

SKRIPSI
KAJIAN PENENTUAN SEGMENT JALAN BERDASARKAN
Pd T-05-2005-B, AASHTO (1986), DAN THOMAS (2003)



ALBIRRA DITO ISMAIL
NPM : 2012410137

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
JANUARI 2017

SKRIPSI

**KAJIAN PENENTUAN SEGMENT JALAN BERDASARKAN
Pd T-05-2005-B, AASHTO (1986), DAN THOMAS (2003)**



**ALBIRRA DITO ISMAIL
NPM : 2012410137**

BANDUNG, 13 JANUARI 2017

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
JANUARI 2017**

**KAJIAN PENENTUAN SEGMENT JALAN BERDASARKAN
Pd T-05-2005-B, AASHTO (1986), DAN THOMAS (2003)**

**Albirra Dito Ismail
NPM : 2012410137**

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
JANUARI 2017**

ABSTRAK

Salah satu cara untuk memperpanjang umur jalan adalah dengan melakukan overlay atau pelapisan tambah jalan. Tebal lapis tambah yang dibutuhkan di sepanjang jalan bisa jadi tidak sama sepanjang ruas jalan yang ditinjau. Oleh karena itu, perlu dilakukan peninjauan terhadap panjang segmen-segmen dari suatu ruas jalan berdasarkan data tertentu. Data yang dapat digunakan salah satunya adalah data lendutan jalan yang diperoleh dari pengukuran alat *falling weight deflectometer*. Ruas jalan yang ditinjau dalam analisis adalah ruas jalan Ciamis-Cirebon pada stasiun 41+000 hingga 51+900. Metode-metode yang digunakan untuk penentuan segmen yaitu metode faktor keseragaman (Pd-T-05-2005-B), metode AASHTO (1986), dan metode Thomas (2003). Dengan ditentukan panjang segmen minimum sebesar 500 m, metode AASHTO (1986) menghasilkan jumlah segmen sebanyak 3 segmen. Sedangkan metode faktor keseragaman dan metode Thomas (2003) menghasilkan jumlah segmen sebanyak 2 segmen. Letak segmen yang dihasilkan oleh ketiga metode tersebut tidak ada yang sama. Kelebihan dan kekurangan masing-masing metode hanya dapat dilihat dari proses atau prosedurnya saja. Dengan memiliki kelebihan paling banyak, maka metode AASHTO (1986) merupakan metode terbaik di antara ketiga metode tersebut.

Kata kunci : overlay, segmen, segmentasi, lendutan, *falling weight deflectometer*

**STUDY OF ROAD SEGMENT DETERMINATION BASED ON
Pd T-05-2005-B, AASHTO (1986), AND THOMAS (2003)**

**Albirra Dito Ismail
NPM : 2012410137**

Advisor : Aloysius Tjan, Ph.D.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Accredited by SK BAN-PT Nomor:227/SK/Ban-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JANUARY 2017**

ABSTRACT

One of a method to increase life design of a road is overlay. Overlay thickness required in one road can be different along those road. So, road segment determination is needed with using some data measurement. One of field measurement result which can be used is deflection with using falling weight deflectometer device. Ciamis-Cirebon lane station 41+000 to 51+900 is the road to be evaluated in this study. Segment determination methods used are uniformity factor method (Pd T-05-2005-B), AASHTO (1986) method, and Thomas (2003) method. With determined minimum segment length of 500 m, AASHTO (1986) method produced a total segment of 3 of the road. While 2 other methods produced a total segment of 2 of the road. There is no method which produced segment with identical place with each other. Advantage and disadvantage of the methods can be declared only by its process or procedure. AASHTO (1986) method is the best method between all those methods because it has most advantage.

Keywords : overlay, segment, segmentation, deflection, falling weight deflectometer

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “KAJIAN PENENTUAN SEGMENT JALAN BERDASARKAN Pd T-05-2005-B, AASHTO (1986), DAN THOMAS (2003)”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan program studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Parahyangan.

Penulis hendak berterimakasih kepada pihak-pihak yang telah berkontribusi dalam pembuatan skripsi ini, yaitu:

1. Bapak Aloysius Tjan, Ph.D. selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Tri Basuki Joewono, Ph.D., Bapak Santoso Urip Gunawan, Ir., M.T., dan Ibu Yustina Niken, S.T., M.Sc. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan masukan dan saran dalam penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Herlina yang telah memberikan data sekunder.
4. Orangtua dan keluarga penulis yang telah memberikan dorongan dan semangat dalam proses perkuliahan dan penyusunan skripsi.
5. Gerry Gotama selaku teman seangkatan yang telah membantu memberikan ide dan masukan terhadap penyusunan skripsi.
5. Adi Chakti dan Trinadi Gumilar selaku teman seperjuangan dalam skripsi.
6. Kelompok berkumpul REVOLUTIONER : Adi, Ahiap, Andrew, Anton, Billy, Billy S, Ija, Dodo, Edo, Frandy, Freddy, Jessica, Joshua, Hess, lisa, Marco, Maria, Reynaldy, Reinaldi, Ricky, Budhy, Sherly, Windy, Pris, dan

Roben yang selalu ada dalam memberikan hiburan, bantuan, dan kenangan-kenangan selama masa perkuliahan.

7. Kepada semua pihak baik teman maupun dosen yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah mendukung dalam pembuatan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam skripsi ini dikarenakan keterbatasan ilmu pengetahuan, oleh karena ini penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun dan penulis juga berharap skripsi ini dapat berguna untuk penelitian dan penerapan di masa yang akan datang.

Bandung, Januari 2017
Penulis,



Albirra Dito Ismail
2012410137

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama lengkap : Albirra Dito Ismail

NPM : 2012410137

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul : "**KAJIAN PENENTUAN SEGMENT JALAN BERDASARKAN Pd T-05-2005-B, AASHTO (1986), DAN THOMAS (2003)**" 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, Januari 2017
Penulis,



Albirra Dito Ismail
2012410137

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
PRAKATA.....	iii
PERNYATAAN.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Inti Permasalahan	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Pembatasan Masalah	2
1.5 Metode Penelitian.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pengertian Umum.....	5
2.2 Struktur Perkerasan Lentur.....	5
2.3 Evaluasi Perkerasan Lentur	6
2.3.1 Evaluasi Fungsional	7
2.3.2 Evaluasi Struktural	7
2.4 Alat <i>Falling Weight Deflectometer (FWD)</i>	7
2.4.1 Komponen Alat <i>Falling Weight Deflectometer (FWD)</i>	8
2.4.2 Perhitungan Lendutan Alat <i>Falling Weight Deflectometer (FWD)</i>	9
2.5 Perhitungan Segmen Perkerasan	11
2.5.1 Metode Faktor Keseragaman.....	11
2.5.2 Metode Thomas (2003).....	12
2.5.3 Metode AASHTO (1986).....	14
2.6 Perhitungan Tebal Lapis Tambah	15

2.7 Keterbatasan Pd-T-05-2005-B	18
BAB 3 PENYAJIAN DATA	20
3.1 Gambaran Umum Wilayah Studi	20
3.2 Data Lendutan <i>Falling Weigh Deflectometer (FWD)</i>	20
3.3 Data Perkerasan <i>Existing</i>	20
3.4 Data Lalu Lintas	21
3.5 Metode Pengolahan Data	22
3.5.1 Penentuan Lendutan Langsung	22
3.5.2 Penentuan Segmen Metode Faktor Keseragaman	23
3.5.3 Penentuan Segmen Metode Thomas (2003).....	24
3.5.4 Penentuan Segmen Metode AASHTO (1986)	26
3.5.5 Penentuan Tebal Overlay	28
3.5.6 Penentuan Volume Pekerjaan.....	29
BAB 4 ANALISIS DATA	30
4.1 Umum	30
4.2 Perhitungan Lendutan Alat <i>Falling Weight Deflectometer</i>	31
4.3 Perhitungan Segmen Jalan Menggunakan Faktor Keseragaman	34
4.4 Perhitungan Segmen Jalan Menggunakan Metode Thomas (2003).	36
4.5 Perhitungan Segmen Jalan Menggunakan Metode AASHTO (1986)	41
4.6 Perhitungan Tebal Overlay.....	44
4.7 Besarnya Volume Pekerjaan Yang Dibutuhkan Masing-masing Metode.....	48
4.8 Pembahasan.....	51
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	54
5.1 Kesimpulan.....	54
5.2 Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	xv

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

AASHTO	=	<i>American Association of State Highway and Transportation</i>
FWD	=	<i>Falling Weight Deflectometer</i>
P2JN	=	Perencanaan dan Pengawasan Jalan Nasional
BB	=	<i>Benkelman Beam</i>
d_L	=	lendutan langsung yang sudah dikoreksi
d_{fl}	=	lendutan langsung pada pusat beban
F_t	=	faktor penyesuaian lendutan terhadap temperatur standar 35°C
T_L	=	temperatur lapis beraspal
T_p	=	temperatur permukaan lapis beraspal
T_t	=	temperatur tengah lapis beraspal
T_b	=	temperatur bawah lapis beraspal
T_u	=	temperatur udara
Ca	=	faktor pengaruh muka air tanah (faktor musim)
FK_{B-FWD}	=	faktor koreksi beban uji <i>Falling Weight Deflectometer (FWD)</i>
FK	=	faktor keseragaman
FK_{ijin}	=	faktor keseragaman yang diijinkan
d_R	=	lendutan rata-rata pada suatu seksi jalan
s	=	deviasi standar segmen
d	=	nilai lendutan balik (d_B) atau lendutan langsung (d_L) tiap titik pemeriksaan pada suatu seksi jalan
n_s	=	jumlah titik pemeriksaan pada suatu seksi jalan
x_t	=	data lendutan langsung (d_L) hasil transformasi

x_i	= data lendutan langsung (d_L) sebelum ditransformasi
Br_0	= faktor bayes
R	= selisih kuadrat antara data dengan rata-rata data
n	= jumlah data
t	= urutan data yang ditinjau
Z_c	= <i>difference</i> d_R dengan d_L
CESA	= repetisi beban lalu-lintas rencana dalam beban sumbu standar
m	= jumlah masing-masing jenis kendaraan
E	= ekuivalen beban sumbu
C	= koefisien distribusi kendaraan
N	= faktor umur rencana dan perkembangan lalu lintas
r	= pertumbuhan jumlah kendaraan
n	= umur rencana
D_{wakil}	= lendutan wakil
D_{rencana}	= lendutan rencana
H_0	= tebal lapis tambah sebelum dikoreksi temperatur rata-rata tahunan daerah tertentu
D_{ov1}	= lendutan sebelum lapis tambah/ D_{wakil}
D_{ov2}	= lendutan setelah lapis tambah atau lendutan rencana
H_t	= tebal lapis tambah/overlay Laston setelah dikoreksi dengan temperatur rata-rata tahunan daerah tertentu
H_0	= tebal lapis tambah Laston sebelum dikoreksi temperatur rata-rata tahun daerah tertentu
F_0	= faktor koreksi tebal lapis tambah/overlay

TPRT = temperatur perkerasan rata-rata tahunan untuk daerah/kota tertentu

LHR = lalu lintas harian rata-rata

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Diagram alir penelitian	4
Gambar 2.1	Lapisan Perkerasan Lentur	6
Gambar 2.2	Faktor koreksi tebal lapis tambah/overlay (F_o).....	18
Gambar 3.1	Diagram alir metode faktor keseragaman.....	24
Gambar 3.2	Diagram alir metode Thomas 2003	26
Gambar 3.3	Diagram alir metode AASHTO 1986	28
Gambar 4.1	Tren data yang dihasilkan Z_c kumulatif.....	42

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Temperatur tengah (T_t) dan bawah (T_b) lapis beraspal berdasarkan data temperatur udara (T_u) dan temperatur permukaan (T_p).....	10
Tabel 2.2	Ekivalen beban sumbu kendaraan (E)	17
Tabel 2.3	Koefisien distribusi kendaraan (C)	17
Tabel 3.1	Tebal lapisan beraspal ruas jalan Ciamis-Cirebon pada stasiun 41+000 hingga 52+000.....	21
Tabel 3.2	Data Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) pada ruas jalan Ciamis-Cirebon.....	22
Tabel 4.1	Nilai F_t , Ca, FK_{B-FWD} , dan d_L semua data.....	32
Tabel 4.2	Nilai FK (%) hingga titik yang ditinjau masing-masing stasiun .	36
Tabel 4.3	Panjang segmen ruas jalan Ciamis-Cirebon dengan metode faktor keseragaman.....	36
Tabel 4.4	Nilai Br_0 untuk semua stasiun.....	39
Tabel 4.5	Hasil analisis segmentasi metode Thomas (2003).....	40
Tabel 4.6	Panjang segmen ruas jalan Ciamis-Cirebon dengan metode Thomas (2003).....	40
Tabel 4.7	Nilai Z_c (Z_c Kumulatif) untuk semua stasiun.....	41
Tabel 4.8	Hasil uji <i>ANOVA</i> untuk 5 data pertama	43
Tabel 4.9	Panjang segmen ruas jalan Ciamis-Cirebon dengan metode AASHTO (1986)	44
Tabel 4.10	Letak segmen masing-masing metode.....	44
Tabel 4.11	Beban maksimum sumbu masing-masing golongan dalam satuan ton.....	44
Tabel 4.12	Nilai E untuk semua golongan kendaraan	45
Tabel 4.13	Jumlah kendaraan total di Indonesia	45
Tabel 4.14	Perhitungan nilai CESA masing-masing arah	46
Tabel 4.15	Nilai D_{ov1} semua segmen untuk masing-masing metode	47
Tabel 4.16	Tebal overlay (H_t) metode faktor keseragaman.....	48
Tabel 4.17	Tebal overlay (H_t) metode Thomas (2003)	48

Tabel 4.18	Tebal overlay (H_i) metode AASHTO (1986).....	48
Tabel 4.19	Volume pekerjaan metode faktor keseragaman.....	49
Tabel 4.20	Volume pekerjaan metode Thomas (2003)	49
Tabel 4.21	Volume pekerjaan metode AASHTO (1986).....	50
Tabel 4.22	Perbandingan volume pekerjaan bersih masing-masing metode.	50
Tabel 4.23	Perbandingan volume pekerjaan lapangan masing-masing metode	50
Tabel 4.24	Kelebihan dan kekurangan masing-masing metode secara prosedural	53

DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN A1 Data Lendutan Alat *Falling Weight Deflectometer (FWD)*
Ruas Ciamis-Cirebon Arah Ciamis
- LAMPIRAN A2 Data Lendutan Alat *Falling Weight Deflectometer (FWD)*
Ruas Ciamis-Cirebon Arah Cirebon

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Prasarana jalan raya merupakan salah satu aspek penting dalam pembangunan. Dengan adanya prasarana tersebut, maka suatu daerah dapat terhubung dengan daerah lainnya sehingga akan menghasilkan banyak sekali keuntungan yang didapat oleh kedua daerah yang terhubung tersebut. Tentunya hal tersebut juga harus didukung dengan prasarana jalan raya yang dirancang dengan baik.

Dalam proses perancangan jalan raya, jalan atau perkerasan dirancang dengan volume lalu lintas tertentu dan umur rencana tertentu. 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). Maka, di saat umur suatu perkerasan sudah mencapai umur rencana maka harus dilakukan suatu tindakan guna menambah umur dari perkerasan tersebut meski terkadang tindakan tersebut harus dilakukan juga saat perkerasan sudah mengalami kerusakan sebelum umur rencana. Metode yang biasanya digunakan untuk menambah umur dari suatu perkerasan yaitu penambahan lapis tambah atau lebih dikenal dengan nama overlay.

Overlay dilakukan untuk memperbaiki penurunan fungsional maupun struktural dari suatu perkerasan (AASHTO, 1993). Sebelum proses pelaksanaan overlay, perlu dilakukan penghitungan untuk menentukan tebal lapis tambah yang diperlukan. Namun, tebal lapis tambah yang diperlukan bisa jadi tidak sama sepanjang ruas jalan yang ditinjau. Oleh karena itu, perlu dilakukan peninjauan terhadap panjang segmen-segmen dari suatu ruas jalan berdasarkan data tertentu. Salah satu data yang dapat digunakan yaitu data hasil lendutan dengan alat *falling weight deflectometer*. Data tersebut kemudian dianalisis menggunakan metode tertentu untuk menghasilkan panjang segmen-segmen dari suatu ruas jalan. Metode yang lebih dikenal pada umumnya yaitu dengan menggunakan faktor keseragaman (Pd T-05-2005-B). Namun, terdapat alternatif metode lain yang

dapat digunakan. Seperti salah satu metode yang ditulis oleh Thomas (2003) dengan judul *Statistical Approach to Road Segmentation* maupun metode *measured pavement response approach* (AASHTO, 1986) yang akan digunakan dalam penelitian ini.

Ruas jalan yang ditinjau dalam penelitian ini yaitu ruas jalan pada jalur Ciamis-Cirebon. Jalan tersebut merupakan jalan nasional yang menghubungkan antara wilayah utara dan selatan pada Jawa Barat. Meski tol Cipali telah beroperasi, jalur tersebut masih merupakan daerah yang dipadati kendaraan terutama pada saat lebaran.

1.2 Inti Permasalahan

Inti permasalahan dari penelitian ini adalah dengan terdapatnya banyak metode untuk menentukan panjang segmen maka diperlukan pengambilan keputusan untuk memilih metode mana yang lebih baik digunakan. Oleh karena itu, perlu dilakukan kajian mengenai metode-metode tersebut untuk dapat dibandingkan dengan melihat hasil, kelebihan, dan kekurangan masing-masing metode. Metode-metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode Thomas (2003), metode AASHTO (1986), dan metode faktor keseragaman (Pd T-05-2005-B).

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah membandingkan prosedur dalam hal kelebihan dan kekurangannya serta hasil yang berupa volume pekerjaan dibutuhkan pada masing-masing metode yaitu metode Thomas (2003), metode AASHTO (1986), dan metode faktor keseragaman (Pd T-05-2005-B).

1.4 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan adalah data hasil lendutan dari alat *Falling Weight Deflectometer* yang diperoleh dari P2JN Jawa Barat.
2. Ruas jalan yang dianalisis hanya pada pada km 41+000 sampai km 51+900 pada ruas jalan jalur Ciamis-Cirebon.

3. Metode yang digunakan dalam analisis panjang segmen yaitu metode Thomas (2003), metode AASHTO (1986), dan metode faktor keseragaman (Pd T-05-2005-B).
4. Metode yang digunakan dalam penentuan tebal overlay yaitu berdasarkan Pd T-05-2005-B.

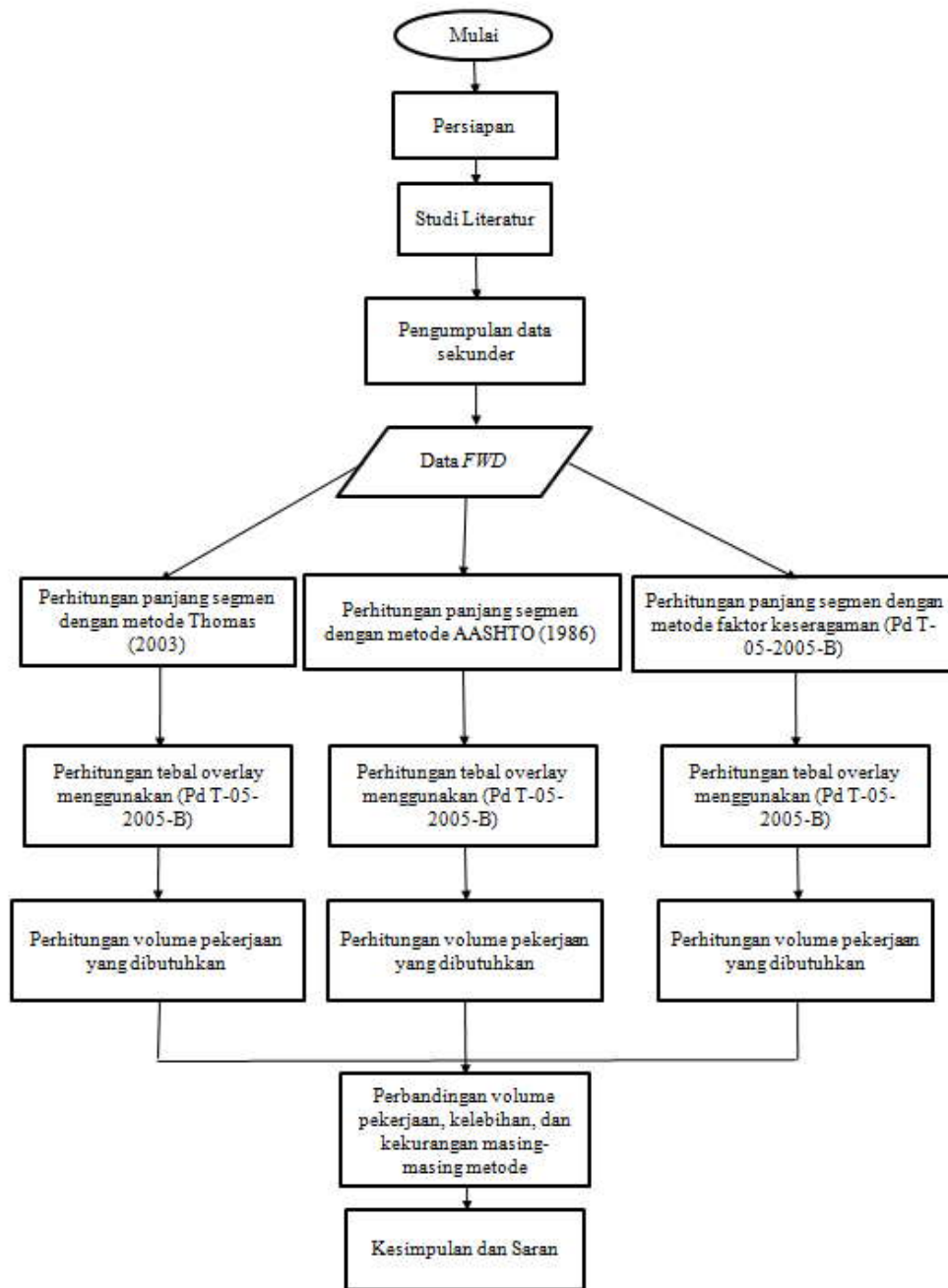
1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan terdiri dari studi literatur, pengumpulan data, dan analisis data.

Studi literatur dilakukan dengan cara mengumpulkan referensi-referensi dari karya ilmiah, jurnal, maupun *textbook* untuk mendapatkan informasi yang berkaitan dengan metode yang digunakan dalam penelitian ini.

Pengumpulan data dilakukan dengan cara mendapatkan data yang diperlukan dari lembaga yang berkaitan dengan mengajukan permohonan langsung terhadap lembaga tersebut.

Data yang sudah diperoleh kemudian dianalisis dengan metode yang telah didapat dari studi literatur. Diagram alir penelitian ini dapat dilihat pada **Gambar 1.1**.



Gambar 1.1 Diagram alir penelitian