

**SISTEM KONTROL ATS ENERGI *HYBRID* PLTS – GAS PADA OVEN
DENGAN METODE *FINITE STATE MACHINE***



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Pada Program
Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro**

Oleh :

AFRILLIA NOVIA DEWI

0622 4034 2173

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2026

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan :

Nama : Afrillia Novia Dewi
NIM : 062240342173
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 01 April 2004
Alamat : Jl. Kadir TKR No.1251 RT.031, RW.008,
Kelurahan 36 Ilir, Kecamatan Gandus, Palembang
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Elektro
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Sistem Kontrol ATS Energi *Hybrid* PLTS – Gas
Pada Oven dengan Metode *Finite State Machine*

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, bebas dari tindakan plagiasi serta sumber referensi baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Laporan Tugas Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah Sidang Tugas Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah Sidang Tugas Akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh jurusan Teknik Elektro, yang berdampak pada tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip. Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.



Palembang, Juli 2026

Yang Menyatakan,



Afrillia Novia Dewi

LEMBAR PENGESAHAN

**SISTEM KONTROL ATS ENERGI *HYBRID* PLTS - GAS PADA OVEN
DENGAN METODE *FINITE STATE MACHINE***



Oleh:
AFRILLIA NOVIA DEWI
0622 4034 2173

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Yudi Wijanarko, S.T., M.T.
NIP. 196705111992031003

Dosen Pembimbing II

Ir. Sabilal Rasvad, S.T., M.Kom.
NIP. 197409022005011003

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro

Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM.
NIP. 197907222008011007

Koordinator Program Studi
Sarjana Terapan Teknik Elektro

Ir. Renny Maulidya, S.T., M.T.
NIP. 198910022019032013

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”

(Q.S. Al-Baqarah : 286)

“Yang sudah tertakar, tidak akan tertukar”

Tugas Akhir ini penulis persembahkan untuk:

1. Mama tercinta Etika Sumayada A.Md.Kep., dan Papa tercinta Koswari, A.Md.Kep., yang selalu menjadi garda terdepan, sumber semangat, dan kekuatan terbesar dalam hidup penulis. Terima kasih atas cinta, kasih sayang, doa, dukungan serta pengorbanan yang telah diberikan baik secara batin, fisik maupun materi selama menempuh pendidikan sampai titik ini. Terima kasih untuk selalu percaya kepada putri mu bahwa apapun yang dimulai dengan niat baik dan diiringi usaha serta doa akan berakhir dengan baik pula. Tanpa restu dan ridho kalian, perjalanan penulis tak akan pernah sampai sejauh ini.
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T., dan Bapak Ir. Sabilal Rasyad, S.T., M.Kom., selaku dosen pembimbing sekaligus orang tua kedua penulis selama menempuh pendidikan di bangku perkuliahan, yang telah memberikan ilmu, arahan, pengalaman, serta bimbingan yang sangat berharga dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini. Terima kasih atas waktu, kesabaran, perhatian, dan dedikasi yang telah diberikan kepada penulis untuk selalu belajar dan berkembang selama proses penelitian ini berlangsung.
3. Adikku tersayang, Sri Putri Andini yang selalu menemani penulis dalam setiap proses, menjadi tempat berbagi cerita, keluh kesah, canda, dan tawa di tengah perjalanan ini. Terima kasih atas dukungan, semangat, dan kehadiranmu yang selalu membuat setiap lelah dan beratnya perjalanan ini terasa lebih ringan untuk dilalui. Terima kasih telah menjadi saksi sekaligus bagian dari setiap perjuangan penulis hingga sampai pada titik ini.
4. Keluarga besar yang tak bisa penulis sebutkan satu per satu. Terima kasih sudah memberi dukungan serta doa yang menjadi motivasi sekaligus penyemangat

penulis untuk terus berkembang dan melangkah hingga akhirnya dapat menyelesaikan pendidikan.

5. *Last but not least*, untuk diri sendiri, Afrillia Novia Dewi. Terima kasih atas keberanian dan mampu untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai, meskipun perjalanan tak selalu mudah. Terima kasih telah bertahan melewati setiap rasa lelah, tangis, keraguan, ketakutan, dan segala hal yang sempat membuat diri ini ingin menyerah. Terima kasih telah percaya pada proses dan memilih untuk tetap melangkah.

ABSTRAK

SISTEM KONTROL ATS ENERGI *HYBRID* PLTS – GAS PADA OVEN DENGAN METODE *FINITE STATE MACHINE*

(2026: xvi + 58 Halaman + 59 Gambar + 29 Tabel + Daftar Pustaka + Lampiran)

AFRILLIA NOVIA DEWI

062240342173

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Ketidakstabilan pasokan energi pada proses pemanasan oven untuk sektor Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) dapat mengganggu produksi dan memengaruhi kualitas hasil pemanggangan. Penelitian ini mengimplementasikan Sistem Kontrol ATS Energi *Hybrid* PLTS – Gas pada Oven dengan metode *Finite State Machine* (FSM). Sistem ini menggunakan PLTS sebagai sumber energi utama dan gas LPG sebagai sumber energi cadangan. FSM dirancang dengan empat *state*, yaitu *Initial State* (q0), *Mode Heater* (q1), *Pre-Switching* (q2), dan *Mode Gas* (q3), dengan parameter tegangan baterai sebagai variabel *input* utama. Perpindahan sumber energi terjadi secara otomatis ketika tegangan baterai turun di bawah 6,5 V. Pengujian logika FSM menggunakan simulasi JFLAP menunjukkan bahwa seluruh skenario transisi diterima sesuai rancangan. Pengujian langsung pada *hardware* menghasilkan tingkat efektivitas FSM sebesar 100% pada enam skenario transisi *state*. Rata-rata waktu *switching* dari PLTS ke gas adalah 8,1 detik, sedangkan dari gas ke PLTS adalah kurang dari 1 detik. Perubahan suhu oven selama proses perpindahan energi berada di bawah 1°C pada kedua arah transisi, sehingga kestabilan proses pemanasan tetap terjaga. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode FSM mampu mengatur perpindahan energi *hybrid* secara otomatis, terstruktur, dan andal pada sistem oven.

Kata Kunci: *Automatic Transfer Switch* (ATS), *Finite State Machine* (FSM), Sistem Energi *Hybrid*, Panel Surya, Gas LPG

ABSTRACT

FINITE STATE MACHINE-BASED AUTOMATIC TRANSFER SWITCH CONTROL SYSTEM FOR A HYBRID SOLAR PV – GAS OVEN

(2026: xvi + 58 Pages + 59 Figures + 29 Tables + References + Attachments)

AFRILLIA NOVIA DEWI

062240342173

BACHELOR OF APPLIED ELECTRICAL ENGINEERING

ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

An unstable energy supply in oven heating processes within the Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) sector can disrupt production continuity and affect the quality of baked products. This research designs and implements an Automatic Transfer Switch (ATS) Control System for a Hybrid Solar Photovoltaic (PV) – Gas Oven using the Finite State Machine (FSM) method. The system utilizes solar PV as the primary energy source and LPG gas as the backup energy source. The FSM was designed with four operational states: Initial State (q0), Heater Mode (q1), Pre-Switching (q2), and Gas Mode (q3), with battery voltage as the main input variable. Automatic energy source switching occurs when the battery voltage drops below 6.5 V. FSM logic testing using JFLAP simulation confirmed that all transition scenarios were accepted as designed. Direct hardware testing yielded an FSM effectiveness rate of 100% across six state transition scenarios. The average switching time from solar PV to gas was 8.1 seconds, while switching from gas to solar PV was less than 1 seconds. Oven temperature changes during energy switching remained below 1°C in both directions of transition, ensuring stable heating. The results demonstrate that the FSM method can automatically, systematically, and reliably manage hybrid energy switching in an oven system.

Keywords: *Automatic Transfer Switch (ATS), Finite State Machine (FSM), Hybrid Energy System, Solar Panel, LPG*

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. Tuhan Yang Maha Esa, sholawat serta salam senantiasa selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad Sallallahu'alaihi Wassalam, selaku suri tauladan bagi seluruh umat manusia hingga akhir zaman. Berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan baik dan tepat waktu. Laporan ini mengangkat judul, **“SISTEM KONTROL ATS ENERGI *HYBRID* PLTS – GAS PADA OVEN DENGAN METODE *FINITE STATE MACHINE*.”**

Selama proses penelitian Tugas Akhir, penulis banyak mendapat ilmu baru, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih khususnya kepada:

- 1. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I.**
- 2. Bapak Ir. Sabilal Rasyad, S.T., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing II.**

yang telah memberikan bimbingan, masukan dan arahan selama proses penelitian dan penyusunan laporan ini.

Pada kesempatan ini, penulis juga ingin mengucapkan terima kasih yang mendalam kepada:

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Ir. Hj. Lindawati, S.T., M.T.I., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Ir. Renny Maulidda, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak/Ibu Dosen Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Papa, Mama, dan Adik Dini yang selalu memberikan doa, motivasi, semangat, dan dukungan secara lahir batin dalam setiap langkah perjalanan hidup penulis.

7. Teman seangkatan Mekatronika Polsri 2022 yang melengkapi dunia perkuliahan penulis dengan segala huru-hara nya.
8. Teman seperjuangan, Farah Santy, Ayatullah Khomeini, Ahmad Sayyidul Anugrah dan Hengki Kurniawan yang telah bekerja sama, membantu dan menemani proses penyelesaian Tugas Akhir hingga selesai.
9. Sahabatku, Dwita Febriana yang selalu menjadi pendengar terbaik saat penulis berkeluh kesah, selalu memberikan semangat, dukungan dan motivasi untuk tetap berjuang menyelesaikan apa yang sudah penulis mulai.
10. Sahabatku, Lorenza Valentin yang senantiasa memberi dukungan kepada penulis. Meskipun terpisah oleh jarak, perhatian dan komunikasi yang terjalin dengan baik menjadi salah satu sumber semangat bagi penulis.
11. Teman-teman yang tak bisa disebutkan satu per satu, yang telah menemani dan menjadi bagian dari perjalanan penulis selama masa perkuliahan hingga penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih memiliki kekurangan, baik dari segi penulisan, isi hingga penyajiannya. Kritik dan saran sangat penulis harapkan demi penyempurnaan di masa mendatang. Penulis berharap Laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat serta bisa menjadi referensi yang berguna dalam bidang Teknik Elektro.

Palembang, Juni 2026



Afrillia Novia Dewi

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Pembatasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
1.6 Metode Penulisan.....	3
1.6.1 Metode Literatur	4
1.6.2 Metode Observasi	4
1.6.3 Metode Konsultasi	4
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 <i>State of The Art</i>	6
2.2 <i>Metode Finite State Machine</i>	8
2.3 <i>Java Formal Languages and Automata Package (JFLAP)</i>	10
2.4 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)	11
2.4.1 <i>PLTS On Grid</i>	11
2.4.2 <i>PLTS Off Grid</i>	12
2.4.3 <i>Sistem Hybrid</i>	12
2.5 Panel Surya	13

2.6	<i>Automatic Transfer Switch (ATS)</i>	14
2.7	Baterai.....	14
2.8	MPPT Solar Charge Control (SCC).....	16
2.9	Miniature Circuit Braker (MCB).....	17
2.10	Modul Step-Down LM2596.....	17
2.11	ESP32	18
2.12	Arduino Nano	19
2.13	Relay	20
2.14	Relay SSR-50DD	21
2.15	Voltage Sensor	21
2.16	Pressure Sensor	22
2.17	Thermocouple Type-K MAX6675.....	23
2.18	Heater	24
2.19	Pemantik Elektrik	24
2.20	Servo Control Valve	25
2.21	Liquid Crystal Display (LCD) I2C	26
2.22	Push Button.....	26
2.23	Pilot Lamp LED.....	27
2.24	Selector Switch.....	27
2.25	Buzzer Pilot Lamp	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		29
3.1	Metodologi Penelitian.....	29
3.1.1	Studi Literatur	29
3.1.2	Perancangan Alat (<i>Hardware dan Software</i>).....	29
3.1.3	Pembuatan Alat	30
3.1.4	Pengujian Alat.....	30
3.1.5	Evaluasi Kerja.....	30
3.1.6	Pembuatan Laporan Tugas Akhir.....	30
3.2	Diagram Blok Sistem.....	30
3.3	Perancangan Alat	32
3.3.1	Perancangan Elektronik	32

3.3.2	Perancangan Mekanik.....	37
3.4	<i>Flowchart</i>	38
3.5	Penerapan Metode <i>Finite State Machine</i> (FSM)	39
3.6	Prinsip Kerja Alat	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		43
4.1	Hasil Implementasi Sistem	43
4.1.1	Hasil Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	43
4.1.2	Hasil Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	44
4.1.3	Hasil Integrasi Sistem Oven <i>Hybrid</i> PLTS – Gas	48
4.2	Hasil Implementasi <i>Finite State Machine</i>	48
4.2.1	Hasil Pengujian Menggunakan JFLAP	48
4.2.2	Hasil Pengujian <i>State</i> FSM Pada <i>Hardware</i>	49
4.3	Pengujian Perpindahan Energi <i>Hybrid</i>	52
4.3.1	Hasil Pengujian Perpindahan PLTS ke Gas	52
4.3.2	Hasil Pengujian Perpindahan Gas ke PLTS	54
4.4	Pembahasan Hasil Pengujian.....	55
BAB V PENUTUP.....		58
5.1	Kesimpulan.....	58
5.2	Saran	58
DAFTAR PUSTAKA.....		xvii
LAMPIRAN.....		xx

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Diagram <i>Finite State Machine</i>	9
Gambar 2. 2 Tampilan Menu JFLAP	10
Gambar 2. 3 PLTS <i>On Grid</i>	11
Gambar 2. 4 PLTS <i>Off Grid</i>	12
Gambar 2. 5 Sistem <i>Hybrid</i> PLTS – Gas	12
Gambar 2. 6 Panel Surya.....	13
Gambar 2. 7 Baterai	15
Gambar 2. 8 MPPT SCC	16
Gambar 2. 9 <i>Miniature Circuit Braker</i> (MCB).....	17
Gambar 2. 10 Modul <i>Step-Down</i> LM2596	17
Gambar 2. 11 Mikrokontroler ESP32	18
Gambar 2. 12 Mikrokontroler Arduino Nano	20
Gambar 2. 13 Bentuk <i>Relay</i>	21
Gambar 2. 14 <i>Relay</i> SSR-50DD	21
Gambar 2. 15 <i>Voltage</i> Sensor B25	22
Gambar 2. 16 <i>Pressure</i> Sensor.....	22
Gambar 2. 17 <i>Thermocouple</i> Type-K MAX6675.....	23
Gambar 2. 18 <i>Ceramic Air Heater Fan</i>	24
Gambar 2. 19 Pemantik Elektrik.....	25
Gambar 2. 20 <i>Servo Control Valve</i>	25
Gambar 2. 21 LCD I2C 20×4	26
Gambar 2. 22 <i>Push Button</i>	26
Gambar 2. 23 <i>Pilot Lamp</i> LED	27
Gambar 2. 24 <i>Selector Switch</i>	28
Gambar 2. 25 <i>Buzzer Pilot Lamp</i>	28
Gambar 3. 1 Kerangka Pelaksanaan Tugas Akhir	29
Gambar 3. 2 Blok Diagram Sistem Secara Keseluruhan	31
Gambar 3. 3 Blok Diagram Sistem Kontrol Perpindahan Energi <i>Hybrid</i>	31
Gambar 3. 4 <i>Wiring</i> Diagram.....	33

Gambar 3. 5 Panel Surya ke MPPT	34
Gambar 3. 6 MPPT ke Baterai	34
Gambar 3. 7 Baterai ke Sensor Tegangan B25	34
Gambar 3. 8 Sensor Tegangan ke ESP32.....	34
Gambar 3. 9 Sensor <i>Thermocouple</i> ke ESP32	35
Gambar 3. 10 Sensor Tekanan ke ESP32	35
Gambar 3. 11 <i>Keypad</i> ke Arduino Nano	35
Gambar 3. 12 Arduino Nano ke ESP32	35
Gambar 3. 13 ESP32 ke LCD	35
Gambar 3. 14 ESP32 ke Blynk	36
Gambar 3. 15 ESP32 ke Lampu Indikator	36
Gambar 3. 16 ESP32 ke <i>Relay Heater</i>	36
Gambar 3. 17 ESP32 ke <i>Valve Gas</i>	36
Gambar 3. 18 ESP32 ke <i>Igniter</i>	36
Gambar 3. 19 Desain 3D Oven <i>Hybrid</i>	37
Gambar 3. 20 Dimensi Desain 3D Oven <i>Hybrid</i>	37
Gambar 3. 21 <i>Flowchart</i> Sistem Kontrol Perpindahan Energi <i>Hybrid</i>	38
Gambar 3. 22 Tahapan Perancangan Diagram FSM.....	39
Gambar 3. 23 Diagram FSM Oven <i>Hybrid</i>	41
Gambar 4. 1 Hasil Perancangan <i>Hardware</i>	43
Gambar 4. 2 Himpunan <i>State</i> Sistem	44
Gambar 4. 3 Pemicu <i>Input</i>	45
Gambar 4. 4 Fungsi Transisi <i>State</i>	46
Gambar 4. 5 Fungsi <i>Output</i> Aktuator.....	47
Gambar 4. 6 Hasil Pengujian JFLAP	49
Gambar 4. 7 Perbandingan Suhu Awal dan Suhu Saat <i>Switching</i>	53
Gambar 4. 8 Waktu Stabilisasi Api (t_2) PLTS ke Gas.....	53
Gambar 4. 9 Suhu Awal dan Suhu Saat <i>Switching</i>	55
Gambar 4. 10 Perbandingan Waktu <i>Switching</i>	56
Gambar 4. 11 Perbandingan Perubahan Suhu Rata-Rata.....	57

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 SoTA Sistem Kontrol Perpindahan Energi <i>Hybrid</i>	6
Tabel 2. 2 Spesifikasi Panel Surya SUNASIA	13
Tabel 2. 3 Spesifikasi Panel Surya HiMAWARi	14
Tabel 2. 4 Spesifikasi Baterai Amaron Quanta 100Ah	15
Tabel 2. 5 Spesifikasi Baterai Chilwee 20Ah	15
Tabel 2. 6 Spesifikasi Baterai Zeus N100 100Ah	16
Tabel 2. 8 Spesifikasi MPPT SCC	16
Tabel 2. 9 Spesifikasi <i>Modul Step-Down</i> LM2596.....	18
Tabel 2. 10 Spesifikasi ESP32	19
Tabel 2. 11 Spesifikasi Arduino Nano	20
Tabel 2. 12 Spesifikasi <i>Voltage Sensor</i>	22
Tabel 2. 13 Spesifikasi <i>Pressure Sensor</i>	22
Tabel 2. 14 Spesifikasi <i>Thermocouple Type-K</i> MAX6675	24
Tabel 2. 15 Spesifikasi <i>Servo Control Valve</i>	25
Tabel 2. 16 Spesifikasi LCD I2C 20×4	26
Tabel 2. 17 Spesifikasi <i>Push Button</i> 22 mm	27
Tabel 2. 18 Spesifikasi <i>Pilot Lamp</i> LED	27
Tabel 2. 19 Spesifikasi <i>Selector Switch</i>	28
Tabel 2. 20 Spesifikasi <i>Buzzer pilot lamp</i>	28
Tabel 3. 1 Variabel <i>Input</i>	39
Tabel 3. 2 Variabel <i>Output</i>	39
Tabel 3. 3 Himpunan <i>State</i>	40
Tabel 3. 4 Fungsi Himpunan <i>Output</i>	40
Tabel 4. 1 Variabel Himpunan <i>State</i>	44
Tabel 4. 2 Skenario JFLAP	49
Tabel 4. 3 Pengujian FSM pada <i>Hardware</i>	50
Tabel 4. 4 Pengujian Perpindahan PLTS ke Gas	52
Tabel 4. 5 Pengujian Perpindahan Gas ke PLTS	54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kesepakatan Bimbingan Tugas Akhir (TA).....	xx
Lampiran 2. Pengajuan Judul Tugas Akhir (TA).....	xxi
Lampiran 3. Lembar Pengesahan Judul Tugas Akhir (TA)	xxii
Lampiran 4. Lembar Bimbingan Tugas Akhir (TA).....	xxiii
Lampiran 5. Rekomendasi Tugas Akhir (TA)	xxvii
Lampiran 6. Rekomendasi Seminar Proposal Tugas Akhir (TA)	xxviii
Lampiran 7. <i>Letter of Acceptance</i> (LoA)	xxix
Lampiran 8. Surat Persetujuan Kemitraan	xxx
Lampiran 9. Pelaksanaan Revisi Tugas Akhir (TA)	xxxi
Lampiran 10. Dokumentasi Tugas Akhir.....	xxxii
Lampiran 11. Hasil Turnitin.....	xxxvi