

**SISTEM PEMANTAUAN DAN PENGENDALIAN
KUALITAS AIR PADA *COOLING TOWER*
BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Pendidikan Strata Satu**



Oleh:

MUHAMAD SYAMSYURI

41187003190002

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM "45" BEKASI

2023

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI


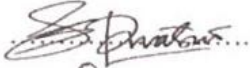
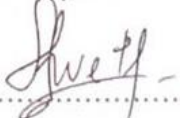
Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan tim penguji ujian sidang skripsi dan diterima sebagai bagian pernyataan untuk memperoleh gelar sarjana teknik pada Program Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi

SISTEM PEMANTAUAN DAN PENGENDALIAN KUALITAS AIR PADA COOLING TOWER BERBASIS INTERNET OF THINGS

Nama : Muhamad Syamsyuri
NPM : 41187003190002
Jurusan : Teknik Elektro S-1
Fakultas : Teknik

Bekasi, 11 Agustus 2023

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Sri Marini, S.T., M.T.	
Anggota 1	: Dr. Setyo Supratno, S.Pd., M.T.	
Anggota 2	: Seta Samsiana S.T., M.T.	

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : SISTEM PEMANTAUAN DAN
PENGENDALIAN KUALITAS AIR
PADA *COOLING TOWER* BERBASIS
INTERNET OF THINGS

Nama : Muhamad Syamsyuri

NPM : 41187003190002

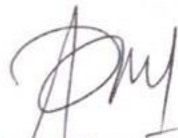
Jurusan : Teknik Elektro S-1

Fakultas : Teknik

Bekasi, 11 Agustus 2023

Disetujui oleh:

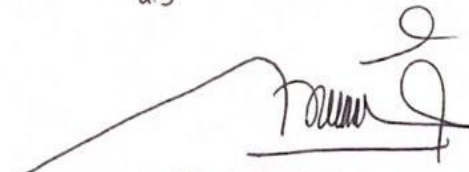
Pembimbing I



Annisa Firasanti, S.T.,M.T

Pembimbing II

u.3



M. Amin Bakrie, S.T., M.T

Mengetahui, Ketua Program Studi



Seta Samsiana, S.T., M.T.

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhamad Syamsyuri
NPM : 41187003190002
Program Studi : Teknik Elektro S1
Fakultas : Teknik
Email : msyamsyuri@gmail.com

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa penelitian saya yang berjudul “SISTEM PEMANTAUAN DAN PENGENDALIAN KUALITAS AIR PADA *COOLING TOWER* BERBASIS *INTERNET OF THINGS*” bebas dari plagiarisme. Rujukan penulis sudah sesuai dengan teknik penulisan karya ilmiah yang berlaku umum.

Apabila di kemudian hari dapat dibuktikan bukti plagiarisme tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Bekasi, 11 Agustus 2023

Yang membuat pernyataan



Muhamad Syamsyuri

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“ selesaikan apa yang yang kamu mulai , *finisih what you start* ”

PERSEMBAHAN

Karya tulis ini dipersembahkan kepada:

1. Kedua Orang tua dan keluarga yang telah mendoakan serta mendukung untuk melanjutkan pendidikan strata-1.
2. Ika Maulidiyah untuk orang yang yang selalu mendukung dari segi mental dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Teman-teman Teknik Elektro angkatan 2019 yang tetap kompak dan solid.
4. Tim Teknik Indofood yang selalu mensupport sehingga skripsi ini selesai.
5. Serta adik adik tersayang, semoga ini mejadi motivasi untuk kalian di kemudian hari.

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Syukur Alhamdulillah, penulis panjatkan kehadiran Allah Subhanahu wa Ta'ala, yang telah melimpahkan rahmat, taufiq, hidayah dan inayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan ini, sebagai salah satu syarat akademis yang wajib ditempuh mahasiswa dalam memperoleh gelar Sarjana di Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi.

Dalam penyusunan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada berbagai pihak yang telah memberi bimbingan, bantuan, dan dukungan moril maupun materil, sehingga memudahkan penulis dalam penyelesaiannya. Dan ini tidak terwujud tanpa adanya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terimakasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak H. Sugeng, S.T., M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi.
2. Ibu Seta Samsiana, S.T., M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro S1 Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi.
3. Ibu Annisa Firasanti, S.T.,M.T.Selaku Dosen Pembimbing I.
4. Bapak M. Amin Bakrie, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing II.
5. Seluruh jajaran dosen dan staff Program Studi Teknik Elektro S1 Universitas Islam "45" Bekasi.
6. Seluruh teman-teman Teknik Elektro S1 Angkatan 2019 yang sudah memberikan semangat dan dukungan dari awal hingga akhir selama menuntut ilmu di Universitas Islam "45" Bekasi.
7. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan dukungan hingga terselesaikannya skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam skripsi ini karena keterbatasan pengetahuan dan pengalaman yang penulis miliki. Maka dari itu, adanya kritik dan saran yang membangun terkait skripsi ini sangat penulis harapkan. Semoga dengan adanya skripsi ini dapat memberikan manfaat berupa wawasan dan pengetahuan kepada pembaca.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Bekasi, 11 Agustus 2023

Penulis

ABSTRAK

Sebuah instalasi pendingin biasanya terdapat *unit* pendingin (*heat exchanger*) atau menara pendingin (*cooling tower*). Pendinginan keseluruhan adalah air hangat yang berasal dari penukar panas dialirkan ke menara pendingin untuk meluncurkan panas ke udara. Sedangkan pelepasan kalor dilakukan, tentu saja diikuti dengan cara penguapan air yang tidak henti-hentinya sehingga volume air untuk pendinginan menjadi lebih sedikit. Sehingga kualitas air didalam *cooling tower* perlu dijaga dimana jika konsentrasinya sudah melewati batas kejenuhan akan menimbulkan masalah pada unit alat pendingin lainnya. Pengukuran kualitas air menggunakan sensor TDS dan sistem pengendalian menggunakan Arduino UNO sedangkan untuk sistem pemantauan menggunakan kontroler Wemos D1R1 dimana data hasil pengukuran dikirimkan ke *web ThingSpeak* sebagai penyimpanan data yang dapat diakses secara *online* hasil pengujian sensor TDS dari 20 kali percobaan memiliki tingkat akurasi 96.80 % hasil pengujian sistem akurasi kontroler memiliki tingkat keberhasilan 100% dan hasil pengujian *internet of things* (IoT) didapatkan nilai pengiriman data sensor dengan interval 15 detik dan *delay* pengiriman ke *ThingSpeak* selama 5 detik sehingga data sensor bisa dikatakan *realtime*.

Kata kunci: Sistem Regenerasi Air, TDS meter , *Monitoring* air , *Web ThingSpeak*

ABSTRACT

Refrigeration installation there is usually a cooling unit (heat exchanger) and a cooling tower (cooling tower). overall cooling is warm water coming from the heat exchanger is flowed to the cooling tower to launch heat into the air. While the release of heat is carried out, of course followed by continuous evaporation of water so that the volume of water for cooling becomes less so that the quality of the water in the cooling tower needs to be maintained where if the concentration has exceeded the saturation limit it will cause problems in other cooling units. Water quality measurement uses the T D S sensor and the control controller system uses Arduino Uno while the monitoring system uses the Wemos D1R1 controller where the measurement results are sent to the ThingSpeak web as data storage that can be accessed via the online. The TDS sensor test results from 20 trials have an accuracy level 96.80% of the results of testing the controller accuracy system have a success rate of 100% and the results of the internet of things (iot) test show that the value of sending sensor data at intervals of 15 seconds and delaying delivery to ThingSpeak for 5 seconds so that sensor data can be said to be realtime.

Keywords: water regeneration system, T D S meter, water monitoring, web ThingSpeak

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	iii
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 BATASAN MASALAH	2
1.5 MANFAAT PENELITIAN	3
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Jurnal	5
2.2 Konsep Dasar Alat	7
2.1.1 Demineralisasi	7
2.1.2 Arduino UNO	8
2.1.3 Wemos D1 R1	9
2.1.4 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	9
2.1.9 Pompa Air	13

2.2.10	<i>Solenoid valve</i>	13
2.2.11	<i>Web ThingSpeak</i>	14
2.2.12	Relay	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		17
3.1	Objek Penelitian.....	16
3.2	Prosedur Penelitian.....	16
3.2.1	<i>Study Literature</i>	16
3.2.1	Perancangan sistem	17
3.2.2	Pengujian alat	22
3.2.3	Analisa data.....	22
3.3	Alat dan Bahan.....	23
3.3.1	Alat kerja.....	23
3.2.1	Bahan	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		26
4.1	Hasil pengujian alat.....	25
4.1.1	Pengujian sensor TDS	25
4.1.2	Pengujian akurasi kontroler	28
4.1.3	Pengujian <i>internet of things</i> (IoT)	31
4.2	Pembahasan.....	33
4.2.1	Hasil pengujian TDS sensor	33
4.2.2	Hasil Pengujian Akurasi Kerja Sistem Kontroler	34
4.2.3	Hasil Pengujian <i>Internet of Things</i> (IoT)	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		37
5.1	Kesimpulan	36
5.2	Saran	36

DAFTAR PUSTAKA.....37
LAMPIRAN.....39

DAFTAR GAMBAR

2.2.1	<i>Demineralisasi</i>	6
2.2.2	<i>Arduino Uno</i>	8
2.2.3	<i>Wemos D1 R3 Esp</i>	10
2.2.4	<i>Lcd (Liquid Crystal Display)</i>	11
2.2.5	<i>Relay</i>	12
2.2.6	<i>Power Suplay</i>	14
2.2.7	<i>Lm2596 Dc-Dc Step Down Module</i>	14
2.2.8	<i>Sensor Total Dissolve Solid</i>	15
2.2.9	<i>Sensor Flow Meter</i>	15
2.2.10	<i>Pompa Air</i>	16
2.2.11	<i>Solenoid Valve</i>	15
2.2.12	<i>Web Thingspeak</i>	16
3.1	<i>Diagram Alir Penelitian</i>	17
3.2	<i>Diagram Flow Chart</i>	18
3.3.1	<i>Perancangan Sistem Elektrik</i>	19
3.3.2	<i>Perancangan Sistem Mekanik</i>	21
3.3.2	<i>Perancangan Sistem Pemantauan Yang Berbasis (Iot)</i>	22
4.1.1	<i>Pengambilan Data Sample Ke 1</i>	28
4.1.1	<i>Pengambilan Data Sample Ke 2</i>	28
4.1.1	<i>Pengambilan Data Sample Ke 3</i>	29

4.1.2 Rangkain Kontroler Sistem Elektrik	28
4.1.2 Sistem Mekanik Tampak Depan	29
4.1.2 Sistem Mekanik Tampak Samping Kanan	29
4.1.2 Sistem Mekanik Tampak Samping Kiri	30
4.1.3 Hasil Pengiriman Data Ke Web Thingspeak.....	32
4.1.3 Data Hasil Pengukuran TDS Meter Menggunakan Handphone	32
4.1.3 monitoring Pengiriman Data Dari Wemos Ke Thingspeak.....	33

DAFTAR TABEL

2.1	Arduino Uno	8
2.2	Spesifikasi Wemos D1 R1 ESP8266.....	9
2.3	Spesifikasi LCD 16x2	10
2.4	Spesifikasi Relay.....	11
3.1	Alat Perakitan Mekanik	24
3.2	Bahan Perakitan Elektrik	24
3.3	Bahan Perakitan Mekanik	25
4.1	Pengujian Sensor TDS	31
4.1	Hasil Pengujian Akurasi Sistem Kontroler	32

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Permohonan Pengajuan Skripsi / Tugas Akhir	39
Lampiran 2 Surat Keputusan Penetapan Pembimbing Penulisan Skripsi	40
Lampiran 3 Kartu Bimbingan Tugas Akhir / Skripsi	41
Lampiran 4 Data Hasil Pengujian internet of things	42
Lampiran 5 Kode Program Arduino Ide.....	45