

PENELITIAN TEKNIS PEMANFAATAN WIRE ROPE SEBAGAI PERANGKAT PENGAMAN LALU LINTAS JALAN

RESEARCH ON TECHNICAL UTILIZATION OF WIRE ROPE AS ROAD TRAFFIC SAFETY DEVICE

Arbie

Puslitbang Transportasi Jalan dan Perkeretaapian, Jl. Medan Merdeka Timur No. 5 Jakarta-Indonesia

arbie_245busted@yahoo.com.au

Diterima: 10 Mei 2017, Direvisi: 16 Mei 2017, Disetujui: 29 Mei 2017

ABSTRACT

Currently, road transport has become one of the basic needs of society, especially for supporting daily activities. In this regard, the safety aspect of road transportation should be one of the priorities to be considered. In implementing the Management and Traffic Engineering, among others, by installing traffic safety facilities and road transport in the form of signs, markers, traffic signalling tool (APILL), delineator, road hump, guardrail, and others. This study aims to provide input to the Directorate General of Land Transportation in formulating policies related to the use of wire rope as road traffic safety device throughout the use of wire rope as road safety device in Indonesia has not been regulated on technical specifications and characteristics. The approach used in this research is descriptive analysis, because this research focuses on the problem on wire rope component and its reliability. The data collection technique was collected by using primary data obtained by conducting observation and direct survey in the field (in Cikopo-Palimanan toll road and Jakarta-Merak toll road) as comparison with secondary data while secondary data (technical specification of wire rope) Obtained from Trinity Industries INC. From the accident data obtained from the toll operator can be seen the trend of decrease in the number of casualties in the median especially on the number of deaths, recorded 34 deaths in the period 2006-2008 before the implementation of wire rope, meanwhile in the period 2009 to July 2012 there are only 2 deaths, but not on the wire rope impact. This is enough to prove the success for decreasing fatality accident rate during 3.5 years of implementation and development of wire ropes on Tangerang-Merak toll road. Based on the provisions of the law on road equipment technical guidelines, only regulates the provisions on road safety fence made of guardrail iron plates. Along with the development of technology found other road safety fence material/media besides guardrail, that is wire rope. Based on the results of the analysis, this wire rope has small deflection so that it's able to minimize the deviation of vehicle direction, besides, wire rope material can withstand vehicle loads due to traffic accidents. Technical provisions on the usage of wire rope as road safety device have not been regulated in the regulations on Directorate General of Land Transportation.

Keywords: road transport, wire rope, decreasing fatality accident rate

ABSTRAK

Transportasi jalan saat ini sudah menjadi salah satu kebutuhan pokok masyarakat, terutama guna menunjang kegiatan sehari-hari. Terkait dengan hal tersebut, aspek keselamatan dalam penyelenggaraan transportasi jalan harus menjadi salah satu prioritas untuk diperhatikan. Dalam menerapkan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas diantaranya dengan memasang fasilitas keselamatan (perlengkapan) lalu lintas dan angkutan jalan yang berbentuk antara lain rambu, marka, alat pemberi isyarat lalu lintas (APILL), delineator, road hump, guardrail, dan lain-lain. Penelitian ini bertujuan untuk memberi masukan kepada Direktorat Jenderal Perhubungan Darat dalam menyusun kebijakan terkait penggunaan wire rope sebagai perangkat pengaman lalu lintas jalan sepanjang penggunaan wire rope sebagai perangkat pengaman jalan di Indonesia belum diatur mengenai spesifikasi teknis dan karakteristiknya. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif, karena penelitian ini menitik beratkan pada masalah pada komponen wire rope dan kehandalannya. Adapun pengumpulan data primer diperoleh dengan cara mengadakan pengamatan dan survei langsung di lapangan (di ruas jalan tol Cikopo-Palimanan (Cipali) dan jalan tol Jakarta-Merak) sebagai pembandingan dengan data sekunder, sedangkan data sekunder (spesifikasi teknis wire rope) diperoleh dari Trinity Industries INC. Dari data kecelakaan yang diperoleh dari operator tol dapat dilihat trend penurunan dalam jumlah korban kecelakaan di median terutama pada jumlah korban meninggal dunia, tercatat 34 korban meninggal dunia pada periode 2006-2008 sebelum implementasi wire rope, sementara itu pada periode 2009 hingga Juli tahun 2012 ini hanya terdapat 2 korban meninggal dunia bukan pada wire rope impact. Hal ini sudah cukup membuktikan keberhasilan penurunan Tingkat fatalitas kecelakaan selama 3.5 tahun implementasi dan pengembangan wire rope di jalan Tol Tangerang-Merak. Berdasarkan ketentuan peraturan perundangan tentang juknis perlengkapan jalan, baru hanya mengatur ketentuan tentang pagar pengaman jalan yang berbahan lempengan besi guardrail. Seiring dengan perkembangan teknologi ditemukan bahan/media pagar pengaman jalan lainnya selain guardrail, yaitu wire rope. Berdasarkan hasil analisis, wire rope ini memiliki keunggulan defleksi yang kecil sehingga mampu meminimalisir penyimpangan arah kendaraan, selain itu juga bahan material wire rope dapat menahan beban kendaraan akibat kecelakaan lalu lintas. Ketentuan-ketentuan teknis tentang penggunaan wire rope sebagai perangkat keselamatan jalan belum diatur/dimuat pada peraturan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat.

Kata Kunci: transportasi jalan, wire rope, penurunan tingkat fatalitas kecelakaan

PENDAHULUAN

Transportasi jalan saat ini sudah menjadi salah satu kebutuhan pokok masyarakat, terutama guna menunjang kegiatan sehari-hari. Terkait dengan hal tersebut, aspek keselamatan dalam penyelenggaraan transportasi jalan harus menjadi salah satu prioritas untuk diperhatikan. Berbagai cara dapat dilakukan untuk mewujudkan keselamatan transportasi jalan, salah satunya adalah dengan menerapkan manajemen dan rekayasa lalu lintas. Dalam menerapkan diantaranya dengan memasang fasilitas keselamatan (perlengkapan) lalu lintas dan angkutan jalan yang berbentuk antara lain rambu, marka, alat pemberi isyarat lalu lintas (APILL), *delineator*, *road hump*, *guardrail*, dan lain-lain.

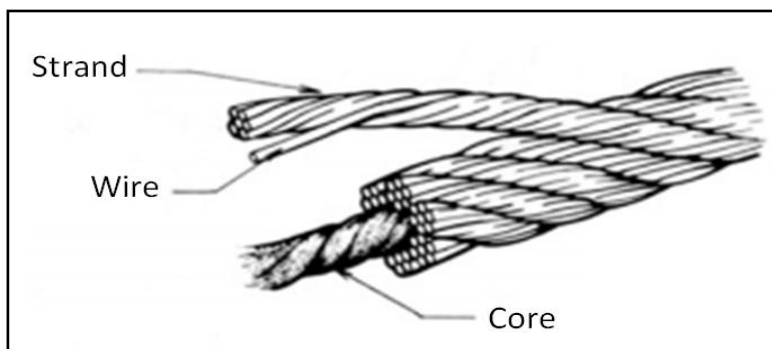
Penelitian ini bertujuan untuk memberi masukan kepada Direktorat Jenderal Perhubungan Darat dalam menyusun kebijakan terkait penggunaan *wire rope* sebagai perangkat pengaman lalu lintas jalan sepanjang penggunaan *wirerope* sebagai perangkat pengaman jalan di Indonesia belum diatur mengenai spesifikasi teknis dan karakteristiknya, sehingga seluruh jenis perangkat pengaman jalan

memiliki kekuatan/payung hukum yang kuat dalam penggunaannya.

Pada saat ini perangkat pengaman jalan yang lazim digunakan/dipasang di Indonesia adalah dalam bentuk pagar pengaman jalan (*guardrail*), sedangkan di berbagai negara maju, penggunaan perangkat pengaman jalan selain dalam bentuk *guardrail* juga telah dipasang perangkat pengaman jalan dalam bentuk tali/kabel baja yang lazim disebut dengan istilah *wire rope*. Dari hasil pengamatan di lapangan, pada beberapa ruas jalan tol di Indonesia, salah satunya adalah di ruas jalan tol Cikopo-Palimanan (Cipali) dan jalan tol Jakarta-Merak, juga telah dipasang *wire rope* sebagaimana dimaksud di atas.

TINJAUAN PUSTAKA

Steel WireRope atau lebih dikenal dengan *WireRope* adalah tali *rope* yang terbuat dari beberapa kawat baja *steel wire* yang dipilin membentuk untaian *strand*, kemudian beberapa untaian *strand* tersebut dipilin kembali mengelilingi sebuah *core* untuk membentuk sebuah *wire rope*.



Sumber: <http://www.otopos.net>

Gambar 1.
Untaian Wire Rope.

Pemasangan *wire rope* sebagai pengaman lalu lintas jalan memiliki beberapa persyaratan, salah satu syarat adalah panjang minimal *wire rope* terpasang. *Wire rope* dapat berfungsi secara optimal jika memiliki panjang minimal 100 meter untuk setiap bagian (Andreas Wee, 2016). *Wire rope* yang terpasang sebagai pengaman lalu lintas jalan memiliki tiga bagian utama yaitu, kawat baja (*wire rope*), tiang penyangga, dan *anchor*.

Tujuan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan sesuai Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 (pasal 3) adalah berlalu lintas dan angkutan jalan yang aman, selamat, tertib, lancar, dan terpadu dengan moda angkutan lain untuk mendorong perekonomian nasional, memajukan kesejahteraan umum, memperkuat persatuan bangsa, serta mampu menjunjung tinggi martabat bangsa serta etika berlalu lintas dan budaya bangsa.

Dasar hukum yang digunakan dalam penelitian ini adalah PP Nomor 74 Tahun 2014 tentang Angkutan Jalan, PP Nomor 79 Tahun 2013 tentang

Jaringan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, dan Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 7234/AJ.401/DRJD/2013 tentang Petunjuk Teknis Perlengkapan Jalan.

METODOLOGI PENELITIAN

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif, karena penelitian ini menitik beratkan pada masalah pada komponen *wirerope* dan keandalannya. Adapun teknik pengumpulan data primer diperoleh dengan cara mengadakan pengamatan dan survei langsung di lapangan (di ruas jalan tol Cikopo-Palimanan (Cipali) dan jalan tol Jakarta-Merak) sebagai pembandingan dengan data sekunder, sedangkan data sekunder (spesifikasi teknis *wirerope*) diperoleh dari Trinity Industries INC. Setelah semua data diperoleh, objek penelitian disesuaikan dengan regulasi terkait dan standar teknis kelayakan jalan tol sehingga ditemukan apakah prasarana jalan tol tersebut memenuhi standar teknis atau tidak.

Ruang lingkup penelitian ini meliputi inventarisasi kelengkapan fasilitas di ruas Jalan Tol Cikampek-Palimanan dan ruas Jalan Tol Jakarta-Merak, serta inventarisasi titik-titik rawan kecelakaan di jalan Tol Cipali dan jalan Tol Jakarta-Merak.

Metode penelitian secara umum menurut Sugiyono (2010) dapat diklasifikasikan menjadi tiga yaitu Metode Kuantitatif, Kualitatif dan Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pemasangan Wire Rope di Ruas Jalan Tol

Penggunaan *wire rope* sebagai perangkat pengaman lalu lintas khususnya untuk jalan

bebas hambatan (jalan tol) sudah dilakukan oleh banyak negara termasuk Indonesia. Beberapa ruas jalan tol di Indonesia yang menggunakan *wire rope* adalah ruas jalan tol Cikopo-Palimanan (Cipali) dan ruas jalan tol Jakarta-Merak. Sebagian besar *wire rope* yang diaplikasikan sebagai perangkat pengaman lalu lintas di jalan tol berfungsi untuk mencegah kendaraan melompat dari satu lajur ke lajur yang berlawanan. Sehingga pemasangan *wire rope* dilakukan di median jalan.



Sumber: Observasi Lapangan, 2016

Gambar 2.
Wire Rope Terpasang di Ruas Tol Jakarta-Merak.

1. Ruas Jalan Tol Jakarta-Merak

Jalan tol Jakarta-Merak membentang sepanjang 71.961 meter, dimulai dari km 26+039 dan berakhir di km 98+000. Terdapat beberapa jenis perangkat pengaman lalu lintas yang digunakan di ruas jalan tol ini diantaranya adalah pagar panel, pagar kawat (*wire rope*), dan pagar BRC. Pemasangan *wire rope* di ruas jalan tol Jakarta-Merak pertama kali dilaksanakan secara bertahap selama 6 tahun dimulai dari tahun 2008 sampai dengan tahun 2013. Pada tahun pertama (2008) *wire rope* dipasang sepanjang

300 meter. Tahun kedua (2009) *wire rope* dipasang sepanjang 1.790 meter. Pada tahun ketiga (2010) dipasang *wire rope* sepanjang 4.950 meter. Pada tahun keempat (2011) dipasang *wire rope* sepanjang 48.287 meter. Tahun kelima (tahun 2012) dipasang *wire rope* sepanjang 21.246 meter. Pada tahun keenam (2013) dipasang *wire rope* sepanjang 4.523 meter. Sehingga total panjang *wire rope* yang telah dipasang adalah 81.096 meter, sebagaimana dituangkan pada tabel berikut.

Tabel 1.
Lokasi Pemasangan Wire Rope di Ruas Tol Jakarta-Merak

Lokasi	Panjang (meter)		Ket
	Ruas A	Ruas B	
Tahun 2008			
Km 45+000 s.d Km 45+300	300		
Total Pemasangan Tahun 2008	300		
Tahun 2009			
Km 29+500 s.d Km 31+290	1.790		
Total Pemasangan Tahun 2009	1.790		
Tahun 2010			
Km 62+400 s.d Km 63+000	600		
Km 63+000 s.d Km 64+225	1.225		
Km 64+325 s.d Km 66+250	1.925		
Km 68+200 s.d Km 69+400	1.200		
Total Pemasangan Tahun 2010	4.950		
Tahun 2011			
Km 38+563 s.d Km 38+771	208		
Km 51+000 s.d Km 52+641	1.641		
Km 56+200 s.d Km 56+626	426		
Km 58+900 s.d Km 59+933	1.033		
Km 61+200 s.d Km 62+378	1.178		
Km 67+500 s.d Km 68+081	581		
Km 71+350 s.d Km 73+564	2.214		
Km 87+298 s.d Km 92+709	5.411		
Km 43+400 s.d Km 38+771		4.629	
Km 83+091 s.d Km 78+029		5.062	
Km 69+500 s.d Km 71+221	1.721		
Km 82+000 s.d Km 83+000	1.000		
Km 94+200 s.d Km 95+000	800		
Total Pemasangan Tahun 2011	16.213	9.691	
Tahun 2012			
Km 31+600 s.d Km 33+014	1.414		
Km 36+000 s.d Km 36+410	410		
Km 66+250 s.d Km 67+200	950		
Km 77+300 s.d Km 77+825	525		
Km 83+200 s.d Km 85+978	2.778		
Km 86+000 s.d Km 86+262	262		
Km 86+400 s.d Km 86+694	294		
Km 37+958 s.d Km 37+254		704	
Km 38+223 s.d Km 38+025		198	
Km 50+850 s.d Km 49+826		1.024	

Lokasi	Panjang (meter)		Ket
	Ruas A	Ruas B	
Km 27+475 s.d Km 29+373	1.898		
Km 43+535 s.d Km 45+145	1.610		
Km 45+450 s.d Km 46+791	1.341		
Km 56+624 s.d Km 56+762	138		
Km 49+624 s.d Km 46+987		2.839	
Km 52+639 s.d Km 56+100	3.461		
Km 60+350 s.d Km 61+200	850		
Km 67+200 s.d Km 67+500	300		
Km 93+900 s.d Km 94+150	250		
Total Pemasangan Tahun 2012	16.481	4.765	
Tahun 2013			
Km 56+100 s.d Km 56+850		750	
Km 62+279 s.d Km 60+350		1.929	
Km 70+944 s.d Km 69+700		1.244	
	600		
Total Pemasangan Tahun 2013	600	3.923	

Sumber: PT. Marga Mandala Sakti (MMS)

Keterangan:

Ruas A : ruas jalan arah Jakarta menuju Merak.

Ruas B : ruas jalan arah Merak menuju Jakarta.

Selain pemasangan *wire rope*, pada tahun 2013 operator jalan tol Jakarta-Merak juga melakukan kegiatan pembongkaran *wire rope* pada ruas A dan ruas B jalan

tol Jakarta-Merak. Tabel 2 menunjukkan lokasi titik pembongkaran *wire rope* tersebut.

Tabel 2.
Lokasi Pembongkaran Wire Rope di Ruas Tol Jakarta-Merak

Lokasi	Panjang (meter)		Ket
	Ruas A	Ruas B	
Km 45+000 s.d Km 45+300	450		
Km 62+400 s.d Km 63+000	1.414		
Km 63+000 s.d Km 64+225		410	
Km 64+325 s.d Km 66+250		704	
Km 68+200 s.d Km 69+400		265	
Km 45+000 s.d Km 45+300		447	
Total Pembongkaran	1.864	1.826	

Sumber: PT. Marga Mandala Sakti (MMS)

Total panjang *wire rope* yang dibongkar pada tahun 2013 adalah sepanjang 3.690 meter sehingga total *wire rope* yang masih terpasang saat ini adalah sepanjang 55.023 meter. Jalan tol Jakarta-Merak terbagi dari dua ruas, ruas A merupakan ruas jalan tol dari Jakarta menuju Merak sedangkan ruas B merupakan ruas jalan

tol dari Merak menuju Jakarta. Kedua ruas jalan ini berhimpitan dengan dibatasi oleh median jalan. Kedua ruas jalan ini sudah dilengkapi dengan *wire rope* yang sebagian besar terpasang pada median jalan. Besarnya persentase *wire rope* terpasang dibandingkan dengan panjang ruas jalan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.
Persentase Wire Rope Terpasang di Ruas Tol Jakarta-Merak

Ruas Tol Jakarta - Merak	Ruas A (meter)	Ruas B (meter)
Panjang Ruas Jalan	71.961	71.961
Wire Rope Terpasang	38.470	16.553
Persentase Pemasangan Wire Rope	53,46 %	23 %

Sumber: PT. Marga Mandala Sakti (MMS)

Dari tabel 3 terlihat bahwa pemasang *wire rope* pada ruas A yaitu Jakarta-Merak lebih masif jika dibandingkan dengan pemasangan *wire rope* pada ruas B.

jalan tol Cikampek-Palimanan (Cipali) yang dipasang di 14 seksi/bagian dengan panjang keseluruhan mencapai 8.883,2 meter, dengan rincian sebagaimana dimuat dalam tabel berikut.

2. Ruas Jalan Tol Cikopo-Palimanan (Cipali)

Selain pada ruas jalan tol Jakarta-Merak, *wire rope* juga telah diterapkan di ruas

Tabel 4.
Wire Rope Terpasang di Tol Cipali

Seksi	Lokasi	Panjang (meter)	
		Ruas CP	Ruas PC
1.	Km 38+563 s.d Km 38+771		899,0
2.	Km 51+000 s.d Km 52+641	342,4	
3.	Km 56+200 s.d Km 56+626	508,8	
4.	Km 58+900 s.d Km 59+933	595,2	
5.	Km 61+200 s.d Km 62+378	310,4	
6.	Km 67+500 s.d Km 68+081	2.083,2	
7.	Km 71+350 s.d Km 73+564		182,0
8.	Km 87+298 s.d Km 92+709		694,0
9.	Km 43+400 s.d Km 38+771	800,0	
10.	Km 83+091 s.d Km 78+029		480,0
11.	Km 69+500 s.d Km 71+221		537,6
12.	Km 82+000 s.d Km 83+000	803,2	
13.	Km 94+200 s.d Km 95+000		1.484,8
14.	Km 181+295 s.d Km 181+737	442,0	
Panjang Total		5.084,8	3.798,4

Sumber: PT. Marga Mandala Sakti (MMS)

Pada ruas kanan yang merupakan arah kendaraan dari Palimanan menuju Cikopo telah dipasang *wire rope* sepanjang 3.798,4 meter yang terbagi menjadi 6 titik. Sedangkan ruas kiri yang merupakan arah kendaraan dari Cikopo menuju Palimanan telah dipasang *wire rope* pada 6 titik dengan panjang total 5.084,8 meter.

Jalan Tol Cikopo-Palimanan terbentang sepanjang 116 km yang menghubungkan daerah Cikopo, Purwakarta dengan Palimanan, Cirebon, Jawa Barat. Jalan tol

ini merupakan kelanjutan dari Jalan Tol Jakarta-Cikampek yang menghubungkan dengan Jalan Tol Palimanan-Kanci.

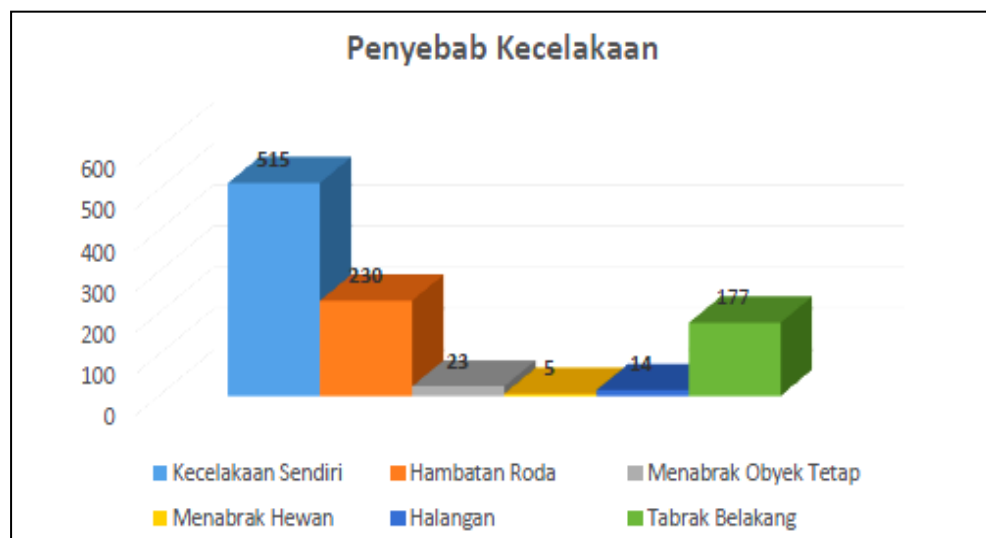
Melihat lintas ruas jalan Tol Cipali tersebut potensi terjadi kecelakaan cukup tinggi dikarenakan jarak tempuh jalan tol yang panjang dan kurangnya fasilitas peristirahatan (*rest area*). Hal ini didukung berdasarkan Keputusan Kepala Badan Pengatur Jalan Tol Nomor: 16/KPTS/BPJT/2008, Tempat Istirahat sekurang-kurangnya terdiri dari sarana tempat

parkir, jamban, dan peturasan. Sedangkan tempat istirahat dan pelayanan sekurang-kurangnya terdiri dari sarana tempat parkir dan, jamban, peturasan, stasiun pengisian bahan bakar, restoran, toko kecil, dan bengkel. Jarak antara Tempat Istirahat dengan Tempat Istirahat atau Tempat Istirahat dengan Tempat Istirahat dan Pelayanan paling pendek 10 (sepuluh) kilometer dan paling jauh 20 (dua puluh) kilometer, jarak antara Tempat Istirahat dan Pelayanan dengan Tempat Istirahat dan Pelayanan paling pendek 30 (tiga puluh) kilometer dan paling jauh 50 (lima puluh) kilometer. Dengan bentang lintas

116 km ruas Tol Cikopo-Palimanan hanya dilengkapi 4 (empat) Tempat Istirahat dan Pelayanan, sementara kebutuhan Tempat Istirahat 6 (enam) Tempat istirahat.

B. Analisis Data Jumlah Kecelakaan

Kecelakaan lalu lintas adalah suatu peristiwa di jalan yang tidak diduga dan tidak disengaja melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pengguna jalan lain yang mengakibatkan korban manusia dan/atau kerugian harta benda (Sumber: Pasal 1 angka 24 UU Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan).

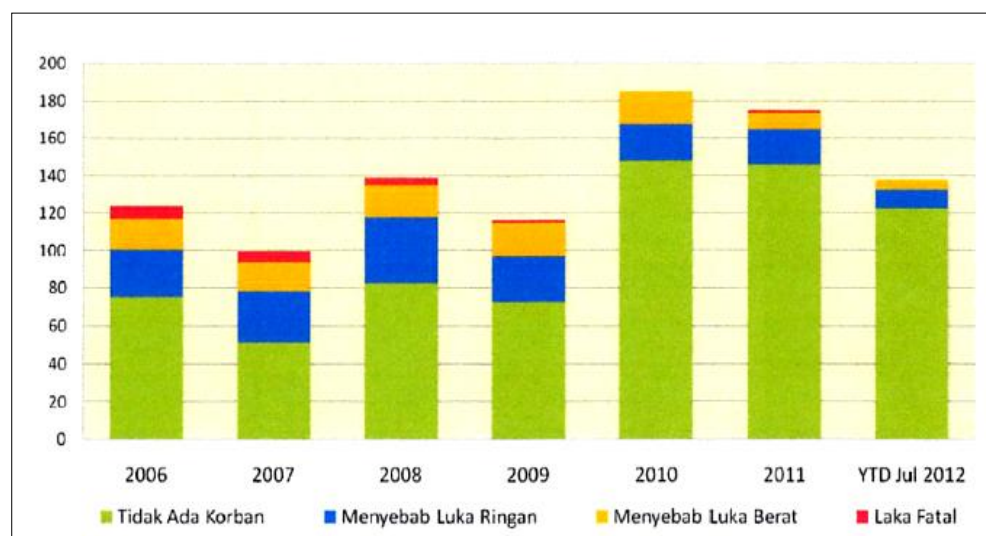


Sumber: Hasil Analisis, 2016

Gambar 3.
Penyebab Kecelakaan Tol Cipali Periode Sampai Mei 2016.

Dari data penyebab kecelakaan Tol Cipali periode sampai Mei 2016 dapat diketahui bahwa jumlah kecelakaan sendiri sebanyak 515 kendaraan, kecelakaan yang menabrak hewan

sebanyak 230 kendaraan, dan jumlah kendaraan yang menabrak belakang sebanyak 177 kendaraan.

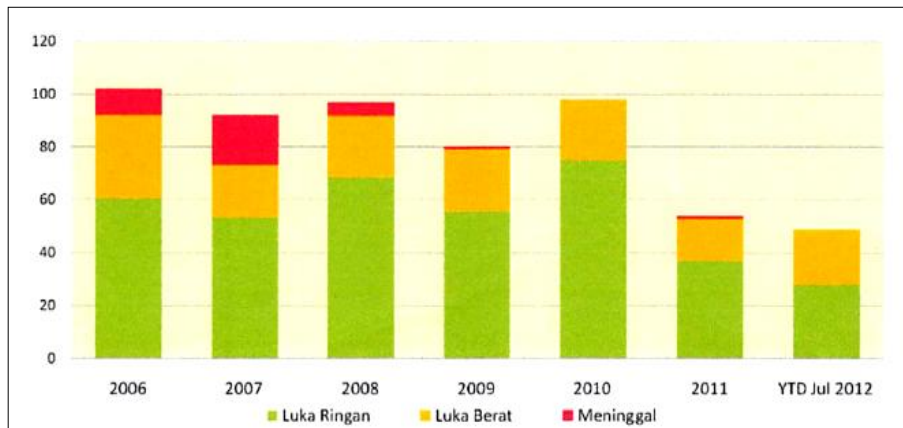


Sumber: Hasil Analisis, 2016

Gambar 4.
Grafik Kecelakaan Tol Merak-Tangerang Sebelum dan Setelah Pemasangan Wire Rope.

Angka kecelakaan pada median dan mengarah median memang mengalami peningkatan seiring bertambahnya jumlah kecelakaan secara global dan peningkatan jumlah lain. Namun terlihat dari **Gambar 4** bahwa jumlah kecelakaan menimbulkan

korban cenderung berkurang, bahkan jumlah korban meninggal turun secara signifikan. Hal ini menunjukkan tingkat keparahan kecelakaan median menurun setelah implementasi *wire rope*.

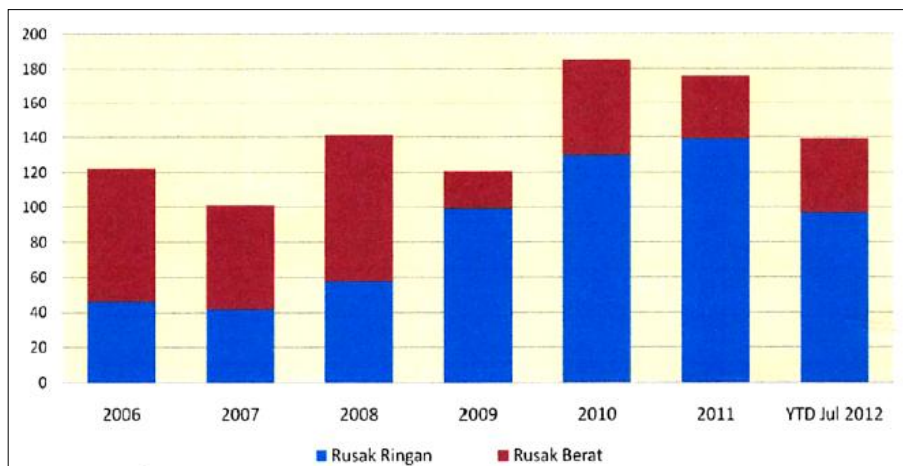


Sumber: Hasil Analisis, 2016

Gambar 5.
Korban Kecelakaan Tol Merak-Tangerang.

Gambar 5 menunjukkan bahwa terjadi trend penurunan dalam jumlah korban kecelakaan di median terutama pada jumlah korban meninggal dunia, tercatat 34 korban meninggal dunia pada periode 2006-2008 sebelum implementasi *wire rope*, sementara itu pada periode 2009 hingga juli tahun 2012 ini hanya

terdapat 2 korban meninggal dunia bukan pada *wire rope impact*. Hal ini sudah cukup membuktikan keberhasilan penurunan angka kecelakaan fatal selama 3,5 tahun implementasi dan pengembangan *wire rope* di jalan Tol Tangerang-Merak.



Sumber: Hasil Analisis, 2016

Gambar 6.
Tingkat Kerusakan Kecelakaan Tol Merak-Tangerang.

Angka kecelakaan pada median dan mengarah median memang mengalami peningkatan namun tingkat kerusakan yang ditimbulkan mengalami penurunan. Pada periode 2006-2009 (sebelum implementasi *wire rope*) kendaraan rusak berada pada kisaran 60%-70%, sementara pada periode 2009 hingga Juli 2012 persentase rusak berat pada kendaraan kecelakaan hanya berada pada kisaran 20%-30%.

C. Desain Wire Rope

Salah satu aspek yang paling penting pada *wire rope* adalah defleksi, karena defleksi menentukan ruang yang diperlukan pada saat memasang *wire rope*. Defleksi yang besar dapat meningkatkan resiko kendaraan dan membahayakan kendaraan dari arah sebaliknya. *Wire rope* dirancang untuk melindungi hal tersebut.

Wire rope adalah salah satu pengaman jalan dalam bentuk kabel baja ringan yang di topang tiang yang di tancapkan ke dalam tanah atau dipasang lengan baja yang di dorong ke dalam aspal. $\frac{3}{4}$ " (19 mm) 3x7 kabel membentang

ditempatkan pada slot/tiang yang dikencangkan dengan ketegangan dari 3.150 ke 8.100 psi. Setelah tersambung, kabel berinteraksi dengan menghasilkan kekuatan untuk menahan kendaraan secara halus.

Tabel 5.
Hasil Uji Wire Rope

Standard	Level	Speed	Mass	Angle	Post Spacing	Deflection
NCHRP 350	3	62 mph	4.400 lbs	25	10'0"	7'11"
		100 mph	2.000 kg	25	3,0 meter	2,4 meters
NCHRP 350	3	62 mph	4.400 lbs	25	16'5"	9'2"
		100 mph	2.000 kg	25	5,0 meter	2,8 meters
EN 1317-2	N2	70 mph	3.300 lbs	20	10'0"	5'3"
		110 mph	1.500 kg	20	3,0 meter	1,6 meters
EN 1317-2	N2	62 mph	1.980 lbs	20	10'0"	3'8"
		100 mph	900 kg	20	3,0 meter	1,1 meters

Sumber: Hasil Uji CASS Cable Safety System, PT. Trinity Industries, 2016

D. Analisis Wire Rope

1. Wire Rope Ruas Jalan Tol Cikampek-Palimanan (Cipali)

Ruas Jalan Tol Cikopo-Palimanan atau disingkat dengan Tol Cipali adalah sebuah jalan tol yang terbentang sepanjang 116 km yang menghubungkan daerah Cikopo, Purwakarta dengan Palimanan, Cirebon, Jawa Barat. Jalan tol ini merupakan kelanjutan dari Jalan Tol Jakarta-Cikampek yang menghubungkan dengan Jalan Tol Palimanan-Kanci. Jalan tol ini juga sekaligus merupakan bagian dari Jalan Tol Trans Jawa yang akan menghubungkan Merak, Banten hingga Banyuwangi, Jawa Timur. Jalan tol ini memperpendek jarak tempuh sejauh 40 km dan diprediksi akan memotong waktu tempuh 1,5 sampai 2 jam dibandingkan melewati Jalur Pantura Jawa Barat. Jalan

Tol Cipali sendiri adalah bagian dari Jalan Tol Jakarta-Palimanan. Kilometer 0 berada di Cawang, Jakarta, dan berakhir di Kilometer 189 di Palimanan. Operator tol ini adalah PT. Lintas Marga Sedaya (LMS).

Dari kondisi di atas PT. Lintas Marga Sedaya selaku operator jalan tol Cipali mengambil langkah preventif untuk mengurangi kecelakaan tersebut. Mulai tahun 2015 awal operator memasang pagar pengaman jalan dalam bentuk kabel atau yang biasa disebut *wire rope*. Pemasangan *wire rope* dilakukan di lokasi yang sering terjadi kecelakaan dan menyebabkan banyak korban jiwa. Sampai dengan Mei 2016 PT. Lintas Marga Sedaya sudah memasang 5.084.8 m diruas jalan tol arah Palimanan dan 3.798.4 m diruas tol arah Cikampek.

Tabel 6.
Pemasangan Wire Rope Seksi 1

Actual				
No.	KM		Jumlah (m)	
	Dari	Ke	Kiri	Kanan
1.	82+746	83+645		899
2.	83+750	84+092	342,4	
3.	84+210	84+719	508,8	
4.	84+749	85+344	595,2	
5.	85+381	85+691	310,4	
6.	92+515	94+598	2.083,2	
Total			3.840.0	899

Sumber: PT. Lintas Marga Sedaya, 2016

Tabel 7.
Pemasangan Wire Rope Seksi 2

Actual				
No.	KM		Jumlah (m)	
	Dari	Ke	Kiri	Kanan
1.	104+428	104+610		182,3
2.	103+371	104+065		694,5
Total				877

Sumber: PT. Lintas Marga Sedaya, 2016

Tabel 8.
Pemasangan Wire Rope Seksi 3

Actual				
No.	KM		Jumlah (m)	
	Dari	Ke	Kiri	Kanan
1.	116+000	116+800	800,0	
2.	119+680	120+160		480,0
Total			800,0	480,0

Sumber: PT. Lintas Marga Sedaya, 2016

Tabel 9.
Pemasangan Wire Rope Seksi 4

Actual				
No.	KM		Jumlah (m)	
	Dari	Ke	Kiri	Kanan
1.	141+645	142+183		537,6
2.	152+300	153+103	803,2	
Total			803,2	537,6

Sumber: PT. Lintas Marga Sedaya, 2016

Tabel 10.
Pemasangan Wire Rope Seksi 5

Actual				
No.	KM		Jumlah (m)	
	Dari	Ke	Kiri	Kanan
1.	163+310	164+795		1.484,8
Total				1.484,8

Sumber: PT. Lintas Marga Sedaya, 2016

Tabel 11.
Pemasangan Wire Rope Seksi 6

Actual				
No.	KM		Jumlah (m)	
	Dari	Ke	Kiri	Kanan
1.	181+295	181+737	442,0	
Total			442,0	
Total Pemasangan			5.084,8	3.798,4

Sumber: PT. Lintas Marga Sedaya, 2016

Pemasangan tersebut dilakukan secara bertahap sampai dengan Mei 2016. Beberapa titik pemasangan dijadikan

sampel untuk mengukur detail dari *wire rope*.

Tabel 12.
Hasil Pengukuran Wire Rope

No.	Lokasi (km)	Tebal Kabel (cm)	Jumlah Kabel	Tinggi Tiang Penyangga (cm)	Jenis Pengikat Tiang Penyangga	Tebal Tiang Penyangga (cm)	Jarak Antar Tiang (m)	Jenis Pengikat Mur
1.	116+000 - 116+800	2 x 0,8	3	70	Beton	0,5	3,15	Mur
2.	119+680 - 120+160	2 x 0,8	3	70	Beton	0,5	3,15	Mur
3.	141+645 - 142+183	2 x 0,8	3	70	Beton	0,5	3,15	Mur
4.	152+300 - 153+103	2 x 0,8	3	70	Beton	0,5	3,15	Mur

Sumber: PT. Lintas Marga Sedaya, 2016

Dari tabel di atas diketahui tinggi tiang penyangga adalah 70 cm dengan dimensi tiang penyangga 0,5 cm dan jarak antar

tiang penyangga adalah 3,15 m. Dengan tipe pengikat menggunakan mur dan memiliki ketebalan kabel 0,8 cm.



Sumber: Observasi Lapangan, 2016

Gambar 7.
Pengukuran Wire Rope di Ruas Tol Cipali.

2. *Wire Rope* Ruas Jalan Tol Tangerang-Merak

Jalan Tol Tangerang-Merak adalah jalan tol yang menghubungkan Kota Tangerang dan Pelabuhan Merak. Jalan tol ini melintasi Kota Tangerang dan Kabupaten Tangerang, Kabupaten Serang dan Kota Serang dan Kota Cilegon. Jalan Tol ini juga merupakan kelanjutan dari Jalan Tol Jakarta-Tangerang. Kilometer 0 berada di Tomang, Jakarta, dan berakhir di Kilometer 98 di Merak. Panjang jalan

tol ini adalah 72 km. Operator tol ini adalah PT. Marga Mandala Sakti (MMS).

Dari data kecelakaan di atas dapat disimpulkan bahwa pada periode tahun 2006-2008 diruas jalan tol tersebut banyak mengalami kecelakaan dan menyebabkan korban jiwa meninggal. Berdasarkan kondisi tersebut PT. Marga Mandala Sakti mengambil langkah preventif untuk mengurangi kecelakaan tersebut. Mulai tahun 2008 awal operator memasang pagar pengaman jalan dalam bentuk

kabel atau yang biasa disebut *wire rope*. Pemasangan *wire rope* dilakukan di lokasi yang sering terjadi kecelakaan dan menyebabkan banyak korban jiwa.

Sampai dengan 2013 PT. Marga Mandala Sakti sudah memasang 55.023 m di ruas jalan tol jalan tol Tangerang-Merak.

Di Toll Tangerang - Merak :



Sumber: PT. Marga Mandala Sakti, 2016

Di Toll Cikampek - Palimanan (Cipali) :



Gambar 8.
Hasil Uji Tabrakan Wire Rope Setelah Kecelakaan.

KESIMPULAN

Berdasarkan ketentuan peraturan perundangan tentang petunjuk teknis perlengkapan jalan, baru hanya mengatur ketentuan tentang pagar pengaman jalan yang berbahan lempengan besi (*guardrail*). Seiring dengan perkembangan teknologi ditemukan bahan/media pagar pengaman jalan lainnya selain *guardrail*, yaitu *wire rope*. Berdasarkan hasil bab analisis sebelumnya, *wire rope* ini memiliki keunggulan defleksi yang kecil sehingga mampu meminimalisir penyimpangan arah kendaraan, selain itu juga bahan material *wire rope* dapat menahan beban kendaraan akibat kecelakaan lalu lintas. Ketentuan-ketentuan teknis tentang penggunaan *wire rope* sebagai perangkat keselamatan jalan belum diatur/dimuat pada peraturan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat.

SARAN

Agar *wire rope* dapat dipertimbangkan untuk dijadikan sebagai perangkat keselamatan jalan. Pemasangan *wire rope* layak dipasang pada kondisi jalan lurus/menikung yang mengalami perbedaan ketinggian (rawan kecelakaan). Tata cara pemasangan *wire rope* agar dijadikan peraturan baru oleh Direktorat Jenderal perhubungan Darat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah mengilhami saya menulis, terima kasih juga saya sampaikan kepada Kepala Puslitbang Transportasi Jalan dan Perkeretaapian, Direksi PT. Lintas Marga Sedaya, PT. Marga Mandala Sakti, dan seluruh tim yang mendukung dan membantu saya dalam menyelesaikan tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Wee, Andreas. 2016. *CASS Cable Safety System*. Swedia: PT. Trinity Industries.
- Nazir, M. 2005. *Metodologi Penelitian*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- PT. Lintas Marga Sedaya. 2016. *Data Pemasangan Wire Rope di Ruas Jalan Tol Cikopo-Palimanan*. Subang.
- PT. Marga Mandala Sakti. 2008. *Data Kecelakaan di Ruas Jalan Tol Tangerang-Merak Tahun 2006-2008*. Tangerang.
- Pemerintah Indonesia. 2009. *Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. Jakarta.
- Pemerintah Indonesia. 2014. *Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2014 tentang Angkutan Jalan*. Jakarta.
- Pemerintah Indonesia. 2013. *Peraturan Pemerintah Nomor 79 Tahun 2013 tentang Jaringan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. Jakarta.
- Pemerintah Indonesia. 2013. *Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 7234/AJ.401/DRJD/2013 tentang Petunjuk Teknis Perlengkapan Jalan*. Jakarta.
- Keputusan Kepala Badan Pengatur Jalan Tol Nomor 16/KPTS/BPJT/2008 tentang Tata Cara Perijinan Penyelenggaraan Tempat Istirahat dan Pelayanan Pada Jalan Tol dan Master Plan Tempat Istirahat dan Pelayanan Pada Jalan Tol. Jakarta.