



TAHUN 2015

**Pendampingan Teknis
Kelompok Program Penelitian
Teknologi Keselamatan Jalan**

Pendampingan Teknis Teknologi Keselamatan Jalan



0000021787



**KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN JALAN DAN JEMBATAN**

Jln. A.H. Nasution No. 264 Kotak Pos 2 Ujungberung Telp. (022) 7802251 Fax. 7802726 Bandung. 40294 e-mail : pusjatan@pusjatan.pu.go.id

oh

625.746.53 (047.31)

ADE

P

sub: traffic control

LAPORAN AKHIR
TAHUN 2015

**Pendampingan Teknis
Kelompok Program Penelitian
Teknologi Keselamatan Jalan**

0000021787

	PERPUSTAKAAN	
	PUSLITBANG JALAN & JEMBATAN	
	JL. A. H. NASUTION NO. 264 BANDUNG	
	No.IND. :	2017/13402
UDC :	625.746.53 (047.31)	
EX :		



**KEMENTERIA NPEKERJAANUMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
BADANPENELITIANDANPENGEMBANGAN
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN JALAN DAN JEMBATAN**

Jl.A.H Nasution No.264 P.O BOX 2 Bandung 40294 Indonesia Telp (022)7802251 Fax (022) 7802726 email: pusjatan@pusjatan.pu.go.id



TIM PELAKSANA

Ketua Paket Kerja

Ade Solihin, ST

Anggota

Tim BTU J

LAPORAN AKHIR TAHUN 2015

NOMOR PAKET KERJA:

0	2	6	0	0	5	0	4	4	C
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

JUDUL PAKET KERJA:

Pendampingan Teknis Teknologi Keselamatan Jalan

Menyetujui,

Pejabat Pembuat Komitmen

Setyo Harsono, ST, MT,

NIP. 193909011987031001

Memeriksa,

Kepala Balai Teknik Lalu lintas
dan Lingkungan Jalan

Drs. Muhammad Idris, MT,

NIP. 196108241994021001

Disusun Oleh,

Ketua Paket Kerja

Ade Solihin, ST

NIP. 198212052010121001

Mengetahui,

Kepala Pusat Litbang Jalan dan Jembatan

Ir. Herry Vaza, M.Eng.Sc

NIP. 196207041987031002

✓

TIM PELAKSANA

Ketua Paket Kerja
Anggota

Ade Solihin, ST
Tim BTLLJ

Menyetujui,
Pejabat Pembuat Komitmen


Setyo Hardono, ST., MT.
NIP. 196909011997031001

Memeriksa,
Kepala Balai Teknik Lalulintas
dan Lingkungan Jalan


Drs. Muhammad Idris, MT.
NIP. 196109241994021001

Disusun Oleh,
Ketua Paket Kerja


Ade Solihin, ST
NIP. 198212062010121001

Mengetahui,
Kepala Pusat Litbang Jalan dan Jembatan


Ir. Herry Vaza, M.Eng.Sc
NIP. 196202041987031002



PRAKATA

Salah satu produk dari Pusat Litbang Jalan dan Jembatan adalah penyelenggaraan dukungan IPTEK dan berfungsi menumbuhkan kemampuan pemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, berupa Pendampingan Teknis **Teknologi Keselamatan Jalan**, yang dilaksanakan melalui sosialisasi, perencanaan, dan pelaksanaan. Adapun kegiatan pendampingan teknis untuk Teknologi Keselamatan Jalan meliputi:

- 1) Inspeksi Keselamatan Jalan (IKJ)
- 2) iRAP

DAFTAR ISI

PRAKATA.....	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Sasaran	2
1.5 Luaran	2
1.6 Lingkup Kegiatan.....	2
BAB 2 METODE KEGIATAN	4
2.1 Metode Pelaksanaan Pendampingan.....	4
2.2 Bagan Alir Pendampingan	4
BAB 3 PELAKSANAAN PENDAMPINGAN	6
3.1 Pelaksanaan Pendampingan Teknologi IKJ di Palangkaraya, Kalimantan Tengah	6
3.1.1 Permasalahan.....	6
3.1.2 Dampak Permasalahan	6
3.1.3 Metode Pendampingan.....	6
3.1.4 Instansi.....	7
3.1.5 Usulan Penanganan	7
3.2 Pelaksanaan Pendampingan Teknologi iRAP dan IKJ di ruas tol Cikopo - Palimanan	8
3.2.1 Permasalahan.....	8
3.2.2 Dampak Permasalahan	8
3.2.3 Metode Pendampingan.....	8
3.2.4 Instansi.....	9
3.2.5 Usulan Penanganan	9
BAB 4 REALISASI PELAKSANAAN PENDAMPINGAN TEKNIS.....	10
4.1 Keuangan	10
4.2 Fisik	11
BAB 5 KESIMPULAN	12
DAFTAR PUSTAKA	14
LAMPIRAN.....	xv

DAFTAR TABEL

Tabel 2-1	Metode Pelaksanaan Pendampingan.....	4
Tabel 4-1	Realisasi Penyerapan Keuangan s.d. Bulan November 2015.....	10
Tabel 4-2	Rencana dan Realisasi Fisik s.d. Bulan November 2015.....	11
Tabel 4-3	Rencana dan Realisasi Fisik s/d Bulan November 2015.....	11

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2-1	Diagram Alir Pelaksanaan Kegiatan Pendampingan Teknis Teknologi Keselamatan Jalan.....	5
Gambar 4-1	Kurva "S" ROK dan Realisasi.....	10

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2002 tentang Sistem Nasional Penelitian dan Pengembangan dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Di dalam UU ini disebutkan bahwa Lembaga litbang sebagai salah satu unsur kelembagaan dalam Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi berfungsi menumbuhkan kemampuan pemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Pusat Litbang Jalan dan Jembatan dalam hal ini bertindak sebagai unsur pemerintah yang melaksanakan penelitian dan pengembangan, serta bertanggung jawab terhadap bertanggung jawab mencari berbagai invensi di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi serta menggali potensi pendayagunaannya. Oleh karena itu Puslitbang jalan dan jembatan melakukan penelitian-penelitian dan menghasilkan produk-produk teknologi yang berkaitan dengan jalan dan jembatan.

Target pencapaian dari Rencana Umum Nasional Keselamatan (RUNK) (2011-2035) yang dikembangkan dari program Decade of Action (DoA) for Road Safety (2011-2020) adalah menurunkan angka fatalitas 50% tahun 2020 dan 80% tahun 2035. Ukuran pencapaian target ini adalah indeks fatalitas kecelakaan yang didasarkan atas data kecelakaan fatal pada tahun 2010 (31.234 korban meninggal dunia). Atas dasar angka korban kecelakaan fatal tersebut target pencapaian RUNK disusun dalam bentuk indeks fatalitas sedemikian hingga target pencapaian pada tahun 2020 sebesar 1,97 fatalitas/10.000 kendaraan dan pada tahun 2035 sebesar 0,98 fatalitas/10.000 kendaraan.

Pada kurun waktu lima tahun Pusat Litbang Jalan dan Jembatan, khususnya Balai Teknik Lalu Lintas dan Lingkungan Jalan, telah menghasilkan produk-produk dan layanan teknologi. Pada Kelompok Program Penelitian (KPP) Teknologi keselamatan jalan telah dihasilkan produk-produk dan layanan teknologi berdasarkan hasil penelitian, yang diantaranya adalah audit keselamatan jalan, inspeksi keselamatan jalan, manajemen lokasi rawan laka, dan teknologi iRAP.

Kelompok Program Penelitian (KPP) Teknologi keselamatan jalan menghasilkan Produk-produk dan layanan teknologi yang telah disosialisasikan kepada para stakeholders

bidang teknik lalu lintas dan lingkungan jalan, yang mana akan dilakukan pendampingan teknis apabila konsumen (pemerintah daerah, swasta dan lainnya) memerlukan bantuan implementasi/pembelajaran yang bersifat teknis dari produk-produk dan layanan teknologi yang Puslitbang Jalan dan Jembatan telah hasilkan.

1.2 Rumusan Masalah

Diperlukannya pendampingan bagi para *stakeholders* yang akan menerapkan teknologi hasil litbang khususnya produk teknologi dalam bidang teknik lalu lintas dan lingkungan jalan.

1.3 Tujuan

Untuk Mendorong terwujudnya penerapan Litbang Teknologi Keselamatan Jalan melalui pendampingan teknis. Selain itu, kegiatan ini bertujuan untuk mengevaluasi NSPM (teknologi) yang telah dikeluarkan oleh Puslitbang Jalan dan Jembatan, khususnya Balai Teknik Lalu Lintas dan Lingkungan Jalan, Kelompok Program teknologi keselamatan jalan.

1.4 Sasaran

Penerapan Teknologi Keselamatan Jalan di lokasi:

1. P2JN Kalimantan Tengah : Kajian Penempatan Median Ruas 3201311K Cilik Riwut KM 8+887 – 9+887.
2. Tol Cipali : Investigasi Keselamatan Jalan Tol Cikopo-Palimanan

1.5 Luaran

Luaran studi ini, yaitu prosiding dari hasil kegiatan pendampingan yang telah dilakukan dalam satu tahun.

1.6 Lingkup Kegiatan

Studi ini fokus pada kegiatan pendampingan atas permintaan dari para stake holders, baik dari lingkungan Kementerian Pekerjaan Umum seperti Direktorat Jenderal Bina Marga ataupun dari instansi lainnya diantaranya seperti Dinas Pehubungan Daerah. Lingkup kegiatan yang dilakukan pada tahun 2015 adalah sebagai berikut:

- Inspeksi Keselamatan Jalan (IKJ) di ruas jalan arteri Cilik Riwut, Kota Palangkaraya, Provinsi Kalimantan Tengah.
- iRAP dan Inspeksi Keselamatan Jalan (IKJ) di ruas jalan tol Cikopo – Palimanan.

BAB 2

METODE KEGIATAN

2.1 Metode Pelaksanaan Pendampingan

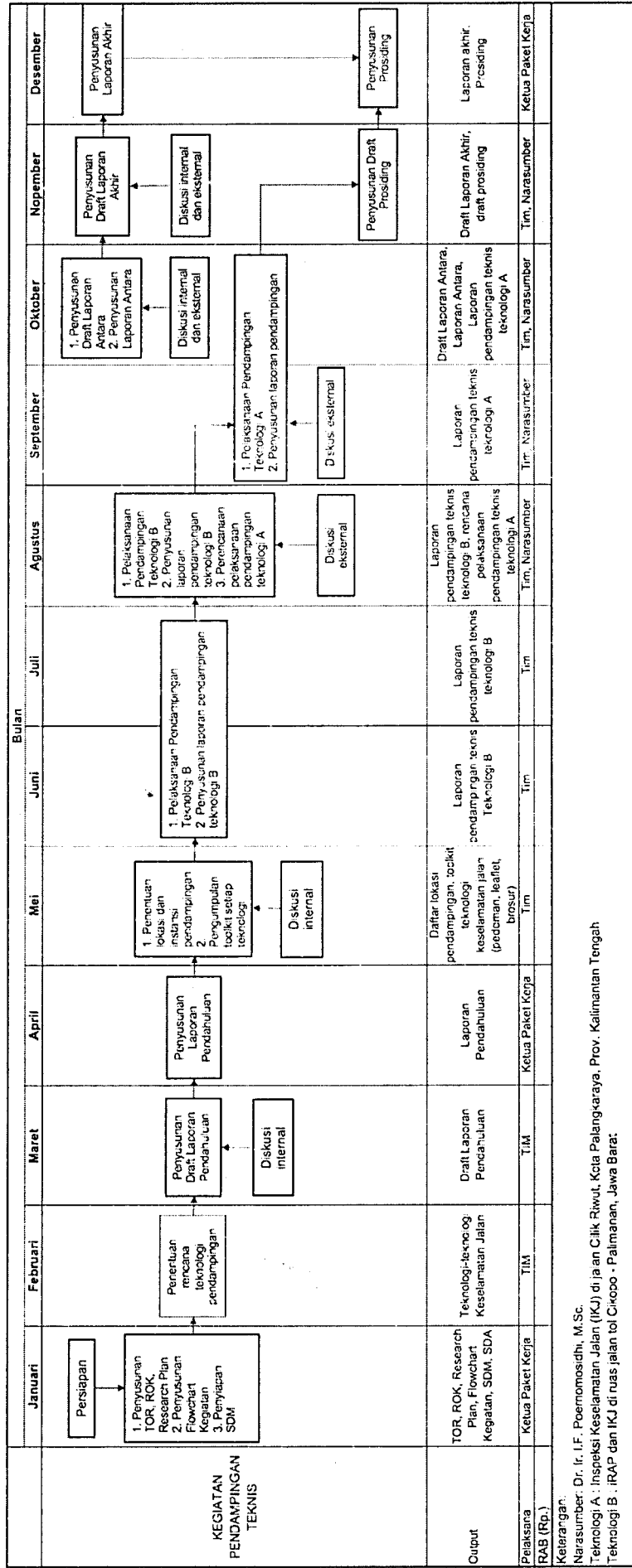
Pendampingan teknik yang dapat dilakukan oleh Balai Teknik Lalu Lintas dan Lingkungan Jalan yang meliputi teknologi keselamatan jalan adalah sebagai berikut :

Tabel 2-1 Metode Pelaksanaan Pendampingan

No	Jenis Teknologi	Metode Pendampingan
1	IKJ	- Mendampingi dalam survei (Pengumpulan data sekunder/primer/penentuan lokasi) - Memberikan pemahaman teknologi (sosialisasi) - Mendampingi penyusunan disain.
2	iRAP	- Mendampingi dalam survei (Pengumpulan data sekunder/primer/penentuan lokasi) - Memberikan pemahaman teknologi (sosialisasi) - Mendampingi penyusunan rencana penanganan potensi lokasi rawan laka.

2.2 Bagan Alir Pendampingan

Kegiatan pendampingan teknis dilakukan selama tahun anggaran 2015 dan dilakukan penyusunan prosiding yang berisi keseluruhan kegiatan pendampingan yang dilaksanakan pada periode Januari sampai dengan Desember 2015 seperti Gambar diagram alir berikut.



Gambar 2-1 Diagram Alir Pelaksanaan Kegiatan Pendampingan Teknis Teknologi Keselamatan Jalan

BAB 3

PELAKSANAAN PENDAMPINGAN

3.1 Pelaksanaan Pendampingan Teknologi IKJ di Palangkaraya, Kalimantan Tengah

3.1.1 Permasalahan

Permasalahan yang terdapat di jalan arteri Cilik Riwut KM 8+887 hingga KM 9+887, Kota Palangkaraya, Provinsi Kalimantan Tengah adalah:

1. Jalan arteri dengan tipe 4/2 dan belum memiliki pemisah tengah. Jalan arteri ini hanya memiliki lebar RUMIJA 16 meter.
2. Penempatan rambu peringatan persimpangan.
3. Rambu petunjuk jurusan yang salah.
4. Kurangnya jarak pandang henti.

3.1.2 Dampak Permasalahan

Dampak permasalahan tersebut adalah:

- Tidak terdapatnya pemisah tengah menjadi salah satu penyebab terjadinya kecelakaan (mencapai 62,5% dari total laka)
- Rumija tidak cukup lebar untuk penempatan pemisah tengah yang ditinggikan dengan menggunakan kereb.
- Pengemudi kurang antisipasi dengan adanya persimpangan.
- Pengemudi tidak menyadari keberadaan simpang tiga jalan Merdeka.
- Sering terjadi kecelakaan pada simpang tiga dengan jalan Merdeka.

3.1.3 Metode Pendampingan

Pendampingan teknis ini dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Persiapan
 - a. Survey lokasi untuk mendapatkan gambaran umum kondisi lapangan.
 - b. Studi pustaka terhadap materi desain.
 - c. Menentukan kebutuhan data.
 - d. Pengadaan persyaratan administrasi untuk perencanaan data
2. Identifikasi Masalah
3. Pengumpulan Data

- a. Data Sekunder, berupa data volume lalu lintas, data kecelakaan lalu lintas, dan gambar desain geometrik jalan.
 - b. Data Primer, berupa karakteristik geometrik jalan (trase jalan, dimensi jalan, fasilitas pelengkap jalan, dan saluran drainase), karakteristik lalu lintas (kecepatan operasional kendaraan berdasarkan golongan kendaraan)
4. Perumusan Alternatif Solusi
- a. Penentuan tipe pemisah tengah
 - b. Penentuan letak bukaan pemisah tengah
 - c. Penempatan perambuan
 - d. Penerangan jalan
 - e. Perbaikan jarak pandang pengemudi
5. Rekomendasi

3.1.4 Instansi

Instansi yang meminta pendampingan teknis untuk permasalahan ini adalah P2JJ Kalimantan Tengah, BBPJJN VII Kalimantan, Kementerian PUPERA.

3.1.5 Usulan Penanganan

Setelah melakukan kajian terhadap permasalahan yang ada, dapat diberikan usulan penanganan sebagai berikut:

No.	Uraian Permasalahan	Dampak Permasalahan	Usulan Penanganan
1.	Jalan arteri dengan tipe 4/2 belum memiliki pemisah tengah dan hanya memiliki lebar rumija 16 meter	- Tidak terdapatnya pemisah tengah menjadi salah satu penyebab terjadinya kecelakaan (mencapai 62,5% dari total laka) - Rumija tidak cukup lebar untuk penempatan pemisah tengah yang ditinggikan dengan menggunakan kereb.	- Digunakan pemisah tengah untuk meminimalisir tingkat kecelakaan - Digunakan pemisah tengah dengan tipe Gatbeton (<i>concrete barrier</i>)
2.	Rambu peringatan persimpangan	Pengemudi kurang antisipasi dengan adanya persimpangan	- Penempatan rambu peringatan persimpangan harus lebih jelas - Penempatan penerangan jalan umum pada persimpangan
3.	Rambu Petunjuk jurusan yang salah	Sering terjadi kecelakaan pada simpang tiga dengan jalan Merdeka	Rambu petunjuk jurusan ditambahkan dengan petunjuk jurusan ke arah kiri
4.	Kurangnya Jarak Pandang Henti	Pengemudi tidak menyadari keberadaan simpang tiga jalan Merdeka	Menambahkan jarak pandang henti hingga minimal 40 meter

3.2 Pelaksanaan Pendampingan Teknologi iRAP dan IKJ di ruas tol Cikopo - Palimanan

3.2.1 Permasalahan

Permasalahan yang terdapat pada jalan tol Cikopo – Palimanan adalah:

1. Elemen keselamatan jalan seperti rambu, marka jalan, dan pagar keselamatan belum seluruhnya terpenuhi.
2. Masih banyak pagar keselamatan yang belum terpasang dengan baik.
3. Masih banyak lokasi talud yang memerlukan guardrail.
4. Perlunya end-beam yang berkeselamatan untuk semua guardrail.
5. Banyaknya pekerjaan jalan pada tepi jalan yang tidak terlindungi dengan perambuan sementara yang sesuai dengan standar perambuan sementara.
6. Rest area yang sudah memiliki toilet dan mushola masih terbatas.
7. Sulitnya mendapatkan informasi call centre toll saat terjadi kecelakaan.

3.2.2 Dampak Permasalahan

Dampak permasalahan tersebut adalah:

1. Tingginya tingkat kecelakaan lalu lintas pada ruas tol tersebut sejak awal ruas tersebut dibuka.
2. Sulitnya pengendara mendapatkan rest area.
3. Tingginya tingkat fatalitas kecelakaan lalu lintas.

3.2.3 Metode Pendampingan

Pendampingan teknis ini dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Persiapan
 - a. Survey lokasi untuk mendapatkan gambaran umum kondisi lapangan.
 - b. Studi pustaka terhadap materi desain.
 - c. Menentukan kebutuhan data.
 - d. Pengadaan persyaratan administrasi untuk perencanaan data
2. Identifikasi Masalah
3. Pengumpulan Data
 - a. Data Sekunder, berupa data volume lalu lintas, data kecelakaan lalu lintas, dan gambar desain geometrik jalan.
 - b. Data Primer, berupa karakteristik geometrik jalan (trase jalan, dimensi jalan, fasilitas pelengkap jalan, dan saluran drainase), karakteristik lalu lintas (kecepatan operasional kendaraan berdasarkan golongan kendaraan)

4. Perumusan Alternatif Solusi

- a. Pengelola Tol (BUJT – PT. LMS) perlu segera melengkapi semua elemen keselamatan jalan seperti rambu, marka, dan pagar keselamatan)
- b. Perlu memperbanyak rambu batas kecepatan.
- c. Perlu segera menyelesaikan semua rest area dan fasilitasnya.
- d. Perlu menerapkan perambuan sementara yang sesuai standar pada semua pekerjaan jalan di jalan atau tepi jalan serta pada lokasi-lokasi kerusakan jalan.
- e. Perlu mencantumkan nomor call centre pada tiket tol, agar semua pengguna jalan mampu segera memberikan informasi kepada pengelola jalan tol.

5. Rekomendasi penanganan terhadap potensi lokasi rawan laka.

3.2.4 Instansi

Instansi yang meminta pendampingan teknis untuk permasalahan ini adalah BUJT Cipali (PT LMS).

3.2.5 Usulan Penanganan

Setelah melakukan kajian terhadap permasalahan yang ada, dapat diberikan usulan penanganan sebagai berikut:

No.	Uraian Permasalahan	Dampak Permasalahan	Usulan Penanganan
1.	Elemen keselamatan jalan seperti rambu, marka jalan, dan pagar keselamatan belum seluruhnya terpenuhi.	- Tingginya tingkat kecelakaan lalu lintas pada ruas tol tersebut sejak awal ruas tersebut dibuka. - Tingginya tingkat fatalitas kecelakaan lalu lintas.	- Pengelola Tol (BUJT – PT. LMS) perlu segera melengkapi semua elemen keselamatan jalan seperti rambu, marka, dan pagar keselamatan) - Perlu memperbanyak rambu batas kecepatan.
2.	Masih banyak pagar keselamatan yang belum terpasang dengan baik.		
3.	Masih banyak lokasi talud yang memerlukan guardrail.		
4.	Perlunya end-beam yang berkeselamatan untuk semua guardrail.		
5.	Banyaknya pekerjaan jalan pada tepi jalan yang tidak terlindungi dengan perambuan sementara yang sesuai dengan standar perambuan sementara.		Perlu menerapkan perambuan sementara yang sesuai standar pada semua pekerjaan jalan di jalan atau tepi jalan serta pada lokasi-lokasi kerusakan jalan.
6.	Rest area yang sudah memiliki toilet dan mushola masih terbatas.	Sulitnya pengendara mendapatkan rest area.	Perlu segera menyelesaikan semua rest area dan fasilitasnya
7.	Sulitnya mendapatkan informasi call centre toll saat terjadi kecelakaan.	Tingginya tingkat fatalitas kecelakaan lalu lintas.	Perlu mencantumkan nomor call centre pada tiket tol, agar semua pengguna jalan mampu segera memberikan informasi kepada pengelola jalan tol.

BAB 4

REALISASI PELAKSANAAN PENDAMPINGAN TEKNIS

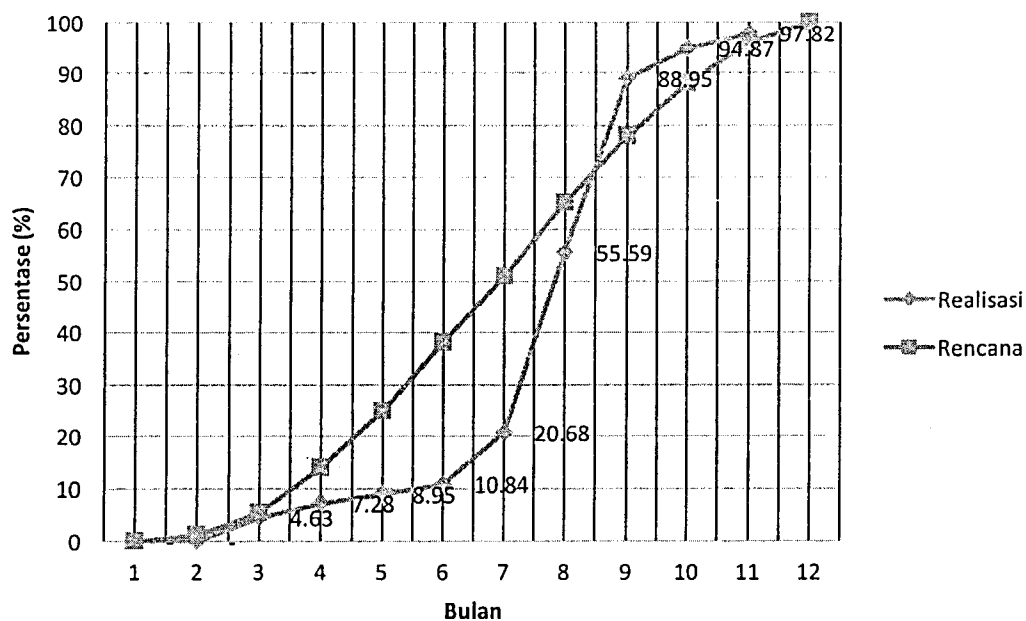
4.1 Keuangan

Untuk realisasi keuangan kegiatan studi dapat dilihat dalam Tabel 4-1 dan Gambar 4-1 berikut:

Tabel 4-1 Realisasi Penyerapan Keuangan s.d. Bulan November 2015

MAK	Uraian Belanja	Pagu (Rp.)	Penyerapan (Rp.)	Prosentase (%)
521211	Belanja Bahan	4.745.000	4.745.000	100,00
521213	Honor Output Litbang	62.500.000	62.020.000	99,23
522151	Belanja Jasa Profesi	31.000.000	30.000.000	96,77
524111	Belanja Perjalanan Biasa (DN)	104.702.000	101.762.580	97,19
TOTAL		202.947.000	198.527.590	97,82

KURVA "S" ROK dan REALISASI
Kode : 2432.026.005.044.C



Gambar 4-1 Kurva "S" ROK dan Realisasi

4.2 Fisik

Progres fisik kegiatan dapat dilihat pada Tabel 4-2 dan Tabel 4-3 berikut:

Tabel 4-2 Rencana dan Realisasi Fisik s.d. Bulan November 2015

No.	Ruang Lingkup	Progres Fisik (%)	
		Rencana Fisik	Realisasi Fisik
1.	Persiapan: Penyusunan ROK, KAK, Penyusunan draft laporan pendahuluan, flowcart kegiatan	10	10
2.	Pelaksanaan Pendampingan	60	60
3.	Penyusunan Laporan Pendahuluan	70	70
4.	Penyusunan Laporan Antara	80	80
5.	Penyusunan Laporan Akhir	90	85
6.	Penyusunan Prosiding	100	90

Tabel 4-3 Rencana dan Realisasi Fisik s/d Bulan November 2015

No	Tahapan Kegiatan	Luaran Terukur	Bobot	Bobot Kumulatif (%)	Bulan ke											
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Persiapan	* ROK, TOR, Research Plan	10%	10	5	3	2									
REALISASI			10%	10%	5	3	2									
2	Pengumpulan Toolkit untuk pendampingan	Toolkit teknologi keselamatan jalan	20%	30%				10	10							
3	Pelaksanaan Pendampingan	Pendampingan teknis dan sosialisasi	40%	70%				5	5	5	5	5	5	10		
REALISASI			60%	70%				15	15	5	5	5	5	10		
3	Pelaporan.	Laporan Pendahuluan Laporan Antara Laporan Akhir	20%	90%				5						5		10
REALISASI			15%	85%				5						5		5
4	Penyusunan Prosiding	Prosiding Kegiatan	10%	100%											5	5
REALISASI			5%	90%											5	
Bobot					5	3	2	20	15	5	5	5	5	15	5	15
Bobot Kumulatif					5	8	10	30	45	50	55	60	65	80	85	100

BAB 5

KESIMPULAN

1. Kegiatan pendampingan teknis teknologi keselamatan jalan telah dilakukan di dua lokasi, dengan kesimpulan sebagai berikut:

No.	Uraian Permasalahan	Dampak Permasalahan	Usulan Penanganan
Lokasi: Jalan Cilik Riwut, Kota Palangkaraya, Provinsi Kalimantan Tengah			
1.	Jalan arteri dengan tipe 4/2 belum memiliki pemisah tengah dan hanya memiliki lebar rumija 16 meter	- Tidak terdapatnya pemisah tengah menjadi salah satu penyebab terjadinya kecelakaan (mencapai 62,5% dari total laka) - Rumija tidak cukup lebar untuk penempatan pemisah tengah yang ditinggikan dengan menggunakan kereb.	- Digunakan pemisah tengah untuk meminimalisir tingkat kecelakaan - Digunakan pemisah tengah dengan tipe Gabeton (<i>concrete barrie</i>)
2.	Rambu peringatan persimpangan	Pengemudi kurang antisipasi dengan adanya persimpangan	- Penempatan rambu peringatan persimpangan harus lebih jelas - Penempatan penerangan jalan umum pada persimpangan
3.	Rambu Petunjuk jurusan yang salah	Sering terjadi kecelakaan pada simpang tiga dengan jalan Merdeka	Rambu petunjuk jurusan ditambahkan dengan petunjuk jurusan ke arah kiri
4.	Kurangnya Jarak Pandang Henti	Pengemudi tidak menyadari keberadaan simpang tiga jalan Merdeka	Menambahkan jarak pandang henti hingga minimal 40 meter
Lokasi: Jalan Tol Cikopo - Palimanan			
1.	Elemen keselamatan jalan seperti rambu, marka jalan, dan pagar keselamatan belum seluruhnya terpenuhi.	- Tingginya tingkat kecelakaan lalu lintas pada ruas tol tersebut sejak awal ruas tersebut dibuka. - Tingginya tingkat fatalitas kecelakaan lalu lintas.	- Pengelola Tol (BUJT – PT. LMS) perlu segera melengkapi semua elemen keselamatan jalan seperti rambu, marka, dan pagar keselamatan) - Perlu memperbanyak rambu batas kecepatan.
2.	Masih banyak pagar keselamatan yang belum terpasang dengan baik.		
3.	Masih banyak lokasi talud yang memerlukan guardrail.		
4.	Perlunya end-beam yang berkeselamatan untuk semua guardrail.		
5.	Banyaknya pekerjaan jalan pada tepi jalan yang tidak terlindungi dengan perambuan sementara yang sesuai dengan standar perambuan sementara.		Perlu menerapkan perambuan sementara yang sesuai standar pada semua pekerjaan jalan di jalan atau tepi jalan serta pada lokasi-lokasi kerusakan jalan.
6.	Rest area yang sudah memiliki toilet dan mushola masih terbatas.	Sulitnya pengendara mendapatkan rest area.	Perlu segera menyelesaikan semua rest area dan fasilitasnya
7.	Sulitnya mendapatkan informasi call centre toll saat terjadi kecelakaan.	Tingginya tingkat fatalitas kecelakaan lalu lintas.	Perlu mencantumkan nomor call centre pada tiket tol, agar semua pengguna jalan mampu segera memberikan informasi kepada pengelola jalan tol.

- 2. Anggaran yang telah diserap sekitar 97,82%,
- 3. Kegiatan selanjutnya adalah:
 - a. Penyusunan Prosiding Pendampingan Teknis;
 - b. Penyusunan Laporan Akhir.

DAFTAR PUSTAKA

- Idris , Muhammad, 2014, *Teknologi survei dan penilaian kinerja keselamatan jalan nasional (iRAP)*, Pusat Litbang Jalan dan Jembatan, Bandung.
- Idris , Muhammad, 2010, *Naskah Ilmiah Audit Keselamatan Jalan*, Pusat Litbang Jalan dan Jembatan, Bandung.
- Idris, Muhammad-Rustijan, 2011, *Naskah Ilmiah Keselamatan Jaringan Jalan*, Pusat Litbang Jalan dan Jembatan, Bandung.
- Idris, Muhammad-Rustijan, 2011, *Naskah Ilmiah Inspeksi Keselamatan Jalan*, Pusat Litbang Jalan dan Jembatan, Bandung.
- Idris, Muhammad-Rustijan-Junirman, Rizki Adelwin, 2015, *RSNI 2 Spesifikasi Gat Beton*, Pusat Litbang Jalan dan Jembatan, Bandung.

LAMPIRAN

1. Kajian Penempatan Median Ruas 3201311K Cilik Riwut KM 8+887–9+887, Kota Palangkaraya-Kalimantan Tengah.
2. Investigasi Keselamatan Jalan Tol Cikopo-Palimanan, Jawa Barat.

LAPORAN PENDAMPINGAN

(Teknologi Keselamatan Jalan)

TAHUN 2015

Kajian Penempatan Median

Ruas 3201311K Cilik Riwut KM 8+887 – 9+887

Kalimantan Tengah

Koordinator Penelitian/Ketua Paket Kerja : Ade Solihin

Balai/Bidang/Bagian : Balai Teknik Lalu Lintas dan Lingkungan Jalan



K E M E N T E R I A N P E K E R J A A N U M U M D A N P E R U M A H A N R A K Y A T
B A D A N P E N E L I T I A N D A N P E N G E M B A N G A N
P U S A T P E N E L I T I A N D A N P E N G E M B A N G A N J A L A N D A N J E M B A T A N

Jl. A. H. Nasution No. 264 P.O. BOX 2 Bandung 40294 Indonesia Telp (022) 7802251 Fax (022) 7802726 email: pusjatan@pusjatan.pu.go.id

Memeriksa,
Ketua Kelompok Kerja Penelitian

Disusun oleh,
Ketua Paket Kerja

(Disi M. Hanafiah, ST, MT)

NIP. 19750601 200911 1 003

(Ade Solihin, ST)

NIP.19821206 201012 1 001

Menyetujui,
Kepala Balai Teknik Lalu Lintas dan Lingkungan Jalan

(Drs. Muhammad Idris., MT)

NIP. 19610924 199402 1 001

DAFTAR ISI

PRAKATA.....	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Sasaran	2
1.5 Luaran	2
1.6 Lingkup Kegiatan.....	2
BAB 2 METODE KEGIATAN	4
2.1 Metode Pelaksanaan Pendampingan.....	4
2.2 Bagan Alir Pendampingan.....	4
BAB 3 PELAKSANAAN PENDAMPINGAN	6
3.1 Pelaksanaan Pendampingan Teknologi IKJ di Palangkaraya, Kalimantan Tengah	6
3.1.1* Permasalahan.....	6
3.1.2 Dampak Permasalahan	6
3.1.3 Metode Pendampingan.....	6
3.1.4 Instansi.....	7
3.1.5 Usulan Penanganan	7
3.2 Pelaksanaan Pendampingan Teknologi iRAP dan IKJ di ruas tol Cikopo - Palimanan	8
3.2.1 Permasalahan.....	8
3.2.2 Dampak Permasalahan	8
3.2.3 Metode Pendampingan.....	8
3.2.4 Instansi.....	9
3.2.5 Usulan Penanganan	9
BAB 4 REALISASI PELAKSANAAN PENDAMPINGAN TEKNIS.....	10
4.1 Keuangan	10
4.2 Fisik	11
BAB 5 KESIMPULAN	12
DAFTAR PUSTAKA	14
LAMPIRAN.....	xv
DAFTAR ISI	i
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR TABEL.....	v
BAB 1 PENDAHULUAN	5-1

1.1	Latar Belakang	5-1
1.2	Rumusan Masalah dan Tujuan.....	5-1
1.3	Lingkup dan Batasan.....	5-2
BAB 2	KAJIAN PUSTAKA	5-3
2.1	Pemisah.....	5-3
2.2	Pemisah Tengah	5-3
2.2.1	Fungsi Utama Pemisah Tengah	5-4
2.2.2	Permukaan Pemisah Tengah	5-4
2.2.3	Bukaan Pemisah Tengah.....	5-5
2.2.4	Jarak Minimal dan Lebar Minimal Pemisah Tengah	5-7
2.3	Tipe Pemisah Tengah	5-9
2.3.1	Pemisah Tengah Datar	5-9
2.3.2	Pemisah Tengah Ditinggikan	5-9
2.3.3	Pemisah Tengah yang Diturunkan.....	5-11
2.3.4	Gatbeton (<i>Concrete Barrier</i>)	5-11
2.4	Rambu Lalu Lintas.....	5-14
2.4.1	Persyaratan Teknis	5-14
2.4.2	Jarak Penempatan.....	5-15
2.4.3	Tinggi rambu	5-15
2.4.4	Rambu Peringatan	5-16
2.5	Fasilitas Penerangan Jalan	5-18
BAB 3	METODOLOGI.....	5-20
3.1	Persiapan	5-20
3.2	Identifikasi Masalah	5-20
3.3	Pengumpulan Data.....	5-22
3.3.1	Umum	5-22
3.3.2	Data Primer.....	5-23
BAB 4	PEMBAHASAN	5-24
4.1	Pemisah Tengah	5-24
4.1.1	Penentuan Tipe Pemisah Tengah	5-24
4.1.2	Penentuan Letak Bukaan Pemisah Tengah	5-25
4.2	Perambuan.....	5-25
4.3	Penerangan Jalan	5-28
4.4	Jarak Pandang Pengemudi	5-28
BAB 5	PENUTUP	5-30
BAB 6	DAFTAR PUSTAKA	31
	Lampiran	33

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2-1	Diagram Alir Pelaksanaan Kegiatan Pendampingan Teknis Teknologi Keselamatan Jalan	5
Gambar 4-1	Kurva "S" ROK dan Realisasi.....	10
Gambar 2-1	Gerakan Kendaraan Berputar Balik Arah.....	5-5
Gambar 2-2	Pemisah Tengah pada Daerah Pendekat Bukaan.....	5-7
Gambar 2-3	Jarak Bukaan	5-8
Gambar 2-4	Lebar Bukaan.....	5-8
Gambar 2-5	Pemisah Tengah Datar	5-9
Gambar 2-6	Pemisah Tengah yang ditinggikan	5-10
Gambar 2-7	Sisi luar pemisah tengah yang dilengkapi kereb	5-11
Gambar 2-8	Pemisah Tengah yang Diturunkan	5-11
Gambar 2-9	Bentuk Dasar Gatbeton.....	5-12
Gambar 2-10	Ketinggian penempatan rambu di atas ruang manfaat jalan.....	5-16
Gambar 2-11	Rambu Peringatan	5-17
Gambar 2-12	Jarak Penempatan rambu peringatan	5-18
Gambar 3-1	Persentase Kecelakaan berdasarkan Tipe Kecelakaan	5-21
Gambar 4-1	Rambu Peringatan	5-26
Gambar 4-2	Rambu Panah dan Dilarang Masuk	5-26
Gambar 4-3	Contoh Rambu Petunjuk Jurusan yang Salah	5-27

Gambar 4-4	Rambu Peringatan Persimpangan	5-28
------------	-------------------------------------	------

DAFTAR TABEL

Tabel 2-1	Metode Pelaksanaan Pendampingan	4
Tabel 4-1	Realisasi Penyerapan Keuangan s.d. Bulan November 2015	10
Tabel 4-2	Rencana dan Realisasi Fisik s.d. Bulan November 2015	11
Tabel 4-3	Rencana dan Realisasi Fisik s/d Bulan November 2015	11
Tabel 2-1	Jarak Minimal Antara Buka-an dan Lebar Buka-an	5-7
Tabel 2-2	Jarak Penempatan rambu peringatan	5-17
Tabel 2-3	Persyaratan Perencanaan Dan Penempatan Fasilitas Penerangan Jalan...5-18	
Tabel 4-1	Jarak Pandang Henti (J_h) Minimal	5-29

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan jumlah kendaraan roda 2 (R2) dan kendaraan roda 4 (R4) di Kota Palangkaraya terus mengalami peningkatan setiap tahunnya. Akan tetapi, hal tersebut tidak diiringi dengan penambahan ruas jalan atau kapasitas jalan yang cukup berarti. Akibatnya, seringkali terjadi kemacetan pada jalan-jalan protokol (arteri) terutama pada saat jam-jam sibuk (*peak hour*). Hal ini dikarenakan kebutuhan akan pergerakan lalu lintas lebih besar daripada tingkat pelayanan dari prasarana jalan yang ada.

Hal tersebut terjadi pula pada ruas jalan Cilik Riwut di Kota Palangkaraya yang menghubungkan Kota Palangkaraya dengan Kota Pangkalan Bun. Selain kemacetan yang terjadi pada Jalan Cilik Riwut yang disebabkan manuver kendaraan yang berbelok kanan dan berbalik arah, tingkat kecelakaan di ruas jalan ini tergolong tinggi. Persentase terbesar kecelakaan yang terjadi di jalan Cilik Riwut adalah tabrak depan depan (*head on*), yang mayoritas terjadi diluar jam sibuk.

Dengan persoalan tersebut di atas, sebagai langkah preventif maka perlu dilakukan pemisahan jalur dengan tetap tidak mengesampingkan fasilitas bukaan pemisah tengah pada ruas tersebut dan tetap memenuhi aspek keamanan, kelancaran serta mempertahankan kinerja jalan yang sesuai dengan ciri-ciri fungsi jalannya. Langkah awal dalam memberikan masukan kepada pihak terkait terhadap persoalan penempatan pemisah tengah dan fasilitas bukaan di jalan arteri perkotaan, maka perlu dilakukan kajian dengan pendekatan dari aspek teknis maupun karakteristik lalu lintas.

1.2 Rumusan Masalah dan Tujuan

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, rumusan masalah sekaligus menjadi tujuan dari kajian awal kegiatan ini adalah:

1. Pemilihan tipe pemisah tengah yang akan digunakan.

2. Penentuan lokasi bukaan pemisah tengah
3. Menganalisis Tingkat Pelayanan Jalan (*Level of Service*) suatu ruas jalan yang dilengkapi dengan bukaan untuk fasilitas putar balik arah (*u-turn*).

1.3 Lingkup dan Batasan

Agar di dalam menganalisis proses pemecahan masalah tersebut sesuai dengan apa yang diharapkan, maka ruang lingkup dan batasan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Wilayah kegiatan adalah di Jalan Cilik Riwut Nomor Ruas 3201311K KM 8+887 sampai dengan KM 9+887 Kota Palangkaraya Kalimantan Tengah.
2. Penentuan pemisah tengah berdasarkan pedoman dan peraturan yang berlaku.

BAB 2

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Pemisah

Pemisah adalah suatu jalur bagian jalan yang memisahkan jalur lalu-lintas. Tergantung pada fungsinya, terdapat dua jenis Pemisah yaitu Pemisah Tengah dan Pemisah Luar.

Suatu Pemisah tengah atau pemisah luar yang tidak menerus pada suatu ruas jalan, pada permulaan atau akhir dari ke dua pemisah tersebut harus dilengkapi dengan :

1. Marka jalan, yang mengikuti ketentuan Buku Produk Standar Untuk Jalan Perkotaan, 1987
2. Rambu jalan, yang mengikuti Ketentuan Menteri Perhubungan.

2.2 Pemisah Tengah

Pemisah tengah (median) adalah suatu jalur bagian jalan yang terletak di tengah, tidak digunakan untuk lalu-lintas kendaraan dan berfungsi memisahkan arus lalu-lintas yang berlawanan arah, yang terdiri dari jalur tepian dan bangunan pemisah. Pemisah tengah ditempatkan pada garis sumbu jalan dua arah yang mempunyai empat lajur atau lebih.

Pemisah tengah perlu dibangun di:

1. Persimpangan sebidang antar jalan raya atau antara jalan raya dengan jalan Kereta Api.
2. Daerah dengan banyak kendaraan belok kanan/memotong jalan.
3. Daerah yang memungkinkan adanya pelebaran.
4. Jalan dua arah, dimana jalur ke dua arah tersebut mempunyai elevasi berbeda.
5. Lokasi dengan penyeberang jalan dalam jumlah banyak.

Pemisah tengah dapat dilengkapi dengan batas penghalang baik penghalang benturan maupun penghalang sinar lampu depan kendaraan yang berlawanan arah. Penghalang benturan dapat berupa guardrail, parapet, serta kerb. Sedangkan penghalang sinar dapat dipergunakan tanaman semak. Pembangunan batas penghalang di suatu ruas jalan diusahakan agar dapat menghasilkan tingkat keamanan yang sama pada seluruh ruas jalan tersebut.

2.2.1 Fungsi Utama Pemisah Tengah

Fungsi utama dari pemisah tengah adalah memisahkan arus lalu-lintas yang berlawanan arah dan mengurangi daerah konflik bagi kendaraan belok kanan sehingga dapat meningkatkan keamanan dan kelancaran lalu lintas di jalan tersebut. Selain dari fungsi tersebut diatas, pemisah tengah mempunyai fungsi antara lain:

1. Pada keadaan tertentu bagian dari pemisah tengah dapat digunakan untuk jalur perubahan kecepatan dan jalur tunggu untuk lalu-lintas belok kanan atau perputaran (*U-Turn*).
2. Sebagai jalur penempatan perlengkapan jalan yang bersifat pengaturan lalu-lintas (lampu lalu-lintas, rambu lalu-lintas dan lain-lain), perlengkapan jalan yang bersifat kenyamanan dan keamanan (lampu jalan, pohon peneduh/penghalang lampu dari depan, batas penghalang dan lain-lain), drainase dan perlengkapan lainnya.
3. Persiapan pelebaran jalur lalu-lintas.
4. Daerah keamanan untuk kendaraan yang lepas kendali atau kecelakaan.
5. Jalur peralihan perbedaan permukaan antar badan jalan.
6. Tempat pemberhentian sementara bagi pejalan kaki yang menyeberang jalan.
7. Keindahan, jalur hijau, *landscaping* dan lain-lain.
8. Mengurangi cahaya lampu dari kendaraan yang berlawanan arah.

2.2.2 Permukaan Pemisah Tengah

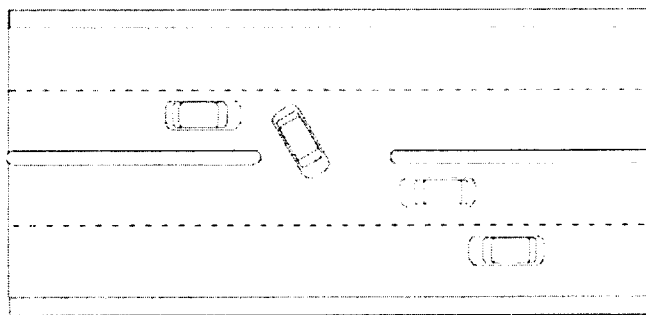
Permukaan pemisah tengah juga memiliki beberapa persyaratan. Berikut ini adalah beberapa persyaratan permukaan pemisah tengah:

1. Pemisah tengah harus terlihat jelas, menarik, tidak terganggu, mudah dalam pemeliharaan dan murah.
2. Pemisah tengah di jalan perkotaan disarankan dengan peninggian. Pemasangan kereb harus mengikuti petunjuk yang ada (petunjuk pemasangan kereb)
3. Bahan penutup pemisah tengah dapat menggunakan rumput, perkerasan aspal, blok asbuton, beton semen, blok beton dan lain-lain.
4. Permukaan pemisah tengah dapat dinaikkan atau diturunkan.

2.2.3 Bukan Pemisah Tengah

Guna tetap mempertahankan tingkat pelayanan jalan secara keseluruhan pada daerah perputaran balik arah, secara proporsional kapasitas jalan yang terganggu akibat sejumlah arus lalu-lintas yang melakukan gerakan putar arah (U-Turn) perlu diperhitungkan. Fasilitas median yang merupakan area pemisahan antara kendaraan arus lurus dan kendaraan arus balik arah perlu disesuaikan dengan kondisi arus lalu-lintas, kondisi geometrik jalan dan komposisi arus lalu-lintas (Heddy R. Agah, 2007).

Gerakan U-Turn melibatkan beberapa kejadian yang berpengaruh terhadap kondisi arus lalu-lintas (lihat Gambar 2-1)



Sumber : <http://transportasijupri.wordpress.com>

Gambar 2-1 Gerakan Kendaraan Berputar Balik Arah

Dari Gambar 2-1 terlihat bahwa kendaraan belakang terhadang oleh kendaraan di mukanya, kemudian kendaraan yang berbelok harus menunggu gap antara pada arus arah yang berlawanan.

Tahapan pergerakan U-Turn seperti pada Gambar 2-1 lebih jelasnya adalah sebagai berikut (May, A.D., 1965; Drew, D., 1968, Wardrop, 1962, Roess, Meshane Crowley. Lee, 1975) :

- a. Tahap Pertama, kendaraan yang melakukan gerakan balik arah akan mengurangi kecepatan dan akan berada pada jalur paling kanan. Perlambatan arus lalu-lintas

yang terjadi sesuai teori *car following* mengakibatkan terjadinya antrian yang ditandai dengan panjang antrian, waktu tundaan dan gelombang kejut.

- b. Tahap Kedua, saat kendaraan melakukan gerakan berputar menuju ke jalur berlawanan, dipengaruhi oleh jenis kendaraan (kemampuan manuver, dan radius putar). Manuver kendaraan berpengaruh terhadap lebar median dan gangguannya kepada kedua arah (searah dan berlawanan arah). Lebar lajur berpengaruh terhadap pengurangan kapasitas jalan untuk kedua arah. Apabila jumlah kendaraan berputar cukup besar, lajur penampung perlu disediakan untuk mengurangi dampak terhadap aktivitas kendaraan di belakangnya.
- c. Tahap Ketiga, adalah gerakan balik arah kendaraan, sehingga perlu diperhatikan kondisi arus lalu-lintas arah berlawanan. Terjadi interaksi antara kendaraan balik arah dan kendaraan gerakan lurus pada arah yang berlawanan, dan penyatuan dengan arus lawan arah untuk memasuki jalur yang sama. Pada kondisi ini yang terpenting adalah penetapan pengendara sehingga gerakan menyatu dengan arus utama tersedia. Artinya, pengendara harus dapat mempertimbangkan adanya senjang jarak antara dua kendaraan pada arah arus utama sehingga kendaraan dapat dengan aman menyatu dengan arus utama (*gap acceptance*), dan fenomena *merging* dan *weaving*.

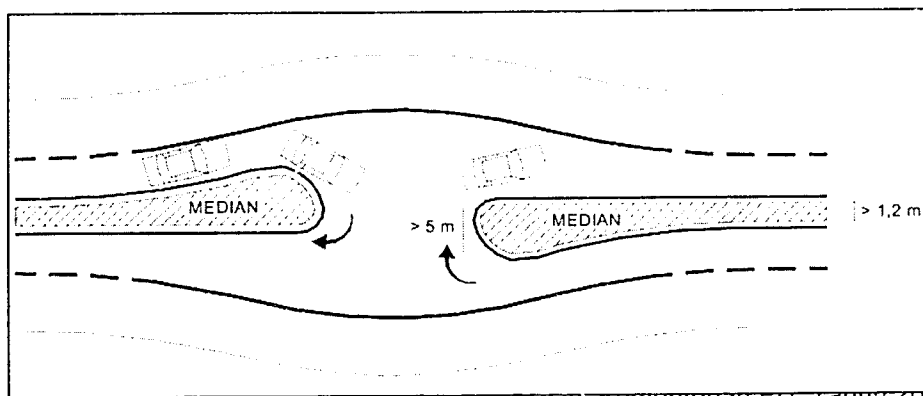
Pada tahap pertama dan tahap ketiga, parameter analisis adalah senjang waktu antar kendaraan pada suatu arus lalu lintas, senjang jarak, *gap* dan *time + space gap*. Untuk itu perlu diperhitungkan frekuensi kedatangan dan *critical gap*. Pada tahap pertama, karena ada gerakan kendaraan membelok, arus utama akan terpengaruh oleh perlambatan arus dan ini mempengaruhi kapasitas jalan. Dengan demikian perlu diperhitungkan kecepatan arus bebas dan kapasitas aktualnya.

Faktor yang berpengaruh terhadap kapasitas adalah rasio antara arus belok dan arus utama, panjang daerah *weaving*, lebar daerah *weaving* dan lebar rata-rata daerah putar. Panjang antrian dan waktu yang ditimbulkan harus diminimumkan, dihitung dengan :
Delay total = fungsi (*flow rate* lalu-lintas searah, *flow rate* lalu lintas berlawanan, jumlah lajur searah, jumlah lajur berlawanan dan komposisi kendaraan).

2.2.4 Jarak Minimal dan Lebar Minimal Pemisah Tengah

Bukaan pemisah tengah harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:

1. Pemisah tengah dilengkapi dengan bukaan sesuai dengan Tabel 2-1.
2. Pemisah tengah dengan lebar kurang dari ketentuan, dapat dilengkapi dengan bukaan, apabila dilakukan pelebaran setempat untuk mencapai ketentuan pada Tabel 2-1, pada daerah pendekat bukaan dapat dibuat seperti terlihat pada Gambar 2-2.



Sumber: Pedoman Perencanaan Median Jalan, Kementerian PU, Tahun 2004

Gambar 2-2 Pemisah Tengah pada Daerah Pendekat Bukaan

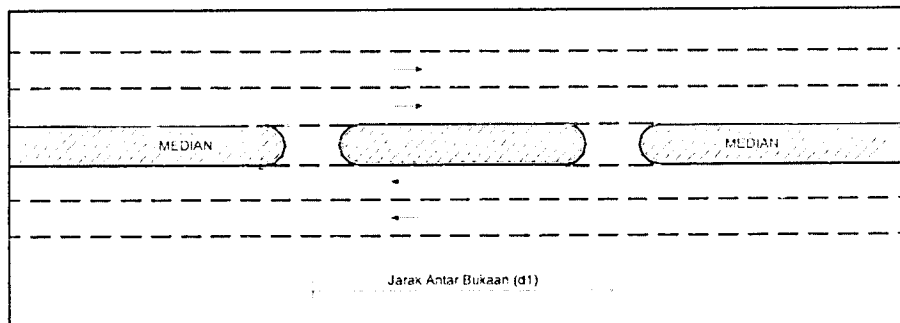
3. Bukaan sebaiknya dilengkapi lajur tunggu bagi kendaraan yang akan melakukan putaran baik arah. Bukaan pemisah tengah harus dilengkapi prasarana pendukung pengaturan lalu lintas seperti marka dan rambu.
4. Jarak bukaan dan lebar bukaan diatur sebagaimana pada Tabel 2-1, jarak bukaan dimulai dari titik tengah lebar bukaan sampai titik tengah lebar bukaan berikutnya tanpa melihat arah lalu lintas di bukaan.

Tabel 2-1 Jarak Minimal Antara Bukaan dan Lebar Bukaan

Fungsi Jalan	Luar Kota		Perkotaan		
	Jarak bukaan	Lebar bukaan	Jarak bukaan		Lebar bukaan
	(d1, m)	(d2, m)	(d1, m)		
			Pinggir kota	Dalam Kota	

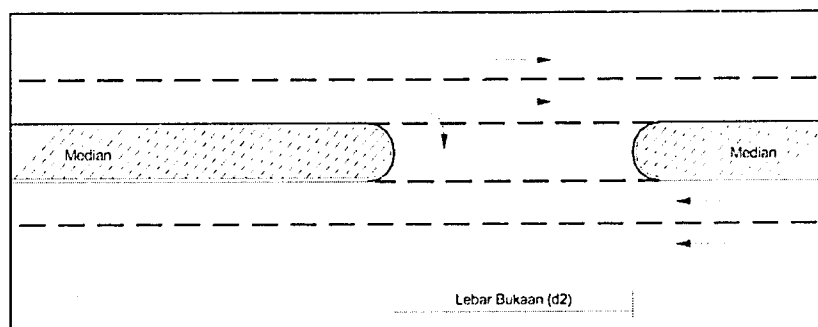
Arteri	5.000	7	2.500	500	4
Kolektor	3.000	4	1.000	300	4

Sumber: Pedoman Perencanaan Median Jalan, Departemen PU, Tahun 2004



Sumber: Pedoman Perencanaan Median Jalan, Kementerian PU, Tahun 2004

Gambar 2-3 Jarak Bukaan



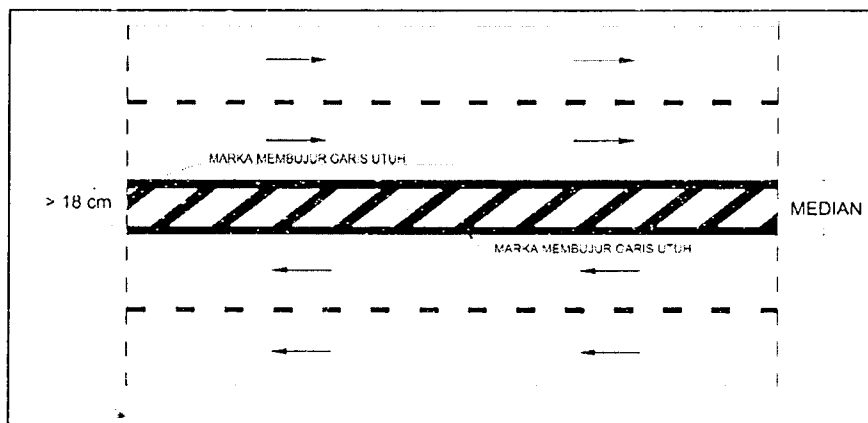
Sumber: Pedoman Perencanaan Median Jalan, Kementerian PU, Tahun 2004

Gambar 2-4 Lebar Bukaan

2.3 Tipe Pemisah Tengah

2.3.1 Pemisah Tengah Datar

Pemisah tengah yang dibatasi oleh dua buah marka membujur garis utuh, jarak dua buah marka membujur garis utuh bisa dikategorikan sebagai median jika jarak tersebut > 18 cm, dan didalamnya dilengkapi marka serong. Ketentuan penggunaan marka sebagai pemisah tengah mengikuti pedoman perencanaan marka yang berlaku.



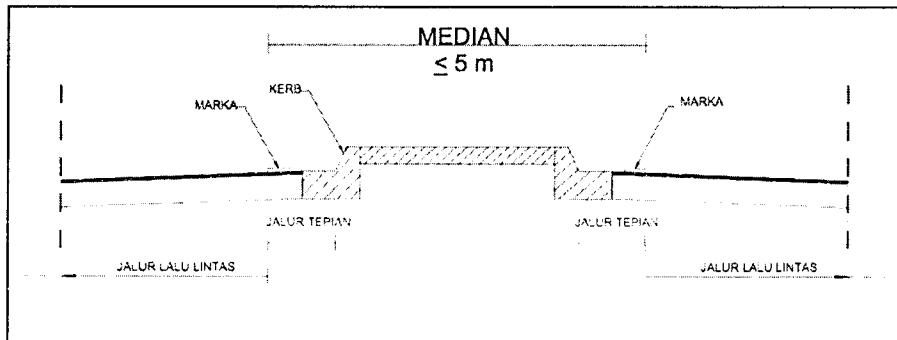
Sumber: Pedoman Perencanaan Median Jalan, Kementerian PU, Tahun 2004

Gambar 2-5 Pemisah Tengah Datar

2.3.2 Pemisah Tengah Ditinggikan

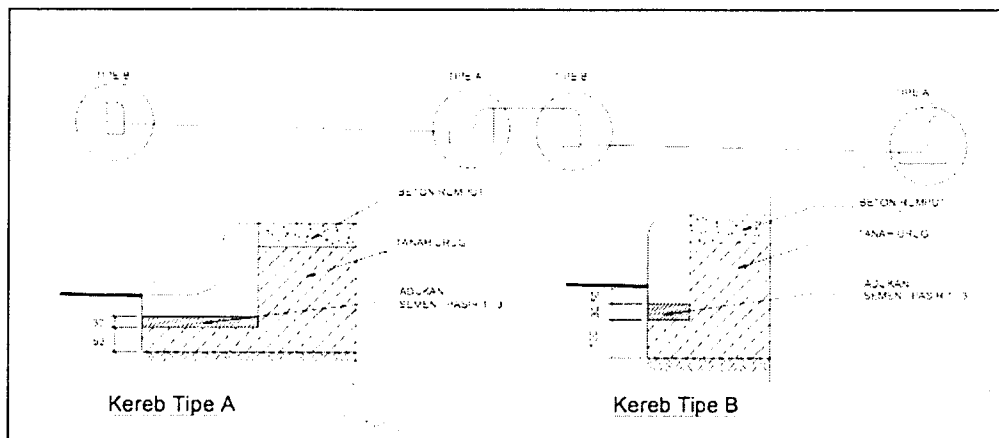
Pemisah tengah yang ditinggikan yaitu pemisah tengah yang dibuat lebih tinggi dari permukaan jalan. Pada sisi luar pemisah tengah harus dilengkapi dengan kereb. Pemisah tengah yang ditinggikan harus mengikuti ketentuan sebagai berikut:

- a. Pemisah tengah yang ditinggikan dipasang apabila lebar lahan yang tersedia untuk penempatan median kurang dari 5,0 meter.
- b. Tinggi pemisah tengah dari permukaan jalan adalah antara 18 cm dan 25 cm.



Sumber: Pedoman Perencanaan Median Jalan, Kementerian PU, Tahun 2004

Gambar 2-6 Pemisah Tengah yang ditinggikan



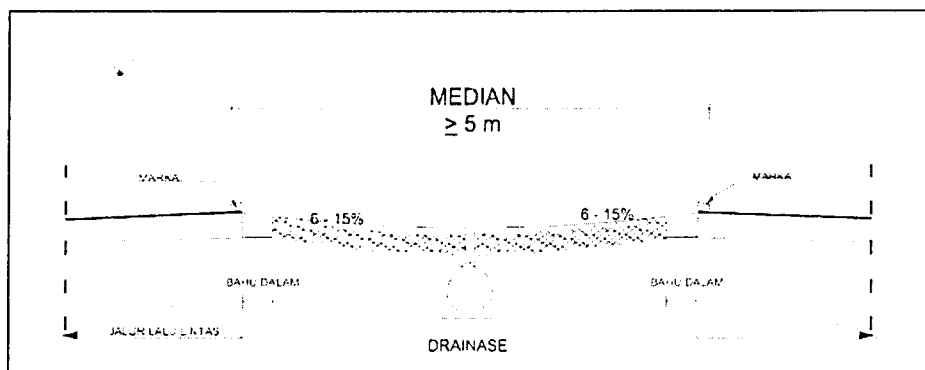
Sumber: Pedoman Perencanaan Median Jalan, Kementerian PU, Tahun 2004

Gambar 2-7 Sisi luar pemisah tengah yang dilengkapi kereb

2.3.3 Pemisah Tengah yang Diturunkan

Pemisah tengah yang diturunkan yaitu pemisah tengah yang dibuat lebih rendah dari permukaan jalur lalu lintas. Pemasangan median ini mengikuti ketentuan sebagai berikut:

1. Pemisah tengah yang diturunkan dipasang apabila lebar lahan yang disediakan untuk pemisah tengah lebih atau sama dengan 5,0 meter.
2. Kemiringan permukaan pemisah tengah antara 6 – 15%, dimulai dari sisi luar ke tengah – tengah pemisah tengah, dan secara fisik berbentuk cekungan.
3. Permukaan pemisah tengah tidak diperkeras dan dapat diberi material yang mampu meredam laju kecepatan kendaraan yang lepas kendali.

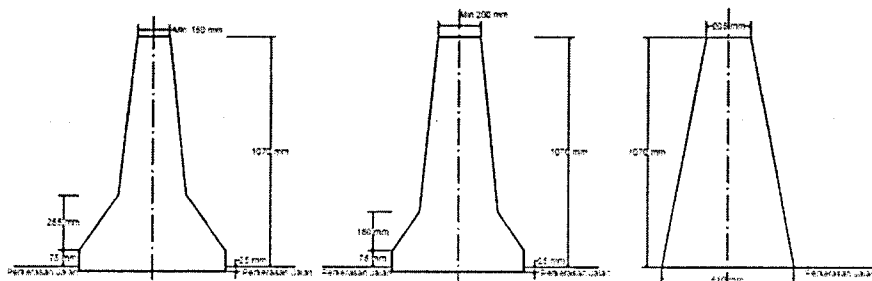


Sumber: Pedoman Perencanaan Median Jalan, Kementerian PU, Tahun 2004

Gambar 2-8 Pemisah Tengah yang Diturunkan

2.3.4 Gatbeton (*Concrete Barrier*)

Secara umum, terdapat 3 (tiga) tipe gatbeton yang banyak digunakan untuk lalu lintas yaitu gatbeton tipe New Jersey (*NJ Shape*), tipe F (*F shape*), dan tipe sudut konstan (*constant slope shape*). Setiap tipe gatbeton memiliki kemampuan yang berbeda – beda di dalam memberikan keselamatan dan kemampuan tersebut bergantung pada bentuk, dimensi, dan bahan gatbeton.



Gatbeton tipe NJ

Gatbeton tipe F

Gatbeton tipe sudut konstan

Gambar 2-9 Bentuk Dasar Gatbeton

2.3.4.1 Karakteristik gatbeton

A. Gatbeton tipe *New Jersey*

- a. Gatbeton tipe *New Jersey shape* (NJ shape) atau tipe NJ dikenal juga dengan nama *safety shape* memiliki karakteristik sebagai berikut:
 - 1) mampu menyerap benturan dari pergerakan kendaraan;
 - 2) mampu memperlambat benturan kendaraan secara cepat;
 - 3) mampu memandu kendaraan kembali ke jalur semula ketika pengemudi berusaha mengontrol kendaraan;
 - 4) karakteristik butir 1), 2) dan 3) bergantung pada sudut tabrakan dan besar kendaraan;
 - 5) berdasarkan pengujian yang dilakukan FHWA, gatbeton ini memiliki karakteristik kekuatan TL (*test level*) 5.
- b. Karakteristik tersebut di atas merupakan hasil dari:
 - 1) bentuk profil dan besar massa beton bertulang yang dapat menyerap energi akibat benturan dengan kendaraan dan mempertahankan penetrasi kendaraan dengan defleksi yang terkontrol;
 - 2) sudut tumbukan yang besar dapat meningkatkan energi benturan terhadap kendaraan;

- 3) kontak antara bagian profil miring pada kaki bagian bawah gatbeton dengan kendaraan mengakibatkan kendaraan terangkat dan melambat dengan cepat, dan juga mengembalikan kendaraan ke jalurnya secara aman.

B. Gatbeton tipe *F shape*

- a. Gatbeton tipe *F shape* atau tipe F merupakan pengembangan dari gatbeton tipe NJ yang memiliki karakteristik yang relatif sama dengan gatbeton tipe NJ
- b. Perbedaannya terletak pada tinggi vertikal pada kaki bagian bawah gatbeton yang memiliki kemiringan, gatbeton tipe F memiliki kaki yang lebih pendek dibandingkan dengan gatbeton tipe NJ, akan tetapi dengan sudut kemiringan yang sama;
- c. Permukaan gatbeton dapat mengembalikan kendaraan ke jalur semula dengan energi benturan yang lebih rendah;
- d. Gatbeton tipe F ini mampu mereduksi ketinggian terangkatnya kendaraan sehingga memberikan kestabilan kendaraan yang lebih baik ketika kembali ke lajur semula;
- e. Berdasarkan pengujian yang dilakukan FHWA, gatbeton ini memiliki karakteristik kekuatan TL (*test level*) 6.

C. Gatbeton tipe sudut konstan

- a. gatbeton tipe sudut konstan merupakan gatbeton tipe lain yang dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan akan konsistensi performa jika dibandingkan dengan dinding beton vertikal (*vertical face concrete wall*).
- b. gatbeton tipe sudut konstan mengakomodasi perubahan ketinggian akibat *overlay* permukaan aspal karena performanya tidak dipengaruhi oleh ketebalan aspal, dengan kata lain *overlay* aspal tidak mempengaruhi besarnya sudut kemiringan gatbeton tipe ini.
- c. tipe ini sangat bermanfaat ketika membangun gatbeton pada jalan yang memiliki alinemen vertikal.
- d. berdasarkan pengujian yang dilakukan FHWA, gatbeton ini memiliki karakteristik kekuatan TL (*test level*) 4.

2.3.4.2 Tipe konstruksi gatbeton

Berdasarkan pembuatannya, gatbeton memiliki dua tipe yaitu gatbeton pracetak dan gatbeton permanen. Penjelasan mengenai tipe konstruksi, sebagai berikut:

- a. gatbeton pracetak merupakan gatbeton yang dicetak terlebih dahulu sebelum dirakit di lokasi penggunaan. Karakteristik gatbeton konstruksi tipe ini antara lain:
 - 1) cukup efektif di dalam proses perakitan di lapangan karena tidak membutuhkan ruang yang dapat mengganggu lalu lintas;
 - 2) memiliki nilai defleksi meskipun relatif kecil karena tidak dibuat secara permanen;
 - 3) memiliki kelemahan ketika harus mengikuti geometrik jalan.
- b. gatbeton permanen merupakan gatbeton yang dicetak dan dirakit di tempat (jalan). Karakteristik gatbeton konstruksi tipe ini antara lain:
 - 2) membutuhkan ruang untuk pencetakan dan perakitan di lapangan, hal ini dapat mengganggu lalu lintas;
 - 3) tidak memiliki nilai defleksi karena dibuat secara permanen;
 - 4) cukup fleksibel mengikuti geometrik jalan.

2.4 Rambu Lalu Lintas

2.4.1 Persyaratan Teknis

Rambu adalah alat yang utama dalam mengatur, memberi peringatan dan mengarahkan lalu lintas. Rambu yang efektif harus memenuhi hal-hal berikut:

- 1. memenuhi kebutuhan,
- 2. menarik perhatian dan mendapat respek pengguna jalan,
- 3. memberikan pesan yang sederhana dan mudah dimengerti,
- 4. menyediakan waktu cukup kepada pengguna jalan dalam memberikan respon.

Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, pertimbangan – pertimbangan yang harus diperhatikan dalam perencanaan dan pemasangan rambu adalah:

- 1. Keseragaman bentuk dan ukuran rambu
Keseragaman dalam alat kontrol lalu lintas memudahkan tugas pengemudi untuk mengenal, memahami dan memberikan respon. Konsistensi dalam penerapan bentuk dan ukuran rambu akan menghasilkan konsistensi persepsi dan respon pengemudi.
- 2. Desain rambu

Warna, bentuk, ukuran, dan tingkat retrorefleksi yang memenuhi standar akan menarik perhatian pengguna jalan, mudah dipahami dan memberikan waktu yang cukup bagi pengemudi dalam memberikan respon.

3. Lokasi rambu

Lokasi rambu berhubungan dengan pengemudi sehingga pengemudi yang berjalan dengan kecepatan normal dapat memiliki waktu yang cukup dalam memberikan respon.

4. Operasi rambu

Rambu yang benar pada lokasi yang tepat harus memenuhi kebutuhan lalu lintas dan diperlukan pelayanan yang konsisien dengan memasang rambu yang sesuai kebutuhan.

5. Pemeliharaan rambu

Pemeliharaan rambu diperlukan agar rambu tetap berfungsi baik.

2.4.2 Jarak Penempatan

Untuk penempatan rambu yang berada di sebelah kiri harus memperhatikan aspek dibawah ini:

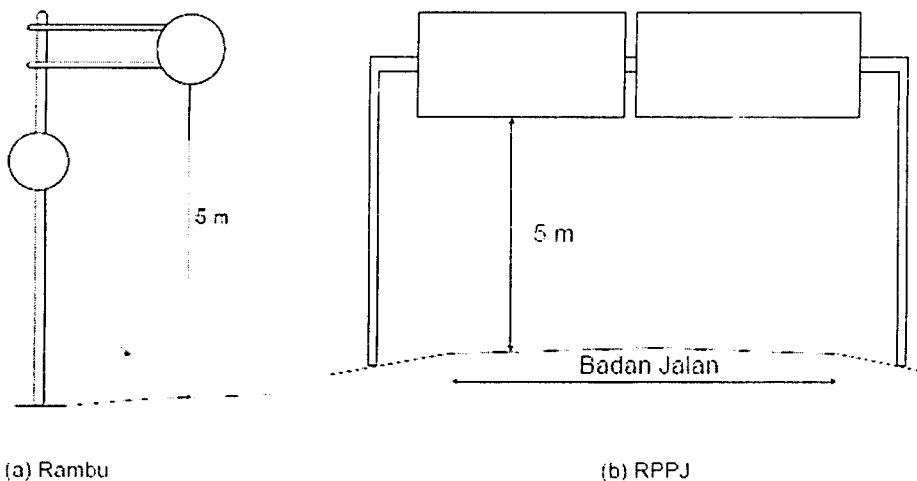
- a. Rambu ditempatkan di sebelah kiri menurut arah lalu lintas, di luar jarak tertentu dan tepi paling luar bahu jalan atau jalur lalu lintas kendaraan dan tidak merintangai lalu lintas kendaraan atau pejalan kaki,
- b. Jarak penempatan antara rambu yang terdekat dengan bagian tepi paling luar bahu jalan atau jalur lalu lintas kendaraan minimal 0,60 meter,
- c. Penempatan rambu harus mudah dilihat dengan jelas oleh pemakai jalan.

2.4.3 Tinggi rambu

- a. Ketinggian penempatan rambu pada sisi jalan minimum 1,75 meter dan maksimum 2,65 meter diukur dari permukaan jalan sampai dengan sisi daun rambu bagian

bawah, atau papan tambahan bagian bawah apabila rambu dilengkapi dengan papan tambahan.

- b. Khusus untuk rambu peringatan pada Gambar 25 (Lampiran I Tabel 1 Nomor 1i dan Nomor 1j Keputusan Menteri Perhubungan Nomor 61 tahun 1993 tentang Rambu-Rambu Lalu Lintas di Jalan) ditempatkan dengan ketinggian 1,20 meter diukur dari permukaan jalan sampai dengan sisi rambu bagian bawah.
- c. Ketinggian penempatan rambu di atas daerah manfaat jalan adalah minimum 5,00 meter diukur dari permukaan jalan sampai dengan sisi daun rambu bagian bawah.



Gambar 2-10 Ketinggian penempatan rambu di atas ruang manfaat jalan

2.4.4 Rambu Peringatan

Rambu peringatan digunakan untuk memberi peringatan kemungkinan ada bahaya atau tempat berbahaya di depan pengguna jalan. Warna dasar rambu peringatan berwarna kuning dengan lambang atau tulisan berwarna hitam.

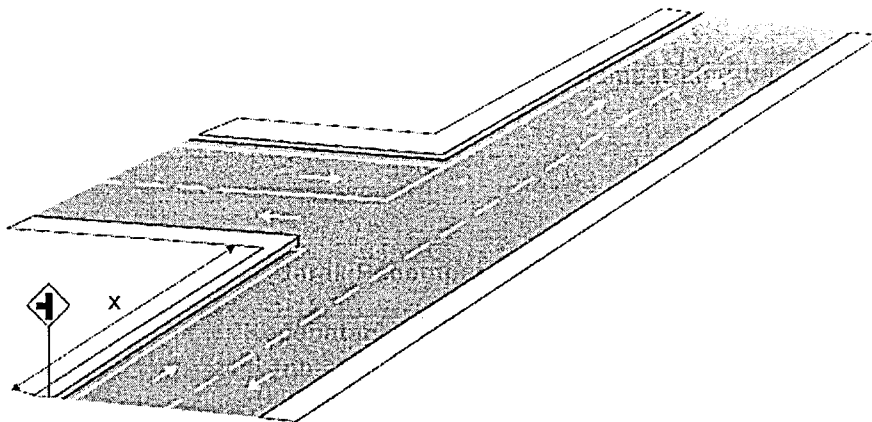


Gambar 2-11 Rambu Peringatan

Rambu peringatan ditempatkan pada sisi jalan sebelum tempat atau bagian jalan yang berbahaya dengan jarak sesuai dengan Tabel 2-2.

Tabel 2-2 Jarak Penempatan rambu peringatan

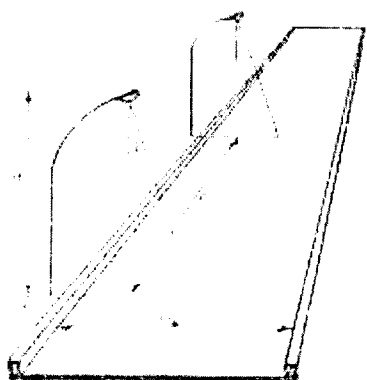
Kecepatan Rencana (km/jam)	Jarak minimal (x)
> 100	180 m
81 - 100	100 m
61 - 80	80 m
< 60	50 m



Gambar 2-12 Jarak Penempatan rambu peringatan

2.5 Fasilitas Penerangan Jalan

Fasilitas penerangan jalan harus memenuhi persyaratan perencanaan dan penempatan sebagai berikut:



dengan:

- H = tinggi tiang lampu
- L = lebar badan jalan, termasuk median jika ada
- e = jarak interval antar tiang lampu
- $s_1 + s_2$ = proyeksi kerucut cahaya lampu
- s_1 = jarak tiang lampu ke tepi perkerasan
- s_2 = jarak dari tepi perkerasan ke titik penyinaran terjauh
- i = sudut inklinasi pencahayaan/ penerangan

Tabel 2-3 Persyaratan Perencanaan Dan Penempatan Fasilitas Penerangan Jalan

Uraian	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	minimum 0.7 m

Perkerasan (s_1)	
Jarak dari tepi Perkerasan ke titik Penerangan Terjauh (s_2)	minimum $L/2$
Sudut Inklinasi (i)	$20^\circ - 30^\circ$

Sumber: Pedoman Fasilitas Penerangan Jalan, Ditjen Bina Marga

BAB 3

METODOLOGI

3.1 Persiapan

Tahap persiapan merupakan rangkaian kegiatan sebelum memulai pengumpulan dan pengolahan data. Dalam tahap awal ini disusun hal-hal penting yang harus segera dilakukan dengan tujuan untuk mengefektifkan waktu dan pekerjaan. Tahap persiapan ini meliputi kegiatan-kegiatan sebagai berikut:

1. Survey lokasi untuk mendapatkan gambaran umum kondisi lapangan.
2. Studi pustaka terhadap materi desain untuk menentukan garis besarnya.
3. Menentukan kebutuhan data.
4. Pengadaan persyaratan administrasi untuk perencanaan data.

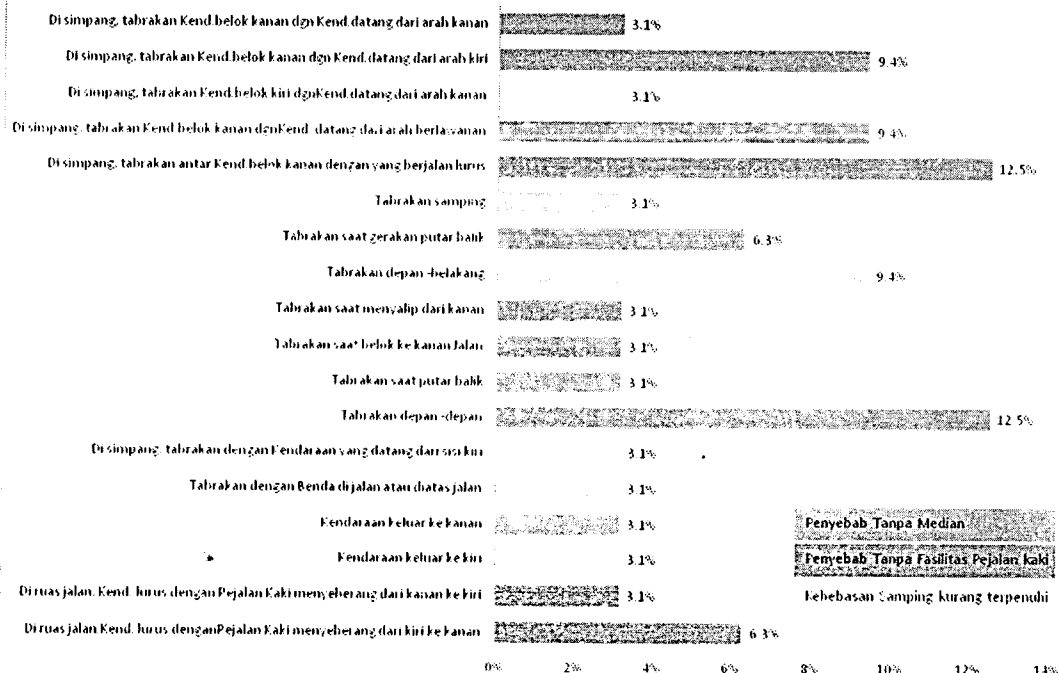
Persiapan diatas harus dilakukan secara cermat untuk menghindari pekerjaan yang berulang.

3.2 Identifikasi Masalah

Jalan Cilik Riwut (No. Ruas 3201311K) Kota Palangkaraya Provinsi Kalimantan Tengah merupakan jalan penghubung Kota Palangkaraya ke arah Barat Provinsi Kalimantan Tengah (Kota Sampit). Ruas jalan ini merupakan jalan yang memiliki volume tinggi terutama pada jam – jam sibuk pagi dan sore. Jalan Cilik Riwut memiliki tipe jalan 4 lajur 2 arah, dan sebagian telah dilengkapi pemisah tengah yang ditinggikan, dan sebagian belum terbagi oleh pemisah tengah.

Akhir ruas jalan Cilik Riwut merupakan simpang tiga dengan jalan Merdeka yang merupakan lokasi terminal kelas A Kota Palangkaraya. Akhir ruas jalan ini masih bertipe 2 lajur 2 arah sepanjang 1 km dari simpang jalan atau akhir ruas. Akhir ruas jalan Cilik Riwut ini juga belum terbagi dengan menggunakan pemisah tengah.

Berdasarkan data laka dari Korlantas POLRI dari awal tahun 2014 sampai dengan bulan Agustus 2015, data kecelakaan berdasarkan tipe kecelakaan, mayoritas penyebab kecelakaan (62,5%) yang terjadi di ruas jalan ini adalah “jalan tanpa median/pemisah tengah” . Lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut.



Sumber: Korlantas, POLRI, 2015

Gambar 3-1 Persentase Kecelakaan berdasarkan Tipe Kecelakaan

Berdasarkan permasalahan tersebut, perlu adanya penyediaan pemisah tengah untuk mengurangi tingkat kecelakaan yang terjadi di lokasi ini. Pihak P2JJ Kalimantan Tengah, BBPJN VII Kalimantan, merencanakan untuk menambah lebar jalan menjadi 4 lajur 2 arah dan dilengkapi dengan pemisah tengah.

Pemisah tengah yang akan ditentukan harus mempertimbangkan aspek kelancaran, keamanan, kenyamanan, dan keselamatan. Terlepas dari hal tersebut, penyediaan pemisah tengah juga mempertimbangkan ketersediaan lahan pada ruas tersebut, dan

letak bukaan pemisah tengah untuk mengakomodasi kendaraan yang akan berbelok atau berputar arah.

3.3 Pengumpulan Data

3.3.1 Umum

Pengumpulan data merupakan sarana pokok untuk menemukan penyelesaian suatu masalah secara ilmiah. Dalam pengumpulan data, peranan instansi yang terkait sangat diperlukan sebagai pendukung dalam memperoleh data-data yang diperlukan.

Untuk perencanaan pemisah tengah pada jalan Cilik Riwut, diperlukan sejumlah data yang didapat secara langsung yaitu dengan melakukan peninjauan langsung ke lapangan ataupun data yang didapatkan dari instansi terkait, serta data penunjang lainnya, dengan tujuan agar dapat menarik kesimpulan dalam menentukan standar perencanaan pemisah tengah tersebut.

Metode Pengumpulan data yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. *Metode Literatur*

Yaitu mengumpulkan, mengidentifikasi dan mengolah data tertulis dan metode kerja yang digunakan.

2. *Metode Observasi*

Dengan survey langsung ke lapangan, agar dapat diketahui kondisi yang sebenarnya di lapangan sehingga dapat diperoleh gambaran sebagai pertimbangan dalam perencanaan desain.

3. *Metode Wawancara*

Yaitu dengan mewawancarai nara sumber yang dapat dipercaya untuk memperoleh data yang diperlukan.

3.3.2 Data Primer

Sumber data primer yang didapatkan dengan mengadakan pengamatan langsung di lapangan yaitu:

1) Karakteristik Geometrik Jalan Cilik Riwut

- Trase jalan
- Dimensi jalan dan fasilitas yang ada
- Saluran drainase

2) Karakteristik lalu – lintas

Kecepatan Operasional Kendaraan, Kendaraan yang diamati dikelompokkan dalam golongan :

- Kendaraan Ringan
- Kendaraan Berat
- Sepeda Motor

Data yang didapat dengan melakukan pengukuran kecepatan menggunakan *Speed Gun* pada kendaraan yang lewat di titik ruas pada jam puncak. Tujuannya adalah untuk mengetahui kecepatan rata tiap jenis kendaraan yang melintas pada ruas tersebut.

BAB 4

PEMBAHASAN

4.1 Pemisah Tengah

4.1.1 Penentuan Tipe Pemisah Tengah

Tipe pemisah tengah yang dipilih mempertimbangkan aspek kelancaran, kenyamanan, keamanan, dan keselamatan. Aspek lain yang menjadi pertimbangan adalah ketersediaan lahan.

No.	Aspek Pemilihan	Tipe Pemisah Tengah			
		Datar	Diturunkan	Ditinggikan	GatBeton
1.	Jalur penempatan perlengkapan jalan	X	V	V	X
2.	Daerah keamanan untuk kendaraan yang lepas kendali	X	V	X	X
3.	Tempat pemberhentian sementara bagi pejalan kaki yang menyeberang jalan	X	V	V	X
4.	Keindahan, jalur hijau, landscaping, dan lain lain.	X	V	V	X
5.	Mengurangi cahaya lampu dari kendaraan yang berlawanan	X	X *)	X *)	V
6.	Mampu menyerap benturan dari pergerakan kendaraan	X	V	V	V
7.	Mampu memperlambat benturan kendaraan secara cepat	X	V	V	V
8.	Mampu memandu kendaraan kembali ke jalur semula	X	X	X	V
9.	Tidak memerlukan lahan yang lebar	V	X	X	V
10.	Kemudahan pemasangan dan perubahan	V	X	X	V

Keterangan: *) pengurangan cahaya lampu dihasilkan oleh tanaman atau penahan silau, bukan oleh pemisah tengah.

Pertimbangan pemilihan pemisah tengah dipengaruhi juga oleh:

1. Tidak diperlukannya tempat pemberhentian sementara bagi penyeberang jalan, mengingat lokasi tersebut merupakan daerah belum terbangun.
2. Lahan yang sempit.

Melalui pertimbangan – pertimbangan tersebut, lokasi akhir ruas jalan Cilik Riwut dapat menggunakan Gatbeton atau *Concrete Barrier* sebagai pemisah tengah dengan beberapa persyaratan, yaitu:

1. Dilengkapi dengan perambuan yang jelas.
2. Dilengkapi dengan pemarkaan yang sesuai dengan pedoman geometrik jalan pada awal dan akhir pemisah tengah.
3. Dilengkapi dengan penerangan jalan umum (PJU) pada awal pemisah tengah dan akhir pemisah tengah (simpang tiga Jalan Merdeka).

4.1.2 Penentuan Letak Bukaan Pemisah Tengah

Ruas jalan Cilik Riwut akan menggunakan Gatbeton sebagai pemisah tengah sepanjang 1.000 meter. Penyediaan bukaan pemisah tengah pada ruas jalan ini ditentukan dengan menggunakan pedoman perencanaan median jalan (lihat Tabel 2-1). Ruas jalan Cilik Riwut merupakan jalan arteri, sehingga penempatan bukaan adalah minimal 500 meter dari awal pemisah tengah (simpang tiga dengan Jalan Merdeka), atau bahkan tidak memerlukan bukaan.

Jika tetap akan menggunakan bukaan, lebar bukaan yang dapat disediakan adalah 4 meter untuk satu arah perputaran. Perambuan berupa rambu berbalik arah (U-turn) perlu ditempatkan sebelum bukaan tersebut. Kelas kendaraan yang dapat berputar arah pada bukaan ini juga perlu diperjelas, yaitu hanya kendaraan ringan dan kendaraan roda dua.

4.2 Perambuan

Rambu adalah alat yang utama dalam mengatur, memberi peringatan dan mengarahkan lalu lintas. Rambu yang efektif harus memenuhi hal-hal berikut:

1. memenuhi kebutuhan,
2. menarik perhatian dan mendapat respek pengguna jalan,
3. memberikan pesan yang sederhana dan mudah dimengerti,

4. menyediakan waktu cukup kepada pengguna jalan dalam memberikan respon.

Kebutuhan rambu pada lokasi studi adalah:

1. Rambu Peringatan Hati Hati

Diletakkan sebelum awal pemisah tengah dan sebelum bukaan pemisah tengah, untuk kedua arah lalu lintas. Jarak rambu peringatan yaitu 50 meter sebelumnya.

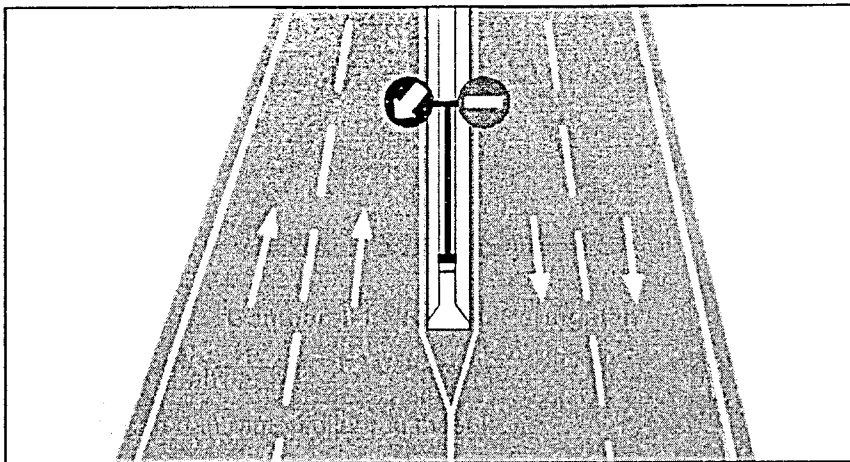


Gambar 4-1 Rambu Peringatan

2. Rambu Penunjuk Arah

- a. Rambu panah dan rambu dilarang masuk

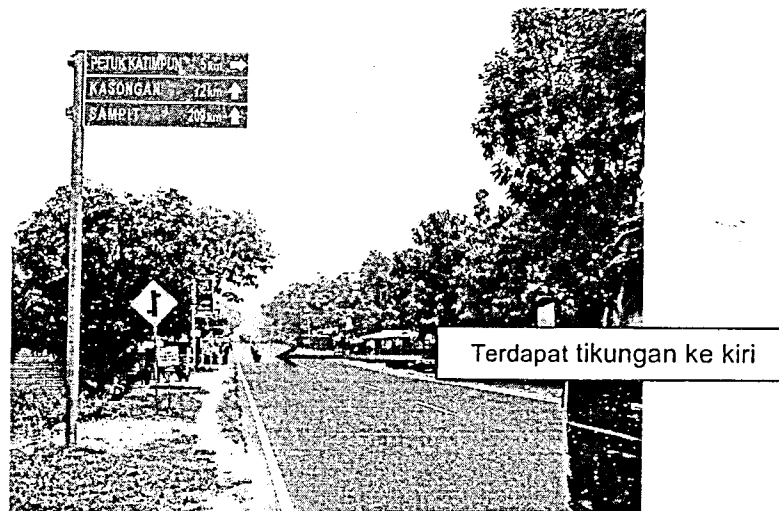
Diletakkan tepat pada awal pemisah tengah untuk kedua arah lalu lintas. Rambu – rambu ini dimaksudkan untuk memperjelas keberadaan pemisah tengah.



Gambar 4-2 Rambu Panah dan Dilarang Masuk

- b. Rambu petunjuk jurusan

Ditempatkan sebagai petunjuk jurusan ke arah kota – kota atau *landmark* terdekat. Namun, seharusnya rambu petunjuk jurusan ini harus terlihat dan tidak membingungkan. Pada Gambar 4-3, terlihat rambu petunjuk jurusan yang salah karena membingungkan pengguna jalan. Rambu tersebut menunjukkan tiga arah kota, namun tidak menjelaskan adanya tikungan ke sebelah kiri, sehingga hal tersebut berpotensi menyebabkan kelengahan bagi pengguna jalan.

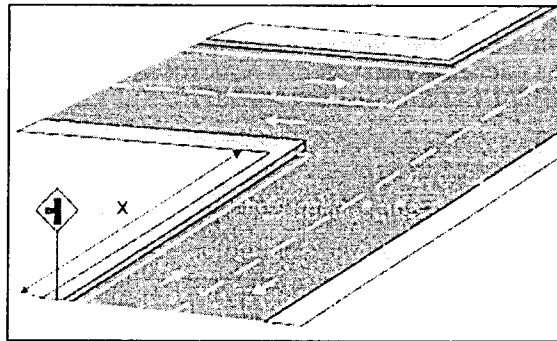


Gambar 4-3 Contoh Rambu Petunjuk Jurusan yang Salah

Rambu petunjuk jurusan perlu diperbaiki dengan menambahkan arah berbelok ke kiri dan memperjelas rambu peringatan persimpangan.

3. Rambu Peringatan Persimpangan

Diletakkan sebelum persimpangan dari ke dua arah lalu lintas. Jarak rambu dari persimpangan sesuai dengan Tabel 2-2, yaitu 50 meter sebelum persimpangan.



Gambar 4-4 Rambu Peringatan Persimpangan

4.3 Penerangan Jalan

Penempatan dan penggunaan penerangan jalan sesuai dengan Pedoman Fasilitas Penerangan Jalan yang diterbitkan Ditjen Bina Marga. Penerangan jalan umum seharusnya ditempatkan minimal pada persimpangan jalan Cilik Riwut dengan jalan Merdeka, dan pada bukaan pemisah tengah.

4.4 Jarak Pandang Pengemudi

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, simpang tiga jalan Cilik Riwut dengan jalan Merdeka, memiliki jarak pandang pengemudi yang kurang memadai. Hal tersebut, berpotensi menyebabkan kecelakaan yang disebabkan oleh kelengahan pengguna jalan

terhadap keberadaan simpang tersebut. Penanganan simpang ini, selain dilakukan dengan menempatkan rambu peringatan persimpangan, juga harus ditangani dengan pemenuhan jarak pandang pengemudi.

Jarak pandang henti J_h minimal yang disyaratkan pada Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota untuk kecepatan rencana 40 km/jam adalah 40 meter. Dibawah ini adalah acuan standar yang dipakai untuk jarak pandang tersebut

Tabel 4-1 Jarak Pandang Henti (J_h) Minimal

V_R , km/jam	120	100	80	60	50	40	30	20
J_h minimal (m)	250	175	120	75	55	40	27	16

Sumber: Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, Departemen PU, 1997

BAB 5

PENUTUP

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, dapat disimpulkan hasil pembahasan yang merupakan usulan penanganan berdasarkan identifikasi permasalahan, yaitu:

No.	Uraian Permasalahan	Dampak Permasalahan	Usulan Penanganan
1.	Jalan arteri dengan tipe 4/2 belum memiliki pemisah tengah dan hanya memiliki lebar rumija 16 meter	- Tidak terdapatnya pemisah tengah menjadi salah satu penyebab terjadinya kecelakaan (mencapai 62,5% dari total laka) - Rumija tidak cukup lebar untuk penempatan pemisah tengah yang ditinggikan dengan menggunakan kereb.	- Digunakan pemisah tengah untuk meminimalisir tingkat kecelakaan - Digunakan pemisah tengah dengan tipe Gatbeton (<i>concrete barrier</i>)
2.	Rambu peringatan persimpangan	Pengemudi kurang antisipasi dengan adanya persimpangan	- Penempatan rambu peringatan persimpangan harus lebih jelas - Penempatan penerangan jalan umum pada persimpangan
3.	Rambu Petunjuk jurusan yang salah	Sering terjadi kecelakaan pada simpang tiga dengan jalan Merdeka	Rambu petunjuk jurusan ditambahkan dengan petunjuk jurusan ke arah kiri
4.	Kurangnya Jarak Pandang Henti	Pengemudi tidak menyadari keberadaan simpang tiga jalan Merdeka	Menambahkan jarak pandang henti hingga minimal 40 meter

BAB 6
DAFTAR PUSTAKA

Idris, Muhammad-Rustijan, 2011, Naskah Ilmiah Inspeksi Keselamatan Jalan, Pusat Litbang Jalan dan Jembatan, Bandung.

Idris, Muhammad-Rustijan-Junirman, Rizki Adelwin, 2015, RSNI 2 Spesifikasi Gat Beton, Pusat Litbang Jalan dan Jembatan, Bandung.

Lampiran



DEPARTMENT OF DEFENSE
OFFICE OF THE SECRETARY
WASHINGTON, D.C. 20301-4500

1. NAME (Last, First, Middle Initial)
2. GRADE
3. TITLE
4. ADDRESS
5. CITY
6. STATE
7. ZIP

8. PHONE (Area Code and Number)
9. FAX (Area Code and Number)
10. E-MAIL (Address)

11. ORGANIZATION
12. PROJECT
13. DATE

14. SUBJECT
15. COMMENTS

16. APPROVAL (Signature)
17. DATE





KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
KEMENTERIAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
BAHU TEKNIK LULU LINTAS DAN LINGKUNGAN JALAN

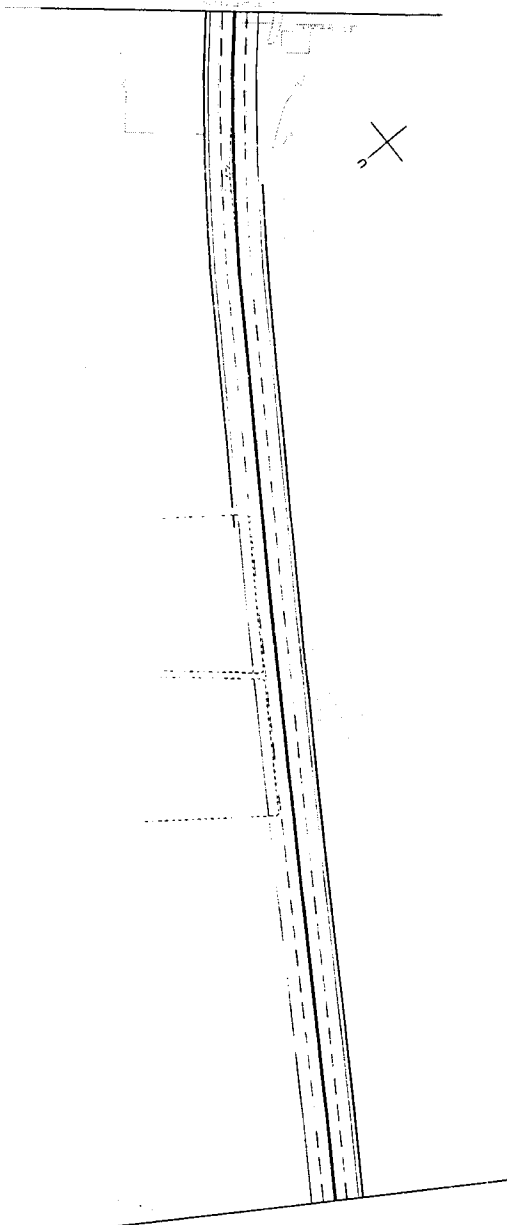
PENDAMPINGAN TEKNIK
KELOMPOK PROGRAM PENELITIAN
TEKNOLOGI ASESI JALAN JALAN
KALIAN PENELITIAN MEDIAN

No. Rute	320111K
Nama Rute	CIK RIVUT
Provinsi	KALIMANTAN TENGAH

Daerah	
Provinsi	
Kabupaten	

SITUASI DAN POTONGAN
MEDIAN JALAN

No. Lembar	2 dari 4
Skala	1 : 1.000
Tanggal	OCTOBER 2013





NATIONAL BUREAU OF STANDARDS
BUREAU OF METROLOGY
100 BUREAU DRIVE
GAITHERSBURG, MARYLAND 20899

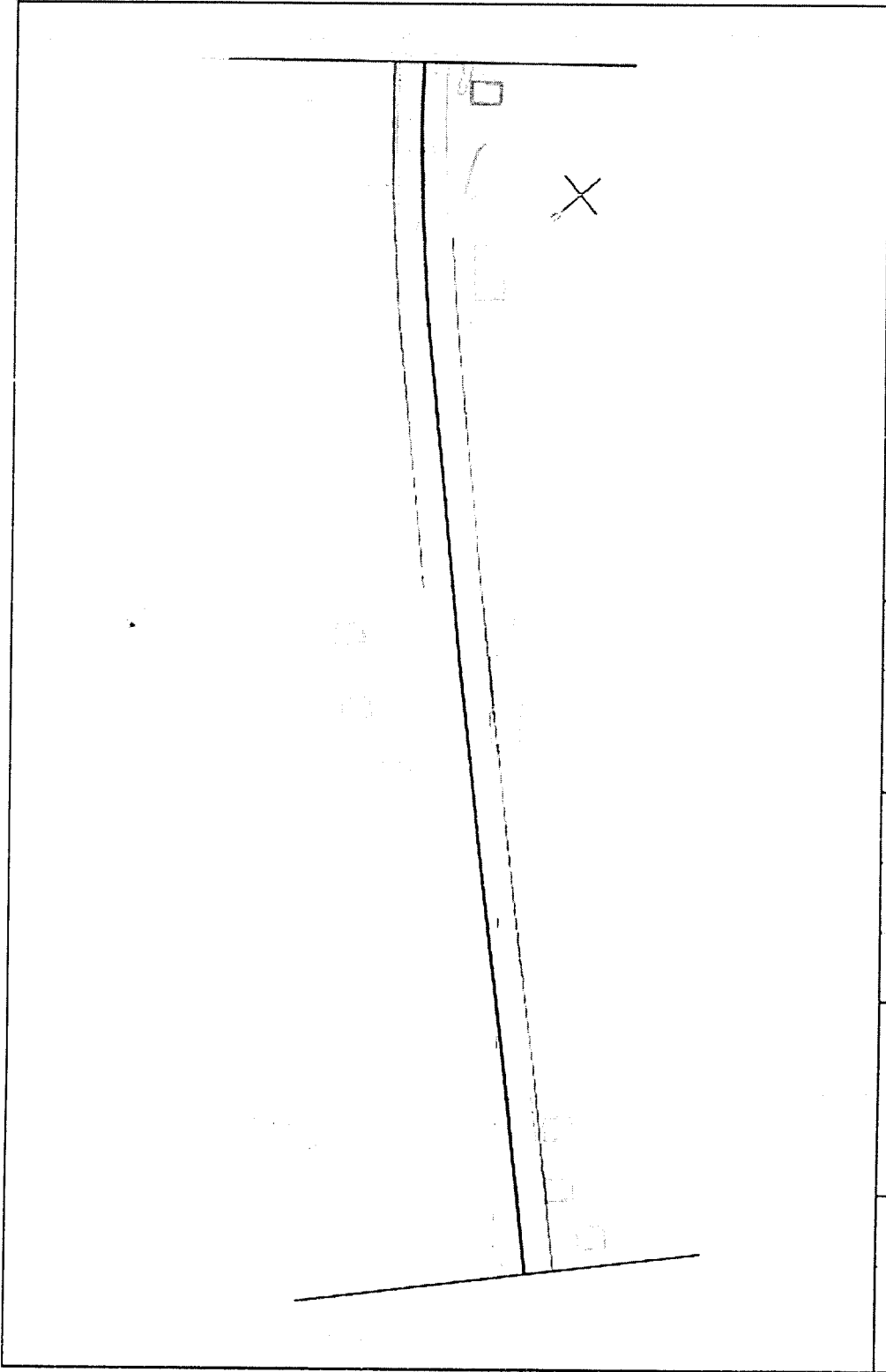
DATE OF TEST: _____
TESTER: _____
INSTRUMENT: _____

TEST NO.: _____
SHEET NO.: _____

TESTER'S SIGNATURE: _____
DATE: _____

TESTER'S NAME: _____
TITLE: _____

TESTER'S ADDRESS: _____
CITY: _____
STATE: _____
ZIP: _____





KEMENTERIAN PERENCANAAN DAN PERMUKHAAN RAKYAT
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
BADAN TEKNIK DAN LAYANAN
BADAN TEKNIK DAN LAYANAN DAN LINGKUNGAN JALAN

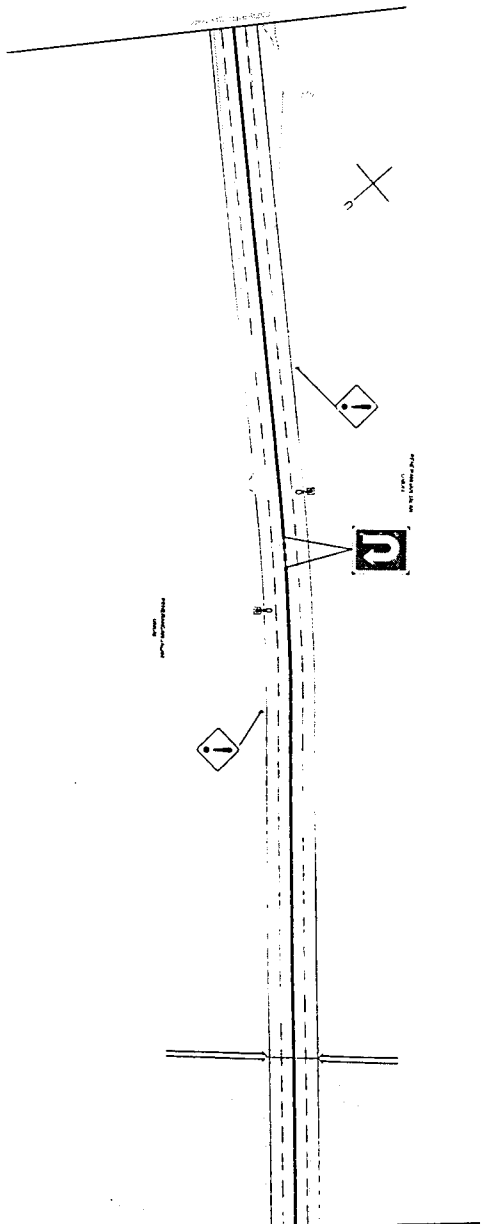
REKONSTRUKSI JALAN
KELOMPOK PROGRAM PENELITIAN
TEKNOLOGI KESELAMATAN JALAN
KALAMANTAN TENGAH

No. Rupa	32013118
Nama Rupa	CL K RMUT
Provinsi	KALAMANTAN TENGAH

Disetujui	Disetujui	Disetujui
-----------	-----------	-----------

STUDI DAN REKONSTRUKSI
JALAN

No. Lembar	3 dari 4
Skala	1 : 1.000
Tanggal	OKTOBER 2015

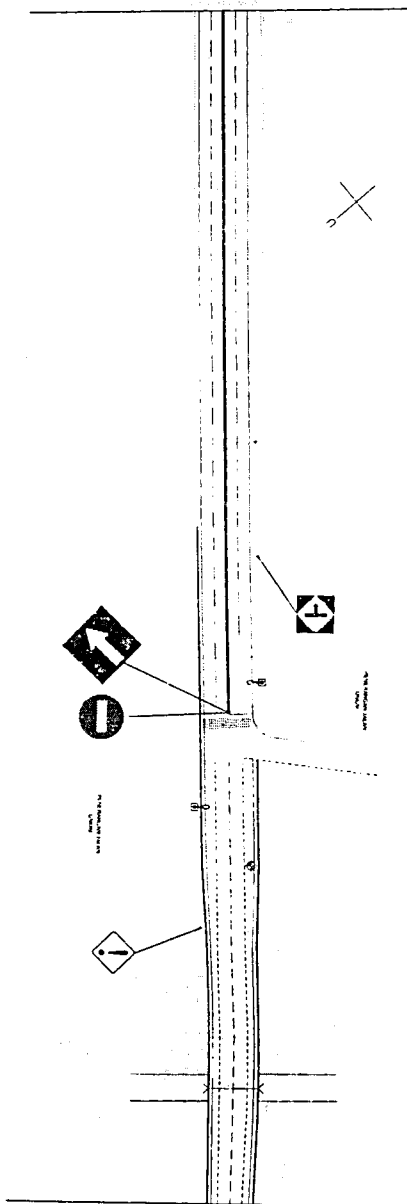




KEMENTERIAN PERJALAN UJIAN DAN PERUMAHAN BAKYAT
KEMENTERIAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
KEMENTERIAN TEKNOLOGI DAN INOVASI
KEMENTERIAN LALU LINTAS DAN UDARA KALAM
KEMENTERIAN LALU LINTAS DAN UDARA KALAM

PRONAMONGAN TERANG
KELOMPOK PROGRAM PENELITIAN
TEKNOLOGI KESELAMATAN JALAN
KALAM PEREMBATAN MEDAN

No. Rute	320131X	Depot	Depot	Depot	SITUASI DAN POTONGAN KELOMPOK KELOMPOK	No. Lembar	4 dari 4
Nama Rute	CLIR RMUT					Skala	1 : 1.000
Provinsi	KALAMANTAN TENGAH					Tanggal	OCTOBER 2015



LAPORAN PENDAMPINGAN

(Teknologi Keselamatan Jalan)

TAHUN 2015

**Investigasi Keselamatan Jalan
di Jalan Tol CIKOPO - PALIMANAN**

Koordinator Penelitian/Ketua Paket Kerja : Ade Solihin

Balai/Bidang/Bagian : Balai Teknik Lalu Lintas dan Lingkungan Jalan



K E M E N T E R I A N P E K E R J A A N U M U M D A N P E R U M A H A N R A K Y A T
B A D A N P E N E L I T I A N D A N P E N G E M B A N G A N
P U S A T P E N E L I T I A N D A N P E N G E M B A N G A N J A L A N D A N J E M B A T A N

Jl.A.H Nasution No.264 P.O BOX 2 Bandung 40294 Indonesia Telp (022)7802251 Fax (022) 7802726 email: pusjatan@pusjatan.pu.go.id

Memeriksa,
Ketua Kelompok Kerja Penelitian

Disusun oleh,
Ketua Paket Kerja

(Disi M. Hanafiah, ST, MT)

NIP. 19750601 200911 1 003

(Ade Solihin, ST)

NIP.19821206 201012 1 001

Menyetujui,
Kepala Balai Teknik Lalu Lintas dan Lingkungan Jalan

(Drs. Muhammad Idris., MT)

NIP. 19610924 199402 1 001

Daftar Isi

PRAKATA.....	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Sasaran	2
1.5 Luaran	2
1.6 Lingkup Kegiatan.....	2
BAB 2 METODE KEGIATAN	4
2.1 Metode Pelaksanaan Pendampingan.....	4
2.2 Bagan Alir Pendampingan	4
BAB 3 PELAKSANAAN PENDAMPINGAN	6
3.1 Pelaksanaan Pendampingan Teknologi IKJ di Palangkaraya, Kalimantan Tengah	6
3.1.1 Permasalahan	6
3.1.2 Dampak Permasalahan	6
3.1.3 Metode Pendampingan.....	6
3.1.4 Instansi.....	7
3.1.5 Usulan Penanganan	7
3.2 Pelaksanaan Pendampingan Teknologi iRAP dan IKJ di ruas tol Cikopo - Palimanan	8
3.2.1 Permasalahan	8
3.2.2 Dampak Permasalahan	8
3.2.3 Metode Pendampingan.....	8
3.2.4 Instansi.....	9
3.2.5 Usulan Penanganan	9
BAB 4 REALISASI PELAKSANAAN PENDAMPINGAN TEKNIS.....	10
4.1 Keuangan	10
4.2 Fisik	11
BAB 5 KESIMPULAN	12
DAFTAR PUSTAKA	14
LAMPIRAN.....	xv
DAFTAR ISI	i
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR TABEL.....	v
BAB 1 PENDAHULUAN	5-1
1.1 Latar Belakang	5-1
1.2 Rumusan Masalah dan Tujuan.....	5-1

1.3	Lingkup dan Batasan.....	5-2
BAB 2	KAJIAN PUSTAKA	5-3
2.1	Pemisah.....	5-3
2.2	Pemisah Tengah	5-3
2.2.1	Fungsi Utama Pemisah Tengah	5-4
2.2.2	Permukaan Pemisah Tengah	5-4
2.2.3	Bukaan Pemisah Tengah.....	5-5
2.2.4	Jarak Minimal dan Lebar Minimal Pemisah Tengah	5-7
2.3	Tipe Pemisah Tengah	5-9
2.3.1	Pemisah Tengah Datar	5-9
2.3.2	Pemisah Tengah Ditinggikan	5-9
2.3.3	Pemisah Tengah yang Diturunkan.....	5-11
2.3.4	Gatbeton (<i>Concrete Barrier</i>)	5-11
2.4	Rambu Lalu Lintas.....	5-14
2.4.1	Persyaratan Teknis	5-14
2.4.2	Jarak Penempatan.....	5-15
2.4.3	Tinggi rambu	5-15
2.4.4	Rambu Peringatan	5-16
2.5	Fasilitas Penerangan Jalan	5-18
BAB 3	METODOLOGI.....	5-20
3.1	Persiapan	5-20
3.2	Identifikasi Masalah	5-20
3.3	Pengumpulan Data.....	5-22
3.3.1	Umum	5-22
3.3.2	Data Primer.....	5-23
BAB 4	PEMBAHASAN	5-24
4.1	Pemisah Tengah	5-24
4.1.1	Penentuan Tipe Pemisah Tengah	5-24
4.1.2	Penentuan Letak Bukaan Pemisah Tengah	5-25
4.2	Perambuan	5-25
4.3	Penerangan Jalan	5-28
4.4	Jarak Pandang Pengemudi	5-28
BAB 5	PENUTUP	5-30
BAB 6	DAFTAR PUSTAKA.....	31
	Lampiran	33
	Daftar Isi	xli
	Daftar Gambar	xliv
	Ringkasan Eksekutif	47
1	Latar Belakang.	48
2	Potret Keselamatan Jalan di Tol Cipali.....	49
2.1	Jenis Korban Kecelakaan.....	49
2.2	Perkiraan Awal Penyebab Kecelakaan	49
2.3	Tipe Kecelakaan.....	51
2.4	Distribusi Lokasi Kecelakaan.....	52
3	Tipikal Permasalahan dan Solusi	55

3.1	Ruang Jalan	55
3.2	Geometrik Jalan	59
3.3	Perkerasan Jalan.....	60
3.4	Bangunan Pelengkap Jalan.....	62
3.5	Manajemen Lalu Lintas Jalan.....	64
3.6	Perlengkapan Jalan.....	69
Lampiran		75

Daftar Gambar

Gambar 2-1	Diagram Alir Pelaksanaan Kegiatan Pendampingan Teknis Teknologi Keselamatan Jalan	5
Gambar 4-1	Kurva "S" ROK dan Realisasi.....	10
Gambar 2-1	Gerakan Kendaraan Berputar Balik Arah.....	5-5
Gambar 2-2	Pemisah Tengah pada Daerah Pendekat Bukaan	5-7
Gambar 2-3	Jarak Bukaan	5-8
Gambar 2-4	Lebar Bukaan	5-8
Gambar 2-5	Pemisah Tengah Datar	5-9
Gambar 2-6	Pemisah Tengah yang ditinggikan	5-10
Gambar 2-7	Sisi luar pemisah tengah yang dilengkapi kereb	5-11
Gambar 2-8	Pemisah Tengah yang Diturunkan	5-11
Gambar 2-9	Bentuk Dasar Gatbeton.....	5-12
Gambar 2-10	Ketinggian penempatan rambu di atas ruang manfaat jalan.....	5-16
Gambar 2-11	Rambu Peringatan	5-17
Gambar 2-12	Jarak Penempatan rambu peringatan	5-18
Gambar 3-1	Persentase Kecelakaan berdasarkan Tipe Kecelakaan	5-21
Gambar 4-1	Rambu Peringatan	5-26
Gambar 4-2	Rambu Panah dan Dilarang Masuk	5-26
Gambar 4-3	Contoh Rambu Petunjuk Jurusan yang Salah	5-27
Gambar 4-4	Rambu Peringatan Persimpangan	5-28
Gambar 1	Grafik Proporsi Korban Kecelakaan di Jalan Tol Cipali.....	49

Gambar 2 Grafik Perkiraan Awal Penyebab Kecelakaan.....	50
Gambar 3 Grafik Perkiraan Penyebab Kecelakaan Berdasarkan Elemen Lalu Lintas Jalan	51
Gambar 4 Grafik Tipe Kecelakaan di Jalan Tol Cipali.....	52
Gambar 5 Peta Lokasi Kecelakaan di Jalan Tol Cipali	53
Gambar 6 Distribusi Kecelakaan per km.....	53
Gambar 7 Distribusi Kecelakaan per 5 km.....	54
Gambar 8 Penyeberangan Ilegal di Jalan Tol Cipali	56
Gambar 9 Tiang Rambu Dengan Diameter >10 cm.....	57
Gambar 10 Abutment Jembatan	57
Gambar 11 Talud Dengan Kemiringan Lebih Dari 1:4	58
Gambar 12 Drainase Terbuka	58
Gambar 13 Pengukuran Lebar Lajur, Bahu dan Median.....	59
Gambar 14 Contoh Potongan Memanjang di Jalan Tol Cipali	60
Gambar 15 IRI Arah Palimanan	61
Gambar 16 IRI Arah Cikopo	61
Gambar 17 Situasi Tempat Istirahat.....	62
Gambar 18 Gorong-gorong	63
Gambar 19 Saluran Limpasana Air	63
Gambar 20 Jembatan.....	64
Gambar 21 Gravik Survey Kecepatan Sebelum Hari Raya Iedul Fitri Arah Palimanan	65
Gambar 22 Gravik Survey Kecepatan Sebelum Hari Raya Iedul Fitri Arah Cikopo.....	66

Gambar 23 Gravik Survey Kecepatan Pasca Hari Raya Iedul Fitri Arah Palimanan	67
Gambar 24 Gravik Survey Kecepatan Pasca Hari Raya Iedul Fitri Arah Cikopo	68
Gambar 25 Celah Kosong Antara Guardrail dengan Concrete Barrier	70
Gambar 26 Transisi Antara Guardrail dengan Concrete Barrier yang Berkeselamatan ...	70
Gambar 27 Contoh Ilustrasi Penanganan Ujung Dengan Sistem Gating atau Non-gating	71
Gambar 28 Contoh Ilustrasi Penanganan Ujung yang Dapat Mengarahkan Kembali Kendaraan dan yang Tidak	72
Gambar 29 Panjang Guardrail yang Tidak Sesuai Kebutuhan	73
Gambar 30 Situasi Lalu Lintas yang Menyulitkan Untuk Mengidentifikasi Rambu Pada Sisi Kiri Jalan	74

Ringkasan Eksekutif

Jalan Tol Cipali merupakan alternatif rute perjalanan lintas Jawa dari Jalan Pantura. Mulai dioperasikan semenjak tanggal 13 Juni 2015, pada 10 hari pertama pengoperasiannya terjadi 11 kecelakaan. Sampai dengan tanggal 24 Juli 2015 tercatat sudah terjadi 73 kecelakaan dengan korban meninggal dunia, luka berat dan luka ringan mencapai 18 orang, 13 orang dan 49 orang. Perkiraan awal penyebab kecelakaan bervariasi. Diantaranya yang dominan adalah mengantuk/lelah, kurang antisipasi, kurang konsentrasi, ban pecah. Sedangkan berdasarkan elemen lalu lintas angkutan jalan, faktor yang diperkirakan banyak berkontribusi adalah faktor manusia, diikuti dengan kendaraan dan jalan. Dari tipe kecelakaan, tipe kecelakaan yang dominan adalah kendaraan keluar ke sisi kiri dan sisi kanan jalan. Tipe kecelakaan lain yang cukup dominan adalah tabrak depan belakang. Apabila data ini dibandingkan dengan perkiraan awal penyebab kecelakaan, terdapat pola atau kesesuaian antara perkiraan awal penyebab kecelakaan dengan tipe kecelakaan yang terjadi. Contohnya mengantuk/lelah dan kurang antisipasi identik dengan jenis kecelakaan keluar dari badan jalan dan tabrak depan-belakang. Berdasarkan distribusi kecelakaan dapat disimpulkan bahwa kecelakaan di Jalan Tol Cipali tersebar sepanjang ruas jalan, tidak ada lokasi yang dapat dikategorikan sebagai lokasi rawan kecelakaan (*black spot*), adanya beberapa lokasi yang memiliki frekuensi kecelakaan lebih tinggi seperti di km 115 (pada distribusi per km) arah Palimanan, km 85-89 (pada distribusi per 5 km) dan km 130-134 (pada distribusi per 5 km) arah Cikopo dapat dijadikan indikasi untuk adanya potensi permasalahan keselamatan di masa akan datang sehingga perlu adanya pemantauan lebih lanjut.

Hasil investigasi menunjukkan adanya permasalahan keselamatan terkait pagar rumija, bahaya sisi jalan, lebar bahu, IRI, kecepatan operasi kendaraan, pemasangan guardrail yang tidak berkeselamatan, perambuan dan perilaku mengemudi yang tidak berkeselamatan. Solusi yang direkomendasikan berupa, penerapan pagar rumija, penanganan bahaya sisi jalan, pengaturan kecepatan operasi kendaraan, pemasangan guardrail yang sesuai spesifikasi teknis dan memerhatikan aspek keselamatan, pemasangan rambu, penegakan hukum dan kampanye keselamatan jalan.

1 Latar Belakang.

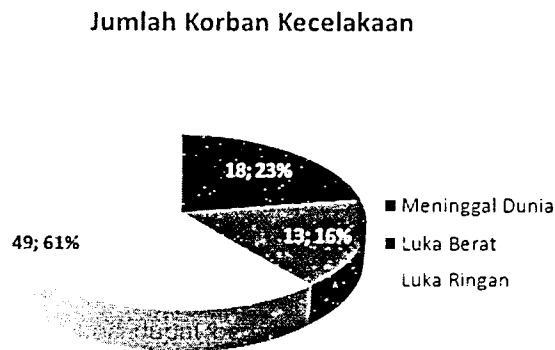
Jalan Tol Cikopo – Palimanan (Cipali) merupakan bagian dari jaringan Jalan Tol Trans Jawa, dimana pembangunannya difungsikan sebagai alternatif rute perjalanan lintas Jawa yang biasanya menggunakan Jalan Pantai Utara (Pantura) Jawa. Jalan Tol Cipali memiliki panjang total 116.75 km yang pembangunannya terbagi atas enam paket kerja. Menjelang hari raya Idul Fitri 2015, Jalan Tol Cipali mulai dioperasikan setelah diresmikan oleh Presiden Jokowi pada tanggal 13 Juli 2015. Sebelum pengoperasian, telah terlebih dahulu dilakukan uji laik fungsi jalan yang dikoordinasikan oleh Badan Pengelola Jalan Tol (BPJT).

Setelah 10 hari dioperasikan tercatat telah terjadi 11 kecelakaan dan sampai dengan tanggal 23 Juli 2015 menurut data dari BPJT, sudah tercatat 73 kecelakaan. Kejadian-kejadian kecelakaan tersebut mendapat perhatian oleh media massa terutama menjelang dan beberapa hari setelah hari lebaran. Hal ini menimbulkan kekhawatiran akan aspek keselamatan jalan di Jalan Tol Cipali, sehingga diperlukan suatu investigasi untuk menempatkan permasalahan keselamatan jalan di Jalan Tol Cipali secara proporsional, dan mengidentifikasi permasalahan keselamatan yang ada beserta memberikan rekomendasi untuk peningkatan keselamatan jalan di Jalan Tol Cipali. Investigasi Keselamatan Jalan di Jalan Tol Cipali ini melibatkan Pusat Litbang Jalan dan Jembatan (Pusjatan) – Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR), Sub Komite Penelitian Kecelakaan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan - Komite Nasional Keselamatan Transportasi (KNKT), Direktorat Jenderal Bina Marga – Kementerian PUPR, BPJT – Kementerian PUPR, Badan Usaha Jalan Tol (BUJT) Cikopo-Palimanan, dan Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan (PKTJ) Tegal.

2 Potret Keselamatan Jalan di Tol Cipali.

2.1 Jenis Korban Kecelakaan

Profil kecelakaan di Jalan Tol Cipali didominasi luka ringan (sebanyak 49 orang), luka berat (sebanyak 13 orang), dan meninggal dunia (18 orang). Berdasarkan angka-angka tersebut cukup banyak terjadi kecelakaan fatal di Jalan Tol Cipali. Penyebab utama tingginya tingkat fatalitas kecelakaan adalah kecepatan kendaraan, mengingat Jalan Tol Cipali merupakan jalan bebas hambatan yang didesain untuk karakteristik kecepatan lalu lintas tinggi hal ini mengindikasikan perlu adanya mengetahui kecepatan operasi kendaraan yang melalui jalan Tol Cipali. Apakah kecepatan operasi kendaraan pada Jalan Tol Cipali sesuai dengan batas kecepatan yang sudah ditentukan atau tidak. Selain kecepatan, kondisi sisi jalan juga dapat berkontribusi pada tingkat fatalitas kecelakaan. Kecepatan dan kondisi sisi jalan di Jalan Tol Cipali akan dibahas pada bab ke tiga di Laporan ini. Gambar 1 menunjukkan grafik proporsi korban kecelakaan di Jalan Tol Cipali.

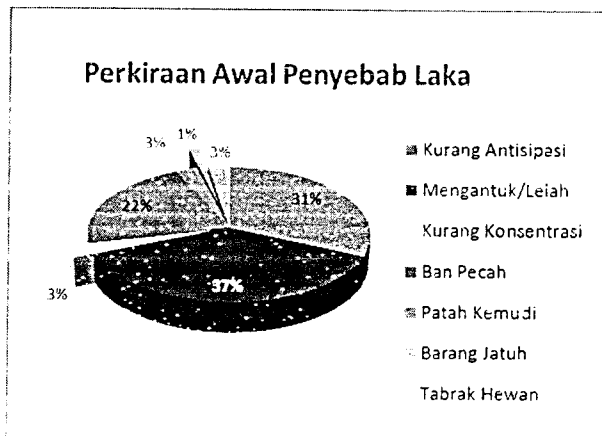


Gambar 5 Grafik Proporsi Korban Kecelakaan di Jalan Tol Cipali

2.2 Perkiraan Awal Penyebab Kecelakaan

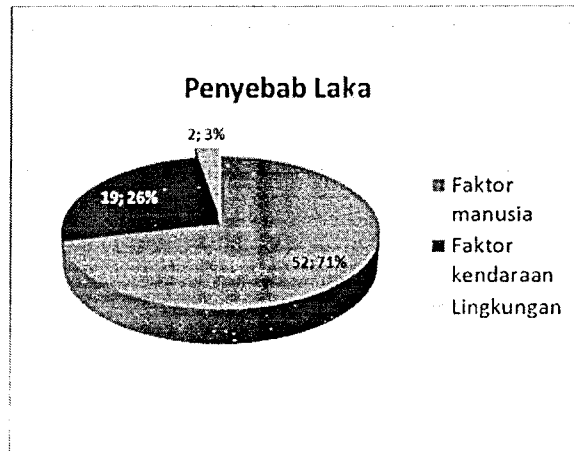
Berdasarkan data kecelakaan dari Korlantas Polri dan juga yang dicatat oleh BUJT perkiraan awal penyebab kecelakaan di Jalan Tol Cipali adalah mengantuk/lelah, kurang antisipasi dan pecah ban, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3. Kondisi para pengemudi yang menempuh perjalanan panjang saat menjelang dan sesudah hari raya Iedul Fitri berkontribusi kepada lelahnya pengemudi saat berkendara. Hal ini sangat

beresiko terutama pada saat mengemudi dengan kecepatan tinggi di jalan tol. Selain itu, jalan Tol Cipali yang datar dan mempunyai bagian lurus yang panjang juga dapat membuat pengemudi kehilangan kewaspadaan sehingga kurang antisipasi saat mengemudi.



Gambar 6 Grafik Perkiraan Awal Penyebab Kecelakaan

Berdasarkan aspek elemen lalu lintas jalan, diperkirakan bahwa elemen lalu lintas jalan yang berkontribusi paling besar adalah faktor manusia, diikuti faktor kendaraan dan jalan. Kecelakaan pada umumnya didefinisikan sebagai kejadian multifaktor yang bersifat acak. Berdasarkan definisi multifaktor tersebut suatu kejadian kecelakaan dapat disebabkan lebih dari satu faktor dan upaya penanganannya secara ideal dilakukan dari ketiga aspek elemen lalu lintas jalan atau dapat juga dilakukan dengan memecah rantai kecelakaan dengan menangani salah satu aspek yang dianggap signifikan. Gambar 4 menampilkan perkiraan proporsi elemen lalu lintas jalan yang berkontribusi terhadap kecelakaan.

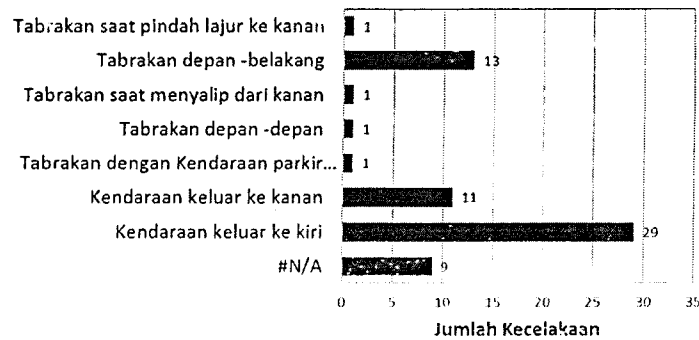


Gambar 7 Grafik Perkiraan Penyebab Kecelakaan Berdasarkan Elemen Lalu Lintas Jalan

2.3 Tipe Kecelakaan

Tipe kecelakaan yang dominan terjadi di Jalan Tol Cipali adalah kendaraan yang kehilangan kendali sehingga keluar dari badan jalan. Secara keseluruhan terjadi 40 kecelakaan dengan tipe kecelakaan seperti ini, sebanyak 29 kecelakaan ke sisi kiri jalan sedangkan ke sisi kanan jalan sebanyak 11 orang. Jenis kecelakaan lain yang cukup dominan adalah tabrak depan-belakang sebanyak 13 kecelakaan. Apabila data ini dibandingkan dengan perkiraan awal penyebab kecelakaan, terdapat pola atau kesesuaian antara perkiraan awal penyebab kecelakaan dengan tipe kecelakaan yang terjadi. Contohnya mengantuk/lelah dan kurang antisipasi identik dengan jenis kecelakaan keluar dari badan jalan dan tabrak depan-belakang. Gambar 4 menunjukkan tipe-tipe kecelakaan di Jalan Tol Cipali.

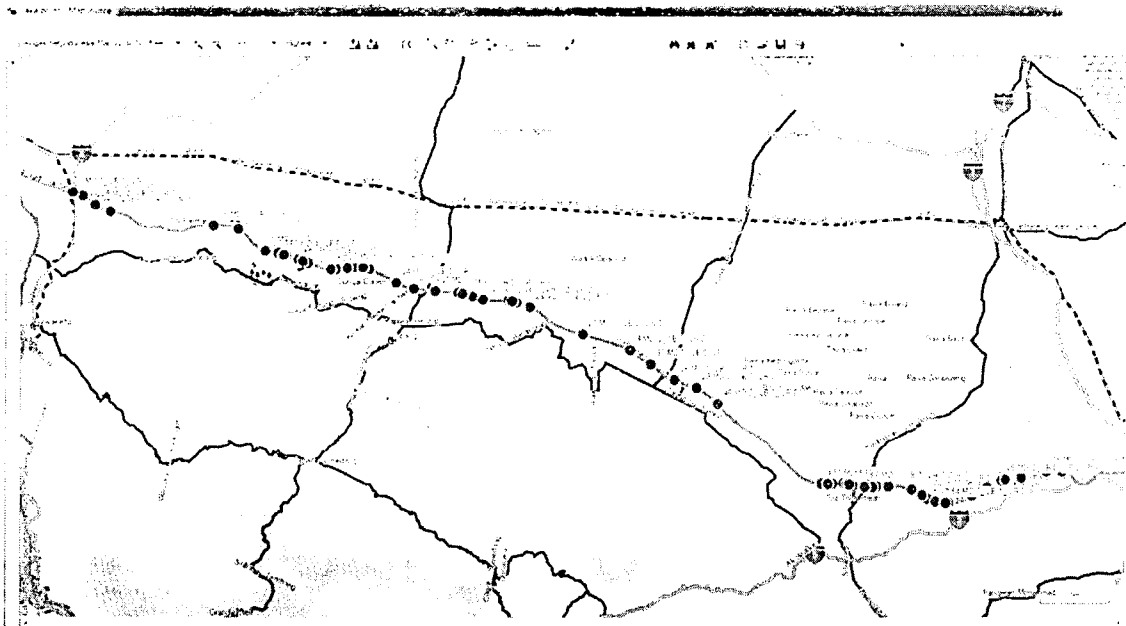
Tipe Kecelakaan



Gambar 8 Grafik Tipe Kecelakaan di Jalan Tol Cipali

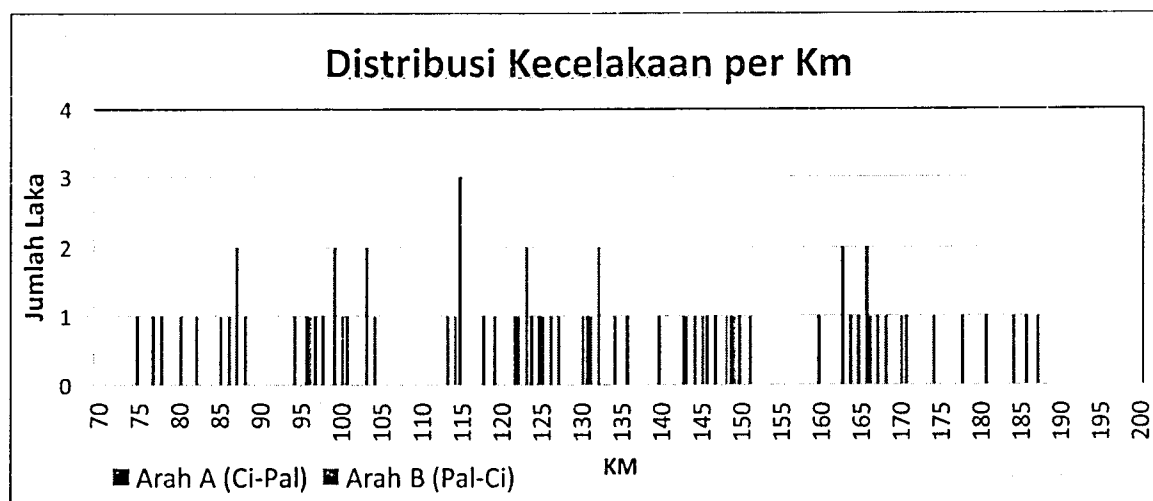
2.4 Distribusi Lokasi Kecelakaan

Kecelakaan yang terjadi di Jalan Tol Cipali tersebar pada sepanjang ruas jalan. Peta pada Gambar 5 berikut menunjukkan lokasi-lokasi kecelakaan pada Jalan Tol Cipali, baik pada arah menuju Cikampek maupun Palimanan. Berdasarkan arah tujuan frekuensi kecelakaan di Jalan Tol Cipali lebih banyak pada arah ke Cikopo yaitu 41 kecelakaan dan 32 kecelakaan pada arah Palimanan.

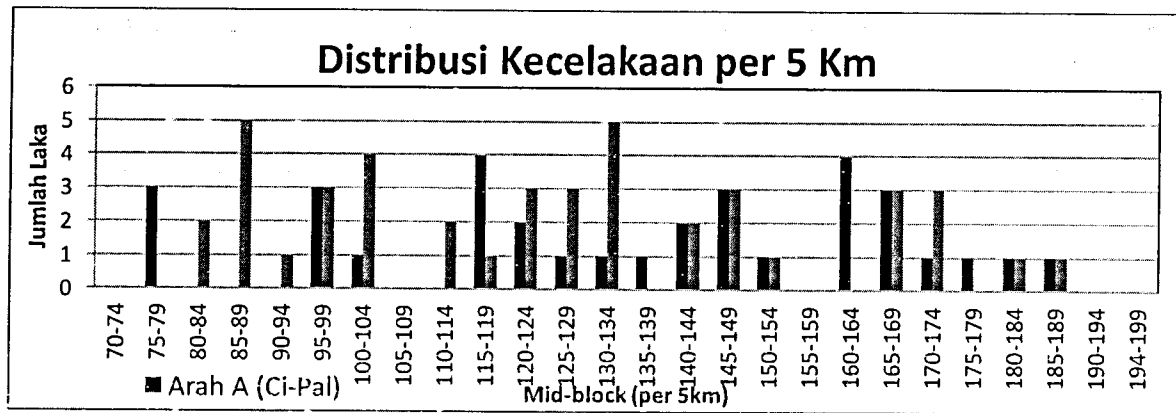


Gambar 9 Peta Lokasi Kecelakaan di Jalan Tol Cipali

Untuk melihat adanya penumpukan kecelakaan pada lokasi tertentu, dibuat grafik distribusi kecelakaan per kilometer dan per 5 kilometer untuk kedua arah, hasilnya dapat dilihat pada Gambar 6 dan Gambar 7. Berdasarkan Gambar 6 dan Gambar 7 dapat diketahui bahwa kejadian kecelakaan di Jalan Tol Cipali tersebar sepanjang ruas jalan tol baik pada arah Cikopo maupun Palimanan. Pada distribusi kecelakaan per km, terdapat satu lokasi yang mempunyai frekuensi kecelakaan lebih banyak dibanding lokasi-lokasi lainnya dengan jumlah kecelakaan tiga yaitu di km 115 pada arah Palimanan. Dengan jumlah data yang terbatas dan lokasi ini tidak dapat dikategorikan sebagai lokasi rawan kecelakaan (*black spot*) dimana terdapat penyebab kecelakaan yang spesifik akibat adanya permasalahan pada elemen lalu lintas jalan. Pada distribusi kecelakaan per 5 km, dengan lingkup pengamatan lebih panjang, km 85-89 dan km 130-134 arah Cikopo memiliki frekuensi kecelakaan lebih besar dibanding lokasi-lokasi lainnya. Sama hal nya dengan distribusi kecelakaan per km penumpukan kecelakaan yang terjadi tidak dapat dikategorikan sebagai lokasi rawan kecelakaan dikarenakan jumlah data yang terbatas. Akan tetapi hal ini dapat dijadikan indikasi untuk adanya potensi permasalahan keselamatan di masa akan datang sehingga perlu adanya pemantauan lebih lanjut.



Gambar 10 Distribusi Kecelakaan per km



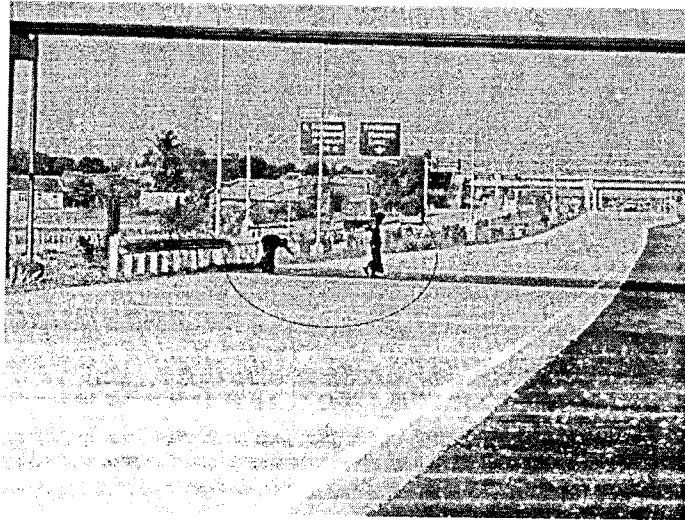
Gambar 11 Distribusi Kecelakaan per 5 km

3 Tipikal Permasalahan dan Solusi

Pada bab ke tiga di laporan ini akan membahas tipikal permasalahan dan solusi berdasarkan hasil investigasi lapangan di Jalan Tol Cipali. Pembahasan akan dikelompokkan berdasarkan ruang jalan, geometrik jalan, perkerasan jalan, bangunan pelengkap jalan, manajemen lalu lintas jalan, dan perlengkapan jalan.

3.1 Ruang Jalan

Pembahasan pada ruang jalan menitikberatkan pada ruang manfaat jalan (rumaja), ruang milik jalan (rumija) dan ruang pengawasan jalan (ruwasja). Persyaratan teknis jalan pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No:19/PRT/M/2011 mensyaratkan rumaja, rumija dan ruwasja memiliki lebar tertentu, sebagaimana tercantum pada Tabel 1 berikut. Berdasarkan sampel pengukuran yang dilakukan lebar rumaja, rumija dan ruwasja di Jalan Tol Cipali sudah memenuhi persyaratan teknis jalan. Permasalahan yang ada adalah pada pengamanan rumaja dan rumija. Di Jalan Tol Cipali sering ditemukan penduduk sekitar yang dapat memasuki rumija dan rumaja, mereka melakukan aktivitas penyeberangan jalan yang sangat berbahaya bagi diri mereka sendiri maupun pengguna jalan tol. Gambar 8 menunjukkan salah contoh penyeberangan jalan illegal yang terjadi di Jalan Tol Cipali. Selain aktivitas penyeberangan jalan illegal ditemukan juga binatang yang memasuki rumaja dan rumija. Salah satu kecelakaan yang terjadi di Jalan Tol Cipali melibatkan hewan yang sedang menyeberang jalan. Untuk mengatasi permasalahan ini penggunaan pagar rumija sebagaimana yang dipersyaratkan dalam standar pelayanan minimum (SPM) jalan tol perlu diterapkan.

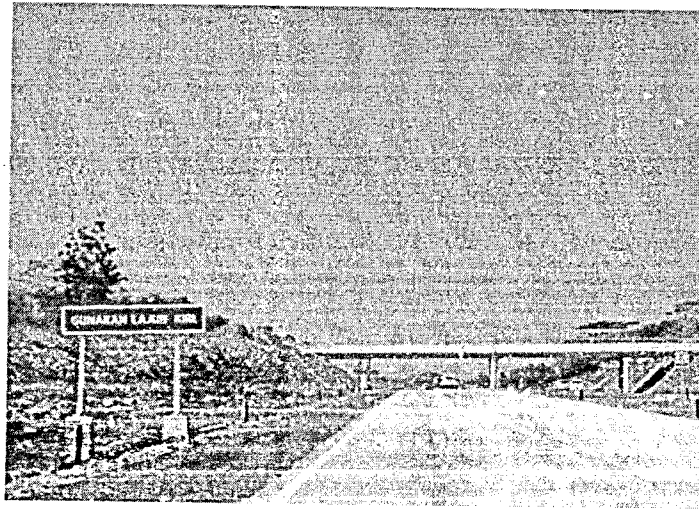


Gambar 12 Penyeberangan Ilegal di Jalan Tol Cipali

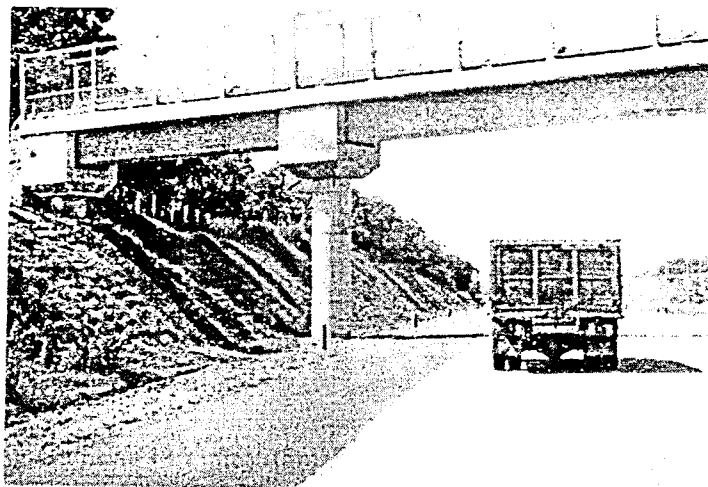
Tabel 2 Lebar Rumaja, Rumija dan Ruwasja

Sumber	Rumaja (meter)	Rumija (meter)	Ruwasja (meter)
Pengukuran	38.95	47	60
Persyaratan Teknis Jalan	42.50/35.50/28.50	30	15

Permasalahan lainnya pada ruang jalan adalah adanya bahaya sisi jalan. Bahaya sisi jalan adalah adanya obyek fisik pada daerah ruang bebas samping (*clear zone*) yang dapat membahayakan keselamatan pengguna jalan. Ruang bebas samping yang dipersyaratkan adalah sebesar lebar jalur lalu lintas. Jenis bahaya sisi jalan yang ditemukan pada Jalan Tol adalah sebagai berikut tiang dengan diameter >10cm, abutment jembatan, talud dengan kemiringan > 1:4 dan drainase terbuka. Gambar-gambar berikut menggambarkan contoh bahaya sisi jalan di Jalan Tol Cipali.



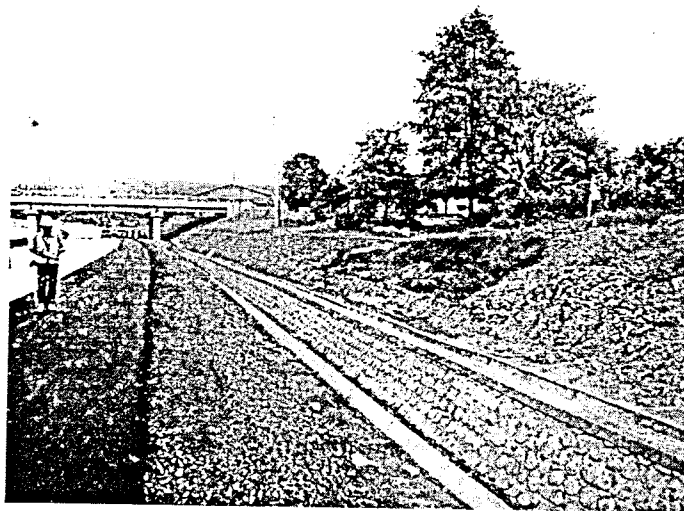
Gambar 13 Tiang Rambu Dengan Diameter >10 cm



Gambar 14 Abutment Jembatan



Gambar 15 Talud Dengan Kemiringan Lebih Dari 1:4



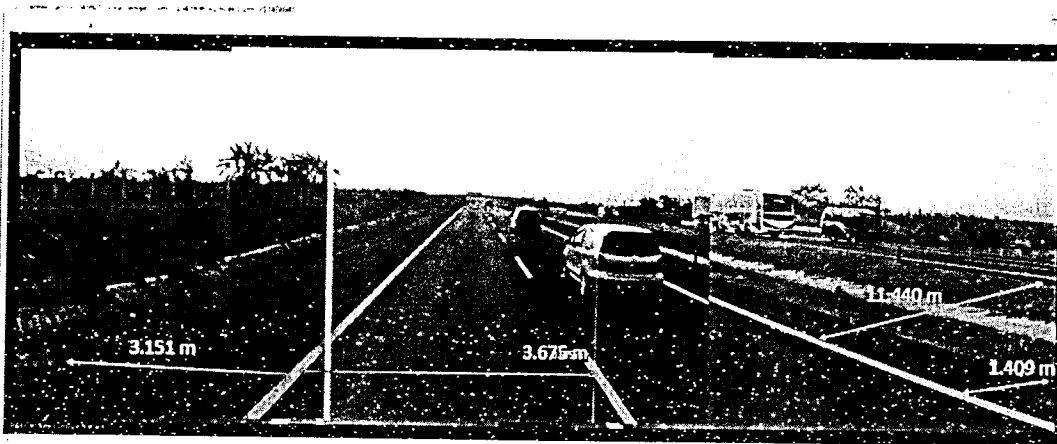
Gambar 16 Drainase Terbuka

Bahaya sisi jalan dapat ditangani dengan berbagai alternatif penanganan. Penanganannya mengikuti hirarki sebagai berikut: dihilangkan; dipindahkan; didesain ulang agar dapat dilalui kendaraan dengan selamat; pemasangan pagar pengaman jalan; dan ditandai agar pengguna jalan waspada akan adanya bahaya sisi jalan yang ada, pilihan ini dilakukan apabila alternatif penanganan sebelumnya tidak dapat dilakukan. Penanganan dengan dihilangkan dan dipindahkan sangat sulit dan jarang dilakukan karena bahaya sisi jalan yang ada biasanya berupa bahaya sisi jalan menerus dan

keberadaannya diperkulan. Contohnya rambu dan drainase terbuka. Untuk kedua jenis bahaya sisi jalan tersebut penanganan dengan didesain ulang agar dapat dilalui dengan selamat masih memungkinkan, akan tetapi untuk bahaya sisi jalan seperti abutment jembatan dan talud penanganan yang lebih memungkinkan adalah dengan pemasangan pagar pengaman jalan.

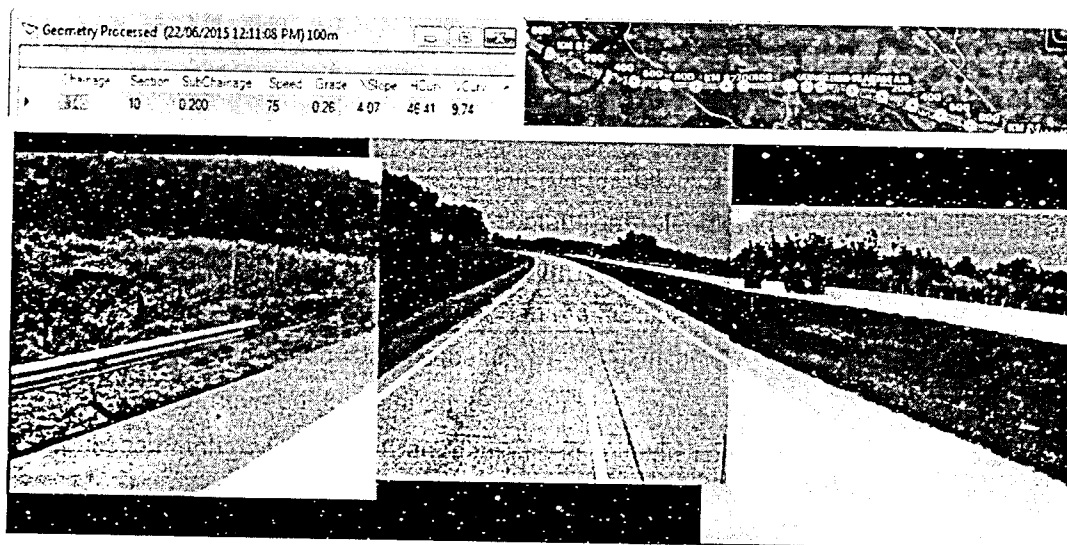
3.2 Geometrik Jalan

Pembahasan geometrik jalan meliputi potongan melintang dan potongan memanjang jalan. Potongan melintang jalan seperti lebar lajur, bahu dan median pada Jalan Tol Cipali pada umumnya sudah memenuhi persyaratan teknis jalan yang mensyaratkan lebar lajur 3.6 m, lebar bahu bagian dalam 3.5 meter, lebar bahu bagian dalam 0.5 m dan lebar median 9 m. Sampel pengukuran di lapangan dapat dilihat pada Gambar 13 berikut. Akan tetapi untuk lebar bahu bagian luar pada beberapa lokasi belum memenuhi persyaratan teknis jalan. Dengan kecepatan desain 120 km/jam hal ini akan menimbulkan permasalahan keselamatan, khususnya apabila pada saat kendaraan dengan dimensi cukup besar berhenti pada bahu tersebut karena keadaan darurat. Solusi untuk permasalahan ini dapat dilakukan dengan pelebaran atau menjaga kecepatan operasi kendaraan tidak lebih dari 80 km/jam.



Gambar 17 Pengukuran Lebar Lajur, Bahu dan Median

Pembahasan potongan memanjang jalan pada Jalan Tol Cipali meliputi tanjakan, kemiringan melintang, lengkung horizontal dan lengkung vertikal. Berdasarkan parameter-parameter tersebut pada umumnya Jalan Tol Cipali dapat disimpulkan merupakan jalan tol dengan medan datar dan memiliki bagian lurus yang panjang. Seperti yang telah dibahas pada bab sebelumnya bagian lurus yang panjang ini dapat menyebabkan pengemudi kehilangan kewaspadaan, bosan dan mengantuk. Gambar 14 merupakan contoh hasil pengukuran memanjang di Jalan Tol Cipali.

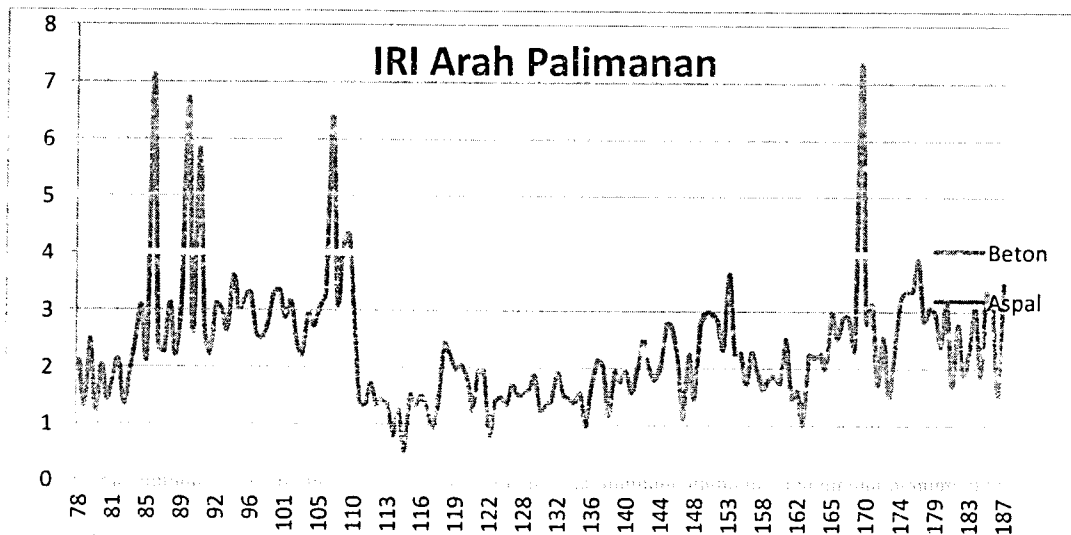


Gambar 18 Contoh Potongan Memanjang di Jalan Tol Cipali

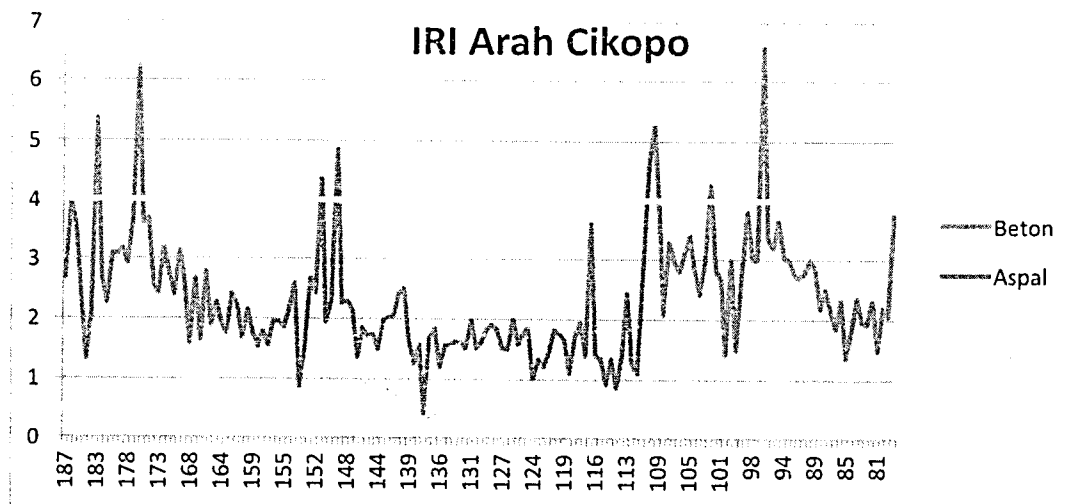
3.3 Perkerasan Jalan

Aspek perkerasan jalan yang ditinjau dalam investigasi ini adalah nilai IRI. Nilai IRI yang dipersyaratkan pada persyaratan teknis jalan adalah maksimal empat m/km. Gambar 15 dan Gambar 16 merupakan grafik nilai IRI pada Jalan Tol Cipali. Nilai IRI yang ditampilkan adalah nilai IRI per km. Perkerasan pada Jalan Tol Cipali terdiri atas dua jenis perkerasan, yaitu perkerasan kaku dan perkerasan lentur. Nilai IRI pada perkerasan lentur pada umumnya lebih baik pada perkerasan kaku. Pada arah Palimanan, dapat diketahui bahwa pada perkerasan kaku terdapat beberapa bagian jalan yang memiliki nilai $IRI > 4$, hal ini dapat diatasi dengan menambah lapisan *black top* pada permukaan perkerasan kaku. Sama hal nya dengan perkerasan kaku pada arah Cikopo. Akan tetapi

pada arah Cikopo terdapat beberapa bagian jalan pada perkerasan lentur yang memiliki nilai IRI > 4. Hal ini sebaiknya perlu diperhatikan lebih lanjut lagi oleh pihak BUJT. Terkait untuk menginvestigasi apakah ada hubungannya antara nilai IRI dengan tingkat keselamatan di Jalan Tol Cipali masih memerlukan penelitian lebih lanjut.



Gambar 19 IRI Arah Palimanan



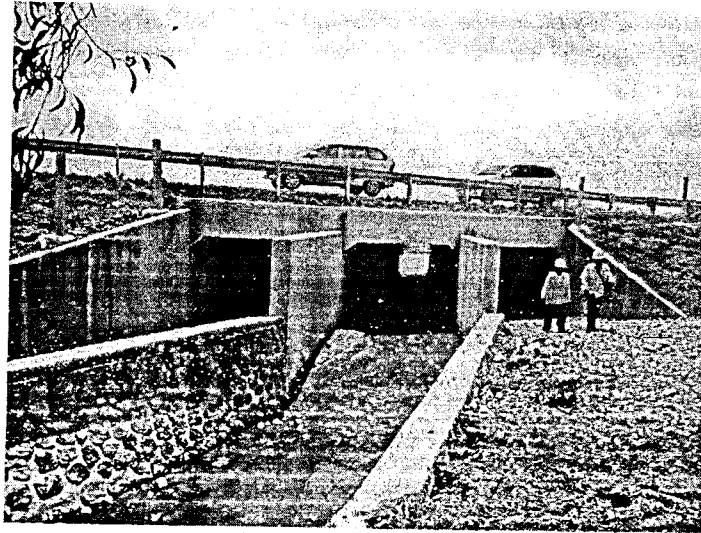
Gambar 20 IRI Arah Cikopo

3.4 Bangunan Pelengkap Jalan

Bangunan pelengkap jalan pada Jalan Tol Cipali pada umumnya dalam kondisi baik dan tidak menimbulkan permasalahan keselamatan, meskipun beberapa masih dalam proses penyelesaian pembangunan. Gambar-gambar berikut merupakan contoh kondisi bangunan pelengkap jalan di Jalan Tol Cipali.



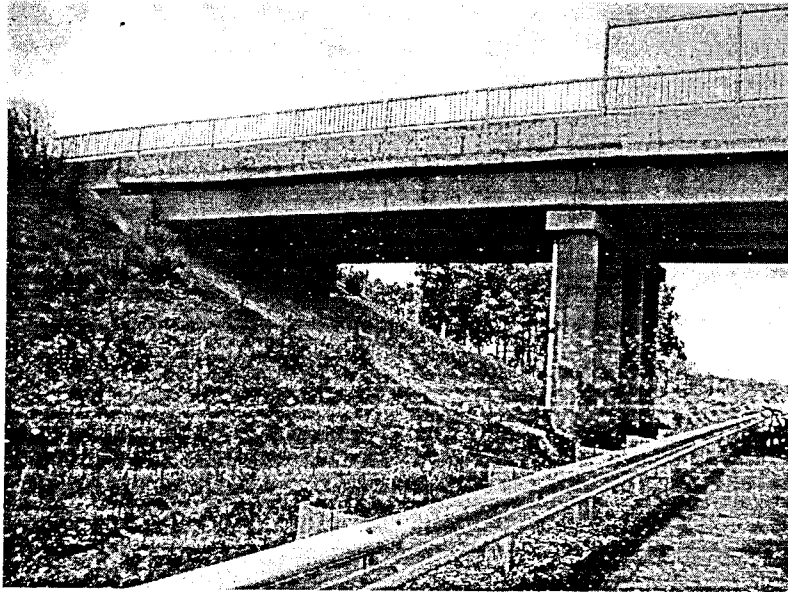
Gambar 21 Situasi Tempat Istirahat



Gambar 22 Gorong-gorong



Gambar 23 Saluran Limpasana Air

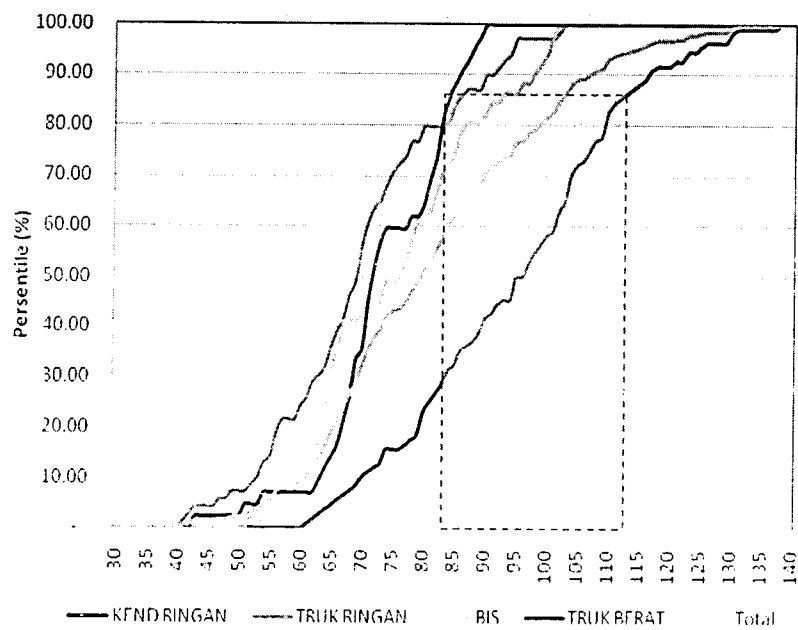


Gambar 24 Jembatan

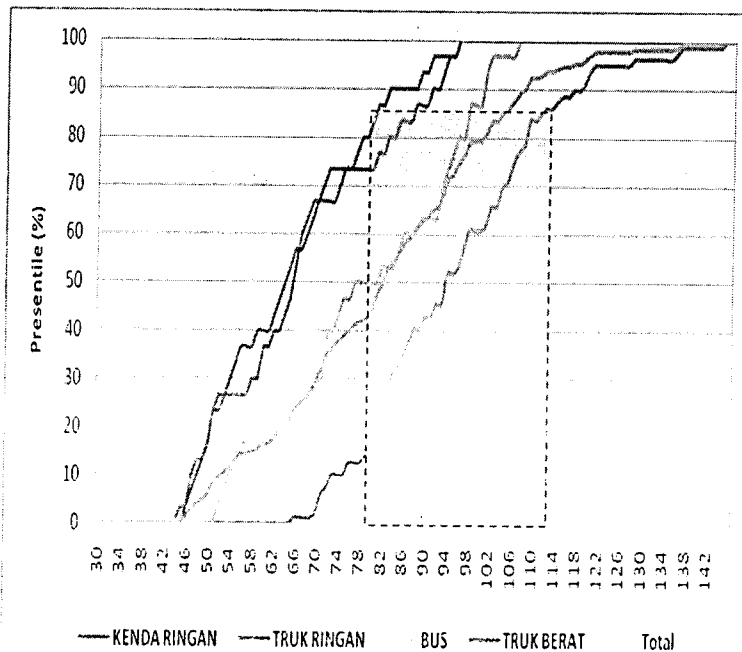
3.5 Manajemen Lalu Lintas Jalan

Pembahasan manajemen lalu lintas jalan pada investigasi Jalan Tol Cipali ini menitikberatkan pada kecepatan. Sebagaimana telah dibahas pada bab 2, di Jalan To Cipali cukup banyak terjadi kecelakaan fatal, dan didukung dengan ditemukannya berbagai bahaya sisi jalan permasalahan kecepatan operasi kendaraan perlu diinvestigasi. Survey kecepatan telah dilakukan sebelum dan sesudah Hari Raya ledul Fitri.

Survey kecepatan sebelum Hari Raya ledul Fitri, menunjukkan bahwa terjadi variasi kecepatan yang cukup tinggi sehingga menimbulkan perbedaan kecepatan yang dapat menimbulkan permasalahan keselamatan, selain itu survey kecepatan juga menunjukkan adanya pelanggaran batas kecepatan baik untuk batas kecepatan minimum dan maksimum. Pada arah Palimanan kecepatan operasi untuk semua jenis kendaraan bervariasi antara 41 km/jam hingga 137 km/jam, dengan kecepatan operasi pada persentil ke 85 adalah 103 km/jam. Hasil survey kecepatan dapat dilihat pada Gambar 21. Hal yang serupa terjadi pada arah Cikopo. Kecepatan operasi kendaraan bervariasi antara 44 km/jam – 143 km/jam dengan kecepatan persentil ke 85 adalah 103 km/jam. Gambar 22 menunjukkan hasil survey kecepatan pada arah Cikopo.

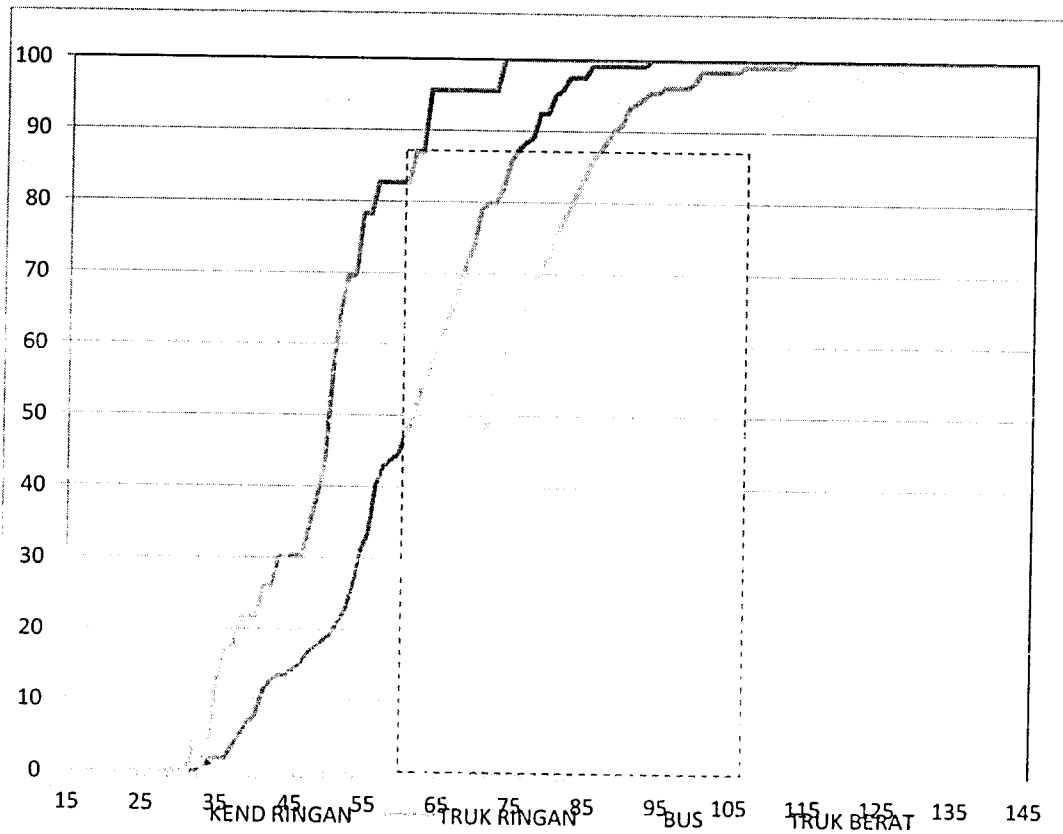


Gambar 25 Gravik Survey Kecepatan Sebelum Hari Raya Iedul Fitri Arah Palimanan



Gambar 26 Gravik Survey Kecepatan Sebelum Hari Raya Iedul Fitri Arah Cikopo

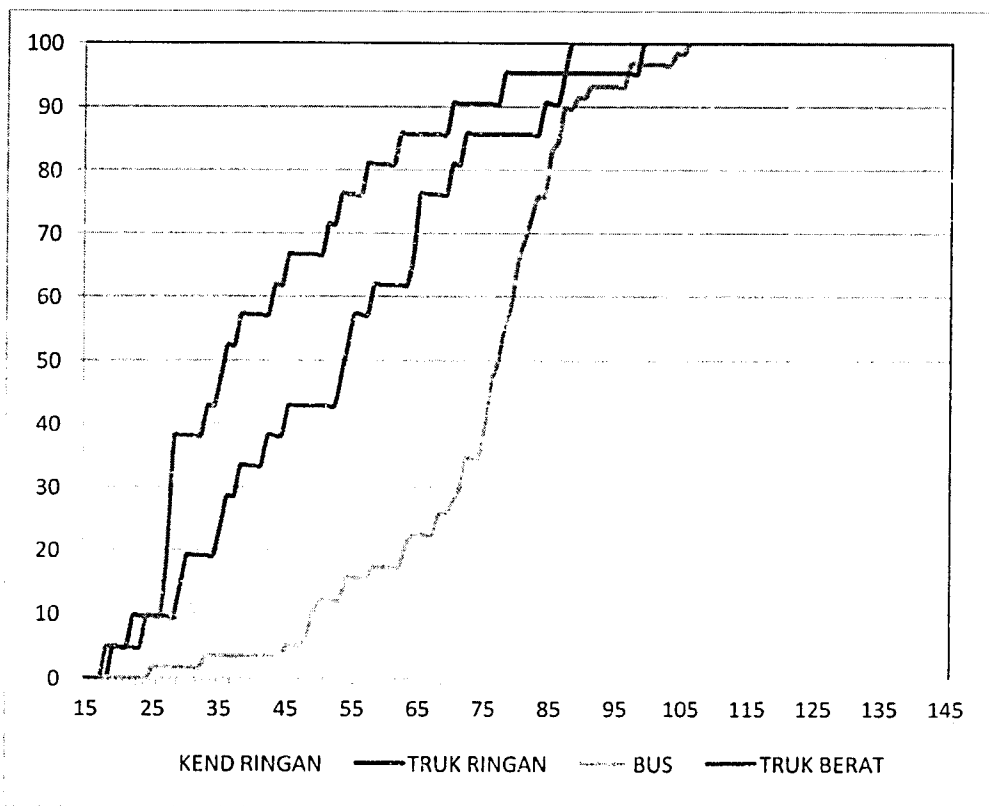
Hasil survey kecepatan pasca hari raya Iedul Fitri menunjukkan bahwa variasi kecepatan pada arah Palimanan adalah ? km/jam sampai dengan ? km/jam. Dengan kecepatan persentil ke 85 bervariasi antara 61 km/jam sampai dengan 106 km/jam. Sedangkan rata-rata kecepatan kendaraannya bervariasi antara 47 km/jam hingga 86 km/jam. Hasil ini kembali menunjukkan adanya perbedaan kecepatan yang cukup tinggi. Selain itu terjadi pelanggaran batas kecepatan. Kendaraan ringan dan bus cenderung melanggar batas kecepatan maksimum, sedangkan kendaraan lebih berat cenderung melanggar batas kecepatan minimum. Hasil survey kecepatan pasca hari raya Iedul Fitri dapat dilihat pada Gambar 23, sedangkan proporsi pelanggaran batas kecepatan dapat dilihat pada Tabel 2. Hal yang sama terjadi juga pada arah Cikopo. Kecepatan persentil ke 85 pada arah Cikopo bervariasi antara 115 km/jam sampai dengan 62 km/jam, sedangkan kecepatan rata-ratanya bervariasi antara 90 km/jam hingga 36 km/jam. Gambar 24 dan Tabel 3, menunjukkan hasil survey kecepatan dan proporsi kecepatan operasi kendaraan berdasarkan batasan kecepatan.



Gambar 27 Gravik Survey Kecepatan Pasca Hari Raya Iedul Fitri Arah Palimanan

Tabel 3 Proporsi Kecepatan Operasi Kendaraan Berdasarkan Batas Kecepatan Arah Palimanan

Batas Kecepatan	Kendaraan Ringan	Truk Ringan	Bus	Truk Berat
< 60 km/jam	4%	45%	13%	83%
60 -80 km/jam	27%	50%	51%	17%
> 80 km/jam	69%	5%	26%	0



Gambar 28 Gravik Survey Kecepatan Pasca Hari Raya Iedul Fitri Arah Cikopo

Tabel 4 Proporsi Kecepatan Operasi Kendaraan Berdasarkan Batas Kecepatan Arah Cikopo

Kecepatan	Kendaraan ringan	Truk ringan	Bus	Truk berat
< 60 km/jam	5%	62%	17%	81%
60 -80 km/jam	15%	24%	49%	14%

> 80 km/jam

80%

14%

34%

5%

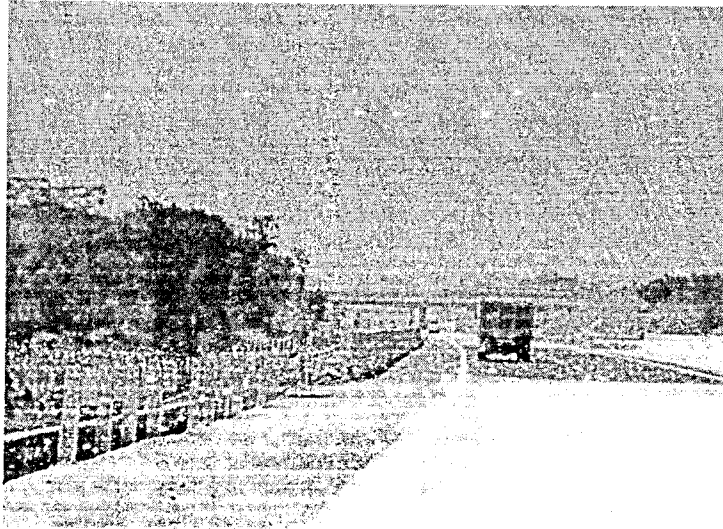
Pelanggaran batas kecepatan yang terjadi di Jalan Tol Cipali perlu ditangani baik secara pasif maupun aktif. Mengevaluasi jumlah dan lokasi pemasangan rambu kecepatan dapat dilakukan, sehingga dapat menambah jumlah rambu yang untuk penanganan secara pasif. Penanganan secara aktif dapat dilakukan dengan upaya penegakan hukum dan juga kampanye keselamatan jalan khususnya terkait pelanggaran batas kecepatan. Salah satu cara untuk membantu upaya penegakan hukum untuk batas kecepatan kendaraan adalah dengan pemasangan alat pemantau kecepatan operasi kendaraan (*speed camera*). Sebagaimana penanganan keselamatan jalan pada umumnya sebelum penerapan perlu dipertimbangkan berbagai faktor lalu lintas jalan seperti arus dan reaksi pengguna jalan agar upaya ini tidak menimbulkan permasalahan keselamatan jalan yang baru. Selain permasalahan pelanggaran batas kecepatan, upaya penegakan hukum dan kampanye keselamatan jalan dapat diarahkan juga untuk memperbaiki sifat pengemudi yang tidak berkeselamatan. Contoh perilaku pengemudi yang tidak berkeselamatan adalah menggunakan bahu sebagai lajur mendahului, mendahului dari sisi kiri dan manuver zig-zag saat berkeendara.

3.6 Perlengkapan Jalan

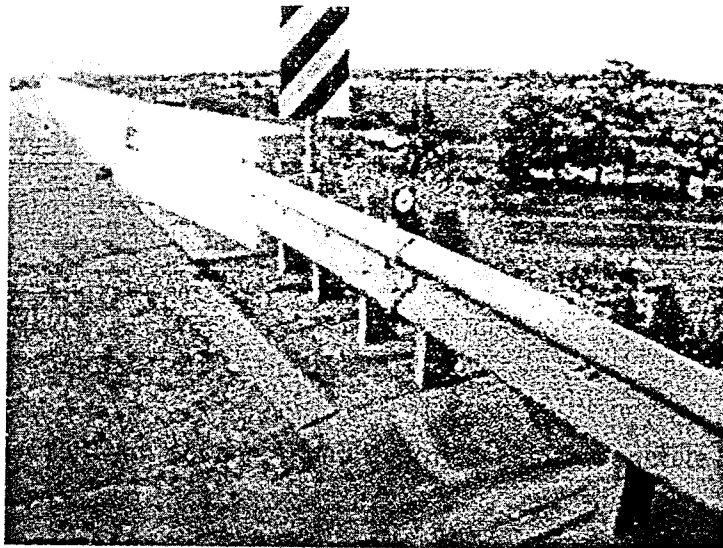
Pembahasan pada perlengkapan jalan meliputi pemasangan *guardrail* dan juga penempatan rambu. Berdasarkan hasil investigasi di lapangan ditemukan beberapa permasalahan terkait pemasangan *guardrail*. Jenis-jenis permasalahan tersebut adalah:

1. Transisi antara *guardrail* dengan parapet yang tidak berkeselamatan.

Terdapat celah kosong pada transisi antara *guardrail* dengan parapet atau *concrete barrier*. Celah kosong ini dapat mengakibatkan kendaraan yang keluar badan jalan dapat menabrak bahaya sisi jalan atau penampang muka dari pagar pengaman jalan. Gambar 25 menunjukkan contoh situasi seperti ini dan Gambar 26 menunjukkan transisi antara *guardrail* dengan *concrete barrier* yang berkeselamatan. Pada transisi seperti ini pagar pengaman dengan kekuatan lebih rendah seperti *guardrail* perlu dipasang tumpeng tindh di atas *concrete barrier* yang berkekuatan lebih tinggi. Untuk memperkuat *guardrail* pada transisi, jarak antara patok *guardrail* perlu dipasang dengan jarak lebih pendek.



Gambar 29 Celah Kosong Antara Guardrail dengan Concrete Barrier

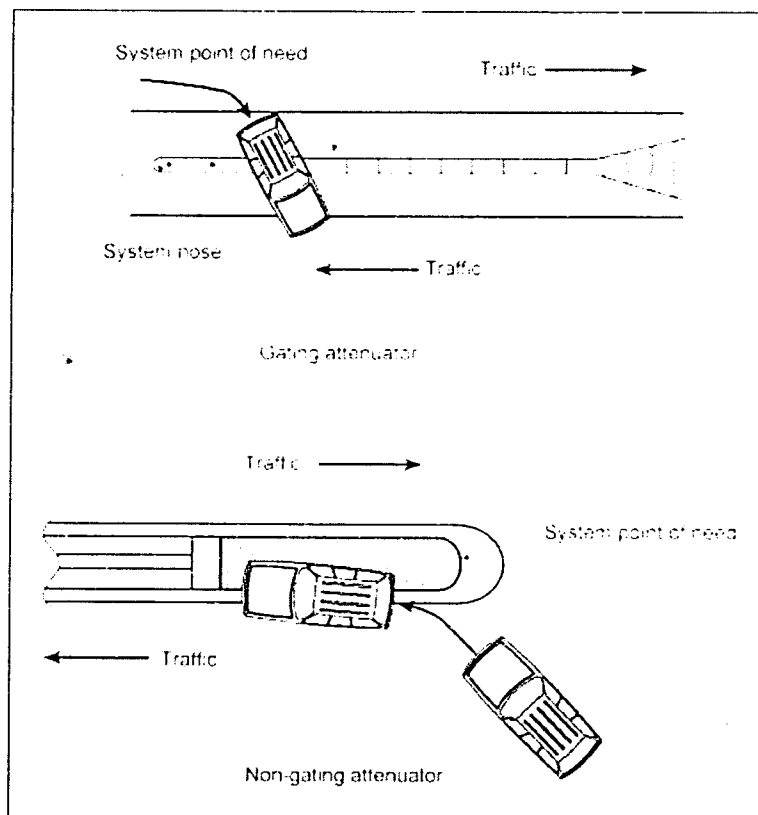


Gambar 30 Transisi Antara Guardrail dengan Concrete Barrier yang Berkeselamatan

2. Penangan ujung *guardrail* yang tidak berkeselamatan.

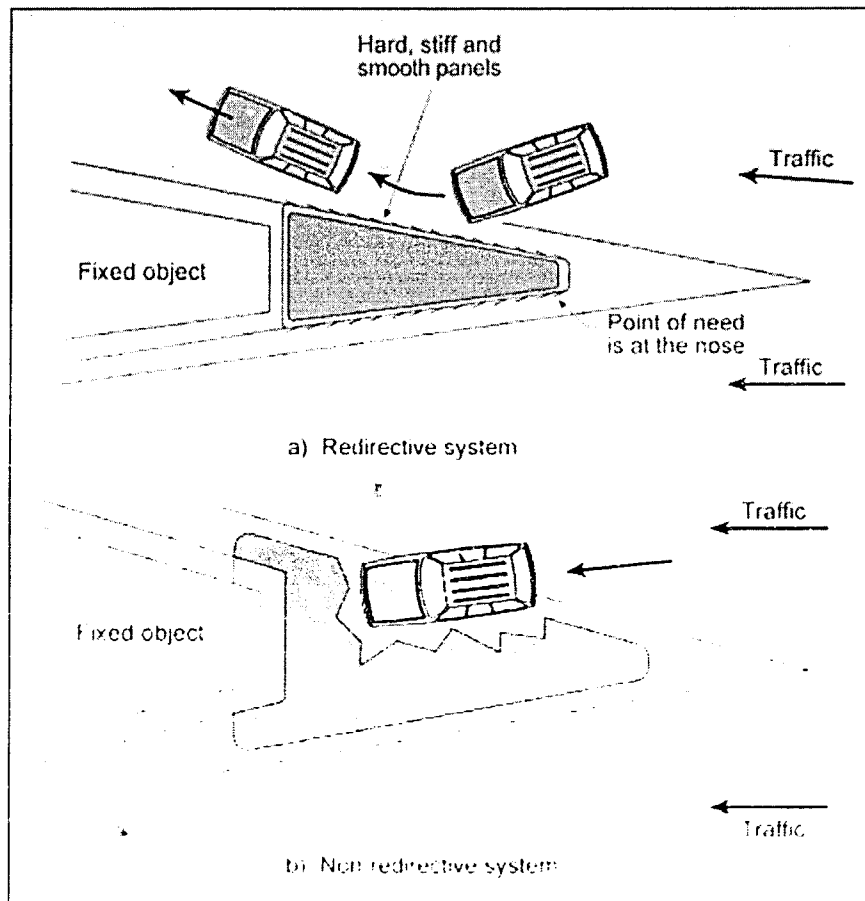
Pada Jalan Tol Cipali masih dapat ditemukan ujung pemasangan *guardrail* yang tidak berkeselamatan. Ujung *guardrail* ini tidak diberi penanganan sehingga berpotensi

meningkatkan fatalitas kecelakaan karena dapat menusuk kendaraan apabila ditabrak pada bagian awal penampangnya. Contoh situasi ini dapat dilihat pada Gambar 27. Penanganan ujung *guardrail* harus dilakukan baik pada awal/pendekat dan juga akhir dari *guardrail*, khususnya apabila awal dan juga akhir dari *guardrail* masih terletak pada ruang bebas samping atau berpotensi untuk ditabrak kendaraan yang keluar badan jalan. Jenis penanganan ujung dapat dibagi atas jenis *gating* atau *non-gating* dan jenis yang mampu mengarahkan kendaraan kembali ke jalan atau yang tidak. Contoh dapat dilihat pada Gambar 27 dan Gambar 28 berikut.



Sumber: Road Safety Barrier Design Guide

Gambar 31 Contoh Ilustrasi Penanganan Ujung Dengan Sistem Gating atau Non-gating

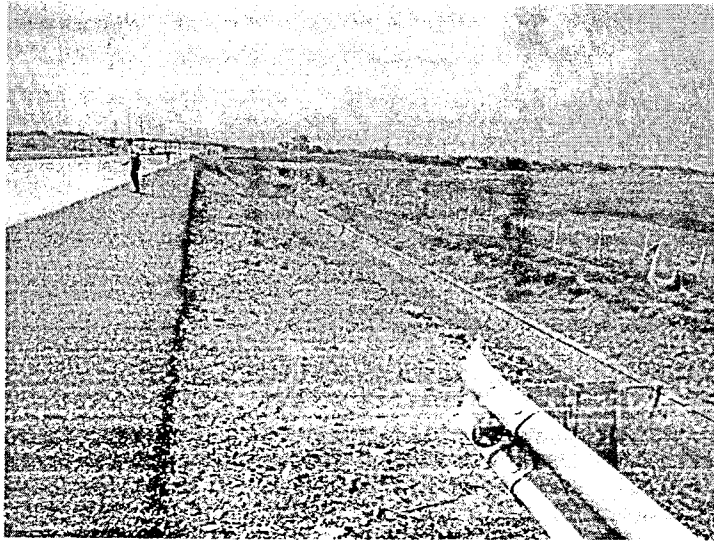


Sumber: Road Safety Barrier Design Guide

Gambar 32 Contoh Ilustrasi Penanganan Ujung yang Dapat Mengarahkan Kembali Kendaraan dan yang Tidak

3. Panjang *guardrail* yang tidak sesuai dengan kebutuhan.

Panjang *guardrail* yang tidak sesuai dengan kebutuhan terjadi di beberapa lokasi. Panjang *guardrail* yang dipasang tidak dapat mencegah kendaraan untuk menabrak bahaya sisi jalan yang ada. Gambar 29 menunjukkan contoh situasi yang dimaksud. Pada prinsipnya panjang *guardrail* harus dapat mencegah kendaraan menabrak bahaya sisi jalan yang ada pada lokasi tersebut. Perencanaan panjang *guardrail* di Jalan Tol Cipali perlu dievaluasi agar didapat panjang *guardrail* yang sesuai kebutuhan.



Gambar 33 Panjang Guardrail yang Tidak Sesuai Kebutuhan

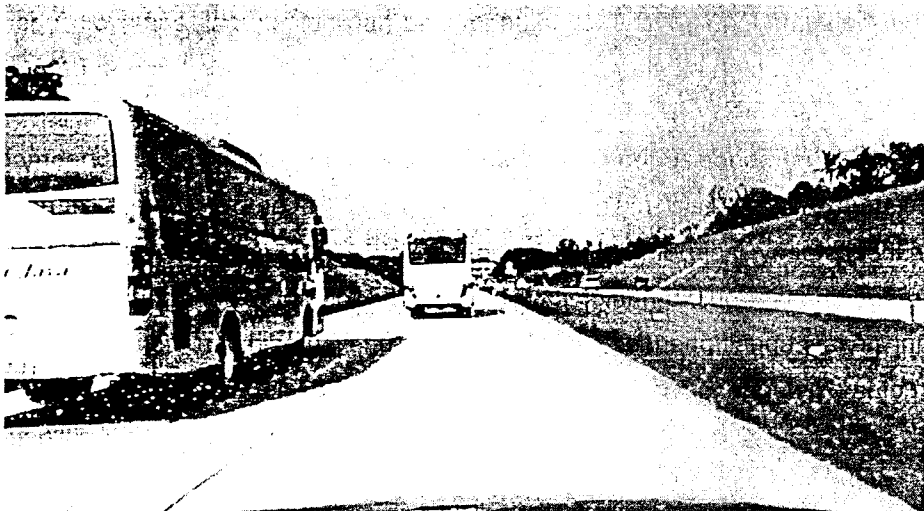
4. Penempatan lateral guardrail yang tidak berkeselamatan.

Penempatan guardrail secara lateral pada jalan harus diperhatikan dengan baik agar guardrail dapat berfungsi dengan baik. Di Jalan Tol Cipali terdapat guardrail yang dipasang pada median yang direndahkan untuk mencegah kendaraan tiang penerangan jalan. Akan tetapi di beberapa tempat kemiringan median tersebut cukup curam sehingga guardrail yang dipasang pada median yang direndahkan tersebut tidak akan dapat mencegah kendaraan menabrak tiang penerangan jalan. Dengan kemiringan yang cukup curam semestinya guardrail tersebut dipasang sebelum median.

5. Tinggi *guardrail* yang tidak sesuai dan jarak antara patok yang tidak sesuai.

Pemasangan *guardrail* yang tidak sesuai dengan spesifikasi teknisnya baik dalam hal tinggi maupun jarak antar patok yang tidak sesuai akan membuat *guardrail* tidak berfungsi dengan baik. Pemasangan guardrail yang terlalu tinggi akan melemahkan kekuatan *guardrail* dan kendaraan penumpang dengan dimensi kecil akan dapat terperosok kebagian bawah balok guardrail. Jarak antara patok juga sangat penting bagi kekuatan *guardrail* dalam meredam benturan, karena patok berkombinasi dengan balok dalam menyerap benturan.

Permasalahan lainnya terkait perlengkapan jalan adalah perambuan batas kecepatan yang perlu dievaluasi lagi jumlah dan penempatannya. Dari sisi penempatan sebaiknya pemasangan rambu tidak hanya pada sisi kiri jalan saja, dimana pemasangan pada sisi ini sering kali tidak mudah dikenali oleh kendaraan di lajur kanan. Gambar 30 menggambarkan kondisi yang dimaksud. Solusi untuk permasalahan ini adalah dengan pemasangan rambu *overhead* diatas badan jalan. Dari sisi jumlah rambu, terkait karakteristik manusia dalam menyimpan dan memproses informasi yang diberikan oleh rambu pada memori jangka pendek, dimana informasi yang diterima akan segera hilang apabila terdapat informasi baru yang diterima. Akibatnya pengulangan akan informasi yang penting sebaiknya dilakukan berulang, seperti pada peringatan rambu batas kecepatan.



Gambar 34 Situasi Lalu Lintas yang Menyulitkan Untuk Mengidentifikasi Rambu Pada Sisi Kiri Jalan

Lampiran

IRI CIPALI /1KM (Arah Palimanan)					
Section	Chainage (km)	IRI Avg	Latitude (deg)	Longitude (deg)	Altitude (m)
78	1.526	2.11	-6.46124676	107.5218671	70.5
78	1.528	1.31	-6.46125244	107.5218898	70.5
79	2.528	2.48	-6.46503944	107.5299775	62
79	2.536	1.2	-6.46508546	107.5300311	62
80	3.536	2.04	-6.47081761	107.536942	68.9
80	3.539	1.41	-6.4708298	107.536965	68.9
81	4.533	1.83	-6.47268826	107.5456148	71.5
82	5.533	2.13	-6.47282998	107.5546209	67.1
82	5.537	1.35	-6.47283586	107.5546589	67.2
83	6.537	1.89	-6.47546095	107.5632705	79.2
83	6.543	2.5	-6.47547907	107.5633281	79.3
84	7.545	3.08	-6.47635826	107.5722417	73.3
85	8.545	2.2	-6.47387663	107.5808822	73.6
85	8.553	7.12	-6.4738512	107.5809514	73.6
86	9.549	2.38	-6.47155524	107.5896185	64.3
87	10.549	2.27	-6.47116189	107.5986234	62.1
88	11.549	3.13	-6.47103223	107.6076333	69.2
88	11.554	2.21	-6.47103149	107.6076787	69.2
89	12.554	3.2	-6.47159225	107.6166532	76.2
89	12.557	6.72	-6.47159813	107.6166806	76.2
90	13.557	2.62	-6.47490493	107.6250359	67.2
90	13.562	5.83	-6.47492927	107.6250787	67.2
91	14.562	2.68	-6.48076459	107.6318968	80.1
91	14.567	2.23	-6.48079532	107.6319222	80.1
92	15.568	3.11	-6.48788422	107.6375076	87.2
93	16.563	2.99	-6.49275848	107.6449418	99.5
94	17.563	2.66	-6.4946507	107.6537365	96.8
94	17.565	3.62	-6.49465345	107.6537546	96.8
95	18.567	3.05	-6.49677372	107.6625132	112.2
96	19.567	3.21	-6.49960164	107.6710801	109.7
96	19.569	3.31	-6.49960752	107.6710978	109.8
97	20.569	2.6	-6.50244958	107.6796617	106.4
98	21.571	2.52	-6.50533067	107.6882275	102.9
99	22.571	2.78	-6.50812889	107.6968098	101.3
99	22.578	3.29	-6.50814724	107.6968703	101.2
100	23.578	3.35	-6.50969699	107.7057274	84
101	24.576	2.88	-6.50919405	107.7147074	83.3
102	25.576	3.15	-6.50817745	107.7236626	83.8
103	26.576	2.48	-6.50816416	107.7326651	87.9
103	26.584	2.23	-6.50817148	107.732736	87.9

IRI CIPALI /1KM (Arah Palimanan)					
Section	Chainage (km)	IRI Avg	Latitude (deg)	Longitude (deg)	Altitude (m)
104	27.584	2.94	-6.51002877	107.7415493	91.1
104	27.59	2.72	-6.51004549	107.7416014	91.2
105	28.59	3.07	-6.51368802	107.7498434	89.9
106	29.59	3.31	-6.51856395	107.7574317	89.3
106	29.596	6.42	-6.51859194	107.7574767	89.2
107	30.592	3.17	-6.52278728	107.7654087	90.6
108	31.591	4.12	-6.52582506	107.7738838	90
109	32.592	4.31	-6.52762848	107.782719	84.5
110	33.592	2.82	-6.52875558	107.7916699	83.5
110	33.595	1.39	-6.52875785	107.7916922	83.4
111	34.595	1.32	-6.52921107	107.8006981	79.5
111	34.598	1.73	-6.52921226	107.8007306	79.5
112	35.598	1.35	-6.52967705	107.8097423	76.7
112	35.607	1.45	-6.52968347	107.8098185	76.7
113	36.607	1.35	-6.53092618	107.8187478	76.3
113	36.616	0.79	-6.53094241	107.8188311	76.2
114	37.616	1.26	-6.53309269	107.8275945	68.8
114	37.621	0.47	-6.53310424	107.8276326	68.8
115	38.622	1.51	-6.53600003	107.8361929	68.2
116	39.622	1.31	-6.53720218	107.8450951	57.7
116	39.628	1.51	-6.53720333	107.8451462	57.6
117	40.628	1.26	-6.53739843	107.8541607	59.6
117	40.639	0.93	-6.53740072	107.8542641	59.4
118	41.639	1.36	-6.53791422	107.8632646	55.8
118	41.642	2.43	-6.53791685	107.8632854	55.8
119	42.642	2.22	-6.5396735	107.8721287	53.9
119	42.649	1.98	-6.53969139	107.8721932	53.9
120	43.611	2.05	-6.54259404	107.8803657	59.3
121	44.611	1.84	-6.54679338	107.8883478	59.7
121	44.623	1.23	-6.54684953	107.8884374	59.6
122	45.623	1.94	-6.55218206	107.8957064	54.8
122	46.623	1.95	-6.55756121	107.9029394	56.9
122	46.631	0.77	-6.5576022	107.903004	56.9
124	47.613	1.4	-6.56170552	107.9108336	53.6
125	48.613	1.49	-6.56456612	107.9193782	57.4
125	48.635	1.35	-6.5646245	107.9195711	57.5
126	49.636	1.7	-6.56708387	107.9282599	58.5
127	50.622	1.53	-6.56951128	107.9368133	59.4
128	51.621	1.53	-6.571969	107.9454878	62.1
129	52.621	1.63	-6.57443598	107.954161	68.4

IRI CIPALI /1KM (Arah Palimanan)					
Section	Chainage (km)	IRI Avg	Latitude (deg)	Longitude (deg)	Altitude (m)
130	53.621	1.87	-6.57706103	107.9627934	65.4
130	53.625	1.23	-6.57707369	107.962827	65.4
131	54.626	1.34	-6.58088797	107.970995	70.7
132	55.626	1.44	-6.58587907	107.9785055	71.2
132	55.63	1.93	-6.58589751	107.9785318	71.2
133	56.623	1.53	-6.59103738	107.9858708	70.1
134	57.623	1.46	-6.59621948	107.9932543	70
134	57.63	1.39	-6.59625415	107.9933037	70
135	58.63	1.55	-6.60143304	108.0006887	72.6
135	58.656	0.98	-6.60156705	108.0008795	72.6
136	59.656	1.7	-6.60615144	108.0086336	75.2
136	59.66	2.14	-6.60616659	108.0086551	75.3
137	60.66	2.03	-6.60944509	108.0170566	75.3
137	60.7	1.17	-6.60956149	108.0174034	75.5
138	61.658	1.93	-6.61232465	108.0255882	74.4
139	62.657	1.76	-6.61554507	108.0340138	75.7
140	63.657	1.94	-6.62025761	108.0416905	78.1
140	63.66	1.57	-6.62027342	108.0417113	78.1
141	64.66	1.97	-6.62641343	108.0483082	72.3
141	64.664	2.49	-6.62643917	108.0483306	72.3
142	65.665	2	-6.63308414	108.0544384	78
143	66.666	1.8	-6.63948748	108.0608064	77.4
144	67.664	2.03	-6.64538368	108.0676098	75.8
145	68.665	2.79	-6.65057993	108.074987	74.7
146	69.665	2.73	-6.65512715	108.0827821	70.9
147	70.665	2.23	-6.66001818	108.0903534	67.1
147	70.669	1.12	-6.66004186	108.0903832	67.2
148	71.669	2.25	-6.66626764	108.0968974	69.6
148	71.672	1.46	-6.66629047	108.0969187	69.6
149	72.672	2.79	-6.67289037	108.1030786	63.5
150	73.674	3	-6.67951764	108.109236	58.6
151	74.675	2.97	-6.68609008	108.1154266	59.7
152	75.672	2.85	-6.69180508	108.1223534	58.3
153	76.672	2.34	-6.6959626	108.1303407	55.4
153	76.723	3.65	-6.69612699	108.1307699	55.6
154	77.67	2.27	-6.69834753	108.1390089	51.6
155	78.67	2.29	-6.69888302	108.1479938	54.2
156	79.67	1.72	-6.69861808	108.157012	57.3
156	79.674	2.29	-6.69861727	108.1570529	57.2
157	80.676	1.93	-6.69962055	108.1660278	48.9

IRI CIPALI /1KM (Arah Palimanan)					
Section	Chainage (km)	IRI Avg	Latitude (deg)	Longitude (deg)	Altitude (m)
158	81.676	1.63	-6.7013812	108.1748776	43
158	81.679	1.84	-6.70138435	108.1749007	43
159	82.674	1.87	-6.70183116	108.1838566	48.7
160	83.674	1.75	-6.70132905	108.192872	47.9
160	84.674	2.52	-6.70085527	108.2018821	47.3
160	84.678	1.46	-6.7008524	108.2019213	47.2
162	85.678	1.6	-6.70083954	108.2109368	48.3
162	85.684	1.02	-5.70084407	108.210985	48.4
163	86.684	2.26	-6.70283685	108.2197656	45.8
163	86.686	2.19	-6.70284498	108.2197877	45.8
164	87.686	2.28	-6.70693543	108.227811	45.6
164	87.691	2.01	-6.70695923	108.2278481	45.6
165	88.691	2.98	-6.71165847	108.2355404	50.7
166	89.691	2.54	-6.71474106	108.2429924	54.4
167	90.691	2.9	-6.71576474	108.2529336	60.4
168	91.689	2.9	-6.7146029	108.2618401	53.2
169	92.689	2.37	-6.71141373	108.2702551	57.1
169	92.692	7.34	-6.71140396	108.2702754	57.1
170	93.688	2.83	-6.7074795	108.2783638	54.6
171	94.688	3.13	-6.70354189	108.2864845	51.6
171	94.692	1.72	-6.70352811	108.2865129	51.5
172	95.692	2.55	-6.69958852	108.2946281	56.1
172	95.695	1.51	-6.69957623	108.2946533	56.1
173	96.693	2.38	-6.69585427	108.3028537	52
174	97.695	3.23	-6.69393066	108.3116495	53.7
175	98.695	3.35	-6.69359515	108.3206729	48.9
175	98.7	3.37	-6.69359268	108.3207241	48.9
176	99.7	3.9	-6.6920699	108.3295845	52.9
177	100.702	2.86	-6.68921821	108.3381632	50.4
178	101.7	3.07	-6.68688613	108.3468486	50.7
179	102.7	2.96	-6.68817231	108.3557179	46.9
179	102.709	2.39	-6.6881954	108.3557893	46.9
180	103.709	3.15	-6.69226928	108.3636747	55.6
180	103.717	1.7	-6.69232366	108.3637212	55.6
181	104.717	2.78	-6.69864491	108.3699821	50.3
182	105.716	1.91	-6.69898561	108.3787068	71.3
183	106.713	2.33	-6.69318243	108.3854148	47.7
184	107.713	3.05	-6.68985995	108.3935153	49.6
184	107.722	1.88	-6.68985546	108.3935982	49.6
185	108.717	3.33	-6.68950192	108.4025764	36.8

IRI CIPALI /1KM (Arah Palimanan)					
Section	Chainage (km)	IRI Avg	Latitude (deg)	Longitude (deg)	Altitude (m)
186	109.717	3.12	-6.68970108	108.4115977	37.5
186	109.724	1.47	-6.68970281	108.4116629	37.4
187	110.273	3.49	-6.68973075	108.4166203	36.9

Survey Hawkeye Tanggal
Sumber : 28/07/2015

IRI CIPALI /1KM (Arah Cikopo)					
Section	Chainage (km)	IRI Avg	Latitude (deg)	Longitude (deg)	Altitude (m)
187	62.58	2.68	-6.68967447	108.4027327	33.8
186	63.579	3.98	-6.69001869	108.3937267	46.8
185	64.579	3.55	-6.69325553	108.385604	44.6
184	65.579	2.38	-6.69910514	108.3788958	69.9
184	65.583	1.31	-6.69911677	108.3788663	69.9
183	66.583	2.07	-6.69886849	108.3700649	46.9
183	66.59	5.37	-6.69884265	108.3700093	46.8
182	67.59	2.7	-6.69255444	108.363708	52.3
182	67.597	2.27	-6.69250439	108.3636669	52.3
181	68.596	3.09	-6.68837251	108.3558281	44.9
180	69.597	3.08	-6.68704222	108.3469743	48.7
179	70.594	3.17	-6.68935784	108.3383059	49.1
178	71.595	2.93	-6.69221461	108.3297183	52
177	72.595	3.69	-6.69375322	108.3208391	47.3
177	72.598	6.22	-6.69375479	108.3208162	47.3
176	73.597	3.6	-6.69409584	108.311809	51.6
175	74.594	3.68	-6.6959805	108.3030257	49.6
174	75.592	2.55	-6.69969001	108.2948195	53.8
173	76.594	2.42	-6.70364398	108.2866807	49.5
172	77.593	3.18	-6.70757987	108.2785621	52.6
171	78.595	2.77	-6.71152754	108.2704292	55.8
170	79.596	2.39	-6.71474649	108.2619958	53.4
169	80.596	3.13	-6.71590441	108.2530577	60.7
168	81.596	2.56	-6.71492699	108.2440969	55.9
168	81.6	1.58	-6.71491852	108.24406	55.9
167	82.6	2.67	-6.7118559	108.2355826	51
167	82.604	1.64	-6.71183903	108.2355492	51
166	83.605	2.79	-6.70716509	108.2278217	45.8
165	84.601	1.88	-6.70306962	108.2198326	45.3
164	0.401	2.28	-6.70305114	108.2197527	42
164	1.399	1.92	-6.70101831	108.2110166	44.6
163	2.399	1.75	-6.70104625	108.2020052	43.5
162	3.399	2.41	-6.7015025	108.192994	44.5
162	4.399	2.25	-6.70199973	108.1839862	46.5
162	4.402	1.67	-6.70200062	108.1839655	46.5
160	5.4	2.15	-6.70159665	108.174972	41.6
159	6.4	1.76	-6.69985025	108.166126	46.3
159	6.407	1.53	-6.69983813	108.1660681	46.3
158	7.405	1.78	-6.69881328	108.1571396	54.4

IRI CIPALI /1KM (Arah Cikopo)					
Section	Chainage (km)	IRI Avg	Latitude (deg)	Longitude (deg)	Altitude (m)
157	8.405	1.55	-6.69908106	108.1481169	52
157	8.41	1.97	-6.69908273	108.1480744	52
156	9.411	1.94	-6.69856785	108.139065	49.5
155	10.411	1.85	-6.69619647	108.1303706	52.1
155	10.414	2.19	-6.69618558	108.1303428	52.1
154	11.414	2.6	-6.69204915	108.122344	55.4
154	11.418	0.87	-6.69202967	108.1223147	55.4
153	12.418	1.51	-6.68631416	108.1153555	57
153	12.422	2.68	-6.68629168	108.1153335	57
152	13.422	2.43	-6.67970959	108.1091596	57.1
152	13.424	4.36	-6.6796925	108.1091437	57.1
151	14.426	1.94	-6.67309088	108.102977	60.6
150	15.426	2.27	-6.66649528	108.0968289	68.5
150	15.43	4.86	-6.66646512	108.0968008	68.5
149	16.43	2.27	-6.66023083	108.0903013	66
148	17.427	2.3	-6.65533944	108.0827613	69.3
147	18.427	2.16	-6.65080679	108.0749617	73.6
147	18.432	1.35	-6.65078157	108.0749216	73.6
146	19.433	1.85	-6.64558955	108.0675408	74.6
145	20.433	1.71	-6.63968656	108.0507156	76.1
144	21.433	1.74	-6.63329014	108.0543532	76.7
144	21.435	1.49	-6.63327679	108.0543401	76.7
143	22.435	1.98	-6.6266373	108.0482328	70.4
143	22.44	2.03	-6.62660305	108.0482026	70.4
142	23.438	2.05	-6.62046372	108.0416361	77.2
141	24.435	2.43	-6.61575453	108.0339882	74.3
140	25.428	2.51	-6.61254973	108.0256319	73.3
139	26.428	1.61	-6.60966849	108.0170822	75.1
139	26.433	1.25	-6.60965254	108.0170347	75
138	27.433	1.56	-6.60637898	108.0086326	73.5
138	27.436	0.41	-6.60636843	108.0086105	73.5
137	28.438	1.7	-6.60178177	108.0008336	71.6
136	29.438	1.83	-6.59660274	107.993445	69.4
136	29.469	1.19	-6.59643919	107.9932105	69.2
135	30.469	1.55	-6.59125863	107.9858259	69.1
135	30.473	1.58	-6.59123922	107.9857982	69
134	31.47	1.62	-6.58608137	107.9784368	71.2
133	32.468	1.61	-6.58109133	107.9709433	69.9
132	33.462	1.51	-6.57728759	107.9628331	64.8

IRI CIPALI /1KM (Arah Cikopo)					
Section	Chainage (km)	IRI Avg	Latitude (deg)	Longitude (deg)	Altitude (m)
131	34.462	1.97	-6.57466103	107.9542039	67.7
131	34.465	1.51	-6.57465264	107.954174	67.6
130	35.465	1.62	-6.57218999	107.9454904	62.7
129	36.467	1.82	-6.56972183	107.9367969	59.9
128	37.444	1.91	-6.56731235	107.928307	57.8
127	38.444	1.81	-6.56484671	107.9196273	57
127	38.451	1.51	-6.56483015	107.919569	57
126	39.451	1.49	-6.56199709	107.9110061	54.5
126	39.475	1.99	-6.56191569	107.9108105	54.4
125	40.457	1.58	-6.55782198	107.9029612	57.1
124	41.457	1.75	-6.55244795	107.8957172	55.1
124	42.457	1.85	-6.54711897	107.8884527	59.7
124	42.469	1.01	-6.54705997	107.8883595	59.7
122	43.469	1.32	-6.54283736	107.880394	58.2
122	43.472	1.2	-6.54282489	107.8803659	58.1
121	44.434	1.45	-6.53990582	107.8722048	54.5
120	45.434	1.82	-6.53813162	107.8633671	57.1
120	45.438	1.74	-6.53812743	107.8633323	57.1
119	46.438	1.66	-6.53760243	107.8543383	59.3
119	46.443	1.1	-6.53760201	107.8542973	59.4
118	47.443	1.7	-6.53741257	107.8452762	56.9
118	47.451	1.94	-6.53741075	107.8451966	57
117	48.451	1.38	-6.53623537	107.8362861	68.3
117	48.462	3.61	-6.53620803	107.8361943	68.3
116	49.462	1.39	-6.53332473	107.8276444	67.1
115	50.462	1.34	-6.53116282	107.8188933	75.8
115	50.465	0.92	-6.53115894	107.8188736	75.9
114	51.465	1.34	-6.52985146	107.8099526	75.6
114	51.475	0.86	-6.52984394	107.8098596	75.6
113	52.475	1.37	-6.52942517	107.8008515	80.1
113	52.484	2.43	-6.52942287	107.8007667	80.1
112	53.484	1.27	-6.5289825	107.7917595	81.3
112	53.491	1.1	-6.5289764	107.7916976	81.3
111	54.489	2.78	-6.5278465	107.7827682	81.6
110	55.489	4.65	-6.52605213	107.7739415	86
110	55.495	5.25	-6.52603924	107.77389	86.1
109	56.495	3.96	-6.52301552	107.7653956	86.6
109	56.499	2.08	-6.52299982	107.7653598	86.6
108	57.499	3.29	-6.5187906	107.7573887	86.2

IRI CIPALI /1KM (Arah Cikopo)					
Section	Chainage (km)	IRI Avg	Latitude (deg)	Longitude (deg)	Altitude (m)
108	57.503	2.95	-6.51877333	107.7573608	86.3
107	58.501	2.81	-6.51390663	107.7497866	85.7
106	59.497	3.11	-6.51027142	107.741598	87.8
105	60.497	3.41	-6.50839769	107.7327908	84.7
105	60.501	2.83	-6.50839395	107.7327557	84.7
104	61.501	2.41	-6.50837966	107.7237451	81.4
103	62.501	3	-6.50938125	107.7147798	81.5
103	62.517	4.26	-6.50939569	107.7146394	81.4
102	63.503	2.83	-6.5099001	107.7057646	83.2
101	64.503	2.69	-6.5083901	107.6969045	99.7
101	64.508	1.41	-6.50837591	107.6968575	99.8
100	65.508	2.99	-6.50554759	107.6882933	99.3
100	65.514	1.49	-6.5055304	107.68824	99.3
99	66.514	2.73	-6.50268627	107.6796778	102.9
99	66.52	3.81	-6.50267049	107.6796304	102.9
98	67.518	3.01	-6.49982982	107.6710847	107.6
97	68.518	3	-6.49698358	107.6625207	108.7
97	68.524	6.57	-6.4969676	107.6624747	108.7
96	69.522	3.34	-6.49487523	107.653733	95
95	70.522	3.2	-6.49299517	107.6449323	96.3
95	70.524	3.65	-6.49298695	107.6449112	96.3
94	71.525	3.04	-6.48808707	107.6373962	85.3
93	72.525	2.99	-6.48100916	107.6318088	75.8
93	72.528	2.78	-6.48098625	107.6317899	75.7
92	73.524	2.7	-6.47514025	107.6250246	63.4
91	74.524	2.79	-6.47182025	107.6166838	74.2
90	75.524	2.99	-6.47122274	107.6077045	68
89	76.522	2.84	-6.47137989	107.5987095	59.6
88	77.521	2.19	-6.47173239	107.589711	60.5
87	78.514	2.5	-6.47402222	107.5810751	70.9
86	79.514	2.17	-6.47656039	107.5724462	71.5
86	79.529	1.85	-6.47657551	107.5723144	71.6
85	80.529	2.33	-6.47573039	107.5633963	77.6
85	80.54	1.35	-6.47570278	107.5633055	77.5
84	81.54	1.81	-6.47306601	107.5546881	64.5
83	82.54	2.36	-6.472909	107.5456801	70.1
82	83.54	1.97	-6.47106709	107.5369561	67.2
82	83.547	1.91	-6.47103973	107.5369042	67.1
81	84.547	2.31	-6.46532125	107.5299646	59.5

IRI CIPALI /1KM (Arah Cikopo)					
Section	Chainage (km)	IRI Avg	Latitude (deg)	Longitude (deg)	Altitude (m)
81	84.55	1.47	-6.46529937	107.5299394	59.5
80	85.55	2.2	-6.46147604	107.521892	69.6
79	86.549	2.06	-6.4593116	107.5131484	79.6
78	86.935	3.75	-6.45859474	107.5097398	83.3

Sumber

: Survey Hawkeye 2000 Tanggal 28/07/2015

Data Geometri(Grade, Curvature) /1Km (Arah Palimanan)					
Section	Grade (%)	CURVATURE deg/km	Latitude (deg)	Longitude (deg)	Altitude (m)
77	0.18	22.92	-6.45907672	107.5131173	80.6
78	-0.58	2.86	-6.46124676	107.5218671	70.5
78	-0.27	3.44	-6.46125244	107.5218898	70.5
79	-0.66	26.93	-6.46503944	107.5299775	62
79	-0.98	28.07	-6.46508546	107.5300311	62
80	1.17	20.05	-6.47081761	107.536942	68.9
80	1.02	29.79	-6.4708298	107.536965	68.9
81	0.85	29.22	-6.47268826	107.5456148	71.5
82	-0.12	11.46	-6.47282998	107.5546209	67.1
82	1.84	31.51	-6.47283586	107.5546589	67.2
83	1.72	13.18	-6.47546095	107.5632705	79.2
83	1.54	10.31	-6.47547907	107.5633281	79.3
84	-0.21	24.06	-6.47635826	107.5722417	73.3
85	0.34	14.32	-6.47387663	107.5808822	73.6
85	-0.39	6.3	-6.4738512	107.5809514	73.6
86	-1.28	13.18	-6.47155524	107.5896185	64.3
87	0.1	10.89	-6.47116189	107.5986234	62.1
88	1.08	13.18	-6.47103223	107.6076333	69.2
88	1.93	10.31	-6.47103149	107.6076787	69.2
89	1.3	13.75	-6.47159225	107.6166532	76.2
89	-1.49	10.89	-6.47159813	107.6166806	76.2
90	-0.7	17.76	-6.47490493	107.6250359	67.2
90	-0.05	30.37	-6.47492927	107.6250787	67.2
91	1.77	20.63	-6.48076459	107.6318968	80.1
91	1.34	20.05	-6.48079532	107.6319222	80.1
92	1.2	12.61	-6.48788422	107.6375076	87.2
93	1.9	24.06	-6.49275848	107.6449418	99.5
94	0.21	13.75	-6.49465345	107.6537546	96.8
95	1.99	11.46	-6.49677372	107.6625132	112.2
96	0.33	5.73	-6.49960752	107.6710978	109.8
97	0.05	2.86	-6.50244958	107.6796617	106.4
98	0.08	3.44	-6.50533067	107.6882275	102.9
99	0.45	5.73	-6.50812889	107.6968098	101.3
99	-1.38	13.18	-6.50814724	107.6968703	101.2
100	-2	14.9	-6.50969699	107.7057274	84
101	0.39	9.17	-6.50919405	107.7147074	83.3
102	0.69	2.86	-6.50817745	107.7236626	83.8
103	1.09	12.03	-6.50816416	107.7326651	87.9
103	0.98	13.75	-6.50817148	107.732736	87.9

Data Geometri(Grade, Curvature) /1Km (Arah Palimanan)					
Section	Grade (%)	CURVATURE deg/km	Latitude (deg)	Longitude (deg)	Altitude (m)
104	0.5	12.61	-6.51002877	107.7415493	91.1
104	0.84	18.33	-6.51004549	107.7416014	91.2
105	0.09	12.61	-6.51368802	107.7498434	89.9
106	0.31	7.45	-6.51856395	107.7574317	89.3
106	-0.1	12.61	-6.51859194	107.7574767	89.2
107	0.63	8.02	-6.52278728	107.7654087	90.6
108	0.52	8.59	-6.52582506	107.7738838	90
109	-0.5	10.31	-6.52762848	107.782719	84.5
110	-0.04	4.01	-6.52875558	107.7916699	83.5
110	-1.17	7.45	-6.52875785	107.7916922	83.4
111	0.01	5.16	-6.52921107	107.8006981	79.5
111	0.1	5.73	-6.52921226	107.8007306	79.5
112	-0.48	5.73	-6.52967705	107.8097423	76.7
112	-1.22	10.89	-6.52968347	107.8098185	76.7
113	0.53	12.61	-6.53092618	107.8187478	76.3
113	-0.7	8.02	-6.53094241	107.8188311	76.2
114	-0.3	6.3	-6.53309269	107.8275945	68.8
114	-0.68	7.45	-6.53310424	107.8276326	68.8
115	-0.02	5.73	-6.53600003	107.8361929	68.2
116	-1.06	18.33	-6.53720218	107.8450951	57.7
116	-1.19	4.58	-6.53720333	107.8451462	57.6
117	0.6	3.44	-6.53739843	107.8541607	59.6
117	-2.41	1.72	-6.53740072	107.8542641	59.4
118	-0.4	6.88	-6.53791685	107.8632854	55.8
119	0.04	8.59	-6.5396735	107.8721287	53.9
119	1.21	13.18	-6.53969139	107.8721932	53.9
120	1.52	9.17	-6.54259404	107.8803657	59.3
121	0.12	8.59	-6.54679338	107.8883478	59.7
121	-0.73	9.17	-6.54684953	107.8884374	59.6
122	-0.33	8.02	-6.55218206	107.8957064	54.8
122	0.55	7.45	-6.55756121	107.9029394	56.9
122	1.31	2.29	-6.5576022	107.903004	56.9
124	0.13	11.46	-6.56170552	107.9108336	53.6
125	1.03	8.59	-6.56456612	107.9193782	57.4
125	1.33	10.31	-6.5646245	107.9195711	57.5
126	0.75	9.17	-6.56708387	107.9282599	58.5
127	0.86	3.44	-6.56951128	107.9368133	59.4
128	1.08	3.44	-6.571969	107.9454878	62.1
129	0.62	2.86	-6.57443598	107.954161	68.4

Data Geometri(Grade, Curvature) /1Km (Arah Palimanan)					
Section	Grade (%)	CURVATURE deg/km	Latitude (deg)	Longitude (deg)	Altitude (m)
130	-0.14	9.74	-6.57706103	107.9627934	65.4
130	0.14	21.77	-6.57707369	107.962827	65.4
131	0.93	12.61	-6.58088797	107.970995	70.7
132	0.7	7.45	-6.58587907	107.9785055	71.2
132	1.14	1.15	-6.58589751	107.9785318	71.2
133	0.38	2.86	-6.59103738	107.9858708	70.1
134	0.51	2.86	-6.59621948	107.9932543	70
134	0.69	3.44	-6.59625415	107.9933037	70
135	0.73	2.86	-6.60143304	108.0006887	72.6
135	0.18	2.86	-6.60156705	108.0008795	72.6
136	0.73	13.75	-6.60615144	108.0086336	75.2
136	0.68	12.03	-6.60616659	108.0086651	75.3
137	1.16	7.45	-6.60944509	108.0170566	75.3
137	1.54	2.29	-6.60956149	108.0174034	75.5
138	0.69	3.44	-6.61232465	108.0255882	74.4
139	0.39	8.02	-6.61554507	108.0340138	75.7
140	0.83	11.46	-6.62025761	108.0416905	78.1
140	0.15	9.74	-6.62027342	108.0417113	78.1
141	-0.22	12.03	-6.62641343	108.0483082	72.3
141	-0.28	8.02	-6.62643917	108.0483306	72.3
142	1.23	7.45	-6.63308414	108.0544384	78
143	0.38	8.02	-6.63948748	108.0608064	77.4
144	0.16	5.73	-6.64538368	108.0676098	75.8
145	0.37	6.3	-6.65057993	108.074987	74.7
146	-0.08	6.3	-6.65512715	108.0827821	70.9
147	0.26	14.9	-6.66001818	108.0903534	67.1
147	1.48	8.59	-6.66004186	108.0903832	67.2
148	0.73	10.89	-6.66626764	108.0968974	69.6
148	-0.16	3.44	-6.66629047	108.0969187	69.6
149	-0.34	5.73	-6.67289037	108.1030786	63.5
150	-0.01	9.17	-6.67951764	108.109236	58.6
151	0.27	6.3	-6.68609008	108.1154266	59.7
152	0.21	12.03	-6.69180508	108.1223534	58.3
153	0.02	12.03	-6.6959626	108.1303407	55.4
153	1.41	9.74	-6.69612699	108.1307699	55.6
154	0.08	11.46	-6.69834753	108.1390089	51.6
155	0.79	14.32	-6.69888302	108.1479938	54.2
156	0.81	6.88	-6.69861808	108.157012	57.3
156	-0.83	45.84	-6.69861727	108.1570529	57.2

Data Geometri(Grade, Curvature) /1Km (Arah Palimanan)					
Section	Grade (%)	CURVATURE deg/km	Latitude (deg)	Longitude (deg)	Altitude (m)
157	-0.42	12.61	-6.69962055	108.1660278	48.9
158	-0.26	6.88	-6.7013812	108.1748776	43
158	0.6	6.3	-6.70138435	108.1749007	43
159	0.97	11.46	-6.70183116	108.1838566	48.7
160	0.06	5.73	-6.70132905	108.192872	47.9
160	0	7.45	-6.70085527	108.2018821	47.3
160	-1.96	20.63	-6.7008524	108.2019213	47.2
162	0.5	10.31	-6.70083954	108.2109368	48.3
162	0.95	6.3	-6.70084407	108.210985	48.4
163	0.14	15.47	-6.70283685	108.2197656	45.8
163	0.9	11.46	-6.70284498	108.2197877	45.8
164	0.39	12.61	-6.70693543	108.227811	45.6
164	1.47	2.29	-6.70695923	108.2278481	45.6
165	0.87	8.59	-6.71165847	108.2355404	50.7
166	0.94	13.18	-6.71474106	108.2439924	54.4
167	1.14	13.75	-6.71576474	108.2529336	60.4
168	-0.54	14.32	-6.7146029	108.2618401	53.2
169	0.77	11.46	-6.71141373	108.2702551	57.1
169	1.45	1.15	-6.71140396	108.2702754	57.1
170	-0.02	4.01	-6.7074795	108.2783638	54.6
171	-0.13	3.44	-6.70354189	108.2864845	51.6
171	-0.04	2.86	-6.70352811	108.2865129	51.5
172	0.84	2.29	-6.69958852	108.2946281	56.1
172	1.37	5.16	-6.69957623	108.2946533	56.1
173	-0.31	8.59	-6.69585427	108.3028537	52
174	0.74	17.19	-6.69393066	108.3116495	53.7
175	0.08	6.3	-6.69359515	108.3206729	48.9
175	0.8	20.63	-6.69359268	108.3207241	48.9
176	0.99	15.47	-6.6920699	108.3295845	52.9
177	-0.02	5.16	-6.68921821	108.3381632	50.4
178	0.49	18.33	-6.68688613	108.3468486	50.7
179	-0.22	23.49	-6.68817231	108.3557179	46.9
179	-0.45	36.67	-6.6881954	108.3557893	46.9
180	1.54	39.53	-6.69226928	108.3636747	55.6
180	0.6	48.7	-6.69232366	108.3637212	55.6
181	-0.27	35.52	-6.69864491	108.3699821	50.3
182	3.36	46.98	-6.69898561	108.3787068	71.3
183	-2.26	32.66	-6.69318243	108.3854148	47.7
184	0.56	44.12	-6.68985995	108.3935153	49.6

Data Geometri(Grade, Curvature) /1Km (Arah Palimanan)					
Section	Grade (%)	CURVATURE deg/km	Latitude (deg)	Longitude (deg)	Altitude (m)
184	0.56	4.58	-6.68985546	108.3935982	49.6
185	-1.22	5.73	-6.68950192	108.4025764	36.8
186	0.33	6.3	-6.68970108	108.4115977	37.5
186	0.03	6.88	-6.68970281	108.4116629	37.4
187	-0.44	18.33	-6.68973075	108.4166203	36.9

Survey Hawkeye Tanggal

Sumber : 28/07/2015

Data Geometri(Grade, Curvature) /1Km (Arah Palimanan)					
Section	Grade (%)	CURVATURE deg/km	Latitude (deg)	Longitude (deg)	Altitude (m)
187	0.12	2.86	-6.68967447	108.4027327	33.8
186	1.77	4.58	-6.69001869	108.3937267	46.8
185	0.19	45.26	-6.69325553	108.385604	44.6
184	2.9	32.09	-6.69910514	108.3788958	69.9
184	-0.1	40.68	-6.69911677	108.3788663	69.9
183	-2.48	46.98	-6.69886849	108.3700649	46.9
183	-1.36	45.84	-6.69884265	108.3700093	46.8
182	0.94	34.95	-6.69255444	108.363708	52.3
182	-0.14	60.73	-6.69250439	108.3635669	52.3
181	-0.28	32.09	-6.68837251	108.3558281	44.9
180	0.7	23.49	-6.68704222	108.3469743	48.7
179	0.22	14.32	-6.68935784	108.3383059	49.1
178	0.55	5.16	-6.69221461	108.3297183	52
177	0.1	13.18	-6.69375322	108.3208391	47.3
177	1.28	17.19	-6.69375479	108.3208162	47.3
176	0.9	6.88	-6.69409584	108.311809	51.6
175	0.07	14.32	-6.6959805	108.3030257	49.6
174	0.53	8.59	-6.69969001	108.2948195	53.8
173	-0.29	3.44	-6.70364398	108.2866807	49.5
172	0.88	2.86	-6.70757987	108.2785621	52.6
171	0.42	2.29	-6.71152754	108.2704292	55.8
170	-0.19	12.61	-6.71474649	108.2619958	53.4
169	0.86	13.18	-6.71590441	108.2530577	60.7
168	-0.28	13.75	-6.71492699	108.2440969	55.9
168	-0.11	9.17	-6.71491852	108.24406	55.9
167	-0.36	13.75	-6.7118559	108.2355826	51
167	1.65	14.9	-6.71183903	108.2355492	51
166	-0.48	8.59	-6.70716509	108.2278217	45.8
165	0.19	13.18	-6.70306962	108.2198326	45.3
164	1.25	21.2	-6.70305114	108.2197527	42
164	0.52	18.33	-6.70101831	108.2110166	44.6
163	0.15	9.17	-6.70104625	108.2020052	43.5
162	0.29	5.16	-6.7015025	108.192994	44.5
162	0.6	7.45	-6.70199973	108.1839862	46.5
162	2.26	8.59	-6.70200062	108.1839655	46.5
160	0.04	10.31	-6.70159665	108.174972	41.6
159	0.9	6.3	-6.69985025	108.166126	46.3
159	-0.52	7.45	-6.69983813	108.1660681	46.3
158	1.32	11.46	-6.69881328	108.1571396	54.4

Data Geometri(Grade, Curvature) /1Km (Arah Palimanan)					
Section	Grade (%)	CURVATURE deg/km	Latitude (deg)	Longitude (deg)	Altitude (m)
157	-0.02	11.46	-6.69908106	108.1481169	52
157	0.81	10.89	-6.69908273	108.1480744	52
156	0.15	11.46	-6.69856785	108.139065	49.5
155	0.83	15.47	-6.69619647	108.1303706	52.1
155	0.18	16.62	-6.69618558	108.1303428	52.1
154	0.72	12.03	-6.69204915	108.122344	55.4
154	0.42	7.45	-6.69202967	108.1223147	55.4
153	0.71	12.03	-6.68631416	108.1153555	57
153	0.59	12.61	-6.68629168	108.1153335	57
152	0.43	4.58	-6.67970959	108.1091596	57.1
152	-0.02	5.16	-6.6796925	108.1091437	57.1
151	1	2.86	-6.67309088	108.102977	60.6
150	1.32	2.86	-6.66649528	108.0968289	68.5
150	2.03	8.59	-6.66646512	108.0968008	68.5
149	0.13	8.59	-6.66023083	108.0903013	66
148	0.82	9.17	-6.65533944	108.0827613	69.3
147	0.85	4.58	-6.65080679	108.0749617	73.6
147	1.12	5.16	-6.65078157	108.0749216	73.6
146	*0.63	6.3	-6.64558955	108.0675408	74.6
145	0.53	6.3	-6.63968656	108.0607156	76.1
144	0.45	3.44	-6.63327679	108.0543401	76.7
143	-0.31	6.3	-6.6266373	108.0482328	70.4
143	-0.19	12.03	-6.62660305	108.0482026	70.4
142	1.22	11.46	-6.62046372	108.0416361	77.2
141	0.17	11.46	-6.61575453	108.0339882	74.3
140	0.29	8.02	-6.61254973	108.0256319	73.3
139	0.49	2.29	-6.60966849	108.0170822	75.1
139	0.01	1.72	-6.60965254	108.0170347	75
138	0.23	8.02	-6.60637898	108.0086326	73.5
138	-0.71	10.89	-6.60636843	108.0086105	73.5
137	0.28	9.74	-6.60178177	108.0008336	71.6
136	0.13	2.86	-6.59660274	107.993445	69.4
136	0.04	3.44	-6.59643919	107.9932105	69.2
135	0.58	3.44	-6.59125863	107.9858259	69.1
135	0.24	4.58	-6.59123922	107.9857982	69
134	0.47	3.44	-6.58608137	107.9784368	71.2
133	0.13	6.3	-6.58109133	107.9709433	69.9
132	-0.25	10.89	-6.57728759	107.9628331	64.8
131	0.41	6.3	-6.57466103	107.9542039	67.7

Data Geometri(Grade, Curvature) /1Km (Arah Palimanan)					
Section	Grade (%)	CURVATURE deg/km	Latitude (deg)	Longitude (deg)	Altitude (m)
131	-0.45	3.44	-6.57465264	107.954174	67.6
130	-0.21	2.86	-6.57218999	107.9454904	62.7
129	0.17	2.29	-6.56972183	107.9367969	59.9
128	0.29	8.02	-6.56731235	107.928307	57.8
127	0.55	10.89	-6.56484671	107.9196273	57
127	0.01	4.58	-6.56483015	107.919569	57
126	0.25	8.02	-6.56199709	107.9110061	54.5
126	0.31	10.31	-6.56191569	107.9108105	54.4
125	0.66	10.31	-6.55782198	107.9029612	57.1
124	0.2	8.02	-6.55244795	107.8957172	55.1
124	1.02	8.02	-6.54711897	107.8884527	59.7
124	2.18	10.31	-6.54705997	107.8883595	59.7
122	0.42	8.02	-6.54283736	107.880394	58.2
122	0.09	8.02	-6.54282489	107.8803659	58.1
121	-0.46	8.59	-6.53990582	107.8722048	54.5
120	0.4	8.59	-6.53813162	107.8633671	57.1
120	1.02	6.3	-6.53812743	107.8633323	57.1
119	0.57	10.31	-6.53760243	107.8543383	59.3
119	2.36	13.18	-6.53760201	107.8542973	59.4
118	-0.11	8.59	-6.53741257	107.8452762	56.9
118	1.35	0	-6.53741075	107.8451966	57
117	1.95	16.62	-6.53623537	107.8362861	68.3
117	0.11	14.9	-6.53620803	107.8361943	68.3
116	0.35	6.88	-6.53332473	107.8276444	67.1
115	1.11	5.73	-6.53115894	107.8188736	75.9
114	0.04	8.02	-6.52985146	107.8099526	75.6
114	0.89	23.49	-6.52984394	107.8098596	75.6
113	0.68	5.16	-6.52942517	107.8008515	80.1
113	0.7	8.02	-6.52942287	107.8007667	80.1
112	0.86	5.16	-6.5289825	107.7917595	81.3
112	1.61	10.31	-6.5289764	107.7916976	81.3
111	1.11	7.45	-6.5278465	107.7827682	81.6
110	0.89	9.17	-6.52605213	107.7739415	86
110	-0.11	19.48	-6.52603924	107.77389	86.1
109	0.54	11.46	-6.52301552	107.7653956	86.6
109	0.58	14.32	-6.52299982	107.7653598	86.6
108	0.41	8.02	-6.5187906	107.7573887	86.2
108	1.41	12.03	-6.51877333	107.7573608	86.3
107	0.49	6.88	-6.51390663	107.7497866	85.7

Data Geometri(Grade, Curvature) /1Km (Arah Palimanan)					
Section	Grade (%)	CURVATURE deg/km	Latitude (deg)	Lcngitude (deg)	Altitude (m)
106	1.01	12.03	-6.51027142	107.741598	87.8
105	0.17	12.61	-6.50839769	107.7327908	84.7
105	0.46	5.73	-6.50839395	107.7327557	84.7
104	-0.3	12.61	-6.50837966	107.7237451	81.4
103	0.4	4.01	-6.50938125	107.7147798	81.5
103	1.1	2.86	-6.50939569	107.7146394	81.4
102	0.48	12.61	-6.5099001	107.7057646	83.2
101	2.61	13.75	-6.5083901	107.6969045	99.7
101	2.8	14.32	-6.50837591	107.6968575	99.8
100	0.43	4.01	-6.50554759	107.6882933	99.3
100	0.14	4.58	-6.5055304	107.68824	99.3
99	0.92	7.45	-6.50268627	107.6796778	102.9
99	0.26	1.15	-6.50267049	107.6796304	102.9
98	0.65	2.86	-6.49982982	107.6710847	107.6
97	0.53	3.44	-6.49698358	107.6625207	108.7
97	0.15	14.32	-6.4969676	107.6624747	108.7
96	-1.44	12.61	-6.49487523	107.653733	95
95	0.84	16.04	-6.49299517	107.6449323	96.3
95	0.9	21.2	-6.49298695	107.6449112	96.3
94	-0.93	24.06	-6.48808707	107.6373962	85.3
93	-1	13.18	-6.48100916	107.6318088	75.8
93	-0.86	17.19	-6.48098625	107.6317899	75.7
92	-1.3	19.48	-6.47514025	107.6250246	63.4
91	1.37	20.05	-6.47182025	107.6166838	74.2
90	-0.53	13.18	-6.47122274	107.6077045	68
89	-0.41	6.3	-6.47137989	107.5987095	59.6
88	0.47	8.59	-6.47173239	107.589711	60.5
87	1.6	16.04	-6.47402222	107.5810751	70.9
86	0.59	16.04	-6.47656039	107.5724462	71.5
86	2.51	25.78	-6.47657551	107.5723144	71.6
85	0.91	23.49	-6.47573039	107.5633963	77.6
85	-1.05	26.36	-6.47570278	107.5633055	77.5
84	-0.79	13.18	-6.47306601	107.5546881	64.5
83	0.89	12.03	-6.472909	107.5456801	70.1
82	0.33	29.79	-6.47106709	107.5369561	67.2
82	-0.7	33.23	-6.47103973	107.5369042	67.1
81	-0.5	20.63	-6.46532125	107.5299646	59.5
81	0.35	30.94	-6.46529937	107.5299394	59.5
80	1.45	25.78	-6.46147604	107.521892	69.6

Data Geometri(Grade, Curvature) /1Km (Arah Palimanan)					
Section	Grade (%)	CURVATURE deg/km	Latitude (deg)	Longitude (deg)	Altitude (m)
79	1.47	4.01	-6.4593116	107.5131484	79.6
78	0.54	20.63	-6.45859474	107.5097398	83.3

Sumber : Survey Hawkeye Tanggal
28/07/2015

TII: 231

625. 746.