

TUGAS AKHIR

**ANALISA PENGARUH JUMLAH KENDARAAN TERHADAP
KERUSAKAN JALAN ASPAL DI TANJUNG PURA KABUPATEN
LANGKAT**

*Di Ajukan Untuk Memenuhi Syarat-Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun Oleh:

M. ANDRE LASUANDI NST
1807210045



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2023**

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir Ini Diajukan Oleh:

Nama : M. Andre Lasuandi Nst
NPM : 1807210045
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Analisa pengaruh jumlah kendaraan terhadap kerusakan
jalan aspal di Tanjung Pura Kabupaten Langkat
Bidang Ilmu : Transportasi

DISETUJUI UNTUK DISAMPAIKAN
KEPADA PANITIA AJUAN SKRIPSI

Medan, 23 Februari 2023

Dosen Pembimbing



Irma Dewi, ST, M.Si

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Ini Diajukan Oleh:

Nama : M. Andre Lasuandi Nst
NPM : 1807210045
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Analisa pengaruh jumlah kendaraan terhadap kerusakan jalan aspal di Tanjung Pura Kabupaten Langkat Bidang Ilmu : Transportasi

Telah berhasil dipertahankan di hadapan penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar sarjana Teknik pada program studi teknik sipil, fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 23 Februari 2023

Mengetahui dan di Setujui oleh:

Dosen Pembimbing



Irma Dewi, ST, M.Si

Dosen Penguji I



Mhd. Husin Gultom, ST, MT

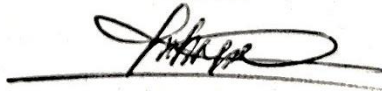
Dosen penguji II



Rizki Efrida, ST, MT

Program Studi Teknik Sipil

Ketua:



Assoc. Prof. Dr. Fahrizal Zulkarnain

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir Ini Dipekerjakan Oleh:

Nama : M. Anthe Lasuandi Nst

NPM : 18607210045

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Analisa pengaruh jumlah kendaraan terhadap kerusakan jalan aspal di Tanjung Pura Kabupaten Langkat

Bidang Ilmu : Transportasi

Menyatakan bahwa sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya berjudul "Analisa pengaruh jumlah kendaraan terhadap kerusakan jalan aspal di Tanjung Pura Kabupaten Langkat".

Bukan merupakan plagiatisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakikatnya bukan merupakan karya tulis. Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemungkinan hari didugak kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang bentuk untuk melakukan verifikasi dengan sanksi terberat dengan pembatalan kelulusan atau keserjanaan saya.

Demikian surat ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan atau paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 23 Februari 2023

Saya yang menyatakan,
Saya yang menyatakan,



M. Anthe Lasuandi Nst

ABSTRAK

ANALISA PENGARUH JUMLAH KENDARAAN TERHADAP KERUSAKAN JALAN ASPAL DI TANJUNG PURA KABUPATEN LANGKAT (STUDI KASUS)

M. Andre Lasuandi Nst

1807210045

Irma Dewi, ST, M.Si

Tanjung Pura berlokasi sekitar 60 km dari Kota Medan. Tanjung Pura merupakan salah satu titik yang dilewati oleh Jalan Raya Lintas Sumatera menuju Provinsi Aceh. Jalan Tanjung Pura memiliki panjang lintas ± 10 km, dengan memiliki 2 jalur 2 arah. Perkembangan pertambahan volume kendaraan bermotor baik roda dua, roda empat maupun lebih semakin meningkat terutama di Kabupaten Langkat. Dan pada saat ini kondisi jalan utama transportasi darat yang berada di Tanjung Pura tersebut mengalami kerusakan, seperti jalan yang berlubang, dan jalan yang mengalami retakan-retakan pada sisi jalan. Dengan adanya penelitian ini untuk mengetahui penyebab kerusakan tersebut terjadi diakibatkan oleh beban kendaraan dan volume kendaraan atau tidak. Adapun beberapa tujuan dari penelitian ini seperti, untuk mengetahui jumlah lalu lintas harian rata-rata yang melalui ruas jalan Tanjung Pura. Dan untuk mengetahui pengaruh beban kendaraan terhadap kerusakan jalan. Berdasarkan data lalu lintas harian rata-rata (LHR) pada ruas jalan yang telah diteliti didapat total LHR dari Golongan 1 (sepeda motor) yaitu berjumlah 10422 kendaraan/hari, Golongan 2,3,4 (kendaraan ringan) yaitu berjumlah 1945 kendaraan/hari, Golongan 5b (bus) yaitu berjumlah 54 kendaraan/hari, Golongan 6b (truk 2 as) yaitu berjumlah 107 kendaraan/hari, Golongan 7a (truk 3 as) yaitu berjumlah 23 kendaraan/hari, Golongan 7c (truk 4 as) yaitu berjumlah 15 kendaraan/hari, Jadi, total LHR keseluruhannya adalah 12563 kendaraan/hari. Nilai ESAL total yang didapat sebesar 1338,56. Dan nilai *Truck Factor* $1,3 > 1$, dimana nilai itu menunjukkan jalan menjadi *overloading* akibat beban lalu lintas.

Kata kunci: Kerusakan jalan, Volume lalu lintas, Beban kendaraan

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF THE NUMBER OF VEHICLES ON ASPHALT ROAD DAMAGE IN TANJUNG PURA DISTRICT LIFT (CASE STUDY)

M. Andre Lasuandi Nst

1807210045

Irma Dewi, ST, M.Si

Tanjung Pura is located about 60 km from Medan city. Tanjung Pura is one of the points passed by Trans-Sumatra Highway to Aceh Province. Jalan Tanjung Pura has a traffic length of ± 10 km, with 2 lanes and 2 directions. The development of the increase in the volume of motorized vehicles, both two-wheeled, four-wheeled and more, is increasing, especially in Langkat Regency. And at this time the condition of the main road for land transportation in Tanjung Pura is damaged, such as roads with potholes and roads with cracks on the sides of the road. With this research to find out the cause of the damage occurs due to vehicle load and vehicle volume or not. There are several objectives of this study, such as to find out the average daily traffic that passes through the Tanjung Pura road. And to determine the effect of vehicle load on road damage. Based on the average daily traffic data (LHR) on the roads that have been studied, the total LHR was obtained from Group 1 (motorcycles), namely 10,422 vehicles/day, Group 2, 3, 4 (light vehicles), namely 1,945 vehicles/day, Group 5b (buses) namely 54 vehicles/day, Group 6b (2 axle trucks) namely 107 vehicles/day, Group 7a (3 axle trucks) namely 23 vehicles/day, Group 7c (4 axle trucks) namely 15 vehicles / day, So, the total LHR is 12563 vehicles / day. The total ESAL value obtained was 1338.56. And value Truck Factor $1,3 > 1$, where that value shows the way of being overloading due to traffic loads

.Keywords: Road damage, Traffic volume, Vehicle load

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Analisa pengaruh jumlah kendaraan terhadap kerusakan jalan aspal di Tanjung Pura Kabupaten Langkat (Studi Kasus)” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Ibu Irma Dewi, ST, M.Si, selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Mhd. Husin Gultom, ST, MT selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak membantu dan memberi saran demi kelancaran proses penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Rizki Efrida, ST, MT selaku Dosen Pembimbing II dan sekaligus Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Dr. Fahrizal Zulkarnain selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil yang telah banyak membantu dan memberi saran demi kelancaran proses penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Munawar Alfansury Siregar, ST, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu ketekniksipilan kepada penulis.
7. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

8. Orang tua penulis: Ayahanda Sunardi Nst, dan Ibunda Mala Ratina, terima kasih untuk semua dukungan serta kasih sayang dan semangat penuh cinta yang tidak pernah ternilai harganya, dan telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis.
9. Keluarga penulis: Kiki, Dea dan Echa
10. Rekan-rekan Kontrakan Mimi: Hilda Nisti Zandrato, Pandu, M.Alfarizi, Candy, Fanny, Zai, Randi, Eka dan Misbahul.
11. Rekan-rekan seperjuangan Teknik Sipil terutama, kelas A1 Pagi beserta seluruh mahasiswa/i Teknik Sipil stambuk 2018 yang tidak mungkin namanya disebut satu persatu.

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia konstruksi Teknik Sipil.

Medan, 11 Januari 2023

M. Andre Lasuandi Nst

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	
LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR KEASLIAN SKRIPSI	
ABSTRAK	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR NOTASI	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Ruang Lingkup	2
1.4. Tujuan penelitian	2
1.5. Manfaat penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Umum	4
2.1.1. Pengertian Jalan	4
2.2. Fungsi Jalan	4
2.3. Kasifikasi Jalan	5
2.4. Volume Lalu Lintas	6
2.5. Karakteristik Utama Segmen Jalan	6
2.6. Perkerasan jalan	7
2.6.1. Defenisi Perkerasan Jalan	7
2.7. Kerusakan Jalan Raya	8
2.8. Jenis- Jenis Kerusakan Jalan Raya	9
2.8.1. Perhitungan Persentase Kerusakan (Np)	15
2.8.2. Nilai Jumlah Kerusakan (Nq)	16

2.8.3. Nilai Bobot Kerusakan (Nj)	16
2.8.4. Persentase Luas Area Kerusakan	17
2.9. Angka Ekuivalen Beban Gender Sumbu Kendaraan	17
2.10. Kerusakan Jalan Akibat Beban Berlebih	18
BAB 3 METODE PENELITIAN	21
3.1. Bagan Alir Penelitian	21
3.2. Lokasi Penelitian	22
3.3. Waktu Penelitian	22
3.4. Metode Penelitian	22
3.4.1. Data Primer	23
3.4.2. Data Sekunder	23
3.5. Metode Survei dan Pengumpulan Data	23
3.5.1. Metode Pengumpulan Data Volume Kendaraan	23
3.5.2. Metode Survei Kerusakan Jalan	24
3.6. Analisa Data	25
3.7. Data Hasil Survei Lapangan	25
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1. Pengumpulan Data	37
4.2. Data Kondisi Jalan	37
4.3. Data Kerusakan Jalan	37
4.4. Data Volume Lalu Lintas Harian Rata- rata	40
4.5. Angka Ekuivalen Beban Sumbu Kendaraan (ESA)	43
4.6. Perhitungan ESA	43
4.7. Jumlah Truk (N)	44
4.8. <i>Truck Factor</i> (TF)	45
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	46
5.1. Kesimpulan	46
5.2. Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Klasifikasi Jalan Secara Umum Menurut Kelas, Fungsi, Dimensi Kendaraan Maksimum dan Muatan Sumbu (MST)	5
Tabel 2.2.	Persentase Kerusakan (Np)	15
Tabel 2.3.	Nilai Bobot Kerusakan (Nj)	16
Tabel 2.4.	Persentase Luas Area Kerusakan	17
Tabel 2.5.	Nilai VDF Masing- masing Jenis Kendaraan Niaga	19
Tabel 2.6.	Konfigurasi Beban Sumbu	20
Tabel 3.1.	Golongan Kendaraan	21
Tabel 3.2.	Data Volume Kendaraan Hari Senin di Segmen 1 (0-500 m)	26
Tabel 3.3.	Data Volume Kendaraan Hari Selasa di Segmen 1 (0-500 m)	27
Tabel 3.4.	Data Volume Kendaraan Hari Rabu di Segmen 1 (0-500 m)	28
Tabel 3.5.	Data Volume Kendaraan Hari Kamis di Segmen 1 (0-500 m)	29
Tabel 3.6.	Data Volume Kendaraan Hari Jum'at di Segmen 1 (0-500 m)	30
Tabel 3.7.	Data Volume Kendaraan Hari Sabtu di Segmen 1 (0-500 m)	31
Tabel 3.8.	Data Volume Kendaraan Hari Minggu di Segmen 1 (0-500 m)	32
Tabel 3.9.	Data Kerusakan Jalan Tertinggi Segmen 1 (0-500 m)	33
Tabel 3.10.	Data Kerusakan Jalan Tertinggi Segmen 2 (500-1000 m)	34
Tabel 3.11.	Data Kerusakan Jalan Tertinggi Segmen 3 (1000-1500 m)	35
Tabel 3.12.	Data Kerusakan Jalan Tertinggi Segmen 4 (1500-2000 m)	36
Tabel 4.1.	Data Kondisi Jalan	37
Tabel 4.2.	Perhitungan Kerusakan Jalan Pada Segmen 1 (0-500 m)	38
Tabel 4.3.	Perhitungan Kerusakan Jalan Pada Segmen 2 (500-1000 m)	39
Tabel 4.4.	Perhitungan Kerusakan Jalan Pada Segmen 3 (1000-1500 m)	39
Tabel 4.5.	Perhitungan Kerusakan Jalan Pada Segmen 4 (1500-2000 m)	40
Tabel 4.6.	Perhitungan Volume Lintas Harian Rata-Rata	41
Tabel 4.7.	Rekapitulasi Jam Puncak Hari Senin – Minggu	42
Tabel 4.8.	Angka Ekuivalen Beban Sumbu Kendaraan (ESA)	43
Tabel 4.9.	Perhitungan ESA Masing-Masing Kendaraan	44
Tabel 4.10.	Tipe- Tipe Kendaraan Berat Yang Melintas (2 Jalur 2 Arah)	44

- Tabel L.1. Data Volume Kendaraan Hari Senin di Segmen 1 (0 - 500 m)
- Tabel L.2. Data Volume Kendaraan Hari Selasa di Segmen 1 (0 - 500 m)
- Tabel L.3. Data Volume Kendaraan Hari Rabu di Segmen 1 (0 - 500 m)
- Tabel L.4. Data Volume Kendaraan Hari Kamis di Segmen 1 (0 - 500 m)
- Tabel L.5. Data Volume Kendaraan Hari Jum'at di Segmen 1 (0 - 500 m)
- Tabel L.6. Data Volume Kendaraan Hari Sabtu di Segmen 1 (0 - 500 m)
- Tabel L.7. Data Volume Kendaraan Hari Minggu di Segmen 1 (0 - 500 m)
- Tabel L.8. Data Volume Kendaraan Hari Senin di Segmen 2 (500 - 1000 m)
- Tabel L.9. Data Volume Kendaraan Hari Selasa di Segmen 2 (500 - 1000 m)
- Tabel L.10. Data Volume Kendaraan Hari Rabu di Segmen 2 (500 - 1000 m)
- Tabel L.11. Data Volume Kendaraan Hari Kamis di Segmen 2 (500 - 1000 m)
- Tabel L.12. Data Volume Kendaraan Hari Jum'at di Segmen 2 (500 - 1000 m)
- Tabel L.13. Data Volume Kendaraan Hari Sabtu di Segmen 2 (500 - 1000 m)
- Tabel L.14. Data Volume Kendaraan Hari Minggu di Segmen 2 (500 - 1000 m)
- Tabel L.15. Data Volume Kendaraan Hari Senin di Segmen 3 (1000 - 1500 m)
- Tabel L.16. Data Volume Kendaraan Hari Selasa di Segmen 3 (1000 - 1500 m)
- Tabel L.17. Data Volume Kendaraan Hari Rabu di Segmen 3 (1000 - 1500 m)
- Tabel L.18. Data Volume Kendaraan Hari Kamis di Segmen 3 (1000 - 1500 m)
- Tabel L.19. Data Volume Kendaraan Hari Jum'at di Segmen 3 (1000 - 1500 m)
- Tabel L.20. Data Volume Kendaraan Hari Sabtu di Segmen 3 (1000 - 1500 m)
- Tabel L.21. Data Volume Kendaraan Hari Minggu di Segmen 3
(1000 - 1500 m)
- Tabel L.22. Data Volume Kendaraan Hari Senin di Segmen 4 (1500 - 2000 m)
- Tabel L.23. Data Volume Kendaraan Hari Selasa di Segmen 4 (1500 - 2000 m)
- Tabel L.24. Data Volume Kendaraan Hari Rabu di Segmen 4 (1500 - 2000 m)
- Tabel L.25. Data Volume Kendaraan Hari Kamis di Segmen 4 (1500 - 2000 m)
- Tabel L.26. Data Volume Kendaraan Hari Jum'at di Segmen 4 (1500 - 2000 m)
- Tabel L.27. Data Volume Kendaraan Hari Sabtu di Segmen 4 (1500 - 2000 m)
- Tabel L.28. Data Volume Kendaraan Hari Minggu di Segmen 4
(1500 - 2000 m)

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Susunan Kontruksi Perkerasan Lentur	7
Gambar 2.2. Gambar Retakan Buaya	9
Gambar 2.3. Gambar Retakan Halus	10
Gambar 2.4. Gambar Retakan Pinggir	10
Gambar 2.5. Gambar Retak Sambungan Bahu Perkerasan	11
Gambar 2.6. Gambaran Retak Sambungan Jalan	11
Gambar 2.7. Gamabar Retak Sambungan Pelebaran Jalan	12
Gambar 2.8. Gambar Retak Selip	13
Gambar 2.9. Gambar Kerusakan Amblas	13
Gambar 2.10. Kerusakan Lubang	14
Gambar 2.11. Kerusakan Jalan Terkelupas	15
Gambar 3.1. Pagan Alir	21
Gambar 3.2. Peta Lokasi Penelitian	22
Gambar 4.1. Grafik Rekapitulasi Jam Puncak	42
Gambar L.1. Foto Saat Survei.	
Gambar L.2. Foto Kondisi Jalan Saat Survei.	
Gambar L.3. Foto Saat pengukuran Luas Kerusakan Lubang.	
Gambar L.4. Foto Saat pengukuran Luas Kerusakan Alur.	
Gambar L.5. Foto Saat pengukuran Luas Retak Buaya.	

NOTASI

LHR	= Jumlah Lalu Lintas Harian Rata – Rata
LHRT	= Jumlah Lalu Lintas Harian Rata – Rata Tahunan
Nr	= Nilai Kerusakan
Np	= Nilai Persentase
Nq	= Nilai Jumlah Kerusakan
Nj	= Bobot Kerusakan
V	= Volume
TF	= <i>Truck Factor</i>
STRT	= Sumbu Tunggal Roda Tunggal
STRG	= Sumbu Tunggal Roda Ganda
STdRG	= Sumbu Tandem Roda Ganda
STrRG	= Sumbu Tridem Roda Ganda
P	= Beban gandar satu sumbu tunggal dalam ton

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Jalan sebagai salah satu transportasi darat dan memiliki peranan penting dalam kehidupan diantaranya memperlancar arus distribusi barang dan jasa, sebagai akses penghubung antar daerah yang satu dengan daerah yang lain serta dapat meningkatkan perekonomian dan taraf hidup masyarakat. Keberadaan jalan raya sangat diperlukan untuk menunjang laju pertumbuhan ekonomi seiring dengan meningkatnya kebutuhan sarana transportasi (Sutanto, 2019). Dengan jumlah penduduk yang semakin bertambah setiap tahunnya dan semakin bertambahnya jumlah kendaraan, maka kebutuhan sarana transportasi jalan raya sangat besar. Oleh karena itu diperlukan perencanaan konstruksi jalan yang optimal dan memenuhi syarat teknis menurut fungsi, volume maupun sifat lalu lintas sehingga pembangunan tersebut dapat berguna maksimal bagi perkembangan daerah sekitarnya (Imam, 2021).

Tanjung Pura berlokasi sekitar 60 km dari Kota Medan. Tanjung Pura merupakan salah satu titik yang dilewati oleh Jalan Raya Lintas Sumatera menuju Provinsi Aceh. Jalan Tanjung Pura memiliki panjang lintas ± 10 km, dengan memiliki 2 jalur 2 arah. Jalan raya di Kabupaten Langkat memiliki arti yang strategis bagi pengembangan jaringan jalan nasional secara khusus di Sumatera Utara dan juga bagi perkembangan jaringan jalan dalam skala regional, hal ini dikarenakan ruas jalan raya di Kabupaten Langkat merupakan jalan utama transportasi darat yang menghubungkan berbagai daerah di sekitarnya, seperti Kota Stabat, Kota P. Brandan, Kabupaten Langkat Provinsi Sumatera Utara.

Perkembangan pertambahan volume kendaraan bermotor baik roda dua, roda empat maupun lebih semakin meningkat terutama di Kabupaten Langkat. Dan pada saat ini kondisi jalan utama transportasi darat yang berada di Tanjung Pura tersebut mengalami kerusakan, seperti jalan yang berlubang, dan jalan yang mengalami retakan-retakan pada sisi jalan.

Maka pada Tugas Akhir ini peneliti ingin mengetahui pengaruh jumlah kendaraan terhadap kerusakan jalan aspal di daerah Kabupaten Langkat, lebih tepatnya di Tanjung Pura. Dan oleh karena itu peneliti mengambil judul “Analisa Pengaruh Jumlah Kendaraan Terhadap Kerusakan Jalan Aspal Di Tanjung Pura Kabupaten Langkat”.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa jumlah lalu lintas harian rata-rata pada ruas jalan Tanjung Pura?
2. Bagaimana pengaruh beban kendaraan terhadap kerusakan jalan?

1.3. Ruang Lingkup Penelitian

Dalam penelitian ini, ada beberapa ruang lingkup penelitian yaitu:

1. Data kerusakan jalan dan volume kendaraan yang diambil pada ruas jalan yang berada di wilayah Kabupaten Langkat, yaitu di jalan Tanjung Pura.
2. Data kerusakan jalan dan volume kendaraan yang dijadikan bahan penulisan didasarkan atas data pengamatan secara langsung di lapangan.
3. Jenis kendaraan yang diteliti adalah jenis kendaraan yang sesuai dengan formulir perhitungan lalu lintas dari Dinas Bina Marga.
4. Jalan yang diteliti adalah jalan luar kota yang merupakan jalan nasional dan merupakan jalan dua arah.
5. Data beban kendaraan.
6. Panjang Segmen yang ditinjau ± 2 Km

1.4. Tujuan Penelitian

Dalam penelitian ini, ada beberapa tujuan dari penelitian yaitu:

1. Untuk mengetahui jumlah lalu lintas harian rata-rata yang melalui ruas jalan Tanjung Pura.
2. Untuk mengetahui pengaruh beban kendaraan terhadap kerusakan jalan.

1.5. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini di harapkan dapat memberikan wawasan dan pengetahuan bagi masyarakat Tanjung Pura dalam upaya meningkatkan pengetahuan tentang penyebab kerusakan jalan yang diakibatkan jumlah kendaraan yang semakin meningkat. Serta memberikan bahan referensi baru kepada mahasiswa teknik sipil dalam peneliti, serta akademis dalam upaya meningkatkan pengetahuan tentang penyebab kerusakan jalan yang diakibatkan jumlah kendaraan yang semakin meningkat dan dapat dimanfaatkan sebagai media ajar.

1.6. Sistematika Penulisan

Penulisan tugas Akhir ini di sesuaikan dengan sistematika yang telah di tetapkan sebelumnya agar dapat lebih mudah untuk memahami isinya. Sitematika ini memuat hal-hal sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini akan mengawali penulisan dengan menjelaskan latar belakang masalah yang akan dibahas, rumusan masalah, ruang lingkup penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian serta sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini akan menjelaskan tentang teori yang mendukung judul penelitian, dan mendasari pembahasan secara detail.

BAB 3 METODELOGI PENELITIAN

Bab ini akan menjelaskan tentang jenis penelitian yang dilakukan, jenis dan sumber data yang diperoleh.

BAB 4 ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang pembahasan mengenai analisa tentang pengaruh jumlah kendaraan terhadap kerusakan jalan di Tanjung Pura.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dan saran dari penelitian ini.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Umum

2.1.1. Pengertian Jalan

Berdasarkan Undang- undang RI tahun 2004, Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel (UU-RI, No.38, 2004).

2.2. Fungsi Jalan

Berdasarkan Undang- undang RI tahun 2004 pasal 8, Jalan sebagai bagian prasarana transportasi mempunyai peran penting dalam bidang ekonomi, sosial budaya, lingkungan hidup, politik, pertahanan dan keamanan, serta dipergunakan untuk sebesar-besar kemakmuran rakyat.

Jalan umum menurut fungsinya dikelompokkan ke dalam jalan arteri, jalan kolektor, jalan lokal, dan jalan lingkungan.

- a. Jalan arteri sebagaimana dimaksud pada ayat (1) merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara berdaya guna.
- b. Jalan kolektor sebagaimana dimaksud pada ayat (1) merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.
- c. Jalan lokal sebagaimana dimaksud pada ayat (1) merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

- d. Jalan lingkungan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan jarak dekat, dan kecepatan rata-rata rendah.

Ketentuan lebih lanjut mengenai jalan arteri, jalan kolektor, jalan lokal, dan jalan lingkungan sebagaimana dimaksud pada ayat (2), ayat (3), ayat (4), dan ayat (5) diatur dalam Peraturan Pemerintah (UU-RI, No.38, 2004).

2.3. Klasifikasi Jalan

Klasifikasi menurut kelas jalan, fungsi jalan dan dimensi kendaraan maksimum (panjang dan lebar) kendaraan yang diijinkan melalui jalan tersebut, secara umum dapat dilihat dalam Tabel berikut ini sesuai Undang - Undang RI No. 22 tahun 2009 tentang lalu lintas dan angkutan jalan:

Tabel 2.1: Klasifikasi Jalan Secara Umum Menurut Kelas, Fungsi, Dimensi Kendaraan Maksimum dan Muatan Sumbu Terberat (MST).

Kelas Jalan	Fungsi Jalan	Dimensi Kendaraan		Muatan Sumbu Terberat (ton)
		Panjang	Lebar	
I	Arteri	18	2,5	>10
II		18	2,5	10
III A	Kolektor	18	2,5	8
III A		18	2,5	8
III B	Lokal	12	2,5	8
III C		9	2,1	8

Berdasarkan Undang-Undang RI No. 22 tahun 2009 tentang lalu lintas dan angkutan jalan, maka jalan dapat di klasifikasikan menjadi 3 klasifikasi jalan, yaitu:

- a. Klasifikasi berdasarkan fungsi jalan.
- b. Klasifikasi berdasarkan administrasi pemerintahan.
- c. Klasifikasi berdasarkan beban muatan sumbu.

2.4. Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas didefinisikan sebagai jumlah kendaraan yang melewati satu titik pengamatan selama satu satuan waktu (hari, jam atau menit). Lalu lintas harian rata-rata adalah volume lalu lintas rata-rata dalam satu hari. Dari lama waktu pengamatan untuk mendapatkan nilai lalu lintas harian rata-rata, dikenal 2 jenis lalu lintas harian rata-rata:

1. Lalu lintas Harian Rata-Rata Tahunan (LHRT) merupakan jumlah lalu lintas kendaraan rata-rata yang melewati satu jalur jalan selama 24 jam dan diperoleh dari data selama satu tahun penuh (Safitra et al., 2019).

$$\text{LHR} = \frac{\text{jumlah lalu lintas selama pengamatan}}{\text{lamanya pengamatan}} \quad (2.2)$$

Dimana:

LHR= Lalu lintas Harian Rata-Rata

2.5. Karakteristik Utama Segmen Jalan

Segmen jalan Segmen jalan didefinisikan sebagai suatu panjang jalan: - antara dua simpang dan arus lalu lintas dalam segmen tidak terpengaruh oleh simpang tersebut, dan mempunyai bentuk geometrik, arus lalu lintas, dan komposisi lalu lintas yang seragam (homogen) di seluruh panjang segmen. Jika karakteristik jalan berubah secara signifikan, maka perubahan tersebut menjadi batas segmen, sekalipun tidak ada simpang di dekatnya. Setiap titik dari segmen jalan yang mempunyai perubahan penting baik dalam bentuk geometrik, karakteristik arus lalu lintas, maupun kegiatan/hambatan samping jalan, menjadi batas segmen jalan. Karakteristik jalan meliputi geometrik, arus lalu lintas, dan pengendalian lalu lintas, aktivitas samping jalan, fungsi jalan, guna lahan, pengemudi, dan populasi kendaraan (PKJI, 2014).

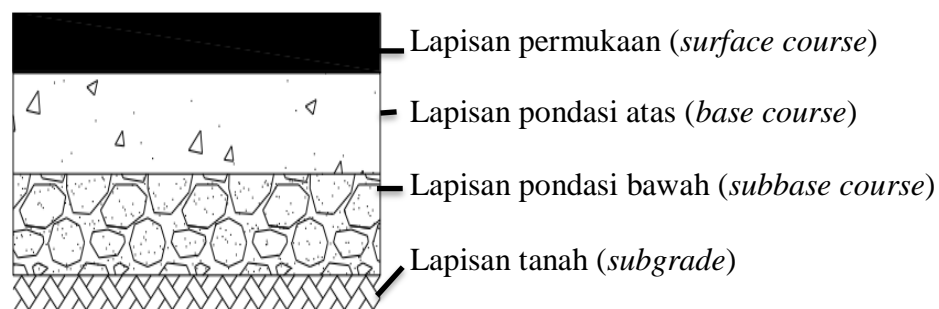
2.6. Perkerasan Jalan

2.6.1. Defenisi Perkerasan Jalan

Perkerasan jalan adalah suatu konstruksi yang dibangun diatas tanah dasar dengan maksud untuk dapat menahan beban lalu-lintas atau kendaraan serta tanah terhadap perubahan cuaca yang terjadi. Ditinjau dari cara penyebaran tegangan akibat beban kendaraan ke tanah dasar, konstruksi perkerasan jalan dapat dibedakan menjadi dua yaitu perkerasan lentur (*Flexible Pavement*) dan perkerasan kaku (*Rigid Pavement*). Konstruksi itu sendiri memiliki perkerasan lentur pada umumnya terdiri dari lapisan permukaan yang terbuat dari campuran agregat dan aspal dan lapisan ini didukung oleh lapisan yang ada dibawahnya yang dapat berupa; Batu pecah (*Crushed Stone*), gravel, Campuran agregat dan aspal (*Asphalt Base*), Lapisan beton (*PC concret*), Blok-blok beton atau bahan-bahan lain. Lapisan pendukung tersebut umumnya dibangun diatas tanah dasar yang sudah disiapkan terlebih dahulu. Keseluruhan dari konstruksi perkerasan lentur dapat dikatakan secara umum terdiri dari; Lapisan Tanah dasar (*Sub-grade*), Lapisan pondasi bawah (*Sub-base course*), Lapisan pondasi atas (*Base course*), Lapisan permukaan (*Surface course*) (Maharani et al., 2018).

Konstruksi perkerasan tersusun atas beberapa jenis lapisan berdasarkan bahan penyusunnya yang meliputi:

- a. Konstruksi Perkerasan Lentur (*Flexibel Pavement*) Merupakan sebuah jenis perkerasan dimana bahan pengikatnya menggunakan aspal, lapisan-lapisan perkerasannya bersifat memikul dan menyebarkan bahan lalu lintas ke tanah dasar.



Gambar 2.1: Susunan Kontruksi Perkerasan Lentur (Nugraha et al., n.d.).

2.7. Kerusakan Jalan Raya

Menurut Manual Pemeliharaan Jalan Bina Marga No. 03/MN/B/1983, kerusakan jalan diklasifikasikan atas retak (*Cracking*), distorsi, cacat permukaan (*Disintegration*), pengausan (*Polish Aggregate*), kegemukan (*Bleeding* atau *Flushing*), penurunan bekas galian/penanaman utilitas.

a. Retak (*Crack*)

Retak adalah suatu gejala kerusakan permukaan perkerasan sehingga akan menyebabkan air pada permukaan perkerasan masuk ke lapisan dibawahnya dan hal ini merupakan salah satu faktor yang akan membuat luas/parah suatu perkerasan (Departemen Pekerjaan Umum, 2007). Jenis-jenis retak (*crack*) antara lain retak halus (*Hair Cracking*), retak kulit buaya (*Alligator Cracks*), retak pinggir (*Edge Crack*), retak sambungan (*Edge Joint Crack*), retak sambungan jalan (*lane joint crack*), retak sambungan pelebaran jalan (*Widening Crack*), retak refleksi (*Reflection Crack*), retak susut (*shrinkage crack*) dan retak selip (*Slippage Crack*).

b. Distorsi (*Distortion*)

Jenis kerusakan lentur atau fleksibel berupa distorsi dapat terjadi atas lemahnyatanah dasar, pemadatan yang kurang pada lapis pondasi sehingga terjadi tambahan pemadatan akibat beban lalu lintas. Untuk kerusakan jalan yang satu ini dibagi atas beberapa jenis diantaranya alur (*Ruts*), keriting (*Corrugation*), sungkur (*Shoving*), amblas (*Grade Depression*), jembul (*Upheaval*).

c. Cacat Permukaan (*Disintegration*)

Jenis kerusakan yang satu ini mengarah pada kerusakan secara kimiawi & mekanis dari lapisan permukaan, yang termasuk cacat permukaan adalah lubang (*Potholes*), pelepasan butir (*Raveling*), pengelupasan lapisan perkerasan (*Stripping*).

d. Pengausan (*Polish Aggregate*)

Pengausan terjadi karena agregat berasal dari material yang tidak tahan aus terhadap roda kendaraan / agregat yang digunakan berbentuk bulat dan licin. Dapat diatasi dengan latasir, buras, latasbum.

e. Kegemukan (*Bleeding/Flushing*)

Pada temperatur tinggi, aspal menjadi lunak, dan akan terjadi jejak roda, dapat disebabkan pemakaian kadar aspal yang tinggi pada campuran aspal, pemakaian terlalu banyak aspal pada pengerjaan *Prime coat / Teak Coat*. Dapat diatasi dengan menaburkan agregat panas dan kemudian dipadatkan, atau lapis aspal diangkat dan diberi lapisan penutup (Rizki & Durrotun, 2018).

2.8. Jenis- Jenis Kerusakan Jalan Raya

Jenis dan faktor Penyebab Kerusakan jalan adalah:

a. Retak Buaya

Ciri-ciri:

- Lebar celah > 3mm.
- Saling berangkai membentuk serangkaian kotak – kotak kecil yang menyerupai kulit buaya

Penyebab:

- Disebabkan beban terlalu besar sehingga kondisi jalan tidak mampu namun tidak sampai terjadi ambles.
- Pondasi jalan yang tidak kuat disebabkan ada unsur humus tercampur dalam material pondasi Ada aliran air (kapilerisasi) pada bagian pondasi jalan ini disebabkan muka air tanah kiri dan kanan jalan tidak sama tinggi.



Gambar 2.2: Gambar Retakan Buaya.

b. Retak halus

Retak yang mempunyai lebar celah ≤ 3 mm. Kemungkinan penyebab kerusakan:

- Bahan material kurang baik

- Pelapukan permukaan



Gambar 2.3: Gmbar Retakan Halus

c. Retak pinggir (*edge crack*)

Retak dimana terjadi pada sisi perkerasan/dekat bahu dan berbentuk retak memanjang dengan atau tanpa cabang yang mengarah ke bahu. Kemungkinan penyebab kerusakan:

- Drainase kurang baik
- Daya dukung tanah tepi kurang baik
- Akar tanaman yang tumbuh di tepi perkerasan



Gambar 2.4: Gambar Retakan Pinggir

d. Retak sambungan bahu perkerasan (*edge joint crack*)

Retak ini umumnya terjadi pada daerah sambungan perkerasan dengan bahu yang beraspal. Kemungkinan penyebab kerusakan:

- Perbedaan ketinggian antara bahu beraspal dengan perkerasan
- Drainase kurang baik
- Penyusutan material badan perkerasan jalan

- Material pada bahu yang kurang baik



Gambar 2.5: Gambar Retak Sambungan Bahu Perkerasan

- e. Retak sambungan jalan (*lane joint crack*)

Retak yang terjadi pada sambungan dua jalur lalu lintas dan berbentuk retak memanjang. Kemungkinan penyebab kerusakan adalah ikatan sambungan kedua jalur yang kurang baik.



Gambar 2.6: Gambar Retak Sambungan Jalan

- f. Retak sambungan pelebaran jalan (*widening crack*)

Retak memanjang yang akan terjadi pada sambungan antara pekerasan lama dengan pekerasan pelebaran. Kemungkinan penyebab kerusakan adalah pergerakan vertikal/horizontal di bawah lapis tambahan sebagai akibat adanya perubahan kadar air pada tanah dasar yang ekspansif.



Gambar 2.7: Gambar Retak Sambungan Pelebaran Jalan

g. Retak refleksi (*reflection crack*)

Retak yang terjadi pada lapisan tambahan (*overlay*), dan berbentuk memanjang (*longitudinal cracks*), diagonal (*diagonal cracks*), melintang (*transverse cracks*), ataupun kotak (*block cracks*) yang menggambarkan pola retakan perkerasan dibawahnya.

h. Retak susut (*shrinkage crack*)

Retak yang terjadi saling bersambungan membentuk kotak besar dengan sudut tajam atau dapat dikatakan suatu *interconnected crack* yang membentuk suatu seri *blocks crack*. Kemungkinan penyebab kerusakan:

- Perubahan volume perkerasan yang mengandung terlalu banyak aspal dengan penetrasi rendah.
- Perubahan volume pada lapisan pondasi dan tanah dasar.

i. Retak selip (*slippage crack*)

Retak yang menyerupai bulan sabit atau berbentuk seperti jejak mobil disertai dengan beberapa retak. Kemungkinan penyebab kerusakan:

- Penggunaan agregat halus terlalu banyak
- Lapis permukaan kurang padat
- Penghamparan pada temperatur aspal rendah
- Ikatan antar lapisan aspal dengan lapisan bawahnya tidak baik yang disebabkan kurangnya aspal.



Gambar 2.8: Gamabar Retak Selip

j. Ambles

Ciri-ciri:

- Setempat, dengan atau tanpa retak.
- Kedalaman umumnya > 2 cm.
- Menampung dan meresapkan air.

Penyebab:

- Disebabkan beban terlalu besar sehingga pondasi tidak mampu menahan.
- Pada titik tertentu ada pondasi yang lemah karena komposisi material pondasi yang tidak menentu spesifikasinya.



Gambar 2.9: Gambar Kerusakan Amblas

k. Lubang Jalan

Ciri- ciri:

- Ukurannya bervariasi dari kecil sampai besar.
- Lubang – lubang ini menampung dan meresapkan air ke dalam lapis permukaan yang menyebabkan semakin parahnya kerusakan jalan.

Penyebab:

- Akibat pondasi yang tidak merata kekuatannya dalam arti pada titik tertentu pondasi lemah.
- Juga akibat beban yang cukup berat melewati.



Gambar 2.10: Kerusakan Lubang.

l. Terkelupas

Ciri – ciri:

- Disintegrasi atau lepasnya *Hot Mix Asphalt* (HMA) secara terus – menerus (progressive) dari permukaan kebawah sebagai akibat dari tercabutnya partikel – partikel agregat.

Penyebab:

- Kurangnya kadar zat perekat dalam hal ini adalah aspal.
- Pelaksana konstruksi yang nakal mencampur konstruksi dengan solar atau kerosin.
- Akibat *prime coat, tack coat* yang minim (Rahmani & Purnamasari, 2018).



Gambar 2.11: Kerusakan Jalan Terkalupas.

2.8.1. Perhitungan Persentase Kerusakan (Np)

Rumus yang digunakan untuk menentukan nilai prosentase kerusakan (%) adalah sebagai berikut:

$$\% = \frac{\text{luas jalan rusak}}{\text{luas jalan keseluruhan}} \times 100 \quad (2.4)$$

Di ketahui:

%r= Prosentase kerusakan

Besarnya nilai prosentase kerusakan jalan diperoleh dari prosentase luas permukaan jalan yang rusak terhadap luas keseluruhan bagian jalan yang ditinjau.

Tabel 2.2: Persentase Kerusakan (Cara Penyusunan Program Pemeliharaan jalan Kota No. 018/T/ BNKT/., 1990)

Prosentase	Kategori	Nilai
< 5 %	Sedikit Sekali	2
5 % - 20 %	Sedikit	3
20%-40 %	Sedang	5
>40 %	Banyak	7

2.8.2. Nilai Jumlah Kerusakan (Nq)

Berikut adalah rumus untuk mendapatkan Nilai kerusakan jalan (Nq), yaitu: (Cara Penyusunan Program Pemeliharaan jalan Kotao. 018/T/ BNKT/., 1990).

$$Nq = Np \times Nj \quad (2.5)$$

Dimana:

Np= Persentase kerusakan

Nj= Bobot kerusakan

2.8.3. Nilai Bobot Kerusakan (Nj)

Besarnya nilai bobot kerusakan diperoleh dari jenis kerusakan pada permukaan jalan yang dilalui. Penilaiannya adalah:

Tabel 2.3: Nilai Nj (Cara Penyusunan Program Pemeliharaan jalan Kota No. 018/T/ BNKT/., 1990)

Konstruksi beton tanpa kerusakan	2
Konstruksi penetrasi tanpa kerusakan	3
Tambalan	4
Retak	5
Lepas	5,5
Lubang	6
Alur	6
Gelombang	6,6
Amblas	7
Belahan	7

2.8.4. Persentase Luas Area Kerusakan

Tabel 2.4: Persentase Luas Area Kerusakan (Cara Penyusunan Program Pemeliharaan jalan Kota No. 018/T/ BNKT/., 1990)

No	Jenis Kerusakan	< 5 %	5% - 20%	20% - 40%	> 40 %
		Sedikit Sekali	Sedikit	Sedang	Banyak
1	Aspal Beton	4			
2	Penetrasi	6			
3	Tambalan	8	12	20	28
4	Retak	10	15	25	35
5	Lepas	11	16,5	27,5	38,5
6	Lubang	12	18	30	42
7	Alur	12	18	30	42
8	Gelombang	13	19,5	32,5	45,5
9	Amblas	17	21	35	49
10	Belahan	14	21	35	49

2.9. Angka Ekuivalen Beban Gandar Sumbu Kendaraan (E)

Angka ekuivalen (E) masing-masing golongan beban sumbu (setiap kendaraan) ditentukan menurut rumus Bina Marga sebagai berikut:

$$\text{STRT} = \left[\frac{p}{5,4} \right]^4 \quad (2.6)$$

$$\text{STRG} = \left[\frac{p}{8,16} \right]^4 \quad (2.7)$$

$$\text{STdRG} = \left[\frac{p}{13,76} \right]^4 \quad (2.8)$$

$$\text{STrRG} = \left[\frac{p}{18,45} \right]^4 \quad (2.9)$$

Keterangan :

STRT = Sumbu tunggal roda tunggal

STRG = Sumbu tunggal roda ganda

STdRG = Sumbu tandem roda ganda

STrRG = Sumbu Tridem Roda Ganda

P = Beban gandar satu sumbu tunggal dalam ton

2.10. Kerusakan Jalan Akibat Beban Berlebih

Beban lalu lintas dikonversi ke beban standar (ESA) dengan menggunakan Faktor Ekuivalen Beban (Vehicle Damage Factor). Analisis struktur perkerasan dilakukan berdasarkan jumlah kumulatif ESA pada lajur rencana sepanjang umur rencana. Desain yang akurat memerlukan perhitungan beban lalu lintas yang akurat pula. Studi atau survei beban gandar yang dirancang dan dilaksanakan dengan baik merupakan dasar perhitungan ESA yang andal. Oleh sebab itu, survei beban gandar harus dilakukan apabila dimungkinkan.

Pendekatan muatan berlebih yaitu dengan menghitung nilai total faktor truk (*truck factor*). *Truck Factor* adalah nilai total *Equivalent Single Axle Load* (ESAL) yang mana menyebabkan kerusakan jalan akibat beban berlebih pada kendaraan berat. Apabila nilai *truck faktor* lebih besar dari 1 ($TF > 1$) berarti telah terjadi kerusakan akibat beban berlebih. Persamaan yang digunakan untuk menghitung nilai truck factor adalah: (Direktorat Jendral Bina Marga, 2017)

$$TF = \frac{\text{Total ESAL}}{N} \quad (2.10)$$

Keterangan :

TF = Truk Faktor

Total ESAL = Nilai Total Esal

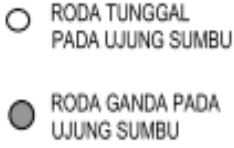
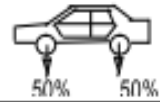

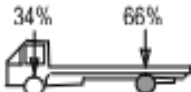


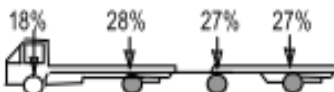

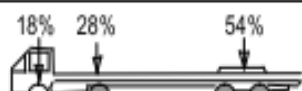
N = Jumlah Kendaraan Berat

Tabel 2.5: Nilai VDF Masing – Masing Jenis Kendaraan Niaga (Direktorat Jendral Bina Marga, 2017)

Jenis Kendaraan		Uraian	Konfigurasi sumbu	Muatan ² yang diangkut	Kelompok sumbu	Distribusi tipikal (%)		Faktor Ekvivalen Beban (VDF) (ESA / kendaraan)	
Klasifikasi Lama	Alternatif					Semua kendaraan bermotor	Semua kendaraan bermotor kecuali sepeda motor	VDF4 Pangkat 4	VDF5 Pangkat 5
1	1	Sepeda motor	1.1	Muatan ² yang diangkut	2	30,4			
2, 3, 4	2, 3, 4	Sedan / Angkot / Pickup / Station wagon	1.1		2	51,7	74,3		
5a	5a	Bus kecil	1.2		2	3,5	5,00	0,3	0,2
5b	5b	Bus besar	1.2		2	0,1	0,20	1,0	1,0
6a.1	6.1	Truk 2 sumbu – cargo ringan	1.1	muatan umum	2	4,6	6,60	0,3	0,2
6a.2	6.2	Truk 2 sumbu – ringan	1.2	tanah, pasir, besi, semen	2			0,8	0,8
6b1.1	7.1	Truk 2 sumbu – cargo sedang	1.2	muatan umum	2	-	-	0,7	0,7
6b1.2	7.2	Truk 2 sumbu – sedang	1.2	tanah, pasir, besi, semen	2			1,6	1,7
6b2.1	8.1	Truk 2 sumbu – berat	1.2	muatan umum	2	3,8	5,50	0,9	0,8
6b2.2	8.2	Truk 2 sumbu – berat	1.2	tanah, pasir, besi, semen	2			7,3	11,2
7a1	9.1	Truk 3 sumbu – ringan	1.22	muatan umum	3	3,9	5,60	7,6	11,2
7a2	9.2	Truk 3 sumbu – sedang	1.22	tanah, pasir, besi, semen	3			28,1	64,4
7a3	9.3	Truk 3 sumbu – berat	1.1.2	Muatan ² yang diangkut	3	0,1	0,10	28,9	62,2
7b	10	Truk 2 sumbu dan trailer penarik 2 sumbu	1.2-2.2		4	0,5	0,70	36,9	90,4
7c1	11	Truk 4 sumbu - trailer	1.2-22		4	0,3	0,50	13,6	24,0
7c2.1	12	Truk 5 sumbu - trailer	1.2-22		5	0,7	1,00	19,0	33,2
7c2.2	13	Truk 5 sumbu - trailer	1.2-222		5			30,3	69,7
7c3	14	Truk 6 sumbu - trailer	1.22-222		6	0,3	0,50	41,6	93,7

KENDARAAN NIAGA

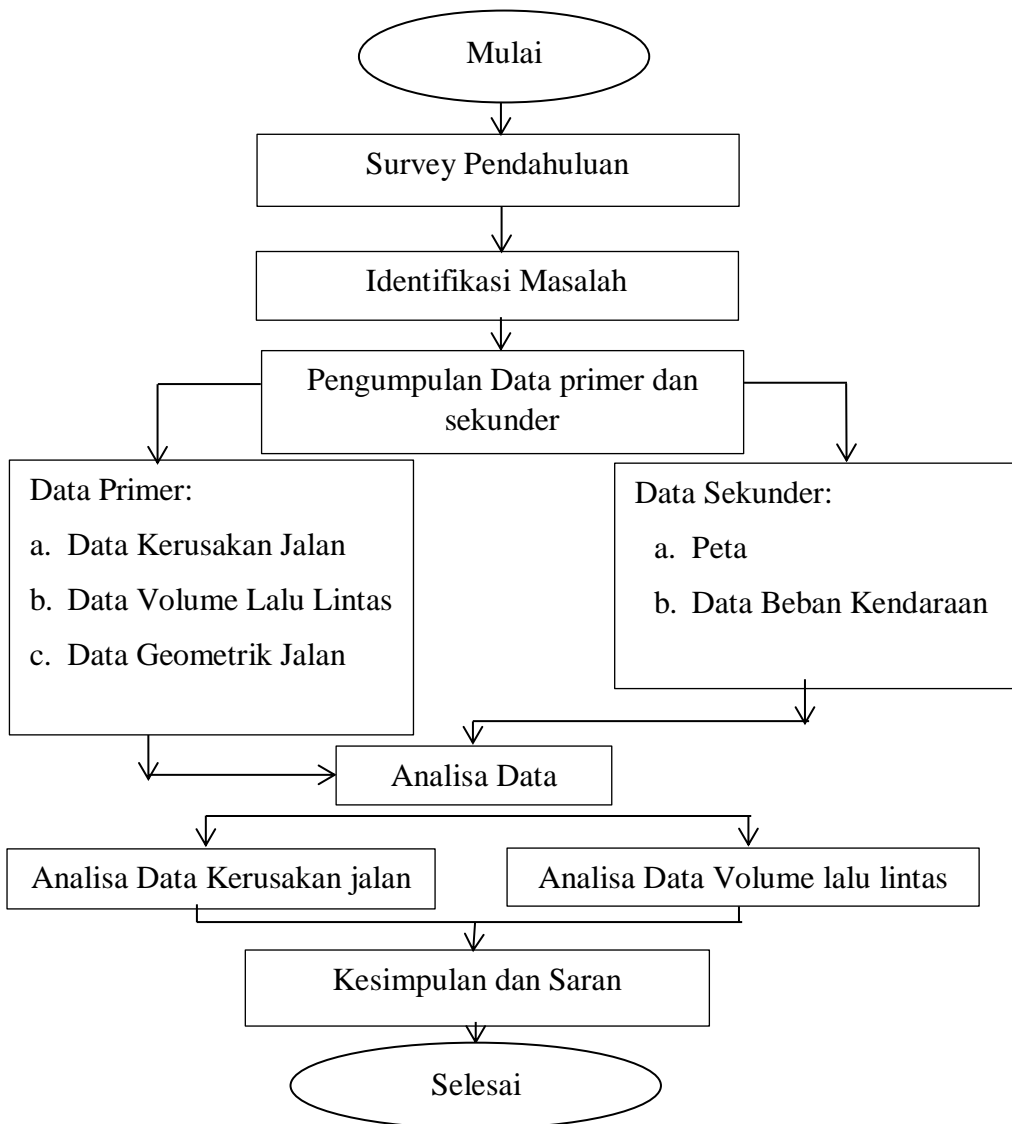
Tabel 2.6: Konfigurasi Beban Sumbu (Direktorat Jendral Bina Marga, 2017).

KONFIGURASI SUMBU & TIPE	BERAT KOSONG (ton)	BEBAN MUATAN MAKSIMUM (ton)	BERAT TOTAL MAKSIMUM (ton)	UE 18 KSAL KOSONG	UE 18 KSAL MAKSIMUM	 ○ RODA TUNGGAL PADA UJUNG SUMBU ● RODA GANDA PADA UJUNG SUMBU
1,1 HP	1,5	0,5	2,0	0,0001	0,0005	
1,2 BUS	3	6	9	0,0037	0,3006	
1,2L TRUK	2,3	6	8,3	0,0013	0,2174	
1,2H TRUK	4,2	14	18	0,0143	5,0264	
1,22 TRUK	5	20	25	0,0044	2,7416	
1,2+2,2 TRAILER	6,4	25	31,4	0,0085	3,9083	
1,2-2 TRAILER	6,2	20	26,2	0,0192	6,1179	
1,2-2,2 TRAILER	10	32	42	0,0327	10,183	

BAB 3
METODE PENELITIAN

3.1. Bagan Alir Penelitian

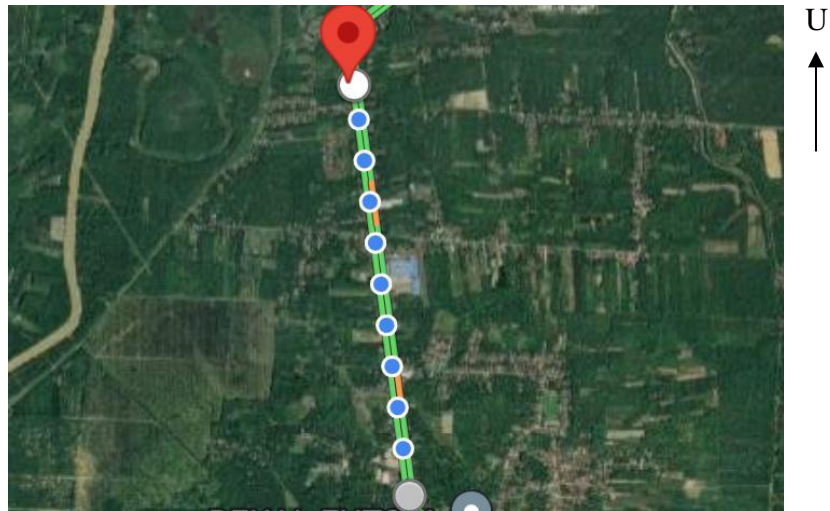
Berikut dibawah merupakan bagan alir penelitian yang ditunjukkan pada gambar 3.1:



Gambar 3.1: Bagan Alir.

3.2. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di Jalan Tanjung Pura, yaitu pada titik SPBU Cepak Tanjung Pura sampai dengan titik Masjid Asshalihin Tanjung Pura dengan panjang ruas jalan sekitar 2 km, seperti yang tertera pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2: Peta lokasi penelitian

3.3. Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan selama 7 hari secara terus menerus. Pengambilan data dilakukan pada saat jam padat pada pukul pagi 07.00 - 08.00 WIB, Siang 12.00 - 13.00 WIB, dan sore 16.00 - 17.00 WIB per 15 menit.

3.4. Metode Pengumpulan Data Lapangan

Dalam sebuah penelitian tentunya harus memiliki dasar-dasar pembahasan dari suatu objek yang akan diteliti, hal ini sangat berkaitan dengan data-data yang akan dikumpulkan untuk menunjang hasil penelitian tersebut. Data tersebut dibagi menjadi dua, yaitu:

- a. Data primer
- b. Data sekunder

3.4.1. Data Primer

Data primer ini sebagai acuan data sumber yang dilakukan dengan cara survei dan dilakukan pengamatan langsung di lapangan. Adapun data primer yang di peroleh dari lapangan antara lain:

a. Data kerusakan jalan

Data kerusakan jalan untuk mengidentifikasi jenis kerusakan jalan yang ada di ruas jalan Tanjung Pura.

b. Data volume lalu lintas

Data volume lalu lintas untuk mengetahui jumlah kendaraan yang melewati jalan.

c. Data geometrik

Data geometrik di lakukan untuk mengetahui panjang jalan, lebar jalan, jumlah lajur dan jalur dan juga jenis perkerasannya.

3.4.2. Data Sekunder

Data sekunder di peroleh dari beberapa instansi yang terkait meliputi:

a. Peta

Sebagai penunjuk suatu lokasi penelitian, yang dapat kita lihat seperti gambar 3.2.

3.5. Metode Survei dan Pengumpulan Data

Metode survei dilapangan dilakukan untuk dapat mengumpulkan data-data primer yang di perlukan, data primer sebagai acuan data sumber yang di peroleh langsung dari lapangan survei yang dilakukan.

3.5.1. Metode Pengumpulan Data Volume Kendaraan

Dalam melakukan survei volume kendaraan hal yang harus diperhatikan adalah:

1. Peralatan survei:

- a. Alat tulis
- b. Kamera

- c. Alat ukur
 - d. Formulir survey
 - e. Traffic Counter
2. Waktu pelaksanaan survei

Survei volume lalu lintas dilakukan di ruas jalan Tanjung Pura Kabupaten Langkat, Survei Pengambilan data dilakukan pada saat jam padat pada pukul pagi 07.00 - 08.00 WIB, Siang 12.00 - 13.00 WIB, dan sore 16.00 - 17.00 WIB per 15 menit.

3. Metode survei

Data volume atau arus dapat diambil dengan melakukan survei lapangan. Jenis kendaraan yang disurvei disesuaikan dengan penggolongan jenis kendaraan, yaitu untuk kelompok kendaraan meliputi:

Tabel 3.1: Golongan kendaraan

Golongan	Sumbu	Jenis Kendaraan
1	1.1	Sepeda Motor
2,3,4	1.1	Kendaraan Ringan
5b	1.2	Bus
6b	1.2	Truk 2 As
7a	1.2.2	Truk 3As
7c	1.2.2.2	Truck 4 As

3.5.2. Metode Survei Kerusakan Jalan

Dalam melakukan survei kerusakan jalan, alat-alat yang harus di perhatikan adalah:

1. Peralatan survei meliputi:
 - a. Formulir survei
 - b. Alat ukur
 - c. Alat tulis
 - d. Kamera

2. Waktu pelaksanaan

Waktu penelitian dilakukan pada pukul 07.00 sampai selesai.

3. Metode survei

Survei kerusakan jalan merupakan suatu survei dimana survei ini melakukan tahapan – tahapan proses sebagai berikut:

a. Persiapan alat – alat yang dibutuhkan, seperti:

- Alat tulis
- Alat ukur
- Kamera

b. Mengidentifikasi jenis kerusakan jalan dari titik STA awal dengan cara menyusuri ruas jalan yang ditinjau sampai dengan STA akhir. Identifikasi jenis kerusakan ditentukan berdasarkan titik STA yang diambil. Jenis kerusakan disesuaikan menurut kriteria kerusakan.

3.6. Analisa Data

Analisa data merupakan bagian dari pembahasan berdasarkan rangkuman dari pengolahan data. Pada analisa data akan dijabarkan pada bab 4, yaitu pembahasan untuk mengetahui pola hubungna antara kerusakan jalan dengan volume kendaraan yang berlokasi di jalan Tanjung Pura.

Untuk mengetahui pola hubungan dari jumlah kendaraan terhadap kerusakan jalan ini menggunakan metode regresi non linier.

3.7. Data Hasil Survei Lapangan

Data hasil pengamatan survei pendahuluan dan pengambilan data di lapangan yang dilakukan pada hari senin sampai hari minggu (12-18 September), maka di peroleh data volume lalulintas dan juga data kerusakan jalan.

Tabel 3.2: Data Volume Kendaraan Hari Senin di Segmen1 (0-500).

No	Waktu Jam	Golongan Perkendaraan						Total kendaraan Per 2 jam
		1	2,3,4	5b	6b	7a	7c	
1	07:00-07:15	365	88	2	1		1	3542
2	07:15-07:30	362	84	2	2			
3	07:30-07:45	378	85	3	4	1		
4	07:45-08:00	350	73	3	4			
5	08:00-08:15	357	85	2	6	2	1	
6	08:15-08:30	352	63	3	5			
7	08:30-08:45	342	63	3	1			
8	08:45-09:00	358	84	2	2	1	2	
9	12:00-12:15	375	83	2	4			3580
10	12:15-12:30	385	64	3	3	1		
11	12:30-12:45	368	73	2	4			
12	12:45-13:00	359	82	2	1	1	1	
13	13:00-13:15	342	84	2	5	1		
14	13:15-13:30	357	84	3	7		1	
15	13:30-13:45	348	87		3			
16	13:45-14:00	355	80	2	5	1		
17	16:00-16:15	373	93	2	3	1		3684
18	16:15-16:30	370	84	2	3			
19	16:30-16:45	372	73	4	5		1	
20	16:45-17:00	380	82	2	3	1		
21	17:00-17:15	374	91	2	3		1	
22	17:15-17:30	375	73	2	2	2		
23	17:30-17:45	354	82	3	6	1	1	
24	17:45-18:00	360	89	2	4	2	1	

Tabel 3.3: Data Volume Lalu Lintas Hari Selasa Segmen 1 (0-500).

No	Waktu Jam	Golongan Perkendaraan						Total kendaraan Per 2 jam
		1	2,3,4	5b	6b	7a	7c	
1	07:00-07:15	355	90	3	1		1	3531
2	07:15-07:30	358	84	2	2	1		
3	07:30-07:45	354	87	2	4	1	1	
4	07:45-08:00	345	80	3	4			
5	08:00-08:15	348	88	2	6	2	1	
6	08:15-08:30	340	85	3	5	4	2	
7	08:30-08:45	347	87	2	2			
8	08:45-09:00	345	77	2	2	1	2	
9	12:00-12:15	345	85	2	4			
10	12:15-12:30	353	83	1	3	1		
11	12:30-12:45	357	81	2	4			
12	12:45-13:00	346	78	2	3	1	1	
13	13:00-13:15	345	80	3	5	1		
14	13:15-13:30	349	75	3	7		1	
15	13:30-13:45	342	71		3			
16	13:45-14:00	344	74	2	5	1		
17	16:00-16:15	342	79	2	4	1		3544
18	16:15-16:30	346	80	2	3			
19	16:30-16:45	355	86	2	4		1	
20	16:45-17:00	345	83	2	3	1		
21	17:00-17:15	354	89	3	6	3	1	
22	17:15-17:30	343	90	2	5	2	2	
23	17:30-17:45	351	83	3	7	2	1	
24	17:45-18:00	355	88	2	6	4	1	

Tabel 3.4: Data Volume Lalu Lintas Hari Rabu Segmen 1 (0-500).

No	Waktu Jam	Golongan Perkendaraan						Total kendaraan Per 2 jam
		1	2,3,4	5b	6b	7a	7c	
1	07:00-07:15	352	90	3	1		1	3537
2	07:15-07:30	354	88	2	2	1		
3	07:30-07:45	354	82	2	4	1	1	
4	07:45-08:00	350	84	3	4			
5	08:00-08:15	345	80	2	6	2	1	
6	08:15-08:30	348	87	3	5	2		
7	08:30-08:45	349	84	2	2			
8	08:45-09:00	346	86	2	3	1	2	
9	12:00-12:15	355	83	2	4			3487
10	12:15-12:30	357	85	1	3	1		
11	12:30-12:45	354	83	2	4			
12	12:45-13:00	354	80	2	3	1	1	
13	13:00-13:15	349	75	3	5	1		
14	13:15-13:30	348	69	3	7		1	
15	13:30-13:45	340	73	2	3			
16	13:45-14:00	354	71	2	5	1		
17	16:00-16:15	347	83	2	4	1		3565
18	16:15-16:30	349	81	3	3			
19	16:30-16:45	354	85	2	4		1	
20	16:45-17:00	355	84	2	5	1		
21	17:00-17:15	356	80	3	6	1	1	
22	17:15-17:30	355	82	2	6	2	2	
23	17:30-17:45	349	85	3	7	2		
24	17:45-18:00	356	90	2	6	2	1	

Tabel 3.5: Data Volume Lalu Lintas Hari Kamis Segmen 1 (0-500).

No	Waktu Jam	Golongan Perkendaraan						Total kendaraan Per 2 jam
		1	2,3,4	5b	6b	7a	7c	
1	07:00-07:15	347	82	3	1			3486
2	07:15-07:30	341	90	2	3	1		
3	07:30-07:45	340	84	2	4	1	1	
4	07:45-08:00	346	88	2	4			
5	08:00-08:15	340	83	2	6	2	1	
6	08:15-08:30	346	81	3	5	2	1	
7	08:30-08:45	342	86	2	2			
8	08:45-09:00	343	87	2	5	1	2	
9	12:00-12:15	354	76	2	4			3422
10	12:15-12:30	340	78	1	6		1	
11	12:30-12:45	346	75	2	4	3		
12	12:45-13:00	341	72	2	5		1	
13	13:00-13:15	343	74	2	4	1		
14	13:15-13:30	347	76	2	7		1	
15	13:30-13:45	346	71	1	3	2		
16	13:45-14:00	350	70	2	6	1		
17	16:00-16:15	356	82	2	4	1	1	3599
18	16:15-16:30	358	86	3	7			
19	16:30-16:45	356	79	2	4		2	
20	16:45-17:00	357	85	2	5	1		
21	17:00-17:15	354	83	2	6	3	2	
22	17:15-17:30	354	89	2	4	2	1	
23	17:30-17:45	355	82	3	7	2	2	
24	17:45-18:00	354	89	2	6	2		

Tabel 3.6: Data Volume Lalu Lintas Hari Jum'at Segmen 1 (0-500).

No	Waktu Jam	Golongan Perkendaraan						Total kendaraan Per 2 jam
		1	2,3,4	5b	6b	7a	7c	
1	07:00-07:15	355	88	3	1			3532
2	07:15-07:30	356	85	2	3	1		
3	07:30-07:45	356	80	2	4	1	1	
4	07:45-08:00	350	88	2	4			
5	08:00-08:15	345	83	3	5	2	1	
6	08:15-08:30	352	85	3	5			
7	08:30-08:45	342	80	2	2			
8	08:45-09:00	347	83	2	5	1	2	
9	12:00-12:15	355	76	2	4			3416
10	12:15-12:30	345	79	1	6			
11	12:30-12:45	334	78	2	4	2		
12	12:45-13:00	338	74	2	5			
13	13:00-13:15	334	76	2	4	1		
14	13:15-13:30	345	79	2	5			
15	13:30-13:45	345	77	1	3	2		
16	13:45-14:00	345	80	2	6			
17	16:00-16:15	350	85	2	4	2	1	3590
18	16:15-16:30	353	82	3	3			
19	16:30-16:45	354	86	2	4		2	
20	16:45-17:00	345	88	4	5			
21	17:00-17:15	354	88	2	6	3	2	
22	17:15-17:30	358	83	2	7	1	1	
23	17:30-17:45	357	86	3	4	1	2	
24	17:45-18:00	355	90	2	6	2		

Tabel 3.7: Data Volume Lalu Lintas Hari Sabtu Segmen 1 (0-500).

No	Waktu Jam	Golongan Perkendaraan						Total kendaraan Per 2 jam
		1	2,3,4	5b	6b	7a	7c	
1	07:00-07:15	354	85	3	1			3546
2	07:15-07:30	358	81	2	3	1		
3	07:30-07:45	352	83	3	4	1		
4	07:45-08:00	358	82	2	4		2	
5	08:00-08:15	352	84	4	6	2	1	
6	08:15-08:30	352	80	3	5	2	1	
7	08:30-08:45	349	85	2	2			
8	08:45-09:00	345	82	2	5	1	2	
9	12:00-12:15	345	75	2	4			3439
10	12:15-12:30	341	80	2	6		1	
11	12:30-12:45	349	70	2	4	3		
12	12:45-13:00	342	73	2	5			
13	13:00-13:15	352	77	2	4	1		
14	13:15-13:30	352	72	2	7		1	
15	13:30-13:45	352	75	2	3	2		
16	13:45-14:00	351	70	2	6			
17	16:00-16:15	355	83	4	4	1	1	3586
18	16:15-16:30	348	86	3	7			
19	16:30-16:45	351	83	2	4		2	
20	16:45-17:00	357	80	2	5	1		
21	17:00-17:15	351	82	2	6	3	2	
22	17:15-17:30	354	84	2	4	2		
23	17:30-17:45	356	87	3	7	2	2	
24	17:45-18:00	358	89	2	6	2	1	

Tabel 3.8: Data Volume Lalu Lintas Hari minggu Segmen 1 (0-500).

No	Waktu Jam	Golongan Perkendaraan						Total kendaraan Per 2 jam
		1	2,3,4	5b	6b	7a	7c	
1	07:00-07:15	323	77	3	2		2	3264
2	07:15-07:30	321	79	2	5	2		
3	07:30-07:45	321	79	2	4	1	1	
4	07:45-08:00	324	75	2	4			
5	08:00-08:15	325	76	2	6	2	1	
6	08:15-08:30	324	72	3	5	2	1	
7	08:30-08:45	328	75	2	2			
8	08:45-09:00	320	79	2	5	1	2	
9	12:00-12:15	325	77	2	4			3193
10	12:15-12:30	314	72	1	6		1	
11	12:30-12:45	319	70	2	4	3		
12	12:45-13:00	320	74	2	7		1	
13	13:00-13:15	320	68	2	4	1		
14	13:15-13:30	324	68	2	7		2	
15	13:30-13:45	321	60	1	3	2		
16	13:45-14:00	329	67	2	6			
17	16:00-16:15	325	73	2	4	1	1	3439
18	16:15-16:30	326	78	3	7	2		
19	16:30-16:45	325	76	2	4		2	
20	16:45-17:00	321	80	2	9	1		
21	17:00-17:15	328	84	2	11	3	3	
22	17:15-17:30	353	82	2	6	2	1	
23	17:30-17:45	363	86	3	7	2	2	
24	17:45-18:00	354	88	2	9	2		

Tabel 3.9: Data Kerusakan Jalan Tertinggi Segmen 1 (0-500).

No	Tambalan			Retak Buaya			Lubang			Alur		
	L (m)	P (m)	Luas (m ²)	P (m)	L (m)	Luas (m ²)	P (m)	L (m)	Luas (m ²)	P (m)	L (m)	Luas (m ²)
1	0,6	2,1	1,26	6,2	0,1	0,62	0,2	0,2	0,04	1,2	0,01	0,012
2	1,6	3,1	4,96	3,6	1,2	4,32	0,4	0,2	0,08	1,3	0,01	0,013
3	1,2	3,1	3,72	4,6	0,1	0,46	0,3	0,1	0,03	1,5	0,01	0,015
4	0,7	3,2	2,24	5,2	0,2	1,04	0,2	0,2	0,04	1,1	0,02	0,022
5	1,2	3	3,6	6,4	0,15	0,96	0,3	0,2	0,06	2,4	0,02	0,048
6	1,1	1,2	1,32	3,5	0,1	0,35	0,4	0,1	0,04	3,2	0,02	0,064
7	1,5	6,1	9,15	8,4	0,1	0,84	0,2	0,2	0,04	4,3	0,01	0,043
8	1,2	1,6	1,92	3,2	0,16	0,47	0,1	0,2	0,02	6,3	0,01	0,063
9	1,1	1,6	1,76	2,5	0,5	1,25	0,2	0,1	0,02			
10	1,2	6,1	7,32	9,4	0,1	0,7	0,5	0,2	0,1			
11	2,1	3,1	6,51	2,4	0,7	1,68	0,2	0,2	0,04			
12	1,2	2,6	3,12	6,3	1,4	8,82	0,2	0,1	0,02			
13	1,3	7,1	9,23	3,8	1	3,8	0,1	0,2	0,02			
14	1,5	4,6	6,9	4,1	1,2	4,92	0,15	0,2	0,03			
15	1,1	3,2	3,52	5,3	1,4	7,42	0,35	0,25	0,0875			
16	1,5	6,1	9,15	2,3	0,8	1,84	0,31	0,22	0,0682			
17	1,5	4,2	6,3	3,5	0,4	1,4	0,25	0,14	0,035			
18	1,2	3,1	3,72	3,2	0,3	0,96	0,13	0,24	0,0312			

Tabel 3.10: Data Kerusakan Jalan Tertinggi Segmen 2 (500-1000).

No	Tambalan			Retak Buaya			Lubang			Alur		
	L (m)	P (m)	Luas (m ²)	P (m)	L (m)	Luas (m ²)	P (m)	L (m)	Luas (m ²)	P (m)	L (m)	Luas (m ²)
1	1,2	5,3	6,36	2,3	0,5	1,15	0,32	0,2	0,064	1,1	0,01	0,011
2	1,1	3,2	3,52	3,4	0,1	0,34	0,21	0,23	0,0483	1,2	0,01	0,012
3	1,2	2,6	3,12	3,5	0,5	1,75	0,18	0,11	0,0198	2	0,01	0,02
4	1,5	3,2	4,8	2,8	0,25	0,7	0,13	0,15	0,0195	5,5	0,02	0,11
5	1,2	7,2	8,64	4,2	0,15	0,63	0,16	0,12	0,0192	1,5	0,01	0,015
6	1,3	2,5	3,25	4,9	0,1	0,49	0,1	0,19	0,019	1,2	0,01	0,012
7	0,5	2,1	1,05	5,2	0,1	0,52	0,09	0,26	0,0234	3,2	0,01	0,032
8	1,2	6,5	7,8	7,3	0,1	0,73	0,11	0,24	0,0264	2,6	0,02	0,052
9	0,9	3,2	2,88	3,2	0,2	0,64	0,1	0,08	0,008	2,7	0,02	0,054
10	1,4	4,2	5,88	4,3	0,15	0,645	0,12	0,21	0,0252			
11	1,3	2,6	3,38	5,1	0,1	0,51	0,09	0,24	0,0216			
12	1,2	5,2	6,24	6,3	0,1	0,63	0,1	0,03	0,003			
13	1,5	3,1	4,65	7,5	0,5	3,75	0,17	0,21	0,0357			
14	1,1	2,6	2,86	3,3	0,8	2,64	0,15	0,25	0,0375			
15	1,1	2,1	2,31	4,1	0,4	1,64	0,15	0,41	0,0615			

Tabel 3.11: Data Kerusakan Jalan Tertinggi Segmen 3 (1000-1500).

No	Tambalan			Retak Buaya			Lubang			Alur		
	L (m)	P (m)	Luas (m ²)	P (m)	L (m)	Luas (m ²)	P (m)	L (m)	Luas (m ²)	P (m)	L (m)	Luas (m ²)
1	1	2,4	2,4	2,6	0,1	2,7	0,1	0,2	0,02	1,5	0,01	0,015
2	1,2	3,1	3,72	2,2	0,12	2,32	0,15	0,26	0,039	1,2	0,01	0,012
3	1,4	3,2	4,48	2,1	0,09	2,19	0,17	0,2	0,034	1,7	0,01	0,017
4	0,8	2,1	1,68	1,5	0,12	1,62	0,9	0,16	0,144	2,2	0,01	0,022
5	1	2,7	2,7	1,1	0,12	1,22	0,13	0,23	0,029	2,8	0,01	0,028
6	1,2	3,1	3,72	2,1	0,12	2,22	0,52	0,21	0,109	3,6	0,01	0,036
7	1,5	4,6	6,9	2,3	0,15	2,45	0,35	0,04	0,014	5,4	0,01	0,054
8	1,2	6,1	1,9	5,2	0,12	5,32	0,62	0,16	0,099			
9	1,1	6,1	6,71	3,4	1,2	4,6	0,12	0,15	0,018			
10	2,1	7,5	15,75	2,3	1,4	3,7	0,53	0,21	0,111			
11	1,5	1,7	2,55	6,2	0,7	6,9	0,54	0,14	0,075			
12	4	6,1	24,4	4,2	0,5	4,7	0,12	0,1	0,012			
13	3	3,6	10,8	5,2	0,2	5,4	0,15	0,12	0,018			

Tabel 3.12: Data Kerusakan Jalan Tertinggi Segmen 4 (1500-2000).

No	Tambalan			Retak Buaya			Lubang			Alur		
	L (m)	P (m)	Luas (m ²)	P (m)	L (m)	Luas (m ²)	P (m)	L (m)	Luas (m ²)	P (m)	L (m)	Luas (m ²)
1	1,2	2,5	3	2,4	0,25	0,6	0,1	0,15	0,015	0,9	0,01	0,009
2	1,5	3,6	5,4	5,2	0,18	0,93	0,23	0,16	0,036	2,1	0,01	0,021
3	1,1	5,1	5,61	2,3	1,2	2,76	0,26	0,15	0,039	1,7	0,02	0,034
4	1,4	3,1	4,34	2,5	0,28	0,7	0,23	0,36	0,082	1,5	0,02	0,03
5	0,9	2,6	2,34	1,1	0,53	0,58	0,14	0,22	0,030	2,8	0,01	0,028
6	1,1	1,6	1,76	1,4	0,35	0,49	0,19	0,28	0,053	3,6	0,01	0,036
7	1,2	2,6	3,12	3,2	0,52	1,66	0,12	0,2	0,024	5,4	0,01	0,054
8	1,2	1,5	1,8	2,4	0,48	1,15	0,09	0,2	0,018	2,8	0,01	0,028
9	1,2	3,6	4,32	7,4	0,41	3,03	0,1	0,1	0,01	3,6	0,01	0,036
10	1,5	4,1	6,15	4,1	0,52	2,13	0,1	0,2	0,02	5,4	0,01	0,054
11	1,2	5,5	6,6				0,15	0,2	0,03	2,5	0,01	0,025
12	1,2	4,6	5,52				0,1	0,4	0,04			
13	0,9	6,1	5,49				0,23	0,2	0,046			
14	1,2	3,2	3,84				0,26	0,2	0,052			
15	1,1	8,1	8,91				0,23	0,1	0,023			
16	0,8	3,1	2,48									
17	0,6	4,1	2,46									

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan Data yang dilakukan disepanjang ruas Tanjung Pura. Data yang diambil berupa data volume lalu lintas harian dan data kondisi kerusakan perkerasan jalan yang diperlukan untuk menentukan urutan prioritas dalam menentukan jenis pemeliharaan.

4.2. Data Kondisi Jalan

Tabel 4.1: Data kondisi jalan ini meliputi:

Panjang Ruas Jalan (m)	Jumlah Jalur	Jumlah Lajur	Lebar Ruas Jalan (m)	Median	Jenis Kontruksi Jalan
2000	2	2	7	Tidak ada	Aspal

4.3. Data Kerusakan Jalan

Data kerusakan jalan diperoleh dari data primer, yaitu mensurvei langsung di lapangan. Data ini berisi data dimensi dan luas kerusakan jalan berdasarkan klasifikasi kerusakan jalan dari Dinas Bina Marga, yaitu berupa tambalan, retak, lepas, lubang, alur, gelombang, dan amblas.

Hasil dari nilai jumlah kerusakan dijumlahkan untuk mendapatkan Nilai kondisi jalan (Nk). Maka perhitungan kerusakan jalan diperlihatkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.2: Perhitungan Kerusakan Jalan Pada Segmen 1 (0-500).

No	Jenis Kerusakan (m ²)	Luas Kerusakan (m ²)	Luas Jalan (m ²)	Np (%)	Np	Nj	Nq	Kategori
1	Tambalan	212,3	3500	6,06	3	4	12	Sedikit
2	Retak Buaya	41,8	3500	1,2	2	5	10	Sedikit Sekali
3	Amblas	0	3500	0	0	7	0	-
4	Alur	0,2	3500	0,01	2	6	12	Sedikit Sekali
5	Lubang	0,8	3500	0,02	2	6	12	Sedikit Sekali
6	Aspal Beton	0	3500	0	0	2	0	-
7	Penetrasi	0	3500	0	0	3	0	-
8	Gelombang	0	3500	0	0	6,6	0	-
9	Lepas	0	3500	0	0	7	0	-
10	Belahan	0	3500	0	0	7	0	-

Perhitungan Np (Nilai Persentasi) yaitu dengan memakai rumus seperti yang tertera pada rumus 2.4, yaitu:

$$\% = \frac{\text{luas jalan rusak}}{\text{luas jalan keseluruhan}} \times 100$$

Misal untuk mencari persentase pada tambalan,

$$\% = \frac{212,3}{3500} \times 100 = 6,06 \%$$

Dari perhitungan untuk mencari persentase untuk tambalan di atas mendapatkan nilai 6,06%, jadi menurut Tabel 2.2 kategori kerusakannya itu sedikit dengan nilai 3.

Setelah Np sudah didapatkan nilainya maka selanjutnya mencari nilai Nj, nilai Nj sudah didapatkan atau ditetapkan pada tabel 2.3 yang bersumber dari Cara Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan Kota No. 018/T/ BNKT/., 1990.

Setelah nilai Nj didapatkan maka, selanjutnya mencari nilai Nq dengan rumus seperti tertera pada rumus 2.5, yaitu

$$Nq = Np \times Nj$$

Misal Untuk mencari nilai Nq pada tambalan

$$N_p = 3$$

$$N_j = 4$$

$$\text{Jadi, } N_q = 3 \times 4 = 12$$

Setelah Nilai N_q didapatkan, selanjutnya yaitu mengetahui Nilai Kondisi (N_k), dilihat dari hasil N_q pada tambalan yaitu 12, maka dalam kategori **sedikit** dengan persentase $< 5\%$.

Tabel 4.3: Perhitungan Kerusakan Jalan Pada Segmen 2 (500-1000).

No	Jenis Kerusakan (m ²)	Luas Kerusakan (m ²)	Luas Jalan (m ²)	Np (%)	Np	Nj	Nq	Kategori
1	Tambalan	192,4	3500	5,5	3	4	12	Sedikit
2	Retak Buaya	16,8	3500	0,5	2	5	10	Sedikit Sekali
3	Amblas	0	3500	0	0	7	0	-
4	Alur	0,3	3500	0,01	2	6	12	Sedikit Sekali
5	Lubang	0,4	3500	0,01	2	6	12	Sedikit Sekali
6	Aspal Beton	0	3500	0	0	2	0	-
7	Penetrasi	0	3500	0	0	3	0	-
8	Gelombang	0	3500	0	0	6,6	0	-
9	Lepas	0	3500	0	0	7	0	-
10	Belahan	0	3500	0	0	7	0	-

Tabel 4.4: Perhitungan Kerusakan Jalan Pada Segmen 3 (1000-1500).

No	Jenis Kerusakan (m ²)	Luas Kerusakan (m ²)	Luas Jalan (m ²)	Np (%)	Np	Nj	Nq	Kategori
1	Tambalan	117,8	3500	3,4	2	4	8	Sedikit Sekali
2	Retak Buaya	45,3	3500	1,24	2	5	10	Sedikit Sekali
3	Amblas	0	3500	0	0	7	0	-
4	Alur	0,4	3500	0,01	2	6	12	Sedikit Sekali
5	Lubang	0,7	3500	0,02	2	6	12	Sedikit Sekali
6	Aspal Beton	0	3500	0	0	2	0	-
7	Penetrasi	0	3500	0	0	3	0	-
8	Gelombang	0	3500	0	0	6,6	0	-
9	Lepas	0	3500	0	0	7	0	-
10	Belahan	0	3500	0	0	7	0	-

Tabel 4.5: Perhitungan Kerusakan Jalan Pada Segmen 4 (1500-2000).

No	Jenis Kerusakan (m ²)	Luas Kerusakan (m ²)	Luas Jalan (m ²)	Np (%)	Np	Nj	Nq	Kategori
1	Tambalan	160,2	3500	4,6	2	4	8	Sedikit
2	Retak Buaya	14,1	3500	0,4	2	5	10	Sedikit Sekali
3	Amblas	0	3500	0	0	7	0	-
4	Alur	0,2	3500	0,01	2	6	12	Sedikit Sekali
5	Lubang	0,52	3500	0,02	2	6	12	Sedikit Sekali
6	Aspal Beton	0	3500	0	0	2	0	-
7	Penetrasi	0	3500	0	0	3	0	-
8	Gelombang	0	3500	0	0	6,6	0	-
9	Lepas	0	3500	0	0	7	0	-
10	Belahan	0	3500	0	0	7	0	-

4.4. Data Volume Lalu Lintas

Data volume lalu lintas yang didapatkan merupakan data yang disurvei langsung pada lokasi studi. Data tersebut digunakan untuk mengetahui letak jam puncak dari volume lalu lintas yang terjadi di jalan-jalan yang menjadi daerah penelitian. Dari data ini kemudian digunakan sebagai acuan dalam penentuan waktu yang akan dipakai untuk menghitung kembali volume lalu lintas yang terjadi pada jam puncak, agar data yang didapatkan lebih valid, sekaligus sebagai data primer dalam penelitian Penelitian ini.

Dari data survei yang dilakukan terdapat data lalu lintas harian rata-rata persegmennya. Data untuk mencari hasil lintas harian rata-rata diambil dari data segmen tertinggi disetiap harinya, seperti yang tertera pada tabel 4.6 di bawah.

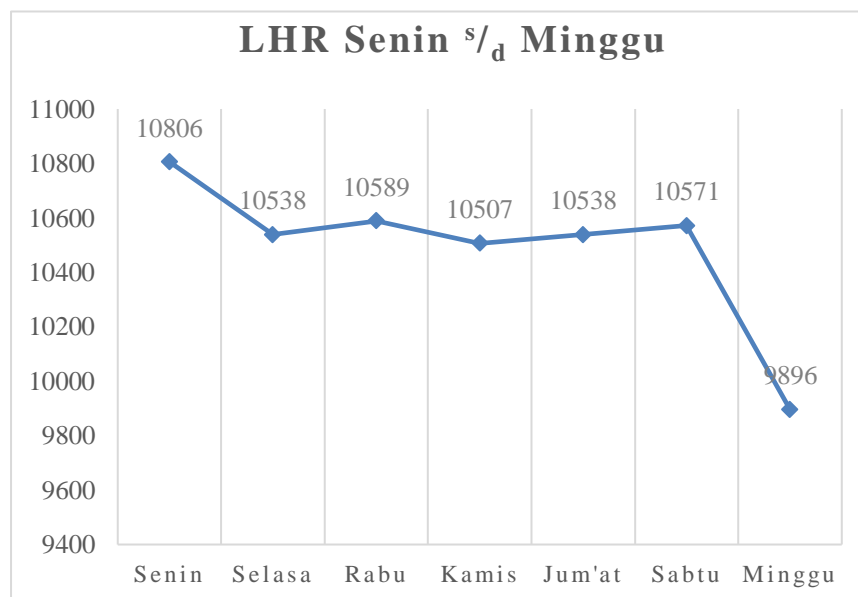
Tabel 4.6: Perhitungan Volume Lintas Harian Rata-Rata (2 Lajur 2 arah)

No	Golongan	Sumbu	Jenis Kendaraan	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jum'at	Sabtu	Minggu	Total
1.	1	1.1	Sepeda Motor	10645	10523	10524	10465	10468	10527	9796	72948
2.	2,3,4	1.1	Kendaraan Ringan	1929	1983	1999	1948	1979	1962	1815	13615
3.	5b	1.2	Bus	55	52	55	50	53	57	50	372
4	6b	1.2	Truk 2 As	86	98	102	112	105	112	131	746
5	7a	1.22	Truk 3As	15	26	20	25	19	24	27	156
6	7c	12.22	Truck 4 As	10	15	12	16	12	16	20	101
Total Volume Kendaraan											87938
VLHR = Volume Lintas Harian Rata - Rata											12562,57

Untuk mendapatkan nilai rekapitulasi jam puncak, dapat melihat nilai volume terbesar tiap masing-masing hari yang disajikan pada tabel berikut:.

Tabel 4.7: Rekapitulasi Jam Puncak Hari Senin – Minggu.

No	Hari	Jam Puncak	Jumlah Kendaraan
1	Senin	07:00 - 09:00	3542
2	Selasa	07:00 - 09:00	3531
3	Rabu	07:00 - 09:00	3537
4	Kamis	07:00 - 09:00	3486
5	Jum'at	07:00 - 09:00	3532
6	Sabtu	07:00 - 09:00	3546
7	Minggu	07:00 - 09:00	3264
8	Senin	12:00 - 14:00	3580
9	Selasa	12:00 - 14:00	3463
10	Rabu	12:00 - 14:00	3487
11	Kamis	12:00 - 14:00	3422
12	Jum'at	12:00 - 14:00	3416
13	Sabtu	12:00 - 14:00	3439
14	Minggu	12:00 - 14:00	3193
15	Senin	16:00 - 18:00	3647
16	Selasa	16:00 - 18:00	3583
17	Rabu	16:00 - 18:00	3548
18	Kamis	16:00 - 18:00	3590
19	Jum'at	16:00 - 18:00	3587
20	Sabtu	16:00 - 18:00	3583
21	Minggu	16:00 - 18:00	3439



Gambar 4.3: Grafik Rekapitulasi Jam Puncak Hari Senin – Minggu.

4.5. Angka Ekuivalen Beban Sumbu Kendaraan (ESA)

Angka ekuivalen beban sumbu dari setiap kendaraan yang melintas pada ruas jalan yang diteliti, itungan dengan konfigurasi Bina Marga dengan MST 8 ton, dengan perhitungan ini kita dapat mengetahui beberapa beban pada setiap kendaraan yang melintas. Data kendaraan dapat dilihat pada tabel 4.8 angka ekuivalen beban sumbu kendaraan.

Tabel 4.8: Angka Ekuivalen Beban Sumbu Kendaraan.

No	Tipe Kendaraan	Berat Total Kendaraan (Bermuatan)	Konfigurasi Beban Sumbu Kendaraan (Ton)		
			Depan	Belakang	
				Tunggal	Ganda
A	B	C	D	E	F
1	Kendaraan Ringan (1.1)	2	STRT	STRT	
			50%	50%	
			1	1	
2	Bus (1.2)	9	STRT	STRG	
			34%	66%	
			3,06	5,94	
3	Truk 2 As (1.2)	18	STRG	STRG	
			34%	66%	
			6,12	11,88	
4	Truk 3 As (1.22)	25	STRG	STdRG	
			25%	75%	
			6,25	18,75	
5	Truk 4 As (1.2.22)	42	STRG	STdRG	STrRG
			18%	28%	54%
			7,56	11,76	22.68

4.6. Perhitungan ESA

Perhitungan ESA atau yang biasa disebut dengan jumlah repetisi beban dalam sumbu dapat dibedakan dalam masing- masing jenis kendaraan yang dapat dilihat pada tabel 4.9 perhitungan angka ESA masing-masing kendaraan.

Tabel 4.9: Perhitungan Angka ESA Masing-Masing Kendaraan.

No	Tipe Kendaraan	ESA			Jumlah ESA Depan Belakang	LHR ESA Kendaraan	ESA Total Perhari
		Depan	Belakang				
			Tunggal	Ganda			
A	B	C	D	E	F	G	H
1	Kendaraan Ringan (1.1)	STRT	STRT				
		0,00118	0,00118		0,0024	13615	32.13
2	Bus (1.2)	STRT	STRG				
		0,103	0,281		0,384	372	142.82
3	Truk 2 As (1.2)	STRG	STdRG				
		0,316	0,556		0,872	746	415,09
4	Truk 3 As (1.22)	STRG	STdRG				
		0,344	3,448		3,792	156	591,55
5	Truk 4 As (1.2.22)	STRG	STRG	STrRG			
		0,737	0,534	2,2674	2.267	101	228,97
Jumlah Total <i>Ekivalen Standar Axle Load</i> (ESA) Perhari							1338,56

4.7. Jumlah Truk (N)

Jumlah truk (N) adalah jumlah lalu lintas harian rata-rata (LHR) kendaraan berat yang lewat pada ruas jalan tersebut. Kategori kendaraan berat yaitu, kendaraan yang jarak sumbu depan dengan sumbu belakang lebih dari 3,5 meter. Untuk kendaraan berat dapat dilihat pada tabel 4.10 yang dipecah dari tabel 4.8 yang lengkap dengan kendaraan ringan dan kendaraan berat. Tipe-tipe kendaraan berat dapat dilihat pada tabel 4.10 dibawah ini:

Tabel 4.10: Tipe-Tipe Kendaraan Berat Yang Melintas (2 Lajur 2 arah).

No	Golongan	Sumbu	Jenis Kendaraan	Total Kendaraan
1	6b	1.2	Truk 2 As	746
2	7a	1.22	Truk 3As	156
3	7c	1.2.22	Truck 4 As	101
Total Volume Kendaraan				1003

4.8. Truck Factor (TF)

Truck Factor adalah faktor penyebab utama dalam terjadinya deformasi atau kerusakan jalan sehingga menjadi *overload*. Suatu jalan yang mengalami overload apabila nilai dari *Truck Factor* (TF) > 1 maka dapat dikatakan jalan tersebut telah terjadi overload.

$$\text{Nilai ESAL} = 1338,56$$

$$\text{Jumlah Kendaraan Berat (N)} = 1003$$

$$\text{TF} = \frac{\text{Total ESAL}}{N}$$

$$N = 745 + 156 + 101$$

$$= 1003$$

$$\text{TF} = \frac{1338,56}{1003}$$

$$\text{TF} = 1,3$$

Dari hasil perhitungan di atas didapat nilai *truck factor* sebesar $1,3 > 1$, yang dimana nilai itu menunjukkan jalan menjadi *overloading* akibat beban lalu lintas.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARA

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adapun kesimpulan yang didapat sebagai berikut:

1. Berdasarkan data lalu lintas harian rata-rata (LHR) pada ruas jalan yang telah diteliti didapat total LHR dari analisa kendaraan sebagai berikut:
 - Golongan 1 (sepeda motor) yaitu berjumlah 10422 Kendaraan/hari
 - Golongan 2,3,4 (kendaraan ringan) yaitu berjumlah 1945 Kendaraan/hari
 - Golongan 5b (bus) yaitu berjumlah 54 Kendaraan/hari
 - Golongan 6b (truk 2 as) yaitu berjumlah 107 Kendaraan/hari
 - Golongan 7a (truk 3 as) yaitu berjumlah 23 Kendaraan/hari
 - Golongan 7c (truk 4 as) yaitu berjumlah 15 Kendaraan/hari
 - Jadi, total LHR keseluruhannya adalah 12563 Kendaraan/hari
2. Nilai ESAL total yang didapat sebesar 1338,56. Dan nilai *Truck Factor* 1,3 > 1, dimana nilai itu menunjukkan jalan menjadi *overloading* akibat beban lalu lintas.

5.1. Saran

Berdasarkan hasil kesimpulan dapat diberikan saran-saran untuk rekomendasi sebagai berikut:

1. Pemeliharaan serta pengecekan kondisi jalan yang rutin perlu dilakukan mengingat jalan tersebut merupakan jalan utama di Tanjung Pura.
2. Perbaikan pada ruas jalan sebaiknya tidak hanya dipusatkan pada perbaikan perkerasan nya saja tetapi juga melakukan usaha peningkatan kapasitas jalan seperti, menambah lebar jalan dan penambahan lajur kedua arah (Overlay).
3. Perlu segera dilakukan penanganan terhadap tingkat kerusakan jalan untuk mengurangi resiko kecelakaan dan memberikan rasa man dan nyaman bagi seluruh pengguna jalan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aptarila, G., Lubis, F., & Saleh, A. (2020). Analisis Kerusakan Jalan Metode SDI Taluk Kuantan - Batas Provinsi Sumatera Barat. *Siklus: Jurnal Teknik Sipil*, 6(2), 195–203.
- Da Cunha, V. C. P. (2022). Pengaruh Volume Kendaraan Terhadap Tingkat Kerusakan Jalan Pada Perkerasan Lentur. *CRANE: Civil Engineering Research Journal*, 3(1), 29–35. <https://doi.org/10.34010/crane.v3i1.7137>
- Direktorat Jendral Bina Marga, K. P. U. (2017). Manual Perkerasan Jalan (Revisi Juni 2017). *Jurnal Infrastruktur PUPR*, 1(01), 261–266.
- Dhana, R. R., & Lubis, Z. (2018). Pengaruh Jumlah Lalu Lintas Terhadap Tingkat Kerusakan Jalan Di Jalan Aspal Kelas Iii A Di Kabupaten Lamongan. 7.
- Imam. (2021). Analisis Kapasitas Kendaraan Mengenai Tingkat Kerusakan Jalan Pada Jalan Rigid Pavement Di Kota Medan. 1(November), 1–7.
- Jenderal, D., Marga, B., Pembinaan, D., & Kota, J. (1990). *Tata Cara Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan Kota. 018.*
- Kementrian Pekerjaan Umum. (2014). Kapasitas Jalan Luar Kota. *Panduan Kapasitas Jalan Indonesia*, 93.
- Kendaraan, V., & Rigid, J. (2022). Analisa Pengaruh Volume Kendaraan Terhadap. 4(April), 27–37.
- Maharani, Adhita, & Sapto Budi Wasono, ST., MT. (2018). Perbandingan Perkerasan Kaku Dan Perkerasan Lentur (Studi Kasus Ruas Jalan Raya Pantai Prigi) –. 01(September), 89–94.
- Maftukin, M., & Kartikasari, D. (2017). Analisa Faktor Penyebab Kerusakan Jalan Kelas Iiia Di Kabupaten Lamongan. *Jurnal CIVILA*, 2(1), 41–48. <https://doi.org/10.30736/cvl.v2i1.43>
- Munggarani, N. A., & Wibowo, A. (2017). Kajian Faktor-Faktor Penyebab Kerusakan Dini Perkerasan jalan Lentur dan Pengaruhnya terhadap Biaya Penanganan. *Jurnal Infrastruktur*, 3(01), 9–18.
- Nugraha, R. S., Mudianto, A., & Purawanti, H. (N.D.). Pengaruh Kelebihan Beban Terhadap Umur Rencana Jalan (Studi Kasus Ruas Jalan Brabasan – Mesuji, Provinsi Lampung). 1–9.
- Umum, K. P. (2014). Kapasitas Jalan Kota. *Panduan Kapasitas Jalan Indonesia*, 93.

- Undang-Undang Republik Indonesia Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan. (2022). 2009, 1–459.
- UU No. 38 tahun 2004 tentang Jalan. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38, 1(1)*, 3.
- Prasetyo, H., Poernomo, Y. C. S., & Candra, A. I. (2020). *Studi Perencanaan Perkerasan Lentur Dan Rencana Anggaran Biaya*. 3.
- Rahmani, H., & Purnamasari, E. (2018). *Faktor Penyebab Kerusakan Jalan Lingkungan Pemukiman Di Kota Banjarmasin*. 186–196.
- Rizki, A., & Durrotun, R. (2018). *Penentuan Jenis Kerusakan Jalan Denganmetode Visual Dan Iri (Studi Kasus: Jalan Raya Trosobo Km 22 – 36, Kecamatan Taman)*. 2(November), 9–20.
- Safitra, P. A., Sendow, T. K., & Pandey, S. V. (2019). *Analisa Pengaruh Beban Berlebih Terhadap Umur Rencana Jalan (Studi Kasus: Ruas Jalan Manado - Bitung)*. *Jurnal Sipil Statik*, 7(3), 319–328.
- Sinaga, L., Sendow, T. K., & Waani, J. E. (2019). *Evaluasi Geometrik Jalan Berdasarkan Standar Perencanaan Bina Marga*. *Jurnal Sipil Statik*, 7(7), 819–826. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jss/article/view/24380>
- Wardani, A., Kristiawan, A., & Samsudin, N. (2020). *Analisis Kerusakan Jalan Akibat Volume Kendaraan “Studi Kasus: Jalan Raya Semarang Boja Km38 – 42.”* 24, 1–9. <http://journal.upgris.ac.id/index.php/jtsgu/article/view/7907>
- Warrantyo, M. M. A. (2019). *Analisis Beban Kendaraan Terhadap Kerusakan Perkerasan Lentur (Aspal) Di Jalan Hr. Soebrantas Panam Kota Pekanbaru*. <http://repository.uir.ac.id/id/eprint/8812>

LAMPIRAN

Tabel Lampiran 1: Data Volume Kendaraan Hari Senin (0-500).

No	Waktu Jam	Golongan Perkendaraan						Total kendaraan Per 2 jam
		1	2,3,4	5b	6b	7a	7c	
1	07:00-07:15	365	88	2	1		1	3542
2	07:15-07:30	362	84	2	2			
3	07:30-07:45	378	85	3	4	1		
4	07:45-08:00	350	73	3	4			
5	08:00-08:15	357	85	2	6	2	1	
6	08:15-08:30	352	63	3	5			
7	08:30-08:45	342	63	3	1			
8	08:45-09:00	358	84	2	2	1	2	
9	12:00-12:15	375	83	2	4			3580
10	12:15-12:30	385	64	3	3	1		
11	12:30-12:45	368	73	2	4			
12	12:45-13:00	359	82	2	1	1	1	
13	13:00-13:15	342	84	2	5	1		
14	13:15-13:30	357	84	3	7		1	
15	13:30-13:45	348	87		3			
16	13:45-14:00	355	80	2	5	1		
17	16:00-16:15	373	93	2	3	1		3684
18	16:15-16:30	370	84	2	3			
19	16:30-16:45	372	73	4	5		1	
20	16:45-17:00	380	82	2	3	1		
21	17:00-17:15	374	91	2	3		1	
22	17:15-17:30	375	73	2	2	2		
23	17:30-17:45	354	82	3	6	1	1	
24	17:45-18:00	360	89	2	4	2	1	

Tabel Lampiran 2: Data Volume Kendaraan Hari Selasa (0-500).

No	Waktu Jam	Golongan Perkendaraan						Total kendaraan Per 2 jam
		1	2,3,4	5b	6b	7a	7c	
1	07:00-07:15	355	90	3	1		1	3531
2	07:15-07:30	358	84	2	2	1		
3	07:30-07:45	354	87	2	4	1	1	
4	07:45-08:00	345	80	3	4			
5	08:00-08:15	348	88	2	6	2	1	
6	08:15-08:30	340	85	3	5	4	2	
7	08:30-08:45	347	87	2	2			
8	08:45-09:00	345	77	2	2	1	2	
9	12:00-12:15	345	85	2	4			3463
10	12:15-12:30	353	83	1	3	1		
11	12:30-12:45	357	81	2	4			
12	12:45-13:00	346	78	2	3	1	1	
13	13:00-13:15	345	80	3	5	1		
14	13:15-13:30	349	75	3	7		1	
15	13:30-13:45	342	71		3			
16	13:45-14:00	344	74	2	5	1		
17	16:00-16:15	342	79	2	4	1		3544
18	16:15-16:30	346	80	2	3			
19	16:30-16:45	355	86	2	4		1	
20	16:45-17:00	345	83	2	3	1		
21	17:00-17:15	354	89	3	6	3	1	
22	17:15-17:30	343	90	2	5	2	2	
23	17:30-17:45	351	83	3	7	2	1	
24	17:45-18:00	355	88	2	6	4	1	

Tabel Lampiran 3: Data Volume Kendaraan Hari Rabu (0-500).

No	Waktu Jam	Golongan Perkendaraan						Total kendaraan Per 2 jam
		1	2,3,4	5b	6b	7a	7c	
1	07:00-07:15	352	90	3	1		1	3537
2	07:15-07:30	354	88	2	2	1		
3	07:30-07:45	354	82	2	4	1	1	
4	07:45-08:00	350	84	3	4			
5	08:00-08:15	345	80	2	6	2	1	
6	08:15-08:30	348	87	3	5	2		
7	08:30-08:45	349	84	2	2			
8	08:45-09:00	346	86	2	3	1	2	
9	12:00-12:15	355	83	2	4			3487
10	12:15-12:30	357	85	1	3	1		
11	12:30-12:45	354	83	2	4			
12	12:45-13:00	354	80	2	3	1	1	
13	13:00-13:15	349	75	3	5	1		
14	13:15-13:30	348	69	3	7		1	
15	13:30-13:45	340	73	2	3			
16	13:45-14:00	354	71	2	5	1		
17	16:00-16:15	347	83	2	4	1		3565
18	16:15-16:30	349	81	3	3			
19	16:30-16:45	354	85	2	4		1	
20	16:45-17:00	355	84	2	5	1		
21	17:00-17:15	356	80	3	6	1	1	
22	17:15-17:30	355	82	2	6	2	2	
23	17:30-17:45	349	85	3	7	2		
24	17:45-18:00	356	90	2	6	2	1	

Tabel Lampiran 4: Data Volume Kendaraan Hari Kamis(0-500).

No	Waktu Jam	Golongan Perkendaraan						Total kendaraan Per 2 jam
		1	2,3,4	5b	6b	7a	7c	
1	07:00-07:15	347	82	3	1			3486
2	07:15-07:30	341	90	2	3	1		
3	07:30-07:45	340	84	2	4	1	1	
4	07:45-08:00	346	88	2	4			
5	08:00-08:15	340	83	2	6	2	1	
6	08:15-08:30	346	81	3	5	2	1	
7	08:30-08:45	342	86	2	2			
8	08:45-09:00	343	87	2	5	1	2	
9	12:00-12:15	354	76	2	4			3422
10	12:15-12:30	340	78	1	6		1	
11	12:30-12:45	346	75	2	4	3		
12	12:45-13:00	341	72	2	5		1	
13	13:00-13:15	343	74	2	4	1		
14	13:15-13:30	347	76	2	7		1	
15	13:30-13:45	346	71	1	3	2		
16	13:45-14:00	350	70	2	6	1		
17	16:00-16:15	356	82	2	4	1	1	3599
18	16:15-16:30	358	86	3	7			
19	16:30-16:45	356	79	2	4		2	
20	16:45-17:00	357	85	2	5	1		
21	17:00-17:15	354	83	2	6	3	2	
22	17:15-17:30	354	89	2	4	2	1	
23	17:30-17:45	355	82	3	7	2	2	
24	17:45-18:00	354	89	2	6	2		

Tabel Lampiran 5: Data Volume Kendaraan Hari Jum'at (0-500).

No	Waktu Jam	Golongan Perkendaraan						Total kendaraan Per 2 jam
		1	2,3,4	5b	6b	7a	7c	
1	07:00-07:15	355	88	3	1			3532
2	07:15-07:30	356	85	2	3	1		
3	07:30-07:45	356	80	2	4	1	1	
4	07:45-08:00	350	88	2	4			
5	08:00-08:15	345	83	3	5	2	1	
6	08:15-08:30	352	85	3	5			
7	08:30-08:45	342	80	2	2			
8	08:45-09:00	347	83	2	5	1	2	
9	12:00-12:15	355	76	2	4			3416
10	12:15-12:30	345	79	1	6			
11	12:30-12:45	334	78	2	4	2		
12	12:45-13:00	338	74	2	5			
13	13:00-13:15	334	76	2	4	1		
14	13:15-13:30	345	79	2	5			
15	13:30-13:45	345	77	1	3	2		
16	13:45-14:00	345	80	2	6			
17	16:00-16:15	350	85	2	4	2	1	3590
18	16:15-16:30	353	82	3	3			
19	16:30-16:45	354	86	2	4		2	
20	16:45-17:00	345	88	4	5			
21	17:00-17:15	354	88	2	6	3	2	
22	17:15-17:30	358	83	2	7	1	1	
23	17:30-17:45	357	86	3	4	1	2	
24	17:45-18:00	355	90	2	6	2		

Tabel Lampiran 6: Data Volume Kendaraan Hari Sabtu (0-500).

No	Waktu Jam	Golongan Perkendaraan						Total kendaraan Per 2 jam
		1	2,3,4	5b	6b	7a	7c	
1	07:00-07:15	354	85	3	1			3546
2	07:15-07:30	358	81	2	3	1		
3	07:30-07:45	352	83	3	4	1		
4	07:45-08:00	358	82	2	4		2	
5	08:00-08:15	352	84	4	6	2	1	
6	08:15-08:30	352	80	3	5	2	1	
7	08:30-08:45	349	85	2	2			
8	08:45-09:00	345	82	2	5	1	2	
9	12:00-12:15	345	75	2	4			3439
10	12:15-12:30	341	80	2	6		1	
11	12:30-12:45	349	70	2	4	3		
12	12:45-13:00	342	73	2	5			
13	13:00-13:15	352	77	2	4	1		
14	13:15-13:30	352	72	2	7		1	
15	13:30-13:45	352	75	2	3	2		
16	13:45-14:00	351	70	2	6			
17	16:00-16:15	355	83	4	4	1	1	3586
18	16:15-16:30	348	86	3	7			
19	16:30-16:45	351	83	2	4		2	
20	16:45-17:00	357	80	2	5	1		
21	17:00-17:15	351	82	2	6	3	2	
22	17:15-17:30	354	84	2	4	2		
23	17:30-17:45	356	87	3	7	2	2	
24	17:45-18:00	358	89	2	6	2	1	

Tabel Lampiran 7: Data Volume Kendaraan Hari Minggu (0-500).

No	Waktu Jam	Golongan Perkendaraan						Total kendaraan Per 2 jam
		1	2,3,4	5b	6b	7a	7c	
1	07:00-07:15	323	77	3	2		2	3264
2	07:15-07:30	321	79	2	5	2		
3	07:30-07:45	321	79	2	4	1	1	
4	07:45-08:00	324	75	2	4			
5	08:00-08:15	325	76	2	6	2	1	
6	08:15-08:30	324	72	3	5	2	1	
7	08:30-08:45	328	75	2	2			
8	08:45-09:00	320	79	2	5	1	2	
9	12:00-12:15	325	77	2	4			3193
10	12:15-12:30	314	72	1	6		1	
11	12:30-12:45	319	70	2	4	3		
12	12:45-13:00	320	74	2	7		1	
13	13:00-13:15	320	68	2	4	1		
14	13:15-13:30	324	68	2	7		2	
15	13:30-13:45	321	60	1	3	2		
16	13:45-14:00	329	67	2	6			
17	16:00-16:15	325	73	2	4	1	1	3439
18	16:15-16:30	326	78	3	7	2		
19	16:30-16:45	325	76	2	4		2	
20	16:45-17:00	321	80	2	9	1		
21	17:00-17:15	328	84	2	11	3	3	
22	17:15-17:30	353	82	2	6	2	1	
23	17:30-17:45	363	86	3	7	2	2	
24	17:45-18:00	354	88	2	9	2		

Tabel Lampiran 8: Data Volume Kendaraan Hari Senin (500 -1000).

No	Waktu Jam	Golongan Perkendaraan						Total kendaraan Per 2 jam
		1	2,3,4	5b	6b	7a	7c	
1	07:00-07:15	360	88	2	1		1	3510
2	07:15-07:30	359	84	2	2			
3	07:30-07:45	370	85	3	4	1		
4	07:45-08:00	345	73	3	4			
5	08:00-08:15	348	85	2	6	2	1	
6	08:15-08:30	350	63	3	5			
7	08:30-08:45	342	63	3	1			
8	08:45-09:00	358	84	2	2	1	2	
9	12:00-12:15	375	83	2	4			3543
10	12:15-12:30	385	64	3	3	1		
11	12:30-12:45	368	73	2	4			
12	12:45-13:00	359	82	2	1	1	1	
13	13:00-13:15	342	84	2	5	1		
14	13:15-13:30	357	84	3	7		1	
15	13:30-13:45	322	87		3			
16	13:45-14:00	344	80	2	5	1		3667
17	16:00-16:15	362	93	2	3	1		
18	16:15-16:30	364	84	2	3			
19	16:30-16:45	372	73	4	5		1	
20	16:45-17:00	380	82	2	3	1		
21	17:00-17:15	374	91	2	3		1	
22	17:15-17:30	375	73	2	2	2		
23	17:30-17:45	354	82	3	6	1	1	
24	17:45-18:00	360	89	2	4	2	1	

Tabel Lampiran 9: Data Volume Kendaraan Hari Selasa (500-1000).

No	Waktu Jam	Golongan Perkendaraan						Total kendaraan Per 2 jam
		1	2,3,4	5b	6b	7a	7c	
1	07:00-07:15	354	90	3	1		1	3522
2	07:15-07:30	357	84	2	2	1		
3	07:30-07:45	350	87	2	4	1	1	
4	07:45-08:00	345	80	3	4			
5	08:00-08:15	345	88	2	6	2	1	
6	08:15-08:30	340	85	3	5	4	2	
7	08:30-08:45	347	87	2	2			
8	08:45-09:00	345	77	2	2	1	2	
9	12:00-12:15	345	85	2	4			3467
10	12:15-12:30	350	83	1	3	1		
11	12:30-12:45	355	81	2	4			
12	12:45-13:00	346	78	2	3	1	1	
13	13:00-13:15	345	80	3	5	1		
14	13:15-13:30	347	75	3	7		1	
15	13:30-13:45	342	71		3			
16	13:45-14:00	355	74	2	5	1		
17	16:00-16:15	350	79	2	4	1		3586
18	16:15-16:30	356	80	2	3			
19	16:30-16:45	355	86	2	4		1	
20	16:45-17:00	359	83	2	3	1		
21	17:00-17:15	354	89	3	6	3	1	
22	17:15-17:30	353	90	2	5	2	2	
23	17:30-17:45	351	83	3	7	2	1	
24	17:45-18:00	355	88	2	6	4	1	

Tabel Lampiran 10: Data Volume Kendaraan Hari Rabu (500-1000).

No	Waktu Jam	Golongan Perkendaraan						Total kendaraan Per 2 jam
		1	2,3,4	5b	6b	7a	7c	
1	07:00-07:15	352	90	3	1		1	3534
2	07:15-07:30	354	88	2	2	1		
3	07:30-07:45	352	82	2	4	1	1	
4	07:45-08:00	350	84	3	4			
5	08:00-08:15	345	80	2	6	2	1	
6	08:15-08:30	348	87	3	5	2		
7	08:30-08:45	348	84	2	2			
8	08:45-09:00	346	86	2	3	1	2	
9	12:00-12:15	354	83	2	4			3485
10	12:15-12:30	355	85	1	3	1		
11	12:30-12:45	354	83	2	4			
12	12:45-13:00	353	80	2	3	1	1	
13	13:00-13:15	349	75	3	5	1		
14	13:15-13:30	348	69	3	7		1	
15	13:30-13:45	342	73	2	3			
16	13:45-14:00	354	71	2	5	1		
17	16:00-16:15	345	83	2	4	1		3560
18	16:15-16:30	347	81	3	3			
19	16:30-16:45	354	85	2	4		1	
20	16:45-17:00	355	84	2	5	1		
21	17:00-17:15	356	80	3	6	1	1	
22	17:15-17:30	354	82	2	6	2	2	
23	17:30-17:45	349	85	3	7	2		
24	17:45-18:00	356	90	2	6	2	1	

Tabel Lampiran 11: Data Volume Kendaraan Hari Kamis (500-1000).

No	Waktu Jam	Golongan Perkendaraan						Total kendaraan Per 2 jam
		1	2,3,4	5b	6b	7a	7c	
1	07:00-07:15	347	82	3	1			3493
2	07:15-07:30	347	90	2	3	1		
3	07:30-07:45	340	84	2	4	1	1	
4	07:45-08:00	346	88	2	4			
5	08:00-08:15	340	83	2	6	2	1	
6	08:15-08:30	347	81	3	5	2	1	
7	08:30-08:45	342	86	2	2			
8	08:45-09:00	343	87	2	5	1	2	
9	12:00-12:15	354	76	2	4			3423
10	12:15-12:30	340	78	1	6		1	
11	12:30-12:45	346	75	2	4	3		
12	12:45-13:00	341	72	2	5		1	
13	13:00-13:15	344	74	2	4	1		
14	13:15-13:30	347	76	2	7		1	
15	13:30-13:45	346	71	1	3	2		
16	13:45-14:00	350	70	2	6	1		
17	16:00-16:15	357	82	2	4	1	1	3600
18	16:15-16:30	358	86	3	7			
19	16:30-16:45	356	79	2	4		2	
20	16:45-17:00	357	85	2	5	1		
21	17:00-17:15	354	83	2	6	3	2	
22	17:15-17:30	354	89	2	4	2	1	
23	17:30-17:45	355	82	3	7	2	2	
24	17:45-18:00	354	89	2	6	2		

Tabel Lampiran 12: Data Volume Kendaraan Hari Jum'at (500-1000).

No	Waktu Jam	Golongan Perkendaraan						Total kendaraan Per 2 jam
		1	2,3,4	5b	6b	7a	7c	
1	07:00-07:15	355	88	3	1			3543
2	07:15-07:30	353	85	2	3	1		
3	07:30-07:45	351	80	2	4	1	1	
4	07:45-08:00	356	88	2	4			
5	08:00-08:15	355	83	3	5	2	1	
6	08:15-08:30	355	85	3	5			
7	08:30-08:45	342	80	2	2			
8	08:45-09:00	347	83	2	5	1	2	
9	12:00-12:15	352	76	2	4			3388
10	12:15-12:30	345	79	1	6			
11	12:30-12:45	330	78	2	4	2		
12	12:45-13:00	328	74	2	5			
13	13:00-13:15	332	76	2	4	1		
14	13:15-13:30	336	79	2	5			
15	13:30-13:45	345	77	1	3	2		
16	13:45-14:00	345	80	2	6			
17	16:00-16:15	350	85	2	4	2	1	3590
18	16:15-16:30	353	82	3	3			
19	16:30-16:45	354	86	2	4		2	
20	16:45-17:00	345	88	4	5			
21	17:00-17:15	354	88	2	6	3	2	
22	17:15-17:30	358	83	2	7	1	1	
23	17:30-17:45	357	86	3	4	1	2	
24	17:45-18:00	355	90	2	6	2		

Tabel Lampiran 13: Data Volume Kendaraan Hari Sabtu (500-1000).

No	Waktu Jam	Golongan Perkendaraan						Total kendaraan Per 2 jam
		1	2,3,4	5b	6b	7a	7c	
1	07:00-07:15	354	85	3	1			3543
2	07:15-07:30	355	81	2	3	1		
3	07:30-07:45	352	83	3	4	1		
4	07:45-08:00	358	82	2	4		2	
5	08:00-08:15	352	84	4	6	2	1	
6	08:15-08:30	352	80	3	5	2	1	
7	08:30-08:45	349	85	2	2			
8	08:45-09:00	345	82	2	5	1	2	
9	12:00-12:15	345	75	2	4			3439
10	12:15-12:30	341	80	2	6		1	
11	12:30-12:45	349	70	2	4	3		
12	12:45-13:00	342	73	2	5			
13	13:00-13:15	352	77	2	4	1		
14	13:15-13:30	352	72	2	7		1	
15	13:30-13:45	352	75	2	3	2		
16	13:45-14:00	351	70	2	6			
17	16:00-16:15	355	83	4	4	1	1	3586
18	16:15-16:30	348	86	3	7			
19	16:30-16:45	351	83	2	4		2	
20	16:45-17:00	357	80	2	5	1		
21	17:00-17:15	351	82	2	6	3	2	
22	17:15-17:30	354	84	2	4	2		
23	17:30-17:45	356	87	3	7	2	2	
24	17:45-18:00	358	89	2	6	2	1	

Tabel Lampiran 14: Data Volume Kendaraan Hari Minggu (500-1000).

No	Waktu Jam	Golongan Perkendaraan						Total kendaraan Per 2 jam
		1	2,3,4	5b	6b	7a	7c	
1	07:00-07:15	320	77	3	2		2	3261
2	07:15-07:30	321	79	2	5	2		
3	07:30-07:45	321	79	2	4	1	1	
4	07:45-08:00	324	75	2	4			
5	08:00-08:15	325	76	2	6	2	1	
6	08:15-08:30	324	72	3	5	2	1	
7	08:30-08:45	328	75	2	2			
8	08:45-09:00	320	79	2	5	1	2	
9	12:00-12:15	325	77	2	4			3193
10	12:15-12:30	314	72	1	6		1	
11	12:30-12:45	319	70	2	4	3		
12	12:45-13:00	320	74	2	7		1	
13	13:00-13:15	320	68	2	4	1		
14	13:15-13:30	324	68	2	7		2	
15	13:30-13:45	321	60	1	3	2		
16	13:45-14:00	329	67	2	6			
17	16:00-16:15	325	73	2	4	1	1	3439
18	16:15-16:30	326	78	3	7	2		
19	16:30-16:45	325	76	2	4		2	
20	16:45-17:00	321	80	2	9	1		
21	17:00-17:15	328	84	2	11	3	3	
22	17:15-17:30	353	82	2	6	2	1	
23	17:30-17:45	363	86	3	7	2	2	
24	17:45-18:00	354	88	2	9	2		

Tabel Lampiran 15: Data Volume Kendaraan Hari Senin (1000-1500).

No	Waktu Jam	Golongan Perkendaraan						Total kendaraan Per 2 jam
		1	2,3,4	5b	6b	7a	7c	
1	07:00-07:15	360	88	2	1		1	3510
2	07:15-07:30	359	84	2	2			
3	07:30-07:45	370	85	3	4	1		
4	07:45-08:00	345	73	3	4			
5	08:00-08:15	348	85	2	6	2	1	
6	08:15-08:30	350	63	3	5			
7	08:30-08:45	342	63	3	1			
8	08:45-09:00	358	84	2	2	1	2	
9	12:00-12:15	375	83	2	4			3543
10	12:15-12:30	385	64	3	3	1		
11	12:30-12:45	368	73	2	4			
12	12:45-13:00	359	82	2	1	1	1	
13	13:00-13:15	342	84	2	5	1		
14	13:15-13:30	357	84	3	7		1	
15	13:30-13:45	322	87		3			
16	13:45-14:00	344	80	2	5	1		
17	16:00-16:15	362	93	2	3	1		3654
18	16:15-16:30	364	84	2	3			
19	16:30-16:45	370	73	4	5		1	
20	16:45-17:00	377	82	2	3	1		
21	17:00-17:15	370	91	2	3		1	
22	17:15-17:30	375	73	2	2	2		
23	17:30-17:45	350	82	3	6	1	1	
24	17:45-18:00	360	89	2	4	2	1	

Tabel Lampiran 16: Data Volume Kendaraan Hari Selasa (1000-1500).

No	Waktu Jam	Golongan Perkendaraan						Total kendaraan Per 2 jam
		1	2,3,4	5b	6b	7a	7c	
1	07:00-07:15	354	90	3	1		1	3521
2	07:15-07:30	357	84	2	2	1		
3	07:30-07:45	350	87	2	4	1	1	
4	07:45-08:00	344	80	3	4			
5	08:00-08:15	345	88	2	6	2	1	
6	08:15-08:30	342	85	3	5	4	2	
7	08:30-08:45	347	87	2	2			
8	08:45-09:00	343	77	2	2	1	2	
9	12:00-12:15	345	85	2	4			3457
10	12:15-12:30	349	83	1	3	1		
11	12:30-12:45	355	81	2	4			
12	12:45-13:00	345	78	2	3	1	1	
13	13:00-13:15	344	80	3	5	1		
14	13:15-13:30	343	75	3	7		1	
15	13:30-13:45	340	71		3			
16	13:45-14:00	354	74	2	5	1		
17	16:00-16:15	349	79	2	4	1		3583
18	16:15-16:30	356	80	2	3			
19	16:30-16:45	355	86	2	4		1	
20	16:45-17:00	359	83	2	3	1		
21	17:00-17:15	354	89	3	6	3	1	
22	17:15-17:30	350	90	2	5	2	2	
23	17:30-17:45	352	83	3	7	2	1	
24	17:45-18:00	355	88	2	6	4	1	

Tabel Lampiran 17: Data Volume Kendaraan Hari Rabu (1000-1500).

No	Waktu Jam	Golongan Perkendaraan						Total kendaraan Per 2 jam
		1	2,3,4	5b	6b	7a	7c	
1	07:00-07:15	352	90	3	1		1	3534
2	07:15-07:30	354	88	2	2	1		
3	07:30-07:45	352	82	2	4	1	1	
4	07:45-08:00	350	84	3	4			
5	08:00-08:15	345	80	2	6	2	1	
6	08:15-08:30	348	87	3	5	2		
7	08:30-08:45	348	84	2	2			
8	08:45-09:00	346	86	2	3	1	2	
9	12:00-12:15	354	83	2	4			3485
10	12:15-12:30	355	85	1	3	1		
11	12:30-12:45	354	83	2	4			
12	12:45-13:00	353	80	2	3	1	1	
13	13:00-13:15	349	75	3	5	1		
14	13:15-13:30	348	69	3	7		1	
15	13:30-13:45	342	73	2	3			
16	13:45-14:00	354	71	2	5	1		
17	16:00-16:15	345	83	2	4	1		3552
18	16:15-16:30	347	81	3	3			
19	16:30-16:45	354	85	2	4		1	
20	16:45-17:00	350	84	2	5	1		
21	17:00-17:15	354	80	3	6	1	1	
22	17:15-17:30	354	82	2	6	2	2	
23	17:30-17:45	348	85	3	7	2		
24	17:45-18:00	356	90	2	6	2	1	

Tabel Lampiran 18: Data Volume Kendaraan Hari Kamis (1000-1500).

No	Waktu Jam	Golongan Perkendaraan						Total kendaraan Per 2 jam
		1	2,3,4	5b	6b	7a	7c	
1	07:00-07:15	347	82	3	1			3486
2	07:15-07:30	341	90	2	3	1		
3	07:30-07:45	340	84	2	4	1	1	
4	07:45-08:00	346	88	2	4			
5	08:00-08:15	340	83	2	6	2	1	
6	08:15-08:30	346	81	3	5	2	1	
7	08:30-08:45	342	86	2	2			
8	08:45-09:00	343	87	2	5	1	2	
9	12:00-12:15	354	76	2	4			3422
10	12:15-12:30	340	78	1	6		1	
11	12:30-12:45	346	75	2	4	3		
12	12:45-13:00	341	72	2	5		1	
13	13:00-13:15	343	74	2	4	1		
14	13:15-13:30	347	76	2	7		1	
15	13:30-13:45	346	71	1	3	2		
16	13:45-14:00	350	70	2	6	1		
17	16:00-16:15	356	82	2	4	1	1	3599
18	16:15-16:30	358	86	3	7			
19	16:30-16:45	356	79	2	4		2	
20	16:45-17:00	357	85	2	5	1		
21	17:00-17:15	354	83	2	6	3	2	
22	17:15-17:30	354	89	2	4	2	1	
23	17:30-17:45	355	82	3	7	2	2	
24	17:45-18:00	354	89	2	6	2		

Tabel Lampiran 19: Data Volume Kendaraan Hari Jum'at (1000-1500).

No	Waktu Jam	Golongan Perkendaraan						Total kendaraan Per 2 jam
		1	2,3,4	5b	6b	7a	7c	
1	07:00-07:15	355	88	3	1			3538
2	07:15-07:30	353	85	2	3	1		
3	07:30-07:45	351	80	2	4	1	1	
4	07:45-08:00	356	88	2	4			
5	08:00-08:15	355	83	3	5	2	1	
6	08:15-08:30	355	85	3	5			
7	08:30-08:45	342	80	2	2			
8	08:45-09:00	342	83	2	5	1	2	
9	12:00-12:15	352	76	2	4			3388
10	12:15-12:30	345	79	1	6			
11	12:30-12:45	330	78	2	4	2		
12	12:45-13:00	328	74	2	5			
13	13:00-13:15	332	76	2	4	1		
14	13:15-13:30	336	79	2	5			
15	13:30-13:45	345	77	1	3	2		
16	13:45-14:00	345	80	2	6			
17	16:00-16:15	350	85	2	4	2	1	3587
18	16:15-16:30	353	82	3	3			
19	16:30-16:45	354	86	2	4		2	
20	16:45-17:00	345	88	4	5			
21	17:00-17:15	354	88	2	6	3	2	
22	17:15-17:30	358	83	2	7	1	1	
23	17:30-17:45	354	86	3	4	1	2	
24	17:45-18:00	355	90	2	6	2		

Tabel Lampiran 20: Data Volume Kendaraan Hari Sabtu(1000-1500).

No	Waktu Jam	Golongan Perkendaraan						Total kendaraan Per 2 jam
		1	2,3,4	5b	6b	7a	7c	
1	07:00-07:15	354	85	3	1			3546
2	07:15-07:30	358	81	2	3	1		
3	07:30-07:45	352	83	3	4	1		
4	07:45-08:00	358	82	2	4		2	
5	08:00-08:15	352	84	4	6	2	1	
6	08:15-08:30	352	80	3	5	2	1	
7	08:30-08:45	349	85	2	2			
8	08:45-09:00	345	82	2	5	1	2	
9	12:00-12:15	345	75	2	4			3439
10	12:15-12:30	341	80	2	6		1	
11	12:30-12:45	349	70	2	4	3		
12	12:45-13:00	342	73	2	5			
13	13:00-13:15	352	77	2	4	1		
14	13:15-13:30	352	72	2	7		1	
15	13:30-13:45	352	75	2	3	2		
16	13:45-14:00	351	70	2	6			
17	16:00-16:15	355	83	4	4	1	1	3586
18	16:15-16:30	348	86	3	7			
19	16:30-16:45	351	83	2	4		2	
20	16:45-17:00	357	80	2	5	1		
21	17:00-17:15	351	82	2	6	3	2	
22	17:15-17:30	354	84	2	4	2		
23	17:30-17:45	356	87	3	7	2	2	
24	17:45-18:00	358	89	2	6	2	1	

Tabel Lampiran 21: Data Volume Kendaraan Hari Minggu (1000-1500).

No	Waktu Jam	Golongan Perkendaraan						Total kendaraan Per 2 jam
		1	2,3,4	5b	6b	7a	7c	
1	07:00-07:15	320	77	3	2		2	3256
2	07:15-07:30	321	79	2	5	2		
3	07:30-07:45	321	79	2	4	1	1	
4	07:45-08:00	324	75	2	4			
5	08:00-08:15	321	76	2	6	2	1	
6	08:15-08:30	324	72	3	5	2	1	
7	08:30-08:45	328	75	2	2			
8	08:45-09:00	319	79	2	5	1	2	
9	12:00-12:15	325	77	2	4			3193
10	12:15-12:30	314	72	1	6		1	
11	12:30-12:45	319	70	2	4	3		
12	12:45-13:00	320	74	2	7		1	
13	13:00-13:15	320	68	2	4	1		
14	13:15-13:30	324	68	2	7		2	
15	13:30-13:45	321	60	1	3	2		
16	13:45-14:00	329	67	2	6			
17	16:00-16:15	325	73	2	4	1	1	3398
18	16:15-16:30	326	78	3	7	2		
19	16:30-16:45	325	76	2	4		2	
20	16:45-17:00	321	80	2	9	1		
21	17:00-17:15	328	84	2	11	3	3	
22	17:15-17:30	342	82	2	6	2	1	
23	17:30-17:45	343	86	3	7	2	2	
24	17:45-18:00	344	88	2	9	2		

Tabel Lampiran 22: Data Volume Kendaraan Hari Senin (1500-2000).

No	Waktu Jam	Golongan Perkendaraan						Total kendaraan Per 2 jam
		1	2,3,4	5b	6b	7a	7c	
1	07:00-07:15	360	88	2	1		1	3510
2	07:15-07:30	359	84	2	2			
3	07:30-07:45	370	85	3	4	1		
4	07:45-08:00	345	73	3	4			
5	08:00-08:15	348	85	2	6	2	1	
6	08:15-08:30	350	63	3	5			
7	08:30-08:45	342	63	3	1			
8	08:45-09:00	358	84	2	2	1	2	
9	12:00-12:15	375	83	2	4			3543
10	12:15-12:30	385	64	3	3	1		
11	12:30-12:45	368	73	2	4			
12	12:45-13:00	359	82	2	1	1	1	
13	13:00-13:15	342	84	2	5	1		
14	13:15-13:30	357	84	3	7		1	
15	13:30-13:45	322	87		3			
16	13:45-14:00	344	80	2	5	1		
17	16:00-16:15	362	93	2	3	1		3647
18	16:15-16:30	364	84	2	3			
19	16:30-16:45	370	73	4	5		1	
20	16:45-17:00	377	82	2	3	1		
21	17:00-17:15	370	91	2	3		1	
22	17:15-17:30	375	73	2	2	2		
23	17:30-17:45	348	82	3	6	1	1	
24	17:45-18:00	355	89	2	4	2	1	

Tabel Lampiran 23: Data Volume Kendaraan Hari Selasa (1500-2000).

No	Waktu Jam	Golongan Perkendaraan						Total kendaraan Per 2 jam
		1	2,3,4	5b	6b	7a	7c	
1	07:00-07:15	354	90	3	1		1	3521
2	07:15-07:30	357	84	2	2	1		
3	07:30-07:45	350	87	2	4	1	1	
4	07:45-08:00	344	80	3	4			
5	08:00-08:15	345	88	2	6	2	1	
6	08:15-08:30	342	85	3	5	4	2	
7	08:30-08:45	347	87	2	2			
8	08:45-09:00	343	77	2	2	1	2	
9	12:00-12:15	345	85	2	4			3453
10	12:15-12:30	349	83	1	3	1		
11	12:30-12:45	355	81	2	4			
12	12:45-13:00	345	78	2	3	1	1	
13	13:00-13:15	340	80	3	5	1		
14	13:15-13:30	343	75	3	7		1	
15	13:30-13:45	340	71		3			
16	13:45-14:00	354	74	2	5	1		
17	16:00-16:15	349	79	2	4	1		3583
18	16:15-16:30	356	80	2	3			
19	16:30-16:45	355	86	2	4		1	
20	16:45-17:00	359	83	2	3	1		
21	17:00-17:15	354	89	3	6	3	1	
22	17:15-17:30	350	90	2	5	2	2	
23	17:30-17:45	352	83	3	7	2	1	
24	17:45-18:00	355	88	2	6	4	1	

Tabel Lampiran 24: Data Volume Kendaraan Hari Rabu (1500-2000).

No	Waktu Jam	Golongan Perkendaraan						Total kendaraan Per 2 jam
		1	2,3,4	5b	6b	7a	7c	
1	07:00-07:15	352	90	3	1		1	3529
2	07:15-07:30	353	88	2	2	1		
3	07:30-07:45	350	82	2	4	1	1	
4	07:45-08:00	350	84	3	4			
5	08:00-08:15	345	80	2	6	2	1	
6	08:15-08:30	346	87	3	5	2		
7	08:30-08:45	348	84	2	2			
8	08:45-09:00	346	86	2	3	1	2	
9	12:00-12:15	352	83	2	4			3478
10	12:15-12:30	355	85	1	3	1		
11	12:30-12:45	354	83	2	4			
12	12:45-13:00	353	80	2	3	1	1	
13	13:00-13:15	344	75	3	5	1		
14	13:15-13:30	348	69	3	7		1	
15	13:30-13:45	342	73	2	3			
16	13:45-14:00	354	71	2	5	1		
17	16:00-16:15	345	83	2	4	1		3548
18	16:15-16:30	347	81	3	3			
19	16:30-16:45	353	85	2	4		1	
20	16:45-17:00	350	84	2	5	1		
21	17:00-17:15	354	80	3	6	1	1	
22	17:15-17:30	352	82	2	6	2	2	
23	17:30-17:45	348	85	3	7	2		
24	17:45-18:00	355	90	2	6	2	1	

Tabel Lampiran 25: Data Volume Kendaraan Hari Kamis (1500-2000).

No	Waktu Jam	Golongan Perkendaraan						Total kendaraan Per 2 jam
		1	2,3,4	5b	6b	7a	7c	
1	07:00-07:15	347	82	3	1			3486
2	07:15-07:30	341	90	2	3	1		
3	07:30-07:45	340	84	2	4	1	1	
4	07:45-08:00	346	88	2	4			
5	08:00-08:15	340	83	2	6	2	1	
6	08:15-08:30	346	81	3	5	2	1	
7	08:30-08:45	342	86	2	2			
8	08:45-09:00	343	87	2	5	1	2	
9	12:00-12:15	354	76	2	4			3421
10	12:15-12:30	340	78	1	6		1	
11	12:30-12:45	346	75	2	4	3		
12	12:45-13:00	341	72	2	5		1	
13	13:00-13:15	343	74	2	4	1		
14	13:15-13:30	346	76	2	7		1	
15	13:30-13:45	346	71	1	3	2		
16	13:45-14:00	350	70	2	6	1		
17	16:00-16:15	356	82	2	4	1	1	3590
18	16:15-16:30	358	86	3	7			
19	16:30-16:45	352	79	2	4		2	
20	16:45-17:00	351	85	2	5	1		
21	17:00-17:15	354	83	2	6	3	2	
22	17:15-17:30	356	89	2	4	2	1	
23	17:30-17:45	355	82	3	7	2	2	
24	17:45-18:00	353	89	2	6	2		

Tabel Lampiran 26: Data Volume Kendaraan Hari Jum'at (1500-2000).

No	Waktu Jam	Golongan Perkendaraan						Total kendaraan Per 2 jam
		1	2,3,4	5b	6b	7a	7c	
1	07:00-07:15	355	88	3	1			3535
2	07:15-07:30	350	85	2	3	1		
3	07:30-07:45	351	80	2	4	1	1	
4	07:45-08:00	356	88	2	4			
5	08:00-08:15	355	83	3	5	2	1	
6	08:15-08:30	355	85	3	5			
7	08:30-08:45	342	80	2	2			
8	08:45-09:00	342	83	2	5	1	2	
9	12:00-12:15	355	76	2	4			3387
10	12:15-12:30	345	79	1	6			
11	12:30-12:45	330	78	2	4	2		
12	12:45-13:00	327	74	2	5			
13	13:00-13:15	331	76	2	4	1		
14	13:15-13:30	334	79	2	5			
15	13:30-13:45	345	77	1	3	2		
16	13:45-14:00	345	80	2	6			
17	16:00-16:15	350	85	2	4	2	1	3587
18	16:15-16:30	353	82	3	3			
19	16:30-16:45	354	86	2	4		2	
20	16:45-17:00	345	88	4	5			
21	17:00-17:15	354	88	2	6	3	2	
22	17:15-17:30	358	83	2	7	1	1	
23	17:30-17:45	354	86	3	4	1	2	
24	17:45-18:00	355	90	2	6	2		

Tabel Lampiran 27: Data Volume Kendaraan Hari Sabtu (1500-2000).

No	Waktu Jam	Golongan Perkendaraan						Total kendaraan Per 2 jam
		1	2,3,4	5b	6b	7a	7c	
1	07:00-07:15	354	85	3	1			3546
2	07:15-07:30	358	81	2	3	1		
3	07:30-07:45	352	83	3	4	1		
4	07:45-08:00	358	82	2	4		2	
5	08:00-08:15	352	84	4	6	2	1	
6	08:15-08:30	352	80	3	5	2	1	
7	08:30-08:45	349	85	2	2			
8	08:45-09:00	345	82	2	5	1	2	
9	12:00-12:15	345	75	2	4			3434
10	12:15-12:30	341	80	2	6		1	
11	12:30-12:45	349	70	2	4	3		
12	12:45-13:00	342	73	2	5			
13	13:00-13:15	349	77	2	4	1		
14	13:15-13:30	350	72	2	7		1	
15	13:30-13:45	352	75	2	3	2		
16	13:45-14:00	351	70	2	6			
17	16:00-16:15	355	83	4	4	1	1	3583
18	16:15-16:30	347	86	3	7			
19	16:30-16:45	351	83	2	4		2	
20	16:45-17:00	355	80	2	5	1		
21	17:00-17:15	351	82	2	6	3	2	
22	17:15-17:30	354	84	2	4	2		
23	17:30-17:45	356	87	3	7	2	2	
24	17:45-18:00	358	89	2	6	2	1	

Tabel Lampiran 28: Data Volume Kendaraan Hari Minggu (1500-2000).

No	Waktu Jam	Golongan Perkendaraan						Total kendaraan Per 2 jam
		1	2,3,4	5b	6b	7a	7c	
1	07:00-07:15	323	77	3	2		2	3264
2	07:15-07:30	321	79	2	5	2		
3	07:30-07:45	321	79	2	4	1	1	
4	07:45-08:00	324	75	2	4			
5	08:00-08:15	325	76	2	6	2	1	
6	08:15-08:30	324	72	3	5	2	1	
7	08:30-08:45	328	75	2	2			
8	08:45-09:00	320	79	2	5	1	2	
9	12:00-12:15	325	77	2	4			3193
10	12:15-12:30	314	72	1	6		1	
11	12:30-12:45	319	70	2	4	3		
12	12:45-13:00	320	74	2	7		1	
13	13:00-13:15	320	68	2	4	1		
14	13:15-13:30	324	68	2	7		2	
15	13:30-13:45	321	60	1	3	2		
16	13:45-14:00	329	67	2	6			
17	16:00-16:15	325	73	2	4	1	1	3439
18	16:15-16:30	326	78	3	7	2		
19	16:30-16:45	325	76	2	4		2	
20	16:45-17:00	321	80	2	9	1		
21	17:00-17:15	328	84	2	11	3	3	
22	17:15-17:30	353	82	2	6	2	1	
23	17:30-17:45	363	86	3	7	2	2	
24	17:45-18:00	354	88	2	9	2		



Gambar L.1: Foto Saat Survei.



Gambar L.2: Foto Kondisi Jalan Saat Survei.



Gambar L.3: Foto Saat pengukuran Luas Kerusakan Lubang.



Gambar L.4: Foto Saat pengukuran Luas Kerusakan Alur.



Gambar L.5: Foto Saat pengukuran Luas Retak Buaya.



INFORMASI PRIBADI

Nama : M. Andre Lasuandi Nst
Panggilan : Andre
Tempat/tanggal lahir : P.Brandan, 21-Maret-2000
Jenis Kelamin : Laki-laki
Alamat sekarang : Jl. Bilal Ujung No. 168 Kecamatan Medan Timur
No. Hp : 081370621795
No Pokok Mahasiswa : 1807210045
Fakultas : Teknik
Jurusan : Teknik Sipil
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara
Alamat Perguruan : Jl. Kapten Muchtar Basri No.3 Medan 20238

RIWAYAT PENDIDIKAN

Sekolah Dasar (SD) : SD N 9 P.Brandan
Sekolah Pertama Menengah (SMP) : SMP N 2 Babalan
Sekolah Menengah Atas (SMA) : SMAN 1 Babalan