

TUGAS AKHIR

**SISTEM DATA *LOGGING* SUHU POMPA AIR
DISTRIBUSI PDAM SURABAYA BERBASIS
*INTERNET OF THINGS***



Oleh:

ANGGA TRINANTA SAPUTRA
1451502293

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2019**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : ANGA TRINANTA SAPUTRA
NBI : 1451502293

PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : SISTEM DATA LOGGING SUHU POMPA AIR
DISTRIBUSI PDAM SURABAYA BERBASIS
INTERNET OF THINGS

Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing

Subekti Yuliananda, Ir. MT.
NPP. 20450930338

Dekan
Fakultas Teknik

Ketua Program Studi
Teknik Elektro

Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes.
NPP. 20420900197

Dipl. Ing. Holy Lydia, M.T.
NPP. 20450950422

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Angga Trinanta Saputra

NBI : 1451502293

Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya yang berjudul:

“SISTEM DATA LOGGING SUHU POMPA AIR DISTRIBUSI PDAM SURABAYA BERBASIS INTERNET OF THINGS”

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi ini adalah benar-benar hasil pekerjaan saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya tidak berisi materi yang dipublikasikan atau ditulis oleh orang lain atau telah digunakan sebagai persyaratan penyelesaian studi di Perguruan Tinggi lain, kecuali pada bagian-bagian tertentu yang saya ambil sebagai acuan dengan mengikuti kaidah ilmiah yang lazim.

Apabila ternyata pernyataan ini terbukti tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Surabaya, 17 Juli 2019

Yang menyatakan ,

Angga Trinanta Saputra

NBI : 1451502293

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

ABSTRAK

SISTEM DATA LOGGING SUHU POMPA AIR DISTRIBUSI PDAM SURABAYA BERBASIS INTERNET OF THINGS

Sistem Data logging sering digunakan dalam memonitoring peralatan yang ada disekitar. Salah satunya yaitu monitoring suhu pompa air distribusi PDAM Surabaya. Alat pengukur suhu dengan sistem data *logging* ini menggunakan sensor MLX90614. Data hasil dari pengukuran ditampilkan kedalam web server memanfaatkan *Internet of Things* (IoT). Alat ini dibuat bertujuan untuk menganalisa suhu pompa air distribusi PDAM Surabaya dengan menggunakan ESP32 sebagai mikroprosesor utama untuk kemudian dikirim kedalam web server melalui perantara *wifi*. Sensor yang digunakan dalam pengukuran ini yaitu sensor MLX90614 yang berjumlah 2 unit, masing-masing untuk mengukur suhu *bearing* atas dan *bearing* bawah pompa. Hasil pengukuran kemudian dikirim secara *realtime* setiap 20 detik sekali. Ketika hasil pengukuran suhu melebihi batas, maka alarm berbunyi pada alat dan mengirim tanda bahaya ke server. Hasil Pengukuran setelah dilakukan kalibrasi berjalan baik dan sesuai dengan yang diharapkan dengan presentase kesalahan pada *bearing* atas sebesar 1% sedangkan untuk *bearing* bawah sebesar 3%. Hasil data pada server berupa grafik maupun data dan bisa diunduh dalam bentuk Excell. Selain pembacaan melalui web server, dapat dilakukan melalui aplikasi *Thing View Free*. Keakuratan waktu pengiriman data pada web server bergantung pada kondisi kestabilan jaringan.

Kata kunci: ESP32, *Internet of Things*, Sensor MLX90614, Server *Thingspeak*, Sistem data *logging*

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

ABSTRACT

WATER TEMPERATURE DATA LOGGING SYSTEM OF SURABAYA PDAM DISTRIBUTION BASED ON INTERNET OF THINGS

Data logging systems are often used in monitoring equipment that is around. One of them is monitoring the temperature of the distribution water pump of PDAM Surabaya. This temperature gauge with a data logging system uses the MLX90614 sensor. Data results from measurements displayed on the web server utilize the Internet of Things (IoT). This tool is intended to analyze the temperature of the distribution water pump of PDAM Surabaya by using ESP32 as the main microprocessor and then sent to the web server through an intermediary wifi. The sensor used in this measurement is the MLX90614 sensor which has 2 units, each for measuring the temperature of the upper bearing and bearing under the pump. The measurement results are then sent in real time every 20 seconds. When the temperature measurement exceeds the limit, the alarm sounds on the device and sends an alarm to the server. Measurement results after calibration run well and in accordance with the expected percentage of errors in the upper bearing by 1% while for bearing down by 3%. The results of the data on the server are in the form of graphics or data and can be downloaded in the form of Excel. In addition to reading through a web server, it can be done through the Thing View Free application. The accuracy of the time of sending data on a web server depends on the condition of network stability.

Keywords: ESP32, Internet of Things, Sensor MLX90614, Thingspeak Server, Data logging system

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT saya ucapkan atas segala rahmat, nikmat, hidayah, dan kesempatan yang diberikan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “ **SISTEM DATA LOGGING SUHU POMPA AIR DISTRIBUSI PDAM SURABAYA BERBASIS INTERNET OF THINGS** ”.

Tujuan penulisan tugas akhir ini sebagai salah satu syarat menyelesaikan program pendidikan strata satu pada Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Elektro di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Namun semoga isi materi yang tertulis dapat menjadi pembelajaran untuk kita semua.

Selama penyusunan laporan ini penulis telah banyak menerima bantuan baik dalam persiapan, penyusunan dan penulisan laporan ini dari banyak pihak. Dengan rasa homat penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
2. Dipl. Ing. Holy Lydia, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
3. Subekti Yuliananda, Ir. MT., selaku Dosen Pembimbing tugas akhir yang telah memberikan banyak bimbingan, pengarahan, serta semangat hingga terselesaikannya tugas akhir ini.
4. Seluruh Dosen serta Staf Program Studi Teknik Elektro yang telah memberikan ilmu, wawasan serta pengalaman kepada penulis selama menjalani masa kuliah.
5. Orang tuaku dan segenap keluarga besar yang telah memberikan dorongan semangat doa, materi, dan berbagai fasilitas selama ini.
6. Teman-teman Elektro Angkatan 2015 yang selalu membantu.
7. Teman-teman pegawai PDAM Surabaya yang membantu dan memberi ijin pembuatan skripsi.
8. Serta semua pihak lain yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan tugas akhir ini, semoga dengan adanya buku ini bisa menambah pengetahuan dan dapat dikembangkan kedepannya.

Surabaya, 17 Juli 2019

Penulis

(Halaman sengaja dikosongkan)

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan	iii
Lembar Pernyataan Keaslian	v
Abstrak	vii
Abstract	ix
Kata Pengantar	xi
Daftar Isi	xiii
Daftar Gambar	xvii
Daftar Tabel	xix
Lembar Pernyataan Persetujuan Publikasi	xxi

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
1.6 Metodologi Penelitian	3
1.7 Sistematika Penelitian	4

BAB II DASAR TEORI

2.1 Data <i>Logging</i>	5
2.2 <i>Internet of Things</i>	5
2.3 Server <i>Thingspeak</i>	6
2.4 Pompa	7
2.4.1 Pompa Sentrifugal	7
2.4.2 Klasifikasi Pompa Sentrifugal	8
2.4.3 Bagian-bagian Utama Pompa Sentrifugal	8
2.4.4 Proses Kerja Pompa Sentrifugal	10
2.4.5 Pompa Nijhuis Venus 1-500.600	10
2.5 ESP32	12
2.5.1 Blok Diagram ESP32	13
2.5.2 Modul ESP-WROOM-32	14
2.5. Deskripsi Pin ESP-WROOM-32	15
2.6 Sensor MLX90614	18

2.6.1 Prinsip Kerja Sensor MLX90614	19
2.6.2 Deskripsi Pin Sensor MLX90614	19
2.6.3 Blok Diagram MLX90614	20
2.6.4 <i>Breakout Board</i> GY-906	21
2.6.5 Spesifikasi dan Keunggulan Sensor MLX90614	21
2.7 <i>WiFi</i>	22
2.8 Perangkat Lunak Arduino IDE	22
2.9 Buzzer	24
2.10 LED (<i>Light Emitting Diode</i>)	25
2.11 Rangkaian Catu Daya	26
2.12 Baterai	27

BAB III RANCANGAN PENELITIAN

3.1 Diagram Blok	29
3.2 Perangkat Keras	30
3.2.1 Rancangan Sensor MLX90614	30
3.2.2 Rancangan Catu Daya	31
3.2.3 Rancangan Indikator Alarm	32
3.2.4 Rancangan Indikator LED	32
3.2.5 Rancangan Keseluruhan	33
3.2.6 Rancangan Peletakan Sensor	34
3.3 Perangkat Lunak	35
3.3.1 <i>Flowchart</i> Sistem	35
3.3.2 Desain <i>Software</i> ESP32 sebagai <i>WiFi</i>	36
3.3.3 <i>Flowchart</i> Pembacaan Sensor MLX90614	37
3.3.4 <i>Flowchart</i> Pembacaan Program Alarm	38
3.3.5 Pengaturan Server <i>Thingspeak</i>	39
3.3.6 Pengiriman Data ke Modem Router	41

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Hardware	43
4.1.1 Pengujian Catu Daya	43
4.1.2 Pengujian Suhu Panas Berlebih	44
4.1.3 Pengujian Pengiriman Data	44
4.2 Spesifikasi Fisik	45
4.2.1 Kotak Mikroprosesor ESP32	45
4.2.2 Kotak Sensor MLX90614	46
4.2.3 Besi Penyangga Sensor	47

4.3 Pengujian Konektivitas Terhadap Akses Poin	49
4.4 Pengujian dan Perbandingan Pembacaan Sensor MLX90614	49
4.5 Tampilan Data Logging Suhu Pada Server Thingspeak	53
4.6 Pembacaan Melalui Aplikasi Things View Free	57

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	61
5.2 Saran	61

Daftar pustaka	63
-----------------------------	----

Lampiran	65
-----------------------	----

(Halaman sengaja dikosongkan)

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Internet of Things</i>	6
Gambar 2.2 Cara Kerja Server <i>Thingspeak</i>	7
Gambar 2.3 Pompa Setrifugal	7
Gambar 2.4 Bagian-bagian Utama Pompa Sentrifugal	8
Gambar 2.5 Pompa Nijhuis Venus	10
Gambar 2.6 Pompa Air Distribusi PDAM Surabaya	12
Gambar 2.7 ESP32	12
Gambar 2.8 Blok Diagram ESP32	13
Gambar 2.9 Pinout ESP-WROOM-32	15
Gambar 2.10 Pin <i>Layout</i> Modul ESP-WROOM-32	15
Gambar 2.11 Skema aplikasi MLX90614	18
Gambar 2.12 Bentuk Fisik Sensor MLX90614	18
Gambar 2.13 Prinsip Kerja Sensor MLX90614	19
Gambar 2.14 Deskripsi Pin Sensor MLX90614	19
Gambar 2.15 Blok Diagram Sensor MLX90614	20
Gambar 2.16 <i>Breakout Board</i> GY-906 sensor MLX90614	21
Gambar 2.17 Gambar Tampilan Arduino IDE	23
Gambar 2.18 <i>Piezoelectric Buzzer</i>	24
Gambar 2.19 Struktur Bentuk Simbol <i>Piezoelectric Buzzer</i>	25
Gambar 2.20 Bentuk dan Simbol LED	25
Gambar 2.21 Rangkaian <i>Stabilizer</i> 5V 1A	26
Gambar 2.22 Baterai 9V	27
Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem	29
Gambar 3.2 Rancangan ESP32 dengan 2 Sensor MLX90614	30
Gambar 3.3 Rancangan ESP32 dengan Catu Daya	31
Gambar 3.4 Rancangan ESP32 dengan Indikator Alarm	32
Gambar 3.5 Rancangan ESP32 dengan Indikator LED	32
Gambar 3.6 Rancangan Keseluruhan Rangkaian	33
Gambar 3.7 Rancangan Peletakan Sensor dan Mikrokontroler	34
Gambar 3.8 <i>Flowchart</i> Sistem	35
Gambar 3.9 <i>Flowchart</i> program ESP32 <i>Wi-Fi</i>	36
Gambar 3.10 <i>Flowchart</i> Pembacaan Sensor MLX90614	37
Gambar 3.11 <i>Flowchart</i> Program Alarm	38
Gambar 3.12 Pembuatan akun pada <i>Thingspeak</i>	39

Gambar 3.13 Pembuatan <i>Channel</i> pada <i>Thingspeak</i>	40
Gambar 3.14 <i>API Key</i> pada <i>Thingspeak</i>	40
Gambar 3.15 Pengiriman data ke Modem	41
Gambar 4.1 Rangkaian PCB Mikroprosesor ESP32	45
Gambar 4.2 Kotak Mikroprosesor ESP32	46
Gambar 4.3 Kotak Sensor MLX90614	47
Gambar 4.4 Besi Penyangga Sensor	48
Gambar 4.5 Tata Letak Sensor	48
Gambar 4.5.a Letak Sensor <i>Bearing</i> Atas	48
Gambar 4.5.b Letak Sensor <i>Bearing</i> Bawah	48
Gambar 4.6 Pengujian Konektivitas <i>Wifi</i> ke Akses Poin	49
Gambar 4.7 Grafik Data Suhu <i>Bearing</i> Atas	51
Gambar 4.7.a Grafik Sebelum Kalibrasi	51
Gambar 4.7.b Grafik Sesudah Kalibrasi	51
Gambar 4.8 Grafik Data Suhu <i>Bearing</i> Bawah	52
Gambar 4.8.a Grafik Sebelum Kalibrasi	52
Gambar 4.8.b Grafik Sesudah Kalibrasi	52
Gambar 4.9 Tampilan Data Logging Suhu Pada Server <i>Thingspeak</i>	53
Gambar 4.10 <i>Field Chart Option</i> pada <i>Thingspeak</i>	54
Gambar 4.11 Pengaturan PADA <i>Widgets</i> Lampu Indikator	55
Gambar 4.12 Pengunduhan Data	55
Gambar 4.13 Hasil Pengunduhan Data <i>Logging</i> Suhu	56
Gambar 4.14 Tampilan Grafik Aplikasi Thing View Free	57
Gambar 4.15 Grafik Data Suhu <i>Bearing</i> Atas.....	58
Gambar 4.15.a Grafik Sebelum Kalibrasi	58
Gambar 4.15.b Grafik Sesudah Kalibrasi	58
Gambar 4.16 Grafik Data Suhu <i>Bearing</i> Bawah	58
Gambar 4.16.a Grafik Sebelum Kalibrasi	58
Gambar 4.16.b Grafik Sesudah Kalibrasi	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Data Teknis Rumah Pompa Wonocolo	11
Tabel 2.2 Data Teknis Suhu <i>bearing</i> atas dan <i>bearing</i> bawah pompa	11
Tabel 2.3 Deskripsi Pin ESP-WROOM-32	16-17
Tabel 2.4 Fungsi pin sensor MLX90614	20
Tabel 2.5 Spesifikasi <i>Wi-Fi</i>	22
Tabel 2.6 Keterangan tombol pada Arduino IDE	23
Tabel 3.1 Keterangan pin Sensor MLX90614	31
Tabel 3.2 Keterangan Pin ESP32	34
Tabel 4.1 Pengujian Catu Daya	43
Tabel 4.2 Pengujian Suhu Panas Berlebih	44
Tabel 4.3 Pengujian Pengiriman Data	44
Tabel 4.4 Spesifikasi Fisik	46
Tabel 4.5 Spesifikasi Fisik Sensor	47
Tabel 4.6 Data Pengukuran Pompa Pada Bearing Atas	50
Tabel 4.7 Data Pengukuran Pompa Pada Bearing Bawah	52

(Halaman ini sengaja dikosongkan)



**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Angga Trinanta Saputra
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Elektro
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya meyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:

“SISTEM DATA LOGGING SUHU POMPA AIR DISTRIBUSI PDAM SURABAYA BERBASIS INTERNET OF THINGS”

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada Tanggal : 30 Juli 2019

Yang Menyatakan

Materai
6000

(Angga Trinanta Saputra)

(Halaman ini sengaja dikosongkan)