

**PEMBUATAN SIMULATOR *FUEL SYSTEM* BOEING 737-200
DENGAN VISUALISASI ALIRAN *FUEL* DI HANGGAR
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA**

TUGAS AKHIR



Oleh:

ANJAS MAULANA ISWANTO
NIT. 30418050

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK PESAWAT UDARA
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA
2020**

**PEMBUATAN SIMULATOR *FUEL SYSTEM* BOEING 737-200
DENGAN VISUALISASI ALIRAN *FUEL* DI HANGGAR
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai Syarat Menempuh Mata Kuliah Tugas Akhir pada
Program Studi Diploma 3 Teknik Pesawat Udara



Oleh:

ANJAS MAULANA ISWANTO
NIT. 30418050

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK PESAWAT UDARA
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA
2020**

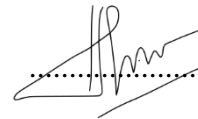
LEMBAR PERSETUJUAN

PEMBUATAN SIMULATOR *FUEL SYSTEM* BOEING 737-200 DENGAN
VISUALISASI ALIRAN *FUEL* DI HANGGAR POLITEKNIK
PENERBANGAN SURABAYA

Oleh:
Anjas Maulana Iswanto
NIT. 30418050

Disetujui untuk diujikan pada:
Surabaya, 16 Agustus 2021

Pembimbing I : SUSENO, S.T., M.M.
NIP. 19680717 2016010 8 001



Pembimbing II : LADY SILK M, S.Kom., M.T.
NIP. 19871109 200912 2 002



LEMBAR PENGESAHAN

PEMBUATAN SIMULATOR *FUEL SYSTEM* BOEING 737-200 DENGAN VISUALISASI ALIRAN *FUEL* DI HANGGAR POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA

Oleh:
Anjas Maulana Iswanto
NIT. 30418050

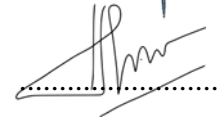
Telah dipertahankan dan dinyatakan lulus pada Ujian Tugas Akhir
Program Pendidikan Diploma 3 Teknik Pesawat Udara
Politeknik Penerbangan Surabaya
pada tanggal : 6 September 2021

Panitia Penguji :

1. Ketua : TOTOK WARSITO, S.SiT, M.M.
NIP. 19570316 197703 1 001
2. Sekretaris : ADE IRFANSYAH, S.T., M.T.
NIP. 19801125 200212 1 002
3. Anggota : SUSENO, S.T., M.M.
NIP. 19680717 2016010 8 001



Ditandatangani secara elektronik



Ketua Program Studi
D3 Teknik Pesawat Udara



Ir BAMBANG JUNIPITOYO, S.T., M.T.
NIP. 19780626 200912 1 001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat limpahan rahmat dan hidayahNya, Tugas Akhir yang berjudul *PEMBUATAN SIMULATOR FUEL SYSTEM BOEING 737-200 DENGAN VISUALISASI ALIRAN FUEL* DI HANGGAR POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA ini dapat diselesaikan dengan baik.

Penyusunan Tugas Akhir ini dimaksudkan sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan di Politeknik Penerbangan Surabaya dan memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md.).

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada segenap pihak yang telah membantu selama proses penyusunan Tugas Akhir ini, terutama kepada :

1. Direktur Poltekbang Surabaya.
2. Bapak Bambang Junipitoyo, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Pesawat Udara.
3. Bpk Suseno, S.T., M.M., selaku pembimbing I, atas bimbingannya.
4. Ibu Lady Silk M, S.Kom, M.T., selaku pembimbing II, atas bimbingannya.
5. Kedua Orang Tua, atas doa, semangat, dan dukungan yang diberikan.
6. Seluruh dosen dan sivitas akademika Prodi D3 Teknik Pesawat Udara Poltekbang Surabaya, atas pengajaran dan
7. Teman-teman sekelas, atas kebersamaan dan kerjasamanya.
8. Teman-teman seangkatan dan adik-adik kelas, atas dukungan yang diberikan.

Tak ada gading yang tak retak. Tentunya karya tulis ini masih jauh dari sempurna. Atas segala kesalahan dan kata-kata yang kurang berkenan, kami memohon maaf. Saran dan kritik membangun kami harapkan demi karya yang lebih baik di masa mendatang.

Surabaya, 20 Januari 2021


Penyusun

ABSTRAK

PEMBUATAN SIMULATOR *FUEL SYSTEM* BOEING 737-200 DENGAN VISUALISASI ALIRAN *FUEL* DI HANGGAR POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA

Oleh :

ANJAS MAULANA ISWANTO

NIT. 30418050

Pesawat udara membutuhkan suplai bahan bakar yang stabil pada saat melakukan penerbangan. Bahan bakar ini digunakan oleh mesin pesawat untuk menghasilkan daya dorong, maka diperlukannya system pendistribusian bahan bakar.

Fuel system merupakan suatu sistem penting pada pesawat terbang yang digunakan untuk mengalirkan bahan bakar dari *tank* menuju *engine*. Kegagalan pada *fuel system* dapat menyebabkan masalah yang serius bahkan fatal pada pesawat. Tujuan pembuatan alat kali ini agar mempermudah para taruna untuk memahami materi dengan efisien.

Tank dan pipa pada simulator akan dibuat dari bahan akrilik agar dapat melihat proses aliran fluida. Simulator ini diberikan system pengontrol menggunakan mikrokontroler arduino mega 2560 untuk mengatur buka tutup solenoid, dan sebagai display *fuel indicator*.

Kata Kunci : Alat peraga, Sistem Bahan Bakar, Tangki

ABSTRACT

*BOEING 737-200 FUEL SYSTEM SIMULATOR MANUFACTURING WITH
FUEL FLOW VISUALIZATION IN THE HANGGAR AVIATION POLYTECHNIC
OF SURABAYA*

By :
ANJAS MAULANA ISWANTO
NIT. 30418050

Aircraft need a steady supply of fuel while flying. This fuel is used by aircraft engines to generate thrust, so a fuel distribution system is needed.

The fuel system is an important system in aircraft used to flow fuel from the tank to the engine. A failure in the fuel system can cause serious or even fatal problems for the aircraft. The purpose of making the tool this time is to make it easier for cadets to understand the material efficiently.

Tanks and pipes in the simulator will be made of acrylic material in order to see the fluid flow process. This simulator is given a control system using the Arduino Mega 2560 microcontroller to adjust the solenoid opening and closing, and as a display fuel indicator.

Keyword : *Simulator, Fuel System, Tank*

PERNYATAAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Anjas Maulana Iswanto
NIT : 30418050
Program Studi : D3 Teknik Pesawat Udara 4 C
Judul Tugas Akhir : Pembuatan Simulator *Fuel System* Boeing 737-200 Dengan Visualisasi Aliran *Fuel* Di Hanggar Politeknik Penerbangan Surabaya


dengan ini menyatakan bahwa :

1. Tugas Akhir ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Politeknik Penerbangan Surabaya maupun di Perguruan Tinggi lain, serta dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
2. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*) kepada Politeknik Penerbangan Surabaya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, Politeknik Penerbangan Surabaya berhak menyimpan, mengubah, mengelola, merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya. Apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Politeknik Penerbangan Surabaya.

Surabaya, 8 Agustus 2021
Yang membuat pernyataan




Anjas Maulana Iswanto
NIT. 30418050

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMBUNG	i
HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	2
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB 2 LANDASAN TEORI	4
2.1. <i>Fuel System</i>	4
2.1.1. <i>Fuel Control Unit</i>	5
2.1.2. <i>Fuel Tank</i>	5
2.1.3. <i>Fuel Pump</i>	6
2.1.4. <i>Fuel Filter</i>	7
2.1.5. <i>Fuel Valve</i>	7
2.1.6. <i>Fuel Indicator</i>	8
2.2. Kajian Penelitian yang Relevan	8
BAB 3 METODE PENELITIAN	11
3.1. Desain Penelitian	11
3.2. Rancangan Alat	12
3.2.1. Desain Alat	12
3.2.2. Cara Kerja Alat	13
3.2.3. Komponen Alat	13
3.3. Pengumpulan Data	16
3.4. Tempat dan Waktu Penelitian	16
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1. Hasil Penelitian	18
4.1.1. Spesifikasi Simulator	18
4.1.2. <i>Switch Control Panel dan Tank Quantity Display</i>	19

4.1.3. Pengujian dan Data	21
4.2. Uji Coba Rancangan.....	22
4.2.1. Simulasi <i>Fuel Feeding</i>	24
4.2.2. Simulasi <i>Cross Feeding</i>	25
4.2.3. Simulasi <i>Engine Driven Pump</i>	27
4.3. Pembahasan Hasil Penelitian	27
4.3.1. Perhitungan Debit Air	28
BAB 5 PENUTUP	29
5.1. Kesimpulan.....	29
5.2. Saran.....	29
DAFTAR PUSTAKA	30

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 <i>Fuel System Schematic</i> Boeing 737-200	4
Gambar 2.2 <i>Fuel Control Unit</i>	5
Gambar 2.3 <i>Fuel Tank</i> pesawat Boeing 737-200	6
Gambar 2.4 <i>Fuel pump</i>	6
Gambar 2.5 <i>Fuel Filter</i>	7
Gambar 2.6 <i>Fuel valve</i>	8
Gambar 2.7 <i>Fuel Indicator</i>	8
Gambar 3.1 Diagram alur metodologi penelitian	11
Gambar 3.2 Gambar rancangan	12
Gambar 3.3 Komponen <i>pump</i>	13
Gambar 3.4 <i>Check valve</i>	14
Gambar 3.5 <i>Solenoid Valve</i>	15
Gambar 3.6 Rancangan Sistem Pengontrol	15
Gambar 3.7 <i>PolyVinyl Chloride Pipe</i>	16
Gambar 4.1 Rangkaian sistem kontrol pada simulator	19
Gambar 4.2 <i>Switch Control Panel</i>	20
Gambar 4.3 Rangkaian <i>Fuel Quantity Display</i>	20
Gambar 4.4 <i>Fuel Quantity Display</i>	21
Gambar 4.5 Adapter 12V DC	22
Gambar 4.6 Tank yang telah terisi air berwarna	22
Gambar 4.7 Simulator yang telah ditempatkan diatas <i>tank</i>	23
Gambar 4.8 Indikator pada simulator menyala	23
Gambar 4.9 <i>Fuel Feeding</i> pada <i>main tank 1</i>	24
Gambar 4.10 <i>Center tank fuel feeding</i>	24
Gambar 4.11 <i>Fuel Feeding</i> pada <i>Main Tank 2</i>	25
Gambar 4.12 <i>Cross Feeding</i>	26

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	8
Tabel 3.1 Perencanaan Perancangan	17
Tabel 4.1 Pengujian <i>Fuel Feeding</i>	27
Tabel 4.2 Pengujian <i>Cross Feeding</i>	27
Tabel 4.3 Penghitungan debit air saat <i>fuel feeding (normally)</i>	29
Tabel 4.4 Penghitungan debit air saat <i>cross feeding</i>	29

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

<u>Singkatan</u>	<u>Nama</u>	Pemakaian pertama kali pada halaman
APU	<i>Auxiliary Power Unit</i>	1
AMM	<i>Aircraft Maintenance Manual</i>	2
IPC	<i>Illustrated Part Catalog</i>	2
FCU	<i>Fuel Control Unit</i>	5
EDP	<i>Engine Driven Pump</i>	12
LCD	<i>Liquid Crystal Display</i>	15
LED	<i>Light Emitting Diode</i>	20

DAFTAR PUSTAKA

- 12v DC Solenoid Valve*. (2020). Diambil kembali dari Shopee:
<https://cf.shopee.co.id/file/73a77b9ca61fe67fd870e67ba5d6e928>
- Aeronautic Guides. (2017, 06). *Types of aircraft fuel pumps*. Diambil kembali dari aircraftsystemstech: <https://www.aircraftsystemstech.com/2017/06/types-of-aircraft-fuel-pumps.html>
- Aircraft Turbine Engine Fuel System Requirements*. (2010). Diambil kembali dari Aeronautics Guide: <https://www.aircraftsystemstech.com/p/turbine-engine-fuel-systemgeneral.html>
- Avia Expo. (2012). *Fuel Control Unit*. Diambil kembali dari Aerocontact:
https://www.aerocontact.com/public/img/aviaexpo/produits/images/148/detail_Fuel-control-Unit-900x636.jpg
- Boeing Company. (2007). *Aircraft Maintenance Manual*. Seattle: Boeing Commercial Airplane Group.
- Fuel*. (2020, November 23). Diambil kembali dari Boeing 737 Technical Site:
http://www.b737.org.uk/fuel.htm#Fuel_Panels
- Fuel System Valves*. (2021). Diambil kembali dari Sitec Aerospace GmbH:
<https://www.sitec-aerospace.com/products/valves/fuel-system.html>
- Gascolator Replacement Paper Filter*. (2021). Diambil kembali dari Great Plains Aviation Supply: <https://www.greatplainsas.com/gascolator-replacement-paper-filter.aspx?hcb=1>
- Jannus, P., Raditya, L., Banyulingga, M., Bernatius, T., & Siahaan, P. (2019). *RANCANG BANGUN SIMULATOR FUEL SYSTEM PESAWAT TERBANG BOEING 737-800*. Diambil kembali dari jurnal.pnj.ac.id:
<http://jurnal.pnj.ac.id/index.php/sntm/article/view/2137>
- Mini Check Valve*. (2012). Diambil kembali dari 360 Buy:
https://id.360buyimg.com/Indonesia/s880x0_/amZzL3QzNy81Ni8zNjc4ODY3NDE1LzUzMTg5L2U1NWewNGQzLzVmMzIwY2YzTmNjNDM3ZGM3.jpg.dpg.webp

PVC Level Tube. (2004). Diambil kembali dari India Mart:

<https://www.indiamart.com/proddetail/pvc-level-tube-7444097033.html>

Sholeh, A. N. (2020). *STUDI KASUS FUEL IMBALANCE EICAS MESSAGE FUEL SYSTEM ENGINE GE90-100 PADA PESAWAT BOEING 777-300ER*. Diambil kembali dari Scribd.id:

<https://id.scribd.com/document/447372878/TUGAS-AKHIR-BAB-1-5>

U.S. Department of Transportation. (2012). *Aviation Maintenance Technician Handbook–Powerplant*. U.S.A: United States Department of Transportation, Federal Aviation Administration.

RIWAYAT PENULIS



ANJAS MAULANA ISWANTO, lahir di Sidoarjo pada tanggal 10 Mei tahun 1999. Merupakan anak pertama dari dua bersaudara pasangan Bapak Didik Iswanto (52) dan Ibu Lina Rachmawati (49). Mempunyai saudara perempuan bernama Gladys Carolina Iswanto (18). Bertempat tinggal di Jalan Jambangan No. 76, Kecamatan Jambangan, Kota Surabaya. Memulai Sekolah Dasar di SD Negeri Menanggal 601 pada tahun 2005 dan lulus pada tahun 2011. Melanjutkan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 21 Surabaya pada tahun 2011 dan lulus pada tahun 2014. Melanjutkan Sekolah Menengah Atas Kartika IV-3 Surabaya pada tahun 2014 dan lulus pada tahun 2017. Selanjutnya pada bulan Oktober 2018 melanjutkan kuliah di Politeknik Penerbangan Surabaya sebagai taruna program studi Diploma III Teknik Pesawat Udara angkatan 4 C sampai tahun 2021. Dan telah mengikuti On the Job Training (OJT) di PT. Batam Aero Technic (BAT) Base Maintenance Tangerang pada bulan September 2019.