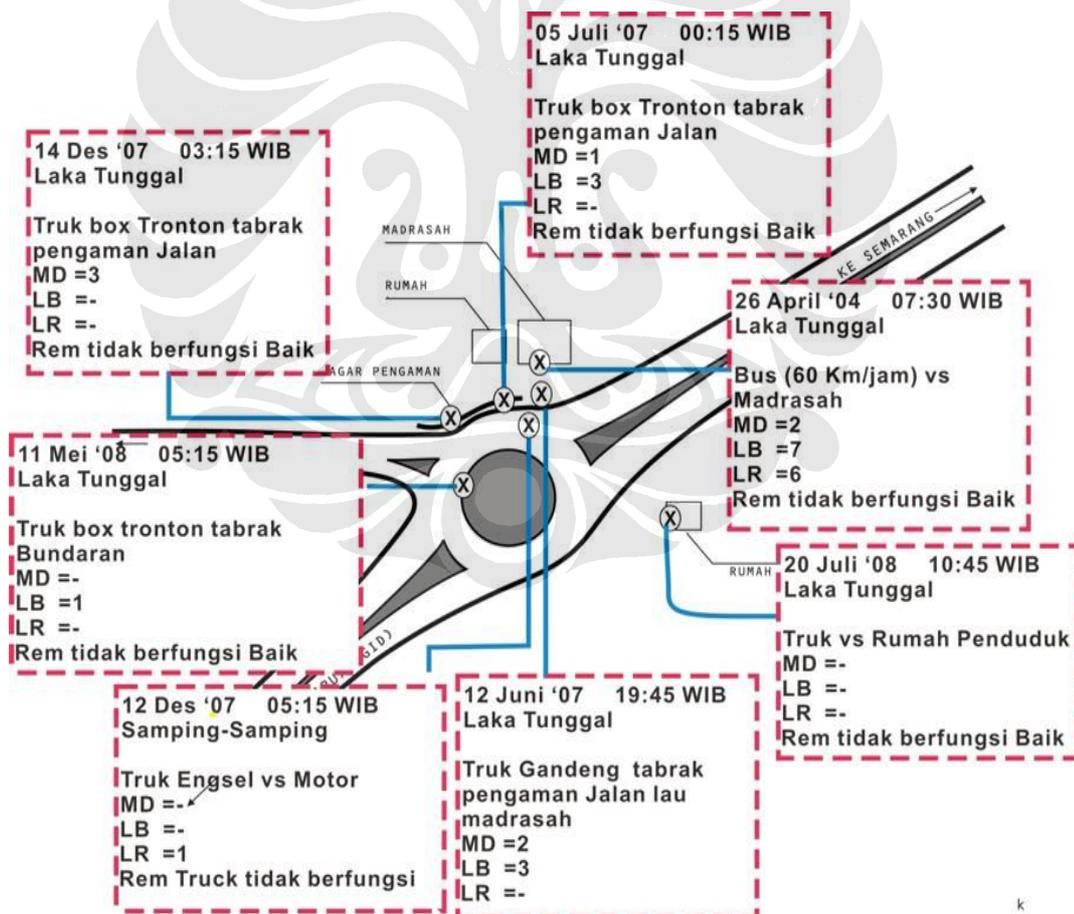
Pada alinyemen horisontal dihitung jari-jari yang ada pada kondisi eksisting jalan, adapun pada perhitungan ini asumsi yang digunakan pada lengkung horisontal ini adalah *Full Circle* (dengan maksud diambil kondisi paling tidak aman) dimana lengkung spiral tidak diperhitungkan, lengkung spiral sudah mengurangi tingkat kecelakaan di tikungan karena dapat mengantisipasi perubahan alinemen jalan dari bentuk lurus (R tak terhingga) sampai bagian lengkung jalan berjari jari tetap R sehingga gaya sentrifugal yang bekerja pada kendaraan saat berjalan di tikungan berubah secara berangsur-angsur, baik ketika kendaraan mendekati tikungan maupun meninggalkan tikungan. Setelah dihitung didapati jari-jari tersebut adalah sebagai berikut :

- R1 = 605,1 meter
- R2 = 439,7 meter
- R3 = 471,9 meter
- R4 = 605,2 meter

Jari- jari tikungan masih memenuhi standar karena di atas jari-jari minimum sebesar 110 meter dengan kecepatan rencana 60 km/jam yang ditetapkan oleh Bina Marga untuk jalan antar kota.

5.6 Analisa Bundaran Gringsing

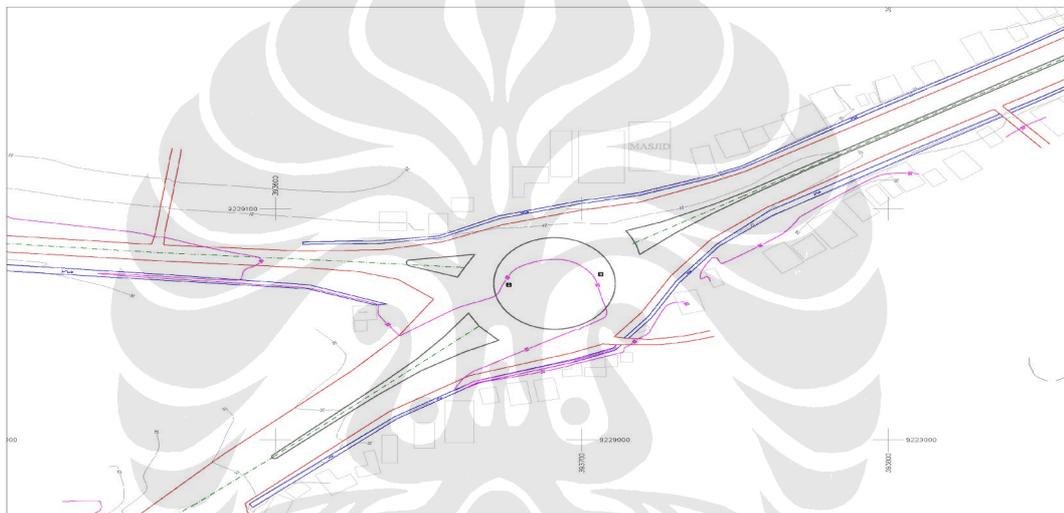
Simpang tiga lengan dengan bundaran ini terletak pada pertemuan Jl. Beton Lingkar Selatan, dengan Jl. Plelen dan Jalan menuju ke arah Semarang, dimana tiap tahun selalu terjadi laka lantas pada bundaran ini yang tercatat ada 7 laka lantas yang terjadi dalam tiga tahun terakhir, 7 ilustrasi laka lantas yang terjadi pada bundaran berdasarkan dari laporan kepolisian dapat dilihat pada lampiran. Berikut ini adalah rangkuman titik-titik 7 laka di Bundaran Gringsing tersebut terjadi :



Gambar 5.16. Titik-titik lokasi kecelakaan di Bundaran Gringsing

Dari gambar di atas dapat dilihat bahwa titik kecelakaan yang terjadi pada bundaran ini banyak terjadi dan tersebar di titik tikungan jalan menuju ke arah Semarang, frekuensi kecelakaan di lokasi tersebut cukup besar, dimungkinkan adanya kesalahan dari suatu geometrik pada bundaran itu sendiri, dan jika dilihat dari ilustrasi laka yang terdapat pada lampiran, di sana terlihat jelas bahwa dimungkinkan karena kondisi geometrik bundaran yang tidak sesuai sehingga tidak memungkinkan kendaraan-kendaraan bermanuver dengan pas ketika akan menikung dari arah Jakarta menuju ke arah Semarang.

Adapun berikut ini adalah gambar kondisi eksisting Bundaran Gringsing :



Gambar 5.17. Bundaran Gringsing eksisting

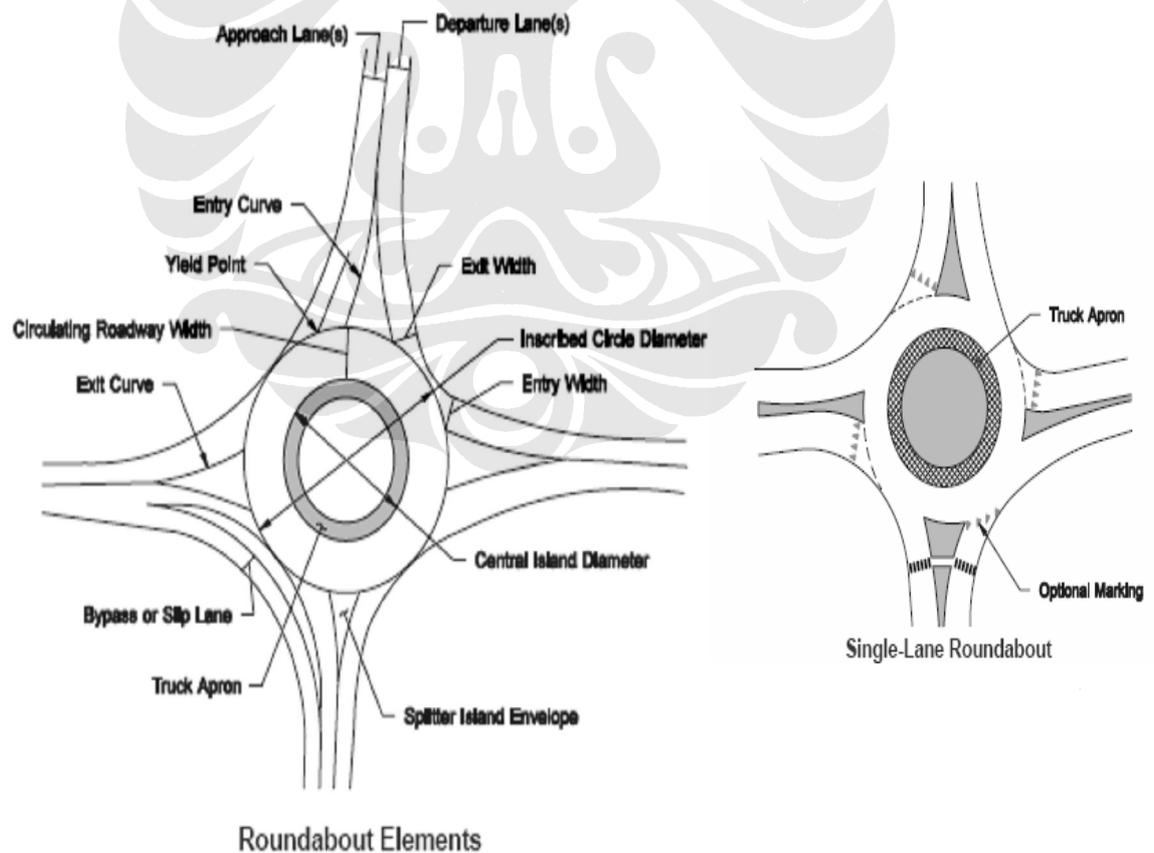


Gambar 5.18. Foto kondisi eksisting Bundaran Gringsing (15 Agustus 2008)

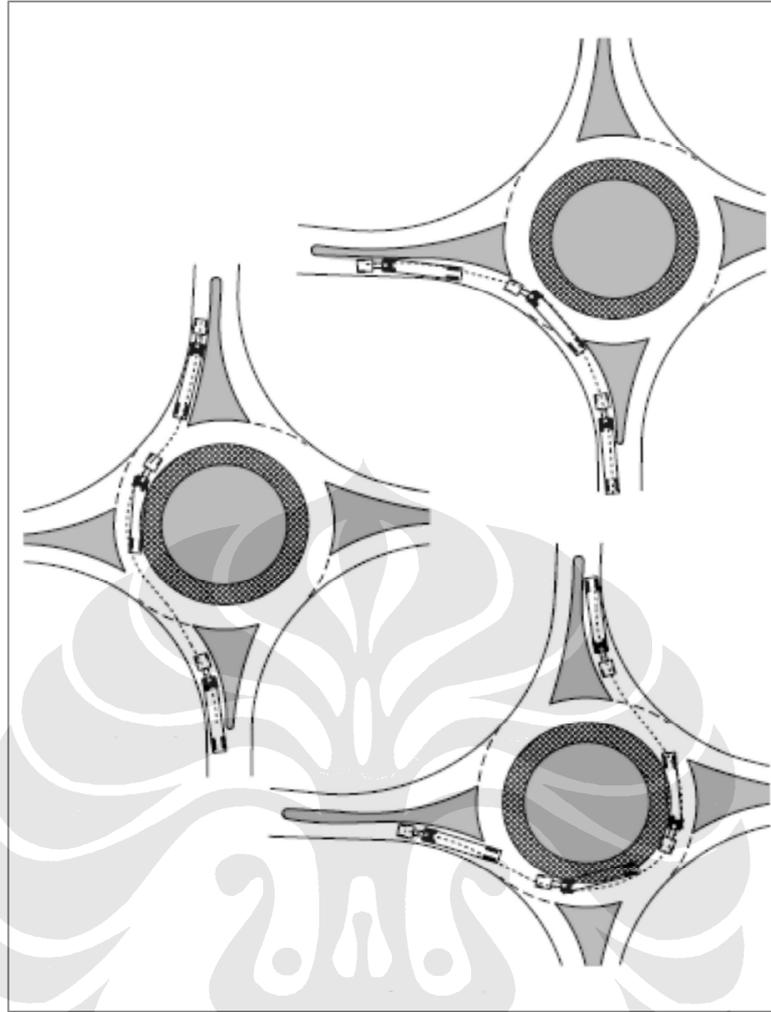


Gambar 5.19. Foto kondisi eksisting Bundaran Gringsing (15 Agustus 2008)

Kondisi eksisting Bundaran Gringsing pada gambar di atas, jika dibandingkan dengan desain bundaran yang terdapat di luar negeri yang dapat dilihat pada gambar di bawah ini (Sumber : Design Manual of Roundabout M 22-01.01 May 2007)



Gambar 5.20. Elemen-elemen yang seharusnya terdapat pada bundaran



Gambar 5.21. Ilustrasi *manuver* kendaraan pada bundaran di luar negeri

Jika dilihat dari kondisi eksisting Bundaran Gringsing dan dibandingkan dengan kondisi bundaran yang di luar negeri yang sudah berhasil dalam penerapan bundaran, dimana menurut studi yang telah dilakukan (Robinson, Rodegerdts, Scarborough et al,2000) bundaran dapat mengurangi kecelakaan :

- 41-61 % di Australia
- 36 % di Germany
- 47 % di Netherlands
- 37% di U.S

Tetapi tidak seperti demikian halnya dengan bundaran yang ada di Indonesia khususnya Bundaran Gringsing ini, frekuensi laka cukup besar. Salah satu penyebab hal ini adalah karena perbedaan perilaku pengguna jalan yang ada di

Indonesia yang kurang disiplin dan belum memahami benar tentang konsep prioritas khususnya pada simpang dengan bundaran. Dan Bundaran memang belum tepat dan cocok untuk di terapkan di Indonesia. Jika dilihat, desain Bundaran Gringsing baik dari bentuk geometiknya maupun elemen-elemen yang seharusnya ada pada suatu bundaran belum sesuai dengan standar desain bundaran (*roundabout*) di luar negeri seperti terlihat pada gambar.

Pada Bundaran Gringsing ini radius tikungannya terlalu kecil , dan ketika memasuki bundaran jalan tersebut belum dibuat menikung sehingga mengakibatkan kendaraan khususnya pada kendaraan-kendaraan berdimensi besar dan bermuatan besar menikung cukup tajam, seharusnya dibuat jalan sebelum memasuki bundaran dibuat *curve* (agak menikung supaya tikungan ketika di bundaran tidak terlalu tajam) sebelum mengitari bundaran.

Dan pada bundaran seharusnya ada *apron* (suatu jarak tertentu dari bundaran dimana di sebagai jarak untuk truk-truk / kendaraan dengan dimensi besar dapat bermanuver dengan aman, tanpa menyinggung bundaran), tidak seperti halnya pada bundaran Gringsing ini, terbukti dengan adanya kejadian laka sebuah truk menabrak bundaran.

Kondisi yang tidak kondusif, seperti banyaknya pemukiman penduduk di sekitar Bundaran Gringsing mengakibatkan akses yang besar pula yang cukup mengganggu lalulintas di Bundaran. Selain itu, pada bundaran ini juga sangat minim akan rambu-rambu yang berfungsi sebagai informasi di jalan mengenai bundaran yang akan di lewati oleh pengguna jalan ini.

Dari gambar eksisting bundaran tersebut dianalisis secara geometrik yakni, dihitung radius berputar/menikung kendaraan.



Gambar 5.22. Kondisi eksisting beserta jari-jari tikungan di Bundaran Kutosari

Pada perhitungan radius tikungan ini juga digunakan asumsi *full circle* seperti pada perhitungan sebelumnya pada alinyemen horisontal. Dari perhitungan didapat jari-jari membelok dari arah Jl. Beton Lingkar Selatan menuju ke Semarang melewati Bundaran Gringsing tersebut adalah 16,44 meter dan arah Semarang menuju Jl. Raya Plelen adalah 21,31 meter. Adapun standar jalan antarkota yang ditetapkan oleh Bina Marga terlihat pada tabel berikut ini

Tabel 5.10. Jari-jari minimum berdasarkan kecepatan rencana

V_R (km/jam)	120	100	80	60	50	40	30	20
Jari jari Minimum, R_{min} (m)	600	370	210	110	80	50	30	15

Dari standar yang telah ditetapkan oleh Bina Marga seperti terlihat pada tabel di atas, jari-jari di Bundaran Gringsing tersebut belum memenuhi dan jika dilihat kecepatan operasional hasil survey *spotspeed* di Jl. Beton Lingkar Selatan di jalan

menuju Bundaran Gringsing yakni 37,91 km/jam, paling tidak jari-jari minimum untuk kendaraan yang menikung dari Jl.Beton Lingkar Selatan menuju ke arah Semarang adalah 50 meter dengan kecepatan maksimum di Bundaran adalah 40 km/jam.

Dimungkinkan hal ini dapat menjadi salah satu penyebab tingginya frekuensi laka lantas di bundaran tersebut. Karena jari-jari berputarnya terlalu minim yang mengakibatkan kendaraan tidak dapat bermanuver di jalur yang semestinya sehingga terjadi gaya sentrifugal yang menjadikan kendaraan terlempar sehingga menabrak bangunan di sekitar bundaran tersebut. Hal lain yang dirasakan pada saat survey di bundaran tersebut adalah diduga adanya kesalahan suverelevasi yang tidak sesuai, dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 5.23. Foto Bus yang sedang menikung di Bundaran ke arah Semarang

Dari gambar terlihat bahwa ketika sebuah kendaraan menikung ke arah kanan tetapi suverelevasi jalan miring ke arah kiri sehingga dapat dilihat bus tersebut agak miring ke kiri ketika mendekati bundaran mengikuti kondisi jalan. Hal

tersebut juga mendukung terjadinya ketidakseimbangan pada kendaraan terutama pada kendaraan yang membawa muatan berat dan berdimensi besar

Pada bundaran tersebut kurang pula rambu atau informasi yang jelas sehingga membingungkan para pengemudi terutama pengemudi yang baru atau pengemudi yang tidak biasa melewati lintasan tersebut, seperti contohnya rambu untuk peringatan dalam mengurangi kecepatan ketika mendekati bundaran. Dan rambu peringatan ada bundaran seharusnya diletakkan beberapa meter sebelum adanya bundaran.



BAB VI

UPAYA PENINGKATAN KESELAMATAN JALAN

6.1 Pertimbangan Upaya Peningkatan Keselamatan Jalan

Pemilihan penanganan dan desain tindakan akan melibatkan kombinasi tindakan penanganan. Dalam tindakan penanganan ini diupayakan bahwa penanganan yang diusulkan memenuhi target tipe kecelakaan utama di suatu lokasi. Pengurangan kecelakaan dengan tindakan penanganan tertentu harus mempertimbangkan pengurangan tipe kecelakaan yang ditargetkan, dan juga harus mempertimbangkan peningkatan tipe kecelakaan lain sebagai konsekuensinya.

Dalam melakukan penanganan jalan harus dapat menyimpulkan sebab-sebab tipe kecelakaan berulang yang paling memungkinkan dan untuk mengidentifikasi pergerakan lalu lintas dan pengguna jalan, serta bentuk jalan khusus yang memberi kontribusi pada kecelakaan. Hal-hal tersebut di atas akan menjadi target tindakan perbaikan daerah rawan kecelakaan, dan di sinilah pengetahuan dan pengalaman dalam bidang rekayasa lalu lintas, manajemen lalu lintas dan keselamatan jalan diperlukan untuk menarik kesimpulan yang logis dan beralasan dalam melakukan tindakan penanganan daerah rawan kecelakaan yang efektif.

Dalam upaya peningkatan keselamatan dan penanganan kecelakaan ini, berdasarkan hasil tabulasi silang data kecelakaan yang telah dilakukan sebelumnya, jumlah dan jenis laka yang diharapkan dapat direduksi dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 6.1. Kecelakaan di lokasi Kutosari (Beton)

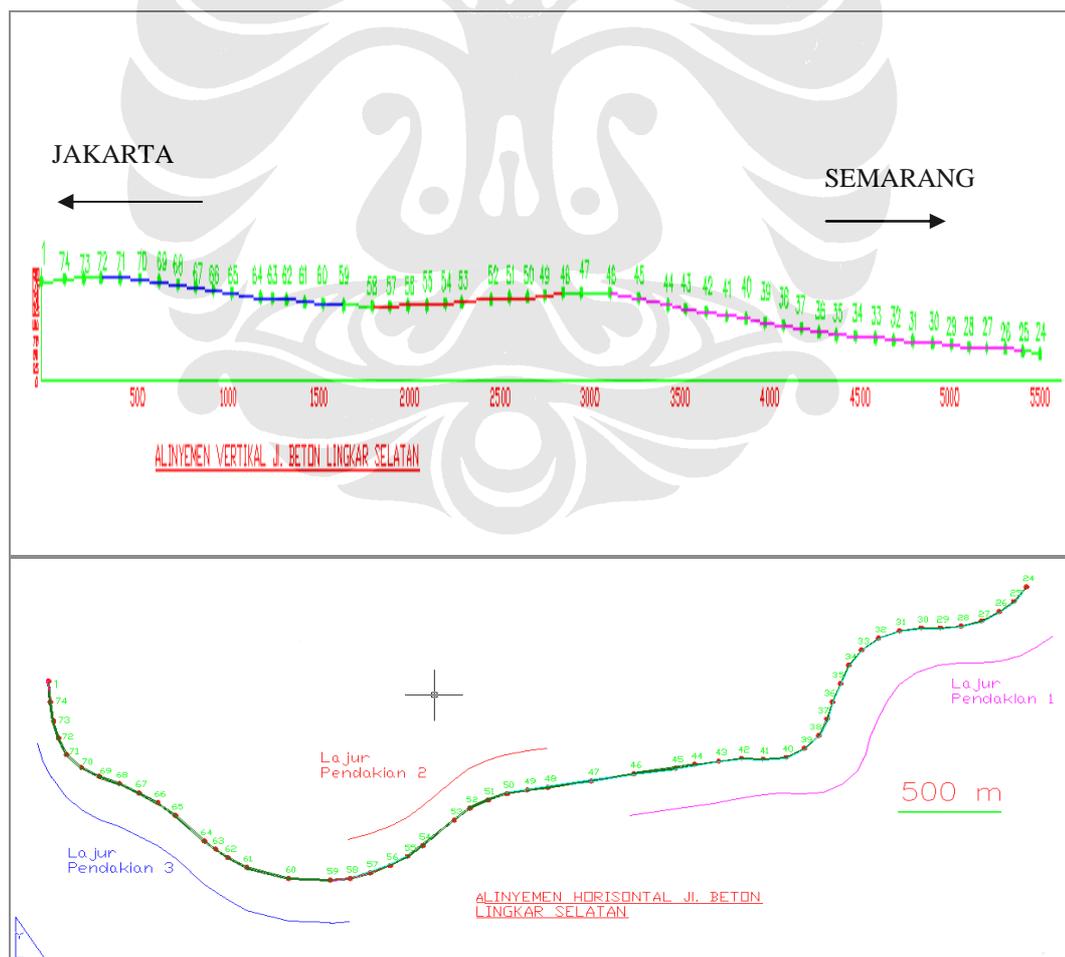
Jenis Tabrakan	Simbol	Kutosari (Beton)					
		Jmlh Laka	Rank	MD	LB	LR	No korban
Depan-depan	→←	8	2	1	3	6	
Depan-samping	→>	3				1	2 Laka
Samping-samping	>(<	1			1		
Depan-belakang	→→	4	3	3	2	2	
Tabrak orang	→♀	2			1	3	
Tunggal	♀	21	1	14	8	15	9 Laka
no	□	0				1	
Jumlah	Jumlah	39		18	15	28	11 Laka
	Total korban			61			

6.2 Deskripsi Tindakan Penanganan dan Pertimbangannya

Berdasarkan analisa kecelakaan dan analisa geometrik yang ada di Jl. Beton Lingkar Selatan, dimana kecelakaan jenis kecelakaan yang terjadi adalah kecelakaan tunggal pada kendaraan berat akibat rem blong, maka tindakan penanganan yang dapat dilakukan antara lain :

6.2.1 Membuat Lajur Pendakian (*Climbing Lane*)

Sebelumnya telah dijelaskan bahwa panjang landai kritis pada lintasan ini telah di lampau, maka pada tanjakan yakni pada lajur jalan menuju ke arah Jakarta perlu dibuat lajur tambahan yang berfungsi sebagai lajur pendakian untuk kendaraan berat yang tidak kuat menanjak dan kecepatannya sangat rendah sehingga tidak mengganggu kelancaran arus lalu lintas di lintasan tersebut, desain lajur pendakian yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut :



Gambar 6.1. Alinyemen vertikal dan horisontal dan peta lajur pendakian

Dari gambar di atas dapat dilihat bahwa lajur pendakian yang akan di desain ada tiga tempat mengikuti kondisi landai jalan yang ada. Dua buah lajur mendaki ke arah Semarang dan satu buah lagi berada ditengah adalah lajur pendakian yang menanjak ke arah Jakarta.

Tabel 6.2. Ketinggian, panjang lintasan dan gradien di Jl.Beton Lingkar Selatan

Point	Altitude (m)	Leg Length (m)	Total Length (m)	Gradien	%
1	174,9552	129,54	0	0,030588	3,0588235
74	178,9176	105,4608	129,54	0,017341	1,734104
73	180,7464	97,8408	235,0008	0,021807	2,1806854
72	182,88	104,8512	332,8416	-0,01453	-1,453488
71	181,356	107,8992	437,6928	-0,0226	-2,259887
70	178,9176	109,728	545,592	-0,03056	-3,055556
69	175,5648	102,7176	655,32	-0,05638	-5,637982
68	169,7736	100,2792	758,0376	-0,03343	-3,343465
67	166,4208	96,3168	858,3168	-0,0538	-5,379747
66	161,2392	102,4128	954,6336	-0,04762	-4,761905
65	156,3624	160,9344	1057,0464	-0,05682	-5,681818
64	147,2184	65,2272	1217,9808	-0,02804	-2,803738
63	145,3896	79,5528	1283,208	-0,03065	-3,065134
62	142,9512	102,4128	1362,7608	-0,04167	-4,166667
61	138,684	100,2792	1465,1736	-0,0304	-3,039514
60	135,636	113,9952	1565,4528	-0,02406	-2,406417
59	132,8928	160,9344	1679,448	-0,00947	-0,94697
58	131,3688	97,2312	1840,3824	0	0
57	131,3688	101,4984	1937,6136	0,015015	1,5015015
56	132,8928	103,0224	2039,112	0,008876	0,887574
55	133,8072	102,7176	2142,1344	0,017804	1,7804154
54	135,636	93,5736	2244,852	0,035831	3,5830619
53	138,9888	160,9344	2338,4256	0,026515	2,6515152
52	143,256	101,4984	2499,36	0,033033	3,3033033
51	146,6088	99,6696	2600,8584	0,015291	1,529052
50	148,1328	96,6216	2700,528	0,0347	3,4700315
49	151,4856	101,1936	2797,1496	0,03012	3,0120482
48	154,5336	101,1936	2898,3432	0,018072	1,8072289
47	156,3624	160,9344	2999,5368	-0,01136	-1,136364
46	154,5336	160,9344	3160,4712	-0,06061	-6,060606
45	144,78	160,9344	3321,4056	-0,07197	-7,19697
44	133,1976	98,7552	3482,34	-0,05864	-5,864198
43	127,4064	114,6048	3581,0952	-0,05851	-5,851064
42	120,7008	112,1664	3695,7	-0,05163	-5,163043
41	114,9096	106,68	3807,8664	-0,05429	-5,428571
40	109,1184	106,0704	3914,5464	-0,05747	-5,747126
39	103,0224	103,0224	4020,6168	-0,05621	-5,621302
38	97,2312	99,6696	4123,6392	-0,04893	-4,892966
37	92,3544	98,4504	4223,3088	-0,06192	-6,19195
36	86,2584	96,6216	4321,7592	-0,05994	-5,993691
35	80,4672	106,0704	4418,3808	-0,01437	-1,436782
34	78,9432	111,5568	4524,4512	-0,03825	-3,825137
33	74,676	101,4984	4636,008	-0,03904	-3,903904
32	70,7136	106,0704	4737,5064	-0,00862	-0,862069
31	69,7992	109,728	4843,5768	-0,025	-2,5
30	67,056	105,156	4953,3048	-0,03768	-3,768116
29	63,0936	97,536	5058,4608	-0,02813	-2,8125
28	60,3504	98,4504	5155,9968	-0,02477	-2,47678
27	57,912	101,8032	5254,4472	-0,02096	-2,095808
26	55,7784	98,1456	5356,2504	-0,03416	-3,416149
25	52,4256	95,0976	5454,396	-0,04487	-4,487179
24	48,1584	110,6424	5549,4936		
Total Panjang Lintasan			5660,136		

Lajur Pendakian 3

Lajur Pendakian 2

Lajur Pendakian 1

Pada tabel diatas dapat dilihat bahwa panjang lintasan vertikal di Jl. Beton Lingkar Selatan ini adalah 5,66 km, diatas dapat dilihat gradien dan jarak antar point beserta ketinggiannya.

Lajur pendakian pertama yang menanjak menuju ke arah Jakarta terletak pada point 25 sampai dengan point 46, dengan panjangnya kurang lebih 2,3 km dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 6.3. Data ketinggian lajur pendakian 1 arah Jakarta

Point	Altitude (m)	Leg Length (m)	% Gradien
46	154,5336	0	0,000%
45	144,78	160,9344	-6,061%
44	133,1976	160,9344	-7,197%
43	127,4064	98,7552	-5,864%
42	120,7008	114,6048	-5,851%
41	114,9096	112,1664	-5,163%
40	109,1184	106,68	-5,429%
39	103,0224	106,0704	-5,747%
38	97,2312	103,0224	-5,621%
37	92,3544	99,6696	-4,893%
36	86,2584	98,4504	-6,192%
35	80,4672	96,6216	-5,994%
34	78,9432	106,0704	-1,437%
33	74,676	111,5568	-3,825%
32	70,7136	101,4984	-3,904%
31	69,7992	106,0704	-0,862%
30	67,056	109,728	-2,500%
29	63,0936	105,156	-3,768%
28	60,3504	97,536	-2,813%
27	57,912	98,4504	-2,477%
26	55,7784	101,8032	-2,096%
25	52,4256	98,1456	-3,416%
Panjang Lajur pendakian		2293,9248	-4,451%

Dan lajur pendakian ketiga yang menanjak menuju ke arah Jakarta terletak pada point 72 sampai dengan point 59 sepanjang kurang lebih 1,35 km dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 6.4. Data ketinggian lajur pendakian 2 pada arah Semarang

Point	Altitude (m)	Leg Length (m)	% Gradien
72	182,88	0	0
71	181,356	104,8512	-1,453%
70	178,9176	107,8992	-2,260%
69	175,5648	109,728	-3,056%
68	169,7736	102,7176	-5,638%
67	166,4208	100,2792	-3,343%
66	161,2392	96,3168	-5,380%
65	156,3624	102,4128	-4,762%
64	147,2184	160,9344	-5,682%
63	145,3896	65,2272	-2,804%
62	142,9512	79,5528	-3,065%
61	138,684	102,4128	-4,167%
60	135,636	100,2792	-3,040%
59	132,8928	113,9952	-2,406%
Panjang Lajur pendakian		1346,6064	-3,712%

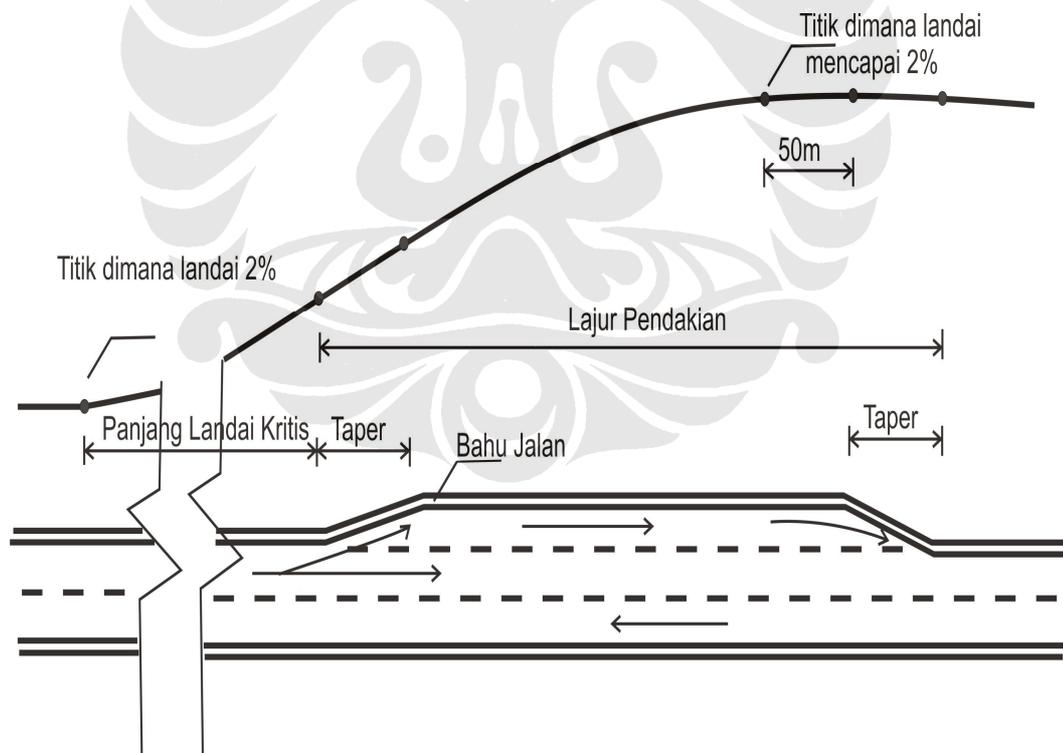
Sedangkan Lajur pendakian nomor dua berlawanan arah yakni ke arah Semarang, lajur pendakian ini terdapat di pertengahan lintasan jalan Beton Lingkar Selatan, terletak pada point ke 48 sampai dengan point 58 sepanjang 1 km

Tabel 6.5. Data ketinggian lajur pendakian 3 pada arah Jakarta

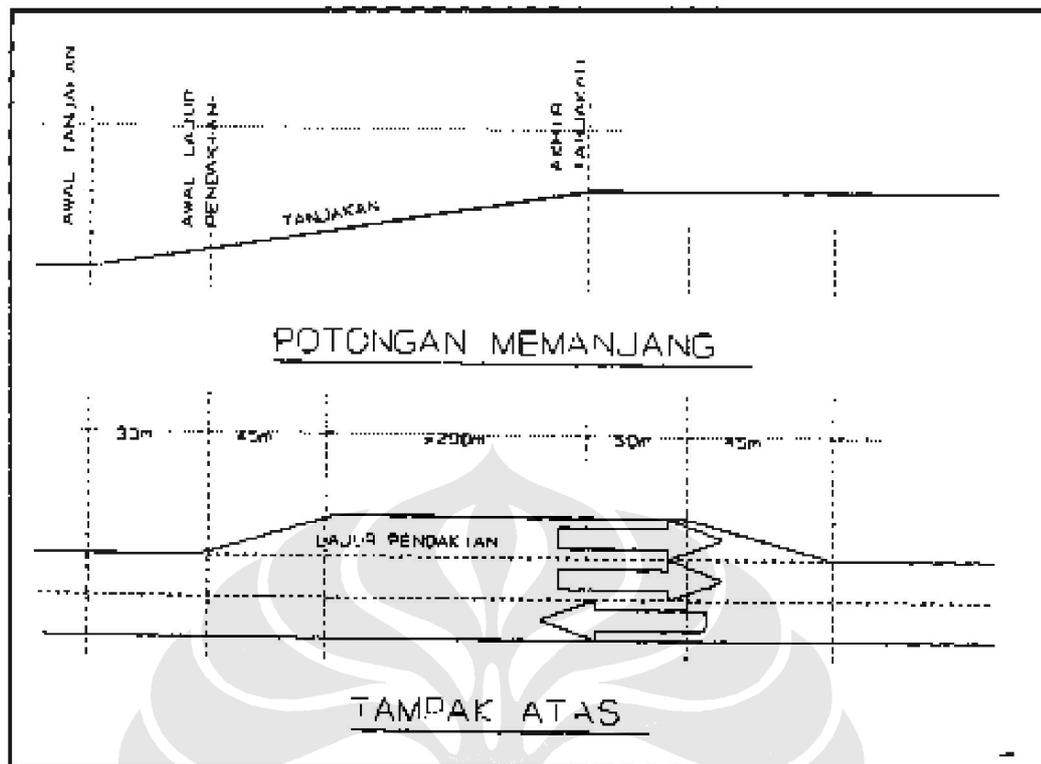
Point	Altitude (m)	Leg Length (m)	% Gradien
58	131,3688	0	0
57	131,3688	97,2312	0
56	132,8928	101,4984	1,502%
55	133,8072	103,0224	0,888%
54	135,636	102,7176	1,780%
53	138,9888	93,5736	3,583%
52	143,256	160,9344	2,652%
51	146,6088	101,4984	3,303%
50	148,1328	99,6696	1,529%
49	151,4856	96,6216	3,470%
48	154,5336	101,1936	3,012%
Panjang Lajur Pendakian		1057,9608	2,190%

Desain lajur pendakian menurut standar Bina Marga 1997, untuk lebar lajur pendakian sama dengan lebar lajur rencana, lajur pendakian dimulai 30 meter dari awal perubahan kelandaian 2% dengan serongan sepanjang 45 meter dan berakhir 50 meter sesudah puncak kelandaian dengan serongan sepanjang 45 meter. Jarak minimum antara dua lajur pendakian adalah 1,5 km.

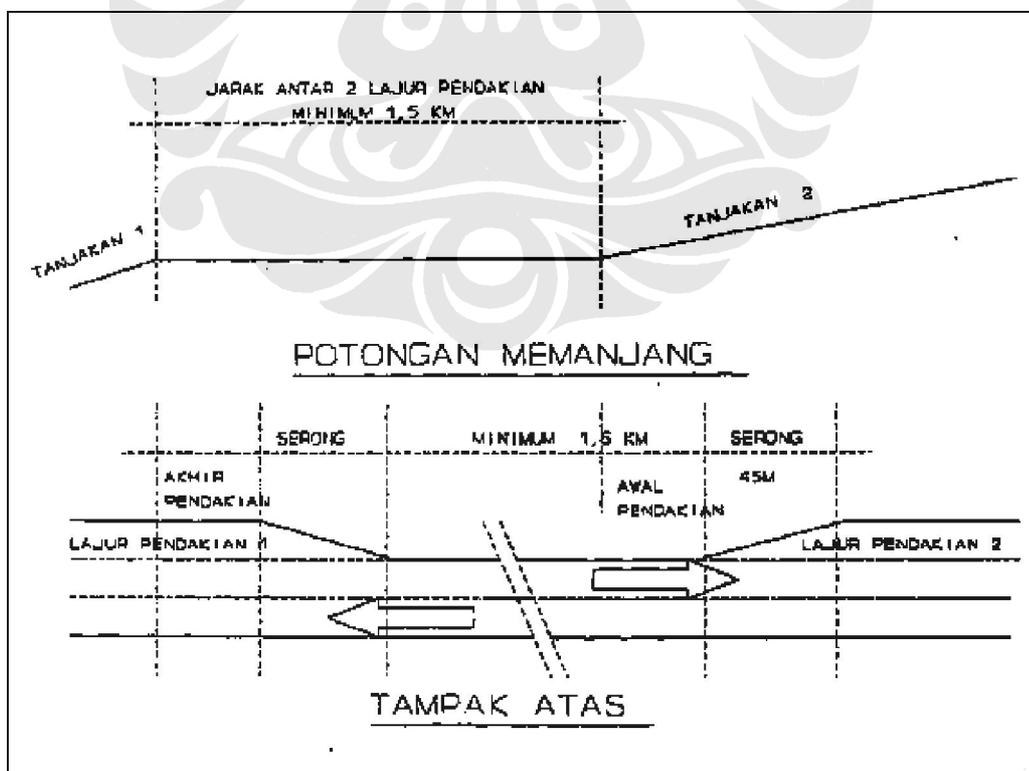
Dimulainya lajur pendakian setelah beberapa meter dari awal perubahan kelandaian ini dimaksudkan agar kecepatan dari kendaraan yang masuk ke lajur pendakian menyesuaikan kecepatan kendaraan lainnya di luar lajur pendakian, begitupun pada saat akan keluar lajur pendakian beberapa meter setelah puncak kelandaian dengan serongan (*taper*), agar kendaraan yang keluar dari lajur pendakian dapat menyesuaikan kecepatannya dengan kecepatan kendaraan lainnya di ruas samping lajur pendakian.



Gambar 6.2. Potongan melintang lajur pendakian

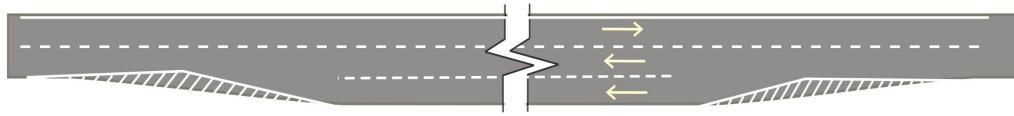


Gambar 6.3. Tipikal lajur pendakian



Gambar 6.4. Jarak dua lajur pendakian

Untuk desain marka yang digunakan dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 6.5. Desain marka pada ram masuk dan keluar lajur pendakian

Pada desain marka lajur pendakian tersebut dibuat marka serong sebagai pengarah kendaraan yang akan masuk dan keluar pada lajur pendakian.

6.2.2 Membuat Ram Penyelamat Darurat (*Escape Ramp*)

Melihat kondisi Jl. Beton Lingkar Selatan ini lengkung vertikal mempunyai lintasan yang menurun cukup panjang maka perlu di lengkapi dengan lajur penyelamat darurat (*escape ramp*), lajur keselamatan ini digunakan sebagai tempat untuk kendaraan menghindar keluar dari jalur lalu lintas ketika bergerak pada lintasan menurun dan mengalami masalah dengan pengereman. Pada umumnya, pengemudi tidak dapat mengendalikan kendaraannya karena kendaraan kehilangan daya pengeremannya yang disebabkan oleh overheating rem karena kerusakan mekanis, atau terlambat memindahkan gigi.

Tabel 6.6. Letak point jalur penyelamat

Point	Altitude (m)	Leg Length (m)	% Gradien
47	156,3624	0	0,000%
46	154,5336	160,9344	-1,136%
45	144,78	160,9344	-3,598%
44	133,1976	98,7552	-4,798%
43	127,4064	114,6048	-4,979%
42	120,7008	112,1664	-5,123%
41	114,9096	106,68	-5,128%
40	109,1184	106,0704	-5,163%
39	103,0224	103,0224	-5,224%
38	97,2312	99,6696	-5,260%
37	92,3544	98,4504	-5,230%
36	86,2584	96,6216	-5,302%
35	80,4672	106,0704	-5,349%
34	78,9432	111,5568	-5,077%
33	74,676	101,4984	-4,992%
32	70,7136	106,0704	-4,928%
31	69,7992	109,728	-4,694%
30	67,056	105,156	-4,571%
29	63,0936	97,536	-4,530%
28	60,3504	98,4504	-4,452%
27	57,912	101,8032	-4,366%
26	55,7784	98,1456	-4,268%
25	52,4256	95,0976	-4,234%
24	48,1584	110,6424	-4,243%

Penempatan ram penyelamat darurat pada Jl. Beton Lingkar Selatan ini adalah pada point 35, dan dapat dilihat pada gambar alinyemen horisontalnya, mengingat di point tersebut adalah gradien yang paling besar pada turunan menuju Beton Lingkar Selatan yaitu mencapai 5,349 %, gradien ini dihitung dari point 47 sebagai titik awal mengingat titik tersebut adalah titik dimulainya jalan menurun cukup panjang pada lintasan ini. dan pada point 35 ini juga alinyemen jalan menikung. Pertimbangan inilah yang menjadikan lajur penyelamatan di letakkan di titik tersebut.

Ram ini harus didesain sedemikian rupa agar kendaraan yang bergerak dengan kecepatan maksimum dan mengalami masalah pada pengereman, dapat berhenti pada ram penyelamat darurat dalam keadaan selamat tanpa melakukan pengereman.

Kelandaian ram penyelamat ini juga harus didesain agar kendaraan yang telah masuk ke jalur ini tidak bergerak mundur. Kemiringan yang dianggap cukup memadai (menurut literatur buku Perencanaan Teknik Jalan karangan Ir.Hartom) adalah 8 sampai dengan 10 % dan panjang minimum yang dapat menjamin kendaraan berat berhenti secara aman dan tidak melampaui panjang jalur ram penyelamat adalah 25 meter.

Tabel 6.7. Perhitungan panjang jalur *escape ramp* (AASHTO 2001)

Metric	US Customary
$L = \frac{V^2}{254(R \pm G)}$	$L = \frac{V^2}{30(R \pm G)} \quad (3-41)$
where:	where:
L = length of arrester bed, m; V = entering velocity, km/h; G = percent grade divided by 100; R = rolling resistance, expressed as equivalent percent gradient divided by 100 (see Exhibit 3-70)	L = length of arrester bed, ft; V = entering velocity, mph; G = percent grade divided by 100; R = rolling resistance, expressed as equivalent percent gradient divided by 100 (see Exhibit 3-70)

Surfacing material	Metric		US Customary	
	Rolling resistance (kg/1000 kg GVM)	Equivalent grade (%) ^a	Rolling resistance (lb/1000 lb GVW)	Equivalent grade (%) ^a
Portland cement concrete	10	1.0	10	1.0
Asphalt concrete	12	1.2	12	1.2
Gravel, compacted	15	1.5	15	1.5
Earth, sandy, loose	37	3.7	37	3.7
Crushed aggregate, loose	50	5.0	50	5.0
Gravel, loose	100	10.0	100	10.0
Sand	150	15.0	150	15.0
Pea gravel	250	25.0	250	25.0

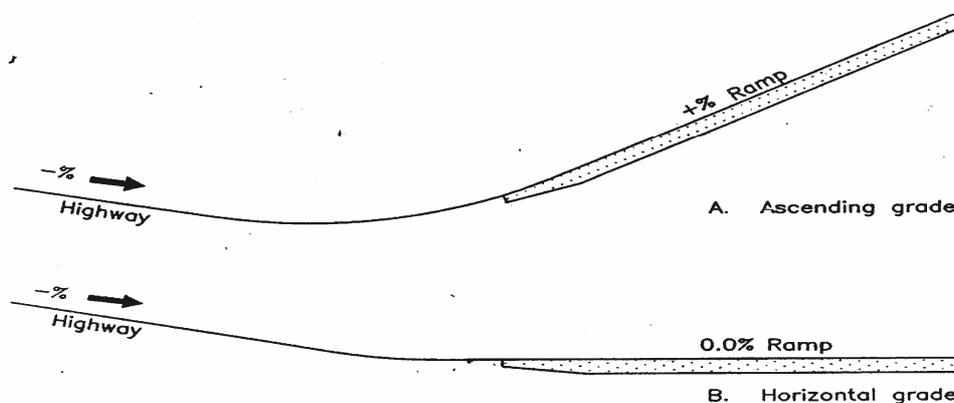
^a Rolling resistance expressed as equivalent gradient.

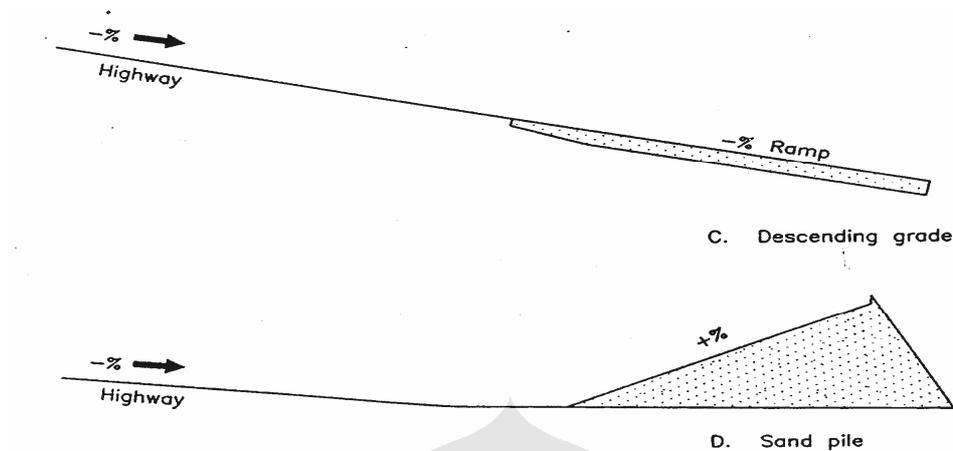
Exhibit 3-70. Rolling Resistance of Roadway Surfacing Materials

Seperti terlihat pada tabel di atas gradien *escape ramp* dapat bertambah sesuai dengan bahan material yang digunakan sebagai lapisan penutupnya. Perkerasan pada ram penyelamat ini harus menggunakan lapis penutup dari bahan yang lepas (granular material) dan tanpa dilakukan pemadatan. Struktur permukaan yang lepas ini dimaksudkan untuk dapat menghentikan kendaraan yang masuk ke ram penyelamat darurat secara baik dan aman. Kondisi permukaan yang lepas ini harus tetap dipertahankan dapat dilakukan dengan cara penggemburan secara berkala.

Dengan perhitungan menggunakan tabel 6.7 di atas, *escape ramp* di JL. Beton Lingkar Selatan ini dapat didesain untuk panjang adalah 93 meter, dimana ramp didesain dengan gradien 2 %, kecepatan 80 km/jam, bahan material penutupnya adalah kerikil kecil (dapat menambah gradien sebesar 25%).

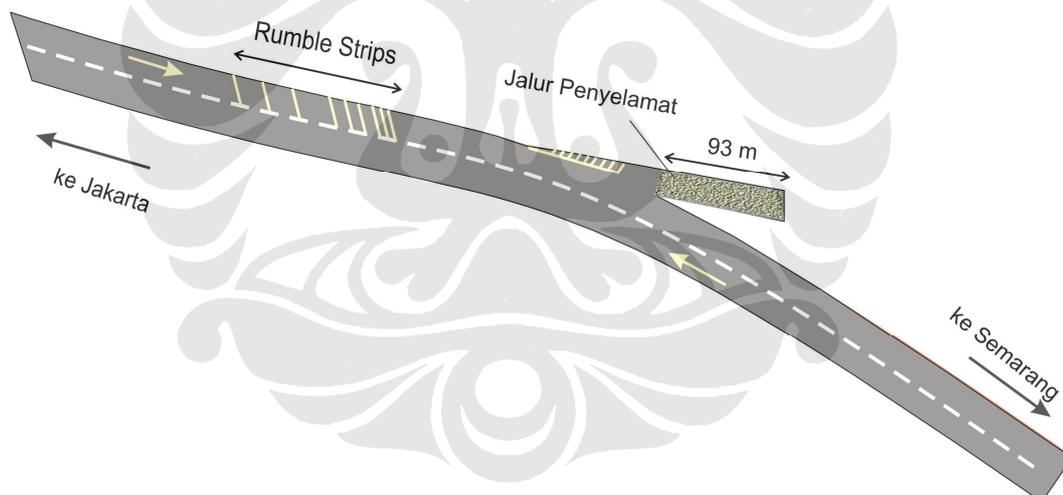
Di bawah ini beberapa tipe untuk *escape ramp*





Gambar 6.6. Tipe-tipe *escape ramp*

Adapun desain dan marka pada ram penyelamat darurat pada jalan Beton Lingkaran Selatan ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 6.7. Desain jalur penyelamat

Desain marka dapat dilihat pada gambar diatas dimana dibuat marka serong sebagai pengarah masuk ke jalur penyelamatan. Jalur masuk ini harus didesain sehingga kendaraan dengan kecepatan tinggi dapat masuk dengan aman, dimana jarak pandang harus cukup dan panjang *escape ramp* harus dapat terlihat oleh pengemudi. Untuk mengurangi kecepatan kendaraan yang menurun menuju ke

arah Semarang dapat dilakukan dengan membuat *rumble strips* (pita penggaduh). Pita penggaduh ini dapat ditempatkan di beberapa titik di lintasan ruas jalan Beton Lingkar Selatan, agar kendaraan dapat mengurangi kecepatannya. Adapun desain pita penggaduh tersebut juga dapat dilihat pada gambar di atas dimana jarak satu pita dengan pita lainnya makin lama jaraknya semakin dekat supaya mengurangi efek gaduh yang timbul pada kendaraan.

6.3 Upaya Penanganan di Bundaran Gringsing

Tingginya tingkat konflik lalu lintas terjadi di persimpangan, lokasi-lokasi tersebut biasanya banyak tertulis di dalam daftar lokasi kecelakaan. Fakta ini pada umumnya memudahkan untuk menyusun perbaikan yang efektif, apakah dengan mengubah lingkungan fisik dan atau manajemen lalu lintas untuk menangani terjadinya kecelakaan di lokasi tersebut.

Pada penanganan keselamatan menurut Dirjen Keselamatan Transportasi Darat (*abiu/upk* 2007), di persimpangan dengan menggunakan bundaran dapat mengurangi kecelakaan hingga 50 % dan di banyak negara menggunakan desain dengan bentuk *lay-out* bundaran modern untuk mengurangi kecelakaan tingkat keparahan kecelakaan di persimpangan.

Hal ini dikarenakan penggunaan bundaran di Indonesia kurang sesuai melihat perilaku pengguna jalan yang ada di Indonesia, dan perlu mendapat perhatian karena bundaran tersebut tidak berfungsi sebagaimana mestinya kecuali dapat memastikan bahwa lalu lintas yang memasuki bundaran memberi kesempatan kepada lalu lintas yang sedang mengelilingi bundaran. Salah satu hal yang dapat dilakukan mengatasi hal ini dapat dilakukan dengan menempatkan rambu *Give Way* di setiap jalan masuk dan menerapkan penegakan hukum yang sesuai untuk mendapatkan kepatuhan dari para pengemudi.

Dari hasil analisa data kecelakaan dari kepolisian, kecelakaan yang banyak terjadi di Bundaran Gringsing ini adalah kecelakaan tunggal, dari jenis kecelakaan

tersebut faktor penyebabnya adalah kendaraan yang mengalami gangguan pada rem setelah melewati Jl. Beton Lingkar Selatan yang menurun terus dan berakhir di bundaran ini, kondisi geometik juga tidak sesuai dengan standar yang telah ditetapkan, serta perambuan yang sangat minim. Karena itu usulan penanganan dapat dilakukan dengan :

6.3.1 Penanganan di Bundaran tanpa Perubahan Fisik

Perbaikan di Bundaran tanpa merubah fisik bundaran dilakukan dengan manajemen lalu lintas di bundaran ini adalah baik dengan memberikan informasi di baik sebelum maupun di persimpangan itu sendiri, berupa penambahan dan perbaikan rambu-rambu dan marka yang jelas, fasilitas pendukung seperti pagar pengaman jalan dan lampu penerangan jalan.

Rambu-rambu yang terdapat pada kondisi eksisting masih sangat minim, dan terkadang terdapat kesalahan dalam penempatan rambu, tinggi rambu dan gangguan pandangan seperti pohon, tiang listrik, dan sebagainya yang menghalangi rambu tersebut tidak terlihat oleh pengguna jalan. Kemudian dapat pula dilakukan pelebaran jari-jari tikungan di bundaran, yang disesuaikan dengan jari-jari standar yang telah ditetapkan. Pertimbangan ini didasarkan pada hasil analisa yang telah dilakukan sebelumnya bahwa jari-jari tikungan tidak mencukupi standar jari-jari minimum untuk kendaraan ketika menikung.

Pelebaran tikungan ini dapat dilakukan, tapi melihat penempatan bundaran pada lokasi ini kurang tepat mengingat kondisi di ruas jalan sebelum bundaran yakni pada Jl. Beton Lingkar Selatan kondisi jalannya menurun terus dan berakhir di titik persimpangan dengan bundaran ini, sehingga pada Bundaran Gringsing frekuensi kecelakaannya cukup besar. Ditambah lagi pada bundaran ini juga banyak pemukiman penduduk di sekitarnya dan dapat berkembang seiring berjalannya waktu yang dapat menimbulkan berkurangnya jarak pandangan dan jarak bebas samping, maka disarankan perbaikan dengan mengubah fisik bundaran.

6.3.2 Penanganan dengan Perubahan Fisik Bundaran

Di ruas jalan ini volume rendah dapat dilihat berdasarkan hasil survey volume yang dilakukan di wilayah studi selama satu jam. LHRT (Lintas Harian Rata-rata Tahunan) sebenarnya dapat diprediksi dengan adanya VJP (Volume Jam Perencanaan), dimana VJP dirumuskan hubungannya dengan LHRT, hubungan ini diturunkan dari suatu penelitian terhadap distribusi volume lalu lintas jam-jaman selama satu tahun, karena mencerminkan karakteristik wilayah yang mempengaruhi volume lalu lintas yaitu K-faktor. Berikut rumusnya :

$$VJP = LHRT \times K \dots\dots\dots(Persamaan 6.1)$$

Dimana K adalah faktor jam sibuk ke 30 untuk volume jam perencanaan, % nilai K bervariasi. Untuk ruas-ruas jalan dengan kepadatan tinggi seperti di perkotaan nilai K bervariasi dari 6%-12%, sedangkan untuk jalan-jalan yang kurang kepadatannya seperti jalan-jalan *Rural* dapat bervariasi dari 8%-15%. Dari hasil analisis data tahun 1998-1999 (Iskandar, 1999) untuk jalur Pantura pulau Jawa menunjukkan nilai K rata-rata 8,1% .

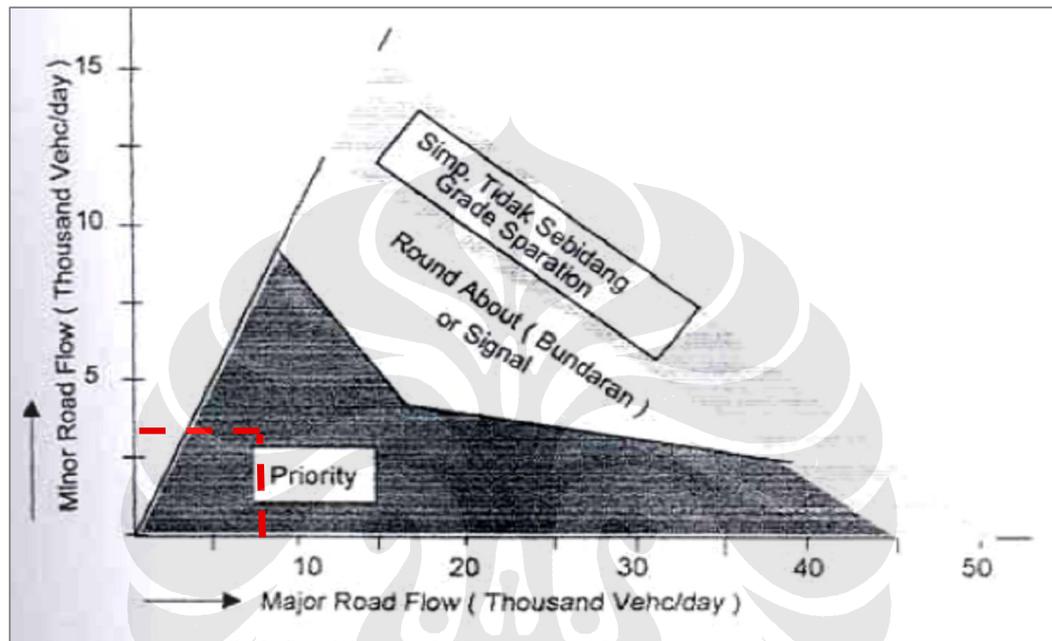
Dari hasil survey volume yang dilakukan di wilayah studi selama satu jam, akan dicari LHR dengan rumusan di atas, karena wilayah studi ini merupakan bagian dari jalur Pantura pulau Jawa, K-faktor digunakan adalah 8,1% berdasarkan analisis data tahun 1998-1999 untuk jalur Pantura.

Tabel 6.8. LHR di Jl. Pelen dan Jl. Beton Lingkar Selatan

Faktor- K	8,10%
LHR Pelen	7830,86 Kend/hari
LHR Jl. Beton Lingkar Selatan	2791,358 Kend/hari

Berdasarkan tabel diatas akan dilihat pemilihan jenis pengendalian yang sesuai di lokasi ini, dimana di Bundaran Gringsing pada saat ini volume dari lengan di Jl.Pelen lebih besar dibandingkan Jl. Beton Lingkar Selatan sehingga LHR nya juga lebih besar, maka saat ini Jl. Pelen merupakan jalan mayor dan Jl. Beton

Lingkar Selatan adalah jalan minor. Jalan Plelen lebih banyak dilewati oleh kendaraan karena pada JL. Beton Lingkar selatan yang lewat adalah truk-truk besar dengan muatan berat berkecepatan rendah yang mengganggu kendaraan lain yang ingin lewat dengan kecepatan tinggi. Maka pengguna jalan lebih banyak memilih lintasan Plelen tersebut.

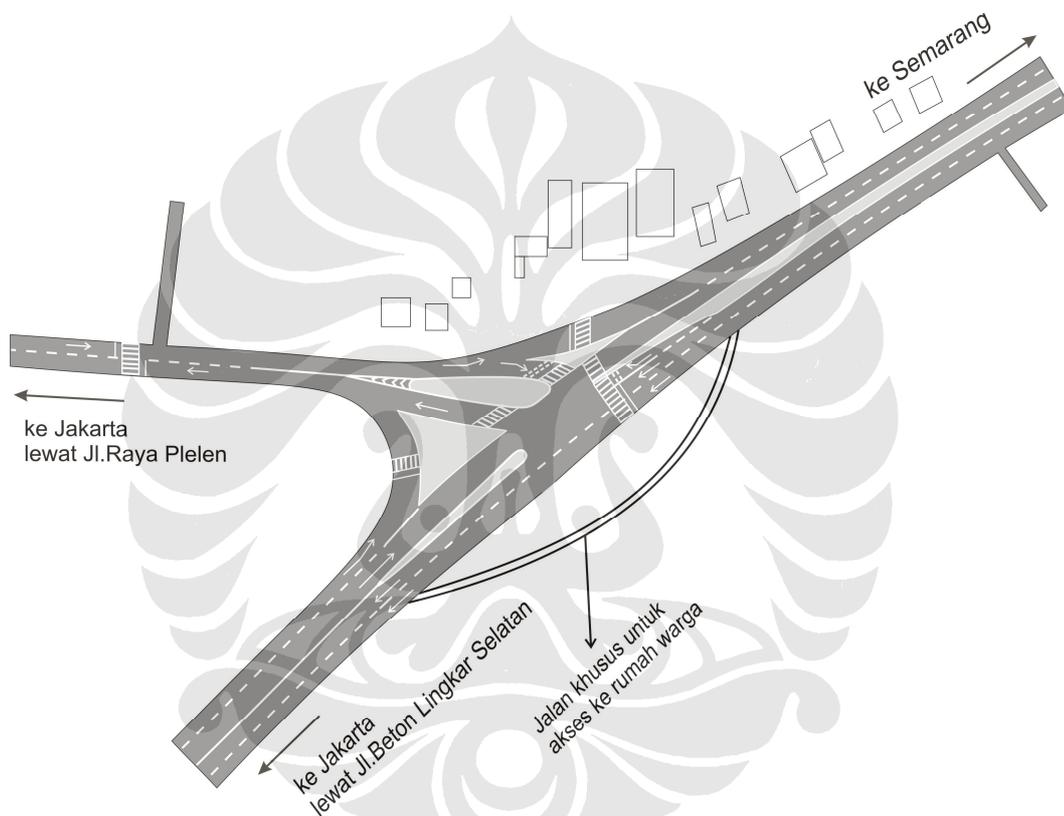


Gambar 6.8. Pemilihan jenis pengendalian

Dari Grafik pemilihan jenis pengendalian di atas dapat dilihat bahwa pada simpang di lokasi ini masih memungkinkan untuk digunakan simpang dengan prioritas (*major/minor junction*), sehingga Bundaran Gringsing ini bisa diubah menjadi simpang biasa.

Karena Bundaran Gringsing tidak tepat dan tidak dipahami oleh warga dan pengguna jalan, dan mengingat pula bahwa lintasan ini termasuk lintasan berstatus Jalan Nasional yang terletak di pantai utara. Maka bundaran ini lebih baik diubah secara fisik menjadi simpang prioritas dengan kanalisasi (*major/minor junction*) dengan pengadaan *local dualling* untuk tempat henti untuk kendaraan yang akan berbelok ke kanan.

Dari diubahnya Bundaran menjadi simpang prioritas ini diharapkan mampu mengurangi tingkat kecelakaan yang cukup tinggi pada Bundaran Gringsing, dimana Bundaran tersebut dihilangkan dan dibuat kanal sebagai pengarah lalu lintas kendaraan di persimpangan. Jalan lintasan dari arah Jakarta yang melewati JL. Beton Lingkar Selatan dibuat lurus dengan jalan menuju ke arah Semarang dimana jalan ini menjadi jalan mayor, kemudian Jl.Raya Plelen menjadi jalan minornya. Adapun desain dari simpang beserta marka jalannya dapat dilihat pada gambar berikut :

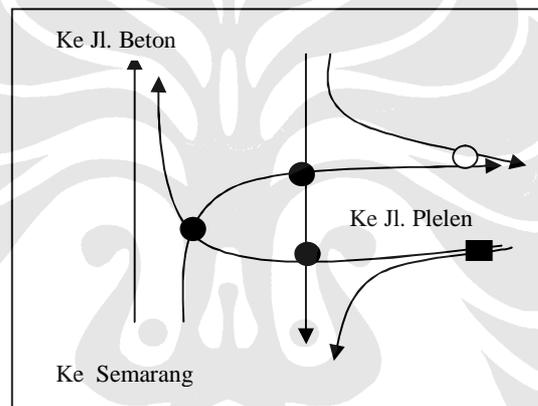


Gambar 6.9. Desain simpang Gringsing beserta marka jalan

Arus kendaraan dari jalan dengan kelas fungsi yang lebih tinggi (jalan mayor) yakni jalan Beton Lingkar Selatan akan mendapat prioritas untuk melintas lebih dahulu. Aspek yang terpenting dari kinerja persimpangan ini adalah pengaruh arus lalu lintas dari jalan minor yakni jalan Plelen. Kendaraan dari jalan minor secara normal datang pada suatu tanda stop atau mengalah sebelum memasuki persimpangan, lalu harus menunggu suatu jarak antara kendaraan dari arus jalan mayor.

Keterangan desain simpang ini adalah sebagai berikut :

- Lajur pada lengan jalan Beton Lingkar Selatan menuju simpang ada empat lajur dengan dua arah ke Jakarta dan Semarang. Arah Jakarta dibuat dua lajur yakni belok kiri langsung ke arah Plelen dan lurus ke arah Semarang, kemudian lengan pada arah Semarang di kondisi eksisting memang terdapat empat lajur dengan median sebagai pembatasnya dua ke arah Jakarta (satu lajur lurus ke jalan Beton Lingkar Selatan, satu lajur belok kanan ke arah Jakarta lewat Plelen) dan dua lagi ke arah Semarang. Untuk lengan arah Plelen (dijadikan lengan minor) terdapat dua lajur yakni belok kanan ke arah jalan beton dan belok kiri langsung ke arah Semarang.



Gambar 6.10. Titik konflik pada desain simpang Gringsing

Gambar di atas adalah gambaran konflik yang terjadi pada desain simpang ini, tiga titik konflik yakni *crossing* (memotong), satu titik *merging* (menggumpul) dan satu titik *diverging* (memisah). Konflik ini dapat di atasi dengan menggunakan rambu lalu lintas prioritas untuk lengan Plelen dimana kendaraan dari arah tersebut harus mengutamakan jalur Beton Lingkar Selatan dan jalur ke arah Semarang

- Menyediakan pemisahan ruang yang sesuai untuk zona konflik sehingga pengemudi dapat mengatasinya pada satu waktu. Pemisahan ruang ini dilakukan dengan pemisahan lajur pada tiap-tiap arah yang telah dijelaskan pada point pertama di atas dilengkapi dengan kanal yang didesain untuk

pengarah kendaraan dan memisahkan kendaraan yang melambat atau menunggu dari arus lalu lintas jalan terus dan yang bergerak dengan cepat.



Gambar 6.11. Desain tata letak perambuian di Simping Gringsing

Penambahan rambu di persimpangan sangat diperlukan mengingat kondisi di persimpangan banyak konflik didalamnya sehingga informasi-informasi yang terdapat di lalu lintas dan harus di letakkan secara jelas agar tidak membingungkan pengguna jalan. Dalam penanganan pengubahan bundaran ke simpang biasa ini, sebelumnya perlu dilakukan sosialisasi kepada pengguna jalan dimana telah terbiasa melewati persimpangan ini dengan bundaran, atau kepada pengguna jalan yang jarang tetapi pernah melewati bundaran ini.

6.4 Rambu-rambu Jalan

Berdasarkan hasil survey yang telah dilakukan, rambu-rambu lalu lintas di lintasan ini sangat kurang sekali, dan penerangan pun sangat minim, hal ini diperkuat

bahwa dari hasil analisa kecelakaan yang telah dilakukan sebelumnya didapatkan bahwa waktu kejadian kecelakaan terbesar adalah pada tengah malam hingga menjelang pagi dari pukul 00.00-06.00, untuk mengatasi hal ini maka perlu dilakukan penambahan penerangan dan juga rambu-rambu pada jalan ini. Berikut ini beberapa gambaran kondisi rambu dan lampu penerangan jalan tersebut :

Tabel 6.9. Gambaran kondisi perambuan dan penerangan jalan di Jl Beton Lingkar Selatan

Foto kondisi di Jl. Beton Lingkar Selatan	Keterangan
	<p>Dari gambar di samping dapat dilihat bahwa di sepanjang lintasan JL.Beton Lingkar Selatan ini tidak terlihat adanya lampu penerang jalan</p>
	<p>Gambar di samping juga memperlihatkan tidak adanya penerangan jalan dan juga marka jalan yang sudah memudar (tidak jelas)</p>

	<p>Gambar disamping memperlihatkan kondisi rambu petunjuk jalan, rambu tersebut seharusnya diberikan penyanggah seperti disebelahnya, agar terlihat oleh pengguna jalan, tinggi rambu ini juga harus disesuaikan dengan standar tinggi rambu</p>
	<p>Rambu disamping seharusnya diletakkan tidak membelakangi arah jalan</p>
	<p>Pada gambar di samping rambu petunjuk arah terhalang oleh pepohonan, sehingga tidak terlihat jelas oleh pengguna jalan</p>

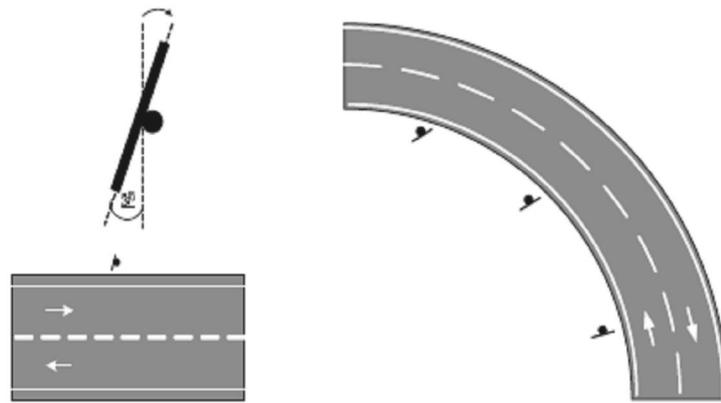


Menurut jenisnya rambu-rambu lalu lintas dikelompokkan menjadi :

1. Rambu peringatan
2. Rambu larangan
3. Rambu perintah
4. Rambu petunjuk

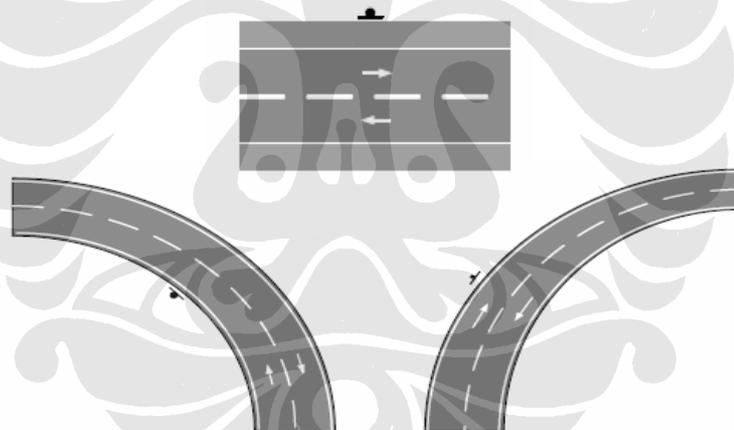
Adapun hal-hal yang berkaitan dengan penempatan rambu, (Panduan Penempatan Fasilitas dan Perlengkapan Jalan. Dephub. 2006) adalah sebagai berikut :

- Jarak penempatan rambu ditempatkan sebelah kiri menurut arah lalu lintas, dan harus mudah dilihat jelas oleh pengguna jalan
- Tinggi rambu pada sisi jalan minimum 1,75 m dan maksimum 2,65 m
- Ketinggian penempatan rambu di atas daerah manfaat jalan adalah minimum 5 meter diukur dari permukaan jalan sampai dengan sisi daun rambu bagian bawah.
- Posisi rambu pada kondisi jalan yang lurus atau melengkung ke kiri rambu digeser 3 derajat searah jarum jam dengan posisi tegak lurus sumbu.



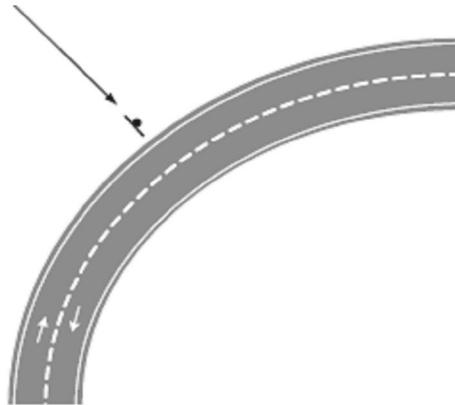
Gambar 6.12. Posisi rambu pada kondisi jalan yang lurus atau melengkung ke kiri rambu digeser 3 derajat searah jarum jam

- Rambu petunjuk dan rambu petunjuk fasilitas pemasangan posisi rambu sejajar sumbu jalan



Gambar 6.13. Posisi rambu petunjuk dan petunjuk fasilitas sejajar sumbu jalan

- Pada kondisi jalan yang melengkung ke kanan, rambu petunjuk yang di tempatkan pada sisi jalan, posisi rambu tegak lurus terhadap sumbu jalan



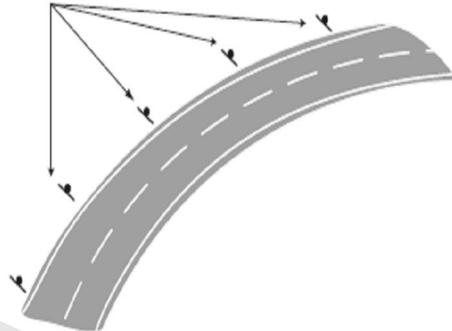
Gambar 6.14. Posisi rambu tegak lurus terhadap sumbu jalan

Berikut ini tabel contoh-contoh rambu yang adapt dipergunakan untuk simpang di Bundaran Gringsing dan ruas Jl.Beton Lingkar Selatan

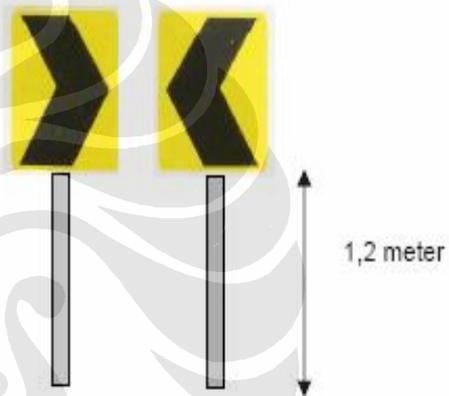
Tabel 6.10. Contoh rambu yang dapat digunakan

Contoh Rambu Yang Dapat Digunakan	Keterangan										
<p>Rambu Peringatan Penyeberang Jalan</p>  <p>Rambu Turunan Curam</p>  	<ul style="list-style-type: none"> Rambu peringatan ini ditempatkan pada sisi jalan sebelum tempat atau bagian jalan yang berbahaya sesuai jarak pada tabel di bawah ini <table border="1" data-bbox="874 1339 1343 1585"> <thead> <tr> <th>Kecepatan Rencana (km/jam)</th> <th>Jarak minimum (x)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>> 100</td> <td>180 m</td> </tr> <tr> <td>81 - 100</td> <td>100 m</td> </tr> <tr> <td>61 - 80</td> <td>80 m</td> </tr> <tr> <td>< 60</td> <td>50 m</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> Rambu chevron ini ditempatkan pada sisi sebelah luar jalur lalu lintas atau bahu jalan dimulai dari awal tikungan sampai dengan akhir tikungan, jarknya sesuai dengan kebutuhan 	Kecepatan Rencana (km/jam)	Jarak minimum (x)	> 100	180 m	81 - 100	100 m	61 - 80	80 m	< 60	50 m
Kecepatan Rencana (km/jam)	Jarak minimum (x)										
> 100	180 m										
81 - 100	100 m										
61 - 80	80 m										
< 60	50 m										

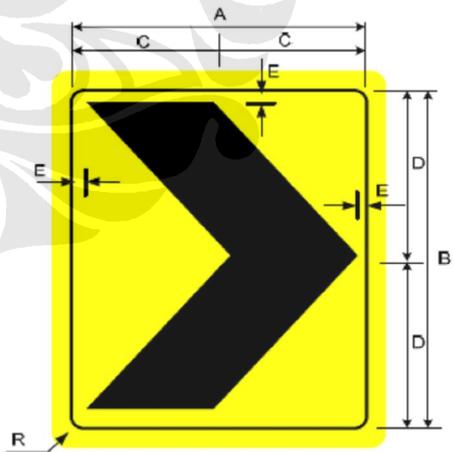
Rambu Chevron



Rambu peringatan pegurangan kecepatan

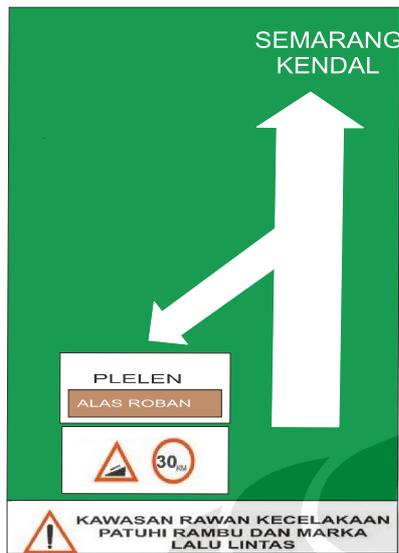


Rambu persimpangan dengan Prioritas



Ukuran (mm)	A	B	C	D	E	R
Sangat Kecil	450	600	225	300	13	37°
Kecil	600	750	300	375	22	37°
Sedang	750	900	375	450	25	47°
Besar	900	1200	450	600	28	56°

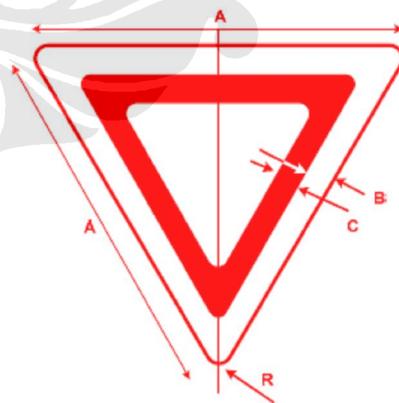
<p>Rambu Peringatan Tikungan</p> 																
<p>Rambu Perintah</p>  <p>Rambu Penyebrang Jalan</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Peraturan untuk rambu perintah ini wajib ditempatkan sedekat mungkin dengan titik kewajiban dimulai Ukuran untuk rambu perintah <table border="1" data-bbox="877 918 1348 1108"> <thead> <tr> <th>Ukuran</th> <th>Kecepatan (km/jam)</th> <th>A (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sangat Kecil</td> <td>Dalam kondisi tertentu</td> <td>450</td> </tr> <tr> <td>Kecil</td> <td>< 60</td> <td>600</td> </tr> <tr> <td>Sedang</td> <td>61-80</td> <td>750</td> </tr> <tr> <td>Besar</td> <td>> 80</td> <td>900</td> </tr> </tbody> </table>	Ukuran	Kecepatan (km/jam)	A (mm)	Sangat Kecil	Dalam kondisi tertentu	450	Kecil	< 60	600	Sedang	61-80	750	Besar	> 80	900
Ukuran	Kecepatan (km/jam)	A (mm)														
Sangat Kecil	Dalam kondisi tertentu	450														
Kecil	< 60	600														
Sedang	61-80	750														
Besar	> 80	900														
<p>Rambu Petunjuk</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Rambu petunjuk ditempatkan pada sisi jalan atau di atas daerah manfaat jalan sebelum tempat, daerah atau lokasi yang ditunjuk Rambu petunjuk ini dapat diulang apabila diperlukan dengan jarak minimum 250 meter 															



Rambu Prioritas/ Give way

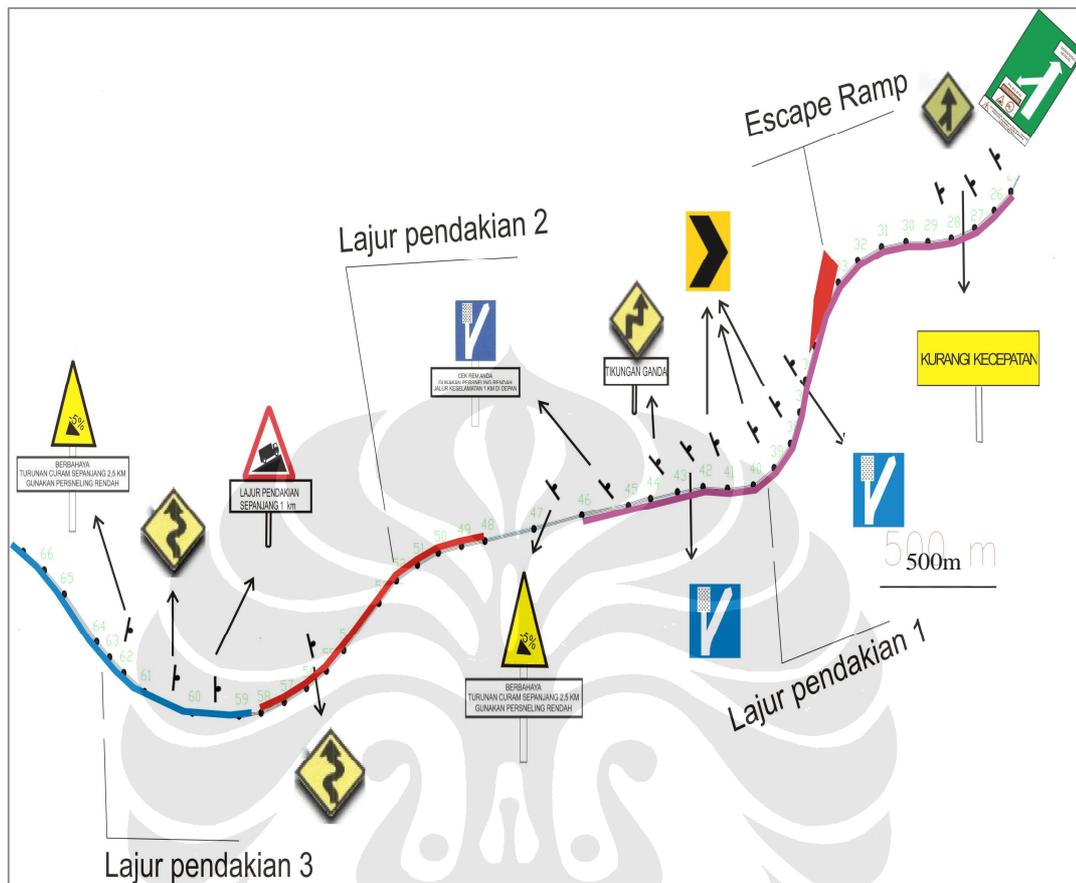


- Rambu larangan di tempatkan sedekat mungkin pada awal bagian jalan dimulainya rambu larangan dimana pada lokasi ini diletakkan di simpang pada lengan Plelen
- Ditempatkan secara berulang dengan jarak lebih dari 15 m



Ukuran (mm)	A	B	C	R
Sangat Kecil	450	9	75	37
Kecil	600	16	100	37
Sedang	750	19	125	50
Besar	900	25	150	75

Berikut adalah tata letak perambuan di ruas Jl.Beton Lingkar Selatan :



Gambar 6.15. Desain tata letak perambuan pada ruas Jl. Beton Lingkar Selatan

6.5 Lampu Penerangan Jalan

Berdasarkan dari data kecelakaan dari kepolisian mengenai waktu kejadian kecelakaan, pada tabel di bawah ini dapat dilihat bahwa waktu kejadian kecelakaan pada tengah malam cukup menyumbang besar

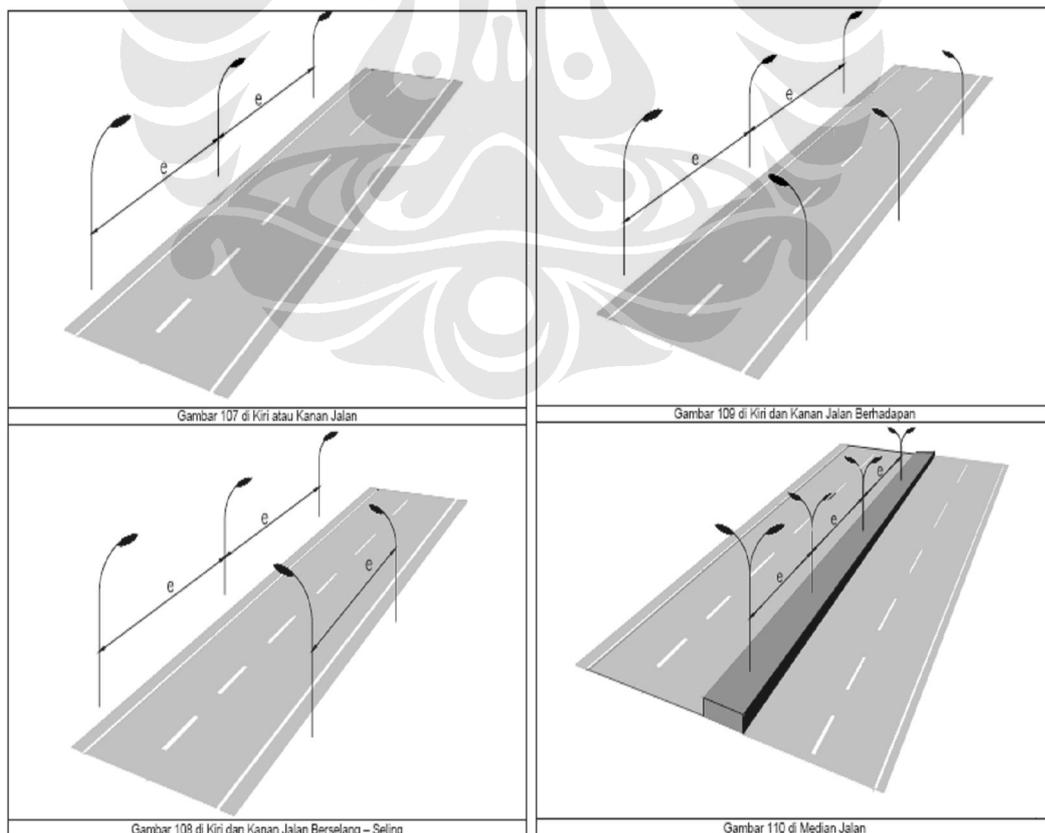
Tabel 6.11. *Severitas* laka di Jl.Beton Lingkar Selatan berdasarkan waktu kejadian

		Waktu Kejadian			
		00.00-06.00	06.00-12.00	12.00-18.00	18.00-00.00
Total korban		17	17	14	8
Jumlah Korban	MD	8	5	2	3
	LB	3	5	2	3
	LR	6	7	10	2

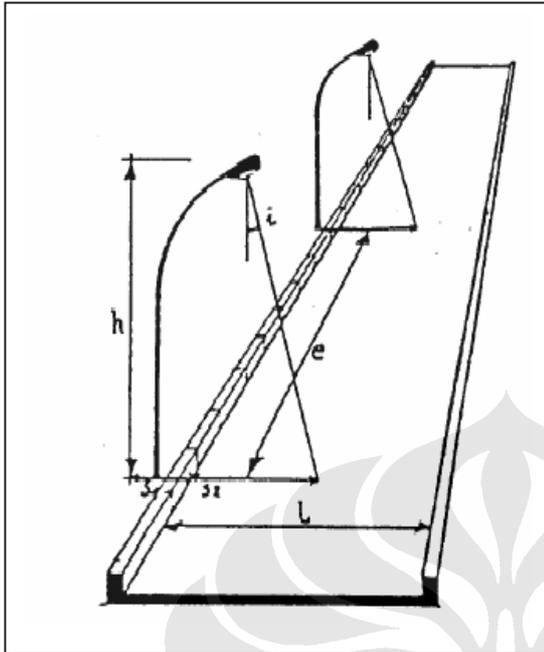
Untuk menangani tersebut dapat dilakukan dengan menambah penerangan jalan pada lintasan ini. Penempatan lampu penerangan jalan harus direncanakan sedemikian rupa sehingga dapat memberikan penerangan yang merata keamanan dan kenyamanan bagi pengendara arah dan petunjuk (guide) yang jelas. Pemilihan jenis dan kualitas lampu penerangan jalan didasarkan efektifitas dan nilai ekonomi lampu yaitu nilai efektifitas (lumen/watt) lampu yang tinggi umur rencana yang panjang.

Pada ruas Jl. Beton Lingkar Selatan ini dimana termasuk jalan arteri yang merupakan bagian dari jalan Jalur Pantura Pulau Jawa yang berstatus sebagai Jalan Nasional, maka penerangan maupun penempatan di ruas jalan ini harus disesuaikan dengan standar yang telah ditetapkan dan sesuai dengan fungsi jalan ini.

Adapun mengenai desain standar lampu penerangan (Panduan Penempatan Fasilitas dan Perlengkapan Jalan, Dephub.2006) dapat dilihat pada tabel-tabel dibawah ini :



Gambar 6.16. Tata letak lampu penerangan di jalan dua arah



Dimana :

$H1$ = tinggi tiang lampu

L = lebar badan jalan, termasuk median jika ada

e = jarak interval antar tiang lampu

$s1+s2$ = proyeksi kerucut cahaya lampu

$s1$ = jarak tiang lampu ke tepi perkerasan

$s2$ = jarak dari tepi perkerasan ke titik penyinaran terjauh,

I = sudut inklinasi

Gambar 6.17. Dimensi pada lampu penerangan jalan

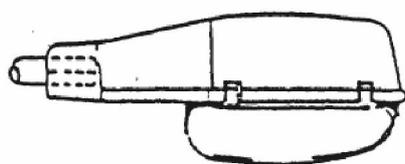
Tabel 6.12. Besaran-besaran kriteria penempatan lampu penerangan jalan

Uraian	Besaran-Besaran
Tinggi Tiang Lampu (H)	
- Lampu Standar	10 - 15 m
Tinggi Tiang rata-rata digunakan	13 m
- Lampu Monara	20 - 50 m
Tinggi Tiang rata-rata digunakan	30 m
Jarak Interval Tiang Lampu (e)	
- Jalan Arteri	3.0 H - 3.5 H
- Jalan Kolektor	3.5 H - 4.0 H
- Jalan Lokal	5.0 H - 6.0 H
- minimum jarak Interval tiang	30 m
Jarak Tiang Lampu ke Tepi Perkerasan ($s1$)	minimum 0.7 m
Jarak dari tepi Perkerasan ke titik Penerangan Terjauh ($s2$)	minimum $L/2$
Sudut Inklinasi (I)	$20^\circ - 30^\circ$

Sumber: Pedoman Fasilitas Penerangan Jalan, Ditjen Bina Marga

Tabel 6.13. Penataan / pengaturan letak lampu penerangan jalan

PENATAN PENEMPATAN LAMPU PENERANGAN	
TEMPAT	PENATAAN / PENGATURAN LETAK
Jalan Satu Arah	<ul style="list-style-type: none"> - di Kiri atau Kanan jalan - di Kiri dan Kanan jalan berselang-seling - di Kiri dan Kanan jalan berhadapan - di bagian tengah / Median jalan
Jalan Dua Arah	<ul style="list-style-type: none"> - di bagian tengah / Median jalan - kombinasi antara di Kiri dan Kanan berhadapan dengan di bagian tengah Median jalan - Katenasi
Persimpangan	- dapat dilakukan dengan menggunakan lampu Menara dengan beberapa lampu, umumnya ditempatkan di pulau-pulau, di median jalan, di luar daerah persimpangan (dalam damija ataupun dalam dawasja)
KETENTUAN-KETENTUAN YANG DISARANKAN	
- di kiri atau Kanan jalan	$L < 1.2 H$
- di Kiri dan Kanan jalan berselang -seling	$1.2 H < L < 1.0 H$
- di Kiri dan Kanan jalan berhadapan	$1.6 H < L < 2.4 H$
- di Median Jalan	$3L < 0.8 H$



Merkuri



Sodium

Gambar 6.18. Lampu penerangan jalan berdasarkan jenis sumber cahaya

Tabel 6.14. Jenis lampu penerangan jalan ditinjau dari karakteristik dan penggunaannya

JENIS LAMPU	Efisiensi Rata-rata (lumen/watt)	Rata-rata Umur Rencana (jam)	Kekuatan Lampu biasa digunakan (watt)	Warna yang dihasilkan	Keterangan
Lampu Tabung Fluorescent Tekanan Rendah	65	10.000	20, 40	baik	- untuk jalan kolektor dan lokal, efisiensi cukup tinggi tetapi umur pendek, harga biasa. - jenis lampu ini masih dapat digunakan untuk hal-hal yang terbatas
Lampu Gas Merkuri Tekanan Tinggi	55	14.000	125, 250, 400, 700	baik	- untuk jalan kolektor lokal dan persimpangan, efisiensi rendah sehingga kurang ekonomis, umur cukup panjang, ukuran lampu kecil sehingga mudah dalam pengontrolan cahayanya, harga biasa - jenis lampu ini masih dapat digunakan secara terbatas
Lampu Gas Sodium Tekanan Rendah	140	15.000	90, 180	sangat buruk	- untuk jalan kolektor lokal persimpangan, penyebrangan, berwonggan, tempat peristirahatan (rest area), efisiensi sangat tinggi, umur cukup panjang, ukuran lampu besar sulit untuk mengontrol cahayanya dan untuk mereduksi kekilauannya, bahaya lampu sangat buruk karena berwarna kuning. - jenis lampu ini dianjurkan digunakan karena faktor efisiensi yang sangat tinggi.
Lampu Gas Sodium Tekanan Rendah	100	21.000 - 27.000	150, 250, 400	baik	- untuk jalan tol, arteri, kolektor persimpangan besar/luas dan interchange, efisiensi tinggi, umur sangat panjang, ukuran lampu kecil mudah untuk pengontrolan cahayanya, harga mahal. - jenis lampu ini sangat baik dan sangat dianjurkan untuk digunakan

Tabel 6.15. Kualitas penerangan pada suatu jalan menurut klasifikasi fungsi jalan

JENIS / KLASIFIKASI JALAN	KUAT PENERANGAN			LUMINASI			BATASAN SILAU	
	E Rata-rata (lx)	Kemerataan (Uniformity)		L Rata-rata (Cd/m ²)	Kemerataan (Uniformity)		G	T _J (%)
		g1	g2		V0	V1		
Trottoir	1 - 4	0.10	—	0.10	0.40	0.50	4	20
Jalan Lokal								
- Primer	2 - 5	0.10	—	0.50	0.40	0.50	4	20
- Sekunder	2 - 5	0.10	—	0.50	0.40	0.50	4	20
Jalan Kolektor								
- Primer	3 - 7	0.14	—	1.00	0.40	0.50	4 - 5	20
- Sekunder	3 - 7	0.14	—	1.00	0.40	0.50	4 - 5	20
Jalan Arteri								
- Primer	11 - 20	0.14 - 0.20	—	1.20	0.40	0.50 - 0.70	5 - 6	10 - 20
- Sekunder	11 - 20	0.14 - 0.20	—	1.20	0.40	0.50 - 0.70	5 - 6	10 - 20
Jalan Arteri dengan Akses kontrol, Jalan Bebas Hambatan/Tol	15 - 20	0.14 - 0.20	—	1.20	0.40	0.50 - 0.70	5 - 6	10 - 20
Jalan Layang, Fly Over, Interchange	20 - 26	0.20	—	2.00	0.40	0.70	6	10

Keberangan:

$g1 = E_{min} / E_{max}$, $g2 = E_{min} / E_{rata-rata}$, $V0 = L_{min} / L_{max}$, $V1 = L_{min} / L_{rata-rata}$,
 $G = \text{Silau (glare)}$, $T_J = \text{Batas Ambang Kelelahan}$

Mengacu kepada Panduan Penempatan Fasilitas dan Perlengkapan Jalan, Departemen Perhubungan 2006, yang dapat dilihat pada tabel-tabel sebelumnya, pada ruas Jl. Beton Lingkar Selatan ini, penempatan fasilitas penerangan jalan dapat diletakkan di kanan dan kiri jalan berhadapan atau beselang-seling, dengan tinggi lampu (H) 13 meter, jarak interval antar lampu (e) adalah $3H - 3,5H$, jarak tiang lampu ke tepi perkerasan (s1) minimal 7 meter, jarak dari tepi perkerasan ke titik penerangan terjauh (s2) minimal setengah lebar jalan ($L/2$), dan sudut inklinasi (i) adalah $20^\circ - 30^\circ$.

Untuk jenis lampu sebaiknya digunakan jenis lampu dengan efisiensi tinggi, umur sangat panjang, ukuran lampu kecil sehingga lebih mudah untuk pengontrolan cahaya, yakni jenis lampu gas sodium tekanan rendah dengan efisiensi rata-rata 100 lumen/watt, rata-rata umur rencana 21.000-27.000 jam, kekuatan lampu dapat bervariasi yakni 150 watt, 250 watt atau 400 watt dimana warna yang dihasilkan adalah baik. Jenis ini sangat baik dan sangat dianjurkan untuk digunakan. Untuk kualitas penerangan dapat dilihat pada tabel sebelumnya di atas sesuai dengan fungsi Jl. Beton Lingkar Selatan sebagai jalan arteri dimana berstatus sebagai Jalan Nasional.

Adapun dalam upaya penanganan dan perbaikan untuk Jl. Beton Lingkar Selatan ini, selain upaya yang telah dijelaskan sebelumnya, dapat dilakukan juga upaya penanganan untuk keselamatan jalan menurut jenis kecelakaan yang terjadi pada tabel di bawah ini dan juga dapat diprediksi jumlah kecelakaan yang dapat direduksi pada tabel berikut ini :

Tabel 6.16. Kecelakaan, penanganan dan penghematannya untuk kecelakaan umum (Direktorat Keselamatan Transportasi Darat tentang Pedoman Operasi *Accident Blackspot Investigation Unit/ Unit Penelitian Kecelakaan Lalulintas (abiu/upk)*)

Macam Kecelakaan	Perbaikan yang Memungkinkan	Kecelakaan yang Bisa Dikurangi
Jalan Basah:		
Tergelincir	Memperbaiki tekstur secara micro/macro dengan menggunakan agregat kelas tinggi, di dalam: a) pelaburan permukaan b) pengaspalan atau memberi garis alur pada permukaan	40 – 45% 45% (80% kecelakaan karena jalan basah)
Penyemprotan yang mengurangi penglihatan	Memperbaiki tekstur secara makro Menggunakan aspal yang menyerap	
Genangan Air	Memperbaiki drainase/kemiringan melintang jalan	
Gelap	Memperbaiki tekstur secara makro	
Pengarah jalan (delineasi) kurang bagus	Membuat tekstur marka yang kontras dengan permukaan jalan Memperbaiki tektur permukaan jalan	
Gelap:		
Permukaan jalan yang kurang cahaya	Menyeraskan tekstur permukaan dengan pemasangan lampu penerangan jalan	15 – 30% kecelakaan akibat gelap di perkotaan
Pencahayaan yang kurang memadai	Memperbaharui tektur permukaan Lampu penerangan jalan	50% kecelakaan akibat gelap di pedesaan
Pengarah jalan/deliniasi kurang bagus	Membuat marka tepi jalan; melengkapi marka jalan dengan bahan pemantul cahaya Memasang delineator	
Penghalang di pinggir jalan		
Hilang kendali/ngantuk	Mengecat dan memberi reflektor pada obyek tertentu Membuat marka jalan untuk memandu di sekitar gangguan Menempatkan kembali penghalang Tidak ada jalan utk pejalan kaki (di pedesaan) Memperbaiki/memasang lampu penerangan Pagar pengaman/rel pengaman Bantalan penahan tabrakan	10% mengurangi keparahan yang fatal 15% fatal 90% mengurangi keparahan yang fatal

Tabel 6.17. Kecelakaan, penanganan dan penghematannya untuk situasi kecelakaan di pedesaan (Direktorat Keselamatan Transportasi Darat tentang Pedoman Operasi *Accident Blackspot Investigation Unit/ Unit Penelitian Kecelakaan Lalulintas (abiu/upk)*)

Macam Kecelakaan	Perbaikan yang memungkinkan	Kecelakaan yang bisa dikurangi
Persimpangan		
Lahulintas berbelok	Kanalisis Tambahan lajur (akselerasi, deselerasi) Pulau lahulintas (yang riil atau bayangan) Pengendalian dengan tanaman Bundaran atau lampu lalu lintas Marka warna kuning Daerah yang gaduh/ramai Melarang belok kanan dan rute belok melalui rute alternatif (dengan rambu)	30 – 50% 50% - dengan pulau 50% 35%
Limpahan dari jalan kecil	Pulau lalu-lintas	10%
Limpahan/ kemacetan di bundaran	Chevron, Rambu peringatan Marka warna kuning	50%
Gangguan pengelihatan	Memindahkan tanaman Relokasi jalan masuk minor Re-alinyemen bila persimpangan miring lokasinya Penyesuaian profil jalan minor	
Bukan Persimpangan		
Kendaraan mendahului	Memberi marka garis dobel warna putih sesuai standar Tanda/rambu larangan Median tengah/garis pembagi dengan 'pengaduh' Membuat lajur baru untuk menyiap	50%
Kehilangan kendali	Super-elevasi/re-alinyemen Pemasangan rambu Batas kecepatan Memperbaiki ketahanan terhadap licin Memasang tanda mata kucing pada aspal Rel pengaman/halangan dengan 4 jalur kabel	60 – 80%
Kecepatan yang tinggi	Membuat batas kecepatan yang baru/ Penegakkan Hukum Mendefinisikan carriageway By-pass luar kota	10%