

SKRIPSI

EVALUASI FAKTOR KOREKSI LENDUTAN



PRINKA AUDINA
NPM : 2014410005

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: 4339/SK/BAN-PT/Akred/PT/XI/2017)
BANDUNG
JUNI 2018

SKRIPSI

EVALUASI FAKTOR KOREKSI LENDUTAN



PRINKA AUDINA
NPM : 2014410005

BANDUNG, JUNI 2018
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: 4339/SK/BAN-PT/Akred/PT/XI/2017)
BANDUNG
JUNI 2018

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama lengkap : Prinka Audina

NPM : 2014 410 005

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul: **“EVALUASI FAKTOR KOREKSI LENDUTAN”**, 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, Juni 2018



Prinka Audina

2014 410 005

EVALUASI FAKTOR KOREKSI LENDUTAN

PRINKA AUDINA
NPM : 2014410005

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: 4339/SK/BAN-PT/Akred/PT/XI/2017)
BANDUNG
JUNI 2018

ABSTRAK

Evaluasi struktur perkerasan jalan merupakan hal yang penting dilakukan untuk mengetahui kondisi dari suatu struktur perkerasan. Evaluasi struktur perkerasan jalan dapat dilakukan dengan mengukur lendutan yang terjadi pada lapis permukaan. Hasil pengukuran lendutan dipengaruhi oleh temperatur saat pengukuran lendutan dilakukan sehingga diperlukan adanya temperatur standar untuk menyamakan hasil pengukuran lendutan. Pengukuran lendutan tidak dapat hanya dilakukan pada kondisi temperatur tertentu maka dibutuhkan faktor koreksi temperatur agar pengukuran lendutan dapat dilakukan kapan saja. Terdapat beberapa metode untuk menghitung faktor koreksi lendutan seperti Metode Pd T-05-2005-B, Metode AASHTO 1993, dan Metode Manual Desain Perkerasan tahun 2016. Masing-masing teori memiliki nilai temperatur standar yang berbeda. Perbedaan nilai faktor koreksi temperatur mempengaruhi nilai tebal *overlay* yang dibutuhkan. Skripsi ini telah mengevaluasi keakurasian faktor koreksi temperatur dari masing-masing metode dan didapat hasil bahwa nilai faktor koreksi temperatur yang didapatkan tidak berlaku untuk umum karena besarnya bergantung kepada nilai CBR, tebal lapis pondasi, dan tebal lapis beraspal. Metode Pd T-05-2005-B memiliki rasio perbedaan hingga 22%, metode AASHTO 1993 memiliki rasio perbedaan hingga 12%, dan metode Manual Desain Perkerasan tahun 2016 memiliki rasio perbedaan hingga 21%. Dari hasil analisis yang dilakukan metode AASHTO 1993 memiliki nilai faktor koreksi temperatur yang paling mendekati dengan metode numerik.

Kata Kunci: Lendutan, *Falling Weight Deflectometer*, Faktor Koreksi Temperatur, Metode Numerik, Pd T-05-2005-B, AASHTO 1993, Manual Desain Perkerasan tahun 2016

DEFLECTION CORRECTION FACTOR EVALUATION

**PRINKA AUDINA
NPM : 2014410005**

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 Numherr: 4339/SK/BAN-PT/Akred/PT/XI/2017)

**BANDUNG
JUNE 2018**

ABSTRACT

Pavement structure evaluation is necessary to evaluate the pavement structure condition. To evaluate the pavement structure condition, measure the deflection that happen on the surface layer. The value of deflections were depend on the temperature in which the measurement occur so that a standard temperature is needed to equalize the deflection results. The measurement cannot be done only on a certain condition, therefore an adjustment factor is needed. There are several methods to calculate the temperature adjustment factor such as Pd T-05-2005-B, AASHTO 1993, and Manual Desain Perkerasan tahun 2016. Each method has its own standard temperature. The difference in temperature adjustment factor could affect the overlay thickness needed. This thesis had evaluated the accuracy of adjustment factors from each method and the result is the adjustment factor cannot be use in every case because the value were depend on the CBR value, the thickness of the foundation layer, and the thickness of the surface layer. Pd T-05-2005-B has up to 22% difference, AASHTO 1993 has up to 12% difference, and Manual Desain Perkerasan tahun 2016 has up to 21% difference. From the analysis can be concluded that AASHTO 1993 has the closest temperature adjustment factor to the numeric method.

Key Word: Deflection, *Falling Weight Deflectometer*, Temperature Adjustment Factor, Numeric Method, Pd T-05-2005-B, AASHTO 1993, Manual Desain Perkerasan tahun 2016

PRAKATA

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena telah berhasil menyelesaikan penulisan skripsi ini yang berjudul Evaluasi Faktor Koreksi Lendutan. Tujuan penulisan skripsi ini adalah memenuhi salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan pendidikan sarjana di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan.

Penulisan skripsi ini tidak terlepas dari hambatan-hambatan yang saya hadapi. Namun, berkat adanya bimbingan, saran, kritik, dan dorongan semangat dari banyak pihak, akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan. Untuk itu, saya ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus, kepada:

1. Bapak Aloysius Tjan Hin Hwie, Ir., M.T., Ph.D., selaku dosen pembimbing yang telah dengan sabar, baik hati, tekun, tulus dan ikhlas meluangkan waktu, tenaga, pikiran dan yang telah memberikan dasar ilmu yang berharga sejak kuliah Perancangan Geometrik Jalan dan Perancangan Perkerasan Jalan sehingga dapat membantu saya dalam proses penulisan skripsi ini hingga selesai
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 kritik dan saran selama seminar judul, seminar isi, dan sidang skripsi sehingga penulisan skripsi ini menjadi lebih baik
3. Seluruh dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan yang telah mendidik dan mengajarkan saya selama masa perkuliahan 7 semester
4. Papa, Mama, dan Adik yang selalu memberi semangat dan dukungan baik dalam bentuk moral maupun materil
5. Sahabat-sahabat saya Ghea Gardita, Ruth Lois, Alyvia Jacinda, Devina Pascayulinda, Kamila Washfanabila, Laroyba Unsa, dan Alma Mutiarani yang selalu menyemangati dan mendengarkan cerita-cerita saya

6. Teman-teman saya Nathan Aldric, Aric Soedarsono, Danton Pannadharma, Alexander Mario, Ryan Candra, Daniel Suhut, Janet Felita, Frelita, Rizal Dwi Putra, Bintang Adi, Ekky Kurniasandy, dan Andrey William yang telah menjadi *partner* saat pengerjaan skripsi dan telah membuat masa perkuliahan saya menjadi lebih berwarna
7. Ring 1 HMPSTS 2016/2017 yang telah banyak memberikan pengalaman dan pembelajaran mengenai kehidupan berorganisasi
8. Teman-teman Sipil Unpar angkatan 2014 yang memberikan banyak pengalaman selama masa kuliah
9. Untuk semua pihak yang telah membantu kelancaran masa kuliah, yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Akhir kata, saya sangat menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, tetapi saya berharap skripsi ini dapat memberi manfaat yang besar bagi pembacanya. Atas perhatiannya, saya ucapkan terimakasih.

Bandung, Mei 2018



Prinka Audina

2014410005

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	ii
PRAKATA.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR NOTASI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1-1
1.1 Latar Belakang.....	1-1
1.2 Inti Permasalahan.....	1-2
1.3 Tujuan Penelitian.....	1-2
1.4 Pembatasan Masalah.....	1-2
1.5 Metode Penelitian.....	1-3
1.6 Sistematika Penulisan.....	1-3
1.7 Diagram Alir Penelitian.....	1-4
BAB 2 DASAR TEORI.....	2-1
2.1 Pengertian Umum.....	2-1
2.2 Perkerasan Lentur.....	2-1
2.3 Evaluasi Struktur Perkerasan Jalan.....	2-2
2.4 <i>Falling Weight Deflectometer (FWD)</i>	2-3
2.5 Parameter yang Dibutuhkan untuk Pemodelan Struktur Perkerasan.....	2-5
2.6 Pengukuran Lendutan pada Perkerasan Jalan.....	2-9
2.6.1 Metode Pd T-05-2005-B.....	2-9

2.6.2	Metode AASHTO 1993.....	2-15
2.6.3	Metode Manual Desain Perkerasan Jalan tahun 2016.....	2-17
BAB 3	DATA.....	3-1
3.1	Metode Pengolahan Data.....	3-1
3.2	Pemodelan Struktur Perkerasan.....	3-1
3.3	Perhitungan Lendutan pada Perkerasan Jalan Menggunakan ELSYM5..	3-2
3.4	Contoh <i>Input</i> Program ELSYM5.....	3-3
3.5	Contoh <i>Output</i> Program ELSYM5.....	3-5
BAB 4	ANALISIS DATA.....	4-1
4.1	Perhitungan Lendutan.....	4-1
4.2	Perhitungan Faktor Koreksi Temperatur dengan Metode Pd T-05-2005-B.....	4-4
4.3	Perhitungan Faktor Koreksi Temperatur dengan Metode AASHTO 1993.....	4-5
4.4	Perhitungan Faktor Koreksi Temperatur dengan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan tahun 2016.....	4-7
4.5	Analisis Faktor Koreksi Temperatur.....	4-10
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN.....	5-1
5.1	Kesimpulan.....	5-1
5.2	Saran.....	5-2
DAFTAR PUSTAKA.....		xii

DAFTAR NOTASI

a	= Jari-Jari Pelat FWD (inch)
a_e	= Radius Tegangan antara Lapis <i>Subgrade</i> dan Lapis Permukaan (inch)
C_a	= Faktor Pengaruh Muka Air Tanah (Faktor Mmusim)
CBR	= <i>California Bearing Ratio</i>
CESA	= Akumulasi Ekuivalen Beban Sumbu Standar (ESA)
CF	= <i>Curvature Function</i> (mm)
D	= Tebal Seluruh Lapisan di Atas <i>Subgrade</i> (inch)
D_0	= Lendutan pada Pusat Beban (mm, inch)
D_{200}	= Lendutan yang Terjadi pada Titik Berjarak 200 mm dari Titik Uji Tersebut (mm)
d_{f1}	= Lendutan Langsung pada Pusat Beban (mm)
d_L	= Lendutan Langsung (mm)
D_{OL}	= Tebal Lapis Tambah yang Dibutuhkan (cm)
d_r	= Lendutan pada Jarak r dari Pusat Beban (inch)
$D_{rencana}$	= Lendutan Rencana (mm)
$D_{sbl\ ov}$	= Lendutan Sebelum Lapis Tambah (mm)
$D_{stl\ ov}$	= Lendutan Setelah Lapis Tambah (mm)
E_1	= Modulus Elastisitas Lapis Beraspal (psi)
E_{ac}	= Modulus Elastisitas Lapis Permukaan (psi)
E_p	= Modulus Efektif Semua Lapisan di Atas Tanah Dasar (psi)
E_p	= Modulus Efektif untuk Seluruh Lapisan di Atas <i>Subgrade</i> (psi)
ESAL	= Pengulangan Sumbu Beban Standar
E_{sg}	= Modulus Resilien Tanah Dasar (psi)
E_{ua}	= Modulus Elastisitas Lapis Pondasi (psi)
F_0	= Faktor Koreksi Tebal Lapis Tambah/ <i>Overlay</i>
FK_{B-FWD}	= Faktor Koreksi Beban Uji
FK_{TBL}	= Faktor Koreksi Tebal Lapis Tambah Penyesuaian
F_t	= Faktor Penyesuaian Lendutan Terhadap Temperatur Standar 35°C

FWD	= <i>Falling Weight Deflectometer</i>
H_0	= Tebal Lapis Tambah Sebelum Dikoreksi TPRT (cm)
h_1	= Tebal Lapis Beraspal (inch)
h_2	= Tebal Lapis Pondasi (inch)
H_t	= Tebal Lapis Tambah/ <i>Overlay</i> Laston Setelah Dikoreksi dengan TPRT (cm)
MMAT	= Temperatur Udara Rata-rata Bulanan (°F)
MMPT	= Temperatur Perkerasan Rata-Rata Bulanan (°C, °F)
M_R	= Modulus Resilien Tanah Dasar (psi, MPa)
p	= Beban pada Pelat FWD (psi)
P	= Beban yang Diberikan (<i>pounds</i>)
r	= Jarak dari Pusat Beban (<i>inch</i>)
t_p	= Temperatur Perkerasan (°F)
$T_{\text{pengukuran}}$	= Temperatur Perkerasan pada Saat Pengukuran (°C)
TPRT	= Temperatur Perkerasan Rata-Rata Tahunan
Z	= Kedalaman di Bawah Permukaan Lapis Perkerasan (inch)

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram Alir.....	1-4
Gambar 1.1 Diagram Alir (Lanjutan).....	1-5
Gambar 1.1 Diagram Alir (Lanjutan).....	1-6
Gambar 2.1 Susunan Lapis Perkerasan Jalan	2-1
Gambar 2.2 <i>Deflection Bowl</i>	2-5
Gambar 2.3 Faktor Koreksi Lendutan terhadap Temperatur Standar	2-10
Gambar 2.4 Hubungan antara Lendutan Rencana dan Lalu-Lintas	2-12
Gambar 2.5 Tebal Lapis Tambah/overlay H0	2-13
Gambar 2.6 Faktor Koreksi Lendutan terhadap Temperatur Standar.....	2-17
Gambar 2.7 Curvature Function (Titik Belok)	2-18
Gambar 3.1 Model Struktur Perkerasan Jalan.....	3-2
Gambar 3.2 Contoh <i>Input</i> Program ELSYM5.....	3-4
Gambar 3.3 Contoh <i>Output</i> Program ELSYM5.....	3-5
Gambar 3.3 Contoh Output Program ELSYM5 (Lanjutan).....	3-6
Gambar 3.3 Contoh <i>Output</i> Program ELSYM5 (Lanjutan).....	3-7
Gambar 3.3 Contoh <i>Output</i> Program ELSYM5 (Lanjutan).....	3-8
Gambar 4.1 Interpretasi Tabel Faktor Koreksi Temperatur Lendutan (D_0) untuk FWD.....	4-8
Gambar 4.2 Interpretasi Tabel Faktor Koreksi Temperatur Lendutan (D_0 - D_{200}) untuk FWD.....	4-9
Gambar 4.3 Analisis Faktor Koreksi Temperatur untuk Lendutan pada Pusat Beban.....	4-11
Gambar 4.4 Analisis Faktor Koreksi Temperatur untuk CF.....	4-13

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ringkasan data uji laboratorium kompresi triaksial beban berulang untuk Untreated Granular Materials.....	2-7
Tabel 2.2 Tebal Minimum Lapis Permukaan.....	2-8
Tabel 2.3 Tebal Minimum Lapis Pondasi.....	2-8
Tabel 2.4 Faktor Koreksi Temperatur terhadap Temperatur Standar.....	2-11
Tabel 2.5 Faktor Koreksi Temperatur Lendutan (D_0) untuk FWD.....	2-19
Tabel 2.6 Faktor Koreksi Temperatur Lengkungan Lendutan (D_0 - D_{200}) untuk FWD.....	2-20
Tabel 3.1 Variasi Parameter Struktur Perkerasan Jalan.....	3-2
Tabel 3.2 Penjelasan <i>Input</i> Program ELSYM5.....	3-4
Tabel 3.2 Penjelasan <i>Input</i> Program ELSYM5 (Lanjutan).....	3-5
Tabel 4.1 Hasil Lendutan Program ELSYM5.....	4-3
Tabel 4.2 Faktor Koreksi Temperatur Metode Pd T-05-2005-B.....	4-5
Tabel 4.3 Faktor Koreksi Temperatur Metode AASHTO 1993.....	4-6
Tabel 4.4 Faktor Koreksi Temperatur Metode Manual Desain Perkerasan Jalan tahun 2016.....	4-10
Tabel 4.5 Perbedaan Faktor Koreksi Temperatur untuk Lendutan di Pusat Beban dengan Metode Pd T-05-2005-B, Metode AASHTO, Metode MDP tahun 2016 dan Metode Numerik.....	4-12
Tabel 4.6 Perbedaan Faktor Koreksi Temperatur untuk CF dengan MDP tahun 2016 dan Metode Numerik.....	4-14

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Tabel Hasil Lendutan Program ELSYM5
- Lampiran 2 Tabel Faktor Koreksi Temperatur Metode Pd T-05-2005-B
- Lampiran 3 Tabel Faktor Koreksi Temperatur Metode AASHTO 1993
- Lampiran 4 Tabel Faktor Koreksi Temperatur Metode MDP
- Lampiran 5 Tabel Perbedaan Faktor Koreksi Temperatur untuk Lendutan pada Pusat Beban
- Lampiran 6 Tabel Perbedaan Faktor Koreksi Temperatur untuk *Curvature Function*

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkerasan jalan dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu perkerasan lentur dan perkerasan kaku. Perbedaan perkerasan lentur dengan perkerasan kaku terletak pada material yang terdapat pada lapis permukaannya. Perkerasan lentur memiliki lapis permukaan berbahan campuran beraspal sementara perkerasan kaku memiliki lapis permukaan berupa struktur beton. Sebuah perkerasan jalan yang baik harus dapat dilewati setiap saat tanpa ada syarat apapun, dapat memberikan rasa aman dan nyaman kepada pengguna jalan, serta memiliki umur pakai yang panjang.

Dalam proses perancangan jalan, umur pakai yang dimaksud dinamakan 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 (Pd T-01-2002-B). Umur rencana dari suatu perkerasan jalan dinyatakan dengan pengulangan sumbu beban standar (ESAL). Dengan berjalannya waktu, perkerasan jalan akan mengalami kerusakan seiring dengan bertambahnya kendaraan yang melewati perkerasan jalan tersebut sehingga umur pakainya akan berkurang, oleh karena itu umur sisa suatu struktur perkerasan jalan perlu diketahui.

Untuk mengetahui umur sisa dari suatu struktur perkerasan jalan perlu dilakukan evaluasi kondisi struktur perkerasan jalan, salah satu cara untuk mengevaluasinya adalah dengan mengukur lendutan yang ada pada permukaan perkerasan jalan. Pengukuran lendutan pada perkerasan lentur sangat dipengaruhi oleh temperatur pada saat pengukuran lendutan sedang dilakukan. Temperatur dapat menyebabkan berkurangnya kekuatan yang dimiliki oleh lapis permukaan sehingga menghasilkan lendutan yang lebih besar. Kondisi temperatur standar diperlukan untuk memudahkan perancangan struktur perkerasan jalan. Apabila pengukuran lendutan pada perkerasan jalan hanya dapat dilakukan pada kondisi temperatur tertentu, maka hal tersebut dapat mempersulit pelaksanaan teknis di

lapangan. Oleh karena itu diperlukan sebuah faktor koreksi temperatur agar pengukuran lendutan pada perkerasan jalan dapat dilakukan tidak hanya pada saat kondisi temperatur standar tercapai.

1.2 Inti Permasalahan

Hasil pengukuran lendutan pada lapis beraspal sangat dipengaruhi oleh temperatur saat pengukuran lendutan dilakukan, sehingga diperlukan adanya temperatur standar untuk menyamakan hasil pengukuran lendutan pada suatu kondisi tertentu. Kondisi lapangan yang berbeda di tiap tempat membuat pengukuran pada kondisi temperatur standar sulit untuk dilakukan. Untuk mempermudah proses pengukuran lendutan terdapat faktor koreksi temperatur agar pengukuran dapat dilakukan tidak hanya pada saat kondisi temperatur standar tercapai. Nilai faktor koreksi temperatur berpengaruh terhadap tebal *overlay* yang dibutuhkan. Sementara terdapat beberapa metode untuk menghitung lendutan pada perkerasan jalan sehingga nilai temperatur standar yang ditentukan pun berbeda-beda. Pada skripsi ini akan dilakukan pengecekan faktor koreksi temperatur dari masing-masing metode.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian pada skripsi ini adalah mengevaluasi faktor koreksi temperatur dari Metode Pedoman Pd T-05-2005-B, Metode AASHTO 1993, dan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan tahun 2016 dengan cara:

1. Menghitung koreksi lendutan
2. Membandingkan faktor koreksi temperatur berdasarkan hasil hitungan yang didapatkan

1.4 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah pada skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Analisis dilakukan secara teoritis berdasarkan beberapa literatur
2. Perhitungan hasil lendutan perkerasan jalan dilakukan secara numerik sehingga diperoleh faktor koreksi lendutan pada berbagai temperatur.

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 serta metode apa saja yang dapat digunakan untuk menghitung tebal lapis tambah perkerasan jalan. Literatur yang digunakan berupa *textbook* dan jurnal.

2. Analisis Numerik

Analisis dilakukan dengan membandingkan hasil perhitungan nilai faktor koreksi temperatur dari beberapa metode dengan hasil perhitungan nilai faktor koreksi temperatur berdasarkan lendutan perkerasan jalan yang seharusnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan terdiri dari 5 bab, yaitu:

BAB 1: PENDAHULUAN

Bab 1 berisi tentang latar belakang permasalahan, inti permasalahan, tujuan penelitian, sistematika penulisan, metodologi penelitian dan diagram alir yang 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 pemodelan pada bab berikutnya.

BAB 4: ANALISIS DATA

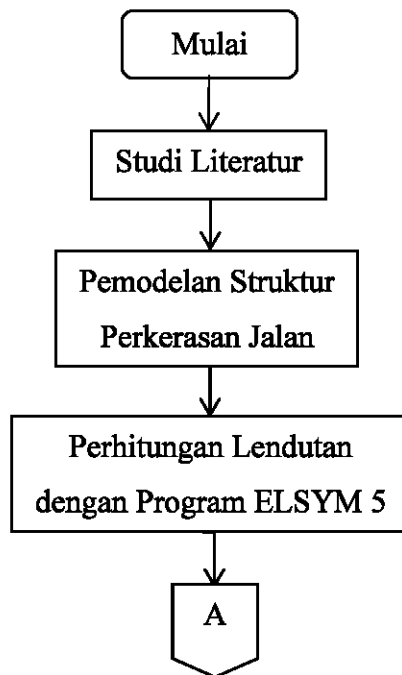
Bab 4 berisi pengolahan data dan analisis data yang diperoleh dengan membandingkan nilai faktor koreksi temperatur yang didapatkan dari hasil perhitungan lendutan menggunakan ELSYM dengan tiga metode yang ada.

BAB 5: KESIMPULAN DAN SARAN

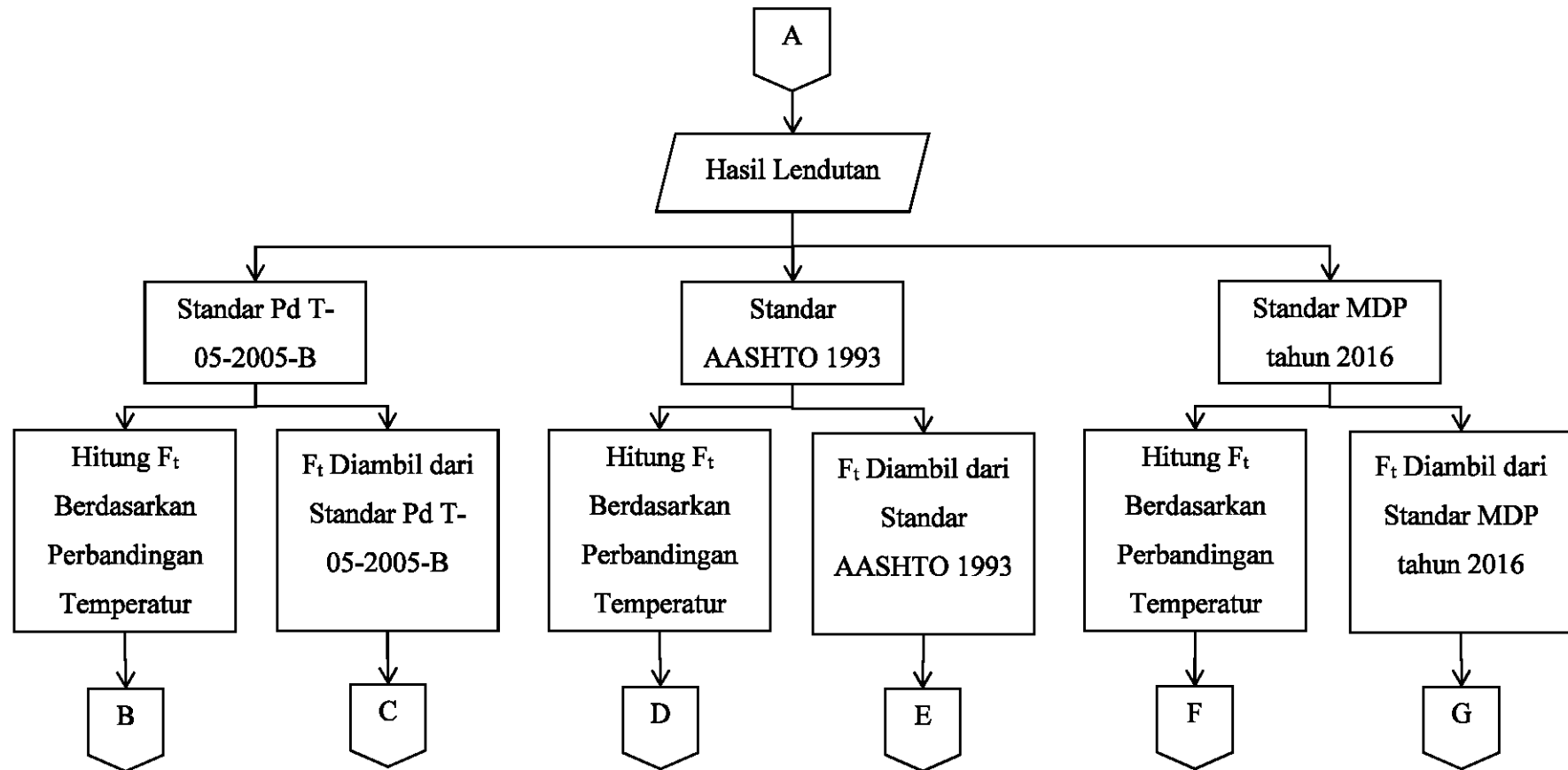
Bab 5 berisi kesimpulan yang diperoleh dari hasil analisis serta saran dari hasil penelitian ini.

1.7 Diagram Alir Penelitian

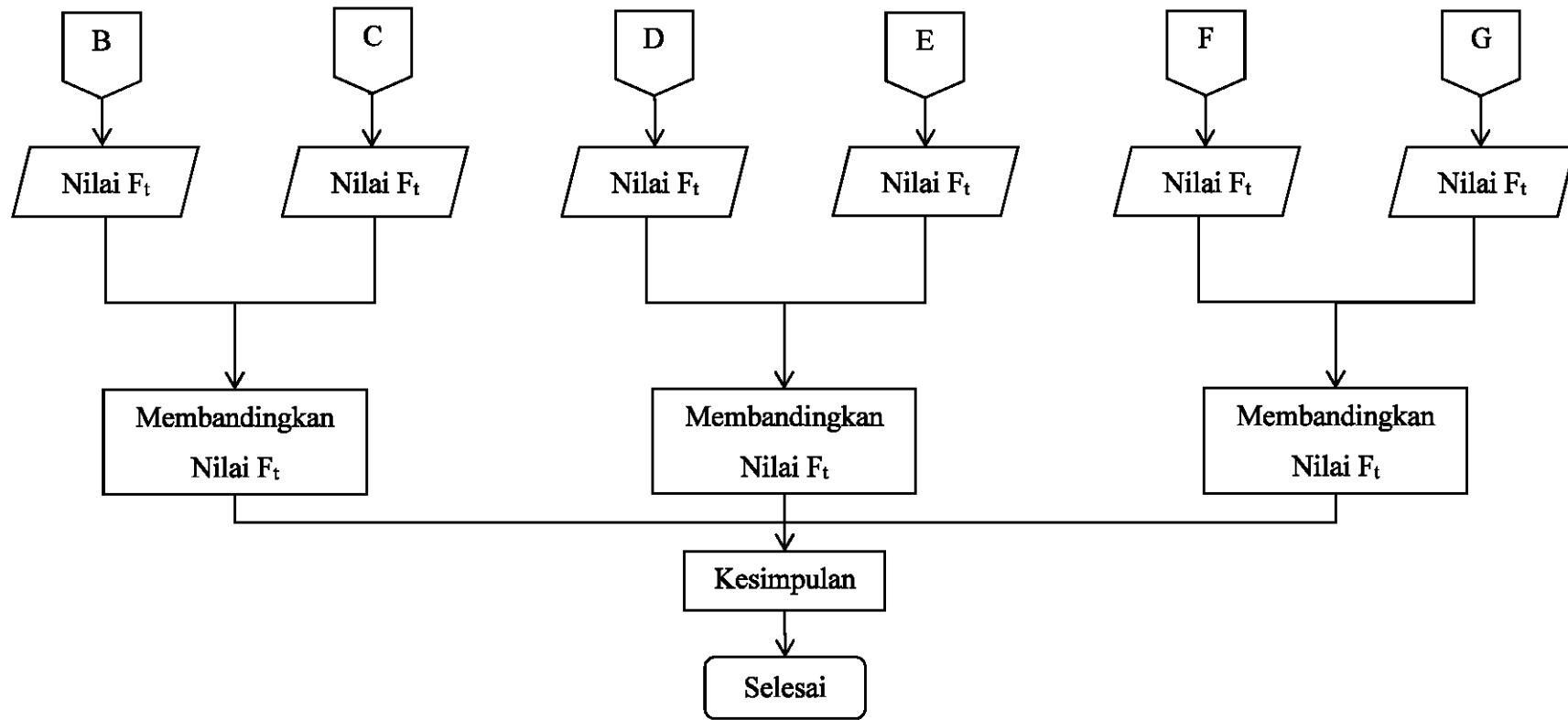
Diagram alir dari proses pembuatan skripsi ini dapat dilihat pada Gambar 1.1



Gambar 1.1 Diagram Alir



Gambar 1.1 Diagram Alir (Lanjutan)



Gambar 1.1 Diagram Alir (Lanjutan)