

**RANCANG BANGUN ALAT PRAKTIKUM
SIFAT LENSA PADA PRAKTIKUM FISIKA DASAR II**

Skripsi

**Disusun untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Pendidikan**










**Muhammad Ardi Budiawan
1302620038**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2024**

PERSETUJUAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

**RANCANG BANGUN ALAT PRAKTIKUM SIFAT LENS
PADA PRAKTIKUM FISIKA DASAR II**

Nama : Muhammad Ardi Budiawan
No.Registrasi : 1302620038

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab:			
Dekan	Prof. Dr. Muktiningsih, M.Si NIP. 196405111989032001		31-07-24
Wakil Penanggung Jawab:			
Pembantu Dekan I	Dr. Esmar Budi, M.T. NIP. 197207281999031002		30-07-24
Ketua Penguji	Dr. Hadi Nasbey, S.Pd., M.Si. NIP. 197909162005011004		26-07-24
Sekretaris	Ely Rismawati, M.Pfis. NIP. 199108272023212047		29-07-24
Anggota:			
Pembimbing I	Dr. Esmar Budi, M.T. NIP. 197207281999031002		24-07-24
Pembimbing II	Upik Rahma Fitri, S.Pd., M.Pd. NIP. 198903302022032009		24-07-24
Penguji Ahli	Drs. Andreas Handjoko Permana, M.Si NIP. 196211241994031001		24-07-24

Dinyatakan lulus ujian skripsi pada tanggal 17 Juli 2024.

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertandatangan di bawah ini, mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta:

Nama : Muhammad Ardi Budiawan

NIM : 1302620038

Program Studi : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul "Rancang Bangun Alat Praktikum Sifat Lensa pada Praktikum Fisika Dasar II" adalah:

1. Dibuat dan diselesaikan oleh saya sendiri berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian pada bulan Agustus 2023 sampai Juni 2024
2. Bukan merupakan duplikat skripsi yang pernah dibuat orang lain atau jiplakan karya tulis orang lain dan bukan terjemahan karya tulis orang lain.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan bersedia menanggung segala akibat yang timbul jika pernyataan yang saya buat tidak benar.



Jakarta, Juli 2024

Muhammad Ardi Budiawan

NIM. 1302620038



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Muhammad Ardi Budriawan
NIM : 1302620038
Fakultas/Prodi : FMIPA / Pendidikan Fisika
Alamat email : ardibudriawan50@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Rancang Bangun Alat Praktikum Sifat Lensa Pada Praktikum
Fisika Dasar II

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta

Penulis

(Muhammad Ardi B.)
nama dan tanda tangan

ABSTRAK

MUHAMMAD ARDI BUDIAWAN. Rancang Bangun Alat Praktikum Sifat Lensa pada Praktikum Fisika Dasar II. Skripsi, Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. Juli 2024.

Rancang bangun alat sifat lensa pada penelitian ini menggunakan model 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*). Pada tahap Pendefinisian, dilakukan analisis kebutuhan dengan maksud mengidentifikasi kebutuhan mahasiswa dan pranata laboratorium pendidikan untuk rencana pengembangan alat. Pada tahap Perancangan, penelitian ini menghasilkan gambar rancangan teknik alat praktikum yang mencakup bagian-bagian alat, instrumen uji kelayakan dan uji coba pengguna. Pada tahap Pengembangan, dilakukan pembuatan produk alat praktikum, uji kelayakan oleh ahli dan uji coba pengguna, serta evaluasi dan revisi. Kemudian ditutup dengan tahap Penyebaran, yaitu memberikan alat praktikum sifat lensa ke laboratorium Fisika Dasar Universitas Negeri Jakarta untuk digunakan dalam praktikum Fisika Dasar II. Hasil uji skala laboratorium mendapatkan hasil jarak fokus lensa serta membuktikan hubungan antara perbandingan terbalik dari jarak objek ke lensa dan jarak lensa ke layar. Selanjutnya, hasil uji kelayakan oleh ahli menunjukkan bahwa alat praktikum dinyatakan sangat layak digunakan dalam praktikum, dan hasil uji coba pengguna menyatakan bahwa alat praktikum sangat baik. Oleh karena itu, alat praktikum sifat lensa yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan dan dapat digunakan dalam praktikum Fisika Dasar II.

Kata Kunci: Alat Praktikum, Sifat Lensa, Fokus Lensa, Model 4D.

ABSTRACT

MUHAMMAD ARDI BUDIAWAN. Design of Laboratory Equipment for Lens Properties in Basic Physics II Laboratory. Thesis, Physics Education Program, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Jakarta. July 2024.

The design of the lens properties apparatus in this research utilizes the 4D model (Define, Design, Develop, Disseminate). In the Definition stage, needs analysis is conducted to identify the requirements of students and educational laboratory practitioners for the equipment development plan. In the Design stage, the research produces technical drawings of the laboratory apparatus, including its components, feasibility testing instruments, and user trials. During the Development stage, the practical apparatus is manufactured, assessed for feasibility by experts, subjected to user trials, and evaluated and revised accordingly. The process concludes with the Dissemination stage, where the lens properties apparatus is provided to the Basic Physics laboratory at Universitas Negeri Jakarta for use in Basic Physics II experiments. Laboratory-scale testing results in the determination of lens focal lengths and validation of the inverse relationship between object distance to lens and lens distance to screen. Furthermore, expert feasibility testing confirms the apparatus is highly suitable for laboratory use, while user trials indicate excellent performance. Therefore, the lens properties apparatus developed meets the necessary requirements and is suitable for use in Basic Physics II experiments.

Keywords: Laboratory Equipment, Lens Properties, Lens Focus, 4D Model.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Alat Praktikum Sifat Lensa pada Praktikum Fisika Dasar II”.

Dalam penyesunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan serta bimbingan. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi Sarjana (S1) di Universitas Negeri Jakarta. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih setulus-tulusnya kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Muktiningsih Nurjayadi, M.Si., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.
2. Bapak Dr. Hadi Nasbey, S.Pd., M.Si. selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.
3. Bapak Lari Andres Sanjaya, M.Pd selaku Dosen Pembimbing Akademik.
4. Bapak Dr. Esmar Budi, M.T. selaku Dosen Pembimbing I.
5. Ibu Upik Rahma Fitri, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing II.
6. Bapak Haris Suhendar, M.Sc., selaku Dosen Ahli Materi.
7. Bapak Syafrima Wahyu, M.Si., selaku Dosen Ahli Media.
8. Ibu Dwi Susanti, M.Pd, selaku Ketua Laboratorium Pendidikan Fisika dan seluruh staf Pranata Laboratorium Pendidikan Fisika.
9. Bapak Abu Bakar selaku admin Program Studi Pendidikan Fisika, FMIPA UNJ.
10. Seluruh dosen dan staf akademik Program Studi Pendidikan Fisika, FMIPA UNJ yang telah memberikan ilmu dan dukungan selama masa perkuliahan.
11. Mahasiswa Pendidikan Fisika dan Fisika FMIPA UNJ Angkatan 2021, 2022, dan 2023 selaku responden penelitian.
12. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu tanpa mengurangi rasa hormat penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih kurang sempurna. Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca. Semoga Allah SWT melimpahkan rahmat atas ketulusan hati yang telah diberikat

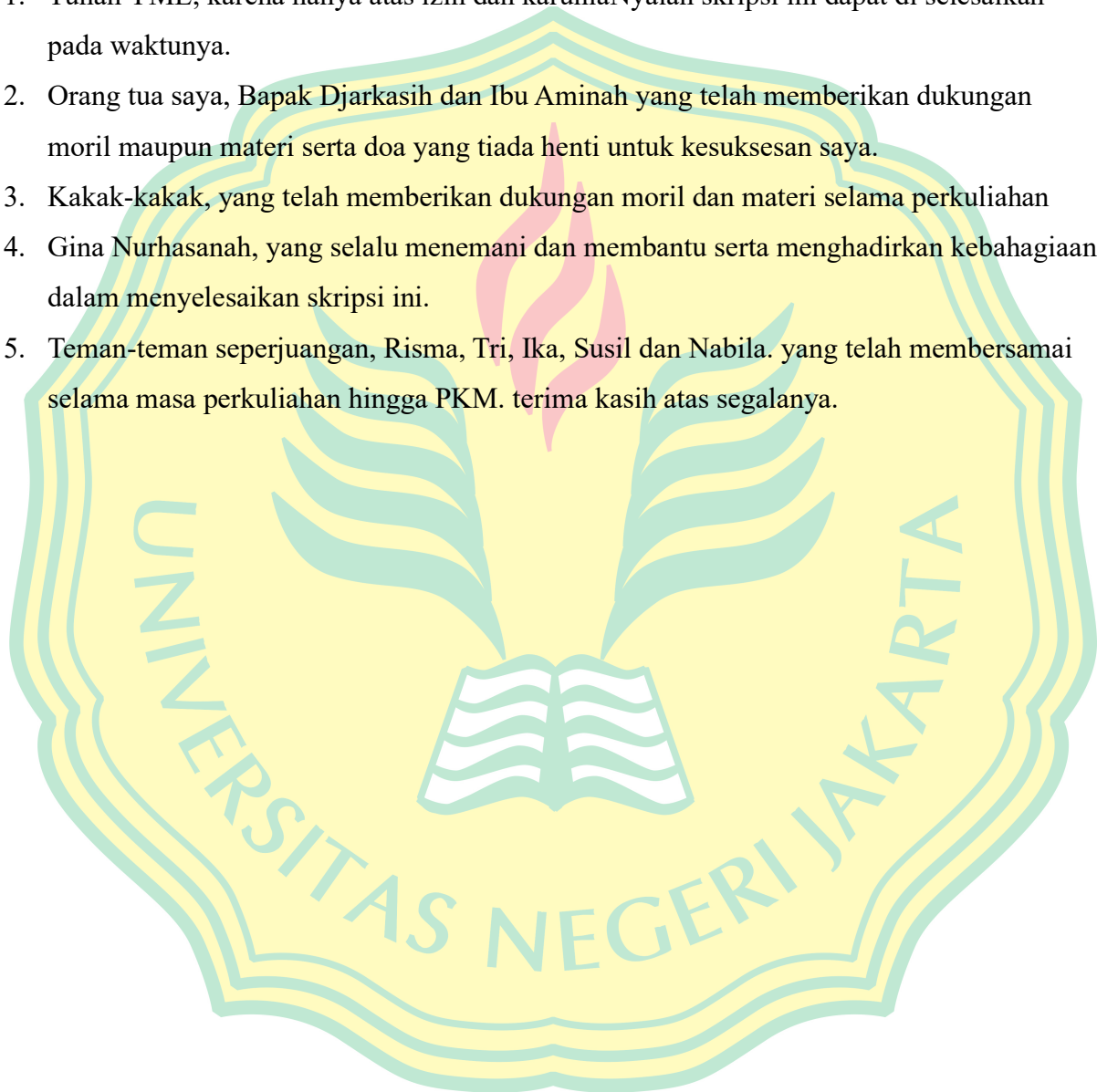
Jakarta, 17 Juli 2024

Muhammad Ardi Budiawan

LEMBAR PERSEMBAHAN

Denga penuh rasa syukur kepada Tuhan yang Maha Esa dan dukungan dan doa dari orang-orang terdekat, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. dengan rasa bangga dan bahagia saya ucapkan rasa syukur dan terimakasih saya kepada:

1. Tuhan YME, karena hanya atas izin dan karuniaNya lah skripsi ini dapat di selesaikan pada waktunya.
2. Orang tua saya, Bapak Djarkasih dan Ibu Aminah yang telah memberikan dukungan moril maupun materi serta doa yang tiada henti untuk kesuksesan saya.
3. Kakak-kakak, yang telah memberikan dukungan moril dan materi selama perkuliahan
4. Gina Nurhasanah, yang selalu menemani dan membantu serta menghadirkan kebahagiaan dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Teman-teman seperjuangan, Risma, Tri, Ika, Susil dan Nabila. yang telah kebersamai selama masa perkuliahan hingga PKM. terima kasih atas segalanya.



DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Fokus Penelitian.....	4
C. Rumusan Masalah.....	4
D. Manfaat Penelitian	4
1. Manfaat Praktis	4
2. Manfaat Teoritis	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	5
A. Konsep Pengembangan Model	5
B. Konsep Model yang Dikembangkan.....	10
1. Cahaya.....	10
2. Lensa	13
3. Bayangan.....	17
4. Alat Praktikum	19
C. Kerangka Berpikir.....	23
D. Rancangan Model	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	27
A. Tujuan Penelitian	27
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	27
C. Karakteristik Alat yang Dikembangkan.....	27
D. Pendekatan dan Metode Penelitian	28
E. Langkah-Langkah Pengembangan Model	28

1. Penelitian Pendahuluan	28
2. Perencanaan Pengembangan Model.....	30
3. Validasi, Evaluasi, dan Revisi Model.....	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	47
A. Hasil Pengembangan Model	47
1. Hasil Analisis Kebutuhan.....	47
2. Model Draft I.....	52
3. Model Draft II	55
4. Model Final	57
B. Kelayakan Model.....	60
1. Teoritik.....	60
2. Empiris.....	61
C. Pembahasan.....	63
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN	74
A. Kesimpulan	74
B. Implikasi	74
C. Saran	74
DAFTAR PUSTAKA.....	75



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema Tahap Pengembangan Model 4D	6
Gambar 2. 2 Ilustrasi Proses Pembiasan Cahaya	12
Gambar 2. 3 Jenis-jenis Lensa	13
Gambar 2. 4 Pembentukan Bayangan Pada Lensa Cembung	15
Gambar 2. 5 Pembentukan Bayangan Pada Lensa Cekung	16
Gambar 2. 6 Pembiasan Cahaya Lensa Cembung	18
Gambar 2. 7 Pembiasan Cahaya Lensa Cekung	19
Gambar 2. 8 Kerangka Berpikir	25
Gambar 2. 9 Rancangan Model	26
Gambar 3. 1 Desain Pengembangan	30
Gambar 3. 2 Desain Alat Sebelum Modifikasi	31
Gambar 3. 3 Desain Alat Setelah Modifikasi	31
Gambar 4. 1 Diagram Analisis Kebutuhan Mahasiswa terhadap kebutuhan pengembangan..	47
Gambar 4. 2 Diagram Analisis Kebutuhan Mahasiswa terhadap tingkat kesulitan Alat	48
Gambar 4. 3 Diagram Analisis Tentang Kesulitan Memahami Langkah Kerja.....	48
Gambar 4.4 Diagram Analisis Kebutuhan Mahasiswa terhadap Tingkat Kesulitan Memperoleh Data.....	49
Gambar 4. 5 Diagram AKM terhadap tingkat Durasi Pelaksanaan Praktikum.....	49
Gambar 4. 6 Diagram Analisis Mengenai Fungsi Alat Praktikum.....	50
Gambar 4. 7 Diagram Analisis Mengenai Kondisi Alat	50
Gambar 4. 8 Diagram Analisis Kondisi Keefektifan Dan Keefisienan Alat.....	51
Gambar 4. 9 Diagram Analisis mengenai Kestabilan Data pada Alat	51
Gambar 4. 10 Grafik Hubungan $1/s$ (cm) dengan $1/s'$ (cm)	65
Gambar 4. 11 Grafik Hubungan $1/s$ (cm) dengan $1/s'$ (cm).....	67
Gambar 4. 12 Grafik Hubungan $1/s$ (cm) dengan $1/s'$ (cm).....	69
Gambar 4. 13 Grafik Hubungan $1/s$ (cm) dengan $1/s'$ (cm).....	71

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kelebihan dan Kekurangan Model Pengembangan 4D	10
Tabel 3. 1 <i>Storyboard</i> Rancangan Alat Praktikum Sifat Lensa.....	32
Tabel 3. 2 Tabel Instrumen Uji Kelayakan oleh Ahli Materi	33
Tabel 3. 3 Interpretasi Penilaian Kelayakan oleh Ahli Materi	38
Tabel 3. 4 Tabel Instrumen Uji Kelayakan oleh Ahli Media.....	38
Tabel 3. 5 Interpretasi Penilaian Kelayakan oleh Ahli Media.....	42
Tabel 3. 6 Tabel Instrumen Uji Coba Pengguna oleh Mahasiswa.....	42
Tabel 3. 7 Tabel Instrumen Uji Coba Pengguna oleh PLP.....	43
Tabel 3. 8 Teknik Penskoran Uji Coba Pengguna.....	44
Tabel 3. 9 Presentase Kriteria Uji Coba Pengguna	45
Tabel 3. 10 Instrumen Lembar Observasi`	45
Tabel 4. 1 Hasil Model Draft I.....	52
Tabel 4. 2 Hasil Model Draft II.....	55
Tabel 4. 3 Hasil Model Draft Final	57
Tabel 4. 4 Hasil Uji Kelayakan Oleh Ahli Materi.....	60
Tabel 4. 5 Hasil Uji Kelayakan Oleh Ahli Media	61
Tabel 4. 6 Hasil Uji Coba oleh Mahasiswa.....	62
Tabel 4. 7 Hasil Uji Coba oleh PLP	62
Tabel 4. 8 Data Pengukuran Jarak Fokus pada Lensa Positif Kuat 10 cm pada Jarak 80 cm..	64
Tabel 4. 9 Data Pengukuran Jarak Fokus pada Lensa Positif Kuat 10 cm pada Jarak 60 cm..	64
Tabel 4. 10 Data Pengukuran Jarak Fokus pada Lensa Positif Kuat 10 cm pada Jarak 40 cm	64
Tabel 4. 11 Data Pengukuran Jarak Fokus pada Lensa Positif 5 cm pada Jarak 80 cm.....	65
Tabel 4. 12 Data Pengukuran Jarak Fokus pada Lensa Positif 5 cm pada Jarak 60 cm	66
Tabel 4. 13 Data Pengukuran Jarak Fokus pada Lensa Positif 5 cm pada Jarak 40 cm	66
Tabel 4. 14 Data Pengukuran Jarak Fokus pada Lensa Negatif -10 cm pada Jarak 80 cm.....	67
Tabel 4. 15 Data Pengukuran Jarak Fokus pada Lensa Negatif -10 cm pada Jarak 60 cm.....	68
Tabel 4. 16 Data Pengukuran Jarak Fokus ada Lensa Negatif (-10 cm)\ pada Jarak 40 cm	68
Tabel 4. 17 Data Pengukuran Jarak Fokus pada Lensa Negatif -5 cm pada Jarak 80 cm.....	69
Tabel 4. 18 Data Pengukuran Jarak Fokus pada Lensa Negatif -5 cm pada Jarak 60 cm.....	70
Tabel 4. 19 Data Pengukuran Jarak Fokus pada Lensa Negatif -5 cm pada Jarak 40 cm.....	70

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Analisis Kebutuhan (Observasi)	80
Lampiran 2 Hasil Uji Kelayakan Materi.....	82
Lampiran 3 Hasil Uji Kelayakan Media	87
Lampiran 4 Hasil Uji Coba Pengguna oleh Mahasiswa	91
Lampiran 5 Hasil Uji Coba Pengguna oleh PLP	92
Lampiran 6 Surat Permohonan Izin Observasi	93
Lampiran 7 Surat Permohonan Izin Peminjaman Alat Laboratorium	94
Lampiran 8 Surat Permohonan Uji Kelayakan Materi	95
Lampiran 9 Surat Permohonan Uji Kelayakan Media.....	96
Lampiran 10 Surat Permohonan Uji Coba Pengguna	97
Lampiran 11 Surat Persetujuan Validasi	98
Lampiran 12 Dokumentasi.....	99
Lampiran 13 Riwayat Hidup.....	100

