



**RANCANG BANGUN SISTEM DISTRIBUSI *WATER REFRIGERANT*
DAN *AIR HANDLING UNIT* BERBASIS PLC MODICON
SCHNEIDER TM241 CE24T PADA MESIN
*MINI AIR COOLED CHILLER***

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan pada
Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi
Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi
Universitas Diponegoro

Oleh :

Moh Afif Fian Andiana

40040321650034

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI REKAYASA OTOMASI
DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2025

HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN SISTEM DISTRIBUSI *WATER REFRIGERANT*
DAN *AIR HANDLING UNIT* BERBASIS PLC MODICON
SCHNEIDER TM241 CE24T PADA MESIN
*MINI AIR COOLED CHILLER***

Diajukan Oleh :

Moh Afif Fian Andiana

NIM. 40040321650034

TELAH DISETUJUI DAN DITERIMA DENGAN BAIK OLEH

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Tugas Akhir



Priyo Sasmoko, ST, M.Eng
NIP. 197009161998021001

Semarang, 29 Desember 2025

Mengetahui,

Ketua

Program Studi S.Tr Teknologi Rekayasa Otomasi

Departmen Teknologi Industri Sekolah Vokasi

Universitas Diponegoro



Priyo Sasmoko, ST, M.Eng
NIP. 197009161998021001

Semarang, 29 Desember 2025

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN SISTEM DISTRIBUSI *WATER REFRIGERANT* DAN
AIR HANDLING UNIT BERBASIS PLC MODICON
SCHNEIDER TM241 CE24T PADA MESIN
MINI AIR COOLED CHILLER

Diajukan oleh :

Moh Afif Fian Andiana
NIM 40040321650034

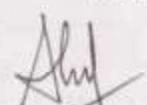
Telah diujikan dan dinyatakan lulus oleh Tim Penguji
Senin, 29 Desember 2025

Tim Penguji,
Dosen Pembimbing


Priyo Sasmoko, ST, M.Eng
NIP. 197009161998021001

Penguji 1

Penguji 2


Ahmad Ridlo Hanifudin Tabier S.Si., M.Si.
NPPU. H.7.199504152022041001


Luthfansyah Mubhammad, S.Tr.T.M.T.
NPPU H.7.199609132022041001

Mengetahui

Ketua Program Studi S.Tr Teknologi Rekayasa Otomasi
Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi
Universitas Diponegoro


Priyo Sasmoko, ST, M.Eng
NIP. 197009161998021001

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Moh Afif Fian Andiana
NIM : 40040321650034
Program Studi : Teknologi Rekayasa Otomasi
Judul Tugas Akhir : "Rancang Bangun Sistem Distribusi *Water Refrigerant*
Dan *Air Handling Unit* Berbasis PLC Modicon
Schneider TM241CE24T Pada Mesin Mini Air Cooled
Chiller"

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh derajat keahlian di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti plagiat dalam Tugas Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan Mendiknas RI No. 17 Tahun 2010 dan Peraturan Perundang-undangan yang berlaku.

Semarang, 29 Desember 2025

Penulis



Moh Afif Fian Andiana
40040321650034

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul "Rancang Bangun Sistem Distribusi *Water Refrigerant* Dan *Air Handling Unit* Berbasis PPC Modicon Schneider TM241CE24T Pada Mesin *Mini Air Cooled Chiller*" Tersusunnya laporan ini tentu tidak lepas dari bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang senantiasa memberikan kesehatan, dan kelancaran bagi penulis dalam setiap langkah penyusunan tugas akhir ini.
2. Kedua orang tua yang selalu memberikan doa, motivasi, serta dukungan moril dan materil kepada penulis.
3. Prof Dr. Ir. Budiyono, M.Si., selaku Dekan Sekolah Vokasi.
4. Priyo Sasmoko, S.T.,M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi dan selaku dosen pembimbing saya yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama proses penyusunan tugas akhir ini.
5. Didik Ariwibowo, ST., MT., dan Megarini Hersaputri, ST, MT., yang telah menyempatkan waktunya untuk diskusi dan memberikan arahan untuk penyusunan tugas akhir penulis.
6. Kawan kontrakran Pati dan kawan Teknologi Rekayasa Otomasi Angkatan 2021 yang sudah memberikan dukungan dan semangat dalam menyusun Laporan Tugas Akhir

Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih kurang sempurna dan banyak kekurangan. Penulis berharap semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca serta perkembangan ilmu pengetahuan pada umumnya.

Semarang, 29 Desember 2025
Penulis



Moh Afif Fian Andiana
400403d21650034

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR	i
HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR.....	ii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR SINGKATAN DAN SIMBOL	i
INTISARI	iv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Tugas Akhir	3
1.4 Manfaat Tugas Akhir	3
1.5 Batasan Masalah	4
1.6 Sistematika Tugas akhir.....	4
BAB II DASAR TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Mesin Pendingin	6
2.3 Mesin <i>Chiller</i>	7
2.4 Siklus Refrigerasi.....	8
2.4.1 Siklus Refrigerasi Kompresi Uap	9
2.5 Komponen Utama Siklus Refrigerasi Kompresi Uap.....	13

2.5.1	Kompresor	13
2.5.2	Kondensor.....	14
2.5.3	Evaporator.....	15
2.5.4	Katup Ekspansi	16
2.6	Sistem AHU (<i>Air Handling Unit</i>).....	17
2.6.1	<i>Tube Heat exchanger</i>	18
2.6.2	Pompa Sentrifugal	19
2.6.3	Coil Pendingin (Liquid Chilling Evaporator).....	21
2.6.4	<i>Fan blower</i>	22
2.6.5	<i>Driver motor</i> BTS 7960.....	23
2.6.6	<i>Buck converter</i> LM2596	25
2.6.7	Sensor <i>Flowmeter</i>	26
2.6.8	<i>Optocoupler</i>	29
2.6.9	Transmitter RTD PT100	32
2.6.10	Sensor RTD PT100.....	33
2.7	PLC Schneider M241CE24T	34
2.8	Modul Ekspansi TM3AI8.....	36
2.9	Low Pass Filter (LC).....	37
2.10	Switch Mode <i>Power Supply</i> (SMPS).....	38
BAB III METODE PENELITIAN		41
3.1.	Diagram Blok.....	41
3.2.	Gambar 3D.....	45
3.3.	Spesifikasi dan Fitur	47
3.4.	Teknik Fabrikasi	48
3.4.1.	Perencanaan mekanikal.....	48
3.4.2.	Perencanaan Sistem Distribusi <i>Water Refrigeran</i>	51
3.4.3.	Perencanaan Elektrikal.....	53
3.4.4.	Pembuatan PCB Level Shifter	55
3.4.5.	Perakitan <i>Wiring Panel Box</i>	56
3.4.6.	Pembuatan Dan Perakitan Mekanikal Sistem Distribusi <i>Water Refrigeran</i>	58

3.4.7. Perencanaan Ladder Program PLC.....	64
3.4.8. Perancangan Rangkaian <i>Low Pass Filter</i> (LC).....	73
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA.....	75
4.1. Pengujian Komponen.....	75
4.1.1. Power Supply 24V DC 5A dan Step Down LM2596.....	75
4.1.2. PLC TM241 CE24T	76
4.1.3. Pompa	77
4.1.4. <i>Fan Blower</i>	77
4.1.5. Sensor Yf S201	78
4.1.6. Sensor RTD PT100.....	80
4.2. Pengujian Kontrol PWM.....	81
4.2.1. Pengujian PWM Output PLC	81
4.2.2. Pengujian PWM Output <i>Optocoupler</i> Level Shifter.....	85
4.2.3. Pengujian PWM output <i>Driver</i> BTS7960.....	89
4.2.4. Pengujian Output Filter LC	96
4.3. Pengujian Keseluruhan Sistem Distribusi <i>Water</i> Refrigeran Dan Kontrol <i>Air Handling Unit</i> (AHU).....	99
4.3.1. Pengujian Respon Sistem Kontrol Pompa Dengan Laju Aliran <i>Water</i> Refrigeran Pada Pembacaan Sensor <i>Waterflow</i>	100
4.3.2. Pengujian Speed <i>Fan Blower</i> Terhadap Suhu AHU.....	102
4.3.3. Pengujian Perbandingan Respon Pendinginan Suhu Pada Coil Evaporator Primer Dan Sekunder	105
4.4. Analisa Pengujian.....	107
BAB V PENUTUP.....	110
5.1. Kesimpulan	110
5.2. Saran	111
DAFTAR PUSTAKA	112

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Tinjauan pustaka	5
Tabel 2.2. Spesifikasi pompa	21
Tabel 2.3. Spesifikasi <i>Fan blower</i>	23
Tabel 2.4. Spesifikasi <i>Driver Motor</i> BTS 7960.	24
Tabel 2.5. Spesifikasi LM2596 DC <i>Buck Converter</i>	25
Tabel 2.6. data kalibrasi sensor Yf-S201.....	27
Tabel 2.7. Spesifikasi Sensor YF – S201	28
Tabel 2.8. Spesifikasi modul <i>optocoupler</i> PC817.....	31
Tabel 2.9. Spesifikasi Transmitter RTD.....	32
Tabel 2.10. Spesifikasi Sensor RTD PT100.....	34
Tabel 2.11. Spesifikasi PLC TM241CE24T	36
Tabel 2.12. Spesifikasi Modul Ekspansi TM3AI8	37
Tabel 3.1. Konfigurasi I/O PLC TM241CE24T.....	54
Tabel 4.1. Hasil Pengujian <i>Power Supply</i> Dan <i>Stepdown</i> LM2596.....	76
Tabel 4.2. Pengujian Fungsionalitas PLC TM241CE24T	76
Tabel 4.3. Pengujian Fungsionalitas Pompa.....	77
Tabel 4.4. Data pengujian fungsionalitas <i>fan blower</i>	78
Tabel 4.5. Pengujian Fungsionalitas Sensor YF – S201	79
Tabel 4.6. Data Percobaan Fungsionalitas Sensor RTDPT100.....	80
Tabel 4.7. Pengujian Output PWM PLC	82
Tabel 4.8. Perhitungan <i>Error</i> Output PWM PLC	84
Tabel 4.9. pengujian output keluaran <i>optocoupler level shifter</i>	85
Tabel 4.10. Perhitungan <i>Error</i> Pengukuran <i>Duty cycle</i> Output <i>Optocoupler</i>	87

Tabel 4.11. Pengujian PWM Output <i>Driver</i> BTS7960 Pompa	89
Tabel 4.12. Perhitungan <i>Error</i> Pengukuran <i>Duty Cycle</i> Output <i>Driver</i> Pompa...	91
Tabel 4.13. Pengujian PWM output <i>Driver</i> BTS7960 <i>Fan Blower</i>	92
Tabel 4.14. Perhitungan <i>Error</i> Pengukuran <i>Duty Cycle</i> Output BTS7960 <i>Fan Blower</i>	94
Tabel 4.15. Pengujian Output Filter LC Pompa	96
Tabel 4.16. Pengujian Output Filter LC <i>Fan Blower</i>	98
Tabel 4.17. Data Hasil Pengujian Aliran Air	100
Tabel 4.18. Setpoint Speed <i>Fan Blower</i>	102
Tabel 4.19. Data Respon Suhu Speed 3	102
Tabel 4.20. Data Respon Suhu Speed 2	103
Tabel 4.21. Data Respon Suhu Speed 1	104
Tabel 4.22. Respons Suhu Evaporator Primer Dan Sekunder.....	105

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Proses Kerja Chiller.....	8
Gambar 2.2. Sistem Kompresi Uap.....	9
Gambar 2. 3. Diagram P-h Daur Kompresi Uap	11
Gambar 2.4. Daur Kompresi Uap Nyata Dibanding Uap Standar.....	12
Gambar 2.5. Beberapa Jenis Kompresor Hermetik, (A) Reciprocating, (B) Rotary, (C) Scroll, (D) Screw	14
Gambar 2.6. Kondensor.....	15
Gambar 2.7. Evaporator Bentuk Spiral	16
Gambar 2.8. Pipa Kapiler	17
Gambar 2.9. Air <i>Handling Unit</i> Sederhana.	17
Gambar 2.10. Evaporator tube and shell heat exchanger	18
Gambar 2.11. Bagian Bagian Pompa Sentrifugal.....	20
Gambar 2.12. <i>Serpentine tube</i> evaporator	22
Gambar 2.13. <i>Helical tube</i> evaporator	22
Gambar 2.14. Fan blower	22
Gambar 2.15. <i>Driver Motor</i> BTS 7960	23
Gambar 2.16. Diagram Skematik <i>Driver Motor</i> DC BTS 7960.....	24
Gambar 2.17. LM2596 DC <i>buck converter</i>	25
Gambar 2.18. Sensor <i>Waterflow</i> YF – S201	27
Gambar 2.19. Rangkaian Internal <i>Optocoupler</i>	29
Gambar 2.20. Rangkaian komunikasi sensor YF-S201 dengan PLC.....	31
Gambar 2.21. Transmitter RTD PT100.....	32
Gambar 2.22. Sensor <i>Resistance Temperature Detector</i> (RTD) PT100.	34

Gambar 2.23. PLC TM241CE24T	35
Gambar 2.24. Modul Ekspansi TM3AI8.....	37
Gambar 2.25. <i>Power supply</i> (SMPS)	38
Gambar 2.26. Skematik PSU 24 V DC 5 A	39
Gambar 3.1. Diagram Blok Sistem keseluruhan	41
Gambar 3.2. Diagram Blok Sistem AHU.....	42
Gambar 3.3. <i>Flowchart</i> Sistem AHU.....	44
Gambar 3.4. 3D Desain Keseluruhan Alat.	45
Gambar 3.5. Komponen distribusi <i>water</i> refrigeran dan AHU bagian belakang. 46	
Gambar 3.6. komponen sistem <i>water</i> refrigeran dan AHU bagian depan.....	46
Gambar 3.7. Diagram P&ID Sistem Distribusi <i>Water</i> Refrigeran Dan AHU.....	49
Gambar 3.8. Coil Evaporator <i>Shell Exchanger</i>	49
Gambar 3.9. Coil Evaporator <i>Water</i> Refrigeran AHU.	50
Gambar 3.10. Drawing Dimensi <i>Shell Exchanger</i>	50
Gambar 3.11. Drawing Dimensi Lubang <i>In</i> Dan <i>Out Shell</i> Exchanger.....	50
Gambar 3.12. Desain AHU.	51
Gambar 3.13. Drawing Dimensi AHU.	51
Gambar 3.14. Rancangan Rangkaian Elektrikal Sistem.....	53
Gambar 3.15. Desain Eagle PCB Rangkaian Level Shifter	55
Gambar 3.16. Desain PCB rangkaian <i>level shifter</i>	56
Gambar 3.17. Panel Box Bagian Dalam.....	57
Gambar 3.18. Interface power panel box	57
Gambar 3.19. Proses Pemotongan Besi Tabung <i>Shell Heat Exchanger</i>	58

Gambar 3.20. Pemasangan <i>Shell And Tube Heat Exchanger</i> Pada Rangka Mesin.	59
Gambar 3.21. Pembuatan Kerangka AHU.	59
Gambar 3.22. Pembuatan kerangka AHU bagian dalam.....	60
Gambar 3.23. Perakitan Kerangka AHU Dengan Coil Secondary Evaporator. ..	60
Gambar 3.24. Pemasangan Pompa Dan Sensor <i>Waterflow</i>	61
Gambar 3.25. Selang Input Pompa.	61
Gambar 3.26. Selang output pompa	62
Gambar 3.27. Perakitan Keseluruhan Sistem Distribusi <i>Water Refrigerant</i>	62
Gambar 3.28. Desain Interface Monitoring Sistem.	63
Gambar 3.29. Pencetakan Dan Pengecatan Interface Monitoring Sistem.	63
Gambar 3.30. Proses Pemasangan Hasil Interface Monitoring Sistem Pada Rangka.	64
Gambar 3.31. Application Tree.	65
Gambar 3.32. Deklarasi Variabel Global.	66
Gambar 3.33. Deklarasi Variabel <i>Ladder Power</i>	66
Gambar 3.34. Ladder Power Bit.	67
Gambar 3.35. <i>Ladder Power</i> Keseluruhan	67
Gambar 3.36. Deklarasi Variabel <i>Ladder Manual</i>	68
Gambar 3.37. <i>Ladder</i> Logika Selector Mode Otomatis Atau Manual pada POU manual.	68
Gambar 3.38. logika <i>ladder</i> manual atau input HMI duty PWM pompa.....	69
Gambar 3.39. logika <i>ladder</i> manual input nilai duty <i>fan blower</i>	69
Gambar 3.40. Deklarsi Variabel Rung AHU.....	70
Gambar 3.41. Logika <i>Ladder</i> Pulsa HSC.....	70

Gambar 3.42. Logika <i>Ladder</i> Konversi Pulsa HSC.	71
Gambar 3.43. Logika <i>Ladder</i> Pembacaan Temperature Ruangan.	71
Gambar 3.44. Logika <i>Ladder</i> Mode Otomatis Duty <i>Blower</i>	72
Gambar 3.45. <i>Ladder</i> Blok Fungsi PWM <i>Fan Blower</i>	72
Gambar 3.46. Logika <i>Ladder</i> Selector Input Duty <i>Blower</i>	73
Gambar 3.47. Logika <i>Ladder</i> Input Kontrol PWM Pompa.....	73
Gambar 3.48. Rangkaian PCB Low Pass Filter (LC).....	74
Gambar 4.1. Pengujian <i>Power Supply</i> Dengan <i>Stepdown</i> LM2596.....	75
Gambar 4.2. Grafik <i>Error</i> Pengukuran PWM Output PLC.....	84
Gambar 4.3. Grafik <i>Error Duty Cycle</i> Output <i>Optocoupler</i>	87
Gambar 4.4. Grafik <i>Error</i> Pengukuran <i>Driver</i> BTS7960 Pompa.....	91
Gambar 4.5. Grafik <i>Error</i> Pengukuran <i>Driver</i> BTS7960 <i>Fan Blower</i>	95
Gambar 4.6. Grafik <i>Error</i> Mean Tegangan Output LC Pompa.....	98
Gambar 4.7. Grafik <i>Error</i> Mean Tegangan Output LC <i>Fan Blower</i>	99
Gambar 4.8. Grafik Respon Sistem Laju Aliran Pompa	101
Gambar 4.9. Grafik Respon Suhu Terhadap Speed <i>Fan Blower</i> 3.....	103
Gambar 4.10. Grafik Respon Suhu Terhadap Speed <i>Fan Blower</i> 2.....	104
Gambar 4.11. Grafik Respon Suhu <i>Speed</i> 1 <i>Fan Blower</i>	105
Gambar 4.12. Grafik Perbandingan Respons Suhu Evaporator	106

DAFTAR SINGKATAN DAN SIMBOL

Singkatan	Definisi
AHU	<i>Air Handling Unit</i>
PLC	<i>Programmable Logic Controller</i>
HVAC	<i>Heating, Ventilation, and Air Conditioning</i>
HMI	<i>Human Machine Interface</i>
RTD	<i>Resistance Temperature Detector</i>
PT100	<i>Platinum 100 Ohm</i>
PWM	<i>Pulse Width Modulation</i>
HSC	<i>High Speed Counter</i>
SMPS	<i>Switch Mode Power Supply</i>
DC	<i>Direct Current</i>
AC	<i>Alternating Current</i>
P&ID	<i>Piping and Instrumentation Diagram</i>
IC	<i>Integrated Circuit</i>
LED	<i>Light Emitting Diode</i>
IR	<i>Infra Red</i>
TTL	<i>Transistor-Transistor Logic</i>
FS	<i>Full Scale</i>
RH	<i>Relative Humidity</i>
RPM	<i>Revolutions Per Minute</i>
LPM	<i>Liter Per Minute</i>
MPa	<i>Mega Pascal</i>
°C	<i>Degree Celsius</i>
Hz	<i>Hertz</i>
NPN	<i>Negative-Positive-Negative</i>
PCB	<i>Printed Circuit Board</i>
PSU	<i>Power Supply Unit</i>
I/O	<i>Input / Output</i>
ADC	<i>Analog to Digital Converter</i>

Singkatan	Definisi
DAC	<i>Digital to Analog Converter</i>
VFD	<i>Variable Frequency Drive</i>
FCU	<i>Fan Coil Unit</i>
COP	<i>Coefficient of Performance</i>
SCADA	<i>Supervisory Control and Data Acquisition</i>
PID	<i>Proportional Integral Derivative</i>
EMI	<i>Electromagnetic Interference</i>
EMC	<i>Electromagnetic Compatibility</i>
NO	<i>Normally Open</i>
NC	<i>Normally Closed</i>
AI	<i>Analog Input</i>
AO	<i>Analog Output</i>
DI	<i>Digital Input</i>
DO	<i>Digital Output</i>
CPU	<i>Central Processing Unit</i>
ISR	<i>Interrupt Service Routine</i>
Modbus	<i>Modbus Protocol</i>
RS-232	<i>Recommended Standard 232</i>
RS-485	<i>Recommended Standard 485</i>
IP	<i>Ingress Protection</i>
LVD	<i>Low Voltage Directive</i>
HVACR	<i>Heating, Ventilation, Air Conditioning, Refrigeration</i>
HVAC-ME	<i>HVAC Mechanical Electrical</i>
YF-S201	<i>Water Flow Sensor YF-S201</i>
BTS7960	Motor Driver BTS7960
PC817	Optocoupler PC817
LM2596	Buck Converter LM2596
TM241CE24T	PLC Schneider Modicon TM241CE24T
TM3AI8	<i>Expansion Module Analog Input</i>
HVAC Lab	<i>Heating Ventilation and Air Conditioning Laboratory</i>

Singkatan	Definisi
COP	<i>Coefficient of Performance</i>
kW	Kilowatt
W	Watt
A	Ampere
V	Volt

Simbol	Definisi	Satuan
Q	Laju perpindahan kalor	kW
Q _e	Laju perpindahan kalor pada evaporator	kW
m	Laju aliran massa	kg/s
m _{air}	Laju aliran massa air	kg/s
\dot{V}	Laju aliran volumetris	L/s
C _p	Kalor spesifik air	J/kg·°C
ΔT	Selisih suhu masuk dan keluar	°C
T _{masuk}	Suhu fluida masuk	°C
T _{keluar}	Suhu fluida keluar	°C
ρ	Densitas fluida	kg/m ³
η	Efisiensi	%
f	Frekuensi pulsa sensor	Hz
V	Tegangan listrik	Volt
I	Arus listrik	Ampere
P	Daya listrik	Watt
RPM	Kecepatan putaran motor	putaran/menit

INTISARI

RANCANG BANGUN SISTEM DISTRIBUSI *WATER REFRIGERANT* DAN *AIR HANDLING UNIT* BERBASIS PLC MODICON SCHNEIDER TM241 CE24T PADA MESIN *MINI AIR COOLED CHILLER*

Moh Afif Fian Andiana

Teknologi Rekayasa Otomasi, Sekolah vokasi, Universitas Diponegoro

Penelitian ini bertujuan merancang sistem distribusi *water refrigerant* dan *Air Handling Unit* (AHU) berbasis PLC Modicon Schneider TM241 CE24T pada *mesin mini aircooled chiller*. Tujuannya adalah mengotomatisasi kontrol pendinginan agar lebih responsif dan efisien. Metodologi yang digunakan meliputi integrasi sensor waterflow (HSC), kendali kecepatan pompa dan kipas via PWM dengan rangkaian *level shifter* dan filter LC, serta sensor RTD PT100 untuk umpan balik suhu ruangan. Hasil pengujian menunjukkan sistem berhasil mempertahankan kestabilan aliran air dengan rata-rata 2,015 L/menit, meskipun terdapat deviasi sebesar 9,5% dari sasaran teoretis (2,21 L/menit) akibat hambatan (*head loss*) pada saluran pipa evaporator. Logika kendali kecepatan kipas terbukti sangat responsif; pada variasi *speed 3* (60% *duty cycle*) sampai *speed 1* (40%), sistem mampu menurunkan suhu ruangan dari 24,4°C ke 19,97°C dalam waktu 10 menit 51 detik. Kesimpulannya, integrasi PLC dan komponen otomasi pada sistem AHU ini mampu menangani beban pendinginan secara adaptif, efektif, dan efisien.

Kata Kunci: *Air Handling Unit* (AHU), PLC Schneider TM241CE24T, Water Refrigerant, *Mini Air Cooled Chiller*, PWM.