

SKRIPSI

**EVALUASI TEBAL PERKERASAN LENTUR
MANUAL DESAIN PERKERASAN JALAN DENGAN
TEORI AUSTRROADS**



**GINA GESTIANA
NPM : 2014410070**

PEMBIMBING: Aloysius Tjan, Ph.D.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JULI 2018**

SKRIPSI

**EVALUASI TEBAL PERKERASAN LENTUR
MANUAL DESAIN PERKERASAN JALAN DENGAN
TEORI AUSTRROADS**



**GINA GESTIANA
NPM : 2014410070**

PEMBIMBING: Aloysius Tjan, Ph.D.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JULI 2018**

SKRIPSI

**EVALUASI TEBAL PERKERASAN LENTUR
MANUAL DESAIN PERKERASAN JALAN DENGAN
TEORI AUSTRROADS**



**GINA GESTIANA
NPM : 2014410070**

**BANDUNG, 9 JULI 2018
PEMBIMBING:**

ALOYSIUS TJAN, Ph.D.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JULI 2018**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Lengkap : Gina Gestiana

NPM : 2014410070

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “EVALUASI TEBAL PERKERASAN LENTUR MANUAL DESAIN PERKERASAN JALAN DENGAN TEORI AUSTROADS” adalah karya ilmiah yang bebas plagiat. Jika dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Bandung, 9 Juli 2018

Penulis,



Gina Gestiana
2014410070

EVALUASI TEBAL PERKERASAN LENTUR MANUAL DESAIN PERKERASAN JALAN DENGAN TEORI AUSTROADS

**Gina Gestiana
NPM: 2014410070**

Pembimbing: Aloysius Tjan, Ph.D.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JULI 2018**

ABSTRAK

Perkerasan lentur merupakan salah satu jenis perkerasan jalan raya. Perkerasan lentur merupakan perkerasan yang umumnya menggunakan bahan campuran beraspal sebagai lapis permukaannya. Perkerasan lentur terdiri dari lapisan-lapisan yang diletakkan di atas tanah dasar yang telah dipadatkan. Lapisan-lapisan perkerasannya bersifat memikul dan menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi salah satu pedoman untuk perencanaan perkerasan lentur di Indonesia yaitu Manual Desain Perkerasan Jalan yang mengadopsi pedoman perencanaan perkerasan di Australia yaitu Austroads. Kedua pedoman desain tersebut menerapkan metode mekanistik empiris. Model struktur perkerasan yang dianalisis adalah perkerasan lentur dengan lapis pondasi berbutir. Perhitungan repetisi izin beban memerlukan nilai regangan kritis yang diperoleh dari hasil *output* program KENPAVE. Kemudian perhitungan repetisi izin beban didasarkan pada dua kriteria kerusakan yaitu fatik aspal dan deformasi permanen tanah dasar. Nilai repetisi izin beban yang menentukan adalah nilai terkecil dari hasil analisis repetisi izin beban berdasarkan kedua kriteria kerusakan tersebut.

Hasil evaluasi bagan desain membuktikan bahwa penggunaan bagan desain untuk merancang tebal perkerasan akan menimbulkan ketidakefektifan dan ketidakpastian dalam perancangan tebal perkerasan. Sehingga, dibuat grafik desain tebal perkerasan lentur dengan nilai modulus elastisitas lapis permukaan (E_1) yang dihitung berdasarkan kondisi temperatur perkerasan di Indonesia yaitu sebesar 2592 MPa untuk memudahkan dalam perencanaan tebal perkerasan. Grafik tersebut dibuat dengan memilih variasi tebal perkerasan lentur serta dengan variasi nilai CBR tanah dasar.

Kata Kunci: Perkerasan Lentur, Mekanistik Empiris, Repetisi Izin Beban

THICKNESS EVALUATION OF FLEXIBLE PAVEMENT MANUAL DESAIN PERKERASAN JALAN WITH AUSTROADS THEORY

**Gina Gestiana
NPM: 2014410070**

Advisor: Aloysius Tjan, Ph.D.

**PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING DEPARTMENT OF CIVIL
ENGINEERING
(Accredited by SK BAN-PT Number: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JULY 2018**

ABSTRACT

Flexible pavement is one type of road pavement. Flexible pavement is a pavement that generally uses a mixture of asphalt as a surface layer. Flexible pavement consists of layers placed on a compacted subgrade. The pavement layers are carrying and distributing the traffic load to the subgrade.

This study aims to evaluate one of the guidelines for the planning of the flexible pavement in Indonesia is the Manual Desain Perkerasan Jalan which adopted the Australian pavement planning guideline Austroads. Both design guidelines apply empirical mechanistic methods. The model of the pavement structure analyzed is the flexible pavement with a layer of granular base course. The calculation of allowable number of load repetitions requires a critical strain value obtained from the output of the KENPAVE program. Then the calculation of allowable number of load repetitions is based on two damage criteria that is asphalt fatigue and permanent deformation of subgrade. The value of allowable number of load repetitions is the smallest value of analysis result based on the two damage criteria.

The results of the design chart evaluation show that using the design charts for pavement thickness design will lead to ineffectiveness and uncertainty in the pavement thickness design. So, it's created a graph of thickness design of flexible pavement with surface course elasticity modulus value (E_1) calculated based on the condition of pavement temperature in Indonesia is 2592 MPa for ease in planning of pavement thickness. The graph is made by selecting the thickness variation of the flexible pavement as well as with the variation of subgrade CBR value.

Keywords: Flexible Pavement, Empirical Mechanistic, Allowable Number of Load Repetitions

PRAKATA

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala berkat, rahmat dan lindungannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “EVALUASI TEBAL PERKERASAN LENTUR MANUAL DESAIN PERKERASAN JALAN DENGAN TEORI AUSTRROADS”. Penulisan skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan S1 Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Parahyangan.

Dalam penyusunan skripsi ini, banyak hambatan serta tantangan yang dihadapi penulis, sehingga dalam skripsi ini masih terdapat kekurangan yang jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu dibutuhkan saran yang bersifat membangun dari semua pihak sehingga dapat menyempurnakan skripsi ini. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan rasa terima kasih banyak kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan skripsi ini, yaitu kepada:

1. Bapak Aloysius Tjan, Ir., M.T., Ph.D., selaku dosen pembimbing skripsi yang telah meluangkan banyak waktu untuk membimbing, mengarahkan, dan memberikan ilmu serta saran kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Tri Basuki Joewono, Ph.D., Bapak Santoso Urip Gunawan, Ir., M.T., dan Bapak Tilaka Wasanta, S.T., M.T., selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan saran selama seminar skripsi.
3. Kedua orang tua dan adik-adik penulis yang senantiasa tidak henti-hentinya memberikan doa, dorongan, nasihat, dan semangat kepada penulis dalam proses perkuliahan hingga terselesaikannya penyusunan skripsi ini.
4. Seluruh keluarga besar penulis yang selalu mendoakan dan mendukung penulis selama masa perkuliahan.
5. Sahabat terbaik dan terkasih Eva Yuslita dan Septian Hartanto yang selalu mendengarkan keluh kesah penulis selama perkuliahan dan memberikan semangat serta nasihat yang tiada henti kepada penulis.

6. Teman yang paling baik Annisa Soliha yang selalu mendengarkan cerita penulis dan membantu penulis ketika mengalami kesulitan selama masa perkuliahan.
7. Laurentia Inez P teman seperjuangan skripsi yang selalu berbagi ilmu, berbagi keluh kesah, serta berusaha bersama agar menyelesaikan skripsi tepat pada waktunya.
8. Teman-teman terdekat di teknik sipil angkatan 2014 Gita Indah, Astrid Marion, Ressa Regina, Almira, Bella Siti, Aisyah Arifin, Hasna Karimah yang selalu mendukung dan mendoakan penulis serta selalu membantu selama masa perkuliahan di Teknik Sipil.
9. Teman-teman Teknik Sipil 2014 yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
10. Semua pihak yang turut membantu dalam proses penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat kekurangan dan jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang dapat membangun dari semua pihak. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat berguna untuk penelitian dan penerapan di masa yang akan datang.

Bandung, 9 Juli 2018



Gina Gestiana
2014410070

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	iii
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB 1 PENDAHULUAN	1-1
1.1 Latar Belakang	1-1
1.2 Inti Permasalahan	1-2
1.3 Tujuan Penelitian.....	1-3
1.4 Pembatasan Masalah	1-3
1.5 Metode Penelitian.....	1-4
1.6 Sistematika Penulisan.....	1-4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	2-1
2.1 Perkerasan Jalan Raya	2-1
2.2 Metode Mekanistik Empiris	2-2
2.3 Perkerasan Lentur.....	2-4
2.4 Lapis Permukaan	2-5
2.4.1 Temperatur Perkerasan	2-8
2.4.2 Modulus Elastisitas Lapis Permukaan	2-9
2.4.3 Reliabilitas	2-14
2.4.4 Retak Lelah Lapis Permukaan	2-15

2.4.5	Angka Poisson Untuk Lapis Permukaan	2-16
2.5	Lapis Pondasi	2-16
2.5.1	Modulus Elastisitas Lapis Pondasi Berbutir	2-17
2.5.2	Angka Poisson Untuk Lapis Pondasi Berbutir	2-21
2.6	Tanah Dasar	2-22
2.6.1	<i>California Bearing Ratio</i> Tanah Dasar	2-22
2.6.2	Parameter Elastis Tanah Dasar	2-23
2.6.3	Deformasi Permanen Tanah Dasar	2-24
2.7	Pembebanan dan Pemodelan Struktur Perkerasan	2-25
2.8	Tebal Perkerasan Lentur Manual Desain Perkerasan Jalan	2-27
2.9	Program KENPAVE	2-28
2.9.1	LAYERINP	2-30
2.9.2	KENLAYER	2-37
BAB 3	METODE PENELITIAN	3-1
3.1	Metode Penelitian	3-1
3.1.1	Tahapan Evaluasi Bagan Desain	3-1
3.1.2	Tahapan Perencanaan Perkerasan Lentur Untuk Kondisi Temperatur Indonesia	3-2
3.2	Pemodelan Struktur Perkerasan	3-3
3.3	Pembebanan Model Perkerasan	3-4
3.4	Posisi Peninjauan Regangan	3-5
3.5	Parameter Bagan Desain MDPJ	3-6
3.5.1	Tebal Struktur Perkerasan Lentur	3-6
3.5.2	CBR tanah dasar	3-7
3.5.3	Modulus Elastisitas Struktur Perkerasan	3-7
3.5.4	Angka Poisson Pada Bagan Desain	3-8
3.5.5	Reliabilitas Pada Bagan Desain	3-8
3.6	Penentuan Temperatur Perkerasan Beraspal	3-8
3.7	Parameter Baru Struktur Perkerasan	3-9

3.7.1	Penentuan Tebal Struktur Perkerasan Lentur	3-9
3.7.2	Penentuan CBR Tanah Dasar	3-9
3.7.3	Penentuan Modulus Elastisitas Struktur Perkerasan.....	3-10
3.7.4	Penentuan Angka Poisson.....	3-11
3.7.5	Penentuan Faktor Reliabilitas	3-11
3.8	Repetisi Izin Beban Pada Struktur Perkerasan	3-11
BAB 4	ANALISIS DATA	4-1
4.1	Perhitungan Modulus Elastisitas Lapis Permukaan	4-1
4.2	Perhitungan Modulus Elastisitas Tanah Dasar.....	4-3
4.3	Perhitungan Modulus Elastisitas Lapis Pondasi Berbutir	4-3
4.4	Pemodelan Pada Program KENPAVE.....	4-8
4.4.1	Contoh <i>Input</i> Data KENPAVE.....	4-8
4.4.2	<i>Output</i> Data KENPAVE	4-11
4.5	Perhitungan Repetisi Izin Beban	4-12
4.6	Perbandingan Repetisi Izin Bagan Desain Dengan Hasil Evaluasi.	4-23
4.7	Perbandingan Repetisi Izin Bagan Desain Dengan Hasil Analisis Dengan Parameter Baru	4-25
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN.....	5-1
5.1	Kesimpulan.....	5-1
5.2	Saran.....	5-2
DAFTAR PUSTAKA	5-3

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

$AC-WC$: Asphalt Concrete-Wearing Course
$AC-BC$: Asphalt Concrete-Binder Course
$AC-Base$: Asphalt Concrete-Base
CBR	: California Bearing Ratio, %
E	: Modulus Elastisitas, MPa
E_1	: Modulus Elastis Lapis Permukaan, MPa
E_{1-1}	: Modulus Elastis Lapis Permukaan AC-WC, MPa
E_{1-2}	: Modulus Elastis Lapis Permukaan AC-BC, MPa
E_{1-3}	: Modulus Elastis Lapis Permukaan AC-Base, MPa
E_2	: Modulus Elastis Lapis Pondasi Berbutir, MPa
E_{2-1}	: Modulus Elastis Lapis Pondasi Berbutir Sub-Lapis 1, MPa
E_{2-n}	: Modulus Elastis Lapis Pondasi Berbutir Sub-Lapis n, MPa
E_3	: Modulus Elastis Tanah Dasar, MPa
E_{bit}	: Modulus Bitumen, MPa
ε_h	: Regangan Horizontal
ε_v	: Regangan Vertikal
f	: Frekuensi, Hz
h_1	: Tebal Lapis Permukaan, mm
h_2	: Tebal Lapis Pondasi Berbutir, mm
h_3	: Tebal Lapisan Tanah Dasar, mm
n	: Jumlah Sub-lapisan Pondasi
N	: Repetisi Izin Beban, ESA
N_d	: Repetisi Izin Beban Akibat Deformasi Permanen Tanah Dasar, ESA
N_f	: Repetisi Izin Beban Akibat Fatik Aspal, ESA
$\eta_{70^\circ F}, 10^6$: Viskositas Absolut Pada Temperatur 70°F
p	: Tekanan Bidang Kontak, MPa
P	: Beban Yang Bekerja Pada Satu Roda, N
P_{200}	: Berat Agregat Lolos Saringan No. 200, %

P_{ac}	: Rasio Berat Aspal Terhadap Berat Total
r	: Jari-Jari Bidang Kontak, mm
R	: Rasio Modulasi Antar Sub-lapisan
RF	: Faktor Reliabilitas
t	: Durasi Pembebanan, detik
T_{air}	: Temperatur Udara, °C
t_p	: Temperatur Perkerasan Beraspal, °F
ν_1	: Angka Poisson Lapis Permukaan
ν_2	: Angka Poisson Lapis Pondasi
ν_3	: Angka Poisson Lapis Tanah Dasar
V	: Kecepatan Desain Lalu Lintas, Km/jam
V_b	: Volume Bitumen, %
V_g	: Volume Agregat, %
V_v	: Volume Rongga Udara, %
WF	: Faktor Tertimbang
$WMAAT$: Temperatur Rata-Rata Tahunan Tertimbang, °C
$WMAPT$: Temperatur Perkerasan Beraspal Tertimbang, °C

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram Alir Penelitian	1-6
Gambar 1.2 Diagram Alir Penelitian (Lanjutan).....	1-7
Gambar 2.1 Penyebaran Beban Roda Melalui Lapisan Perkerasan Jalan.....	2-2
Gambar 2.2 Regangan Tekan dan Regangan Tarik Pada Perkerasan Lentur	2-4
Gambar 2.3 Transfer Beban Pada Struktur Granular	2-5
Gambar 2.4 Struktur Perkerasan Lentur.....	2-7
Gambar 2.5 Nomogram Untuk Menentukan Modulus Bitumen.....	2-12
Gambar 2.6 Nomogram Untuk Menentukan Modulus Campuran Beraspal.....	2-13
Gambar 2.7 Korelasi antara DCP dan CBR Untuk Tanah Kohesif Halus	2-23
Gambar 2.8 Ilustrasi Sumbu Kendaraan	2-27
Gambar 2.9 Pemodelan Struktur Perkerasan	2-27
Gambar 2.10 Pemodelan Struktur Perkerasan	2-27
Gambar 2.11 Program KENPAVE	2-29
Gambar 2.12 Tampilan Menu General.....	2-32
Gambar 2.13 Tampilan Menu Z Coord.....	2-33
Gambar 2.14 Tampilan Menu Layer	2-33
Gambar 2.15 Tampilan Menu Interface	2-34
Gambar 2.16 Tampilan Menu Moduli	2-35
Gambar 2.17 Tampilan Layar Moduli per Periode	2-35
Gambar 2.18 Tampilan Menu Load	2-36
Gambar 2.19 Tampilan Menu Titik Respon Arah x dan y Untuk Setiap Kelompok Beban	2-36
Gambar 2.20 Tampilan Sub-program KENLAYER	2-37
Gambar 3.1 Posisi Peninjauan Regangan Kritis Pada Perkerasan Lentur	3-6
Gambar 4.1 Pemodelan Struktur Perkerasan	4-9
Gambar 4.2 Contoh <i>Output</i> Pemodelan Struktur Perkerasan.....	4-11
Gambar 4.3 Tebal Perkerasan Lentur Indonesia Untuk CBR 3%	4-19
Gambar 4.4 Tebal Perkerasan Lentur Indonesia Untuk CBR 5%	4-19
Gambar 4.5 Tebal Perkerasan Lentur Indonesia Untuk CBR 7%	4-19

Gambar 4.6 Tebal Perkerasan Lentur Indonesia Untuk CBR 10%	4-20
Gambar 4.7 Tebal Perkerasan Lentur Indonesia Untuk CBR 15%	4-20
Gambar 4.8 Tebal Perkerasan Lentur Indonesia Untuk Tebal Lapis Pondasi (h_2) = 150 mm	4-20
Gambar 4.9 Tebal Perkerasan Lentur Indonesia Untuk Tebal Lapis Pondasi (h_2) = 300 mm	4-21
Gambar 4.10 Tebal Perkerasan Lentur Evaluasi Bagan Desain Dengan $h_2 = 300$ mm Untuk CBR 6% dan 7%	4-22

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Faktor Koreksi Temperatur untuk Modulus Campuran Beraspal	2-8
Tabel 2.2 Karakteristik Modulus Material Berpengikat Untuk Bagan Desain ..	2-14
Tabel 2.3 Faktor Reliabilitas (RF) untuk Retak Lelah Campuran Beraspal	2-14
Tabel 2.4 Volume Aspal Dalam Campuran Beraspal Pada Bagan Desain	2-16
Tabel 2.5 Jumlah Sub-lapisan Untuk Material Berbutir	2-20
Tabel 2.6 Modulus Vertikal Untuk Sub-lapisan Teratas Lapis Pondasi dengan Material Standar Normal	2-20
Tabel 2.7 Modulus Vertikal Untuk Sub-lapisan Teratas Lapis Pondasi dengan Material Standar Tinggi	2-21
Tabel 2.8 Karakteristik Modulus Lapisan Teratas Bahan Berbutir	2-21
Tabel 2.9 Satuan English dan SI	2-32
Tabel 3.1 Variasi Tebal Struktur Perkerasan	3-9
Tabel 4.1 Modulus Elastisitas Lapis Permukaan (E_1)	4-2
Tabel 4.2 Modulus Elastisitas Tanah Dasar (E_3)	4-3
Tabel 4.3 Modulus Elastisitas Lapis Pondasi Berbutir (E_2) untuk $h_1 = 100$ mm dan $h_2 = 150$ mm dengan variasi nilai CBR	4-6
Tabel 4.4 Modulus Elastisitas Lapis Pondasi Berbutir (E_2) untuk Bagan Desain Kolom FFF1	4-7
Tabel 4.5 Contoh Model Struktur Perkerasan	4-9
Tabel 4.6 Contoh Input Data dalam Program KENPAVE	4-10
Tabel 4.7 Repetisi Izin Beban Pada Perkerasan Lentur Untuk Kondisi Di Indonesia Dengan Tebal Lapis Pondasi $h_2 = 150$ mm	4-14
Tabel 4.8 Repetisi Izin Beban Pada Perkerasan Lentur Untuk Kondisi Di Indonesia Dengan Tebal Lapis Pondasi $h_2 = 300$ mm	4-15
Tabel 4.9 Repetisi Izin Beban Pada Perkerasan Lentur Dengan Parameter Bagan Desain Untuk CBR 6% dan 7%	4-16
Tabel 4.10 Repetisi Izin Beban Pada Perkerasan Lentur Dengan Parameter Bagan Desain Untuk CBR 10% dan 15%	4-17
Tabel 4.11 Perbandingan Hasil Evaluasi Bagan Desain	4-25

Tabel 4.12 Tebal Struktur Perkerasan Pada Bagan Desain Untuk Variasi Nilai CBR	4-30
Tabel 4.13 Tebal Struktur Perkerasan Untuk Perhitungan Dengan Modulus Elastisitas Baru Dengan Variasi Nilai CBR.....	4-31

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 BAGAN DESAIN PADA MANUAL DESAIN PERKERASAN JALAN	L1-1
LAMPIRAN 2 HASIL PERHITUNGAN MODULUS ELASTISITAS LAPIS PONDASI BERBUTIR.....	L2-1
LAMPIRAN 3 CONTOH OUTPUT DATA PROGRAM KENPAVE.....	L3-1

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sejarah perkerasan jalan pada awalnya hanya berupa jejak manusia yang mencari kebutuhan hidup dan sumber air. Setelah hidup berkelompok, jejak-jejak manusia berkembang menjadi jalan setapak. Kemudian semakin berkembangnya zaman, digunakan hewan-hewan sebagai alat transportasi yang kemudian menyebabkan jalan-jalan dibuat menjadi rata sebagai sarannya. Jalan yang diperkeras pertama kali ditemukan di Mesopotamia yang berkaitan dengan ditemukannya roda yaitu pada 3500 tahun sebelum Masehi (Sukirman, 1999). Seiring perkembangan zaman, struktur perkerasan jalan semakin berkembang dengan berbagai jenis material pendukung. Perkerasan jalan menjadi salah satu pembangunan infrastruktur yang berkembang pesat di Indonesia. Perkerasan jalan merupakan hal yang penting sebagai penunjang kegiatan transportasi bagi para pengguna jalan, oleh karena itu dibutuhkan perencanaan yang baik untuk membangun perkerasan jalan.

Salah satu jenis perkerasan jalan yang banyak digunakan di Indonesia adalah perkerasan lentur. Perkerasan lentur menggunakan aspal sebagai material pengikat agregat pada lapis permukaannya. Perkerasan ini tersusun atas beberapa lapisan utama yaitu Lapis Permukaan, Lapis Pondasi dan Tanah Dasar, yang mempunyai fungsi untuk menyalurkan beban yang ada di atasnya ke lapisan di bawahnya (Bina Marga, 2017). Setiap perkerasan lentur dirancang untuk dapat melayani lalu lintas sesuai dengan umur perkerasan yang telah direncanakan. Perkerasan jalan harus direncanakan sesuai dengan metode-metode yang berlaku di Indonesia agar kualitas dan kinerja dari jalan yang dirancang sangat baik.

Dengan adanya perkembangan teknologi, desain perkerasan jalan berangsur-angsur berevolusi dari seni menjadi sains, tetapi empirisme masih memainkan peran penting bahkan hingga saat ini. Sebelum awal tahun 1920-an, perancangan ketebalan perkerasan murni berdasarkan pada pengalaman. Ketebalan yang sama

bahkan digunakan untuk membangun bagian perkerasan jalan meskipun ditemui berbagai jenis tanah dasar yang sangat berbeda. Karena pengalaman dalam membangun perkerasan jalan telah dialami selama bertahun-tahun, berbagai metode perancangan perkerasan jalan dikembangkan oleh berbagai lembaga untuk menentukan ketebalan perkerasan yang diperlukan (Huang, 2004).

Salah satu pedoman untuk perencanaan perkerasan lentur yang berlaku di Indonesia adalah Manual Desain Perkerasan Jalan yang mengadopsi teori pada pedoman perencanaan perkerasan jalan di Australia yaitu Austroads. Metode yang digunakan pada Manual Desain Perkerasan Jalan adalah metode Mekanistik Empiris yang dewasa ini telah digunakan secara meluas di berbagai negara yang telah berkembang. Dengan menggunakan metode ini analisis struktur perkerasan dilakukan dengan menggunakan prinsip-prinsip mekanik yang keluarannya digunakan untuk memprediksi kinerja struktur berdasarkan pengalaman empiris (Bina Marga, 2017). Perencanaan perkerasan lentur dengan menggunakan metode mekanistik empiris menggunakan karakteristik mekanik material dan analisis struktur perkerasan secara mekanistik yang akan menghubungkan masukan (*input*) berupa beban roda, struktur perkerasan dan sifat mekanik material dengan keluaran (*output*) berupa respon perkerasan terhadap beban roda seperti tegangan, regangan dan lendutan.

1.2 Inti Permasalahan

Secara garis besar Manual Desain Perkerasan Jalan mengadopsi teori yang terdapat pada Austroads 2008, namun dengan beberapa penyesuaian yang dilakukan terhadap perencanaan tebal perkerasan jalan sesuai dengan kondisi di Indonesia. Salah satu cara menentukan tebal perkerasan jalan pada Manual Desain Perkerasan Jalan yaitu dengan menggunakan bagan desain tebal perkerasan yang ada. Dengan melakukan evaluasi terhadap bagan desain tebal perkerasan tersebut, kemudian dapat diketahui apakah bagan desain tersebut sesuai dengan hasil evaluasi menggunakan teori Austroads dan dapat digunakan untuk menentukan tebal perkerasan yang dibutuhkan.

Penggunaan Austroads 2008 untuk mendesain tebal perkerasan lentur di Indonesia perlu disesuaikan dengan kondisi temperatur di Indonesia karena Austroads 2008 dibuat sebagai pedoman desain yang telah disesuaikan dengan kondisi temperatur di Australia. Penggunaan Austroads 2008 secara langsung untuk mendesain perkerasan di Indonesia tentu tidaklah efektif karena perbedaan kondisi temperatur di Australia dan di Indonesia, oleh karena itu perlu penyesuaian temperatur agar metode tersebut dapat digunakan.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Mengevaluasi bagan desain perkerasan lentur dengan lapis pondasi berbutir yang ada pada Manual Desain Perkerasan Jalan berdasarkan teori Austroads 2008.
2. Menghitung repetisi izin beban dari perkerasan lentur dengan lapis pondasi berbutir menggunakan parameter yang sama seperti bagan desain Manual Desain Perkerasan Jalan, untuk mengetahui bagan desain tersebut dapat digunakan untuk merancang tebal perkerasan atau tidak.
3. Membuat grafik desain untuk menentukan tebal perkerasan lentur dengan lapis pondasi berbutir menggunakan teori Austroads 2008, dengan penyesuaian kondisi temperatur di Indonesia.
4. Membandingkan umur perkerasan lentur yang terdapat pada bagan desain Manual Desain Perkerasan Jalan, dengan hasil evaluasi bagan desain serta dengan hasil analisis perkerasan lentur dengan teori Austroads 2008 yang akan dibuat pada penelitian ini.

1.4 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah dari penelitian ini adalah ;

1. Bagan desain pada Manual Desain Perkerasan Jalan yang akan dievaluasi adalah bagan desain perkerasan lentur dengan lapis pondasi berbutir yang terdiri dari

lapis permukaan (beraspal), lapis pondasi berbutir, dan lapis tanah dasar yaitu bagan desain 3B dan 3C.

2. Metode yang akan digunakan adalah metode Mekanistik Empiris sesuai dengan teori Austroads 2008.
3. Perhitungan respon dari struktur perkerasan lentur yang dibutuhkan berupa nilai regangan kritis menggunakan program KENPAVE.
4. Penyesuaian metode Austroads 2008 terhadap kondisi di Indonesia hanya pada unsur temperatur.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah studi literatur dengan mencari referensi teori yang relevan dengan kasus atau permasalahan yang akan dibahas. Selain itu digunakan metode simulasi dengan perangkat lunak KENPAVE untuk menganalisis parameter-parameter yang dibutuhkan dalam perencanaan tebal perkerasan lentur yaitu respon dari struktur perkerasan lentur dengan lapis pondasi berbutir berupa nilai regangan kritis.

Diagram alir mengenai penelitian ini dapat dilihat pada **Gambar 1.1** dan **Gambar 1.2**

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memperjelas tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian ini, penulisan dari skripsi ini terbagi dalam 5 bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

Bab 1 Pendahuluan

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang masalah, inti permasalahan, tujuan penulisan, pembatasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab 2 Tinjauan Pustaka

Bab ini menjelaskan tentang dasar teori, yang menjadi landasan dalam penyusunan skripsi, serta hal-hal yang berkaitan dengan skripsi ini yang meliputi teori mengenai perkerasan lentur, pembebanan pada struktur perkerasan lentur,

parameter yang digunakan pada metode Mekanistik Empiris, prosedur desain tebal perkerasan Austroads 2008 dan Manual Desain Perkerasan Jalan, serta analisa kerusakan fatik aspal dan deformasi permanen pada perkerasan lentur.

Bab 3 Metode Penelitian

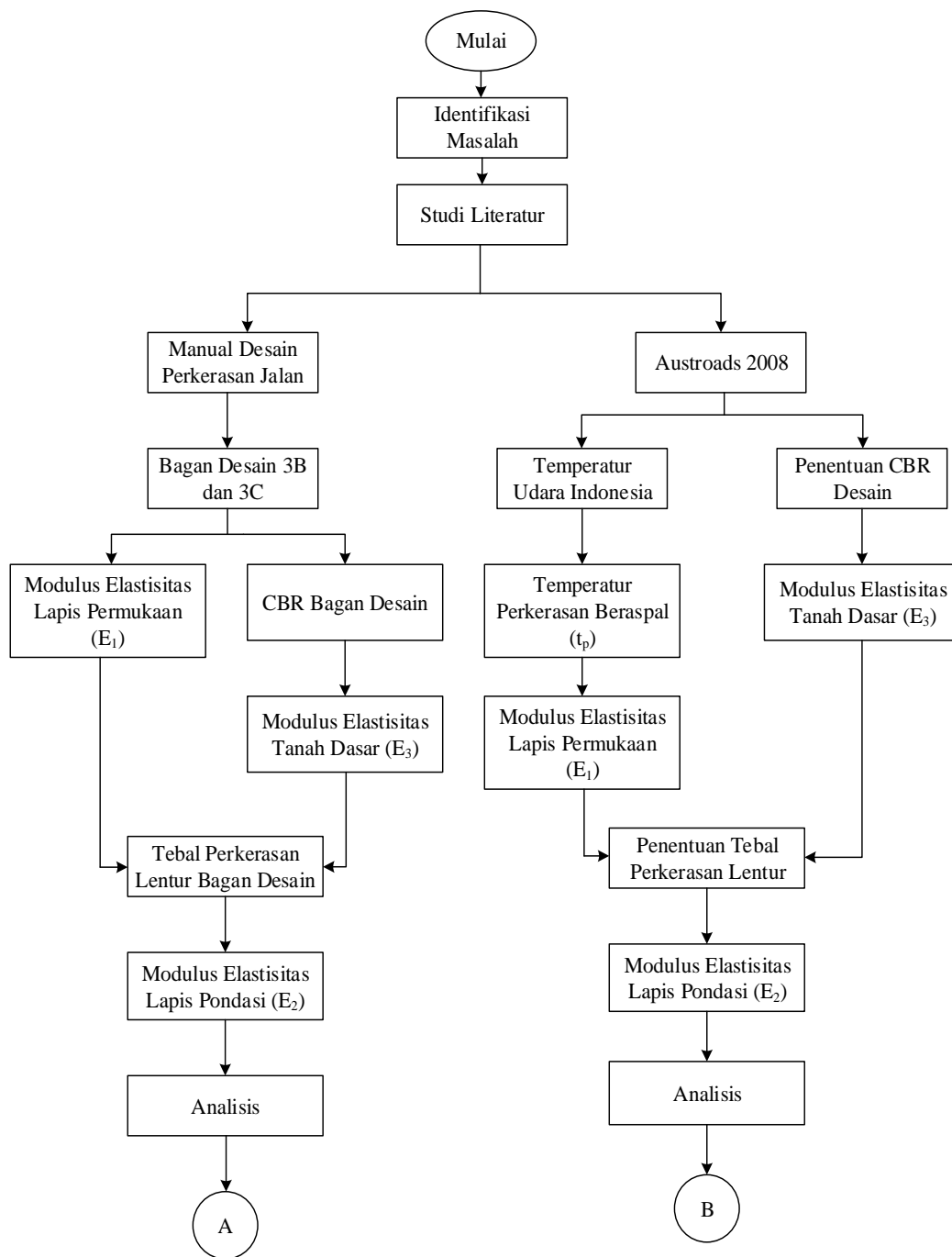
Bab ini akan membahas mengenai tahapan, data dan parameter yang akan digunakan dalam penelitian.

Bab 4 Analisis Data

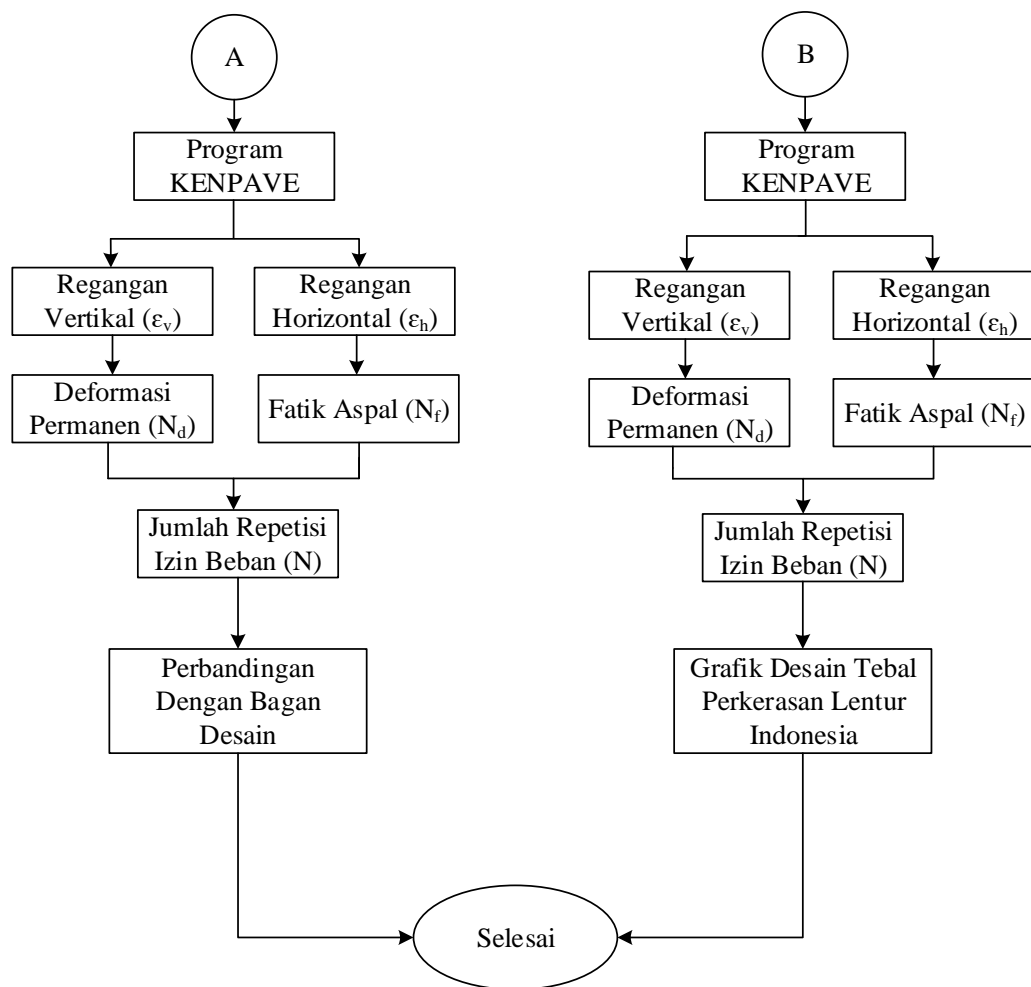
Bab ini akan memaparkan hasil dan pembahasan mengenai evaluasi bagan desain untuk perencanaan tebal perkerasan lentur pada Manual Desain Perkerasan Jalan, evaluasi menggunakan program KENPAVE, serta analisis mengenai repetisi izin beban perkerasan lentur untuk kondisi di Indonesia sesuai dengan teori Austroads 2008.

Bab 5 Kesimpulan dan Saran

Bab ini akan membahas mengenai kesimpulan yang diperoleh dari hasil analisis data serta saran-saran mengenai hasil penelitian yang dapat dijadikan masukan.



Gambar 1.1 Diagram Alir Penelitian



Gambar 1.2 Diagram Alir Penelitian (Lanjutan)