

**PERANCANGAN SISTEM MONITORING DAN PENYEMPROTAN
OTOMATIS BERBASIS WEBSITE UNTUK PENGENDALIAN
HAMA KUTU PADA BAWANG MERAH DI BREBES**



**Universitas
Harkat Negeri**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi
Program Diploma III Teknik Komputer

Oleh:

Sabrina Amania Astrid Susanto

NIM. 23040033

**D-3 TEKNIK KOMPUTER SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS HARKAT NEGERI**

2026

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Sabrina Amania Astrid Susanto

NIM : 23040033

Jurusan/Program Studi : D-III Teknik Komputer

Jenis Karya : Tugas Akhir

Adalah mahasiswa Program Studi D-3 Teknik Komputer Sekolah Vokasi Universitas Harkat Negeri, dengan ini saya menyatakan bahwa laporan Tugas Akhir yang berjudul "PERANCANGAN SISTEM MONITORING DAN PENYEMPROTAN OTOMATIS BERBASIS WEBSITE UNTUK PENGENDALIAN HAMA KUTU PADA BAWANG MERAH DI BREBES" Merupakan hasil pemikiran dan kerjasama sendiri secara orisinil dan saya susun secara mandiri dan tidak melanggar kode etika hak karya cipta. Pada pelaporan Tugas Akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari ternyata Laporan Tugas Akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang dikategorikan mengandung unsur plagiarisme, maka saya bersedia untuk melakukan penelitian baru dan menyusun laporannya sebagai Laporan Tugas Akhir, sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Tegal, 25 Mei 2026



Sabrina Amania Astrid Susanto

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

Sebagai civitas akademika Universitas Harkat Negeri, Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Sabrina Amania Astrid Susanto
NIM : 23040033
Jurusan / Program Studi : DIII Teknik Komputer
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Harkat Negeri **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas Tugas Akhir saya yang berjudul:

“PERANCANGAN SISTEM MONITORING DAN PENYEMPROTAN OTOMATIS BERBASIS WEBSITE UNTUK PENGENDALIAN HAMA KUTU PADA BAWANG MERAH DI BREBES”

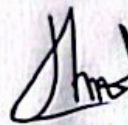
Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Harkat Negeri berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Tegal

Pada Tanggal : 25 Mei 2026

Yang Menyatakan



Sabrina Amania Astrid Susanto

UNIVERSITAS HARKAT NEGERI	Kode/No :
	Tanggal :
FORMULIR LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	Revisi :
	SEKOLAH VOKASI

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

PERANCANGAN SISTEM MONITORING DAN PENYEMPROTAN OTOMATIS BERBASIS WEBSITE UNTUK PENGENDALIAN HAMA KUTU PADA BAWANG MERAH DI BREBES

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Melaksanakan Tugas Akhir

Oleh:

Nama : Sabrina Amania Astrid Susanto
NIM : 23040033

Tegal, 16 Juli, 2026

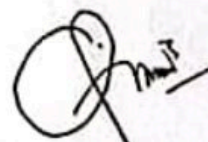
Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II



Wildani Eko Nugroho, M.Kom
NIPY. 12.013.169



Lukmanul Khakim, S.Kom, M.Tr.T., IPP
NIPY. 08.017.343

UNIVERSITAS HARKAT NEGERI	Kode/No : _____
	Tanggal : _____
FORMULIR LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	Revisi : _____
	SEKOLAH VOKASI

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR (TA)

PERANCANGAN SISTEM MONITORING DAN PENYEMPROTAN OTOMATIS BERBASIS WEBSITE UNTUK PENGENDALIAN HAMA KUTU PADA BAWANG MERAH DI BREBES

Oleh:

Nama : Sabrina Amania Astrid Susanto
NIM : 23040033

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk gelar Ahli Madya Teknik Komputer pada Program Studi Diploma III Teknik Komputer, Universitas Harkat Negeri

Tim Penguji

Ketua Penguji : Very Kurnia Bakti, M.Kom
NIDN. 0625118301
Anggota Penguji I : Ahmad Maulana, S.Kom, M. Tr.T
NIDN. 0621099003
Anggota Penguji II : Lukmanul Khakim, S.Kom, M.Tr.T., IPP
NIDN. 0604059004

(.....)
(.....)
(.....)

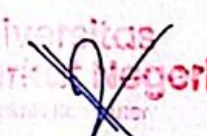
Tegal, 7 September 2026
Menyetujui,

Sekolah Vokasi

Ketua Program Studi

Universitas Harkat Negeri
Sekolah Vokasi


Dr. apt. Heru Nurcahyo, S.Farm., M. Sc.
NIPY. 10.007.038

Universitas Harkat Negeri


Arif Rakhman, S.E, S.Pd, M.Kom
NIPY. 05.016.291

HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO

Tugas akhir ini dipersembahkan kepada :

1. Allah SWT. Karena atas kekuasaan dan karunia-Nya mengizinkan hamba untuk membuat dan menyelesaikan pembuatan laporan ini tepat pada waktunya.
2. Bapak Arif Rakhman S.Pd, M.kom selaku ketua Program Studi DIII Teknik Komputer Universitas Harkat Negeri Kota Tegal.
3. Bapak Sudirman Said, Se., M.B.A. Selaku Rektor Universitas Harkat Negeri Kota Tegal.
4. Bapak Wildani Eko Nugroho, M, Kom selaku Dosen Pembimbing I.
5. Bapak Lukmanul Khakim, S.Kom., M.Tr.T., IPP selaku Dosen Pembimbing II.
6. Untuk Bunda saya ***Siti Kholisoh Nunung Azizah*** cinta pertama sekaligus panutan dalam hidup saya, terima kasih atas doa yang tidak pernah putus, kasih sayang yang tiada batas, serta dukungan yang selalu menyertai setiap langkah saya. Terima kasih telah memberikan kesempatan dan fasilitas sehingga saya dapat menempuh pendidikan yang layak hingga menyelesaikan jenjang ini. Terima kasih karena tidak pernah mengurangi kasih sayang dan selalu mengutamakan saya dalam banyak hal. Bunda adalah sosok yang selalu menjadi kekuatan di saat saya merasa lelah dan sumber semangat untuk terus melangkah. Bunda telah mengajarkan saya untuk menjadi perempuan yang kuat, mandiri, berani bertanggung jawab atas setiap keputusan yang saya ambil, serta mampu menghadapi setiap tantangan dalam kehidupan. Terima kasih telah menjadi tempat saya pulang, tempat berbagi cerita, dan sosok yang selalu menguatkan saya dalam setiap keadaan. Saya memahami bahwa di balik setiap doa dan usaha yang Bunda berikan, tersimpan harapan besar agar putri satu-satunya ini dapat tumbuh menjadi pribadi yang berhasil dan membanggakan. Besar harapan saya agar Bunda senantiasa diberikan kesehatan, kebahagiaan, umur yang panjang, dan keberkahan sehingga dapat

terus menyaksikan perjalanan saya bertumbuh, berkembang, meraih setiap pencapaian, serta mewujudkan impian yang selama ini Bunda harapkan untuk saya. impian yang selama ini Bunda titipkan melalui setiap doa dan harapannya.

7. Untuk Bapak saya **Teguh Aris Susanto** terima kasih atas doa, dukungan, nasihat, dan kasih sayang yang selalu menyertai setiap langkah saya. Terima kasih telah menjadi sosok yang selalu memberikan semangat dan kepercayaan kepada saya untuk terus belajar dan berkembang. Karya sederhana ini saya persembahkan sebagai bentuk rasa syukur dan terima kasih atas segala kebaikan yang telah Bapak berikan.
8. Untuk Papih saya **Ade Suseno** terima kasih atas segala perhatian, doa, dukungan, dan kepercayaan yang selalu Papih berikan. Terima kasih telah mengusahakan yang terbaik agar saya dapat menempuh pendidikan dengan baik hingga berada di titik ini. Karya sederhana ini saya persembahkan sebagai ungkapan rasa syukur dan terima kasih atas semua kebaikan yang telah Papih berikan.
9. Sahabat seperjuangan sekaligus partner Tugas Akhir saya, **Naela Alfa Rahmania**, terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan penyusunan Tugas Akhir ini. Terima kasih atas kebersamaan, kerja sama, dukungan, semangat, serta kesabaran yang telah kita lalui bersama selama setiap proses. Terima kasih telah menemani penulis, menjadi teman berdiskusi, tempat bertukar pikiran, saling mengingatkan, serta saling membantu dalam menghadapi berbagai tantangan, baik saat mengalami kesulitan maupun saat merayakan setiap kemajuan yang berhasil kita capai bersama. Dukungan dan semangat yang selalu diberikan menjadi salah satu penyemangat bagi penulis untuk terus menyelesaikan setiap proses hingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
10. Teruntuk teman-teman satu Angkatan saya dan teman kelas saya dari semester 1 hingga 6, khususnya sahabat cinta kasih **“CETUK” Ela, Unge, Nida** terima kasih karena selalu memberikan motivasi, dukungan, dan semangat dalam setiap proses yang saya jalani sejak awal perkuliahan hingga

berada di titik akhir perjalanan ini. Terima kasih atas kebersamaan, canda tawa, bantuan, serta kepedulian yang telah diberikan selama menjalani masa perkuliahan. Terima kasih telah menjadi teman berbagi cerita, saling menguatkan, dan saling mendukung dalam menghadapi berbagai tantangan selama menempuh pendidikan. Semoga persahabatan dan kebersamaan yang telah kita bangun selama ini tetap terjalin dengan baik hingga di kemudian hari.

11. Untuk semua *member Buntas, Desti dan cewe, Lia, dan Via*, terima kasih sudah selalu ada selama ini. Terima kasih atas semua support, kebersamaan, canda tawa, dan cerita yang kita lalui bersama. Terima kasih karena selalu mau mendengarkan keluh kesah saya, menemani di saat lelah, dan memberikan semangat ketika saya mulai merasa menyerah. Kehadiran kalian membuat perjalanan selama menyelesaikan Tugas Akhir ini terasa lebih ringan.
12. Teruntuk diri saya sendiri, **Sabrina Amania Astrid Susanto**, terima kasih karena telah bertahan, tetap kuat, dan tidak pernah berhenti percaya pada kemampuan diri sendiri. Tetap berdiri teguh ketika keadaan tidak selalu berpihak. Terima kasih telah melewati setiap rasa lelah, kecewa, tangis, dan keraguan dengan tetap memilih untuk bangkit dan melanjutkan perjalanan. Saya bangga kepada diri sendiri karena telah membuktikan bahwa saya mampu menjadi perempuan yang kuat, mandiri, dan bertanggung jawab atas setiap keputusan yang saya ambil. Terima kasih karena telah menyelesaikan apa yang telah dimulai dan tidak memilih untuk menyerah di tengah jalan. Tidak semua orang tahu bagaimana perjuangan ini dilalui, berapa banyak hal yang harus dihadapi, dan seberapa jauh langkah yang telah ditempuh untuk sampai di titik ini. Tidak semua perjuangan harus disaksikan, cukup diri sendiri yang tahu bahwa pernah berusaha sekuat itu. Hari ini bukan sekadar akhir dari sebuah perjalanan, melainkan awal dari langkah baru untuk terus bertumbuh, berkembang, dan mewujudkan setiap impian yang telah diperjuangkan. Berbahagialah selalu, di mana pun kamu berada dan dalam keadaan apa pun. Dengan segala kurang dan lebihnya, mari belajar menerima

dan merayakan diri sendiri, karena kamu juga berhak untuk bahagia. Terima kasih telah sampai sejauh ini, dan semoga langkah berikutnya selalu membawa diri ini pada hal-hal yang lebih baik.

“MOTTO”

“Menjadi anak tunggal membuatku terbiasa berjalan dengan caraku sendiri, menikmati setiap proses dan struggle yang dilalui, tanpa perlu selalu dipahami atau mendapat tepuk tangan, karena aku tahu apa yang telah kulewati, berapa banyak hal yang kuhadapi, dan seberapa jauh aku harus berjuang untuk sampai di titik ini. Pada akhirnya, aku sendiri yang paling tahu arti dari perjalanan ini.”

~Sabrina Amania AS~

“DIOBONG ORA KOBONG DISIRAM ORA TELES”

“RAWE RAWE RANTAS, MALANG MALANG PUTUNG”

(“Tetap teguh dan tidak mudah goyah dalam menghadapi keadaan, serta tidak menyerah terhadap rintangan apa pun sampai semuanya terselesaikan.”)

ABSTRAK

Petani bawang merah di Brebes sedang mengalami masalah besar karena serangan hama kutu dan metode pencatatan data pertanian yang tidak efisien, yang berpotensi menyebabkan kerugian ekonomi. Penelitian ini bertujuan membuat sistem yang bisa mengawasi kondisi lingkungan dan melakukan penyemprotan secara otomatis melalui *website* yang terhubung dengan teknologi *Internet of Things* (IoT), sehingga bisa membantu mengendalikan hama di Desa Dukuhwringin. Sistem tersebut dibuat dengan menggunakan pendekatan *Waterfall* dalam *SDLC*. Aplikasi *web* dibuat dengan menggunakan *Laravel* sebagai *framework*, *Tailwind CSS* untuk desain, *TypeScript* sebagai bahasa pemrograman, dan *MySQL* sebagai database untuk menampilkan informasi sensor cuaca dan tingkat kelembapan secara langsung. Platform ini menyediakan fitur pengendalian jarak jauh dua arah, baik secara manual maupun otomatis, pada perangkat ESP32 dan terintegrasi dengan *API WhatsApp* sebagai sistem notifikasi dini otomatis bagi para petani. Pengujian sistem dilakukan dengan cara *Black-Box Testing*, yang menunjukkan semua fungsi berjalan dengan lancar. Pemeriksaan kinerja server menunjukkan sistem sangat cepat merespons, dengan rata-rata waktu untuk membuka dashboard 1,15 detik, waktu untuk menjalankan kontrol 0,35 detik, serta pengiriman pemberitahuan melalui *WhatsApp* membutuhkan 2,10 detik. Sebagai kesimpulan, sistem *Smart Sprayer IoT* ini sudah diterapkan dan terbukti handal dalam memberikan data telemetri serta mempercepat penyebaran informasi agar penanganan hama bisa lebih cepat dan tidak terlambat.

Kata Kunci: *Website, Laravel, WhatsApp API, Black-Box Testing, Dashboard Monitoring.*

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji Syukur kehadiran Allah SWT, Tuhan Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang yang telah melimpahkan segala Rahmat hidayah dan inayah-Nya hingga terselesaikannya laporan Tugas Akhir dengan judul “PERANCANGAN SISTEM MONITORING DAN PENYEMPROTAN OTOMATIS BERBASIS WEBSITE UNTUK PENGENDALIAN HAMA KUTU BAWANG MERAH DI BREBES”.

Tugas Akhir merupakan suatu kewajiban yang harus dilaksanakan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam mencapai derajat Ahli Madya Komputer pada program Studi D-3 Teknik Komputer Sekolah Vokasi Universitas Harkat Negeri. Selama melaksanakan penelitian dan kemudian tersusun dalam laporan Tugas Akhir ini, banyak pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan dan bimbingan.

Pada kesempatan ini, tidak lupa diucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Sudirman Said, Se, M.B.A Selaku Rektor Universitas Harkat Negeri.
2. Bapak Dr. Heru Nurcahyo, M.Sc Dekan Sekolah Vokasi.
3. Bapak Arif Rakhman SE, S.Pd M.Kom Selaku Ketua Program Studi D-3 Teknik Komputer.
4. Bapak Wildani Eko Nugroho M.Kom selaku dosen pembimbing I.
5. Bapak Lukmanul Khakim, S.Kom., M.Tr.T., IPP selaku dosen pembimbing II.
6. Kedua Orang tuaku yang selalu memberikan dukungan dan doa.
7. Semua teman teman saudara dan pihak yang telah mendukung, membantu serta mendoakan penyelesaian laporan Tugas Akhir ini.

Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan sumbangan untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Tegal, 29 Juni 2026

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK	x
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	2
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	6
1.4.1 Tujuan Penelitian	7
1.4.2 Manfaat Penelitian	8
1.4.3 Sistematika Penulisan Laporan	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	11
2.1 Penelitian Terdahulu	11
2.1.1 Deskripsi Penelitian Terdahulu.....	14
2.1.2 Analisis Penelitian Terdahulu	17
2.2 Landasan Teori.....	19
2.2.1 Tinjauan Umum Sistem Monitoring Pertanian	19
2.2.2 Konsep Integrasi Sistem dan API	20
2.2.3 Framework Laravel.....	20
2.2.4 Landasan Teknologi Website dan Internet	21

2.2.5 Tailwind CSS	22
2.2.6 Basic Data MySQL	22
2.2.7 Teori Metode Waterfall	23
2.2.8 Univied Modeling Languange (UML).....	25
2.2.9 Pengujian Sistem (<i>Black Box Testing</i>).....	31
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	32
3.1 Prosedur Penelitian.....	32
3.3.1 Identifikasi Masalah dan Perencanaan (Problem Identification & Planning).....	33
3.1.2 Analisis Kebutuhan (Requirement Analysis).....	33
3.1.3 Desain Sistem (<i>System Design</i>)	34
3.1.4 Implementasi (<i>Implementation/Coding</i>)	34
3.1.5 Pengujian (<i>Integration & Testing</i>)	34
3.1.6 Pemeliharaan (<i>Operation and Maintenance</i>).....	35
3.2 Metode Pengumpulan Data	35
3.2.1 Observasi	35
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian	36
3.3.1 Waktu.....	36
3.3.2 Tempat	36
BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM.....	38
4.1 Analisa Permasalahan.....	38
4.2 Analisis Kebutuhan	38
4.2.1 Kebutuhan Perangkat Keras.....	38
4.2.2 Kebutuhan Perangkat Lunak.....	39
4.3 Perancangan Sistem.....	39
4.3.1 Use Case Diagram	39
4.3.2 Activity Diagram	42
4.3.3 Sequence Diagram	47
4.3.4 Class Diagram.....	52
4.4 Perancangan Database.....	53
4.5 Perancangan Desain Input dan Output	58

BAB V HASIL DAN PENAMBAHAN	65
5.1 Implementasi Sistem	65
5.2 Hasil Pengujian	73
5.2.1 Pengujian Black-Box	73
5.2.2 Pengujian Waktu Respon Website dan API	75
5.2.3 Evaluasi Kinerja Sistem.....	75
5.3 Kesimpulan Hasil Pengujian	80
BAB VI SIMPULAN DAN SARAN.....	81
6.1 Simpulan.....	81
6.2 Saran.....	81
DAFTAR PUSTAKA	83
LAMPIRAN	86
Lampiran 1. Surat Ketersediaan Pembimbing 1 TA	87
Lampiran 2. Surat Ketersediaan Pembimbing 2 TA	88
Lampiran 3. Foto Dokumentasi Obervasi	89
Lampiran 4. Surat Izin Observasi	90
Lampiran 5. Dokumentasi Pembuatan Alat.....	91

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Use Case Diagram.....	25
Tabel 2. 2 Activity Diagram.....	27
Tabel 2. 3 Sequence Diagram	28
Tabel 2. 4 Class Diagram.....	30
Tabel 4. 1 Identifikasi Aktor	39
Tabel 4. 2 Identifikasi Use Case	40
Tabel 4. 3 Struktur Tabel Devices.....	53
Tabel 4. 4 Struktur Tabel Threshold Settings	54
Tabel 4. 5 Struktur Tabel Sensor Readings.....	55
Tabel 4. 6 Struktur Tabel Spray Logs	57
Tabel 5. 1 Pengujian Black-Box	74
Tabel 5. 2 Pengujian Waktu Respon Website dan API.....	75

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Alur Metode Waterfall	32
Gambar 3.2 Peta Lokasi Penelitian	37
Gambar 4. 1 Smart Sprayer IoT Web.....	42
Gambar 4. 2 Activity Diagram Melihat Dashboard	43
Gambar 4. 3 Activity Diagram Melihat Data Sensor	44
Gambar 4. 4 Activity Diagram Mengontrol Sprayer	45
Gambar 4. 5 Activity Diagram Mengatur Mode Otomatis	46
Gambar 4. 6 Activity Diagram Mengatur Threshold Sensor	47
Gambar 4. 7 Sequence Diagram Melihat Dashboard.....	48
Gambar 4. 8 Sequence Diagram Melihat Data Sensor.....	49
Gambar 4. 9 Sequence Diagram Mengontrol Sprayer	50
Gambar 4. 10 Sequence Diagram Mengatur Mode Otomatis	51
Gambar 4. 11 Sequence Diagram Mengatur Threshold Sensor	52
Gambar 4. 12 Class Diagram	53
Gambar 4. 13 Desain Dashboard	59
Gambar 4. 14 Desain Kontrol Sprayer.....	60
Gambar 4. 15 Desain Riwayat Sensor.....	61
Gambar 4. 16 Desain Riwayat Spray	62
Gambar 4. 17 Desain Profil.....	63
Gambar 4. 18 Desain Landing Page.....	64
Gambar 5. 2 Tampilan Halaman Dashboard 1	66
Gambar 5. 3 Tampilan Halaman Dashboard 2.....	67
Gambar 5. 4 Tampilan Halaman Kontrol Sprayer	68
Gambar 5. 5 Tampilan Halaman Riwayat Sensor	69
Gambar 5. 6 Tampilan Halaman Riwayat Spray	70
Gambar 5. 8 Tampilan Halaman Profil.....	71
Gambar 5. 9 Tampilan Halaman Profil	72
Gambar 5. 10 Tampilan Halaman Landing Page	73

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Ketersediaan Pembimbing 1 TA	87
Lampiran 2. Surat Ketersediaan Pembimbing 2 TA	88
Lampiran 3. Foto Dokumentasi Obervasi	89
Lampiran 4. Surat Izin Observasi.....	90
Lampiran 5. Dokumentasi Pembuatan Alat	84