

**SISTEM OTOMATISASI BERBASIS MIKROKONTROLER
UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS
TAMBAK UDANG WINDU**

SKRIPSI

**Skripsi ini diajukan untuk melengkapi salah satu persyaratan
menjadi Sarjana Strata Satu Program S1**

Oleh:

ANDREAS JULIAN LAMASI
227002446031



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS NASIONAL
AGUSTUS 2024**

**SISTEM OTOMATISASI BERBASIS MIKROKONTROLER
UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS
TAMBAK UDANG WINDU**

Oleh:

ANDREAS JULIAN LAMASI
227002446031



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS NASIONAL
AGUSTUS 2024**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi dengan judul:

“Sistem Otomatisasi Berbasis Mikrokontroler Untuk Meningkatkan Produktivitas Tambak Udang Windu”

yang dibuat untuk melengkapi salah satu persyaratan menjadi Sarjana Strata Satu Program S1 pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional, sebagaimana yang saya ketahui adalah bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari Skripsi yang sudah pernah diajukan atau dipakai untuk mendapatkan gelar di lingkungan Universitas Nasional maupun di Perguruan Tinggi atau instansi lainnya, kecuali pada bagian-bagian tertentu yang menjadi sumber informasi atau acuan yang dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 30 Agustus 2024



(Andreas Julian Lamasi)
NIM 227002446031



PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul:

“Sistem Otomatisasi Berbasis Mikrokontroler untuk Meningkatkan Produktivitas Tambak Udang Windu”

dibuat untuk melengkapi salah satu persyaratan menjadi Sarjana Strata Satu Program S1 pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional dan telah disetujui untuk diujikan dalam sidang skripsi sesuai dengan ketentuan administrasi dan akademik yang berlaku.

Jakarta, 30 Agustus 2024



Nama : Andreas Julian Lamasi
NIM : 227002446031

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

(Ir. Rianto Nugroho, M.T.)
NID. 0104050734

(Fuad Djauhari, S.T., M.T.)
NID. 0110090789

Ketua Program Studi,

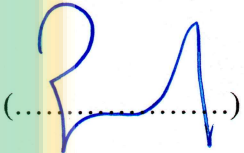
(Ir. Idris Kusuma, M.T.)
NID. 0102990618

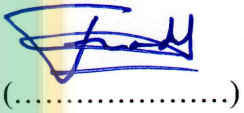
HALAMAN PENGESAHAN


Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Andreas Julian Lamasi
NPM : 227002446031
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Skripsi : Sistem Otomatisasi Berbasis Mikrokontroler untuk Meningkatkan Produktivitas Tambak Udang Windu

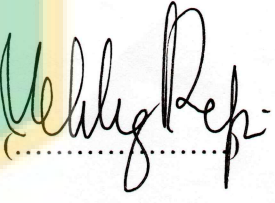
Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional.

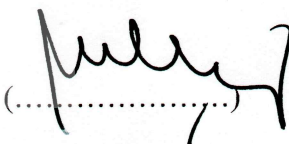
DEWAN PENGUJI

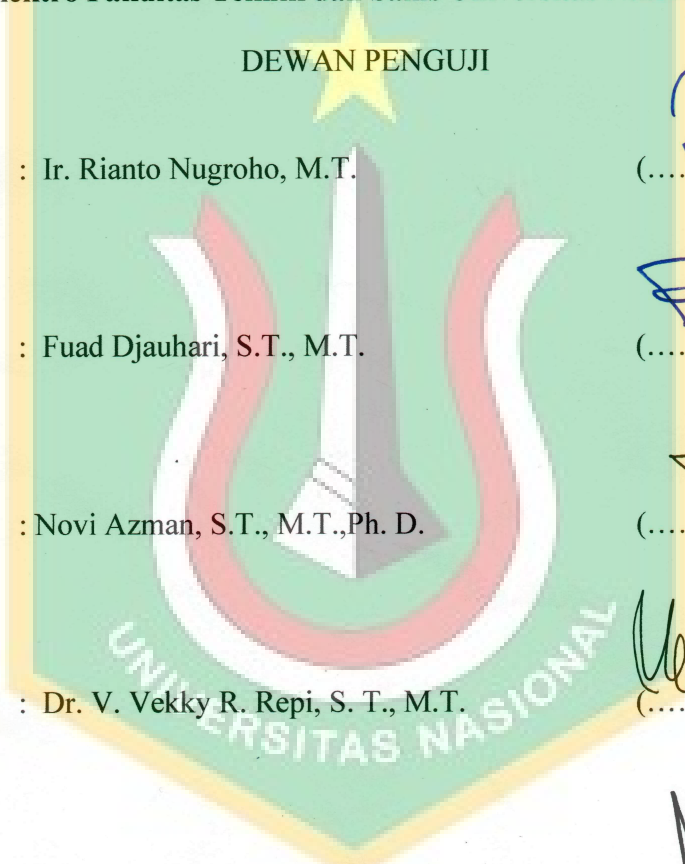
Pembimbing I : Ir. Rianto Nugroho, M.T.  (.....)

Pembimbing II : Fuad Djauhari, S.T., M.T.  (.....)

Penguji I : Novi Azman, S.T., M.T., Ph. D.  (.....)

Penguji II : Dr. V. Vekky R. Repi, S. T., M.T.  (.....)

Penguji III : Rulyanto, S.T., M.T. Ph. D.  (.....)



Ditetapkan di : Jakarta
Tanggal : 30 Agustus 2024

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yesus karena berkat, kasih dan anugerahnya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Nasional.

Saya menyadari bahwa penyelesaian skripsi ini tidaklah mudah tanpa dukungan dan arahan dari berbagai pihak yang telah membantu, baik selama proses pembelajaran maupun dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, saya ingin menyampaikan terima kasih kepada :

- (1). Bapak Ruliyanto, S.T., M.T., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional, atas dukungan, waktu, tenaga, serta pemikiran dan saran yang telah diberikan dalam membantu saya selama proses penyusunan skripsi ini;
- (2). Bapak Ir. Idris Kusuma, M.T., selaku Kepala Program Studi, yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta waktu dan tenaga untuk mendukung saya dalam penyusunan skripsi ini;
- (3). Bapak Ir. Rianto Nugroho, M.T. dan Bapak Fuad Djauhari, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing, yang dengan sabar membimbing saya melalui masukan, saran, dan arahan yang sangat berharga selama proses penyusunan skripsi ini;
- (4). Ibu Endang Retno Nugroho, S.Si., M.Si., selaku dosen pembimbing akademik, atas dukungan dan bimbingan yang tidak ternilai, serta waktu dan perhatian yang telah diberikan selama masa studi saya hingga penyelesaian kuliah ini;
- (5). Seluruh dosen di Program Studi Teknik Elektro Universitas Nasional, atas ilmu, keahlian, dan bimbingan yang telah mereka berikan selama masa perkuliahan saya
- (6). Bapak, Mama, dan seluruh keluarga saya yang telah memberikan dukungan, semangat, doa, moral dan material, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini;
- (7). Hasian saya Indah Lestari Pardede yang telah memberikan semangat, saran, selalu sabar kepada saya dan menemani saya menyelesaikan skripsi saya;
- (8). Adik saya Morientes Kolose Sihite, yang telah memberikan waktu, dukungan dan bantuannya dalam menyelesaikan skripsi ini;
- (9). Rekan kerja saya Mochammad Dedy Dwi Setyawan, Andru Irvanda Yudhantama dan rekan kerja lainnya yang telah memberikan saran kepada saya untuk menyelesaikan skripsi saya;
- (10). Teman-teman saya yang telah memberikan dukungan, bantuan, serta saran berharga selama proses penyusunan skripsi ini.

Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu saya dalam menyusun skripsi ini. Walaupun tidak bisa menyebutkan semua nama secara satu per satu, saya sangat menghargai setiap bantuan dan dukungan yang telah diberikan. Semoga Tuhan Yesus membalas segala kebaikan, nasihat dan bimbingan yang saya terima. Saya juga berharap penelitian ini dapat memberikan kontribusi bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Jakarta, 30 Agustus 2024

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Nasional, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

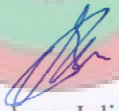
Nama : Andreas Julian Lamasi
NPM : 227002446031
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik dan Sains
Jenis karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nasional **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“Sistem Otomatisasi Berbasis Mikrokontroler Untuk Meningkatkan Produktivitas Tambak Udang Windu”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Nasional berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta
Pada tanggal : 30 Agustus 2024
Yang menyatakan


Andreas Julian Lamasi

ABSTRAK

Andreas Julian Lamasi, "Sistem Otomatisasi Berbasis Mikrokontroler Untuk Meningkatkan Produktivitas Tambak Udang Windu", Program S1 Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional, dibawah bimbingan Ir. Rianto Nugroho, M.T., Fuad Djauhari, S.T., M.T., 30 Agustus 2024, 75 halaman, + xiv + 13 lampiran

Petani tambak udang windu umumnya menggunakan metode tradisional atau konvensional dalam mengukur parameter kualitas air seperti suhu, pH, salinitas dan kadar oksigen terlarut serta melakukan penggantian air. Udang windu memiliki sensitivitas tinggi terhadap perubahan kualitas air, sehingga pemantauan manual secara berkala sering kali memakan waktu yang menyebabkan respon terhadap perubahan kualitas air menjadi lambat, yang pada akhirnya berisiko meningkatkan angka kematian udang. Penelitian ini bertujuan untuk memantau kualitas suhu, pH, salinitas serta oksigen dalam miniatur tambak udang dengan sistem yang terintegrasi menggunakan Arduino Uno. Pemantauan kualitas air dilakukan menggunakan sensor suhu DS18B20, sensor pH SEN0161, sensor TDS dan sensor oksigen terlarut. Sistem ini dirancang untuk mendeteksi jika nilai parameter melebihi ambang batas yang telah ditentukan, yaitu jika suhu air turun di luar rentang 25°C hingga 32°C, kincir air akan otomatis menyala untuk yaitu jika suhu air turun dalam rentang 25°C hingga 32°C, kincir akan menyala untuk menstabilkan suhu. Apabila pH air berada di bawah 7 atau di atas 9, pompa sirkulasi akan aktif untuk mengganti air di kolam utama dengan air dari kolam tandon, hingga pH mencapai nilai antara 7 sampai 9. Jika salinitas turun di bawah 5ppt, maka pompa sirkulasi akan menyala untuk menggantikan air di kolam utama menggunakan air dari kolam kedua sampai salinitas berada dalam rentang 5 hingga 20ppt. Selain itu, jika kadar oksigen turun di bawah 19mg/L, pompa udara akan menyala untuk menstabilkan kadar oksigen dalam air. Penelitian ini menggunakan kalibrasi untuk memastikan bahwa sistem yang dirancang berfungsi secara optimal dan sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan. Dengan sistem otomatisasi berbasis mikrokontroler untuk meningkatkan produktivitas tambak udang windu ini dapat mendukung keberlangsungan hidup dan pertumbuhan udang windu lebih efektif. Sistem ini dapat memberikan informasi melalui pesan untuk para petani jikalau kualitas air pada tambak udang windu sedang buruk, melalui platform ThingSpeak yang dapat diakses melalui komputer dan aplikasi ThingView pada ponsel.

Kata kunci : *Sistem otomatisasi, udang windu, kualitas air, monitoring daring, Arduino Uno, suhu, pH, salinitas, oksigen, ThingSpeak, ThingView.*

ABSTRACT

Andreas Julian Lamasi “Automation System Based On Microcontroller For Improving Productivity In Tiger Shrimp Ponds”, Bachelor of Electrical Engineering, Faculty of Engineering and Science, National University, under the guidance of Ir. Rianto Nugroho, M.T, Fuad Djauhari, S.T., M.T., 30 August 2024, 75 pages, + xiv + 13 attachments

Tiger shrimp farmers typically use traditional or conventional methods to measure key water quality parameters such as temperature, pH, salinity, and dissolved oxygen, to manage water replacements. Due to the high sensitivity of tiger shrimp to water quality fluctuations, manual monitoring can be time-consuming and lead to slow reactions to changes, which increases the risk of shrimp mortality. This study aims to implement a system to monitor temperature, pH, salinity, and oxygen levels in a miniature tiger shrimp pond using an integrated Arduino Uno system. The water quality is monitored with a DS18B20 temperature sensor, a SEN0161 pH sensor, a TDS sensor, and a Dissolved Oxygen (DO) sensor. The system is designed to identify when any parameter exceeds predetermined thresholds. For instance, if the water temperature falls outside the range of 25°C to 32°C, the waterwheel will automatically activate to maintain stable temperatures. If the pH level drops below 7 or rises above 9, the circulation pump will operate to replace the water in the main pond with water from the storage pond until the pH returns to a range of 7 to 9. Similarly, if salinity drops below 5ppt, the circulation pump will activate to mix water from a secondary pond until the salinity reaches the desired range of 5 to 20ppt. Additionally, if the oxygen level falls below 19mg/L, the air pump will turn on to ensure proper oxygenation. Calibration is employed in this research to confirm that the system operates effectively and meets the expected specifications. Automation System Based On Microcontroller For Improving Productivity In Tiger Shrimp Ponds to enhance the productivity of tiger shrimp farming by supporting the shrimp's health and growth more efficiently. The system also provides notifications to farmers about deteriorating water quality through the ThingSpeak platform, accessible via computer, and the ThingView app on mobile devices.

Keywords: Automation system, tiger shrimp, water quality, online monitoring, Arduino Uno, temperature, pH, salinity, oxygen, ThingSpeak, ThingView.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	1
1.3 Urgensi Penelitian.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Batasan Masalah	2
1.6 Metode Penyelesaian Masalah.....	2
BAB 2 LANDASAN TEORI	4
2.1 Pengertian Udang Windu.....	4
2.2 Adaptor	5
2.3 Regulator.....	8
2.4 Arduino Uno	10
2.5 Modul Wi-Fi ESP8266.....	13
2.6 Sensor pH SEN0161	15
2.7 Sensor Suhu DS18B20	17
2.8 Sensor <i>Total Dissolved Solid (TDS)</i>	18
2.9 Sensor <i>Dissolved Oxygen (DO)</i>	21
2.10 Motor DC.....	24
2.11 Relay	26
2.12 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>).....	28
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	30
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	30
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	30
3.3 Desain Alat	31
3.3.1 Diagram Alur Penelitian	31
3.3.2 Perancangan Sistem.....	33
3.3.3 Perancangan Perangkat Keras.....	35
3.3.4 Flowchart Sistem	41
3.4 Realisasi alat	42
3.4.1 Realisasi Perangkat Keras.....	42
3.4.2 Realisasi Perangkat Lunak.....	44
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	49
4.1 Pengujian	49
4.2 Deskripsi Pengujian	49

4.3	Prosedur Pengujian	49
4.4	Pengujian sistem secara real-time.....	63
4.5	Pengujian sistem menggunakan udang windu	69
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		72
5.1	Kesimpulan	72
5.2	Saran	72
DAFTAR PUSTAKA.....		73
LAMPIRAN		77



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Udang Windu[10]	4
Gambar 2.2 Adaptor[13].....	6
Gambar 2.3 Skematik Adaptor[14]	7
Gambar 2.4 Regulator 12VDC menjadi 5VDC[15]	10
Gambar 2.5 Skematik Regulator 12VDC menjadi 5VDC[16].....	10
Gambar 2.6 Arduino Uno[17]	11
Gambar 2.7 Skematik arduino[18]	12
Gambar 2.8 Modul Wi-Fi ESP 8266[19]	13
Gambar 2.9 Skematik Modul Wi-Fi ESP 8266[19]	15
Gambar 2.10 Buffer pH[20]	15
Gambar 2.11 Sensor pH SEN0161 [21].....	16
Gambar 2.12 Skematik sensor pH SEN0161 [22].....	17
Gambar 2.13 Sensor DS18B20[23]	18
Gambar 2.14 Skematik sensor DS18B20[24]	18
Gambar 2.15 Modul TDS Meter Analog[25].....	20
Gambar 2.16 Skematik modul TDS sensor[26]	20
Gambar 2.17 <i>Probe</i> sensor oksigen[27]	23
Gambar 2.18 Sensor DO terhubung Arduino Uno[28].....	24
Gambar 2.19 Gearbox motor DC[29].....	25
Gambar 2.20 Desain Gearbox motor DC[30].....	26
Gambar 2.21 Relay[31]	27
Gambar 2.22 LCD 16x2 dengan I2C[32]	28
Gambar 2.23 Modul I2C[33]	28
Gambar 2.24 LCD 16x2 dengan I2C terhubung Arduino[33]	29
Gambar 2.25 Skematik LCD 16x2 dengan I2C[34].....	29
Gambar 3.1 Flowchart penelitian pembuatan alat	32
Gambar 3.2 Blok diagram sistem	34
Gambar 3.4 <i>Wiring</i> diagram	35
Gambar 3.5 Skematik Kontrol, Arduino, ESP 8266, Sensor Suhu, Sensor Oksigen	36
Gambar 3.6 Skematik Relay dan Regulator LCD	37
Gambar 3.7 Skematik Kincir, Pompa Sirkulasi, Pompa Udara, Sensor Suhu.....	38
Gambar 3.8 Desain alat	40
Gambar 3.9 Flowchart sistem.....	41
Gambar 3.10 Modul Kontrol Otomatisasi	43
Gambar 3.11 Implementasi perangkat mekanikal tampak atas	43
Gambar 3.12 Implementasi perangkat alat	44
Gambar 3.13 Sket program inisiasi dan library	45
Gambar 3.14 Sket program Arduino Uno pengaturan Wi-Fi	45
Gambar 3.15 Sket program inisiasi alamat <i>server</i>	46
Gambar 3.16 Tampilan <i>website</i> ThingSpeak.....	46
Gambar 3.17 Tampilan data ThingSpeak	47
Gambar 3.18 Tampilan pengukuran ThingSpeak	47
Gambar 3.19 Mengunduh ThingView	48

Gambar 3.20 Tampilan awal ThingView	48
Gambar 4.1 Rangkaian pengujian sensor PH SEN0161[36].....	50
Gambar 4.2 <i>Buffer solution</i> sebagai kalibrasi sensor pH.....	50
Gambar 4.3 pengujian sensor pH SEN0161 [35]	51
Gambar 4.4 Rangkaian pengujian sensor suhu DS18B20[37]	52
Gambar 4.5 Pengujian sensor suhu DS18B20.....	52
Gambar 4.6 Skematik pengujian sensor suhu DS18B20 [35]	53
Gambar 4.7 Rangkaian pengujian <i>Total Dissolved Solid</i> (TDS)[38]	54
Gambar 4.8 Pengujian sensor <i>Total Dissolved Solid</i> (TDS)	54
Gambar 4.9 Skematik pengujian <i>Total Dissolved Solid</i> (TDS)[35]	55
Gambar 4.10 Rangkaian pengujian sensor <i>Dissolved Oxygen</i> (DO)[27].....	55
Gambar 4.11 Prosedur pengisian cairan NaOH kedalam <i>probe</i> DOs[28].....	56
Gambar 4.12 Pengujian sensor <i>Dissolved Oxygen</i> (DO).....	57
Gambar 4.13 Skematik pengujian Sensor Oksigen[35]	57
Gambar 4.14 Pengujian sistem	58
Gambar 4.15 Tampilan pemantauan ThingSpeak	65
Gambar 4.16 Diagram suhu.....	66
Gambar 4.17 Diagram pH	66
Gambar 4.18 Diagram TDS.....	67
Gambar 4.19 Diagram oksigen.....	67
Gambar 4.20 Tampilan ThingView.....	68



DAFTAR TABEL

Tabel 2 1 Karakteristik kondisi air	5
Tabel 2 2 Spesifikasi PH air	5
Tabel 2.3 Karakteristik untuk Arduino Uno	12
Tabel 2.4 Karakteristik dari Modul Wi-Fi ESP8266	13
Tabel 3.1 Daftar peralatan:	30
Tabel 3.2 Daftar Bahan:.....	31
Tabel 4.1 Data hasil pengujian sensor pH < 7,00	59
Tabel 4.2 Data hasil pengujian sensor pH > 7,00	60
Tabel 4.3 Data hasil pengujian sensor suhu	60
Tabel 4.4 Data hasil pengujian sensor TDS >= 6	61
Tabel 4.5 Data hasil pengujian sensor TDS >= 12	62
Tabel 4.6 Data hasil pengujian <i>Dissolved Oxygen</i> (DO).....	62
Tabel 4.7 Data hasil pengujian dengan kondisi normal.....	63
Tabel 4.8 Data hasil pengujian dengan kondisi tidak normal	64
Tabel 4.9 Pengujian sistem menggunakan udang windu.....	69
Tabel 4.10 Pengujian udang windu dengan sistem.....	70
Tabel 4.11 Perbandingan budidaya udang windu dengan sistem dan tanpa sistem	71



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.1 Program Pengujian Sistem	77
Lampiran 1.2 Dokumentasi Pengujian	82
Lampiran 1.3 Data pengujian	85

