

**PERANGKAT KERAS SISTEM PENGISIAN DAN PENGUKURAN  
LEVEL MINYAK PADA TANGKI MINYAK PERTAMINA  
BERBASIS *WIRELESS SENSOR NETWORK* (WSN)**



**LAPORAN AKHIR**

**Dibuat Untuk Memenuhi Pesyaratan Menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh :**

**MOUDY DESTRIANI  
0614 3033 0254**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2017**

**PERANGKAT KERAS SISTEM PENGISIAN DAN PENGUKURAN  
LEVEL MINYAK PADA TANGKI MINYAK PERTAMINA  
BERBASIS WIRELESS SENSOR NETWORK (WSN)**



**LAPORAN AKHIR**

**Dibuat Untuk Memenuhi Pesyaratan Menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

**MOUDY DESTRIANI  
0613 3033 0254**

Menyetujui,

**Pembimbing I**

**Ciksadan, S.T., M. Kom  
NIP. 196809071993031003**

**Pembimbing II**

**Eka Susanti, S.T., M.Kom  
NIP. 197812172000122001**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan  
Teknik Elektro**

**Yudi Wijanarko, S.T., M.T.  
NIP. 196705111992031003**

**Ketua Program Studi  
Teknik Telekomunikasi**

**Ciksadan, S.T., M. Kom  
NIP. 196809071993031003**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Moudy Destriani  
NIM : 0614 3033 0254  
Program Studi : DIII Teknik Telekomunikasi  
Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Akhir yang telah saya buat ini dengan judul **“Perangkat Keras Sistem Pengisian dan Pengukuran Level Minyak pada Tangki Minyak Pertamina Berbasis *Wireless Sensor Network* (WSN)”** adalah benar hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi, serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya.

Palembang, Juli 2017  
  
Moudy Destriani

### *Motto*

*“Musuh yang paling berbahaya di atas dunia ini adalah penakut dan bimbang. Teman yang paling setia, hanyalah keberanian dan keyakinan yang teguh.” (Andrew Jackson)*

*“Saya datang, saya bimbingan, saya ujian, saya revisi, dan saya menang”*

*Karya ini ku persembahkan kepada :*

- *Allah SWT atas keridhaanNYa*
- *Kedua Orang tuaku Bapak Hadirman dan Ibu Rita Yusdalenah yang menjadi panutan terbesar untuk, menggapai masa depan dan yang selalu ada dalam keadaan apapun.*
- *Adik-adikku Nova Novriyanti, Zahra Dyva Aziza, dan Nasya Putri Zafarani yang hingga saat ini tak henti-hentinya memberikan semangat serta doa.*
- *Bapak Ciksan, S.T., M.Kom dan Ibu Eka Susanti, S.T., M.Kom selaku dosen pembimbing yang selalu rela meluangkan waktu untuk memberikan bimbingannya.*
- *Partner terbaikku Andre Kurnadi, my Rainbow Family, Anita , Nadia, dan Tanty yang selalu membantu dan saling memberi semangat disetiap kondisi.*
- *Seluruh teman satu perjuangan dan satu tujuan Teknik Telekomunikasi Angkatan 2014.*
- *Almamater Kebanggaan Politeknik Negeri Sriwijaya.*

## ABSTRAK

### PERANGKAT KERAS SISTEM PENGISIAN DAN PENGUKURAN LEVEL MINYAK PADA TANGKI MINYAK PERTAMINA BERBASIS *WIRELESS SENSOR NETWORK* (WSN)

(2017 : xvii + 77 halaman + 56 gambar + 13 tabel + 10 lampiran)

---

**MOUDY DESTRIANI**

**0614 3033 0254**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK TELEKOMUNIKASI**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

Pada saat ini pengendalian peralatan secara manual dirasakan kurang efisien. Karena jika ada banyak peralatan yang akan dikontrol dan letaknya berjauhan, tentu ini akan menghabiskan banyak waktu dan tenaga untuk mengontrol setiap peralatan tersebut. Seperti perusahaan yang bergerak di bidang industri pengelola minyak, memenuhi kebutuhan konsumen akan minyak untuk kehidupan sehari-hari tepat waktu dan tepat mutu merupakan tugas utama. Untuk meningkatkan sistem kerja yang lebih efisien, maka dibutuhkan suatu alat yang dapat melakukan pengisian dan pengukuran level minyak pada tangki minyak secara otomatis dan dapat dipantau ataupun dikontrol dari jauh. Alat pengisian dan pengukuran level minyak pada tangki minyak ini berbasis *Wireless Sensor Network* (WSN) digerakkan menggunakan pompa yang dilengkapi 2 buah *load cell sensor* dan 1 buah *flow sensor*. Sensor akan mengirim sinyal input ke mikrokontroler lalu sinyal output ditujukan ke display dan radio transceiver HC12 TX. Sinyal masukan dari radio HC12 TX dikirimkan kembali ke radio HC12 yang terdapat pada rangkaian RX. Informasi yang diterima oleh radio HC12 RX dikirim kembali ke mikrokontroler ATmega 8 RX. Selanjutnya informasi tersebut dikirimkan ke *interface* RS232 berfungsi sebagai penterjemah informasi. Informasi yang telah diterjemahkan oleh *interface* RS232 ditangkap oleh laptop dan dikirimkan ulang ke *interface* RS232 untuk disalurkan kembali ke mikrokontroler ATmega 8 agar langsung ditampilkan ke display.

Kata kunci : *Wireless Sensor Network* (WSN), Pompa, *Load Cell Sensor*, *Flow Sensor*, Mikrokontroler ATmega 8, Radio HC12, *Interface* RS232.

## **ABSTRACT**

### **HARDWARE FILLING SYSTEM AND MEASURING OF OIL LEVELS AT PERTAMINA OIL TANK BASED WIRELESS SENSOR NETWORK (WSN)**

**(2017 : xvii + 77 pages + 56 pictures + 13 table + 10 appendixs)**

---

**MOUDY DESTRIANI**

**0614 3033 0254**

**ELEKTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT**

**PROGRAM STUDY OF DIII TELECOMUNICATION ENGINEERING**

**POLITECHNIC OF SRIWIJAYA**

At this time control of the equipment manually felt less efficient. Because if there is a lot of equipment to be controlled and located far apart, this will certainly spend a lot of time and energy to control each of these equipment. Like a company engaged in the oil management industry, meeting the needs of consumers for oil for daily life on time and on the right quality is the main task. To improve the work system more efficient, it is necessary a tool that can perform filling and measuring oil levels in the oil tank automatically and can be monitored or controlled from a distance. Oil filling and measuring device in this oil tank based Wireless Sensor Network (WSN) is powered by a pump equipped with 2 load cell sensor and 1 flow sensor. The sensor will send the input signal to the microcontroller then the output signal is directed to the display and radio HC12 TX transceiver. The input signal from the HC12 TX radio is sent back to the HC12 radio contained in the RX circuit. Information received by radio HC12 RX is sent back to ATmega 8 RX microcontroller. Furthermore the information transmitted to the RS232 interface serves as an interpreter of information. Information that has been translated by the RS232 interface is captured by the laptop and relayed to the RS232 interface to be routed back to the ATmega 8 microcontroller to be instantly displayed to the display.

**Keywords :** Wireless Sensor Network (WSN), Pump, Load Cell Sensor, Flow Sensor, Microcontroller ATmega 8, Radio HC12, RS232 Interface.

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan judul **“Perangkat Keras Sistem Pengisian dan Pengukuran Level Minyak pada Tangki Minyak Pertamina Berbasis *Wireless Sensor Network* (WSN)”**.

Adapun tujuan dari penulisan Laporan Akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III (tiga) di Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam penyusunan laporan ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak berupa bimbingan, petunjuk, keterangan, dan data, baik yang diberikan secara tertulis maupun secara lisan. Oleh sebab itu, dalam kesempatan ini, dengan tulus dan ikhlas penulis mengucapkan banyak terima kasih atas bantuan dan kesempatan yang telah diberikan oleh berbagai pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini. Maka dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak **Ciksadan, S.T., M.Kom.**, selaku dosen pembimbing I dalam penulisan Laporan Akhir ini. Terima kasih atas kritik dan saran yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan ini dengan baik.
2. Ibu **Eka Susanti, S.T., M.Kom.**, selaku dosen pembimbing II yang senantiasa meluangkan waktu untuk konsultasi mengenai penyelesaian Laporan ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah mendukung serta membantu hingga Laporan Akhir ini dapat diselesaikan, terutama kepada :

1. Bapak **Dr. Dipl. Ing. Ahmad Taqwa, M.T.**, selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
2. Bapak **Yudi Wijanarko, S.T., M.T.**, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

3. Bapak **Herman Yani, S.T., M.T.**, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
4. Bapak **Ciksadan, S.T., M.Kom.**, selaku Ketua Jurusan Program Studi DIII Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
5. Seluruh Staf pengajar dan instruktur Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
6. Kedua Orang tuaku, Bapak Hadirman dan Ibu Rita YUSDALENAH yang selalu mendo'akan dan memberikan banyak motivasi secara moril dan materil.
7. *Rainbow Family* yang menjadi patner terhebat, penyemangat dan pemberi motivasi terbaik.
8. Anita Apriani yang menjadi rekan seperjuangan dalam menyelesaikan proyek akhir ini.
9. Seluruh teman-teman Teknik Telekomunikasi Angkatan 2014 khususnya di kelas 6 TA.

Penulis menyadari bahwa Laporan Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan oleh penulis demi kebaikan dan kesempurnaan penyusun Laporan Akhir di masa yang akan datang.

Pada akhirnya penulis menyampaikan permintaan maaf yang setulus-tulusnya dan kepada Allah SWT mohon ampun. Semoga laporan ini dapat bermanfaat dan dapat dijadikan referensi bagi semua pihak khususnya mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi.

Palembang, Juli 2017

Penulis



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Manfaat .....	3
1.6 Metodologi Penulisan .....	4
1.7 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1 Pengertian <i>Wireless Sensor Network</i> (WSN).....	6
2.1.1 Komponen-Komponen Penyusun <i>Wireless Sensor Network</i> .....	7
2.2 Mikrokontroler .....	8
2.2.1 Mikrokontroler Atmega 8.....	10
2.2.2 Arsitektur Mikrokontroler ATmega 8 .....	15
2.2.3 Fitur .....	15
2.3 Sensor .....	16
2.3.1 Sensor <i>Load Cell</i> .....	16
2.3.2 <i>G1&amp;2 Flow Sensor</i> .....	19
2.4 <i>Wireless Serial Port</i> HC12 .....	21
2.5 LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ) .....	22
2.6 Kapasitor.....	24
2.7 Resistor .....	25
2.8 Dioda .....	27
2.9 Transistor .....	29
2.10 <i>Crystal Xtal</i> .....	30
2.11 IC ( <i>Integrated Circuit</i> ).....	31
2.11.1 IC LM 7805.....	32
2.11.2 IC MAX 232.....	32

2.11.3 IC KIA 378R05 .....	33
2.12 <i>Konverter</i> .....	34
2.12.1 Fungsi <i>Konverter</i> .....	34
2.13 <i>Head Male</i> .....	35
2.14 Relay .....	35
<b>BAB III RANCANG BANGUN .....</b>	<b>37</b>
3.1 Tujuan Perancangan .....	37
3.2 Blok Diagram .....	38
3.3 Rangkaian Alat Sistem Pengisian dan Pengukuran Level Minyak .....	38
3.3.1 Rangkaian TX (Pengirim) Sistem Pengisian dan Pengukuran Level Minyak .....	39
3.3.1.1 Rangkaian Catu Daya .....	40
3.3.1.2 Rangkaian Mikrokontroler ATmega8 .....	40
3.3.1.3 Rangkaian Sensor .....	41
3.3.1.4 Rangkaian Display .....	42
3.3.1.5 Rangkaian <i>Wireless</i> HC12 .....	43
3.3.1.6 Rangkaian <i>driver</i> Relay .....	43
3.3.2 Rangkaian RX (Penerima) Sistem Pengisian dan Pengukuran Level Minyak .....	44
3.3.2.1 Regulator Catu Daya .....	45
3.3.2.2 Rangkaian Mikrokontroler ATmega8 .....	45
3.3.2.3 Rangkaian Display .....	46
3.3.2.4 Rangkaian <i>Wireless</i> HC12 .....	47
3.3.2.5 Rangkaian IC MAX 232 .....	47
3.3.2.6 Rangkaian USB to Serial .....	48
3.4 Metode Perancangan .....	49
3.5 Perancangan Elektronik .....	49
3.5.1 Langkah-Langkah Pembuatan Alat .....	50
3.5.2 Pembuatan dan Teknik Setrika pada PCB .....	50
3.5.3 Pemasangan dan Penyolderan pada PCB .....	53
3.5.4 Daftar Alat dan Bahan .....	53
3.6 Perancangan Mekanik .....	56
3.7 Prinsip Kerja Alat .....	57
3.8 <i>Flowchart</i> Rangkaian .....	58
<b>BAB IV PEMBAHASAN .....</b>	<b>60</b>
4.1 Pengukuran Alat .....	60
4.2 Tujuan Pengukuran .....	60
4.3 Peralatan Pengukuran .....	61
4.4 Langkah Pengukuran .....	61
4.5 Titik Pengukuran .....	61
4.6 Hasil Pengukuran .....	64
4.6.1 Titik Uji Pengukuran 1 .....	64
4.6.2 Titik Uji Pengukuran 2 .....	65

4.6.3 Titik Uji Pengukuran 3.....	65
4.6.4 Titik Uji Pengukuran 4.....	66
4.6.5 Titik Uji Pengukuran 5.....	68
4.6.6 Titik Uji Pengukuran 6.....	68
4.6.7 Titik Uji Pengukuran 7.....	70
4.6.8 Titik Uji Pengukuran 8.....	71
4.7 Analisa Pengukuran.....	72
4.8 Speksifikasi Alat .....	75
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>76</b>
5.1 Kesimpulan .....	76
5.2 Saran .....	77
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>xvi</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
2.1	Arsitektur WSN ..... 6
2.2	Komponen-Komponen Penyusun <i>Node</i> dalam WSN..... 7
2.3	Komponen Dasar Mikrokontroler ..... 8
2.4	Susunan Pin Mikrokontroler ATmega 8..... 10
2.5	Blog Diagram Mikrokontroler ATmega 8 ..... 11
2.6	Arsitektur Mikrokontroler ATmega 8 ..... 15
2.7	Bentuk Fisik <i>Load Cell</i> ..... 17
2.8	Konfigurasi Kabel Sensor <i>Load Cell</i> ..... 19
2.9	Fisik dan Skematik Instalasi <i>Water Flow Sensor G1/2</i> ..... 19
2.10	Mekanik Dimensi <i>Water Flow Sensor G1/2</i> ..... 20
2.11	<i>Wireless Serial Port</i> HC12..... 21
2.12	(a) LCD 20x4 Karakter & (b) LCD 20 x 4 Karakter ..... 24
2.13	Kapasitor ..... 25
2.14	Kode Warna Resistor ..... 26
2.15	Resistor Bentuk Komponen Chip ..... 27
2.16	Dioda..... 28
2.17	Simbol Dioda..... 38
2.18	Transistor..... 29
2.19	Jenis-Jenis Transistor ..... 30
2.20	<i>Crystal Xtal</i> ..... 30
2.21	<i>Integrated Circuit (IC)</i> ..... 31
2.22	IC 7805..... 32
2.23	Konfigurasi IC MAX 232 ..... 33
2.24	Konfigurasi IC KIA 378 ..... 34
2.25	<i>Konverter</i> ..... 35
2.26	<i>Header Male</i> ..... 35
2.27	<i>Relay</i> ..... 36
3.1	Blok Diagram Alat Pengisian dan Pengukuran Level Minyak ..... 38
3.2	Skema Rangkaian TX ..... 39
3.3	Rangkaian Catu Daya TX ..... 40
3.4	Rangkaian Mikrokontroler ATmega 8 TX ..... 41
3.5	Rangkaian Sensor ..... 42
3.6	Rangkaian Display ..... 42
3.7	Rangkaian <i>Wireless</i> HC12 ..... 43
3.8	Rangkaian <i>driver</i> Relay ..... 43
3.9	Skema Rangkaian RX ..... 44
3.10	Rangkaian Regulator Catu Daya RX ..... 45
3.11	Rangkaian Mikrokontroler ATmega 8 RX ..... 46
3.12	Rangkaian Display ..... 46
3.13	Rangkaian <i>Wireless</i> HC12 ..... 47
3.14	Rangkaian IC MAX 232 ..... 48
3.15	Rangkaian USB to Serial ..... 48

<b>3.16</b>	Layout pada PCB.....	52
<b>3.17</b>	Tata Letak Komponen.....	53
<b>3.18</b>	Bagian Perancangan Elektronik pada Alat Pengisian dan Pengukuran Level Minyak .....	55
<b>3.19</b>	Bagian Perancangan Elektronik pada Alat Pengisian dan Pengukuran Level Minyak .....	56
<b>3.6</b>	Skema Rangkaian TX .....	48
<b>4.1</b>	Pengukuran pada Skema Rangkaian Sistem Pengisian dan Pengukuran Level Minyak pada Tangki Minyak Pertamina Berbasis <i>Wireless Sensor Network</i> (WSN) .....	63
<b>4.2</b>	Hasil Titik Uji Pengukuran 1.....	64
<b>4.3</b>	Hasil Titik Uji Pengukuran 2.....	65
<b>4.4</b>	Hasil Titik Uji Pengukuran 3.....	65
<b>4.5</b>	Hasil Titik Uji Pengukuran 4.....	67
<b>4.6</b>	Hasil Titik Uji Pengukuran 5.....	68
<b>4.7</b>	Hasil Titik Uji Pengukuran 6.....	69
<b>4.8</b>	Hasil Titik Uji Pengukuran 7.....	70
<b>4.9</b>	Hasil Titik Uji Pengukuran 8.....	72

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
2.1 Karakteristik Sensor <i>Load Cell</i> .....	17
2.2 Komponen Sensor.....	20
3.1 Daftar Komponen .....	54
3.2 Daftar Alat.....	55
3.3 <i>Flowchart</i> Rangkaian.....	59
4.1 Data Hasil Pengukuran TP1 .....	64
4.2 Data Hasil Pengukuran TP2 .....	65
4.3 Data Hasil Pengukuran TP3 .....	66
4.4 Data Hasil Pengukuran TP4 .....	67
4.5 Data Hasil Pengukuran TP5 .....	68
4.6 Data Hasil Pengukuran TP6 .....	69
4.7 Data Hasil Pengukuran TP7 .....	71
4.8 Data Hasil Pengukuran TP8 .....	72

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir (LA) Pembimbing I
- Lampiran 2** Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir (LA) Pembimbing II
- Lampiran 3** Lembar Konsultasi Laporan Akhir Pembimbing I
- Lampiran 4** Lembar Konsultasi Laporan Akhir Pembimbing II
- Lampiran 5** Lembar Progress Kemajuan Laporan Akhir
- Lampiran 6** Surat Permohonan Peminjaman Alat
- Lampiran 7** Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 8** Lembar Revisi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 9** Bukti Penyerahan Hasil Karya/Rancang Bangun Alat
- Lampiran 10** Program Keseluruhan