

TUGAS AKHIR

***ELECTRICAL SYSTEM PADA PROTOTYPE MINI JET ENGINE JENIS
TURBOFAN DENGAN TIPE HIGH-BYPASS RATIO***

Diajukan guna memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar Ahli Madya

Diploma III Program Vokasi Program Studi Teknologi Mesin

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh:

MIFTAHUL AMIN
20153020113

PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI MESIN

PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2019

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

”SURO DIRO JAYANINGRAT, LEBUR DENING PANGASTUTI “

PERSEMBAHAN

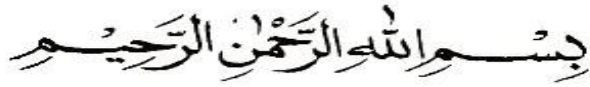
Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat (Q.s. al-Mujadalah: 11)

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk “diri saya sendiri”, dan didedikasikan untuk :

1. Ibunda dan Ayahanda tercinta, Ibu Baniyah dan Bpk. Saridjo yang selalu memberikan dukungan moral dan *financial*.
2. Kakak dan adik tersayang Rubianto dan Ihfan Yuliansyah, yang telah memberikan motivasi, nasehat serta dukungan.
3. Bapak Zuhri Nurisna, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktunya untuk memberi bimbingan dan petunjuk sampai tugas akhir ini selesai.
4. Rekan seperjuangan Tim Tugas Akhir Prototipe Mini Jet Engine, Angga.
5. Teman-teman Teknologi Mesin UMY angkatan 2015, terutama kelas C yang selalu memberi dukungan satu sama lain.

Akhir kata persembahan ini, saya ucapkan banyak terimakasih untuk semua yang diberikan kepada saya.

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Puji dan rasa syukur mendalam penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena berkat limpahan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya maka laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Salam dan salawat semoga selalu tercurahkan pada baginda Rasulullah Muhammad SAW.

Tugas Akhir yang berjudul “*Electrical System Pada Prototype Mini Jet Engine Jenis Turbofan Dengan Tipe High-Bypass Ratio*”, ini saya susun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi Diploma III (D3) Teknologi Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar – besarnya atas semua bantuan yang telah diberikan, baik secara langsung maupun tidak langsung selama penelitian dan penyusunan laporan Tugas Akhir ini hingga selesai. Secara khusus rasa terima kasih tersebut saya sampaikan kepada:

1. Bapak Bambang Jatmiko, S.E.,M.Si selaku Direktur Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak M. Abdus Shomad, S.Sos.I., S.T., M.Eng. selaku ketua Program Studi Teknologi Mesin Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Zuhri Nurisna, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing penulis dengan kesabaran dan ketulusan.

4. Bapak Sotya Anggoro, S.T.,M.Eng dan Bapak Rinasa Agistya S.Pd.T.,M.Eng. selaku dosen penguji yang bersedia meluangkan waktu untuk memberikan kritik dan saran kepada penulis dalam pembuatan tugas akhir.
5. Para dosen Jurusan D3 Teknologi Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, yang telah memberikan tambahan pengetahuan dan mengajarkan ilmunya kepada penulis selama perkuliahan.
6. Para staff Jurusan D3 Teknologi Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, yang senantiasa membantu penulis dalam urusan administrasi.
7. Ayah dan Ibu yang dari penulis lahir sampai sekarang selalu memberikan kasih sayang dan doanya kepada penulis sehingga penulis dapat mencapai ke tahap sekarang.
8. Teman-teman D3 Teknologi Mesin, khususnya teman seperjuangan angkatan 2015 yang senantiasa berbagi ilmu dan pengalaman selama di perkuliahan.
9. Pihak-pihak lainnya yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah memberikan bantuan kepada saya, sehingga saya dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini.

Sebagai manusia yang tidak lepas dari kekurangan, penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Maka dari itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan tugas akhir ini.

Penulis berharap semoga tugas akhir ini bermanfaat untuk menambah wawasan bagi penulis khususnya dan bagi siapa saja yang membacanya pada umumnya, Aamiin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 25 November 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
ABSTRAK	xvii
ABSTRACT	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Rumusan Masalah	3
D. Batasan Masalah	3
E. Tujuan Penelitian	4
F. Manfaat Penelitian	4
G. Sistematika Penulisan	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	6
A. Tinjauan Pustaka	6
B. Dasar Teori	7
C. Komponen Jet Engine.....	9
D. Sistem Elektrikal Jet Engine	15
E. Sistem Bahan Bakar	22
F. Sistem Pengapian	23
G. Sistem Starter	24
H. Komponen Elektronika Prototipe Mini Jet engine	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	35
A. Diagram Alir	35
B. Skema Sistem Elektrikal Jet Engine	36
C. Tempat Pembuatan Tugas Akhir	38
D. Alat dan Bahan	38
E. Proses Pembuatan Tugas Akhir	39
F. Pengambilan Data	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	43
A. Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	33
B. Perancangan <i>Prototype</i>	44
C. Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	46
D. Perakitan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	52
E. Komponen Elektrikal <i>Prototype</i> Mini Jet Engine	56

F. Komponen <i>Prototype Mini Jet Engine</i>	59
G. Pengaplikasian Sistem Elektrikal Pada Mini Jet Engine	62
H. Cara Kerja Sistem Elektrikal <i>Prototype Mini Jet Engine</i>	65
I. Hasil Penelitian	67
BAB V PENUTUP	69
A. Kesimpulan	69
B. Saran	70

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Penampang Dalam Jet Engine	8
Gambar 2.2 Penampang Air Inlet Duct	10
Gambar 2.3 <i>Centrifugal-flow Compressor</i>	11
Gambar 2.4 <i>Axial-flow Compressor</i>	11
Gambar 2.5 Ruang Bakar tipe Can	12
Gambar 2.6 Ruang Bakar tipe <i>Can-Annular</i>	13
Gambar 2.7 Ruang Bakar tipe <i>Annular</i>	14
Gambar 2.8 <i>Blade Turbine</i>	14
Gambar 2.9 <i>Exhaust Nozzle</i>	15
Gambar 2.10 Komponen Elektrikal Jet Engine	16
Gambar 2.11 Electronic Engine Control	17
Gambar 2.12 Fan Inlet Temperature (FIT)	18
Gambar 2.13 High Pressure Compressor Inlet Temperature (CIT)	18
Gambar 2.14 High Pressure Compressor Discharge Temperature (CDT)	19
Gambar 2.15 Exhaust Gas Turbine (EGT)	20
Gambar 2.16 High Pressure Compressor Discharge Pressure (CDP)	20
Gambar 2.17 Speed Sensor Low Pressure	21
Gambar 2.18 Speed Sensor High Pressure	22
Gambar 2.19 Komponen Sistem Bahan Bakar	23
Gambar 2.20 Komponen Pengapian	24
Gambar 2.21 Komponen Starter	24

Gambar 2.22 PCB (<i>Print Circuit Board</i>)	26
Gambar 2.23 Resistor 330 Ohm(Ω)	27
Gambar 2.24 Kapasitor 25v 1000uF	28
Gambar 2.25 Dioda	28
Gambar 2.26 Transistor Bipolar (NPN)	31
Gambar 2.27 Struktur Sederhana Relay	32
Gambar 2.28 Relay 5 Kaki	33
Gambar 2.29 <i>Module Bluetooth</i> HC-06	34
Gambar 3.1 Diagram Alir	35
Gambar 3.2 Skema Sistem Elektrikal Jet Engine	36
Gambar 3.3 Skema Pengapian	37
Gambar 4.1 Diagram Blok Alur Kerja	44
Gambar 4.2 Perancangan <i>prototype</i> mikrokontroler	45
Gambar 4.3 Tampilan Program Utama	47
Gambar 4.4 Tampilan Header Pada Program	48
Gambar 4.5 Tampilan Setup Pada Program	49
Gambar 4.6 Tampilan Loop Pada Program	50
Gambar 4.7 Proses Kompiler	51
Gambar 4.8 Pemilihan Port COM	51
Gambar 4.9 Meng-upload Program Ke Dalam Mikrokontroler	52
Gambar 4.10 Komponen Elektronika	53
Gambar 4.11 Skematik Rangkaian Pada PCB	53
Gambar 4.12 Pemasangan komponen dan penyambungan komponen	54

Gambar 4.13 Driver relay yang telah dirakit	54
Gambar 4.14 Uji coba driver relay	54
Gambar 4.15 Komponen-komponen mikrokontroler	55
Gambar 4.16 Pemasangan part komponen mikrokontroler	55
Gambar 4.17 Uji coba mikrokontroler	56
Gambar 4.18 Sensor Kecepatan	57
Gambar 4.19 Sensor Temperatur	58
Gambar 4.20 Sistem Pengapian	59
Gambar 4.21 Impeler	59
Gambar 4.22 Diffuser	60
Gambar 4.23 Pipa bahan bakar	60
Gambar 4.24 Shaft Tunel	61
Gambar 4.25 Ruang bakar dan stator	61
Gambar 4.26 Bleed Turbin	62
Gambar 4.27 Posisi mikrokontroler	63
Gambar 4.28 Posisi sensor suhu	63
Gambar 4.29 Posisi sensor RPM	64
Gambar 4.30 Posisi busi pada engine	65
Gambar 4.31 Mencari nama device modul Bluetooth	66
Gambar 4.32 Menyambungkan modul bluetooth dengan aplikasi	66
Gambar 4.33 Modul telah terhubung dengan aplikasi	67
Gambar 4.34 Menjalankan sistem dengan control android	67

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Alat	38
Tabel 3.2 Bahan	38
Tabel 4.1 Alat dan bahan perangkat keras	43
Tabel 4.2 Hasil Pembacaan Sensor Temperatur dan RPM	68

DAFTAR LAMPIRAN

1. Listing Program Mikrokontroler
2. Skematik sistem elektrikal *prototype mini jet engine*
3. Mikrokontroler
4. Mini Jet Engine