

# **TUGAS AKHIR**

## **RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL DAN MONITORING 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  
MERCU BUANA**  
Disusun Oleh :

Nama : Aida Nurul Aini

NIM : 41412110076

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2016**

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Aida Nurul Aini

NIM : 41412110076

Jurusan : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL DAN  
MONITORING 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,



(Aida Nurul Aini)

**LEMBAR PENGESAHAN**

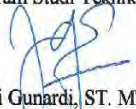
**RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL DAN  
MONITORING PENGISIAN AIR TANGKI INDUSTRI  
BERBASIS ARDUINO UNO DAN KOMUNIKASI UDP  
(User Datagram Protocol)**



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Disetujui dan disahkan oleh :

Dosen Pembimbing,  
  
( Fina Supegina, ST. MT. )

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Elektro  
  
( Yudhi Gunardi, ST. MT. )

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas berkat rahmat, taufik dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Strata Satu(S1). Penulis menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Rancang Bangun Sistem Kontrol dan Monitoring Pengisian Air Tangki Industri Berbasis Arduino UNO dan Komunikasi UDP (*User Datagram Protocol*)”**.

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

1. Bapak Yudhi Gunardi, ST. MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
2. Ibu Fina Supegina, ST. MT. sebagai dosen pembimbing atas segala bimbingan, ilmu, dan arahan baik dalam penulisan laporan maupun selama masa studi di Teknik Elektro.
3. Keluarga besar, yang selalu memberikan doa, nasehat serta dukungan baik secara moril maupun materil.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan dimasa yang akan datang.

Jakarta, 25 Juni 2016

Penulis,

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xii
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Metodologi Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II DASAR TEORI</b> .....	6
2.1 Mikrokontroler Arduino.....	7
2.1.1 Mikrokontroler Arduino UNO.....	9
2.1.2 <i>Board Starter Kit</i> Mikrokontroler Arduino UNO .....	11
2.2 Bahasa Pemrograman C untuk Mikrokontroler Arduino .....	14
2.2.1 Cara penulisan Bahasa C untuk Mikrokontroler Arduino .....	15
2.2.2 Pendeskripsian Bahasa C untuk Arduino.....	17

2.3	<i>Arduino Ethernet Shield</i> .....	17
2.4	Protokol Komunikasi .....	18
2.4.1	UDP ( <i>User Datagram Protocol</i> ).....	19
2.4.2	UDP <i>Client Software</i> .....	21
2.5	LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ) .....	23
2.6	<i>Solenoid Valve</i> .....	24
2.7	<i>Water Flow Sensor G 1/2"</i> .....	25
2.8	Sensor Ultrasonik US-100 .....	27
<b>BAB III PERANCANGAN SISTEM</b> .....		30
3.1	Gambaran Umum.....	30
3.2	Desain Sistem Kontrol Pengisian Air Tangki Industri.....	31
3.3.1	Desain Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ).....	32
3.3.2	Desain Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ).....	38
<b>BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA SISTEM</b> .....		44
4.1	Umum.....	44
4.2	Pengujian aplikasi UDP <i>Client</i> pada sistem.....	47
4.2.1	Skenario proses monitoring .....	50
4.3	Pengujian <i>Delay Time</i> Pada <i>Smartphone</i> dan Sistem.....	52
4.3.1	Analisis Pengujian <i>Delay Time</i> Pada <i>Smartphone</i> dan Sistem.....	51
4.3.2	Analisis Pengujian Perbedaan Pengukuran <i>Smartphone</i> dengan kondisi nyata .....	52
4.3.3	Analisis Pengujian Pengisian Air Tangki Industri .....	53
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....		56
5.1	Kesimpulan .....	56
5.2	Saran.....	57
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....		58



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 4.1</b> Pengujian <i>Delay Time</i> Sistem .....	52
<b>Tabel 4.2</b> Pengujian Perbedaan Pengukuran <i>Smartphone</i> dengan kondisi nyata .	53
<b>Tabel 4.3</b> Pengujian Keseluruhan Sistem.....	54





## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Blok Diagram Sistem [1].....	7
<b>Gambar 2.2</b> Mikrokontroler Arduino UNO [2].....	10
<b>Gambar 2.3</b> Arsitektur Arduino UNO ATmega328 [4].....	10
<b>Gambar 2.4</b> Tombol <i>Reset</i> , 14 pin I/O, dan 6 pin PWM [3] .....	12
<b>Gambar 2.5</b> <i>Quartz Crystal Oscillator 16 MHz</i> [3].....	12
<b>Gambar 2.6</b> <i>Port Daya Eksternal dan USB</i> [3] .....	13
<b>Gambar 2.7</b> <i>Pin Analog Input</i> [3] .....	13
<b>Gambar 2.8</b> Fungsi <i>Setup()</i> pada Pemrograman Arduino UNO [10] .....	16
<b>Gambar 2.9</b> Fungsi <i>Loop()</i> pada Pemrograman Arduino UNO [11].....	16
<b>Gambar 2.10</b> <i>Arduino Ethernet Shield</i> .....	18
<b>Gambar 2.11</b> <i>Field Header UDP</i> .....	20
<b>Gambar 2.12</b> <i>Logo Software UDP Client untuk Smartphone</i> .....	22
<b>Gambar 2.13</b> <i>Mode Send and Receive</i> .....	22
<b>Gambar 2.14</b> <i>Mode Receive Only</i> .....	23
<b>Gambar 2.15</b> LCD Karakter 16 X 2 .....	23
<b>Gambar 2.16</b> <i>Solenoid Valve DCF – HS1 220VAC</i> .....	25
<b>Gambar 2.17</b> <i>Water Flow Sensor G1/2"</i> [6] .....	26
<b>Gambar 2.18</b> Prinsip Kerja Sensor <i>Ultrasonic</i> .....	28
<b>Gambar 2.19</b> Sensor <i>Ultrasonic</i> [5].....	29
<b>Gambar 3.1</b> Blok Diagram Sistem Keseluruhan .....	32
<b>Gambar 3.2</b> Wiring Diagram Tangki Industri .....	33
<b>Gambar 3.3</b> Wiring Diagram Tangki Penampung Utama .....	36
<b>Gambar 3.4</b> <i>Flow Diagram Sistem Kontrol Pengisian Air Tangki Industri</i> .....	39

<b>Gambar 3.5</b> Tampilan Program Arduino Tangki Industri .....	42
<b>Gambar 3.6</b> Tampilan Program Arduino Tangki Penampung Utama .....	43
<b>Gambar 4.1</b> <i>Prototype</i> sistem yang di rancang .....	45
<b>Gambar 4.2</b> Komponen pada mikrokontroler 1 .....	46
<b>Gambar 4.3</b> Komponen pada mikrokontroler 2 .....	47
<b>Gambar 4.4</b> Prototipe dalam keadaan aktif .....	51



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.</b> Dokumentasi Pengujian <i>Delay Time</i> .....	60
<b>Lampiran 2.</b> Dokumentasi Pengujian Perbedaan Pengukuran <i>Smartphone</i> dengan kondisi nyata.....	61
<b>Lampiran 3.</b> Dokumentasi Pengujian Keseluruhan Sistem.....	66
<b>Lampiran 4.</b> Dokumentasi Prototipe Secara Keseluruhan.....	70
<b>Lampiran 5.</b> Perancangan Awal <i>Desain</i> Prototipe.....	70



## 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. ISO (*International Standard Organization*)
14. OSI (*Open System Interconnection*)
15. TCP (*Transmission Control Protocol*)
16. IP (*Internet Protocol*)
17. SNMP (*Simple Network Management Protocol*)
18. CGROM (*Character Generator Read Only Memory*)
19. CGRAM (*Character Generator Random Access Memory*)
20. DDRAM (*Display Data Random Access Memory*)
21. SDLC (*System Development Life Cycle*)
22. cm (*Centi Meter*)
23. RTC (*Real Time Clock*)

24. AC *(Alternating Current)*
25. DC *(Direct Current)*
26. HP *(Handphone)*
27. PC *(Personal Computer)*
28. PWM *(Pulse Width Modulation)*
29. Wi-Fi *(Wireless Fidelity)*
30. ROM *(Read Only Memory)*
31. RAM *(Random Access Memory),*

