

TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN MONITORING OUTDOOR RACK SERVER MENGGUNAKAN ARDUINO UNO BERBASIS IoT (INTERNET OF THINGS)

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



Disusun Oleh :

Nama : Asep Ahyudin

N.I.M. : 41415120005

Pembimbing : Prof. Dr. Andi Adriansyah, M.Eng

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2020

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Asep Ahyudin
NIM : 41415120005
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul : Rancang Bangun *Monitoing Outdoor Rack Server*
Menggunakan Arduino Uno Berbasis IoT (*Internet Of Things*)

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

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

Penulis,



Asep Ahyudin

NIM. 41415120005

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN MONITORING OUTDOOR RACK SERVER MENGGUNAKAN ARDUINO UNO BERBASIS IoT (INTERNET OF THINGS)



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh :

Nama : Asep Ahyudin
NIM : 41415120005
Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

(Prof. Dr. Andi Adriansyah, M.Eng)

Kaprodi Teknik Elektro

Koordinator Tugas Akhir

(Dr. Setiyo Budiyo, ST.MT)

(Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST.M.Sc)

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur hanya bagi Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, karunia dan hidayahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul **“Rancang Bangun *Monitoring Outdoor Rack Server* menggunakan *Arduino Uno* berbasis *IoT (Internet Of Things)*”**. Tugas Akhir ini diajukan guna melengkapi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana Teknik Elektro Universitas Mercubuana Jakarta.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis mendapat banyak bantuan moril dan non moril serta motivasi dari banyak pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kelancaran dalam kegiatan Tugas Akhir.
2. Orang tua serta keluarga tercinta yang telah memberikan izin, doa, motivasi baik materil dan spritual.
3. Dr. Setiyo Budiyanto, ST, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST.M.sc selaku dosen koordinator Tugas Akhir, Universitas Mercubuana.
5. Bapak Prof. Dr. Andi Adriansyah, M.Eng Selaku pembimbing Tugas Akhir, Universitas Mercu Buana.
6. Semua Dosen Universitas Mercu Buana yang telah memberikan ilmu, semoga apa yang telah diberikan dapat di terapkan di masyarakat.
7. Rekan-rekan Mahasiswa Teknik Elektro angkatan 28, yang turut mendukung dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir.
8. Orang – orang terdekat dan terbaik yang selalu mendukung dan memberikan semangat.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna dan terdapat banyak kekurangan. Oleh sebab itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang dapat membantu perkembangan pembahasan terkait topik tugas akhir

ini maupun bagi penulis secara pribadi. Semoga tugas akhir ini banyak bermanfaat bagi semua pihak, bagi penulis sendiri, teman-teman, dosen dan juga perkembangan keilmuan Teknik Elektro Universitas Mercu Buana. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih atas semua bantuan serta dukungan yang telah diberikan, semoga Allah SWT selalu berkenan memberkan pahala yang setimpal atas bantuan yang telah diberikan. Amin.

Jakarta, 17 Juli 2020

Penulis

Asep Ahyudin



ABSTRAK

Abstrak – Peran *outdoor rack server* sangat penting sebagai tempat penyedia layanan data bagi *client* dan *network*. Maka diperlukan sistem monitoring yang bisa dipantau secara berkala jika suatu ketika terjadi penyimpangan seperti suhu tinggi, indikasi asap, dan terjadinya keboocoran pada pendingin ruangan (AC) dapat segera diketahui dan ditindaklanjuti, sehingga meminimalisir terjadinya kerusakan pada perangkat - perangkat jaringan yang berada didalamnya. Pada penelitian ini dilakukan pengembangan sistem teknologi berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan tujuan menjadi salah satu solusi untuk monitoring keadaan dan kondisi secara jarak jauh menggunakan jaringan nirkabel.

Pembuatan rancang bangun *monitoring outdoor rack server* menggunakan arduino uno berbasis *Internet of Think* (IoT) terbagi menjadi empat bagian utama yaitu modul sensor, mikrokontroler, data *logger*, dan *interface* pemantauan. Modul sensor berfungsi untuk melakukan pembacaan pada indikasi air, indikasi asap, indikasi suhu dan kelembaban lalu mengirimkan data pembacaan ke *mikrokontroler*. *Mikrokontroler* menerima data pembacaan, menyimpannya pada data *logger* dan meneruskan data ke *web server*.

Berdasarkan hasil pengujian, sensor Kawat Nikelin berfungsi dengan baik sebagai pendeteksi titik air sesuai dengan batas nilai ADC yang dtentukan, Sensor Asap MQ-2 dapat mendeteksi indikasi asap tergantung pada jenis Asap yang diberikan, semakin kecil batas nilai Ppm maka semakin cepat sensor melakukan pendeteksian . Serta pengujian sensor DHT-22 yang memiliki tingkat kesalahan rata - rata pembacaan suhu sebesar $\pm 0,8$ °C dan kesalahan rata - rata pembacaan kelembapan sebesar $\pm 0,661\%$. *Web server* Ubidots. menampilkan data secara *realtime* dengan rata –rata *delay* waktu 2 detik.

Kata kunci: DHT-22, Kawat Nikelin, MQ-2, *Outdoor Rack Server*, Ubidots.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PERNYATAAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Metode Penulisan.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Pengertian Outdoor Rack Server.....	8
2.3 Mikrokontroler Arduino Uno.....	9
2.4 Software Pemograman Arduino.....	12
2.5 Web Server Ubidots.....	13
2.6 Sensor.....	14
2.5.1 Kawat Nikelin.....	15
2.5.2 Sensor MQ-2.....	15

2.5.3 Sensor DHT-22.....	16
2.7 Power Supply.....	17
2.8 Komponen Modul Buzzer.....	18
2.9 Relay.....	19
2.10 Inter Integrated Circuit (IIC).....	20
2.11 Pompa Submersible.....	22
BAB III PERANCANGAN ALAT DAN DAN SISTEM.....	24
3.1 Perancangan Alat.....	24
3.2 Blok Diagram.....	25
3.3 Perancangan Program.....	27
3.4 Perancangan Mekanik.....	29
3.5 Perancangan Elektrik.....	30
3.5.1 Rangkaian Arduino Uno Dengan Kawat Nikelin.....	31
3.5.2 Rangkaian Arduino Uno Dengan Sensor MQ-2.....	33
3.5.3 Rangkaian Arduino Uno Dengan DHT-22.....	33
3.5.4 Rangkaian Arduino Uno Dengan Relay.....	34
3.5.5 Rangkaian Arduino Uno Dengan IIC dan LCD 16x2.....	35
3.5.6 Rangkaian Arduino Uno, Relay, Pompa dan XL6009.....	36
3.6 Perancangan Pemrograman Keseluruhan.....	37
3.6.1 Perancangan Program Perangkat Lunak.....	38
3.6.2 Perancangan Monitoring Data Sensor pada NodeMCU.....	40
BAB IV HASIL PERANCANGAN DAN PENGUJIAN ALAT ..	60
4.1 Hasil Perancangan.....	61
4.2 Persiapan Perangkat keras untuk Pengujian.....	62
4.3 Pengujian NodeMcu.....	63
4.4 Pengujian Fungsi Alat.....	68
4.4.1 Pengujian Sensor Kawat Nikelin.....	68
4.4.2 Pengujian Sensor MQ-2.....	70

4.4.3 Pengujian Sensor DHT-22.....	71
4.4.4 Pengujian Sistem Buzzer.....	73
4.4.5 Pengujian Wifi Node Mcu.....	73
4.6.6 Pengujian Power Supply	74
4.6.6 Pengujian Pompa DC	74
4.5 Hasil Pengujian Sistem Keseluruhan	75
4.5.1 Pengujian Tampilan Monitoring Sistem pada Web Ubidots dan App Ubidots Android	75
4.5.2 Pengujian Notifikasi Email pada Ubidots	78
BAB V PENUTUP	82
5.1 Kesimpulan.....	82
5.2 Saran.....	83
DAFTAR PUSTAKA	84
LAMPIRAN	85



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Outdoor Rack Server</i> Lintasarta	8
Gambar 2.2 <i>Board</i> Arduino Uno	10
Gambar 2.3 Tampilan awal <i>software</i> pemrograman Arduino	13
Gambar 2.4 Web Server Ubidots.....	14
Gambar 2.5 Kawat nikelin	15
Gambar 2.6 Sensor MQ-2	16
Gambar 2.7 Sensor Suhu dan Kelembaban DHT-22.....	17
Gambar 2.8 <i>Power Supply</i>	18
Gambar 2.9 <i>Buzzer Shield</i>	18
Gambar 2.10 Struktur Kerja Relay Chanel	19
Gambar 2.11 Relay 4 Chanel	20
Gambar 2.12 <i>Inter Integrated Circuit</i>	21
Gambar 2.13 Kondisi Sinyal <i>Start</i> dan <i>Stop</i> pada IIC	21
Gambar 2.14 Sinyal <i>ACK</i> dan <i>NACK</i>	22
Gambar 2.15 Trasfer Bit pada IIC bus.....	22
Gambar 2.16 Pompa Submersible 5V DC	23
Gambar 3.1 Blok Diagram Perancangan Alat	25
Gambar 3.2 <i>Flowchart System</i>	28
Gambar 3.3 Sketsa Perancangan Alat	30
Gambar 3.4 Rangkaian keseluruhan	31
Gambar 3.5 <i>Wiring Diagram</i> Arduino dengan kawat nikelin	32
Gambar 3.6 <i>Wiring Diagram</i> Arduino UNO dengan Sensor MQ-2	33
Gambar 3.7 <i>Wiring Diagram</i> Arduino Uno dengan Sensor DHT-22	34
Gambar 3.8 <i>Wiring Diagram</i> Arduino UNO dengan Relay.....	35
Gambar 3.9 <i>Wiring Diagram</i> Arduino Uno dengan LCM1602 IIC.....	36
Gambar 3.10 <i>Wiring Diagram</i> Arduino Uno, Relay, Pompa Air, Power Supply 5 Vdc, dan XL6009.....	37
Gambar 3.11 Pemograman Secara Keseluruhan.	38
Gambar 3.12 Tampilan Arduino IDE	39

Gambar 3.13 Folder Libraries Arduino IDE	40
Gambar 3.14 Web Ubidots.....	40
Gambar 3.15 Login web ubidots	41
Gambar 3.16 Tampilan utama web Ubidots setelah login	41
Gambar 3.17 Tampilan utama web Ubidots setelah login	41
Gambar 3.18 Tampilan Device yang sudah dibuat pada web Ubidots.....	42
Gambar 3.19 Tampilan API Credentials pada web ubidots.....	42
Gambar 3.20 Program Kode Token ubidots pada Arduino IDE	43
Gambar 3.21 Tampilan konektifitas NodeMCU ESP8266 dan Web Ubidots.....	43
Gambar 3.22 Dashboard Web Ubidots	44
Gambar 3.23 Dashboard yang sudah dibuat pada Web Ubidots.....	44
Gambar 3.24 Tampilan widget pada dashboard web ubidots	45
Gambar 3.25 Widget yang tersedia pada web ubidots.....	45
Gambar 3.26 Data Widget Asap.....	46
Gambar 3.27 Variabel asap	46
Gambar 3.28 Widget Asap yang sudah dibuat	47
Gambar 3.29 Widget Asap dan Grafik Asap.....	47
Gambar 3.30 Data Widget Kelembaban	48
Gambar 3.31 Variabel kelembaban	48
Gambar 3.32 Widget kelembaban yang sudah dibuat	49
Gambar 3.33 Widget kelembaban dan grafik.....	49
Gambar 3.34 Data Widget Suhu.....	50
Gambar 3.35 Variabel Suhu	50
Gambar 3.36 Widget Suhu yang sudah dibuat	51
Gambar 3.37 Widget Suhu dan Grafik Suhu.....	51
Gambar 3.38 Data Widget Deteksi Air.....	52
Gambar 3.39 Variabel air	52
Gambar 3.40 Widget Deteksi Air yang sudah dibuat	53
Gambar 3.41 Widget Deteksi Air dan Grafik Deteksi Air.....	53
Gambar 3.42 <i>Create Event</i>	54
Gambar 3.43 Menambahkan Variable Asap	54

Gambar 3.44 Menambahkan Alamat Email dan Pesan	55
Gambar 3.45 Menambahkan Nama <i>Event</i> dan Waktu <i>Event</i>	55
Gambar 3.46 <i>Events</i> Notifikasi Asap yang sudah dibuat	56
Gambar 3.47 Menambahkan Variable Suhu	56
Gambar 3.48 Menambahkan Alamat Email dan Pesan	57
Gambar 3.49 Membuat Nama <i>Event</i> dan Waktu <i>Event</i>	57
Gambar 3.50 <i>Events</i> Notifikasi Suhu yang sudah dibuat	58
Gambar 4.1 Hasil Perancangan	62
Gambar 4.2 Verifikasi tanpa kesalahan	63
Gambar 4.3 <i>Port</i> NodeMCU terdeteksi oleh Laptop	64
Gambar 4.4 <i>Port</i> NodeMCU pada Program Arduino	65
Gambar 4.5 <i>Board</i> NodeMCU pada Program Arduino	65
Gambar 4.6 Proses <i>Upload</i> ke NodeMCU	66
Gambar 4.7 Proses <i>Uploading</i> Selesai	66
Gambar 4.8 NodeMCU terhubung dengan wifi	67
Gambar 4.9 Pengujian Sensor Kawat Nikelin	69
Gambar 4.10 Tampilan Sensor Asap MQ-2	70
Gambar 4.11 Tampilan suhu dan kelembaban pada lcd I2C dan hygrometer	71
Gambar 4.12 Proses pengukuran tegangan pada <i>power supply</i> 5 VDC	74
Gambar 4.13 Proses Pengujian Pompa DC	75
Gambar 4.14 Tampilan data sensor pada <i>Dashboard Ubidots</i>	76
Gambar 4.15 Tampilan <i>Database</i> pada variabel Deteksi Suhu	76
Gambar 4.16 Tampilan <i>Database</i> pada variabel Deteksi Kelembaban	77
Gambar 4.17 Tampilan <i>Database</i> pada variabel Deteksi Air	77
Gambar 4.18 Tampilan <i>Database</i> pada variabel Deteksi Asap	78
Gambar 4.19 Tampilan Notifikasi Indikasi Air pada Email	79
Gambar 4.20 Tampilan Notifikasi Indikasi Asap pada Email	79
Gambar 4.21 Tampilan Notifikasi Indikasi Suhu pada Email	80

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
Tabel 2.2 Spesifikasi Teknikal Arduino Uno	12
Tabel 3.1 <i>Wiring</i> Diagram Arduino terhadap kawat nikelin	32
Tabel 3.2 <i>Wiring</i> Diagram Arduino terhadap sensor MQ-2.....	33
Tabel 3.3 <i>Wiring</i> Diagram Arduino terhadap sensor DHT-22	34
Tabel 3.4 <i>Wiring</i> Diagram Arduino terhadap Relay.....	35
Tabel 3.5 <i>Wiring</i> Diagram Arduino terhadap LCD IIC 16x2	36
Tabel 3.6 <i>Wiring</i> Diagram Arduino terhadap Relay.....	37
Tabel 4.1 Hasil pengujian koneksi wifi	67
Tabel 4.2 Pengujian Deteksi Air.....	69
Tabel 4.3 Pengujian Sensor MQ-2.....	70
Tabel 4.4 Hasil pengujian kelembaban pada sensor DHT-22 dan Hygrometer....	72
Tabel 4.5 Hasil pengujian suhu pada sensor DHT-22 dan Hygrometer	72
Tabel 4.6 Pengujian Karakteristik Buzzer	73
Tabel 4.7 Pengujian Modul <i>Wifi</i> Pada NodeMcu.....	73
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Sensor Pada Database Ubidots	78
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem	80

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Program Arduino ke <i>Input</i> dan <i>Output</i>	85
------------	---	----



UNIVERSITAS
MERCU BUANA