

Rancang Bangun *Fuel Quantity Indicating* Menggunakan *Water Flow Sensor* Berbasis Mikrokontroler Atmega 328



LAPORAN AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma
III Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika

Oleh:

YUDHA FARHANESTO

061630321468

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2019

LEMBAR PENGESAHAN

Rancang Bangun *Fuel Quantity Indicating* Menggunakan *Water Flow Sensor* berbasis Mikrokontroler Atmega 328



LAPORAN AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika

Oleh:

YUDHA FARHANESTO
061630321468

Palembang, Agustus 2019

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. RD. Kusumanto, S.T., M.M.
NIP. 196603111992031004

Evelina, S.T., M.Kom.
NIP. 196411131989032001

Mengetahui,

Ketua Jurusan

**Ketua Program Studi
Teknik Elektronika**

Yudi Wijanarko, S.T., M.T.
NIP. 19670511992031003

Amperawan, S.T., M.T.
NIP. 196705231993031002

MOTTO

- **"ALLAH dulu, ALLAH lagi dan ALLAH terus."**
- **"Kenapa harus bersikap sama, kalo Allah nyiptain kita berbeda ? Bukankah perbedaan itu juga indah ? Intinya, hargai setiap perbedaan."**

Kupersembahkan kepada :

- Mami dan Papi serta adik-adik yang selalu mendukung Yudha.
- Andung, Nenek dan Angku yang selalu support Yudha. Serta keluarga besar Yudha..
- Dosen pembimbing LA Bapak Dr. RD. Kusumanto, S.T., M.M. dan Ibu Evelina, S.T.,M.Kom., yang telah membimbing dan banyak membantu Yudha dalam menyelesaikan laporan akhir ini, serta keluarga besar dosen jurusan elektro.
- Semua sahabat bahkan keluarga seperjuangan di kelas GMFAeroAsia, terkhusus teman sekelas Yudha di Electrical Avionic Batch 2 POLSRI 2016.
- Muhammad Mebi Adintyo, atas bantuan dan masukannya selama bekerja sama menyelesaikan tugas akhir ini.
- Sahabatku, Vira, Desi, Erfano, Alif, Fariz, Rafida, Resi serta yang ga bisa disebutin satu-satu lagi.
- Untuk keluarga dan sahabatku di kampus, Nada, Aisyah, Kak Lia, Donna, Ayin, Nisa, Dadi, Khomsen, Dandy, Rasyid, Bayu, Fauzy, Diansya, Arief, Yudhi.
- KAMU yang lagi diperjuangin...
- Zami sebagai owner Arduino_Palembang yang telah membantu penyelesaian TA ini.
- Almamaterku, Jurusanku, GMF AeroAsia, BEM POLSRI, dan FKMPI Sumatera Selatan.
- Winfield Community yang selalu mendukung dan menjadi keluarga sejak Yudha lulus SMA.

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah kita panjatkan kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunianya kami dapat melaksanakan kerja praktek hingga menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan baik. Laporan Akhir ini disusun berdasarkan hasil perolehan data dari suatu alat atau sistem simulasi yang dibuat. Sholawat beserta salam selalu kita haturkan kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW yang telah mengubah zaman kebodohan menjadi zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan ini. Oleh karena itu, melalui kesempatan ini kami banyak mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam bimbingan dan motivasi sehingga Laporan Akhir ini dapat diselesaikan:

1. Dr. RD. Kusumanto, S.T., M.M. selaku Pembimbing 1 Laporan Akhir Teknik Elektronika Politenik Negeri Sriwijaya.
2. Evelina, S.T., M.Kom., selaku Pembimbing 2 Laporan Akhir Teknik Elektronika Politeknik Sriwijaya.
3. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya
5. Bapak Herman Yani, S.T,M.eng selaku Seketaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya
6. Bapak Amperawan, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Seluruh keluarga yang selalu memberikan dukungan khususnya kepada kedua orang tua penulis.
8. Seluruh rekan – rekan mahasiswa Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Sriwijaya terkhusus pada kelas 6EE.

Palembang, Juli 2019

Penulis

ABSTRAK

RANCANG BANGUN *FUEL QUANTITY INDICATING* MENGGUNAKAN *WATER FLOW SENSOR* BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 328

Oleh:

Yudha Farhanesto

0616 3032 1468

Pesawat terbang merupakan salah satu moda transportasi yang banyak peminatnya, dipilih karena cepat dan aman. Diminati oleh banyak orang, maka pesawat terbang haruslah selalu dalam keadaan aman. Karena tuntutan inilah, segala aspek dari pesawat harus selalu diperhatikan dan dijaga keamanannya, salah satunya adalah *Fuel Quantity Indicating (FQI)*. *Fuel Quantity Indicating* ini termasuk dalam *No or Go Item* di pesawat. Jika *item* ini rusak, maka pesawat tidak diperbolehkan untuk terbang.

FQI adalah sebuah *flight instrument* yang digunakan untuk melihat berapa jumlah kuantitas dari bahan bakar yang tersedia di tangki. Terdapat 3 tangki di pesawat, yakni Tangki Kiri, Tangki Tengah dan Tangki Kanan. *FQI* inilah yang akan membuat seorang teknisi dan pilot dapat memperkirakan apakah bahan bakar yang tersedia di tangki sudah cukup untuk melakukan penerbangan hingga ke tujuan dengan selamat.

Maka dari itu penulis banyak mencari referensi serta menanyakan pada ahlinya untuk bagaimana pengaplikasiannya pada pesawat asli serta membandingkannya menggunakan sensor yang penulis pakai untuk rancang bangun ini, sehingga didapatlah bahwa *water flow sensor* yang merupakan sensor pengukur jumlah volume dan debit air dapat mendukung agar rancang bangun ini mencapai titik tujuannya. Dan juga sensor ini akan didukung dengan ditampilkannya di LCD yang di proses oleh mikrokontroler Atmega 328. Dimana di LCD akan ditampilkan berapa jumlah debit air yang masuk serta berapa jumlah air yang masuk dan mencukupi untuk mengisi tangki yang telah ditentukan kapasitasnya.

Kata kunci : *Flight Instrument, Water Flow Sensor, FQI (Fuel Quantity Indicating)*.

ABSTRACT

DESIGN AND CONSTRUCTION FUEL QUANTITY INDICATING BY USING A WATER FLOW SENSOR BASED MICROCONTROLLER ATMEGA 328

By:

Yudha Farhanesto

0616 3032 1468

Airplanes are one of the modes of transportation that many interested in, chosen because they are fast and safe. Attracted by many people, airplanes must always be safe. Because of this demand, all aspects of the aircraft must always be considered and safeguarded, one of which is the Fuel Quantity Indicating (FQI). Fuel Quantity Indicating is included in the No or Go Item on the plane. If this item is damaged, the aircraft is not allowed to fly.

FQI is a flight instrument that is used to see how much quantity of fuel is available in the tank. There are 3 tanks on the plane, namely the Left Tank, Middle Tank and Right Tank. FQI is what will enable a technician and pilot to estimate whether the fuel available in the tank is enough to safely fly to the destination.

Therefore, the author looks for references and asks experts for how to apply them to the original aircraft and compares them using sensors that the author uses to design this, so that water flow sensors that are sensors measuring the volume and discharge of water can support this design to reach the purpose of this job. And also this sensor will be supported by the display on the LCD which is processed by the Atmega 328 Microcontroller. Where on the LCD will be displayed how many incoming water flow and how much water is entering and sufficient to fill the tank whose capacity has been determined.

Key Words : *Flight Instrument, Water Flow Sensor, FQI (Fuel Quantity Indicating.*

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
MOTTO	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I	Error! Bookmark not defined.
PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Tujuan dan Manfaat.....	Error! Bookmark not defined.
1.2.1 Tujuan	Error! Bookmark not defined.
1.2.2 Manfaat	Error! Bookmark not defined.
1.3 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.4 Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.5 Metodologi Penulisan	Error! Bookmark not defined.
1.5.1 Metode Studi Pustaka	Error! Bookmark not defined.
1.5.2 Metode Observasi	Error! Bookmark not defined.
1.5.3 Metode Wawancara	Error! Bookmark not defined.
1.6 Sistematika Penulisan	Error! Bookmark not defined.
BAB II.....	Error! Bookmark not defined.
TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Pengertian <i>Fuel Systems</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2 <i>Fuel Storage / Fuel Tank</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3 <i>Refueling Systems</i>	Error! Bookmark not defined.
2.4 <i>Fuel Quantity</i>	Error! Bookmark not defined.
2.5 Arduino UNO.....	Error! Bookmark not defined.
2.5.1 Mengenal Arduino UNO.....	Error! Bookmark not defined.
2.5.2 Spesifikasi Arduino Uno	Error! Bookmark not defined.
2.5.3 Daya	Error! Bookmark not defined.
2.5.4 Memori.....	Error! Bookmark not defined.
2.5.5 <i>Input dan Output</i>	Error! Bookmark not defined.
2.5.6 Komunikasi	Error! Bookmark not defined.

2.6	LCD 16x2.....	Error! Bookmark not defined.
2.7	Water Flow Sensor	Error! Bookmark not defined.
2.7.1	Prinsip Kerja dari <i>Water Flow Sensor</i>	Error! Bookmark not defined.
2.7.2	Fungsi <i>Water Flow Sensor</i>	Error! Bookmark not defined.
2.8	Solenoid Valve	Error! Bookmark not defined.
2.9	Relay	Error! Bookmark not defined.
2.9.1	Dasar-dasar Relay	Error! Bookmark not defined.
2.9.2	Prinsip Kerja.....	Error! Bookmark not defined.
2.9.3	Cara Kerja	Error! Bookmark not defined.
2.9.4	JENIS-JENIS DAN SIMBOL RELAY	Error! Bookmark not defined.
2.9.5	FUNGSI RELAY	Error! Bookmark not defined.
2.9.6	KEUNTUNGAN PENGGUNAAN RELAY	Error! Bookmark not defined.
BAB III.....		Error! Bookmark not defined.
PERANCANGAN ALAT		Error! Bookmark not defined.
3.1	Metode Perancangan	Error! Bookmark not defined.
3.2	Blok Diagram.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.1	Blok Diagram Masukan	Error! Bookmark not defined.
3.2.2	Blok Diagram Keluaran	Error! Bookmark not defined.
3.3	Perancangan Perangkat Lunak.....	Error! Bookmark not defined.
	Error! Bookmark not defined.	
3.3.1	Perancangan Elektronik	Error! Bookmark not defined.
3.3.1.1	Tata Letak Komponen <i>Water Flow Sensor</i> , Arduino dan LCD.	Error! Bookmark not defined.
3.3.1.2	Tata Letak Relay dan Solenoid Valve di Arduino ..	Error! Bookmark not defined.
3.3.1.3	Daftar Pemilihan Komponen.....	Error! Bookmark not defined.
3.4	Perancangan Perangkat Keras.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.1	Perancangan Mekanik.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.1.1	Pembuatan Gambar Grafis Bagian Atas dan Bawah	Error! Bookmark not defined.
3.4.1.2	Spesifikasi dan Ukuran Mekanik	Error! Bookmark not defined.
3.4.1.3	Perbandingan Skala Jumlah <i>Fuel</i> di Pesawat.....	Error! Bookmark not defined.
3.5	Prinsip Kerja Alat.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV		Error! Bookmark not defined.
ANALISA DAN PEMBAHASAN.....		Error! Bookmark not defined.
4.1	Tujuan Pengambilan Data.....	Error! Bookmark not defined.
4.2	Cara Menggunakan Alat	Error! Bookmark not defined.
4.3	Data Hasil Pengukuran dan Perhitungan ...	Error! Bookmark not defined.
4.3.1	Tabel Data Percobaan	Error! Bookmark not defined.
4.3.2	Perhitungan Dari Data Percobaan	Error! Bookmark not defined.
4.4	Analisa	Error! Bookmark not defined.

5.1 Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2 Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Lokasi <i>fuel tank</i> pada pesawat.....	6
Gambar 2.2 Skema Pengisian Bahan Bakar.....	7
Gambar 2.3 <i>Fuel Quantity Indicating Display</i>	9
Gambar 2.4 <i>Display Unit FQIS</i> di <i>Cockpit</i>	10
Gambar 2.5 <i>Flight Compartment</i> di <i>EICAS cockpit</i> pesawat.....	10
Gambar 2.6 Tampilan <i>Refuel panel</i> di <i>wing</i> kanan.....	11
Gambar 2.7 Arduino Uno.....	13
Gambar 2.8 Spesifikasi Pin pada LCD.....	17
Gambar 2.9 <i>Water Flow Sensor</i>	19
Gambar 2.10 A). Solenoid dalam tegangan OFF.....	21
B). Solenoid dalam tegangan ON.....	21
Gambar 2.11 Solenoid Valve.....	21
Gambar 2.12 Komponen dari Solenoid Valve.....	22
Gambar 2.13 Rangkaian Relay.....	24
Gambar 2.14 Relay Segi.....	25
Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem <i>Refueling</i> dan <i>Fuel Quantity</i>	28
Gambar 3.2 Blok Diagram Masukan.....	29
Gambar 3.3 Blok Diagram Keluaran.....	29
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> Perangkat Lunak.....	30
Gambar 3.5 Penyusunan <i>Water Flow Sensor</i> di Arduino.....	31
Gambar 3.6 Penyusunan Relay dan Solenoid Valve di Arduino.....	31
Gambar 3.7 Gambar Alat Tampak Atas.....	32
Gambar 3.8 Gambar Alat Tampak Bawah.....	32
Gambar 4.1 Grafik perbandingan volume tabel 4.1.....	32
Gambar 4.2 Grafik perbandingan volume tabel 4.2.....	32

Gambar 4.3 Grafik perbandingan volume tabel 4.3.....	32
--	----

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Kapasitas Bahan Bakar Pesawat.....	6
Tabel 2.2 Pin LCD – Pin Arduino.....	18
Tabel 3. 1 Tabel Pemilihan Komponen.....	32
Tabel 3. 2 Tabel Spesifikasi dan Ukuran.....	33
Tabel 4.1 Pengukuran Pada Tangki Kiri Kapasitas 1,5 Liter.....	40
Tabel 4.2 Pengukuran Pada Tangki Tengah Kapasitas 2 Liter.....	41
Tabel 4.3 Pengukuran Pada Tangki Kiri Kapasitas 1,5 Liter.....	41

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A. Surat Rekomendasi
Lembar Bimbingan LA Pembimbing I
Lembar Bimbingan LA Pembimbing II
Surat Kesepakatan Bimbingan LA Pembimbing I
Surat Kesepakatan Bimbingan LA Pembimbing II
Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir (LA)
- Lampiran B. *Data Sheet Water Flow Sensor YF-S201*
- Lampiran C. *Data Sheet ATmega 328 Arduino UNO*
- Lampiran D. *Data Sheet LCD Grafik 16x2*
- Lampiran E. Daftar Program