

BAB 4

ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Tinjauan Umum

Pengumpulan data dalam penelitian ini hanya berasal dari data sekunder saja karena adanya pandemic covid 19, sedangkan tinjauan lapangan hanya memastikan kebenaran data sekunder secara visual di lapangan.

4.2 Data Hasil Penelitian

Pengumpulan data diambil dari beberapa sumber dokumen yang diperoleh dari PT Jasamarga Ngawi Kertosono Kediri yaitu :

1. Data lalu lintas
2. Data kecelakaan lalu lintas
3. Gambar terlaksana
4. *final detailed design report Mott MacDonald*

Hasil pengolahan data disajikan dalam bentuk tabel dan grafik sebagai berikut :

4.2.1 Kriteria Desain

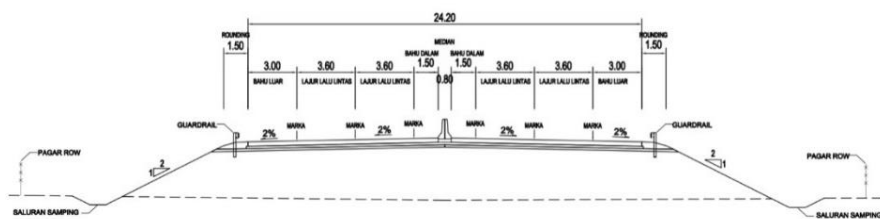
Data kriteria desain terlihat dalam tabel 4.1

Tabel 4.1
Kriteria desain

URAIAN	2/2 D	SATUAN
Kecepatan rencana	120	Km / Jam
Potongan melintang		
- Lajur lalu lintas	2 x 3,6	m
- Bahu luar	3	m
- Bahu dalam	1,5	m
- Median	0,8	m
Kemiringan jalan		
- Lajur lalu lintas	2	%
- Bahu luar	4	%
- Superelevasi maksimal	8	%
- <i>Clearence</i>	5,1	m
- Jarak pandangan henti	210	m
Alinyemen horizontal		
- Jari jari minimum	1000	m

- Jari jari minimum normal	7500	m
- Minimum panjang kurva	200	m
- Minimum panjang transisi	100	m
- Jari jari minimum tidak memerlukan transisi	2100	m
- Tingkat perubahan kelandaian melintang maksimum	1/250	m/m
Alinyemen Vertikal		
- Kelandaian maksimum	2	%
- Kelandaian minimum	0,3	%
- Jari jari minimum crest	17000	m
- Jari jari minimum sag	6000	m
- Panjang lengkung vertikal minimum	100	m

Sumber : Final Detailed Design Report Mott MacDonald



Gambar 4.1. Tipikal Potongan Melintang

Sumber : Gambar terlaksana

4.2.2 Volume Lalu Lintas

Data volume lalu lintas harian didapat dari informasi bagian operasional PT. Jasamaraga Ngawi Kertosono Kediri.

Volume lalu lintas harian yang dipakai dasar perhitungan di tesis ini dengan Lalu lintas harian rata rata masuk dalam range 1000 s/d 2000 kendaraan per hari.

4.2.3 Kecelakaan lalu lintas

Data kecelakaan lalu lintas didapat dari informasi bagian operasional PT. Jasamaraga Ngawi Kertosono Kediri dan berita media masa

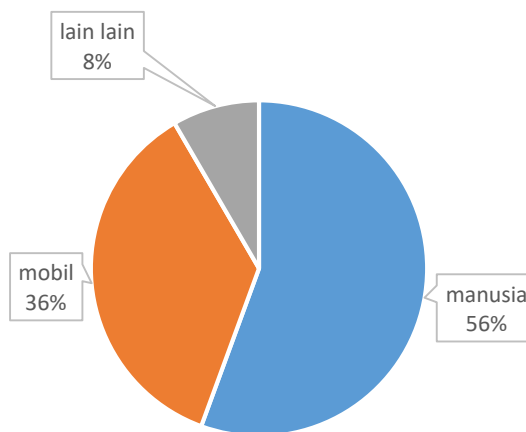
Tabel 4.2

Tabel Penyebab Kecelakaan Tahun 2019

Penyebab	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des	Kum	%
Pecah ban	11	7	10	11	9	12	10	7	4	10	2	9	102	31.7

Kurang Antisipasi	11	8	3	6	8	3	3	5	3	6	10	12	78	24.2
Mengantuk	4	10	8	6	11	6	14	9	6	8	9	10	101	31.4
Selip Ban	0	7	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	3.4
Rem Blong/Mekanis	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	3	0.9
Dll	2	4	5	2	0	3	2	2	2	0	5	0	27	8.4
Jumlah	29	36	30	25	28	24	29	24	15	24	27	31	322	100

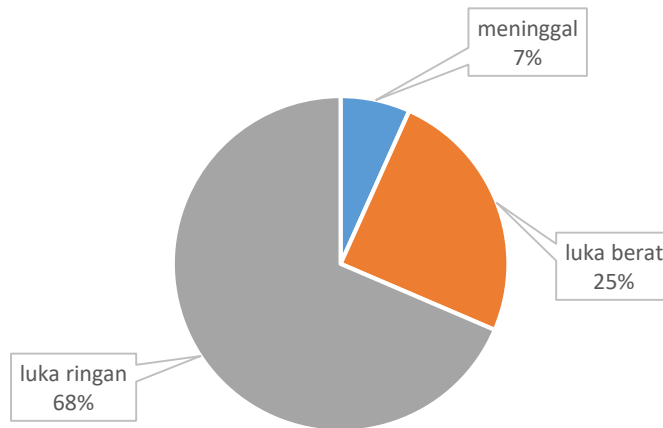
Sumber : PT Jasamarga Ngawi Kertosono Kediri



Gambar 4.2. Grafik Penyebab Kecelakaan
Sumber : PT Jasamarga Ngawi Kertosono Kediri

Tabel 4.3
Tabel Korban Kecelakaan Tahun 2019

Korban	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des	Kum	%
Meninggal Dunia	1	6	4	5	0	1	2	0	0	0	0	0	19	6.7
Luka Berat	2	14	3	4	6	3	23	1	3	1	0	10	70	24.7
Luka Ringan	13	30	26	24	10	26	38	7	2	2	7	9	194	68.6
Jumlah													283	100



Gambar 4.3 Grafik Korban Kecelakaan

Sumber : PT Jasamarga Ngawi Kertosono Kediri

Kecelakaan tunggal sisi jalan, kendaraan hilang kendali dan masuk ke saluran air sisi jalan KM 630+100 B



Gambar 4.4 Mobil Masuk Selokan Samping

Sumber : Media Massa

Kecelakaan tunggal sisi jalan, kendaraan menabrak ujung pagar pengaman terminal pagar pengaman jalan KM 608+000 A



Gambar4.5 Mobil Menabrak Ujung Pagar Pengaman

Sumber : Media Massa

Kecelakaan tunggal sisi jalan, kendaraan menabrak parapet KM 610+200 B



Gambar 4.6 Kondisi Mobil Setelah Menabrak Parapet

Sumber : Media Massa

Kecelakaan tunggal sisi jalan, kendaraan menabrak terminal pagar pengaman jalan KM 603+900 B



Gambar 4.7 Mobil Setelah Menabrak Terminal Pagar Pengaman
Sumber : Media massa

Kecelakaan tunggal sisi jalan, kendaraan tergelincir keluar hingga terbalik KM 619+000



Gambar 4.8 Mobil Terbalik Keluar Jalan
Sumber : Media Massa

Kecelakaan tunggal sisi jalan, kendaraan tergelincir dan masuk ke saluran air KM 621+200 A



Gambar 4.9 Mobil Masuk ke Saluran Air

Sumber : Media massa

4.2.4 Kelandaian Sisi Jalan dan Tinggi Timbunan

Data kelandaian sisi jalan dan tinggi timbunan terlihat dalam Tabel 4.4

Tabel 4.4

Lokasi tinggi timbunan dan kemiringan lereng

No	KM Awal	KM Akhir	Kelandaian Timbunan	Tinggi Timbunan	No	KM Awal	KM Akhir	Kelandaian Timbunan	Tinggi Timbunan
1	583+000	583+275	1 : 2	7-6	67	593+725	593+850	1 : 2	3-4
2	583+275	583+325	1 : 2	6-5	68	593+850	593+900	1 : 2	4-5
3	583+325	583+375	1 : 2	5-4	69	593+900	594+025	1 : 2	5-6
4	583+375	583+425	1 : 2	4-3	70	594+025	594+225	1 : 2	6-7
5	583+425	583+600	1 : 2	3-2	71	594+225	594+350	1 : 2	7-6
6	583+600	583+650	1 : 2	2-3	72	594+350	594+450	1 : 2	6-5
7	583+650	583+725	1 : 2	3-4	73	594+450	594+500	1 : 2	5-4
8	583+725	583+825	1 : 2	4-5	74	594+500	594+575	1 : 2	4-3
9	583+825	584+175	1 : 2	5-6	75	594+575	594+625	1 : 2	3-2

10	584+175	584+375	1 : 2	6-5
11	584+375	584+500	1 : 2	5-6
12	584+500	584+675	1 : 2	6-7
13	584+675	584+800	1 : 2	7-6
14	584+800	584+875	1 : 2	6-5
15	584+875	584+975	1 : 2	5-4
16	584+975	585+125	1 : 2	4-3
17	585+125	585+400	1 : 2	3-2
18	585+400	585+475	1 : 2	2-3
19	585+475	585+575	1 : 2	3-4
20	585+575	585+650	1 : 2	4-5
21	585+650	585+800	1 : 2	5-6
22	585+800	586+025	1 : 2	6-7
23	586+025	586+125	1 : 2	7-6
24	586+125	586+275	1 : 2	6-5
25	586+275	586+475	1 : 2	5-4
26	586+475	586+600	1 : 2	4-3
27	586+600	586+750	1 : 2	3-2
28	586+750	586+825	1 : 2	2-3
29	586+825	586+900	1 : 2	3-4
30	586+900	586+975	1 : 2	4-5
31	586+975	587+175	1 : 2	5-6
32	587+175	587+350	1 : 2	6-7
33	587+350	587+425	1 : 2	7-6
34	587+425	587+500	1 : 2	6-5
35	587+500	587+575	1 : 2	5-4
36	587+575	587+625	1 : 2	4-3
37	587+625	588+150	1 : 2	3-2
38	588+150	588+225	1 : 2	2-3
39	588+225	588+350	1 : 2	3-2
40	588+350	588+675	1 : 2	2-1
41	588+675	588+750	1 : 2	1-2
42	588+750	588+850	1 : 2	2-3
43	588+850	588+925	1 : 2	3-4
76	594+625	594+825	1 : 2	2-1
77	594+825	594+875	1 : 2	1-2
78	594+875	594+950	1 : 2	2-3
79	594+950	594+975	1 : 2	3-4
80	594+975	595+025	1 : 2	4-5
81	595+025	595+250	1 : 2	5-6
82	595+250	595+475	1 : 2	6-5
83	595+475	595+650	1 : 2	5-4
84	595+650	596+175	1 : 2	4-5
85	596+175	596+225	1 : 2	5-4
86	596+225	596+350	1 : 2	4-5
87	596+350	596+575	1 : 2	5-6
88	596+575	596+700	1 : 2	6-5
89	596+700	596+975	1 : 2	5-4
90	596+975	597+129	1 : 2	4-5
91	597+129	597+225	1 : 2	5-4
92	597+225	597+375	1 : 2	4-3
93	597+375	597+475	1 : 2	3-4
94	597+475	597+575	1 : 2	4-3
95	597+575	597+650	1 : 2	3-4
96	597+650	597+750	1 : 2	4-5
97	597+750	597+875	1 : 2	5-6
98	597+875	597+950	1 : 2	6-7
99	597+950	598+125	1 : 2	7-6
100	598+125	598+275	1 : 2	6-5
101	598+275	598+375	1 : 2	5-4
102	598+375	598+475	1 : 2	4-3
103	598+475	598+600	1 : 2	3-2
104	598+600	598+650	1 : 2	2-1
105	598+650	598+750	1 : 2	1-2
106	598+750	598+800	1 : 2	2-3
107	598+800	598+875	1 : 2	3-4
108	598+875	599+000	1 : 2	4-5
109	599+000	599+250	1 : 2	5-6

44	588+925	589+025	1 : 2	4-5	110	599+250	599+375	1 : 2	6-5
45	589+025	589+200	1 : 2	5-6	111	599+375	599+475	1 : 2	5-4
46	589+200	589+400	1 : 2	6-5	112	599+475	599+525	1 : 2	4-3
47	589+400	589+475	1 : 2	5-4	113	599+525	599+575	1 : 2	3-2
48	589+475	589+550	1 : 2	4-3	114	599+575	600+925	1 : 2	2-1
49	589+550	589+650	1 : 2	3-2	115	600+925	601+075	1 : 2	1-2
50	589+650	589+875	1 : 2	2-1	116	601+075	601+200	1 : 2	2-3
51	589+875	590+000	1 : 2	1-2	117	601+200	601+225	1 : 2	3-4
52	590+000	590+075	1 : 2	2-3	118	601+225	601+258	1 : 2	4-5
53	590+075	590+400	1 : 2	3-4	119	601+258	601+275	1 : 2	5-6
54	590+400	590+475	1 : 2	4-5	120	601+275	601+300	1 : 2	6-7
55	590+475	590+575	1 : 2	5-4	121	601+300	601+325	1 : 2	7-6
56	590+575	590+725	1 : 2	4-5	122	601+325	601+675	1 : 2	6-5
57	590+725	591+250	1 : 2	5-6	123	601+675	601+850	1 : 2	5-6
58	591+250	591+375	1 : 2	6-7	124	601+850	601+950	1 : 2	6-7
59	591+375	591+550	1 : 2	7-6	125	601+950	602+000	1 : 2	7-6
60	591+550	591+625	1 : 2	6-5	126	602+000	602+075	1 : 2	6-5
61	591+625	591+700	1 : 2	5-4	127	602+075	602+150	1 : 2	5-4
62	591+700	591+875	1 : 2	4-3	128	602+150	602+200	1 : 2	4-3
63	591+875	592+275	1 : 2	3-4	129	602+200	602+250	1 : 2	3-2
64	592+275	592+525	1 : 2	4-3	130	602+250	602+475	1 : 2	2-1
65	592+525	592+800	1 : 2	3-4	131	602+475	602+800	1 : 2	1-2
66	592+800	593+725	1 : 2	4-3	132	602+800	602+925	1 : 2	2-3
67	593+725	593+850	1 : 2	3-4	133	602+925	603+000	1 : 2	3-4

Sumber : Gambar Terlaksana

4.2.5 Radius Tikungan

Data jari jari tikungan terlihat dalam Tabel 4.5

Tabel 4.5

Lokasi Jari jari tikungan

No	KM Awal	KM Akhir	Jari jari tikungan	Panjang
1	583+000	583+425	2,500	425
2	583+425	583+750	-	325

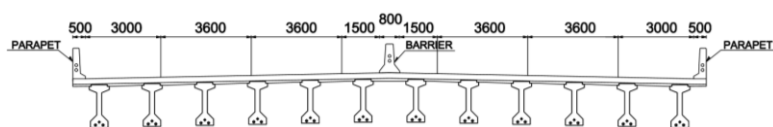
3	583+750	584+350	3,500	600
4	584+350	587+425	-	3,075
5	587+425	588+550	3,500	1,125
6	588+550	589+175	-	625
7	589+175	590+950	2,412	1,775
8	590+950	592+375	-	1,425
9	592+375	593+250	3,000	875
10	593+250	593+700	-	450
11	593+700	595+775	2,300	2,075
12	595+775	596+200	-	425
13	596+200	597+425	2,780	1,225
14	597+425	598+425	-	1,000
15	598+425	599+775	2,500	1,350
16	599+775	603+000	-	3,225

Sumber : Gambar Terlaksana

4.2.6 Infrastruktur Pelengkap Jalan

Infrastruktur pelengkap jalan yang berfungsi sebagai jalur lalu lintas terdiri dari :

- Jembatan
 1. Jembatan Klitik
 2. Jembatan Klumpit
 3. Jembatan Watu
 4. Jembatan Kartoharjo
 5. Jembatan Sukowidi
 6. Jembatan Madiun

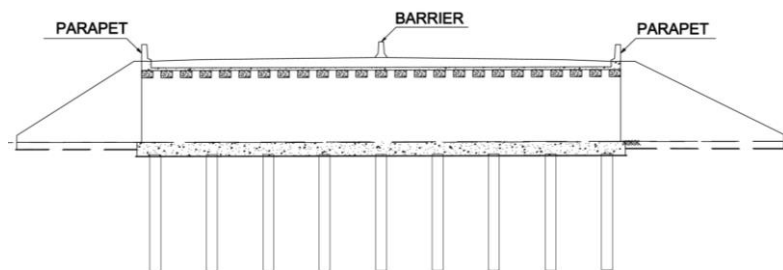


Gambar 4.10 Penampang Jembatan

Sumber : Gambar Terlaksana

- Underpass
 1. Underpass Dempel 1

2. Underpass Dempel 2
3. Underpass Kersikan 1
4. Underpass Klampisan 2
5. Underpass Baderan
6. Underpass Jajar
7. Underpass Kartoharjo 1
8. Underpass Sukowidi 1
9. Underpass Sukowidi 2
10. Underpass Cabean
11. Underpass Pule 1
12. Underpass Kasreman 1
13. Underpass Jeruk 1
14. Underpass Gunungan 2
15. Underpass Sawahan

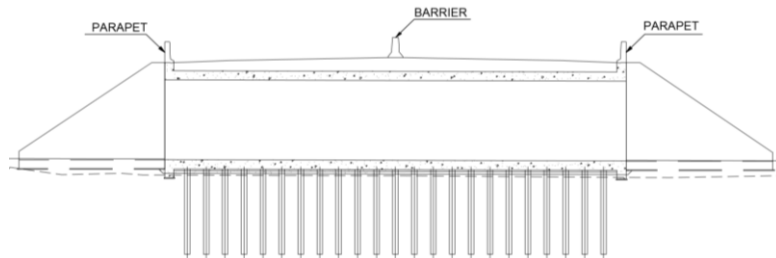


Gambar 4.11 Penampang Underpas

Sumber : Gambar Terlaksana

- Pedestrian Underpass
 1. PU Kersikan 2
 2. PU Klampisan
 3. PU Klampisan 3
 4. PU Jeruk 2
 5. PU Jeruk 3
 6. PU Gunungan 1
 7. PU Karasan
 8. PU Kartoharjo 2
 9. PU Sukowidi 3

10. PU Pule

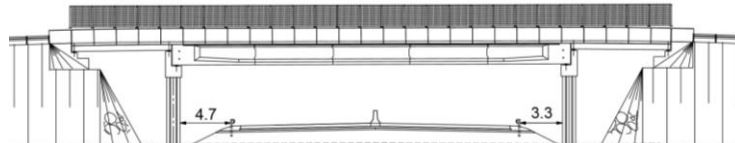


Gambar 4.12 Penampang Underpas Pedestrian

Sumber : Gambar Terlaksana

➤ Overpass

1. Overpass Sawahan 1
2. Overpass Sawahan 2
3. Overpass Sawah 4
4. Madiun Interchange
5. Overpass Klampisan 1
6. Overpass Kasreman 2



Gambar 4.13 Penampang overpas

Sumber : Gambar Terlaksana

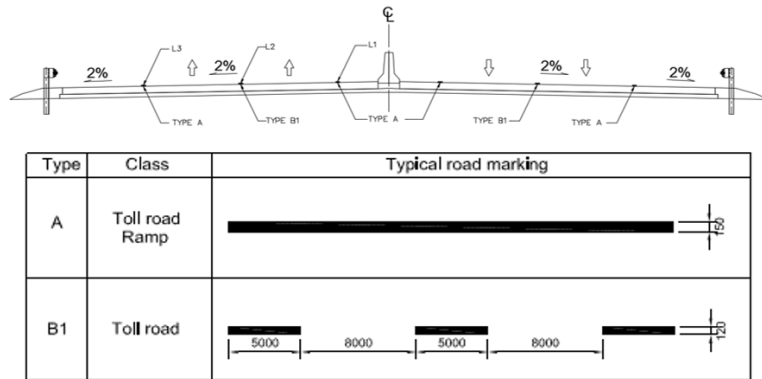
4.2.7 Marka Jalan

Data marka diambil dari gambar terlaksana

Marka L1 berwarna kuning dengan lebar 15 cm

Marka L2 berwarna putih dengan lebar 12 cm

Marka L3 berwarna putih lebar 15 cm



Gambar 4.14 Tipikal Marka

Sumber : Gambar Terlaksana

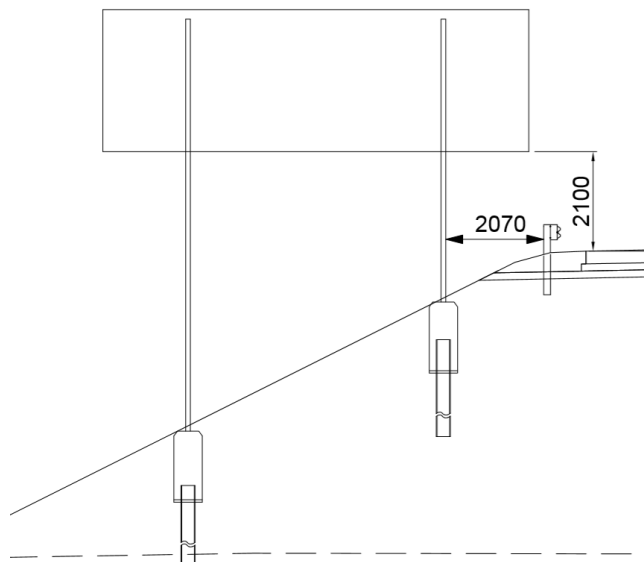
4.2.8 Rambu Jalan

Data rambu terlihat dalam Tabel 4.6

Tabel 4.6
Rambu Lalu Lintas

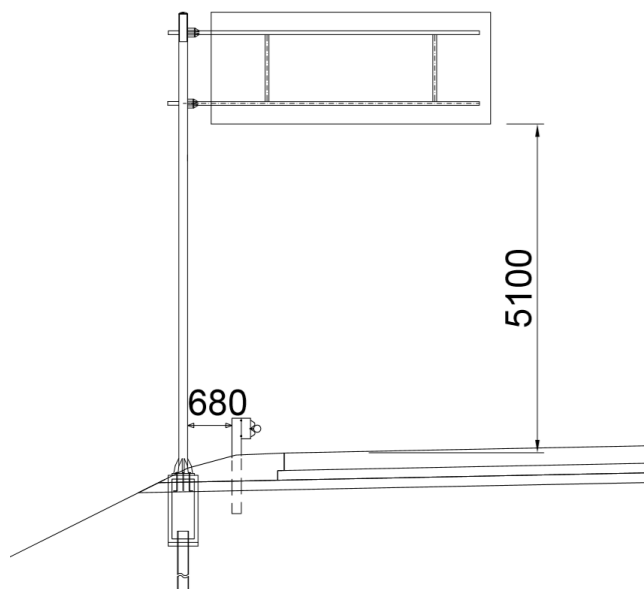
Arah Jakarta		Arah Surabaya	
Tipe Rambu	KM	Tipe Rambu	KM
A	583+050	A	583+050
A	597+863	B1	592+741
A	598+369	A	596+272
A	598+869	A	596+772
A	600+650	A	597+255
A	600+850	B1	597+558
A	601+050	B1	601+039
A	601+250	D	601+839
A	601+650	D	602+171
		C	602+750

Sumber : Gambar Terlaksana



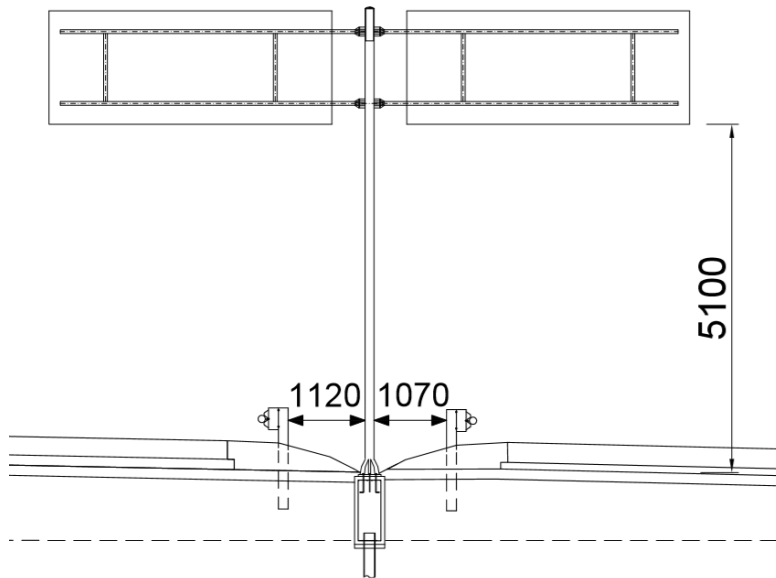
Gambar 4.15 Rambu Petunjuk Peringatan dan Larangan Tipe A

Sumber : Gambar Terlaksana



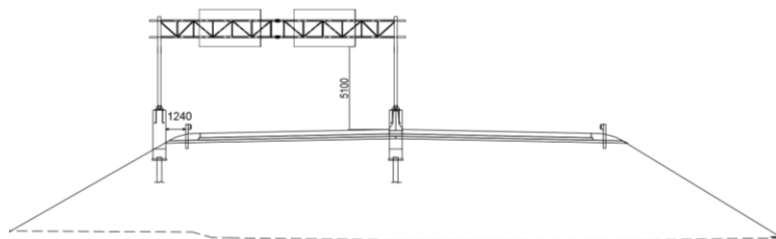
Gambar 4.16 Rambu Petunjuk Peringatan dan Larangan Tipe B1

Sumber : Gambar Terlaksana



Gambar 4.17 Rambu Petunjuk Peringatan dan Larangan Tipe B2

Sumber : Gambar Terlaksana



Gambar 4.18 Rambu Petunjuk Peringatan dan Larangan Tipe D

Sumber : Gambar Terlaksana

4.2.9 Lampu PJU Tempat Peristirahatan

Data lampu PJU terlihat dalam Tabel 4.7

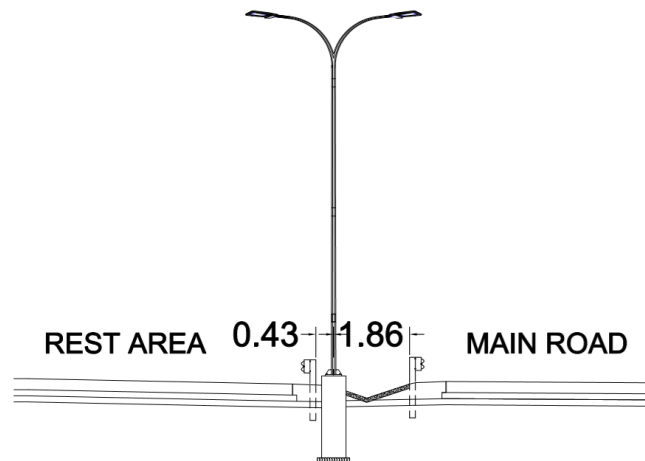
Tabel 4.7

PJU Tempat Peristirahatan

Arah Surabaya		Arah Jakarta	
Jenis PJU	Jumlah	Jenis PJU	Jumlah

PJU single	13	PJU single	13
PJU doble	7	PJU doble	7

Sumber : Gambar Terlaksana



Gambar 4.19 PDU

Sumber : Gambar Terlaksana

4.2.10 Pagar Pengaman Semi Kaku

Data pagar pengaman semi kaku terlihat pada Tabel 4.8

Tabel 4.8

Pagar Pengaman Semi Kaku

Arah Surabaya			Arah Jakarta		
KM Awal	KM Akhir	Panjang	KM Awal	KM Akhir	Panjang
583+001	583+249	248	583+001	583+249	248
583+300	583+448	148	583+300	583+460	160
583+575	583+975	400	583+590	583+966	376
583+980	584+300	320	583+972	584+300	328
584+300	584+612	312	584+300	584+604	304
584+618	585+782	1,164	584+610	585+774	1,164
585+790	585+946	156	585+780	585+932	152
585+998	586+318	320	585+988	586+320	332
586+325	586+586	261	586+325	586+592	267

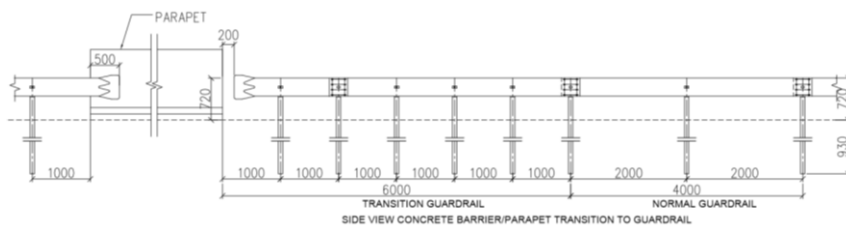
586+775	587+255	480	586+790	587+242	452
587+265	587+625	360	587+252	587+648	396
588+040	588+076	36	588+056	588+092	36
588+186	588+210	24	588+172	588+196	24
588+658	588+694	36	588+674	588+710	36
588+885	589+206	321	588+885	589+202	317
589+212	589+500	288	589+208	589+488	280
589+504	589+552	48	589+492	589+572	80
589+766	589+790	24	589+769	589+793	24
589+988	590+288	300	590+004	590+288	284
590+292	590+968	676	590+292	590+948	656
590+980	591+092	112	590+956	591+068	112
591+234	591+398	164	591+206	591+410	204
591+410	592+050	640	591+423	592+051	628
592+054	593+302	1,248	592+054	593+298	1,244
593+305	593+621	316	593+305	593+625	320
593+666	593+930	264	593+682	593+946	264
593+939	594+203	264	593+952	594+172	220
594+222	594+554	332	594+187	594+567	380
594+561	594+625	64	594+571	594+643	72
594+834	595+098	264	594+838	595+109	271
595+108	595+400	292	595+114	595+398	284
595+455	595+615	160	595+455	595+615	160
595+622	595+998	376	595+622	595+998	376
596+004	596+484	480	596+004	596+484	480
596+489	596+981	492	596+493	597+009	516
597+118	597+376	258	597+150	597+620	470
597+325	597+573	248	597+590	597+815	225
597+540	597+973	433	597+785	597+984	199
597+982	598+350	368	597+992	598+348	356
598+354	598+478	124	598+354	598+498	144
598+720	599+128	408	598+736	599+120	384
599+137	599+537	400	599+128	599+560	432
599+835	599+859	24	599+841	599+865	24

600+326	600+362	36	600+342	600+378	36
600+515	600+898	383	600+515	600+914	399
600+965	601+261	296	600+982	601+211	229
601+584	601+712	128	601+576	601+732	156
601+725	602+279	554	601+747	602+271	524
602+525	602+635	110	602+518	602+902	384
602+744	602+940	196			

Sumber : Gambar Terlaksana

4.2.11 Penyambungan Pagar Pengaman Dengan Underpass dan Jembatan (Sambungan Transisi)

Ada 54 titik lokasi sambungan transisi antara pagar pengaman semi kaku dengan pagar pengaman kaku dengan rincian 12 dilokasi jembatan dan 42 dilokasi underpass

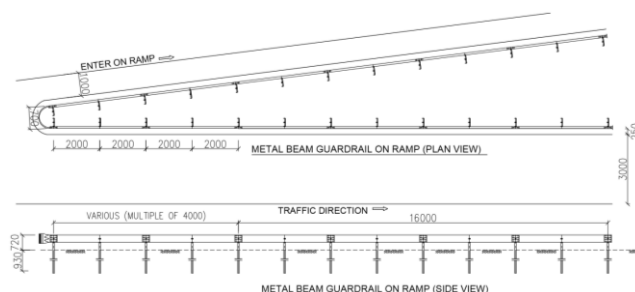


Gambar 4.20 Sambungan Transisi

Sumber : Gambar terlaksana

4.2.12 Area Nose Pada Ramp dan Tempat Peristirahatan

Lokasi area nose pada ramp ada 4 tempat dan pada tempat peristirahatan ada 4 tempat



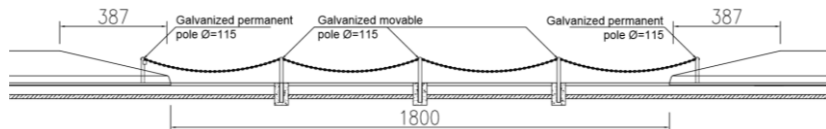
Gambar 4.21 Area Nose

Sumber : Gambar terlaksana

4.2.13 U turn

Lokasi U turn ada 3 tempat

- KM 585+300
- KM 593+400
- KM 601+850



Gambar 4.22 U Turn

Sumber : Gambar Terlaksana

4.3 Evaluasi dan Perhitungan

Ada 3 tahapan evaluasi dalam tesis ini :

- Evaluasi area bebas sisi jalan
- Evaluasi delineasi
- Evaluasi *hazard* sisi jalan

4.3.1 Evaluasi Area Bebas Sisi Jalan

a. Perhitungan lebar area bebas sisi jalan

Diketahui parameter data sebagai berikut

KM 583+050 s/d KM 583+275

Lebar bahu luar = 3 m

Lebar Rounding = 1,2 m

Tinggi Timbunan = 7 m

Kemiringan Timbunan = 1 : 2

Lebar Kemiringan Timbunan = 14 m

Jari jari tikungan = 2.500 m

Kecepatan Rencana = 100 Km / Jam

LHR = 750 sd 1.500

Kategori kemiringan kritis karena tinggi timbunan > 1 m dan kemiringan 1 : 2 lebih curam dari 1 : 3. (Sisi jalan tidak berkeselamatan)

Rekomendasi :

Alternatif 1 :

Melakukan perbaikan lereng 1 : 3

Tabel Lebar Area Bebas = 6,9 m (Grafik 2.2)

Lebar Area Bebas = Lebar Bahu Luar + Rounding + Lebar Kemiringan Timbunan + (Grafik Lebar Area Bebas – Lebar Bahu - Rounding)

$$\begin{aligned} \text{Lebar Area Bebas} &= 3 + 1,2 + 21 + (6,9 - 3 - 1,2) \\ &= 27,9 \text{ m} \end{aligned}$$

Lebar Area Bebas = Lebar Bahu Luar + Rounding + Lebar Kemiringan Timbunan + 3 m

$$\begin{aligned} \text{Lebar Area Bebas} &= 3 + 1,2 + 21 + 3 \\ &= 28,2 \text{ m} \end{aligned}$$

Lebar Area Bebas = 28,2 m (dipilih yg terbesar)

Koreksi akibat jari jari tikungan

Jari jari tikungan = 2.500 m > 900 m

Tidak ada koreksi (Tabel 2.2)

Lebar Area Bebas = 28,22 m

Alternatif 2 :

Memasang pagar pengaman

Rekomendasinya memasang pagar pengaman lebih murah dan lebih cepat dari pada melakukan perbaikan kemiringan timbunan Untuk hasil perhitungan selanjutnya terlihat dalam Tabel 4.9

Tabel 4.9
Hasil Perhitungan Lebar Area Bebas

KM Awal	KM Akhir	Kelandaian Timbunan	Range Ketinggian Timbunan	Kriteria Kelandaian Timbunan	Lebar Area Bebas dng kelandaian 1 : 3	Rekomendasi
583+000	583+275	1 : 2	7-6	Kritis	28.2	Pagar pengaman
583+275	583+325	1 : 2	6-5	Kritis	25.2	Pagar pengaman
583+325	583+375	1 : 2	5-4	Kritis	22.2	Pagar pengaman
583+375	583+425	1 : 2	4-3	Kritis	19.2	Pagar pengaman
583+425	583+600	1 : 2	3-2	Kritis	16.2	Pagar pengaman

583+600	583+650	1 : 2	2-3	Kritis	16.2	Pagar pengaman
583+650	583+725	1 : 2	3-4	Kritis	19.2	Pagar pengaman
583+725	583+825	1 : 2	4-5	Kritis	22.2	Pagar pengaman
583+825	584+175	1 : 2	5-6	Kritis	25.2	Pagar pengaman
584+175	584+375	1 : 2	6-5	Kritis	25.2	Pagar pengaman
584+375	584+500	1 : 2	5-6	Kritis	25.2	Pagar pengaman
584+500	584+675	1 : 2	6-7	Kritis	28.2	Pagar pengaman
584+675	584+800	1 : 2	7-6	Kritis	28.2	Pagar pengaman
584+800	584+875	1 : 2	6-5	Kritis	25.2	Pagar pengaman
584+875	584+975	1 : 2	5-4	Kritis	22.2	Pagar pengaman
584+975	585+125	1 : 2	4-3	Kritis	19.2	Pagar pengaman
585+125	585+400	1 : 2	3-2	Kritis	16.2	Pagar pengaman
585+400	585+475	1 : 2	2-3	Kritis	16.2	Pagar pengaman
585+475	585+575	1 : 2	3-4	Kritis	19.2	Pagar pengaman
585+575	585+650	1 : 2	4-5	Kritis	22.2	Pagar pengaman
585+650	585+800	1 : 2	5-6	Kritis	25.2	Pagar pengaman
585+800	586+025	1 : 2	6-7	Kritis	28.2	Pagar pengaman
586+025	586+125	1 : 2	7-6	Kritis	28.2	Pagar pengaman
586+125	586+275	1 : 2	6-5	Kritis	25.2	Pagar pengaman
586+275	586+475	1 : 2	5-4	Kritis	22.2	Pagar pengaman
586+475	586+600	1 : 2	4-3	Kritis	19.2	Pagar pengaman
586+600	586+750	1 : 2	3-2	Kritis	16.2	Pagar pengaman
586+750	586+825	1 : 2	2-3	Kritis	16.2	Pagar pengaman
586+825	586+900	1 : 2	3-4	Kritis	19.2	Pagar pengaman
586+900	586+975	1 : 2	4-5	Kritis	22.2	Pagar pengaman
586+975	587+175	1 : 2	5-6	Kritis	25.2	Pagar pengaman
587+175	587+350	1 : 2	6-7	Kritis	28.2	Pagar pengaman
587+350	587+425	1 : 2	7-6	Kritis	28.2	Pagar pengaman
587+425	587+500	1 : 2	6-5	Kritis	25.2	Pagar pengaman
587+500	587+575	1 : 2	5-4	Kritis	22.2	Pagar pengaman
587+575	587+625	1 : 2	4-3	Kritis	19.2	Pagar pengaman
587+625	588+150	1 : 2	3-2	Kritis	16.2	Pagar pengaman
588+150	588+225	1 : 2	2-3	Kritis	16.2	Pagar pengaman
588+225	588+350	1 : 2	3-2	Kritis	16.2	Pagar pengaman

588+350	588+675	1 : 2	2-1	Kritis	13.2	Pagar pengaman
588+675	588+750	1 : 2	1-2	Kritis	13.2	Pagar pengaman
588+750	588+850	1 : 2	2-3	Kritis	16.2	Pagar pengaman
588+850	588+925	1 : 2	3-4	Kritis	19.2	Pagar pengaman
588+925	589+025	1 : 2	4-5	Kritis	22.2	Pagar pengaman
589+025	589+200	1 : 2	5-6	Kritis	25.2	Pagar pengaman
589+200	589+400	1 : 2	6-5	Kritis	25.2	Pagar pengaman
589+400	589+475	1 : 2	5-4	Kritis	22.2	Pagar pengaman
589+475	589+550	1 : 2	4-3	Kritis	19.2	Pagar pengaman
589+550	589+650	1 : 2	3-2	Kritis	16.2	Pagar pengaman
589+650	589+875	1 : 2	2-1	Kritis	13.2	Pagar pengaman
589+875	590+000	1 : 2	1-2	Kritis	13.2	Pagar pengaman
590+000	590+075	1 : 2	2-3	Kritis	16.2	Pagar pengaman
590+075	590+400	1 : 2	3-4	Kritis	19.2	Pagar pengaman
590+400	590+475	1 : 2	4-5	Kritis	22.2	Pagar pengaman
590+475	590+575	1 : 2	5-4	Kritis	22.2	Pagar pengaman
590+575	590+725	1 : 2	4-5	Kritis	22.2	Pagar pengaman
590+725	591+250	1 : 2	5-6	Kritis	25.2	Pagar pengaman
591+250	591+375	1 : 2	6-7	Kritis	28.2	Pagar pengaman
591+375	591+550	1 : 2	7-6	Kritis	28.2	Pagar pengaman
591+550	591+625	1 : 2	6-5	Kritis	25.2	Pagar pengaman
591+625	591+700	1 : 2	5-4	Kritis	22.2	Pagar pengaman
591+700	591+875	1 : 2	4-3	Kritis	19.2	Pagar pengaman
591+875	592+275	1 : 2	3-4	Kritis	19.2	Pagar pengaman
592+275	592+525	1 : 2	4-3	Kritis	19.2	Pagar pengaman
592+525	592+800	1 : 2	3-4	Kritis	19.2	Pagar pengaman
592+800	593+725	1 : 2	4-3	Kritis	19.2	Pagar pengaman
593+725	593+850	1 : 2	3-4	Kritis	19.2	Pagar pengaman
593+850	593+900	1 : 2	4-5	Kritis	22.2	Pagar pengaman
593+900	594+025	1 : 2	5-6	Kritis	25.2	Pagar pengaman
594+025	594+225	1 : 2	6-7	Kritis	28.2	Pagar pengaman
594+225	594+350	1 : 2	7-6	Kritis	28.2	Pagar pengaman
594+350	594+450	1 : 2	6-5	Kritis	25.2	Pagar pengaman
594+450	594+500	1 : 2	5-4	Kritis	22.2	Pagar pengaman

594+500	594+575	1 : 2	4-3	Kritis	19.2	Pagar pengaman
594+575	594+625	1 : 2	3-2	Kritis	16.2	Pagar pengaman
594+625	594+825	1 : 2	2-1	Kritis	13.2	Pagar pengaman
594+825	594+875	1 : 2	1-2	Kritis	13.2	Pagar pengaman
594+875	594+950	1 : 2	2-3	Kritis	16.2	Pagar pengaman
594+950	594+975	1 : 2	3-4	Kritis	19.2	Pagar pengaman
594+975	595+025	1 : 2	4-5	Kritis	22.2	Pagar pengaman
595+025	595+250	1 : 2	5-6	Kritis	25.2	Pagar pengaman
595+250	595+475	1 : 2	6-5	Kritis	25.2	Pagar pengaman
595+475	595+650	1 : 2	5-4	Kritis	22.2	Pagar pengaman
595+650	596+175	1 : 2	4-5	Kritis	22.2	Pagar pengaman
596+175	596+225	1 : 2	5-4	Kritis	22.2	Pagar pengaman
596+225	596+350	1 : 2	4-5	Kritis	22.2	Pagar pengaman
596+350	596+575	1 : 2	5-6	Kritis	25.2	Pagar pengaman
596+575	596+700	1 : 2	6-5	Kritis	25.2	Pagar pengaman
596+700	596+975	1 : 2	5-4	Kritis	22.2	Pagar pengaman
596+975	597+129	1 : 2	4-5	Kritis	22.2	Pagar pengaman
597+129	597+225	1 : 2	5-4	Kritis	22.2	Pagar pengaman
597+225	597+375	1 : 2	4-3	Kritis	19.2	Pagar pengaman
597+375	597+475	1 : 2	3-4	Kritis	19.2	Pagar pengaman
597+475	597+575	1 : 2	4-3	Kritis	19.2	Pagar pengaman
597+575	597+650	1 : 2	3-4	Kritis	19.2	Pagar pengaman
597+650	597+750	1 : 2	4-5	Kritis	22.2	Pagar pengaman
597+750	597+875	1 : 2	5-6	Kritis	25.2	Pagar pengaman
597+875	597+950	1 : 2	6-7	Kritis	28.2	Pagar pengaman
597+950	598+125	1 : 2	7-6	Kritis	28.2	Pagar pengaman
598+125	598+275	1 : 2	6-5	Kritis	25.2	Pagar pengaman
598+275	598+375	1 : 2	5-4	Kritis	22.2	Pagar pengaman
598+375	598+475	1 : 2	4-3	Kritis	19.2	Pagar pengaman
598+475	598+600	1 : 2	3-2	Kritis	16.2	Pagar pengaman
598+600	598+650	1 : 2	2-1	Kritis	13.2	Pagar pengaman
598+650	598+750	1 : 2	1-2	Kritis	13.2	Pagar pengaman
598+750	598+800	1 : 2	2-3	Kritis	16.2	Pagar pengaman
598+800	598+875	1 : 2	3-4	Kritis	19.2	Pagar pengaman

598+875	599+000	1 : 2	4-5	Kritis	22.2	Pagar pengaman
599+000	599+250	1 : 2	5-6	Kritis	25.2	Pagar pengaman
599+250	599+375	1 : 2	6-5	Kritis	25.2	Pagar pengaman
599+375	599+475	1 : 2	5-4	Kritis	22.2	Pagar pengaman
599+475	599+525	1 : 2	4-3	Kritis	19.2	Pagar pengaman
599+525	599+575	1 : 2	3-2	Kritis	16.2	Pagar pengaman
599+575	600+925	1 : 2	2-1	Kritis	13.2	Pagar pengaman
600+925	601+075	1 : 2	1-2	Kritis	13.2	Pagar pengaman
601+075	601+200	1 : 2	2-3	Kritis	16.2	Pagar pengaman
601+200	601+225	1 : 2	3-4	Kritis	19.2	Pagar pengaman
601+225	601+258	1 : 2	4-5	Kritis	22.2	Pagar pengaman
601+258	601+275	1 : 2	5-6	Kritis	25.2	Pagar pengaman
601+275	601+300	1 : 2	6-7	Kritis	28.2	Pagar pengaman
601+300	601+325	1 : 2	7-6	Kritis	28.2	Pagar pengaman
601+325	601+675	1 : 2	6-5	Kritis	25.2	Pagar pengaman
601+675	601+850	1 : 2	5-6	Kritis	25.2	Pagar pengaman
601+850	601+950	1 : 2	6-7	Kritis	28.2	Pagar pengaman
601+950	602+000	1 : 2	7-6	Kritis	28.2	Pagar pengaman
602+000	602+075	1 : 2	6-5	Kritis	25.2	Pagar pengaman
602+075	602+150	1 : 2	5-4	Kritis	22.2	Pagar pengaman
602+150	602+200	1 : 2	4-3	Kritis	19.2	Pagar pengaman
602+200	602+250	1 : 2	3-2	Kritis	16.2	Pagar pengaman
602+250	602+475	1 : 2	2-1	Kritis	13.2	Pagar pengaman
602+475	602+800	1 : 2	1-2	Kritis	13.2	Pagar pengaman
602+800	602+925	1 : 2	2-3	Kritis	16.2	Pagar pengaman
602+925	603+050	1 : 2	3-4	Kritis	19.2	Pagar pengaman

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 4.10
Lokasi Penambahan Pagar Pengaman

Arah Surabaya			Arah Jakarta		
KM Awal	KM Akhir	Panjang	KM Awal	KM Akhir	Panjang
583+448	583+575	127	583+460	583+590	130
586+586	586+775	189	586+592	586+790	198

587+625	588+040	415	587+648	588+056	408
588+076	588+186	110	588+092	588+172	80
588+210	588+658	448	588+196	588+674	478
588+694	588+885	191	588+710	588+885	175
589+552	589+766	214	589+572	589+769	197
589+790	589+988	198	589+793	590+004	211
593+621	593+666	45	593+625	593+682	57
594+203	594+222	19	594+172	594+187	15
594+625	594+834	209	594+643	594+838	195
595+615	595+622	7	598+498	598+736	238
598+478	598+720	242	599+560	599+841	281
599+537	599+835	298	599+865	600+342	477
599+859	600+326	467	600+378	600+515	137
600+362	600+515	153	600+914	600+982	68
600+898	600+965	67	602+271	602+518	247
602+279	602+525	246			
602+635	602+744	109			

Sumber : Hasil Evaluasi

4.3.2 Evaluasi Delineasi

Evaluasi delineasi dibagi menjadi 3 bagian yaitu

➤ Evaluasi marka

Marka membujur warna putih dengan panjang 5 m dan jarak antar marka 8 m dan lebar 12 cm sudah mengacu kepada peraturan Permen Perhubungan Nomor PM 34 Tahun 2014 pasal 18.

Marka membujur warna kuning sebagai garis utuh sebagai tanda tepi lajur kanan dengan lebar 15 cm sudah mengacu kepada peraturan Permen Perhubungan Nomor PM 67 Tahun 2018 pasal 16.

Marka serong berpola *chevron* pada jalan tol warna putih dengan lebar 30 cm sudah mengacu kepada peraturan Permen Perhubungan Nomor PM 34 Tahun 2014 pasal 28 dan pasal 29.

Marka tidak dilakukan test retroreflektif karena kondisi darurat pandemic covid 19.

➤ Evaluasi rambu.

Rambu lalu lintas elektronik dipasang pada gantry sehingga mudah terbaca dan berisi informasi kondisi lalu lintas, kondisi cuaca, kondisi perbaikan jalan sesuai dengan peraturan Permen Perhubungan Nomor PM 13 Tahun 2014 pasal 6.

Rambu sudah terpasang dengan tinggi minimal 1,75 m dari permukaan jalan dan jarak daun rambu minimal 60 cm dari tepi terluar bahu jalan sesuai dengan peraturan Permen Perhubungan Nomor PM 13 Tahun 2014 pasal 35 dan pasal 36.

Rambu chevron yang terpasang pada median tidak memenuhi peraturan Permen Perhubungan Nomor PM 13 Tahun 2014 pasal 35 paling sedikit berjarak 30 cm diukur dari bagian terluar daun rambu ke tepi paling luar kiri dan kanan dari pemisah jalan. Ukuran chevron tidak mungkin diperkecil dan ditinggikan karena peraturan Permen Perhubungan Nomor PM 13 Tahun 2014 Lampiran Tabel II No. 11d dan 11e menyatakan ukuran rambu minimal 75 cm dan tinggi tiang chevron 120 cm sesuai peraturan Permen Perhubungan Nomor PM 13 Tahun 2014 pasal 36.

Rambu tidak dilakukan test retroreflektif karena kondisi darurat pandemic covid 19.

➤ Evaluasi Delineator

Berdasarkan rekayasa lalu lintas patok pengarah terpasang berjarak rata rata antar patok 25 m tidak sesuai dengan peraturan Permen Perhubungan Nomor 82 Tahun 2018 pasal 28 yg mempersyaratkan jarak antar patok paling jauh 20 m bila kecepatan rencana melebihi 80 Km / jam.

Berdasarkan rekayasa lalu lintas reflektor ditempatkan pada pagar pengaman yang terpasang antar patok rata rata berjarak 25 m tidak sesuai dengan peraturan Permen Perhubungan Nomor 82 Tahun 2018 pasal 7 yg mempersyaratkan


jarak antar patok paling jauh 20 m bila kecepatan rencana melebihi 80 Km / jam.




Berdasarkan rekayasa lalu lintas rambu *chevron* yang terpasang antar patok di daerah lengkung horisontal berjarak rata rata 170 m, tidak sesuai dengan peraturan Permen Perhubungan Nomor 82 Tahun 2018 tabel 12 yg mempersyaratkan jarak antar patok 150 m pada lengkung horizontal dengan jari jari > 2.000 m.



4.3.3 Evaluasi Hazard


Hazard sisi jalan dapat dikelompokkan sebagai berikut terlihat pada Tabel 4.11


Tabel 4.11
Hazard Sisi Jalan

Gambar	Data Teknis	Jumlah	Penjelasan
 <p>Rambu tipe A</p>	Rambu Tipe A - Tiang Penyangga H Beam 150 x 150 - Jarak terhadap pagar pengaman 2,07 m - Lentutan dinamis pagar pengaman 1 m	13	- Rambu tipe A adalah <i>hazard</i> setempat cukup dilindungi dengan pagar pengaman semi kaku karena letak tiang penyangga rambu berada lebih jauh dari jarak defleksi dinamis pagar pengaman (2,07 m > 1 m)
	Rambu Tipe B1 - Diameter tiang penyangga 0,35 m - Jarak terhadap pagar pengaman 0,68 m	3	- Rambu tipe B1 adalah <i>hazard</i> setempat yang tidak cukup dilindungi dengan pagar pengaman semi kaku karena letak tiang penyangga

 <p>Rambu B1</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Lendutan dinamis pagar pengaman 1 m 		<p>lebih dekat dari lendutan dinamis pagar pengaman ($0,68 \text{ m} < 1 \text{ m}$)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pagar pengaman diperkuat dengan mengurangi jarak antar tiang yang semula 2 m menjadi 1 m
 <p>Rambu B2</p>	<p>Rambu Tipe B2</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diameter tiang penyangga 0,35 m - Jarak terhadap pagar pengaman 1 m Lendutan dinamis pagar pengaman 1 m 	1	<ul style="list-style-type: none"> - Rambu tipe B2 adalah <i>hazard</i> setempat yang tidak cukup dilindungi dengan pagar pengaman semi kaku karena letak tiang penyangga berada pada lendutan dinamis pagar pengaman - Pagar pengaman diperkuat dengan mengurangi jarak antar tiang yang semula 2 m menjadi 1 m
 <p>Rambu Tipe D-1</p>	<p>Rambu Tipe D-1</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pilar beton ukuran 0,8 x 2,25 m Tinggi 2,4 m Jarak terhadap pagar pengaman 1,24 m - Lendutan dinamis pagar pengaman 1 m 	2	<p>Rambu tipe D-1 adalah <i>hazard</i> setempat yang cukup dilindungi dengan pagar pengaman semi kaku karena letak pilar rambu berada lebih jauh dari jarak defleksi dinamis pagar pengaman ($1,24 \text{ m} > 1 \text{ m}$)</p>
	<p>Rambu Tipe D-2</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pilar beton ukuran 0,8 x 2,25 m Tinggi 2,4 m Jarak terhadap pagar pengaman 0,8 m 	1	<ul style="list-style-type: none"> - Rambu tipe D-2 adalah <i>hazard</i> setempat yang tidak cukup dilindungi dengan pagar pengaman semi kaku karena letak

 <p>Rambu Kata Tipe D-2</p> <p>Rambu Kata Tipe D-2</p>	<p>Lendutan dinamis pagar pengaman 1 m</p>		<p>tiang penyangga berada pada lendutan dinamis pagar pengaman</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pagar pengaman diperkuat dengan mengurangi jarak antar tiang yang semula 2 m menjadi 1 m
 <p>Lampu PJU</p>	<p>Lampu PJU</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diameter tiang penyangga 0,15 m - Jarak terhadap pagar pengaman 0,43 m <p>Lendutan dinamis pagar pengaman 1 m</p>	40	<ul style="list-style-type: none"> - Lampu PJU adalah <i>hazard</i> setempat yang tidak cukup dilindungi dengan pagar pengaman semi kaku karena letak tiang penyangga lebih dekat dari lendutan dinamis pagar pengaman (0,43 m < 1 m) - Pagar pengaman diperkuat dengan mengurangi jarak antar tiang yang semula 2 m menjadi 1 m
	<p>Parapet</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sambungan transisi parapet dengan pagar pengaman 0,5 m - Jarak antar tiang pagar pengaman 	54	<ul style="list-style-type: none"> - Menurut Panduan Teknis Rekayasa Keselamatan Jalan Direktur Jenderal Bina Marga : - Sambungan transisi parapet

 <p style="text-align: center;">Parapet</p>	<p>pada daerah transisi 1 m</p>		<p>dengan pagar pengaman 1 m</p> <ul style="list-style-type: none"> - Jarak antar tiang pagar pengaman di daerah transisi 0,5 m - Dilakukan perbaikan dengan cara pagar pengaman di daerah transisi dibongkar dan dipasang ulang. (dibongkar 2,5 m dan dipasang 3 m) - Lokasi bongkar pasang pagar pengaman terlihat pada tabel 4.10
 <p style="text-align: center;">Nose</p>	<p>Nose</p> <ul style="list-style-type: none"> - Jalur A <ul style="list-style-type: none"> - KM 597+382 - KM 602+800 - Jalur B <ul style="list-style-type: none"> - KM 597+885 - KM 602+962 - Dipasang U Blok dari bahan galvanis pada ujung nose - Pemasangan U blok pada tempat peristirahatan 2 unit dan pada ramp interchange madiun 2 unit 	4	<ul style="list-style-type: none"> - Menurut Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 82 Tahun 2018 daerah nose harus dipasang <i>crash cushion</i> / bantalan tabrakan - Pemasangan dilakukan di 2 tempat di lokasi peristirahatan dan 2 tempat di lokasi Ramp interchange madiun.
	<p>U Turn</p> <ul style="list-style-type: none"> - KM 585+350 - KM 593+450 - KM 601+900 - Terminal pagar pengaman beton menggunakan beton yang tingginya diturunkan, 	3	<ul style="list-style-type: none"> - Menurut Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 82 Tahun 2018 daerah ujung pagar keselamatan beton harus dipasang

	<p>panjang beton yang diturunkan secara bertahap 3,87 m</p>	<p><i>crash cushion</i> / bantalan tabrakan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dilakukan pembongkaran terminal beton sepanjang 3,87 m - Dipasang <i>crash cushion</i> / bantalan tabrakan pada lokasi terminal beton yang dibongkar
<p>U Turn</p>		

Sumber : Hasil Evaluasi

Tabel 4.12
Lokasi Bongkar Pasang Pagar Pengaman

URAIAN	BONGKAR	PASANG
Jembatan		
Klitik	2 x 2,5	2 x 3
Klumpit	2 x 2,5	2 x 3
Watu	2 x 2,5	2 x 3
Kartoharjo	2 x 2,5	2 x 3
Sukowidi	2 x 2,5	2 x 3
Madiun	2 x 2,5	2 x 3
Underpass		
Dempel 1	2 x 2,5	2 x 3
Dempel 2	2 x 2,5	2 x 3
Kersikan 1	2 x 2,5	2 x 3
Klampisan 2	2 x 2,5	2 x 3
Baderan	2 x 2,5	2 x 3
Jajar	2 x 2,5	2 x 3
Kartoharjo 1	2 x 2,5	2 x 3
Sukowidi 1	2 x 2,5	2 x 3
Sukowidi 2	2 x 2,5	2 x 3
Cabean	2 x 2,5	2 x 3
Pule 1	2 x 2,5	2 x 3
Kasreman 1	2 x 2,5	2 x 3
Jeruk 1	2 x 2,5	2 x 3

Sawahan	2 x 2,5	2 x 3
Pedestrian Underpass		
Kersikan 2	2 x 2,5	2 x 3
Klampisan	2 x 2,5	2 x 3
Klampisan 3	2 x 2,5	2 x 3
Jeruk 2	2 x 2,5	2 x 3
Gunungan 1	2 x 2,5	2 x 3
Karasan	2 x 2,5	2 x 3
Pule 2	2 x 2,5	2 x 3

Sumber : Hasil Evaluasi

4.3.4 Volume dan Biaya

Volume berasal dari perhitungan hasil evaluasi dan harga satuan menggunakan harga dari PT Jasamarga Ngawi Kertosono Kediri

Tabel 4.13
Volume Pekerjaan

NO	URAIAN	PERHITUNGAN
1	Pemasangan pagar pengaman semi kaku	- Pemasangan baru Arah Surabaya = 3.754 m Arah Jakarta = 3.592 m Sub Total = 7.346 m - Pemasangan sambungan transisi dengan parapet Jembatan = 6 x 2 x 3 = 36 m Underpass = 14 x 2 x 3 = 84 m P. Underpass = 7 x 2 x 3 = 42 m Sub Total = 162 m Total = 7.508 m
2	Pembongkaran pagar pengaman semi kaku	- Pembongkaran sambungan transisi dengan parapet Jembatan = 6 x 2 x 2,5 = 36 m Underpass = 14 x 2 x 2,5 = 84 m P. Underpass = 7 x 2 x 2,5 = 42 m Total = 135 m
3	Penambahan tiang pagar pengaman	- Transisi parapet Jembatan = 6 x 2 x 2 = 24 btg Underpass = 14 x 2 x 2 = 56 btg P. Underpass = 7 x 2 x 2 = 28 btg Sub Total = 108 btg - Lampu PJU = 40 x 2 = 80 btg

		- Rambu Tipe B1 = 3 x 2 = 6 btg Tipe B2 = 1 x 2 = 2 btg Tipe D = 1 x 2 = 2 btg Sub Total = 10 btg Total = 198 btg
4	Penambahan Bantalan tabrakan / <i>crash cushion</i>	- Ramp = 2 x 2 = 4 unit - Tempat peristirahatan = 2 x 2 = 4 unit - U Turn = 3 x 2 = 6 unit Total = 14 Unit
5	Pembongkaran pagar beton di U Turn	Volume = 6 x 3,87 = 23,22 m
6	Pemasangan guide post (Delineator) pada pagar pengaman	Volume = 7.508 : 20 = 375 bh

Tabel 4.14
Biaya Pekerjaan

N0	Uraian	Volume	Satuan	Harga Satuan	Jumlah
1	Pemasangan pagar pengaman semi kaku	7.508	m	Rp. 1.232.250	Rp. 9.251.733.000
2	Pembongkaran pagar pengaman semi kaku	135	m	Rp. 170.500	Rp. 23.017.500
3	Penambahan tiang pagar pengaman	198	btg	Rp. 970.000	Rp. 192.060.000
4	Penambahan Bantalan tabrakan / <i>crash cushion</i>	14	unit	Rp. 22.500.000	Rp. 315.000.000
5	Pembongkaran pagar beton di U Turn	23,22	m	Rp. 220.800	Rp. 5.216.976
6	Pemasangan guide post (Delineator) pada pagar pengaman	375	bh	Rp. 65.000	Rp. 24.375.000
Total					Rp. 9.811.312.476