

SKRIPSI

**ANALISIS PERKERASAN *PERPETUAL* UNTUK
KONDISI TEMPERATUR INDONESIA**



**DANIEL SUHUT LUMBAN TOBING
NPM : 2014410061**

PEMBIMBING: Aloysius Tjan Hin Hwie, Ir., M.T., 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

**ANALISIS PERKERASAN *PERPETUAL* UNTUK
KONDISI TEMPERATUR INDONESIA**



**DANIEL SUHUT LUMBAN TOBING
NPM : 2014410061**

PEMBIMBING: Aloysius Tjan Hin Hwie, Ir., M.T., 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

**ANALISIS PERKERASAN *PERPETUAL* UNTUK
KONDISI TEMPERATUR INDONESIA**



**DANIEL SUHUT LUMBAN TOBING
NPM : 2014410061**

**BANDUNG, 9 JULI 2018
PEMBIMBING:**

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'A. Tjan Hin Hwie'.

Aloysius Tjan Hin Hwie, Ir., M.T., 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 : Daniel Suhut Lumban Tobing

NPM : 2014410061

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul: Analisis Perkerasan *Perpetual* dengan Kondisi Temperatur Indonesia adalah karya ilmiah yang bebas plagiat. Jika di kemudian hari terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Bandung, Juli 2018



Daniel Suhut Lumban Tobing

2014410061

ANALISIS PERKERASAN *PERPETUAL* UNTUK KONDISI TEMPERATUR INDONESIA

Daniel Suhut Lumban Tobing
NPM: 2014410061

Pembimbing: Aloysius Tjan Hin Hwie, Ir., M.T., 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

Pada tahun 2000 Asphalt Pavement Alliance (APA) memperkenalkan konsep perkerasan *perpetual*, yaitu perkerasan lentur yang dirancang dan dibangun untuk bertahan lebih dari 50 tahun tanpa memerlukan rehabilitasi struktural utama atau rekonstruksi. Perbedaan utama perkerasan *perpetual* dengan perkerasan mekanistik-empiris konvensional terletak pada *threshold* dan fungsi transfernya. Tujuan dari skripsi ini adalah untuk menganalisis perkerasan *perpetual* untuk kondisi temperatur Indonesia. Analisis dilakukan dengan cara menentukan pengaruh *threshold* dan fungsi transfer pada perkerasan *perpetual* terhadap umur perkerasan. Berdasarkan hasil analisis, umur perkerasan meningkat sebesar 90% jika umur perkerasan dihitung dengan *threshold*, baik menggunakan fungsi transfer perkerasan *perpetual* maupun fungsi transfer Asphalt Institute. Umur perkerasan berkurang sebesar 37% jika umur perkerasan dihitung dengan fungsi transfer perkerasan *perpetual*, baik dengan maupun *threshold*.

Kata kunci: mekanistik-empiris, perkerasan *perpetual*, *threshold*, fungsi transfer, umur perkerasan.

PERPETUAL PAVEMENT ANALYSIS FOR THE TEMPERATURE CONDITON OF INDONESIA

**Daniel Suhut Lumban Tobing
NPM: 201410061**

Advisor: Aloysius Tjan Hin Hwie, Ir., M.T., 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

In 2000 Asphalt Pavement Alliance (APA) introduced the concept of perpetual pavement, a flexible pavement designed and built to last more than 50 years without the need for major structural rehabilitation or reconstruction. The main difference between perpetual pavement and conventional mechanistic-empirical pavement lies in the threshold and its transfer function. The purpose of this thesis is to analyze the perpetual pavement for Indonesia's temperature. The analysis is done by determining the effect of the fatigue endurance limit and the transfer function for the perpetual pavement to the pavement life. Based on the analysis, the pavement life increases by 90% if the pavement life is calculated with threshold, either by using perpetual pavement's transfer function or using Asphalt Institute's transfer function. The pavement life decreases by 37% if the pavement life is calculated using perpetual pavement's transfer function, either with or without threshold.

Keyword: mechanistic-empirical, perpetual pavement, threshold, transfer function, pavement life.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan berkat-Nya skripsi yang berjudul Analisis Perkerasan *Perpetual* untuk Kondisi Temperatur Indonesia dapat selesai. Penulisan skripsi ini merupakan syarat wajib dalam menyelesaikan pendidikan tingkat sarjana di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan.

Dalam proses penyusunan karya tulis ilmiah ini penulis melalui berbagai tantangan kehidupan dan hambatan dari berbagai macam sumber. Namun, berkat bimbingan, saran, kritik, dan dorongan dari banyak pihak, skripsi ini dapat selesai dengan baik. Oleh sebab itu, penulis ingin menyampaikan banyak terima kasih, kepada:

1. Bapak Aloysius Tjan Hin Hwie, Ir., M. T., Ph. D., selaku dosen pembimbing yang telah menyempatkan waktu, pikiran, dan tenaga ditengah kesibukannya untuk memberikan ilmu pengetahuan, saran, kritik, dan pengalaman yang berharga.
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 KBI Teknik Transportasi yang telah memberikan saran dan atau masukan selama seminar judul, seminar isi, dan sidang skripsi sehingga penulisan skripsi ini menjadi lebih baik.
3. Bapak Prayoga Luthfil Hadi, S.T., yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya untuk membantu penulis menyelesaikan skripsi.
4. Seluruh dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan yang telah memberikan pembelajaran yang sangat berharga pada penulis selama masa perkuliahan.
5. Bapak, Ibu, dan Kakak yang selalu memberi dukungan, nasihat, dan doa kepada penulis.
6. Arda, Bintang, Devina, Ekky, Mareta, Prinka dan Via atas suka cita yang diberikan kepada penulis selama masa perkuliahan.
7. Ariel, Bintang, Gina, Inez, Marco, dan Nabila sebagai teman-teman seperjuangan dalam menyelesaikan skripsi.
8. Keluarga besar Teknik Sipil Unpar, terutama angkatan 2014 yang telah memberikan banyak pengalaman selama penulis berada di bangku perkuliahan

9. Semua pihak yang telah membantu kelancaran pengerjaan skripsi ini, yang tidak dapat disebutkan satu per satu,

Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari sempurna, tetapi penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang membacanya. Atas perhatiannya, penulis mengucapkan terima kasih.

Bandung, Juli 2018



Daniel Suhut Lumban Tobing

2014410061

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	iii
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR NOTASI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1-1
1.1 Latar Belakang	1-1
1.2 Inti Permasalahan	1-3
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian	1-3
1.4 Pembatasan Masalah	1-3
1.5 Metode Penelitian	1-4
1.6 Sistematika Penulisan	1-4
1.7 Diagram Alir Penelitian	1-5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	2-1
2.1 Pengertian Umum	2-1
2.2 Perkerasan Lentur	2-1
2.2.1 Perkerasan Lentur Konvensional	2-1
2.2.2 Perkerasan Lentur <i>Deep-strength</i> dan <i>Full-depth</i>	2-3
2.2.3 Perkerasan <i>Perpetual</i>	2-3
2.3 Desain Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Mekanistik-Empiris Asphalt Institute	2-5

2.3.1	Hubungan Antara Temperatur Udara dengan Temperatur Perkerasan	2-5
2.3.2	Modulus Lapis Perkerasan	2-6
2.3.3	Persamaan Angka Ekvivalen.....	2-8
2.3.4	Regangan Kritis.....	2-8
2.3.5	Fungsi Transfer Asphalt Institute	2-9
2.3.6	<i>Damage ratio</i>	2-10
2.4	Desain Perkerasan <i>Perpetual</i>	2-10
2.4.1	<i>Threshold</i> Fatik dan <i>Threshold</i> Deformasi Permanen.....	2-11
2.4.2	Fungsi Transfer untuk Perkerasan <i>Perpetual</i>	2-12
2.5	Penelitian Terdahulu Mengenai Perkerasan <i>Perpetual</i>	2-13
2.6	Perangkat Lunak PerRoad	2-15
2.6.1	Contoh <i>Input</i> Perangkat Lunak PerRoad	2-19
2.6.2	Contoh <i>Output</i> Perangkat Lunak PerRoad	2-21
BAB 3 PENYAJIAN DATA		3-1
3.1	Tebal dan Campuran Lapis Perkerasan	3-1
3.2	Temperatur Perkerasan.....	3-1
3.3	Data Lalu Lintas	3-2
BAB 4 ANALISIS DATA.....		4-1
4.1	Perhitungan Temperatur Lapis Permukaan	4-1
4.2	Perhitungan Modulus Struktur Perkerasan.....	4-3
4.3	Perhitungan Spektra Beban	4-5
4.4	Perhitungan Regangan.....	4-6
4.5	Perhitungan Umur Struktur Perkerasan.....	4-10
4.5.1	Perhitungan Umur Perkerasan tanpa <i>Threshold</i>	4-10
4.5.2	Perhitungan Umur Perkerasan dengan <i>Threshold</i>	4-14

4.6	Perbandingan Umur Perkerasan.....	4-18
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		5-1
5.1	Kesimpulan	5-1
5.2	Saran	5-1
DAFTAR PUSTAKA		xix

DAFTAR NOTASI

CBR	= Nilai daya dukung tanah dasar, dinyatakan dengan perbandingan kekuatan tanah dasar terhadap kekakuan agregat (%)
D	= <i>Damage ratio</i>
E_1	= Modulus elastisitas lapis permukaan (psi)
E_2	= Modulus elastisitas lapis pondasi (psi)
E_3	= Modulus resilien tanah dasar (psi)
MHAT	= Temperatur udara per jam rata-rata ($^{\circ}$ F)
MHPT	= Temperatur perkerasan per jam rata-rata ($^{\circ}$ F)
N	= Repetisi izin perkerasan
N_d	= Repetisi izin perkerasan dengan kriteria deformasi permanen
N_f	= Repetisi izin perkerasan dengan kriteria fatik
z	= Kedalaman dibawah permukaan perkerasan (in)
P_{200}	= Perbandingan beban agregat yang lolos saringan no. 200 dengan jumlah total agregat (%)
P_{ac}	= Perbandingan berat aspal terhadap berat total campuran beraspal (%).
T	= Temperatur pada kedalaman 10in
V_b	= Perbandingan volume efektif aspal dikurangi jumlah volume aspal yang hilang akibat absorpsi pada partikel agregat dengan volume total campuran beraspal (%)
V_v	= Perbandingan volume rongga terhadap volume total campuran beraspal (%)
f	= Frekuensi pembebanan (Hz)
$g_0 - g_5$	= Konstanta regresi (untuk persamaan lapis pondasi)
h_1	= Tebal lapis permukaan (in)
h_2	= Tebal lapis pondasi (in)
i	= Siklus Monte Carlo
m_1	= Konstanta agregat, 4.000 – 9.000 untuk agregat batu pecah
k_1 dan k_2	= konstanta regresi (untuk persamaan modulus permukaan)
t_p	= Temperatur permukaan ($^{\circ}$ F)

n	= Jumlah repetisi sumbu
x_1, x_2	= Konstanta empiris
ε	= regangan pada lokasi kritis
ε_c	= Regangan tekan pada bagian atas lapisan tanah dasar
ε_t	= Regangan tarik pada bagian bawah lapis permukaan
$\eta_{70^\circ\text{F}}, 10^6$	= Viskositas absolut pada 70°F (poises x 10^6)

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram Alir Penelitian	1-5
Gambar 2.1 Jenis Konstruksi Struktur Perkerasan Lentur	2-1
Gambar 2.2 Susunan Lapis Perkerasan <i>Perpetual</i>	2-4
Gambar 2.3 Respon Perkerasan	2-8
Gambar 2.4 Ilustrasi <i>Threshold</i> pada Desain Perkerasan <i>Perpetual</i>	2-12
Gambar 2.5 Tebal dan Campuran Perkerasan <i>Perpetual</i>	2-13
Gambar 2.6 Simulasi Monte Carlo pada Desain Perkerasan <i>Perpetual</i>	2-16
Gambar 2.7 Bagan Desain Perkerasan <i>Perpetual</i> Menggunakan Perangkat Lunak PerRoad	2-18
Gambar 2.8 Contoh <i>Input</i> Struktur Perkerasan pada Perangkat Lunak PerRoad	2-19
Gambar 2.9 Contoh <i>Input</i> Spektra Beban pada Perangkat Lunak PerRoad	2-20
Gambar 2.10 Contoh <i>Input Performance Criteria</i> pada Perangkat Lunak PerRoad	2-20
Gambar 2.11 Contoh <i>Output</i> Perangkat Lunak PerRoad	2-21
Gambar 2.12 Contoh Lampiran Perhitungan Regangan Perangkat Lunak PerRoad	2-22

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai Batas Ketahanan Fatik Campuran Beraspal.....	2-11
Tabel 2.2 Nilai k1 dan k2 untuk Setiap Bagian <i>Test Track</i>	2-14
Tabel 2.3 Modulus Resilien Tanah Dasar Rata-Rata pada Setiap Bagian <i>Test Track</i>	2-15
Tabel 3.1 Angka Poisson yang Digunakan dalam Analisis	3-1
Tabel 3.2 Temperatur Perkerasan Rata-Rata Per Jam.....	3-2
Tabel 4.1 Temperatur Lapis Permukaan Per Jam pada Kedalaman 10 in	4-2
Tabel 4.2 Modulus Perkerasan Per Jam	4-4
Tabel 4.3 Spektra Beban pada Jam 00.00 - 01.00	4-6
Tabel 4.4 Regangan Tarik pada Jam 00.00 - 01.00.....	4-7
Tabel 4.5 Regangan Tekan pada Jam 00.00 - 01.00	4-8
Tabel 4.6 Regangan Tarik yang Melewati <i>Threshold</i> Fatik pada Jam 00.00 - 01.00	4-9
Tabel 4.7 Regangan Tekan yang Melewati <i>Threshold</i> Deformasi Permanen pada Jam 00.00 - 01.00.....	4-9
Tabel 4.8 <i>Damage Ratio</i> Selama Satu Tahun Pada Pukul 00.00 - 01.00 dengan Fungsi Transfer Perkerasan <i>Perpetual</i> tanpa <i>Threshold</i>	4-12
Tabel 4.9 <i>Damage Ratio</i> Selama Satu Tahun dengan Fungsi Transfer Perkerasan <i>Perpetual</i> tanpa <i>Threshold</i>	4-13
Tabel 4.10 <i>Damage Ratio</i> Selama Satu Tahun Pada Pukul 00.00 - 01.00 dengan Fungsi Transfer Asphalt Institute dengan <i>Threshold</i>	4-16
Tabel 4.11 <i>Damage Ratio</i> Selama Satu Tahun dengan Fungsi Transfer Asphalt Institute dengan <i>Threshold</i>	4-16
Tabel 4.12 Rangkuman Hasil Perhitungan Umur Perkerasan.....	4-18

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Berat As dan Berat Sumbu Kendaraan
- Lampiran 2 Jumlah Kendaraan yang Lewat pada Lajur Rencana
- Lampiran 3 Spektra Beban pada Lajur Rencana
- Lampiran 4 Regangan Tarik dan Regangan Tekan
- Lampiran 5 *Damage Ratio*

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkerasan jalan adalah konstruksi jalan yang diperuntukan bagi lalu lintas yang terletak di atas tanah dasar (Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, 2002). Perkerasan jalan berfungsi untuk menerima beban dari roda kendaraan dan meneruskannya ke dalam tanah. Setiap perkerasan jalan mempunyai umur rencana. Umur rencana adalah jumlah waktu dalam tahun yang dihitung sejak jalan tersebut mulai dibuka sampai saat diperlukan perbaikan berat atau dianggap perlu untuk diberi lapis permukaan yang baru (Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, 2002). Umur rencana dari suatu perkerasan jalan dinyatakan dengan pengulangan sumbu beban standar atau angka ekuivalen. Untuk menambah umur rencana suatu perkerasan jalan, salah satu cara yang digunakan adalah dengan cara mempertebal perkerasan jalan.

Terdapat beberapa acuan dalam merancang perkerasan jalan, salah satunya adalah American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO) Guide for the Design of Pavement Structure. AASHTO 1993 dikembangkan menggunakan metode empiris. Contohnya, AASHTO 1993 dibuat berdasarkan hasil dari *road test* yang dilakukan dari tahun 1958 sampai tahun 1961. Pada saat itu beban sumbu tunggal yang digunakan pada AASHO Road Test (30,000 lb) menghasilkan sekitar 8.000.000 ESAL pada bagian aspal yang paling tebal (APA, 2010). Sekarang perkerasan jalan telah dirancang untuk mengakomodasi volume lalu lintas padat yang melebihi 8.000.000 ESAL, dan para perancang harus melakukan ekstrapolasi melampaui kondisi dimana AASHTO 1993 dikembangkan (APA, 2010). Hal ini menyebabkan meningkatnya tebal perkerasan jalan seiring dengan meningkatnya volume kendaraan tanpa mempertimbangkan kondisi di mana beban terberat dapat ditahan tanpa menambah tebal perkerasan jalan.

Untuk menjaga agar tebal perkerasan jalan tidak mengalami *over-design* karena beban lalu lintas dan membuat perkerasan yang memiliki umur rencana yang lama, pada tahun 2000 Asphalt Pavement Alliance (APA) memperkenalkan konsep perkerasan *perpetual*, yaitu perkerasan lentur yang dirancang dan dibangun untuk bertahan lebih dari 50 tahun tanpa memerlukan rehabilitasi struktural utama atau rekonstruksi, dan hanya memerlukan rehabilitasi permukaan periodik sebagai respon terhadap tekanan yang terjadi pada bagian paling atas perkerasan jalan (APA, 2010). Premis dari pendekatan ini adalah kerusakan-kerusakan yang berasal dari bagian bawah struktur perkerasan jalan dapat dihindarkan jika respon perkerasan jalan seperti tegangan, regangan, dan defleksi bisa dijaga dibawah batas dimana kerusakan-kerusakan tersebut belum terjadi. Hal ini dilakukan dengan cara memberi kekakuan yang cukup pada lapisan perkerasan jalan paling atas agar tidak terjadi *rutting*, dan keleturan yang cukup pada lapisan paling bawah perkerasan jalan untuk menghindari terjadinya retak fatik pada bagian bawah perkerasan jalan (Newcomb, Buncher, & Huddleston, 2001).

Terdapat beberapa perbedaan antara perkerasan *perpetual* dan perkerasan lentur konvensional. Yang pertama adalah pada perkerasan *perpetual* hanya beban yang melebihi berat tertentu saja yang dianggap memberi kerusakan pada perkerasan jalan (Timm & Newcomb, 2006), sedangkan pada perkerasan lentur konvensional semua beban yang terjadi dianggap menghasilkan kerusakan terhadap perkerasan jalan. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa pada perancangan perkerasan *perpetual* beban yang bekerja tidak dapat dikonversi menjadi angka ekuivalen. Yang kedua adalah pada perkerasan *perpetual* kerusakan umumnya hanya terjadi pada lapisan aus (*wearing coarse*), sehingga jika terjadi kerusakan hanya bagian lapisan aus saja yang harus diganti, sedangkan pada perkerasan lentur konvensional perkerasan jalan harus dibongkar untuk memasang perkerasan yang baru.

Perkerasan *perpetual* bisa menjadi salah satu solusi untuk menyelesaikan masalah kerusakan pada perkerasan jalan, khususnya di Indonesia. Untuk menerapkan konsep perkerasan *perpetual* di Indonesia, diperlukan analisis terlebih dahulu karena terdapat perbedaan temperatur di Indonesia dengan temperatur negara dimana konsep perkerasan *perpetual* diperkenalkan, yaitu Amerika Serikat.

1.2 Inti Permasalahan

Dalam perancangan perkerasan jalan terdapat beberapa variabel yang menjadi faktor penentu desain. Contohnya adalah waktu rencana, data lalu lintas, keandalan, dan efek lingkungan. Dalam merancang perkerasan jalan dengan perkerasan *perpetual*, salah satu efek lingkungan yaitu temperatur menjadi hal yang sangat berpengaruh dalam hal perancangan perkerasan jalan, khususnya perkerasan lentur. Temperatur di Amerika Serikat tempat perkerasan *perpetual* dikembangkan berbeda dengan temperatur di Indonesia. Pada skripsi ini akan dilakukan analisis terhadap perkerasan *perpetual* untuk kondisi temperatur Indonesia.

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian pada skripsi ini adalah menganalisis perkerasan *perpetual* untuk kondisi temperatur Indonesia dengan cara:

1. Membandingkan umur perkerasan yang dihitung dengan *threshold* dengan umur perkerasan yang dihitung tanpa *threshold*
2. Membandingkan umur perkerasan yang dihitung menggunakan transfer fungsi perkerasan *perpetual* dengan umur perkerasan yang dihitung menggunakan transfer fungsi Asphalt Institute

1.4 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah pada skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Tebal dan jenis campuran perkerasan yang akan dianalisis diambil berdasarkan penelitian terdahulu oleh James Richard Willis (Willis, 2009).
2. Analisis dilakukan berdasarkan data yang diperoleh dari Pusat Penelitian Jalan dan Jembatan yaitu data temperatur perkerasan stasiun 20+100 pada ruas jalan Cikampek-Pamanukan, data lalu lintas tiap jam pada tanggal 4 November 2015 di lajur cepat jalan Cikampek – Pamanukan arah Cirebon, dan data berat tiap As kendaraan per jenis kendaraan.
3. Menganalisis pengaruh *threshold* pada metode desain mekanistik-empiris Asphalt Institute dan metode desain mekanistik-empiris *perpetual*.
4. Perhitungan regangan menggunakan perangkat lunak PerRoad.

5. Nilai *threshold* fatik yang diambil adalah $-70 \mu\epsilon$ dan nilai *threshold* deformasi permanen adalah $200 \mu\epsilon$.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Studi literatur digunakan untuk mencari teori-teori yang berhubungan dengan subjek penelitian pada skripsi ini. Literatur yang digunakan berupa jurnal dan *textbook*.

2. Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan mengikuti langkah-langkah yang sudah ditetapkan dari berbagai studi literatur, pedoman, maupun pendekatan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan terdiri dari 5 bab, yaitu:

BAB 1: PENDAHULUAN

Bab 1 berisi tentang latar belakang masalah, inti permasalahan, tujuan penelitian, metodologi penelitian, sistematika penulisan, dan diagram alir yang akan digunakan.

BAB 2: TINJAUAN PUSTAKA

Bab 2 berisi tentang teori dan konsep yang digunakan untuk memperoleh jawaban secara teoritis atas rumusan masalah.

BAB 3: DATA

Bab 3 berisi data dan parameter yang dibutuhkan untuk melakukan analisis pada bab 4.

BAB 4: ANALISIS DATA

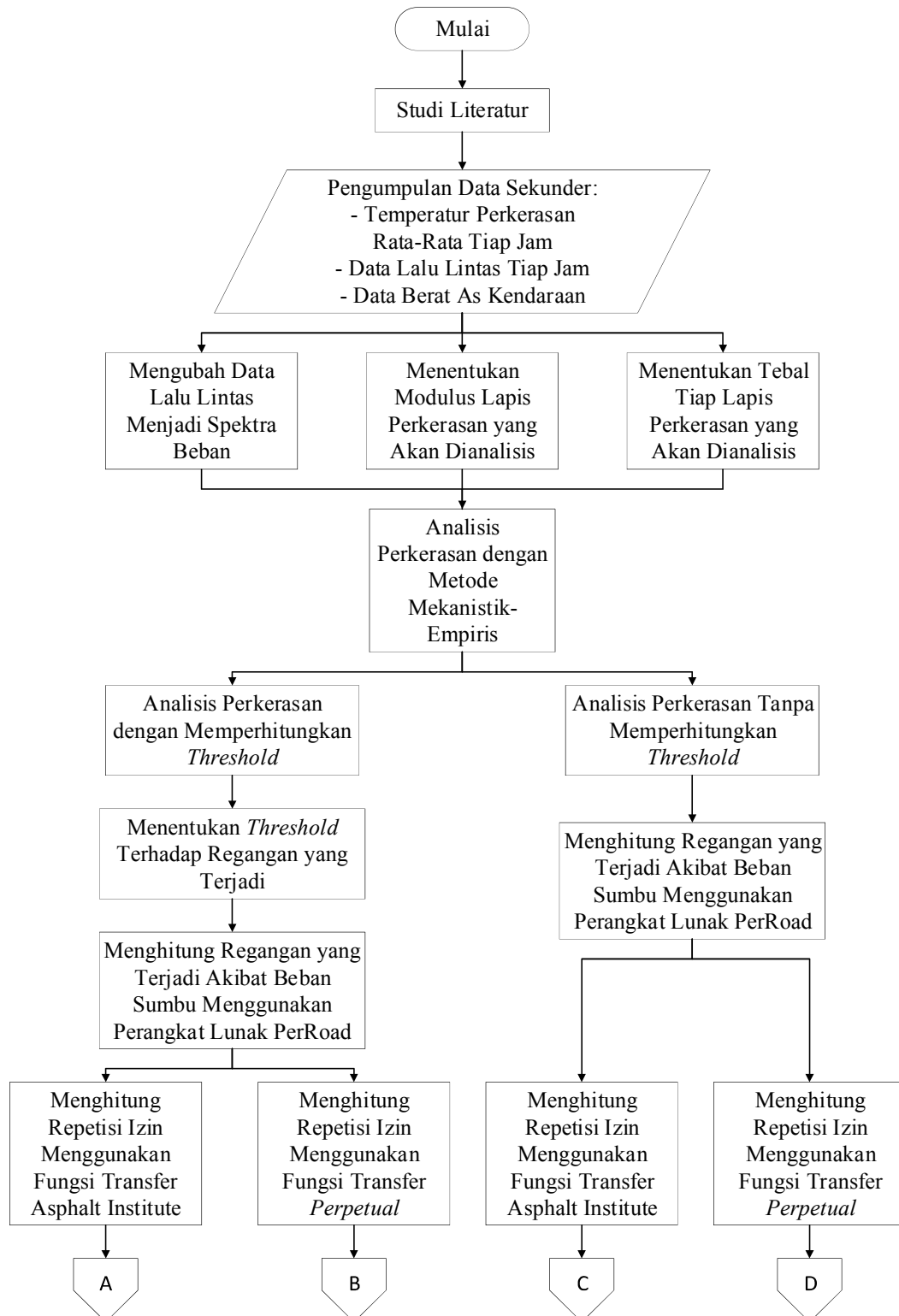
Bab 4 berisi pengolahan data dan analisis data yang diperoleh dengan cara membandingkan umur perkerasan yang didapatkan dari hasil perhitungan.

BAB 5: SIMPULAN DAN SARAN

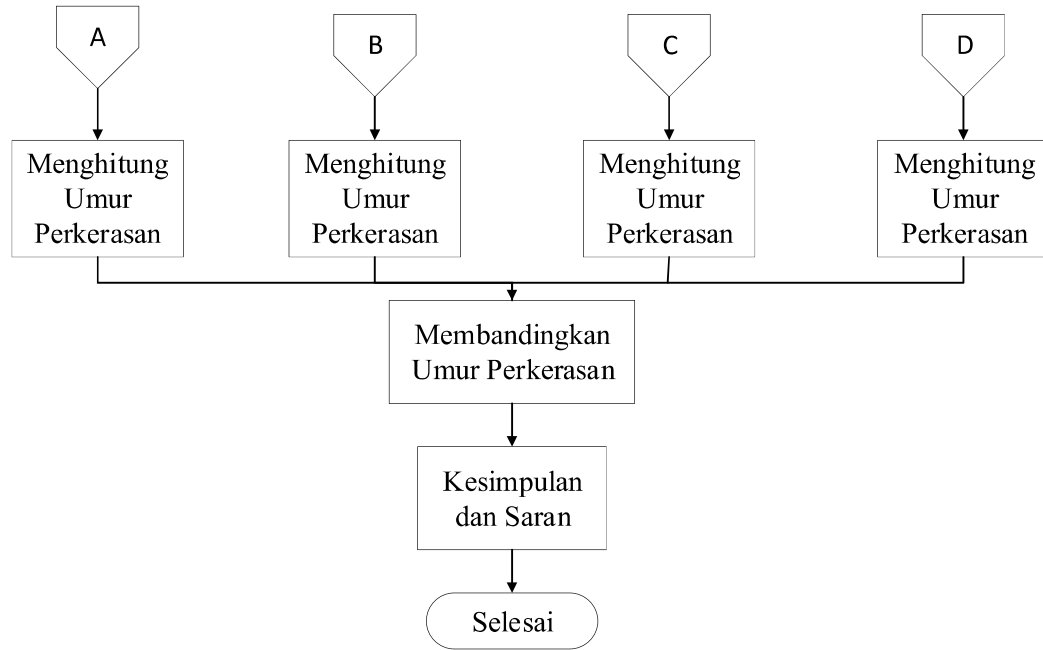
Bab 5 berisi simpulan yang diperoleh dari hasil analisis serta saran dari hasil penelitian ini.

1.7 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir dapat dilihat pada gambar Gambar 1.1



Gambar 1.1 Diagram Alir Penelitian



Gambar 1.1 Diagram Alir Penelitian (Lanjutan)