

**SKRIPSI**  
**ANALISIS LOKASI RAWAN KECELAKAAN REM BLONG**

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai gelar Sarjana Terapan Transportasi



Disusun oleh:  
REGITA INTAN PERMATASARI  
19.01.0644

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN**  
**REKAYASA SISTEM TRANSPORTASI JALAN**  
**POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN**  
**TEGAL**  
**2023**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**(ANALISIS LOKASI RAWAN KECELAKAAN REM BLONG)**

**(THE ANALYSIS OF LOCATIONS PRONE TO BRAKE FAILURE)**

Disusun oleh :

**REGITA INTAN PERMATASARI**

**19.01.0644**

Telah disetujui oleh :

Pembimbing 1

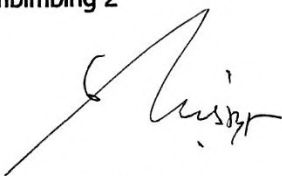


**Anton Budiharjo, S.Si. T., M.T.**  
**NIP. 19830504 200812 1 001**

*Acc. Laporan diseminasi  
4/7 23.*

Tanggal .....

Pembimbing 2



**Agus Budi Purwantoro, A.TD., M.T**  
**NIP. 19660326 198603 1 007**

*Acc - 4/7 23*

Tanggal .....

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**(ANALISIS LOKASI RAWAN KECELAKAAN REM BLONG)**

*(THE ANALYSIS OF LOCATIONS PRONE TO BRAKE FAILURE)*

Disusun oleh :

**REGITA INTAN PERMATASARI**

**19.01.0644**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal 18 Juli 2023

Ketua Sidang

Tanda tangan

**Anton Budiharjo, S.SiT., MT**  
**NIP. 19830504 200812 1 001**



Penguji 1

Tanda tangan

**Ahmad Basuki, S.Psi., M.Sc.**  
**NIP. 19830925 200812 1 001**



Penguji 2

Tanda tangan

**Kornelius Jepriadi, S.S.T(TD)., M.Sc.**  
**NIP. 19910513 201012 1 003**



Mengetahui,

Ketua Program Studi  
Sarjana Terapan Rekayasa Sistem Transportasi Jalan

  
**Pipit Rusmandani, S.ST., MT**  
**NIP. 19850605 200812 2 002**

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Regita Intan Permatasari  
Notar : 19.01.0644  
Program Studi : Rekayasa Sistem Transportasi Jalan

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul "Analisis Lokasi Rawan Kecelakaan Rem Blong" ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah orang lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Perguruan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya ataupun pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam laporan ini dan disebutkan sumbernya secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dengan demikian saya menyatakan bahwa Skripsi ini bebas dari unsur-unsur plagiasi dan apabila Skripsi ini di kemudian hari terbukti merupakan plagiasi dari hasil karya penulis lain dan/atau sengaja mengajukan karya atau pendapat yang merupakan hasil karya penulis lain, maka penulis bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Tegal, 18 Juli 2023

Yang menyatakan,



Regita Intan Permatasari

## HALAMAN PERSEMBAHAN



*Alhamdulillah puji syukur saya ucapkan kehadiran Allah SWT. Yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, Shalawat serta salam selalu terlimpahkan Kepada manusia terbaik di dunia, Rasulullah Muhammad Salallahu 'Alaihi Wasallam, yang kita nantikan syafaatnya di Yaumul Akhir.*

*Sebagai tanda bakti, hormat, dan rasa terima kasih yang tiada terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada Bapak (Alm) dan Ibuk tersayang yang dukungan dan doanya selalu hadir dalam hidup saya. Tiada kata yang bisa menggantikan segala sayang, usaha, semangat, dan juga materi yang telah dicurahkan untuk penyelesaian pendidikan ini.*

*Serta untuk kakak, adek, saudara, serta semua yang telah mendo'akan saya hingga sampai saat ini saya ucapkan terimakasih banyak atas doa dan bantuannya kepada saya, serta yang memberikan dukungan motivasi sampai saya dapat meraih apa yang saya harapkan dan saya cita citakan.*

*Kepada yang terhormat Bapak Anton Budiharjo dan Bapak Agus Budi Purwantoro selaku dosen pembimbing, saya ucapkan terima kasih telah membimbing, memberi masukan - masukan positif dan banyak memberi ilmu kepada saya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.*

*Terima kasih untuk teman - teman terdekatku dan sahabat - sahabatku yang selalu memotivasi serta menyemangati dan menjadi tempat bercerita selama ini.*

*Terimakasih juga kepada tim anak bimbing Bapak Anton Budiharjo dan Bapak Agus Budi Purwantoro, yang menjadi teman senasib dan sepenanggungan dalam penyusunan tugas akhir skripsi ini sehingga bisa mencapai yang diharapkan.*

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberi Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi berjudul "**ANALISIS LOKASI RAWAN KECELAKAAN REM BLONG**". Penulis menyadari bahwa dalam penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari dukungan, bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak sehingga kendala-kendala yang dihadapi tersebut dapat diselesaikan. Karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Bapak I Made Suartika, ATD., M.Eng.Sc selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.
2. Ibu Pipit Rusmandani, S.ST., MT selaku Kepala Jurusan Rekayasa Sistem Transportasi Jalan.
3. Bapak Anton Budiharjo, S.SiT., MT selaku Dosen Pembimbing I.
4. Bapak Agus Budi Purwantoro, A.TD., M.T selaku Dosen Pembimbing II.
5. Kedua Orang Tua saya Almarhum Yuniatno dan Tri Resmiati yang telah membesarkan serta mendidik dengan penuh kasih sayang hingga saat ini.
6. Teman-teman Angkatan 30 terkhusus MKTJ B.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dari skripsi ini, baik dari materi maupun teknik penyajiannya. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk kesempurnaan skripsi ini.

Tegal, 18 Juli 2023

Yang menyatakan,



Regita Intan Permatasari

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xi</b>
<b>INTISARI.....</b>	<b>xii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah.....	3
I.3 Batasan Masalah.....	3
I.4 Tujuan Penelitian .....	4
I.5 Manfaat Penelitian .....	4
I.6 Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
II.1 Lokasi Rawan Kecelakaan .....	6
II.2 Alinyemen Vertikal .....	15
II.3 Energi Dijalan Menurun .....	17
II.4 Rem Hidrolik.....	20
II.5 Jenis – Jenis Truk dengan Sistem Pengereman <i>Hidrolik Brake</i> .....	24
II.6 Kegagalan Pengereman .....	26
II.7 Jalur Penghentian Darurat ( <i>Emergency Escape Ramps</i> ).....	33
II.8 Penelitian yang Relevan.....	39
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>43</b>
III.1 Lokasi Penelitian .....	43
III.2 Bagan Alir Penelitian.....	44
III.3 Metode Pengumpulan Data .....	46
III.4 Populasi dan Sampel .....	50
III.5 Metode Analisis Data .....	51

III.6 Jadwal Penelitian.....	58
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>59</b>
IV.1 Hasil Survei.....	59
IV.2 Penyebab Kecelakaan Rem Blong.....	88
IV.3 Kondisi Geometrik Lokasi Rawan Kecelakaan Rem Blong.....	102
IV.4 Analisis Perubahan Energi.....	107
IV.5 Pembahasan.....	111
IV.6 Mitigasi dan Rekomendasi.....	113
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>121</b>
V.1 Kesimpulan.....	121
V.2 Saran.....	122
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>123</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>127</b>
Lampiran 1 Data Kecepatan Kendaraan.....	127
Lampiran 2 Data Berat Kendaraan Tahun 2022.....	129
Lampiran 3 Data Kecelakaan.....	132
Lampiran 4 Data Volume Lalu Lintas.....	136
Lampiran 5 Dokumentasi Kegiatan.....	141



## DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Panjang Kelandaian Kritis .....	16
Tabel II.2 Hubungan Laju Kendaraan, Kelandaian, dan Jenis Material .....	38
Tabel III.1 Formulir Survei Volume Lalu Lintas .....	47
Tabel III.2 Formulir Survei Kecepatan .....	48
Tabel III.3 Tabel Perlengkapan Jalan.....	48
Tabel III.4 <i>Why Analisyst</i> Kasus Kecelakaan.....	53
Tabel III.5 Jadwal Penelitian.....	58
Tabel IV.1 Korban Kecelakaan Rem Blong Tahun 2011 - 2022 .....	60
Tabel IV.2 Tipe Tabrakan Tahun 2011 – 2022 .....	61
Tabel IV.3 Waktu Kejadian Kecelakaan Rem Blong .....	62
Tabel IV.4 Data Jumlah Kecelakaan dari Berita Online Tahun 2011-2022....	63
Tabel IV.5 Data Jumlah Kecelakaan dari Kepolisian.....	67
Tabel IV.6 Jumlah Kendaraan JBB<7000 Tahun 2022 .....	69
Tabel IV.7 Hasil Survei <i>Traffic Counting</i> (Arah Selatan) .....	72
Tabel IV.8 Hasil Survei <i>Traffic Counting</i> (Arah Utara).....	72
Tabel IV.9 Data Kecepatan Sesaat Ruas Jalan Raya Buntu-Banyumas .....	72
Tabel IV.10 Kelandaian Maksimal.....	77
Tabel IV.11 Kondisi Jalan dan Perlengkapan Jalan .....	78
Tabel IV.12 Jawaban Pengemudi Truk Terkait Penyebab Rem Blong .....	90
Tabel IV.13 Penyebab Kecelakaan Rem Blong Menurut Pengemudi Truk.....	91
Tabel IV.14 Jawaban Penegemudi Terkait Pengereman di Jalan Menurun...92	
Tabel IV.15 Teknik Pengereman di Jalan Menurun.....	93
Tabel IV.16 Kondisi Minyak Rem Pengemudi .....	94
Tabel IV.17 Kondisi Minyak Rem Pengemudi (Total) .....	95
Tabel IV.20 Nilai <i>Situational Awareness (SA)</i> Pertanyaan 1 .....	97
Tabel IV.21 Nilai <i>Situational Awareness (SA)</i> Total.....	98
Tabel IV.23 Nilai <i>Situational Awareness (SA)</i> Pertanyaan 2 .....	100
Tabel IV.24 Nilai <i>Situational Awareness (SA)</i> Total.....	101
Tabel IV.12 Hasil Survei <i>Traffic Counting</i> pada Jam 16.00-17.00.....	104
Tabel IV.13 Hasil Survei <i>Traffic Counting</i> pada Jam 13.00-14.00.....	104
Tabel IV.14 Kapasitas Jalan Raya Dengan Lebar 8 Meter.....	105
Tabel IV.27 Mitigasi dan Rekomendasi.....	113

## DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Prosedur Penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan.....	9
Gambar II.2	Gambar Jalan Sulit Dikategorikan .....	10
Gambar II.3	<i>Explaining Road</i> di Belanda .....	11
Gambar II.4	Jalan dengan Marka Penanda Jalur Sepeda .....	11
Gambar II.5	Panjang Kelandaian Kritis.....	16
Gambar II.6	Energi dan gaya pada bidang miring .....	17
Gambar II.7	Komponen-komponen Sistem Rem .....	21
Gambar II.8	<i>Hydraulic Brake System</i> .....	21
Gambar II.18	Jenis - Jenis Minyak Rem .....	22
Gambar II.19	Kelembapan Mempengaruhi Titik Didih Minyak Rem .....	23
Gambar II.20	Truk Pick Up .....	24
Gambar II.21	Truk Engkel .....	25
Gambar II.22	Truk Double Engkel .....	25
Gambar II.23	Kampas Rem .....	27
Gambar II.24	<i>Brake Fading</i> .....	28
Gambar II.25	Selang (Rusak).....	29
Gambar II.26	<i>Master Cylinder</i> (Rusak).....	30
Gambar II.27	Tahap 1 Teknik Pengereman .....	31
Gambar II.28	Tahap 2 Teknik Pengereman .....	31
Gambar II.29	Tahap 3 Teknik Pengereman .....	31
Gambar II.30	Tahap 4 Teknik Pengereman .....	32
Gambar II.31	Tiga Zona pada Takometer .....	32
Gambar II.32	Jenis Jalur Penghentian Darurat .....	34
Gambar II.33	Contoh Jalur Penghentian Darurat .....	34
Gambar II.34	Landasan Pendekat .....	35
Gambar II.35	Landasan Penghenti .....	36
Gambar II.36	<i>Mounding</i> dan <i>Water Barrel</i> .....	36
Gambar II.37	Lajur Tambahan (Service Road).....	37
Gambar II.38	Marka dan Rambu pada Daerah Transisi.....	37
Gambar II.39	Panjang Lajur Darurat .....	39
Gambar III.1	Lokasi Penelitian .....	43
Gambar III.2	Perkerasan Jalan Raya Buntu-Banyumas.....	43

Gambar III.3 Bagan Alir Penelitian .....	44
Gambar III.4 Formulir Survei Geometrik Jalan .....	46
Gambar III.5 Gambar Diagram Fishbone.....	52
Gambar III.6 Analisis Gaya yang Bekerja pada Bidang Miring .....	55
Gambar III.7 Gambar Diagram Kecelakaa .....	57
Gambar III.8 Gambar Keterangan Titik Kecelakaan.....	57
Gambar IV.1 Penampang Melintang Jalan Raya Buntu-Banyumas .....	75
Gambar IV.2 Pengukuran Slope melalui <i>Google Art</i> .....	75
Gambar IV.3 Diagram Fishbone Penyebab Kecelakaan Rem Blong .....	88
Gambar IV.4 Lokasi Rawan Kecelakaan .....	102
Gambar IV.5 Road Accident Mapping.....	103
Gambar IV.6 Panjang Slope atau Kemiringan Berdaarkan Google Art .....	108
Gambar IV.7 Rambu Batas Kecepatan .....	114
Gambar IV.8 Rekomendasi Pemasangan Rambu Batas Kecepatan.....	114
Gambar IV.9 Rekomendasi Penyediaan Jalur Penyelamat Darurat .....	116
Gambar IV.10 Kondisi Rambu yang Tertutup Daun .....	117
Gambar IV.11 Kondisi <i>Guadrial</i> yang Rusak Pasca Kecelakaan .....	117
Gambar IV.12 Perkerasan Jalan yang Rusak.....	117
Gambar IV.13 Kondisi Eksisting Ruas Jalan Raya Buntu-Banyumas.....	118
Gambar IV.14 Rekomendasi Lokasi Pemasangan Jalur Penyelamat .....	119
Gambar IV.15 Kondisi Eksisting Ditambahkan Rekomendasi .....	120

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Kecepatan Kendaraan .....	127
Lampiran 2 Data Berat Kendaraan Tahun 2022.....	129
Lampiran 3 Data Kecelakaan.....	132
Lampiran 4 Data Volume Lalu Lintas.....	136
Lampiran 5 Dokumentasi Kegiatan .....	141

## INTISARI

Data Kepolisian dan berita online mencatat 23 kecelakaan rem blong yang terjadi pada Ruas Jalan Raya Buntu-Banyumas dari tahun 2011-2022 dengan kecelakaan terbanyak melibatkan Truk dengan JBB < 7000 kg. Banyumas memiliki banyak daerah pegunungan yang berpotensi terjadinya kecelakaan rem blong. Hal ini berkaitan dengan energi potensial yang terkandung pada benda disuatu ketinggian tertentu. Jadi, semakin besar kelandaian suatu jalan maka energi pengereman yang dibutuhkan akan semakin besar pula. Sehingga, diperlukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui penyebab kecelakaan rem blong, kondisi geometrik lokasi rawan kecelakaan rem blong dan bagaimana mitigasi serta rekomendasi lokasi rawan kecelakaan rem blong.

Metode analisis yang digunakan berupa metode *fault tree analysis*, metode *road accident mapping* dan metode perhitungan perubahan energi dengan metode pengambilan data berupa survei volume lalu lintas, *spot speed*, geometrik jalan, perlengkapan jalan, dan wawancara terhadap pengemudi truk. Sampel dari penelitian ini berupa 100 kendaraan truk untuk mengetahui rata-rata berat kendaraan yang melewati Ruas Jalan Buntu-Banyumas dan 30 pengemudi truk untuk mengetahui pengetahuan pengemudi dengan dilakukan wawancara.

Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa penyebab kecelakaan rem blong pada Ruas Jalan Raya Buntu-Banyumas disebabkan karena perilaku pengemudi yang melakukan pengereman berkali-kali diakibatkan karena kelandaian jalan yang melebihi batas maksimal dengan kemiringan 18,3%. Batas kecepatan aman berdasarkan kemiringan, berat dan kecepatan kendaraan pada lokasi penelitian yaitu 41 km/jam. Berdasarkan hasil wawancara, sebagian besar pengemudi truk sudah mengetahui penggunaan gigi rendah di turunan panjang akan tetapi hanya mengetahui satu faktor penyebab rem blong dan kurangnya kepedulian pengemudi truk terkait kondisi minyak rem.

**Kata Kunci** : Kecelakaan Rem Blong, *Fault Tree Analysis*, *Road Accident Mapping*, Perubahan Energi.

## ABSTRACT

*Based on police data and online news, 23 failed brake accidents occurred on the Buntu-Banyumas road in 2011-2022 with the most accidents involving trucks with allowable weight below 7000 kg. Banyumas has many mountainous areas with the potential for failed brake accidents. This relates to the potential energy contained in objects at a certain height. So, the steeper a road's slope, the greater the braking energy required. Therefore, research is needed to find out the causes of failed brake accidents, the geometric conditions of failure-prone brake accidents, and how to mitigate and recommend locations prone to failed brake accidents.*

*The fault tree analysis, the road accident mapping, and the calculation of energy changes, are the methods that are used. Then surveys of traffic volume, spot speed, road geometry, equipment, and truck driver interviews were used as a means of data collecting. The sample of the study was 100 trucks aimed at finding out the average weight of vehicles passing through the Buntu-Banyumas road and interviewing 30 truck drivers to find out their understanding of transportation safety awareness.*

*From the results of the study, it is known that the cause of failed brake accidents on the Buntu-Banyumas Road Section is due to the behavior of the driver who brakes repeatedly due to the road's slope which exceeds the maximum limit of 18.3%. The safe speed limit based on the slope, weight, and speed of the vehicle at the research location is 40 km/hour. Based on the results of the interviews, most of the truck drivers were aware of the use of low gears on long descents but only knew one factor that caused brake failure and the truck driver's lack of concern regarding the condition of the brake fluid.*

**Keywords :** *Brake Failure Accident, Fault Tree Analysis, Road Accident Mapping, Energy Change.*