

TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN ALAT BANTU INSPEKSI *NOZZLE GEARBOX* UNTUK MESIN TURBIN SERI CFM 56 DI PT GMF AEROASIA

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam
mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Disusun oleh:

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Nama : Ade Archadiwa
NIM : 41417120075

Pembimbing : Andi Adriansyah, Dr. M.Eng

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2020

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ade Archadiwa

NIM : 41417120075

Fakultas : Teknik

Jurusan : Teknik Elektro

Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Alat Bantu Inspeksi *nozzle* Gearbox
Untuk Mesin Turbin Seri CFM 56 di PT GMF Aeroasia

Dengan ini penulis menyatakan bahwa hasil penulisan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan tugas akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini penulis buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.



(Ade Archadiwa)

LEMBAR PENGESAHAN

Rancang Bangun Alat Bantu Inspeksi *Nozzle Gearbox* untuk Mesin

Turbin Seri CFM 56 di PT GMF AeroAsia



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun oleh :

Nama : Ade Archadiwa

NIM : 41417120075

Jurusan : Teknik Elektro

Disetujui oleh

UNIVERSITAS

Pembimbing Tugas Akhir,

MERCU BUANA

(Andi Adriansyah, Dr. M.Eng)

Kaprodi Teknik Elektro

(Dr. Setiyo Budiyanto, S.T.,M.T)

Koordinator Tugas Akhir

(M. Hafid Iqbal Hajar, S.T., M.Sc)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT. yang selalu melimpahkan kasih dan anugerah-Nya, sehingga tugas proyek akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Salawat serta salam ditujukan kepada Rasulullah Muhammad SAW. yang telah membawa penerangan dan ilmu pengetahuan. Tugas akhir ini berjudul rancang bangun alat bantu inspeksi *nozzle gearbox* untuk mesin turbin seri CFM 56 di PT GMF AeroAsia.

Dengan selesainya tugas akhir ini, maka saya tidak lupa mengucapkan banyak terima kasih kepada dosen pembimbing saya. Saya juga menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam penyusunan tugas akhir ini. Khususnya kepada:

- 1) Bapak Andi Adriansyah, Dr. M.Eng. pembimbing tugas akhir yang telah banyak memberi masukan dan nasihat yang berarti bagi kami.
- 2) Bapak Dr. Setiyo Budiyanto, ST.MT selaku ketua program studi dan koordinator tugas akhir
- 3) Bapak Muhammad Hafidz Ibnu Hajar, ST., M.Sc juga selaku koordinator tugas akhir yang selalu memberikan semangat dan info ketentuan tugas akhir
- 4) Dosen-dosen yang telah memberikan ilmu selama masa perkuliahan.
- 5) Istri tercinta, yang selalu sabar dalam mendukung saya
- 6) Bapak Muhamad Arif selaku *engineer tool preparation* yang sudah bekerjasama untuk pengambilan data

7) Teman-teman teknik elektro kelas karyawan angkatan 31, yang sama-sama menghadapi suka dan duka selama menjalani perkuliahan.

8) Semua pihak yang terlibat pada pengerjaan proyek akhir.

Semoga Proyek Akhir ini bermanfaat, khususnya bagi penulis dan bagi pembacapada umumnya serta untuk kemajuan teknologi di masa yang akan datang. Mohon maaf bila ada kesalahan pada penulisan ataupun teori yang disampaikan.

Jakarta, Maret 2020
Penulis,

(Ade Archadiwa)



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRAK

Setiap komponen di mesin pesawat terbang selalu dilakukan pengecekan untuk menjaga keandalan mesin turbin. Salah satu komponen mesin turbin yaitu bantalan (*bearing*) dan gear. Setiap bantalan dan *gear* perlu dilakukan pelumasan, baik saat beroperasi maupun dalam keadaan diam. Untuk melumasi bantalan tersebut diperlukan sistem bertekanan yang diatur aliran pelumasnya agar tetap dalam kondisi laik terbang. Dalam perawatannya, perlu ada proses pengecekan laju alir untuk memastikan bahwa pelumas yang mengalir tidak tersumbat,serta untuk mengecek ukuran diameter dari *nozzle* masih laik pakai. Untuk mengatasi masalah tersebut, maka diperlukan alat bantu untuk mengecek laju aliran pada sistem pelumasan bantalan mesin turbin.

Selama ini untuk pengujian pengukuran laju alir oli kita memakai media nitrogen untuk mengetahui kondisi si *nozzle*, sering terjadi banyak masalah yakni persediaan nitrogen yang tidak ada, seandainya pun ada seringkali tekanan nitrogen tidak mencukupi untuk kita melakukan pengujian karena telah pernah dipakai sebelumnya,dan juga karena kita menggunakan media gas nitrogen kita susah untuk mendeteksi kebocoran sistem salurannya sehingga membuat pengukuran tidak akurat.

Oleh karena itu dilakukan percobaan untuk merancang sebuah alat yang dapat melakukan pengujian laju aliran oli dengan menggunakan oli, dan itu diperlukan alat khusus berupa sensor. Tentu sensor tersebut tidak dapat beroperasi tanpa adanya rangkaian pengendali. Maka dari itu dibuatlah rangkaian pengujian laju alir berbasis mikrokontroler agar dapat mengintegrasikan sensor dengan komponen lainnya.

Berdasarkan hasil percobaan dan pengujian alat bantu inspeksi *nozzle gearbox* ini, didapatkan nilai yang sesuai dengan standar *Engine Shop Manual* yakni 494,4 LPH ketika di beri input tekanan oli sebesar 43,5Psi kepada gearbox baru dari pabrik.

Kata kunci: Sensor, Arduino, Alir, *nozzle* oli

MERCU BUANA

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PERNYATAAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR, DAFTAR TABEL DAN DAFTAR LAIN.....	vii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Metode Penulisan.....	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka.....	4
2.2 Termokopel (Thermocouple).....	4
2.2.1 Prinsip Kerja Termokopel.....	5
2.2.2 Jenis – Jenis Termokopel.....	6
2.3 Turbin Flow Meters.....	8
2.4 <i>Freq to Voltage Konverter</i>	9
2.5 Mikrokontroller.....	11
2.5.1 Arduino Uno R3.....	11
2.6 Liquid Crystal Display.....	13
2.7 Gearbox.....	14

BAB III METODE PERANCANGAN ALAT

3.1 Perancangan Alat.....	17
3.2 Metode Penelitian.....	18
3.3 Komponen Penelitian	20
3.3.1 Perancangan Perangkat Keras.....	21
3.3.2 Pengujian Sensor.....	22
3.4 Implementasi Perangkat Lunak	22
3.4.1 Program Alat Pengetesan Laju Alir	24

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Komponen	28
4.1.1 Program Alat Pengetesan Laju Alir	28
4.1.2 Pengujian Rangkaian Pembagi Tegangan	29
4.2 Pembahasan Hasil Pengujian Sistem	30

BAB V PEMBAHASAN

5.1 Kesimpulan	32
5.2 Saran	32

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Komponen Penyusunan Alat Terminal Blok	21
Tabel 3.2 Hasil Keluaran Sensor dan <i>Kalibrated</i>	23
Tabel 4.1 Pengujian Sensor Flow Meter	28
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Rangkaian Pembagi Tegangan.....	29



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Termokopel	6
Gambar 2.2 Termokopel	7
Gambar 2.3 Turbin Flow Meters	9
Gambar 2.4 Board Arduino Uno R3	11
Gambar 2.5 Liquid Crystal Display	14
Gambar 2.6 Aksesoris Gearbox	14
Gambar 2.7 Oil Nozzle	15
Gambar 2.8 Modul Pengontrol Suhu	16
Gambar 2.9 Modul Pin Pengontrol Suhu	16
Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem Alat	17
Gambar 3.2 Blok Diagram Alat	18
Gambar 3.3 Diagram Alir Perancangan Alat	19
Gambar 3.4 Program Inisialisasi Alat Pengetesan Laju Alir	24
Gambar 3.5 Program Pengaturan Awal	25
Gambar 3.6 Program Utama	26
Gambar 3.7 Program Linearisasi	27
Gambar 4.1 bagian kontrol aperlato alat	30
Gambar 4.2 Bagian tempat tes nozzle gearbox	31
Gambar 4.3 Bagian kelistrikan alat bantu inspeksi <i>nozzle gearbox</i>	31