



**KOMPARASI HASIL UJI EKSTRAKSI CAMPURAN AC-BC  
MENGUNAKAN METODE REFLUKS  
DAN METODE SENTRIFUS**

**SKRIPSI**

Oleh

**Rahmawan Budi Satriyo**

**NIM. 101910301078**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2014**



**KOMPARASI HASIL UJI EKSTRAKSI CAMPURAN AC-BC  
MENGUNAKAN METODE REFLUKS  
DAN METODE SENTRIFUS**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Sipil (S1)  
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh

**Rahmawan Budi Satriyo**

**NIM. 101910301078**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2014**

## **PERSEMBAHAN**

Puji syukur kehadiran Allah SWT, Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Allah Swt., Tuhan Maha Pencipta yang selalu memberi ridha, anugerah dan karunia serta ketetapan iman dan islam kepadaku;
2. Muhammad Saw., Rasul junjunganku yang telah memberikan suri tauladan menuju zaman islamiah;
3. Ayahanda Budi Setijono dan Ibunda Sri Wulandari tercinta, yang selalu mencurahkan kasih sayang-cinta kasih, doa, motivasi dan harapan serta dukungan moral maupun materi sampai sekarang ini;
4. Kakakku Prasetya Budi dan Riskiyani Imelda yang selalu memberi semangat dan motivasi dalam hidupku;
5. Dulur-dulur sehidup semati Ibe (Mh. Iqbal D.), Kencun (Candra K.), Tio (Setio R.), Keceng (Arif R.), Grandos (Grandis Z.), Irul (Khoirul M. R.), Opik (A. Taufik), Zikri A., Sofyan S., Gondal-Gandol (Ganda M)., Babay (Bayu Tirta), Rofan R. K., Dayat (M. Hidayat.), Nya (Ria Putri. F.), Turtle (Linda W.), dan Latep (Nur Lathifah) yang tak pernah hentinya memberi semangat, masukan serta meluangkan waktu untuk dihabiskan bersama;
6. Teman-teman Teknik Sipil Universitas Jember angkatan 2010 yang tidak dapat disebut satu per satu . terima kasih atas kebersamaan yang tak akan pernah terlupakan;
7. Almamater Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

## **MOTTO**

Fear is a force that sharpens your senses.  
Being afraid is a state of paralysis in which you can't do anything  
(Marcus Luttrell)

Don't think there are no second chances.  
Life always offers you a **SECOND CHANCE...**  
It's called **TOMORROW**  
(Nicholas Sparks)

There ain't nothing I can't do.  
No sky too high, no sea too rough, no muff too tough.  
(Shane Patton)

## **PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rahmawan Budi Satriyo

NIM : 101910301078

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul : ”Komparasi Hasil Uji Ekstraksi Campuran AC-BC Menggunakan Metode Refluks dan Metode Sentrifus” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi .

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 24 Desember 2014

Yang Menyatakan,

Rahmawan Budi Satriyo

NIM 101910301078

# **SKRIPSI**

## **KOMPARASI HASIL UJI EKSTRAKSI CAMPURAN AC-BC MENGUNAKAN METODE REFLUKS DAN METODE SENTRIFUS**

Oleh  
Rahmawan Budi Satriyo  
NIM. 101910301078

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Sonya Sulistyono, ST., MT.

Dosen Pembimbing Anggota : Nunung Nuring H., ST., MT.

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Komparasi Hasil Uji Ekstraksi Campuran AC-BC Menggunakan Metode Refluks dan Metode Sentrifus” telah diuji dan disahkan pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 30 Desember 2014

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

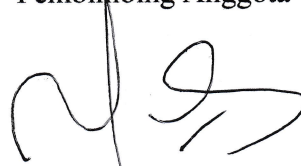
Tim Penguji,

Pembimbing Utama



Sonya Sulistyono, ST., MT.  
NIP. 197401111 199903 1 001

Pembimbing Anggota



Nunung Nuring H., ST., MT.  
NIP. 19760217 200112 2 002

Penguji I



Akhmad Hasanuddin, ST., MT.  
NIP. 19710327 199803 1 003

Penguji II



Ririn Endah B., ST., MT.  
NIP. 19720528 199802 2 001

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik

Ir. Widyono Hadi, MT.  
NIP. 19610414 198902 1001

## RINGKASAN

**Komparasi Hasil Uji Ekstraksi Campuran AC-BC Menggunakan Metode Refluks dan Metode Sentrifus**, Rahmawan Budi Satriyo, 101910301078; 2014: 58 Halaman; Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Pengujian Ekstraksi aspal menunjukkan bahwa gradasi agregat berubah menjadi lebih halus dari gradasi semula. Perubahan gradasi agregat diakibatkan oleh kehancuran, beberapa partikel agregat ini menaikkan volume rongga udara dalam campuran. Tujuan utama dari pengujian ekstraksi ini adalah untuk mendapatkan kadar aspal dari suatu campuran yang mengandung aspal. Ada berbagai macam metode yang bisa digunakan untuk melakukan pengujian ekstraksi aspal. Secara umum metode ekstraksi yang digunakan adalah Metode Refluks dan Metode Sentrifus.

Metode Sentrifus merupakan metode yang paling umum digunakan. Proses pemisahan menggunakan metode putaran pada alat ekstraksi dan waktu yang dibutuhkan juga tergolong singkat. Namun ada sedikit kekurangan pada tingkat ketelitian hasil ekstraksi, dimana rata-rata nilai kadar aspal hasil ekstraksi lebih jauh daripada kadar aspal rencana (SNI 03-6894-2002). Pada Metode Refluks proses pemisahan aspal menggunakan metode penguapan dan membutuhkan waktu ekstraksi yang tergolong lama, tetapi hasil ekstraksinya lebih mendekati kadar aspal rencana (RSNI 03-1737-1989).

Penelitian ini bertujuan menganalisis dan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan hasil yang signifikan dari setiap hasil pengujian pada campuran *Asphalt Concrete - Binder Course* (AC-BC). Dalam penelitian ini digunakan tiga variasi kadar aspal, yaitu 5,5%, 6%, 6,5% dengan masing-masing terdiri dari empat buah benda uji.

Hasil penelitian menggunakan pendekatan statistik uji-T menunjukkan tidak ada perbedaan hasil yang signifikan antara metode refluks dengan metode sentrifus pelarut TCE dan antara metode sentrifus pelarut TCE dengan metode sentrifus pelarut bensin. Hal ini ditunjukkan dengan nilai  $t_{hitung} \leq t_{tabel}$  pada tiga kadar aspal



yang diuji. Sedangkan pada hasil pengujian antara metode refluks dengan sentrifus pelarut TCE menunjukkan terdapat perbedaan hasil yang signifikan. Hal ini ditunjukkan dengan nilai  $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ .

Hasil penelitian menggunakan pendekatan statistik uji-F untuk hasil pengujian antar metode ekstraksi dan hasil pengujian metode ekstraksi terhadap kadar aspal rencana menunjukkan terdapat perbedaan rata-rata hasil pengujian yang signifikan. Hal ini ditunjukkan dengan nilai  $F_{hitung} \geq F_{tabel}$  pada tabel hasil uji-f.

## SUMMARY

**Comparison of Extraction on ACB-BC Mixture using Reflux Method and Centrifuge Method**, Rahmawan Budi Satriyo, 101910301078; 2014: 58 Pages; Department of Civil Engineering Faculty of Engineering, University of Jember.

Extraction of bitumen testing shows the aggregate gradation transformed finer than initial grading. Aggregate gradation changes caused by the destruction, some of aggregate particles increase the volume of air voids in admixture. The main purpose of this extraction test is to obtain bitumen content of the asphalt mixture. Generally the extraction method used is reflux method and centrifuge method.

Centrifuge method is the most common method used. The separation process using a round on the extraction tool and the time required is also quite short. However there is a slight lack ketilitian extracted at a rate, where the average value of bitumen content extracted further than asphalt level plan (SNI 03-6894-2002). In the process of separating bitumen reflux method using evaporation and extraction takes a relatively long time, but the result is closer to the levels of bitumen extraction plan (RSNI 03-1737-1989).

This study aims to analyze and to determine whether there is a significant difference in the results of any test results in a mixture of Asphalt Concrete - Binder Course (AC-BC). This study used three variations of bitumen content, namely 5.5%, 6%, 6.5% with each consisting of four test objects.

Results of studies using statistical approaches-T test showed no significant difference in results between methods reflux with solvent TCE centrifuge method and the centrifuge method with solvent TCE solvent gas centrifuge methods. This is indicated by the value of  $t < t_{table}$  at three levels of asphalt were tested. While the test results between the centrifuge method reflux solvent TCE showed significant differences results. This is indicated by the value of  $t_{count} > t_{table}$  at three levels of asphalt were tested.

Results of studies using statistical approaches F-test for test results between extraction methods and the results of testing the method of extracting the bitumen content of the plan shows there are differences in average test results but not significant. This is indicated by the value of  $F > F_{\text{test}}$  results in Table f.

## **PRAKATA**

Puji syukur kehadirat Allah Swt. atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Komparasi Hasil Uji Ekstraksi Campuran AC-BC Menggunakan Metode Refluks dan Metode Sentrifus”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ir. Widyono Hadi, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember;
2. Jojok Widodo S., S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember;
3. Sonya Sulistyono, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama, Nunung Nuring H., S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Anggota, Akhmad Hasanuddin S.T., M.T. selaku Dosen Penguji I, Ririn Endah B., S.T., M.T., selaku Dosen Penguji II;
4. Dwi Nurtanto, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa;
5. Rekan-rekanku semua yang selalu membantu dalam memecahkan setiap masalah.
6. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 24 Desember 2014

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	i
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN</b> .....	vi
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vii
<b>RINGKASAN</b> .....	viii
<b>SUMMARY</b> .....	x
<b>PRAKATA</b> .....	xii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xviii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	<b>2</b>
<b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....	<b>3</b>
<b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....	<b>3</b>
<b>1.5 Batasan Masalah</b> .....	<b>3</b>
<b>1.6 Sistematika Penulisan</b> .....	<b>4</b>
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
<b>2.1 Laston</b> .....	<b>6</b>
<b>2.2 Campuran Beton Aspal Sebagai Lapis Perkerasan</b> .....	<b>7</b>
<b>2.3 Agregat</b> .....	<b>9</b>
2.3.1 Agregat Kasar .....	9
2.3.2 Agregat Halus .....	10
2.3.3 Bahan Pengisi (Filler).....	11
<b>2.4 Metode Pengujian Ekstraksi</b> .....	<b>12</b>

2.4.1	Metode Sentrifus.....	12
2.4.2	Metode Refluks.....	15
<b>2.5</b>	<b>Bahan Pelarut .....</b>	<b>17</b>
2.5.1	Pelarut <i>Trichloroethylene (TCE)</i> .....	17
2.5.2	Pelarut Bensin.....	17
<b>2.6</b>	<b>Kebutuhan Jumlah Sampel .....</b>	<b>17</b>
<b>2.7</b>	<b>Analisis Data .....</b>	<b>18</b>
2.7.1	Uji T.....	18
2.7.2	Uji F.....	19
 <b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b>		
<b>3.1</b>	<b>Lokasi Penelitian .....</b>	<b>21</b>
<b>3.2</b>	<b>Bahan dan Alat .....</b>	<b>21</b>
3.2.1	Bahan Penelitian .....	21
3.2.2	Alat Penelitian .....	21
<b>3.3</b>	<b>Jumlah Sampel.....</b>	<b>23</b>
<b>3.4</b>	<b>Acuan Normatif .....</b>	<b>24</b>
<b>3.5</b>	<b>Pengujian Ekstraksi .....</b>	<b>24</b>
3.5.1	Pengujian Ekstraksi Metode Refluks.....	24
3.5.2	Pengujian Ekstraksi Metode Sentrifus.....	25
<b>3.6</b>	<b>Hipotesa .....</b>	<b>26</b>
<b>3.7</b>	<b>Analisa Data .....</b>	<b>26</b>
 <b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		
<b>4.1</b>	<b>Prosedur Pengujian .....</b>	<b>32</b>
4.1.1	Persiapan Sampel Pengujian Ekstraksi.....	32
4.1.2	Tahapan Ekstraksi Metode Refluks .....	32
4.1.3	Tahapan Ekstraksi Metode Sentrifus .....	33
<b>4.2</b>	<b>Hasil Pengujian.....</b>	<b>34</b>
4.2.1	Hasil Pengujian Ekstraksi Aspal Campuran AC-BC Metode Refluks.....	34
4.2.2	Hasil Pengujian Ekstraksi Aspal Campuran AC-BC Metode Sentrifus.....	34

<b>4.3 Analisa Data .....</b>	<b>37</b>
4.3.1 Analisis Hasil Pengujian Menggunakan Metode Statistik Uji-T .....	37
4.3.1.1 Analisa Perbandingan Hasil Pengujian Metode Refluks dan Sentrifus Pelarut TCE.....	37
4.3.1.2 Analisa Perbandingan Hasil Pengujian Metode Refluks dan Sentrifus Pelarut Bensin .....	42
4.3.1.3 Analisa Perbandingan Hasil Pengujian Metode Sentrifus Pelarut TCE dan Pelarut Bensin.....	47
4.3.2 Analisis Hasil Pengujian Menggunakan Metode Statistik Uji-F.....	52
4.3.2.1 Analisa Perbandingan Hasil Pengujian Antar Metode Ekstraksi .....	53
4.3.2.2 Analisa Perbandingan Hasil Pengujian Metode Ekstraksi terhadap Kadar Aspal Rencana.....	54
 <b>BAB 5. PENUTUP</b>	
<b>5.1 Kesimpulan .....</b>	<b>57</b>
<b>5.2 Saran.....</b>	<b>58</b>
 <b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1	Gradasi agregat untuk campuran aspal ..... 7
2.2	Persyaratan Campuran Lapis Beton Aspal..... 8
2.3	Ketentuan Agregat Kasar ..... 10
2.4	Ketentuan Agregat Halus ..... 11
2.5	Pengujian dan Persyaratan Agregat dan Filler..... 11
2.6	Konsentrasi Racun ..... 13
4.1	Hasil Pengujian Ekstraksi Metode Refluks..... 34
4.2	Hasil Pengujian Ekstraksi Metode Sentrifus Pelarut TCE..... 35
4.3	Hasil Pengujian Ekstraksi Metode Sentrifus Pelarut Bensin ..... 35
4.4	Hasil Pengujian Perbedaan Dua Rata-rata ..... 37
4.5	Analisa Pendugaan Parameter..... 39
4.6	Hasil Pengujian Perbedaan Dua Rata-rata ..... 42
4.7	Analisa Pendugaan Parameter..... 44
4.8	Hasil Pengujian Perbedaan Dua Rata-rata ..... 48
4.9	Analisa Pendugaan Parameter..... 50
4.10	Hasil Uji-F antar metode K.A. 5,5% ..... 53
4.11	Hasil Uji-F antar metode K.A. 6% ..... 53
4.12	Hasil Uji-F antar metode K.A. 6,5% ..... 53
4.13	Hasil Uji-F antar metode seluruh kadar aspal ..... 53
4.14	Hasil Uji-F variasi..... 54
4.15	Hasil Uji-F seluruh metode dan kadar aspal asli pada K.A. 5,5% ..... 55
4.16	Hasil Uji-F seluruh metode dan kadar aspal asli pada K.A. 6% ..... 55
4.17	Hasil Uji-F seluruh metode dan kadar aspal asli pada K.A. 6,5% ..... 55
4.18	Hasil Uji-F seluruh metode dan kadar aspal asli seluruh kadar aspal..... 55
4.19	Hasil Uji-F variasi ..... 56



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Lapis Perkerasan .....	6
2.2 Bagan Alir Penentuan Distribusi.....	19
3.1 Diagram Alur ( <i>Flow Chart</i> ) penelitian .....	30
4.1 Grafik Pengujian terhadap Kadar Aspal Asli.....	36

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A.1. Hasil Pengujian Ekstraksi Metode Refluks.....	60
A.2. Hasil Pnegujian Ekstraksi Metode Sentrifus (Pelarut TCE) .....	60
A.3. Hasil Pnegujian Ekstraksi Metode Sentrifus (Pelarut Bensin).....	61
B.1. Formulir Hasil Pengujian Ekstraksi Metode Refluks .....	62
B.2. Formulir Hasil Pengujian Ekstraksi Metode Sentrifus (Pelarut TCE)....	74
B.3. Formulir Hasil Pengujian Ekstraksi Metode Sentrifus (Pelarut Bensin)	86
C.1. Perbandingan Uji-T Metode Refluks dan Metode Sentrifus Pelarut TCE .....	98
C.2. Perbandingan Uji-T Metode Refluks dan Metode Sentrifus Pelarut Bensin.....	101
C.3. Perbandingan Uji-T Metode Sentrifus Pelarut Bensin dan Metode Sentrifus Pelarut TCE .....	104
D.1. Foto Kegiatan .....	107