

TUGAS AKHIR

NOMOR : 1168/W.M/F.TS/SKR/2019

**ANALISA PENGARUH PENGGUNAAN PASIR KALI
LELOBOKO SEBAGAI AGREGAT HALUS UNTUK LAPIS
ASPAL BETON (LASTON) *ASPHALT CONCRETE* –
WEARING COURSE (AC-WC) DENGAN MENAMBAHKAN
BAHAN *ADDITIVE***



DISUSUN OLEH :

ANDRE RENHARD BAWA

NOMOR REGISTRASI :

211 14 138

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL - FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA
KUPANG
2019**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Andre Renhard Bawa

Nomor Registrasi : 211 14 138

Fakultas / Program Studi : Teknik / Teknik Sipil

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul :

ANALISA PENGARUH PENGGUNAAN PASIR KALI LELOBOKO SEBAGAI AGREGAT HALUS UNTUK LAPIS ASPAL BETON (LASTON) ASPHALT CONCRETE – WEARING COURSE (AC-WC) DENGAN MENAMBAHKAN BAHAN ADDITIVE

Adalah benar-benar karya saya sendiri. Apabila dikemudian hari ditemukan penyimpangan, maka saya bersedia dituntut secara hukum.

Kupang, 20 Desember 2019

Mahasiswa / Pemilik



ANDRE RENHARD BAWA

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

NOMOR : 1168/W.M/F.TS/SKR/2019

**ANALISA PENGARUH PENGGUNAAN PASIR KALI
LELOBOKO SEBAGAI AGREGAT HALUS UNTUK
LAPIS ASPAL BETON (LASTON) ASPHALT
CONCRETE – WEARING COURSE (AC-WC)
DENGAN MENAMBAHKAN BAHAN ADDITIVE**

DISUSUN OLEH :

ANDRE RENHARD BAWA

211 14 138

DIPERIKSA OLEH

PENGUJI 1

PENGUJI 2

Br. SEBASTIANUS B. HENONG.SVD.,ST.,MT
NIDN : 08 0207 8101

AGUSTINUS H. PATTIRAJA, ST.,MT
NIDN : 08 1906 9001

PENGUJI 3

Ir. EGIDIUS KALOGO., MT
NIDN : 08 0109 6303

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

NOMOR : 1168/W.M/F.TS/SKR/2019

**ANALISA PENGARUH PENGGUNAAN PASIR KALI
LELOBOKO SEBAGAI AGREGAT HALUS UNTUK
LAPIS ASPAL BETON (LASTON) ASPHALT
CONCRETE – WEARING COURSE (AC-WC)
DENGAN MENAMBAHKAN BAHAN ADDITIVE**

DISUSUN OLEH :


ANDRE RENHARD BAWA

211 14 138

DIPERIKSA OLEH

PEMBIMBING 1


PEMBIMBING 2


Ir. EGIDIUS KALOGO, MT
NIDN : 08 0109 6303


CHRISTIANI C. MANUBULU, ST.M.Eng
NIDN : 08 1906 9102

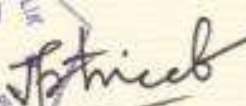
DISETUJUI OLEH:

**KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL - FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA**

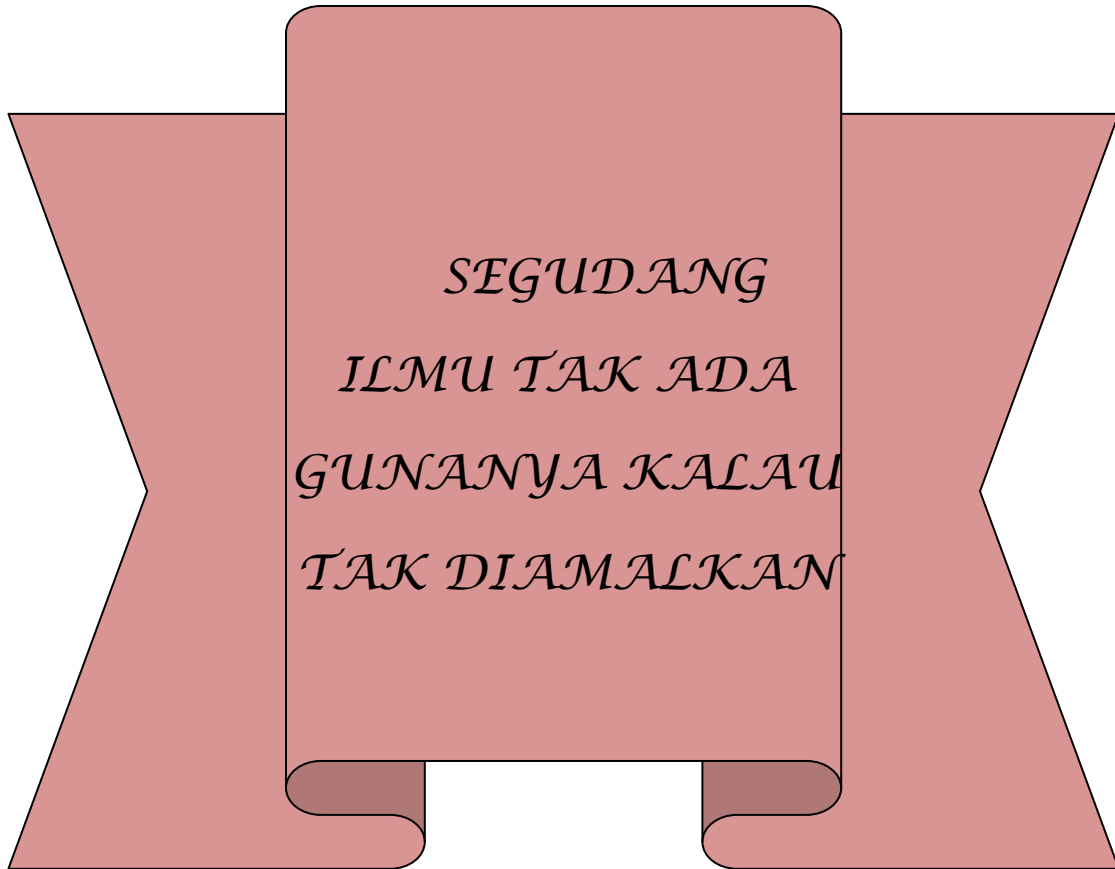

Dr. DON G. N. DA COSTA, ST., MT
NIDN : 08 2003 6801

DISAHKAN OLEH:

**DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA**


PATRISIUS BATARIUS, ST., MT
NIDN : 08 1503 7801

MOTTO



PERSEMBAHAN

SKRIPSI INI DI PERSEMBAHKAN UNTUK :

1. TUHAN YESUS YANG SELALU BERJALAN BERSAMAKU DAN SELALU MEMBERIKAN APA YANG AKU BUTUHKAN DALAM SETIAP PERJALANAN HIDUPKU.
2. BAPAK MARTHEN BAWA DAN MAMA SINCE MANOH TERSAYANG YANG SELALU MEMBERIKAN CINTA, KASIH SAYANG DAN DOA UNTUK MASA DEPANKU.
3. ADIK RANNY TERSAYANG YANG SELALU MENDUKUNGKU DENGAN DOA DALAM MERAIH MASA DEPANKU.

ABSTRAK

NOMOR : 1168/W.M/F.TS/SKR/2019

ANALISA PENGARUH PENGGUNAAN PASIR KALI LELOBOKO SEBAGAI AGREGAT HALUS UNTUK LAPIS ASPAL BETON (LASTON) ASPHALT CONCRETE – WEARING COURSE (AC-WC) DENGAN MENAMBAHKAN BAHAN *ADDITIVE*

Berdasarkan hasil pengujian parameter marshall dan penentuan nilai KAO (kadar Aspal Optimum) dapat disimpulkan komposisi pasir kali Leloboko 5%, 10% dan 15% memberikan hasil terhadap parameter-parameter *marshall* dalam Spesifikasi Bina Marga Revisi 3 tahun 2010. Dalam uji sifat-sifat marshall, pada kadar aspal rencana didapat kadar aspal optimum (KAO). Kadar aspal optimum untuk masing-masing variasi pasir yaitu Variasi pasir 5% sebesar 5,60%, variasi pasir sebesar 5,63%, dan variasi pasir 15% sebesar 5,52%. Jadi kadar optimum yang didapat dari masing-masing variasi pasir kali Leloboko akan digunakan dalam desain campuran dengan variasi penambahan bahan *additive*. Zat kimia anti pengelupasan permukaan aspal, *Anti Stripping Agent (wetfix-be)* merupakan zat *additive* yang digunakan untuk meningkatkan kohesi atau kelekatan dan ikatan butiran antara aspal dan agregat. Penggunaan bahan tambahan *wetfix-be* dengan variasi penambahan 0,20%; 0,25%; 0,30%; 0,35%; dan 0,40% pada kadar aspal optimum dengan waktu perendaman 30 menit pada suhu 60°C untuk 2 x 75 tumbukan memenuhi semua sifat-sifat parameter *marshal*. Dengan ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan bahan *anti stripping agent (wetfix-be)* sangat berpengaruh pada campuran aspal, yaitu untuk mengurangi terjadinya kerusakan dan pengelupasan aspal akibat cuaca, air dan beban lalu lintas yang terjadi dan meningkatkan kelekatan antara aspal dan butiran agregat.

Kata Kunci : Pasir Kali Leloboko, Campuran (Laston AC-WC), Pengujian *Marshall*, *Additive*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat serta karunia-Nya sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Tugas Akhir ini diajukan sebagai bagian dari syarat untuk menyelesaikan studi program Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Menyadari bahwa dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini berhasil berkat campur tangan dari Tuhan Yang Maha Esa serta bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Untuk itu, pada kesempatan ini dengan tulus hati dihaturkan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Patrisius Batarius, ST., MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
2. Bapak Dr. Don Gaspar Noesaku DA Costa, ST., MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang .
3. Bapak Ir. Egidius Kalogo, MT, selaku pembimbing I yang telah membantu selama penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Ibu Christiani Chandra Manubulu, ST., M.Eng, selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Dwi Aryo Sudarsono, ST, selaku pembimbing Laboratorium yang telah membimbing dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Kedua orang tua tercinta Bapak
7. Marthen Bawa, Mama Since Manoh serta Adik Ranny Bawa yang selalu berusaha dan berjuang demi masa depan serta menjadi semangat dan kekuatan bagi penulis.
8. Kekasih tersayang Astrid Yunita Nassa yang selalu membantu dan memberikan dukungan bagi penulis selama masa studi.
9. Teman-teman seperjuangan “Teknik Sipil angkatan 2014” dan Senior Teknik Sipil yang telah membantu selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
10. Semua pihak yang selalu mendukung dalam penulisan Tugas Akhir ini yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu.

Akhir kata menyadari bahwa Tugas akhir ini masih ada kesalahan dan kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari pembaca sekalian sangat diharapkan untuk penyempurnaan Tugas Akhir ini.

Kupang,2019

DAFTAR ISI

COVER	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	ii
MOTTO	ii
PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	I-1
1.2. Rumusan Masalah	I-4
1.3. Tujuan Penelitian.....	I-4
1.4. Manfaat Penelitian.....	I-4
1.5. Batasan Masalah.....	I-5
1.6. Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu	I-6
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1. Perkerasan Jalan	II-1
2.2. Bahan Campur Beton Aspal	II-3
2.3. Lapis Aspal Beton AC-WC	II-8
2.4. Gradasi Agregat Campuran.....	II-10
2.5. Kadar Aspal.....	II-12
2.6. Karakteristik Beton Aspal	II-13
2.7. Karakteristik <i>Marshall</i>	II-16
2.8. Hubungan Antara kadar aspal dengan parameter <i>marshall</i>	II-19
2.9. Pengaruh Berat Jenis dan Gradasi terhadap Parameter <i>Marshall</i>	II-20

2.10. Pengujian dan Perhitungan Dalam Perencanaan Campuran Beraspal.....	II-22
2.11. Pengujian Analisa Campuran AC-WC.....	II-28

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Umum	III-1
3.2. Teknik Pengumpulan Data	III-1
3.3. Bahan dan Peralatan Penelitian	III-1
3.4. Proses Penelitian	III-3
3.4.1. Diagram Alir Penelitian	III-3
3.4.2. Penjelasan Diagram Alir Penelitian	III-4

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengambilan dan Persiapan Material	IV-1
4.1.1. Kronologis Pengambilan Sampel Material	IV-1
4.1.2. Persiapan Material	IV-1
4.2. Pengujian Material.....	IV-2
4.2.1. Data Primer	IV-2
4.2.2. Data Sekunder	IV-17
4.3. Rancangan Proporsi Agregat Gabungan Dari Variasi Persentase Komposisi Pasir 5%, 10% dan 15%.....	IV-18
4.3.1. Variasi Pasir 5%.....	IV-18
4.3.2. Variasi Pasir 10%	IV-20
4.3.3. Variasi Pasir 15%	IV-21
4.4. Evaluasi Spesifikasi.....	IV-23
4.5. Penentuan Kadar Aspal Rencana (Pb).....	IV-23
4.6. Rancangan Benda Uji Marshall dengan Kadar Aspal Perkiraan (Pb).....	IV-25
4.7. Marshall Test Untuk Menganalisa Karakteristik <i>Marshall</i> (Kepadatan, Stabilitas, <i>Flow</i> , <i>VMA</i> , <i>VIM</i> , <i>VFA</i> dan Rasio Partikel).....	IV-28
4.8. Analisa Parameter Marshall dan Penentuan Kadar Aspal Optimum	IV-33

4.9. Rancangan Benda Uji Dengan Penambahan <i>Wetfix-Be</i> 0,00%; 0,20%; 0,25; 0,30%; 0,35%; 0,40%	IV-45
4.10. Marshall Test Untuk Menganalisa Karakteristik <i>Marshall</i> (Kepadatan, Stabilitas, <i>Flow</i> , <i>VMA</i> , <i>VIM</i> , <i>VFA</i> dan Rasio Partikel).....	IV-48
4.11. Analisa Parameter Marshall Akibat Pengaruh Penggunaan <i>Wetfix-Be</i>	IV-53
4.12. Analisis dan Pembahasan	IV-58

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	V-1
5.2 Saran	V-3

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu	I-6
Tabel 2.1 Ketentuan- ketentuan untuk Aspal Keras	II-4
Tabel 2.2 Ketentuan Agregat Kasar	II-5
Tabel 2.3 Ketentuan Agregat Halus	II-6
Tabel 2.4 Spesifikasi <i>Wetfix-Be</i>	II-8
Tabel 2.5 Persyaratan Sifat Campuran Laston.....	II-10
Tabel 2.6 Gradasi Agregat gabungan untuk Campuran Aspal	II-12
Tabel 3.1 Bahan Penelitian	III-1
Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis Dan Penyerapan Air Batu Pecah $\frac{3}{4}$ "	IV-2
Tabel 4.2 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis Dan Penyerapan Air Batu Pecah $\frac{1}{2}$ "	IV-3
Tabel 4.3 Hasil Pemeriksaan Analisa saringan Batu Pecah $\frac{3}{4}$ "	IV-6
Tabel 4.4 Hasil Pemeriksaan Analisa Saringan Batu Pecah $\frac{1}{2}$ "	IV-7
Tabel 4.5 Hasil Pemeriksaan Abrasi Agregat Kasar.....	IV-9
Tabel 4.6 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis Dan Penyerapan Air Abu Batu	IV-11
Tabel 4.7 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis Dan Penyerapan Pasir Alam	IV-11
Tabel 4.8 Hasil Pemeriksaan Analisa Saringan Abu Batu	IV-14
Tabel 4.9 Hasil Pemeriksaan Analisa Saringan Agregat Halus (Pasir Kali Leloboko).....	IV-16
Tabel 4.10 Hasil Pemeriksaan Analisa Saringan Bahan Pengisi (<i>Filler</i>).....	IV-17
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Aspal	IV-18
Tabel 4.12 Rancangan Hasil Gradasi Agregat Gabungan (Variasi Pasir 5%)	IV-19
Tabel 4.13 Rancangan Hasil Gradasi Agregat Gabungan (Variasi Pasir 10%).....	IV-20
Tabel 4.14 Rancangan Hasil Gradasi Agregat Gabungan (Variasi Pasir 15%).....	IV-22
Tabel 4.15 Hasil Kadar Aspal Rencana (PB) (Variasi Pasir 5%)	IV-26
Tabel 4.16 Hasil Kadar Aspal Rencana (PB) (Variasi Pasir 10%)	IV-27
Tabel 4.17 Hasil Kadar Aspal Rencana (PB) (Variasi Pasir 15%)	IV-28
Tabel 4.18 Hasil Pengujian <i>Marshall</i> (Variasi pasir 5%)	IV-29
Tabel 4.19 Hasil Pengujian <i>Marshall</i> (Variasi pasir 10%)	IV-29
Tabel 4.20 Hasil Pengujian <i>Marshall</i> (Variasi pasir 15%)	IV-30
Tabel 4.21 Hubungan Kepadatan dengan Kadar Aspal (Variasi pasir 5%, 10% dan 15%)	IV-34

Tabel 4.22 Hubungan Stabilitas dengan Kadar Aspal (Variasi pasir 5%, 10% dan 15%)	IV-35
Tabel 4.23 Hubungan <i>Flow</i> dengan Kadar Aspal (Variasi pasir 5%, 10% dan 15%)	IV-37
Tabel 4.24 Hubungan <i>VIM</i> dengan Kadar Aspal (Variasi pasir 5%, 10% dan 15%)	IV-39
Tabel 4.25 Hubungan <i>VMA</i> dengan Kadar Aspal (Variasi pasir 5%, 10% dan 15%)	IV-40
Tabel 4.26 Hubungan <i>VFA</i> Dengan Kadar Aspal (Variasi pasir 5%, 10% dan 15%)	IV-41
Tabel 4.27 Hubungan Kadar Aspal dengan Rasio Partikel Bahan Lolos # no.200 (Variasi Pasir 5%, 10% Dan 15%)	IV-42
Tabel 4.28 Kebutuhan Material Rancangan Benda Uji dengan <i>Wetfix-Be</i>	IV-46
Tabel 4.29 Kebutuhan Material Rancangan Benda Uji dengan <i>Wetfix-Be</i>	IV-47
Tabel 4.30 Kebutuhan Material Rancangan Benda Uji dengan <i>Wetfix-Be</i>	IV-48
Tabel 4.31 Hasil Pengujian <i>Marshall</i> (Variasi Pasir 5%).....	IV-48
Tabel 4.32 Hasil Pengujian <i>Marshall</i> (Variasi Pasir 10%).....	IV-49
Tabel 4.33 Hasil Pengujian <i>Marshall</i> (Variasi Pasir 15%).....	IV-49
Tabel 5.1 Rangkuman Hasil Perhitungan Nilai Parameter <i>Marshall</i> pada KAO (Variasi Pasir 5%, 10% dan 15%)	V-2

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Pengambilan Pasir Desa Leloboko Sumber : Google Earth	I-3
Gambar 2.1 Potongan Perkerasan Jalan Raya	II-3
Gambar 2.2 Contoh Hubungan Marshall Dengan Kadar Aspal	II-20
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	III-3
Gambar 4.1 Kurva Rancangan Gradasi Gabungan Material (Variasi Pasir 5%)	IV-19
Gambar 4.2 Kurva Rancangan Gradasi Gabungan Material (Variasi Pasir 10%)	IV-21
Gambar 4.3 Kurva Rancangan Gradasi Gabungan Material (Variasi Pasir 15%)	IV-22
Gambar 4.4 Grafik Gabungan Kepadatan Dengan Kadar Aspal (Variasi Pasir 5%, 10% dan 15%)	IV-34
Gambar 4.5 Grafik Gabungan Kadar Aspal dan Stabilitas (Variasi Pasir 5%, 10% dan 15%)	IV-35
Gambar 4.6 Grafik Gabungan Kadar Aspal dengan Flow (Variasi Pasir 5%, 10% dan 15%)	IV-37
Gambar 4.7 Grafik Gabungan Nilai <i>VIM</i> Dengan Kadar Aspal (Variasi pasir 5%, 10% dan 15%)	IV-38
Gambar 4.8 Grafik Gabungan <i>Void In The Mineral Agregate (VMA)</i> Dengan Kadar Aspal (Variasi Pasir 5%, 10% dan 15%)	IV-40
Gambar 4.9 Grafik Gabungan <i>Void Filled With Asphalt (VFA)</i> Dengan Kadar Aspal (Variasi Pasir 5%, 10% dan 15%)	IV-41
Gambar 4.10 Grafik Gabungan Kadar Aspal dengan Rasio Partikel Bahan Lolos # no. 200 (Variasi Pasir 5%, 10% dan 15%).....	IV-42
Gambar 4.11 Grafik Penentuan Nilai Kadar Aspal Optimum (variasi 5%)	IV-43
Gambar 4.12 Grafik Penentuan Nilai Kadar Aspal Optimum (variasi 10%)	IV-44
Gambar 4.13 Grafik Penentuan Nilai Kadar Aspal Optimum (variasi 15%)	IV-44
Gambar 4.14 Grafik Gabungan Pengaruh Penggunaan <i>Wetfix-Be</i> Terhadap Kepadatan.....	IV-53
Gambar 4.15 Grafik Gabungan Pengaruh Penggunaan <i>Wetfix-Be</i> Terhadap Stabilitas ...	IV-54
Gambar 4.16 Grafik Gabungan Pengaruh Penggunaan <i>Wetfix-Be</i> Terhadap <i>Flow</i>	IV-55
Gambar 4.17 Grafik Gabungan Pengaruh Penggunaan <i>Wetfix-Be</i> Terhadap <i>VIM</i>	IV-56
Gambar 4.18 Grafik Gabungan Pengaruh Penggunaan <i>Wetfix-Be</i> Terhadap <i>VMA</i>	IV-56
Gambar 4.19 Grafik Gabungan Pengaruh Penggunaan <i>Wetfix-Be</i> Terhadap <i>VFA</i>	IV-57

Gambar 4.20 Grafik Gabungan Pengaruh Penggunaan *Wetfix-Be* Terhadap Rasio Partikel..... IV-58