



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**PERANCANGAN SISTEM MONITORING *CHILLER*
BERBASIS *RASPBERRY PI* MENGGUNAKAN
*INTERNET OF THINGS***

LAPORAN TUGAS AKHIR

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**TULUS JANUAR STEVANUS PAKPAHAN
41420110075**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**PERANCANGAN SISTEM MONITORING *CHILLER*
BERBASIS *RASPBERRY PI* MENGGUNAKAN
*INTERNET OF THINGS***

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

Nama : Tulus Januar Stevanus P
NIM : 41420110077
Pembimbing : Fina Supegina, S.T., M.T.

MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Tulus Januar Stevanus Pakpahan
NIM : 41420110075
Program Studi : Teknik Elektro
Judul : PERANCANGAN SISTEM MONITORING *CHILLER*
BERBASIS *RASPBERRY PI* MENGGUNAKAN
INTERNET OF THINGS

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata I (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana

Disahkan oleh:

Tanda Tangan

Pembimbing : Fina Supegina, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0318028001



Ketua Penguji : Trie Maya Kadarina, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0303097903



Anggota Penguji : Julpri Andika, S.T., M.Sc.
NIDN/NIDK/NIK : 0323079102



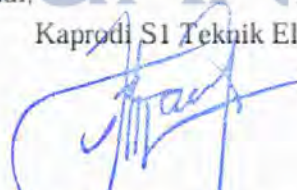
UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 30-07-2024

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Kaprodi S1 Teknik Elektro



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NIDN: 0307037202

Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST., M.Sc.
NIDN: 0314089201

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada
BAB I, BAB II, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : TULUS JANUAR STEVANUS
PAKPAHAN
NIM : 41420110075
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir / Tesis : PERANCANGAN SISTEM
MONITORING *CHILLER* BERBASIS
RASPBERRY PI MENGGUNAKAN
INTERNET OF THINGS

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin*
pada **Sabtu, 03 Agustus 2024** dengan hasil presentase sebesar **16%** dan
dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas
Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, Senin, 05 Agustus 2024

Administrator Turnitin.

MERCU BUANA

Saras Nur Praticha, S.Psi., MM

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Tulus Januar Stevanus Pakpahan

N.I.M : 41420110075

Program Studi : Teknik Elektro

Judul Tugas Akhir : **PERANCANGAN SISTEM MONITORING
CHILLER BERBASIS RASPBERRY PI
MENGUNAKAN INTERNET OF THINGS**

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 30 Juli 2024



Tulus

Tulus Januar Stevanus Pakpahan

ABSTRAK

Pengondisian udara yang berlangsung secara kontinu dibutuhkan untuk menjaga produk dan kenyamanan pengguna *chiller* di kantor maupun industri. Banyak kantor dan pabrik yang membutuhkan sistem pendingin dan pengondisi udara secara terus-menerus. Pada pabrik dan kantor, sistem pendingin dan pengondisi udara yang digunakan ialah *water cooled chiller* dan *air cooled chiller*. Perangkat yang sudah dibuat ini berfungsi untuk mengumpulkan data dari unit *chiller* dan mengirimkan ke *cloud* untuk disimpan dan dimonitoring dari jarak jauh sehingga dapat dianalisis lebih lanjut.

Berdasarkan hal ini sistem monitor yang digunakan meliputi pengembangan perangkat lunak pada *Raspberry pi* untuk pengambilan dan pengolahan data, serta integrasi berbagai sensor seperti sensor suhu NTC dan sensor tekanan. Data dikirimkan ke server *cloud* untuk pemantauan dan analisis dari jarak jauh. Panel *box* dari serangkaian komponen ini disimpan didalam panel unit *chiller*.

Hasil dari implementasi sistem ini menunjukkan bahwa sistem dapat membantu kinerja teknisi dalam melihat data unit *chiller* dari jarak jauh. Diketahui terapat nilai *error* dalam pembacaan sensor *Evaporator input* dengan rata-rata *error* 0,38%, pembacaan sensor *Evaporator output* dengan rata-rata *error* 0,52, pembacaan *temperature* terdapat *error* dari pembacaan tekanan kondenser dan evaporator dengan masing-masing rerata *error* 1,15 % dan 1,57 %. Nilai tersebut masih dalam rangkap toleransi.

Kata kunci : *Raspberry pi, monitoring chiller, analisis data*

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRACT

Continuous air conditioning is needed to maintain the product and comfort of chiller users in offices and industry. Many offices and factories require continuous cooling and air conditioning systems. In factories and offices, the cooling and air conditioning systems used are water cooled chillers and air cooled chillers. The device that has been created functions to collect data from the chiller unit and send it to the cloud to be stored and monitored remotely so that it can be analyzed further.

Based on this, the monitoring system used includes software development on the Raspberry pi for data retrieval and processing, as well as integration of various sensors such as NTC temperature sensors and pressure sensors. Data is sent to a cloud server for remote monitoring and analysis. The panel box of this series of components is stored in the chiller unit panel.

The results of implementing this system show that the system can assist technicians in viewing chiller unit data remotely. It is known that there are error values in the input Evaporator sensor readings with an average error of 0.38%, output Evaporator sensor readings with an average error of 0.52, temperature readings contain errors in condenser and evaporator pressure readings with each average error of 1, 15 % and 1.57 %. This value is still within tolerance.

Keywords : Raspberry pi, monitoring chiller, analisis data



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Penyusunan laporan ini dilakukan oleh penulis sebagai syarat dalam menyelesaikan pendidikan Sarjana Strata Satu (S1) Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Dalam menyusun laporan ini, banyak kendala yang penulis alami. Namun berkat bantuan berbagai pihak, kendala-kendala tersebut dapat di atas i. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orangtua, keluarga, seluruh dosen dan rekan-rekan mahasiswa Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana, serta kepada kepada semua pihak yang telah berkenan memberikan bantuan dan dorongan serta kerjasama yang baik sehingga laporan tugas akhir ini selesai dengan baik.

Penulis menyadari laporan tugas akhir ini belum sempurna. Untuk itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Akhir kata, semoga laporan tugas akhir ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu, khususnya bidang Teknik Elektro.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini, diantaranya yaitu kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa karena telah memberikan berbagai kenikmatan berupa sehat, sempat, hidup, dan nikmat-nikmat lainnya.
2. Kedua orang tua dan keluarga penulis yang sudah memberikan dukunganya.
3. Bapak Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc. selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Jakarta.
4. Ibu Fina Supegina, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan pada saat penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga Tuhan memberikan balasan yang berlipat ganda kepada semuanya yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca.

Jakarta, 30 Juli 2024



Tulus Januar Stevanus Pakpahan



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

HALAMAN COVER/SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
SURAT KETERANGAN HASIL <i>SIMILARITY</i>.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Sistematika Penulisan	2
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Tinjauan Pustaka.....	4
2.2 Landasan Teori.....	8
2.2.1 Mesin <i>Chiller</i>	8
2.2.2 <i>Internet of Things</i>	10
2.2.3 <i>Website</i>	11
2.2.4 <i>Microtech 3 Controller</i>	12
2.2.5 <i>Raspberry pi</i>	13
2.2.6 <i>Database</i>	14
2.2.7 <i>Modbus</i>	15
2.2.8 Protokol RS485	16
2.2.9 Modem <i>wifi</i>	16
2.2.10 Power Supply	17
2.2.11 Pilot Lamp.....	18
2.2.12 <i>Cooling Fan</i>	18

2.2.13 <i>Fuse</i>	19
2.2.14 Sakelar.....	20
BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM	21
3.1 Blok Diagram Sistem	21
3.2 Spesifikasi Sistem	24
3.3 Perancangan Perangkat Keras	27
3.3.1 Perancangan Elektrikal	27
3.3.2 Perancangan Mekanikal	28
3.4 Perancangan Perangkat Lunak	29
3.4.1 Perancangan Sistem	29
3.4.2 Tampilan Monitoring Data Secara <i>Real Time</i>	29
3.4.3 Perancangan Integrasi <i>Raspberry pi</i> dengan <i>Modbus Chiller</i>	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1 Hasil Perancangan dan Pengujian	36
4.2 Pengujian Sensor Evaporator	37
4.2.1 Tujuan	37
4.2.2 Alat dan Bahan.....	37
4.2.3 Langkah – Langkah Pengujian.....	37
4.2.4 Hasil dan Analisa	40
4.3 Pengujian Sensor Tekanan <i>Condenser</i> dan Evaporator	41
4.3.1 Tujuan	41
4.3.2 Alat dan Bahan.....	41
4.3.3 Langkah – Langkah Pengujian.....	42
4.5 Pembahasan Hasil Pengujian	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	53
DAFTAR PUSTAKA.....	54
LAMPIRAN.....	56
Lampiran 1. Surat Keterangan Izin Perusahaan	56
Lampiran 2. Hasil Pengecekan Turnitin	57
Lampiran 3. Hasil Pengujian Alat.....	61

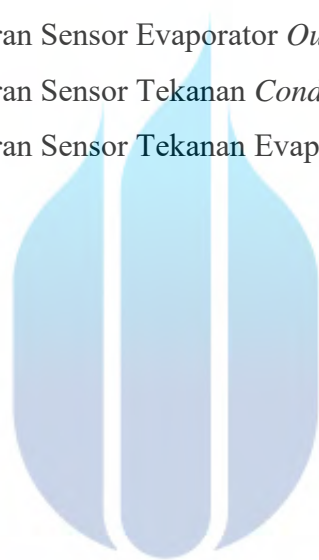
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mesin <i>Chiller</i>	11
Gambar 2.2 Gambar <i>Internet of Things (IoT)</i>	13
Gambar 2.3 <i>Microtech 3 Controller</i>	12
Gambar 2.4 <i>Raspberry pi</i>	13
Gambar 2.5 <i>Modbus communication module</i>	15
Gambar 2.6 <i>USB to RS-485 Converter</i>	16
Gambar 2.7 <i>Modem wifi</i>	17
Gambar 2.8 <i>Power supply adaptor</i>	17
Gambar 2.9 <i>Pilot Lamp</i>	17
Gambar 2.10 <i>Cooling Fan</i>	20
Gambar 2.11 <i>Fuse</i>	21
Gambar 2.12 Sakelar	22
Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem	21
Gambar 3.2 Diagram Alir	22
Gambar 3.3 Wiring Diagram	22
Gambar 3.4 <i>Box Panel</i>	30
Gambar 3.5 Perancangan Sistem	31
Gambar 3.6 Perancangan Tampilan Data <i>Chiller</i> pada Monitor	32
Gambar 3.7 Perancangan Tampilan Awal Data Monitoring	32
Gambar 3.8 Tampilan Pemrograman Python	33
Gambar 3.9 Script Kumpulan Address Sensor	34
Gambar 3.10 Proses Install rclone	35
Gambar 3.11 Tampilan Script Pengambilan Data	35
Gambar 3.12 Tampilan Pemrograman Konfigurasi Data	36
Gambar 3.13 Tampilan Script Login	36
Gambar 3.14 Tampilan Script Koneksi Internet	37
Gambar 4.1 Panel Remote Monitoring Sistem	36
Gambar 4.2 Data Mikrokontroler Evaporator Inlet	38
Gambar 4.3 Data Mikrokontroler Evaporator Outlet	38

Gambar 4.4 Data Termometer Digital output	39
Gambar 4.5 Data Termometer Digital input	39
Gambar 4.6 Pengetesan Sensor Temperature Evaporator Inlet dan Outlet.....	40
Gambar 4.7 Data Tekanan Evaporator pada Mikrokontroler	42
Gambar 4.8 Data Tekanan Condenser pada Mikrokontroler	43
Gambar 4.9 Data Tekanan Condenser pada Manifold.....	43
Gambar 4.10 Data Tekanan Evaporator pada Manifold	44
Gambar 4.11 Pengetesan Sensor Tekanan Evaporator Inlet dan Outlet	44
Gambar 4.12 Pengiriman Data ke Google drive	46
Gambar 4.13 Tampilan Konfigurasi Sensor Temperature Inlet Evaporator	47
Gambar 4.14 Tampilan Konfigurasi Sensor Temperature Outlet Evaporator	47
Gambar 4.15 Tampilan Konfigurasi Sensor Pressure Evaporator	48
Gambar 4.16 Tampilan Konfigurasi Sensor Pressure Condenser.....	49
Gambar 4.17 Koneksi Modem Terhubung	49
Gambar 4.18 Tampilan Login Pada Monitor	50
Gambar 4.19 Tampilan Sistem Monitoring	50
Gambar 4.20 Tampilan Data <i>Chiller</i> pada Monitor	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka.....	8
Tabel 2.2 Tinjauan Pustaka.....	9
Tabel 3.1 Sistem Perangkat Lunak	27
Tabel 3.2 Sistem Perangkat Penunjang.....	27
Tabel 3.3 Sistem Perangkat Keras	28
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Sensor Evaporator Input.....	40
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Sensor Evaporator <i>Output</i>	41
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Sensor Tekanan <i>Condenser</i>	45
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Sensor Tekanan Evaporator.....	46



UNIVERSITAS
MERCU BUANA