

**ANALISA PERHITUNGAN TEBAL PERKERASAN LENTUR PADA JALAN
BATAS KABUPATEN OGAN KOMERING ILIR – SUNGAI DUA
KABUPATEN BANYUASIN**



TUGAS AKHIR

**Disusun Sebagai Persyaratan Untuk Menyelesaikan
Ujian Sarjana Fakultas Teknik Jurusan Sipil
Universitas Muhammadiyah Palembang**

Oleh :

ALHADI TRISNA

11 2013 183

**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN SIPIL
UNIVERSITAS UHAMMADIYAH PALEMBANG
2019**

**ANALISA PERHITUNGAN TEBAL PERKERASAN LENTUR PADA JALAN
BATAS KABUPATEN OGAN KOMERING ILIR – SUNGAI DUA
KABUPATEN BANYUASIN**



TUGAS AKHIR

Oleh :

ALHADI TRISNA

11 2013 183

DISAHKAN OLEH :

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah

Palembang

Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T.

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Universitas Muhammadiyah

Palembang

Ir. Revisdah, M.T.

LAPORAN TUGAS AKHIR

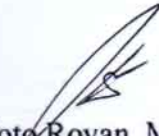
ANALISA PERHITUNGAN TEBAL PERKERASAN LENTUR PADA JALAN BATAS KABUPATEN OGAN KOMERING ILIR - SUNGAI DUA KABUPATEN BANYUASIN

Dipersiapkan dan disusun oleh :

ALHADI TRISNA
NRP. 112013183

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Sidang Komprehensif
pada tanggal 20 Agustus 2019
SUSUNAN DEWAN PENGUJI

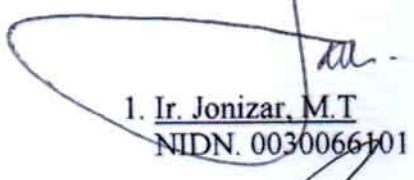
Pembimbing Pertama,


Ir. Noto Royan, M.T
NIDN. 0203126801

Pembimbing Kedua,

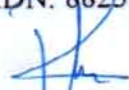

Ir. Lukman Muizzi, M.T
NIDN. 0220016004

Dewan Penguji :


1. Ir. Jonizar, M.T
NIDN. 0030066101

2. Ir. Noto Royan, M.T
NIDN. 0203126801

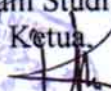
3. Ir. A. Syukri Malian, M.T
NIDN. 8823160017


4. Ir. Revisda, M.T
NIDN. 0231056403

Laporan Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk memperoleh gelar Sarjana Sipil (S.T)
Palembang, 31 Agustus 2019

Program Studi Sipil

Ketua


Ir. Revisda, M.T
NIDN. 0231056403




PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir saya yang berjudul :
"ANALISA PERHITUNGAN TEBAL PERKERASAN LENTUR PADA JALAN
BATAS KABUPATEN OGAN KOMERING ILIR – SUNGAI DUA KABUPATEN
BANYUASIN " merupakan hasil karya saya sendiri dan tidak terdapat karya yang
pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjana disuatu perguruan tinggi
sepanjang sepengetahuan saya. Semua sumber data dan informasi yang berasal atau
dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah
disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tugas
akhir ini.

Palembang, Agustus 2019




Alhadi Trisna
11 2013 183

Motto dan Persembahan

Motto :

“ Bersuci dalah separuh dari keimanan, ucapan Alhamdulillah akan memenuhi timbangan, subhanallah walhamdulillah akan memenuhi ruangan langit dan bumi, shalat adalah cahaya, dan shodaqoh (sedekah) itu merupakan bukti.“

Tugas Akhir Ini Saya Persembahkan Kepada :

- Allah SWT, tempat saya memohon dan meminta pertolongan yang telah memberikan petunjuk dan kelancaran atas segala doa-doa saya.
- Orang tua saya, ayah saya sarifudin dan ibu saya darmawati Beserta kakak-kakak saya, hendra firmansyah, hardiansyah dan adik saya Putri indah sari yang telah mendoakan saya selama ini.
- Dosen-dosen Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang, yang telah membimbing dan memberikan ilmunya kepada saya selama menempuh perguruan tinggi di Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Rekan-rekan seperjuangan. yang telah membantu, memberikan dorongan, dan motivasi kepada saya selama menempuh perguruan tinggi di Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Rekan-rekan tim seperjuangan yang telah support dalam penulisan penelitian ini.

KATA PENGANTAR



Assalammu'alaikum Wr.Wb.

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT, karena pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “ANALISA PERHITUNGAN TEBAL PERKERASAN LENTUR PADA JALAN BATAS KABUPATEN OGAN KOMERING ILIR – SUNGAI DUA KABUPATEN BANYUASIN” untuk memenuhi persyaratan mengikuti ujian sarjana di Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.

Dalam penulisan tugas akhir ini penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan, baik dari segi isi maupun segi teknik penulisan yang terlepas dari pengamatan penulis.

Dengan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E., M.E. Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Dr. Ir. Kiagus Ahmad Roni, M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Ibu Ir. Revisdah, M.T. Selaku Ketua Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
4. Bapak Ir. Noto Royan, M.T. Selaku Pembimbing I Dan Bapak Ir. Lukman Muizzi, M.T Selaku Dosen Pembimbing II.
5. Rekan Sesama Mahasiswa Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.

6. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah membantu penulis dalam penelitian tugas akhir sehingga tersusunlah laporan tugas akhir ini.

Semoga Allah SWT memberikan imbalan yang berlipat ganda atas kemurahan seluruh rekan yang telah membantu dalam penyelesaian laporan ini.

Demikian penulis telah berusaha dengan kemampuan yang ada untuk menyajikan laporan tugas akhir ini dengan sebaik-baiknya dengan harapan semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca. Aamiin.

Wassalammu'alaikum Wr.Wb.

Palembang, Agustus 2019

Penulis

Alhadi Trisna
11 2013 164

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	I
HALAMAN PENGESAHAN.....	II
HALAMAN PERSETUJUAN	III
PERNYATAAN.....	IV
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	V
KATA PENGANTAR.....	VI
DAFTAR ISI	VIII
DAFTAR LAMPIRAN	XI
DAFTAR TABEL	XII
DAFTAR GAMBAR	XII
DAFTAR NOTASI	XIII
INTISARI	XIV
ABSTRACT.....	XV
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Maksud dan Tujuan.....	2
1.4. Manfaat Penelitian	3
1.5. Batasan Masalah	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	3
1.7. Bagan Alir Metode Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	6
2.1. Tinjauan Pustaka	
2.1.1. Pengertian Perkerasan	6
2.1.2. Struktur Perkerasan.....	6
2.1.3.1. Jenis-Jenis Perkerasan	7
2.1.3.2. Kontruksi Perkerasan Lentur.....	7
2.3.2. Kontruksi Perkerasan Kaku	9
2.1.4. Pengertian Jalan.....	10
2.1.5. Tujuan Pembuatan Jalan.....	10
2.1.6. Klasifikasi Jalan	11
2.1.6.1. Klasifikasi Jalan Berdasarkan Fungsi Jalan	11
2.1.6.2. Klasifikasi Berdasarkan Kelas Jalan.....	11
2.1.6.3. Klasifikasi Jalan Berdasarkan Medan Jalan	12
2.1.6.4. Klasifikasi Jalan Berdasarkan Pemerintahan.....	12
2.1.6.5. Klasifikasi Jalan Berdasarkan Muatan Sumbu.....	13

2.1.7 Bagian-Bagian Jalan	15
2.2. Landasar Teori.....	16
2.2.1. Penyebab Kerusakan Perkerasan Jalan	16
2.2.2. Jenis-Jenis Kerusakan.....	17
2.2.3. Cacat Permukaan.....	21
2.2.4. Analisa Kapasitas	22
2.2.4.1 Kapasitas Dasar	22
2.2.4.2 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Lebar Jalan.....	22
2.2.4.3 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Pembagian Arah.....	23
2.2.5. Tingkat Pelayanan	24
2.2.6. Perhitungan Konstruksi Jalan.....	25
2.2.6.1 Data Perhitungan	25
2.2.6.2 Perhitungan Jumlah Persentase Kerusakan.....	25
2.2.6.3 Perhitungan Tebal Lapis Permukaan.....	25
BAB III METODELOGI PENELITIAN	31
3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian	31
3.1.1. Lokasi Penelitian	31
3.1.2. Waktu Penelitian	31
3.1.3. Tata Cara Penelitian	31
3.2. Tahapan Penelitian	32
3.3. Spesifikasi Lokasi Penelitian	32
3.4. Data Primer	32
3.4.1. Data Kerusakan Jalan.....	33
3.4.2. Data inventori Jalan.....	33
3.4.3. Data Lalulintas Harian Rata-Rata.....	33
3.5. Data Sekunder.....	33
3.6. Survey Dan Pengumpulan Data.....	33
3.6.1. Survey Inventori Jalan.....	34
3.7. Survey Kerusakan Jalan.....	34
3.8. Bagan Alir Penelitian	36
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN.....	37
4.1. Konstruksi Jalan Raya Pada Study Kasus	37
4.1.1. Spesifikasi Jalan	37
4.1.2. Data LHR	37
4.2. Perhitungan Konstruksi Jalan.....	45
4.2.1 Data Perhitungan.....	45
4.3. Perhitungan Tebal Lapis Permukaan.....	45
4.4. Data Luas Kerusakan.....	52
4.4.1 Luas Kerusakan Jalan.....	56
4.5. Kondisi Saluran Drainase	57
4.6. Pembahasan.....	62
4.6.1 Jenis dan Penyebab Kerusakan	62
4.6.2. Menentukan Tingkat Pelayanan.....	64
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	66

5.1. Kesimpulan	66
5.2. Saran	67

Daftar Pustaka

Lampiran 1

Lampiran 2

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Data-Data Penelitian
Lampiran 2	Surat-Surat Penelitian

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Jalan Raya Menurut Kelas Jalan.....	12
Tabel 2.2 Klasifikasi Jalan Raya Menurut Medan Jalan.....	12
Tabel 2.3 Kapasitas Dasar Ruas Jalan (Co)	22
Tabel 2.4 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Lebar Jalan(FCw)	23
Tabel 2.5 Faktor Penyesuaian Pemisah Arah(FCpa)	23
Tabel 2.6 Penyesuaian Hambatan Samping(FCsF).....	25
Tabel 2.7 Nilai LOS (Level of Service).....	24
Tabel 2.8 Angka Ekuivalen (E) Beban Sumbu Kendaraan.....	26
Tabel 2.9 Koefisien Distribusi Kendaraan.....	26
Tabel 2.10 Faktor Regional (FR)	28
Tabel 2.11 Indeks Permukaan Awal Umur Rencana	28
Tabel 2.12 Indeks Permukaan Pada Akhir Umur Rencana(Ipt)	28
Tabel 2.13 Batas-batas Minimum Tebal Lapisan Permukaan Perkerasan	29
Tabel 2.14 Lapisan Pondasi	30
Tabel 4.1 Volume LHR.....	38
Tabel 4.2 Volume LHR.....	39
Tabel 4.3 Volume LHR.....	40
Tabel 4.4 Volume LHR.....	41
Tabel 4.5 Volume LHR.....	42
Tabel 4.6 Volume LHR.....	43
Tabel 4.7 Volume LHR.....	44
Tabel 4.8 Data Curah Hujan Kabupaten Banyuasin	49
Tabel 4.9 Faktor Regional (FR)	49
Tabel 4.10 Luas Kerusakan Jalan	52
Tabel 4.11 Data Kondisi Saluran Drainase.....	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 bagan alir Metode penulisan	5
Gambar 2.1 Struktur Perkerasan	6
Gambar 2.2 Konstruksi Perkerasan Lentur	7
Gambar 2.3 Konstruksi Perkerasan Kaku	10
Gambar 2.4 Penampang Melintang Jalan	15
Gambar 2.5 Retak Halus (Hair Cracking).....	17
Gambar 2.6 Retak Buaya (Alligator crack)	17
Gambar 2.7 Retak Pinggir (edge crack).....	18
Gambar 2.8 Retak Sambungan Jalan (lane joint crack).....	18
Gambar 2.9 Retak Sambungan Pelebaran Jalan (Widening crack)	19
Gambar 2.10 Retak Refleksi (Reflektion crack)	19
Gambar 2.11 Retak Susut (Shrinkage crack).....	20
Gambar 2.12 Retak Selip (slippage crack).....	20
Gambar 2.13 Lubang (pothole).....	21
Gambar 2.14 Pelepasan Butir (raveling).....	21
Gambar 2.15 Korelasi Antara DDT Dan CBR	27
Gambar 2.16 Nomogram Untuk Perencanaan Tebal Perkerasan Jalan ..	29
Gambar 3.1 Peta Lokasi.....	31
Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian	36
Gambar 4.1 Korelasi Antara DDT dan CBR	48
Gambar 4.2 Nomogram Untuk Perencanaan Tebal Perkerasan Jalan....	51
Gambar 4.3 Perbandingan Tebal Perkerasan	52

DAFTAR NOTASI

C	= Kapasitas..... (SMP/jam)
Co	= Kapasitas Dasar.....(SMP/jam)
FCw	= Faktor Penyesuaian Lebar Jalan Lalu lintas.....
FCpa	= Faktor Penyesuaian Pemisah Arah.....
FChs	= Faktor Penyesuaian Hambatan Samping.....
VCR	= Volume Kapasitas Ratio.....(Nilai Tingkat Pelayanan)
V	= Volume Lalu lintas.....(SMP/jam)
C	= Kapasitas Jalan.....(Kapasitas Jalan)

DAFTAR NOTASI

C	= Kapasitas..... (SMP/jam)
Co	= Kapasitas Dasar.....(SMP/jam)
FCw	= Faktor Penyesuaian Lebar Jalan Lalu lintas.....
FCpa	= Faktor Penyesuaian Pemisah Arah.....
FChs	= Faktor Penyesuaian Hambatan Samping.....
VCR	= Volume Kapasitas Ratio.....(Nilai Tingkat Pelayanan)
V	= Volume Lalu lintas.....(SMP/jam)
C	= Kapasitas Jalan.....(Kapasitas Jalan)

INTISARI

Kerusakan jalan yang terjadi di jalan batas Kabupaten Ogan Komering Ilir sampai Sungai Dua Kabupaten Banyuasin ini merupakan permasalahan yang sangat kompleks dan kerugian yang diderita sungguh besar terutama bagi pengguna jalan, seperti terjadinya waktu tempuh yang lama, kemacetan, kecelakaan lalu-lintas, dan lain-lain. Kerugian secara individu tersebut akan menjadi akumulasi kerugian ekonomi global bagi daerah tersebut.

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis – jenis kerusakan perkerasan lentur STA 00+000 – 16+700 pada ruas jalan batas Kabupaten Ogan Komering Ilir – Sungai Dua Kabupaten Banyuasin. Sedangkan tujuan dari penelitian ini untuk perhitungan tebal perkerasan lentur jalan raya.

Berdasarkan hasil analisa dilapangan jenis-jenis kerusakan yang ada pada ruas jalan ini adalah, retak halus 6,5 %, retak kulit buaya 10,1 %, retak pinggir 9,2 %, lubang 18,98 %, pelepasan butiran 10,87 % dan pengelupasan lapisan permukaan 12,1 %, yang disebabkan oleh beban kendaraan (*overload*) lebih dari kapasitas karena jalan ini termasuk dalam jalan kelas III kolektor sekunder (beban maksimal 8 ton), dan juga pada ruas jalan ini banyak tidak terdapat saluran drainase di setiap ruasnya, dan LHR juga terjadi peningkatan di setiap tahunnya.

Kata Kunci : Kerusakan jalan, Perhitungan Peningkatan, Tebal Perkerasan Lentur.

ABSTRACT

Road damage that occurred on the boundary road of Ogan Komering Ilir Regency to Sungai Dua of Banyuasin Regency is a very complex problem and the losses suffered are really big especially for road users, such as the occurrence of long travel times, traffic jams, traffic accidents, etc. other. These individual losses will be the accumulation of global economic losses for the area.

The purpose of this study was to determine the types of flexural pavement damage of STA 00 + 000 - 16 + 700 on the boundary of the Ogan Komering Ilir - Sungai Dua district of Banyuasin. While the purpose of this study is to calculate the thickness of the flexible road pavement thickness.

Based on the results of the analysis in the field the types of damage that existed on this road section are, 6.5% fine cracks, 10.1% crocodile skin cracks, 9.2% edge cracks, holes 18.98%, grain release 10.87% and peeling of 12.1% of the surface layer, caused by overloading of the vehicle because this road is included in the class III secondary collector road (maximum load of 8 tons), and also in this road there are many drainage channels in each segment, and LHR also increased every year.

Keywords: Road Damage, Calculation of Improvement, Flexible Pavement Thickness.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Jalan raya pada umumnya memegang peranan penting dalam kehidupan masyarakat baik itu untuk menyokong perekonomian, sosial budaya, dan kegiatan lainnya. Mulai pulihnya perekonomian di Indonesia yang ditandai dengan peningkatan pembangunan telah menyebabkan pertumbuhan lalu lintas yang sangat pesat. Jalan merupakan akses yang menghubungkan satu tempat ke tempat lain dalam satu daratan. yang selanjutnya ditetapkan pula pengertian jalan umum yaitu jalan yang diperuntukan bagi lalu lintas umum.

Kerusakan jalan yang terjadi di jalan batas Kabupaten Ogan Komering Ilir sampai Sungai Dua Kabupaten Banyuasin ini merupakan permasalahan yang sangat kompleks dan kerugian yang diderita sungguh besar terutama bagi pengguna jalan, seperti terjadinya waktu tempuh yang lama, kemacetan, kecelakaan lalu-lintas, dan lain-lain. Kerugian secara individu tersebut akan menjadi akumulasi kerugian ekonomi global bagi daerah tersebut. Banyak kritik yang telah dikirimkan kepada institusi pemerintahan dalam upaya penanganan.

Perkerasan jalan merupakan lapisan perkerasan yang terletak diantara lapisan tanah dasar dan roda kendaraan yang berfungsi memberikan pelayanan kepada sarana transportasi. Dimana diharapkan selama masa pelayanan tidak terjadi kerusakan yang berarti. Maka dari itu sudah kewajiban kita untuk mengetahui mulai dari penyebab kerusakan dan cara perbaikan jalan tersebut.

Berdasarkan pengamatan pada saat penelitian di jalan batas Ogan Komering Ilir - desa Sungai Dua Kabupaten Banyuasin telah mengalami berbagai macam kerusakan di berbagai tempat disepanjang jalan 16,7 KM dan belum ada perbaikan sampai saat ini, ini salah satu alasan saya ingin melakukan penelitian di jalan ini, maka itu pada penelitian ini dapat dilakukan identifikasi masalah kerusakan jalan tersebut sehingga mendapat perhatian dari pemerintah untuk mengadakan perbaikan terhadap kerusakan yang dialami oleh jalan tersebut.

1.2. Rumusan Masalah

Telah diuraikan pada latar belakang tersebut, maka yang dapat diangkat sebagai rumusan masalah adalah pada penelitian ini yaitu hanya mengetahui jenis-jenis kerusakan pada perkerasan lentur dan menghitung tebal perkerasan lentur di jalan batas Kabupaten Ogan Komering Ilir sampai Sungai Dua Kabupaten Banyuasin

1.3. Maksud Dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis-jenis kerusakan perkerasan lentur yang ada di jalan batas Kabupaten Ogan Komering Ilir sampai Sungai Dua Kabupaten Banyuasin.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk perhitungan peningkatan perkerasan lentur jalan raya.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat diadakan penelitian ini untuk memberikan pertimbangan dan masukan kepada pihak Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga Provinsi Sumatera

Selatan supaya hasil penelitian dapat dijadikan pertimbangan untuk perbaikan jalan batas Kabupaten Ogan Komering Ilir - Sungai Dua Kabupaten Banyuasin

1.5. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini peneliti hanya membahas tentang perhitungan tebal perkerasan lentur jalan raya ruas jalan batas Kabupaten Ogan Komering Ilir – Sungai Dua Kabupaten Banyuasin STA 00+000 – 16+700 dan seberapa besar tingkat persentasi kerusakan yang ada pada ruas jalan batas Kabupaten Ogan Komering Ilir – Sungai Dua Kabupaten Banyuasin

1.6. Sistematika Penulisan

Secara garis besar penelitian ini terdiri dari lima bab dengan beberapa subbab yang terdiri dari :

I. Pendahuluan

Terdiri dari judul tugas akhir, latar belakang, rumusan masalah, maksud dan tujuan, manfaat penelitian, batasan masalah, sistematika penulisan dari penelitian ini.

II. Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka berisi materi-materi yang berkaitan dengan masalah-masalah yang dibahas dalam penelitian ini. Dapat bersumber dari beberapa buku, jurnal, dan sumber yang bersifat karya ilmiah.

III. Metode Penelitian

Merupakan metode atau tata cara peneliti melakukan penelitian yang disertai prosedur dan alat yang digunakan untuk membantu penelitian dan

menyelesaikan permasalahan yang dibahas, lebih jelasnya terdapat dibagian alir penelitian.

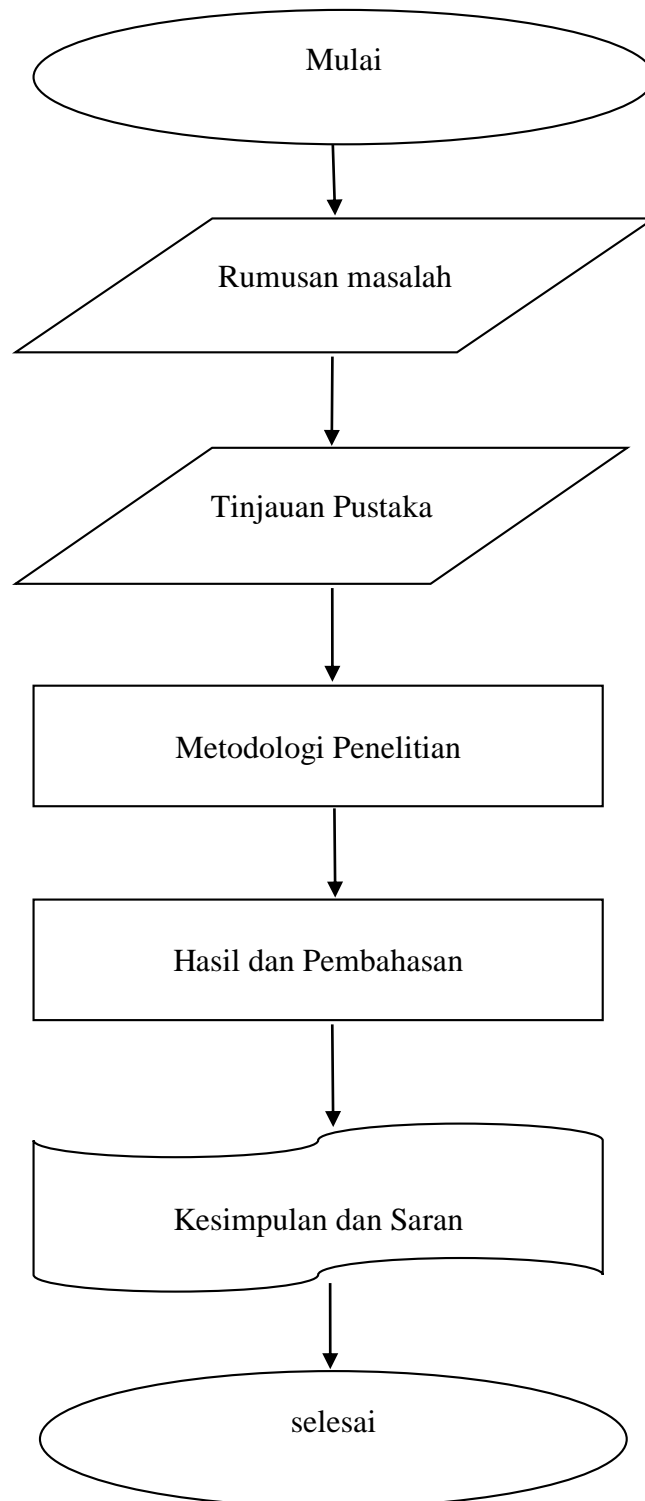
IV. Hasil Penelitian Dan Pembahasan

Berisi data-data yang berhubungan dengan judul penelitian berupa data spesifikasi jalan. data konstruksi jalan, data kerusakan jalan yang dialami dan data lalu lintas harian rata-rata (LHR) yang ada pada ruas Jalan Kabupaten Ogan Komering Ilir sampai Sungai Dua Kabupaten Banyuasin.

V. Kesimpulan Dan Saran

Berisi kesimpulan dari hasil penelitian, perhitungan, data primer. Serta kelemahan penulis dalam melakukan penelitian ini berupa saran yang bisa digunakan untuk memberi masukan sehingga dapat dilakukan perbaikan.

1.7. Bagian Alir Metode Penulisan



Gambar 1.1 Bagan Alir Metode Penulisan

DAFTAR PUSTAKA

Ansori, M. Sofyan. 2016. *Analisa Penyebab Kerusakan Perkerasan Jalan Lentur STA 00+000 – 24+200 Pada Ruas Jalan Simpang Air Itam Simpang Belimbing*

Kabupaten Muara Enim: Palembang

Anonim, 1997. *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan*. Direktorat Jendral Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum.

Departemen Pekerjaan Umum, 1987, *Petunjuk Perkerasan Lentur Jalan*

Raya Dengan Metode Analisa Komponen No 37/KPTS/1987.

Sukirman, S.1992. *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Nova:Bandung

Sukirman, Silvia. 1999. *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Bandung :NOVA

Tenriajeng, Tenrisukki Andi. *Rekayasa Jalan Raya*, Gunadarma:Jakarta