

TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN SISTEM OTOMASI PENGISIAN AIR TANGKI INDUSTRI BERBASIS ARDUINO UNO DAN KOMUNIKASI UDP (*User Datagram Protocol*)

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



UNIVERSITAS
Disusun Oleh :

Nama : Lyla Diah Susanti

NIM : 41412110113

Program Studi : Teknik Elektro

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2016

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Lyla Diah Susanti

NIM : 41412110113

Jurusan : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Judul : RANCANG BANGUN SISTEM OTOMASI PENGISIAN
AIR TANGKI INDUSTRI BERBASIS ARDUINO UNO
DAN KOMUNIKASI UDP (*User Datagram Protocol*)

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

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis,



Lyla Diah Susanti

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN SISTEM OTOMASI PENGISIAN AIR TANGKI INDUSTRI BERBASIS ARDUINO UNO DAN KOMUNIKASI UDP (*User Datagram Protocol*)



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh :

Nama : Lyla Diah Susanti
NIM : 41412110113
Program Studi : Teknik Elektro

Disetujui dan disahkan oleh :

Dosen Pembimbing,

(Fina Supegina, ST. MT .)

Mengetahui,

Kepala Program Studi Teknik Elektro

(Yudhi Gunardi, ST. MT .)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Dalam Tugas Akhir ini, saya membahas mengenai **“Rancang Bangun Sistem Otomasi Pengisian Air Tangki Industri Berbasis Arduino UNO dan Komunikasi UDP (*User Datagram Protocol*)”**.

Saya menyadari bahwa laporan ini tidak dapat diselesaikan tanpa bantuan dari banyak pihak. Oleh karena itu, saya mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Keluarga besar, yang selalu memberikan doa, nasehat, serta dukungan baik secara moril maupun materil.
2. Bapak Yudhi Gunardi, ST. MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
3. Ibu Fina Supegina, ST. MT., sebagai dosen pembimbing atas segala bimbingan, ilmu, dan arahan baik dalam penyusunan laporan maupun selama masa studi di Teknik Elektro.
4. Bapak Jati Indrapramasto beserta seluruh anggota tim PT. Renthro Technologies yang memberikan masukan dan pengalaman dalam penyusunan Tugas Akhir.

Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan dimasa yang akan datang.

Jakarta, 29 Mei 2016

Penulis,

Lyla Diah Susanti



DAFTAR ISI

| | |
|------------------------------------|-------------|
| TUGAS AKHIR | i |
| HALAMAN PERNYATAAN..... | ii |
| LEMBAR PENGESAHAN | iii |
| ABSTRAK | iv |
| KATA PENGANTAR..... | v |
| DAFTAR ISI..... | vii |
| DAFTAR TABEL | x |
| DAFTAR GAMBAR..... | xi |
| DAFTAR GRAFIK | xiii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiv |
| DAFTAR SINGKATAN..... | xv |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Batasan Masalah..... | 2 |
| 1.4 Tujuan..... | 3 |
| 1.5 Metodologi Penelitian | 3 |
| 1.6 Sistematika Penulisan..... | 4 |

| | |
|---|-----------|
| BAB II LANDASAN TEORI | 6 |
| 2.1 Mikrokontroler Arduino..... | 7 |
| 2.1.1 Mikrokontroler Arduino UNO | 8 |
| 2.1.2 <i>Board Starter Kit</i> Mikrokontroler Arduino UNO..... | 11 |
| 2.2 Bahasa Pemrograman C untuk Mikrokontroler Arduino..... | 13 |
| 2.2.1 Cara penulisan Bahasa C untuk Mikrokontroler Arduino..... | 13 |
| 2.2.2 Pendeskripsian Bahasa C untuk Arduino | 15 |
| 2.3 <i>Arduino Ethernet Shield</i> | 16 |
| 2.4 Protokol Komunikasi | 17 |
| 2.4.1 UDP (<i>User Datagram Protocol</i>)..... | 18 |
| 2.5 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>) | 20 |
| 2.6 <i>Solenoid Valve</i> | 22 |
| 2.7 Sensor..... | 23 |
| 2.7.1 Water Flow Sensor G-1/2" | 24 |
| 2.7.2 Sensor Ultrasonik US - 100..... | 25 |
| BAB III PERANCANGAN SISTEM | 29 |
| 3.1 Gambaran Umum..... | 29 |
| 3.2 <i>System Requirement</i> | 30 |
| 3.3 Desain Sistem Otomasi Pengisian Air Tangki Industri | 31 |
| 3.3.1 Desain Perangkat Keras (<i>Hardware</i>) | 32 |
| 3.3.2 Desain Perangkat Lunak (<i>Software</i>)..... | 35 |

| | |
|---|-----------|
| BAB IV IMPLEMENTASI, PENGUJIAN, DAN ANALISA SISTEM..... | 40 |
| 4.1 Implementasi Sistem Otomasi Pengisian Air Tangki Industri..... | 40 |
| 4.2 Pengujian Pembacaan Nilai Sensor Ultrasonik US – 100..... | 43 |
| 4.2.1 Skenario Pengujian Pembacaan Nilai Sensor Ultrasonik US – 100 ... | 43 |
| 4.2.2 Analisis Pengujian Pembacaan Nilai Sensor Ultrasonik US – 100..... | 43 |
| 4.3 Pengujian Sistem Otomasi Pengisian Air Tangki Industri..... | 46 |
| 4.3.1 Skenario Pengujian Sistem Otomasi Pengisian Air Tangki Industri .. | 46 |
| 4.3.2 Analisis Pengujian Sistem Otomasi Pengisian Air Tangki Industri.... | 47 |
| BAB V PENUTUP..... | 51 |
| 5.1 Kesimpulan | 51 |
| 5.2 Saran..... | 52 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 53 |
| LAMPIRAN..... | 55 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 4.1 Pengujian Pembacaan Jarak oleh Sensor dan Penggaris | 44 |
| Tabel 4.2 Pengujian Sistem Otomasi secara Keseluruhan | 48 |
| Tabel 4.3 Hasil Pengukuran <i>Delay</i> Waktu Sistem Otomasi..... | 49 |



DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Blok Diagram Sistem [1] | 7 |
| Gambar 2.2 Mikrokontroler Arduino UNO | 9 |
| Gambar 2.3 Arsitektur Arduino UNO ATmega328 [3] | 9 |
| Gambar 2.4 Tombol Reset, 14 pin I/O, dan 6 pin PWM | 11 |
| Gambar 2.5 <i>Quartz Crystal Oscillator 16 MHz</i> | 12 |
| Gambar 2.6 Port Daya Eksternal dan USB | 12 |
| Gambar 2.7 <i>Pin Analog Input</i> | 13 |
| Gambar 2.8 Fungsi <i>Setup()</i> pada Pemrograman Arduino UNO | 14 |
| Gambar 2.9 Fungsi <i>Loop()</i> pada Pemrograman Arduino UNO | 15 |
| Gambar 2.10 <i>Arduino Ethernet Shield</i> [7]..... | 16 |
| Gambar 2.11 <i>Field Header</i> UDP..... | 19 |
| Gambar 2.12 LCD Karakter 16 x 2 | 21 |
| Gambar 2.13 Solenoid <i>Valve</i> DCF –HS1 220 VAC..... | 23 |
| Gambar 2.14 <i>Water Flow Sensor</i> G 1/2" [9]..... | 24 |
| Gambar 2.15 Konfigurasi <i>Pin Input Output Water Flow Sensor</i> G 1/2" | 26 |
| Gambar 2.16 Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik | 26 |
| Gambar 2.17 Sensor Ultrasonik US – 100 [10]..... | 27 |
| Gambar 3.1 <i>Use Case</i> Diagram Sistem | 31 |
| Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem Keseluruhan | 32 |
| Gambar 3.3 <i>Wiring</i> Diagram Tangki Industri | 33 |
| Gambar 3.4 <i>Wiring</i> Diagram Tangki Penampung Utama | 34 |
| Gambar 3.5 Diagram Alir Sistem Otomasi Pengisian Air Tangki Industri..... | 36 |

| | |
|--|----|
| Gambar 3.6 Tampilan Program Arduino Tangki Industri | 39 |
| Gambar 3.7 Tampilan Program Arduino Tangki Penampung Utama | 39 |
| Gambar 4.1 Implementasi Perancangan Hardware | 41 |
| Gambar 4.2 Implementasi Komponen pada Mikrokontroler 1 | 41 |
| Gambar 4.3 Implementasi Komponen pada Mikrokontroler 2 | 42 |
| Gambar 4.4 Implementasi Akhir Sistem Otomasi Pengisian Air Tangki Industri | 46 |



DAFTAR GRAFIK

| | |
|--|----|
| Grafik 4.1 Hubungan Hasil Pengukuran Sensor dan Penggaris | 45 |
|--|----|



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1.** Dokumentasi Pengujian Sistem Otomasi Secara Keseluruhan..... 55
- Lampiran 2.** Dokumentasi Pengukuran *Delay* Waktu Sistem Otomasi 59



DAFTAR SINGKATAN

1. UDP (*User Datagram Protocol*)
2. LCD (*Liquid Crystal Display*)
3. IDE (*Integrated Development Environment*)
4. EEPROM (*Electrically Erasable Programmable Read Only Memory*)
5. SRAM (*Static Random Access Memory*)
6. SPI (*Serial Peripheral Interface*)
7. UART (*Universally Asynchronous Receiver*)
8. TTL (*Transmitter Transistor – Transistor Logic*)
9. I2C (*Inter – Integrated Circuit*)
10. USB (*Universal Serial Bus*)
11. PWM (*Pulse Width Modulation*)
12. ISP (*In - System Chip Programming*)
13. SD (*Secure Digital*)
14. ISO (*International Standard Organization*)
15. OSI (*Open System Interconnection*)
16. TCP (*Transmission Control Protocol*)
17. IP (*Internet Protocol*)
18. SNMP (*Simple Network Management Protocol*)
19. CGROM (*Character Generator Read Only Memory*)
20. CGRAM (*Character Generator Random Access Memory*)
21. DDRAM (*Display Data Random Access Memory*)
22. NC (*Normally Close*)

23. SDLC (*System Development Life Cycle*)
24. cm (*centi meter*)
25. RTC (*Real Time Clock*)
26. PI (*Proportional - Integral*)

