

**RANCANG BANGUN SISTEM SCADA PADA
PENGATURAN *LEVEL* DAN *PRESSURE* AIR BERBASIS PLC
CP1H DENGAN *SOFTWARE* LABVIEW DAN WEB**

PROYEK AKHIR

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
menyelesaikan pendidikan Diploma III

Oleh:

Muhammad Fadhilah Kamil

219341035



**PROGRAM STUDI TEKNIK MEKATRONIKA
JURUSAN TEKNIK OTOMASI MANUFAKTUR DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG**

2022

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN SISTEM SCADA PADA PENGATURAN *LEVEL* DAN *PRESSURE* AIR BERBASIS PLC CP1H DENGAN *SOFTWARE* LABVIEW DAN WEB

Oleh:

Muhammad Fadhilah Kamil
219341035

Program Studi Teknik Mekatronika
Jurusan Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika
Politeknik Manufaktur Bandung

Menyetujui
Tim Pembimbing

Tanggal Sidang (28 Juli 2022)

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Abdur Rohman Harits M, S.Si., M.T.
NIP. 198803132019031009

Fitria Suryatini, S.Pd., M.T.
NIP. 198824042018032001

ABSTRAK

Mendeteksi ketinggian atau ketersediaan air merupakan kegiatan yang sering dilakukan dalam kehidupan sehari-hari. Jika masih dilakukan secara konvensional, hal tersebut sangat merepotkan. Maka dari itu dibuatlah sistem kontrol dan monitoring *water level* yang memiliki mekanisme pengukur ketinggian permukaan air secara otomatis dengan menggunakan sensor *water level* dan *pressure* sehingga mempermudah dalam pengisian tangki air.

Sistem ini merealisasikan SCADA berbasis Labview dan Web dengan PLC OMRON CP1H untuk mengendalikan dan mengawasi proses pengatur ketinggian dan tekanan air berbasis SCADA dengan menggunakan pompa AC. Untuk mengukur ketinggian dan tekanan pada air yang mengalir dalam *plant* dapat di kendalikan dan terhubung pada *software* LabVIEW, dengan menggunakan NI OPC Server sebagai penghubung antara PLC dan Labview. NI OPC Server digunakan untuk komunikasi data yang akan membaca seluruh data masukan dan data keluaran yang diterima LabVIEW.

Labview dapat melakukan proses pengendalian dan pengawasan. Pengoperasian *plant* juga dapat dilakukan oleh operator dengan menggunakan tombol operasi. Berdasarkan hasil pengujian *software* SCADA dapat menyelesaikan pembuatan komunikasi antara PLC dan *software* LabVIEW melalui ethernet dan *wireless* via wifi. Dan data hasil pembacaan akan dicatat pada Microsoft Excel dan MySQL *Database* untuk ditampilkan pada WEB.

Kata kunci: Sensor, PLC, SCADA, LabVIEW, NI OPC Server.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah yang hanya kepadaNya kami memuji, memohon pertolongan, dan mohon keampunan. Kami berlindung kepadaNya dari kekejian diri dan kejahatan amalan kami. Barang siapa yang diberi petunjuk oleh Allah maka tidak ada yang dapat menyesatkan, dan barang siapa yang tersesat dari jalanNya maka tidak ada yang dapat memberinya petunjuk. Dan aku bersaksi bahwa tiada sembah yang berhak disembah melainkan Allah saja, yang tiada sekutu bagiNya. Dan aku bersaksi bahwa Muhammad adalah hambaNya dan RasulNya.

Atas petunjuk dan pertolongan-Nya, Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan proyek akhir ini dengan judul: **“RANCANG BANGUN SISTEM SCADA PADA PENGATURAN *LEVEL* DAN *PRESSURE* AIR BERBASIS PLC CPIH DENGAN *SOFTWARE* LABVIEW DAN WEB”**.

Proyek akhir dibuat dalam rangka memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Program Studi Teknik Mekatronika di Politeknik Manufaktur Bandung.

Terselesaikannya proyek akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak, sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya bagi semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil baik langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai, terutama kepada yang saya hormati:

1. Direktur Politeknik Manufaktur Bandung, Bapak Mohammad Nurdin, S.T., M.A.B.
2. Ketua Jurusan Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika, Bapak Ismail Rokhim, ST., MT.

3. Ketua Program Studi D-III Teknik Mekatronika, Ibu Siti Aminah, S.T., M.T
4. Kedua Pembimbing proyek akhir Bapak Abdur Rohman Harits M, S.Si., M.T. dan Ibu Fitria Suryatini, S.Pd., M.T.
5. Para Penguji siding proyek akhir Bapak Ridwan, S.S.T., M.Eng., Ibu Nuryanti, ST.Msc., Bapak Harry Khomas Saputra, S.T., M.TI, dan Bapak Adhitya Sumardi Sunarya, S.Si.,M.Si.
6. Panitia proyek akhir Ibu Hilda Khoirunnisa. S.Tr.T., M.Sc.Eng, dan Bapak Afaf Fadhil Rifa'i, S.T., M.T.
7. Teristimewa kepada Orang Tua penulis Ibu Oom Rohmah dan Bapak Dedi Kurnia dan Adik tercinta Fakhrun Nisa Hafiza yang selalu mendoakan, memberikan motivasi dan pengorbanannya baik dari segi moril, materi kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan proyek akhir ini.
8. Untuk Bapak Andri Wiyono, A.Md yang membantu dalam pemesanan komponen dan hal administratif dalam pengerjaan Proyek Akhir.
9. Ahmad Husen sebagai rekan kelompok pengerjaan Proyek Akhir.
10. Rekan-rekan mahasiswa jurusan Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika Angkatan 2019, khususnya kelas AEB 2019 yang telah memberikan dorongan ilmu dan semangat kepada penulis.
11. Dan pihak lain yang ikut membantu dan tidak dapat disebutkan satu per satu.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan proyek akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaannya dan semoga bermanfaat bagi kita semua. Aamiiiin Ya Robbal Alamin.

Bandung, 16 Agustus 2022

M Fadhlah Kamil

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Tujuan.....	1
1.2. Teknologi.....	1
1.3. Rumusan Masalah	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
BAB II LAPORAN TEKNIK.....	4
2.1 Landasan Teori	4
2.1.1 Teaching Aids	4
2.1.2 Pengertian SCADA.....	4
2.1.3 Komponen SCADA	5
2.1.4 Program Logic Controller.....	6
2.1.5 Sensor.....	8
1) Sensor Water Level	8
2) Sensor Tekanan	9
2.1.6 Inverter.....	11
2.1.7 Pompa AC.....	11
2.1.8 Pompa 12V DC.....	12
2.1.9 CX Programmer	12
2.1.10 National Instrument Labview	15
1) Front Panel dan Block Diagram	15
2) Labview Database Connectivity Toolkit.....	17
3) Koneksi ke Database	17
4) Membaca Data dari Database.....	18
5) Menulis Data ke Database	18
2.1.11 NI OPC Server LabVIEW	19
2.1.12 Website	20

2.1.13 XAMPP.....	20
1) X (Cross Platform).	20
2) A (Apache).	20
3) M (My SQL/Maria DB).	20
4) P (PHP).....	21
5) P (Perl).....	21
2.1.14 Database.....	21
2.2 Metodologi Penelitian	22
2.3 Gambaran Umum Sistem	23
2.4 Perancangan dan Pembuatan Alat	24
2.4.1 Mekanikal	24
2.4.2 Elektrikal.....	26
2.4.3 Perancangan HMI	28
2.5 Program	29
2.5.1 Diagram Alir Rancangan Program	29
2.5.2 Komunikasi CX-Programmer dengan PLC CP1H	31
2.5.3 Setting Komunikasi Data NI OPC Server.....	35
2.5.4 Komunikasi NI OPC Server dengan LabView	40
2.5.5 Program LabVIEW Main.....	43
2.5.6 Program LabVIEW Logging Data to Excel.....	46
2.5.7 Program LabVIEW Logging Data to WEB.....	48
2.5.8 Komunikasi Labview dengan MYSQL	50
2.5.9 Pembuatan Database	53
2.5.10 Koneksi Database dan Web	54
2.6 Hasil Pengujian.....	59
2.6.1 Hasil Implementasi Plan	59
2.6.2 Hasil Implementasi User Interface	59
1) Kolom Kontrol dan Kolom Monitorir	59
2) Windows Grafik	60
3) Pengujian Fungsi Tombol	61
4) Alarm.....	61
2.6.3 Pembacaan Level Transmitter, dengan monitoring	62

1) Tampilan Pada Main Menu	62
2) Tampilan Pada Menu Chart Record	62
3) Hasil akuisisi data pada Excel	63
4) Hasil akuisisi data pada WEB	63
BAB III KESIMPULAN DAN SARAN	64
3.1 Kesimpulan Hasil Implementasi	64
3.2 Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN.....	67

DAFTAR GAMBAR

<i>Gambar 2. 1 Supervisory Control.....</i>	<i>5</i>
<i>Gambar 2. 2 Data Acquisition</i>	<i>5</i>
<i>Gambar 2. 3 Gambar Arsitektur Dasar SCADA.....</i>	<i>6</i>
<i>Gambar 2. 4 PLC OMRON CP1H.....</i>	<i>7</i>
<i>Gambar 2. 5 Submersible Sensor Water Level</i>	<i>9</i>
<i>Gambar 2. 6 Pressure Transmitter KT-302HS-0200.....</i>	<i>10</i>
<i>Gambar 2. 7 Inverter 1/3 Phase tipe XSY AT-1</i>	<i>11</i>
<i>Gambar 2. 8 Pompa AC.....</i>	<i>11</i>
<i>Gambar 2. 9 Pompa DC</i>	<i>12</i>
<i>Gambar 2. 10 Kontak Relay pada PLC</i>	<i>13</i>
<i>Gambar 2. 11 Koil pada PLC</i>	<i>13</i>
<i>Gambar 2. 12 Contoh Instruction pada PLC.....</i>	<i>13</i>
<i>Gambar 2. 13 Contoh Function Block pada PLC.....</i>	<i>14</i>
<i>Gambar 2. 14 Bagian-bagian dari Cx Programmer.....</i>	<i>14</i>
<i>Gambar 2. 15 Front Panel LabVIEW</i>	<i>16</i>
<i>Gambar 2. 16 Block Diagram LabVIEW.....</i>	<i>16</i>
<i>Gambar 2. 17 Jenis Data Berdasarkan Warna.....</i>	<i>16</i>
<i>Gambar 2. 18 Labview Database Connectivity Toolkit.....</i>	<i>17</i>
<i>Gambar 2. 19 DB Tools Select Data.vi.....</i>	<i>18</i>
<i>Gambar 2. 20 DB Tools Insert Data.vi.....</i>	<i>19</i>
<i>Gambar 2. 21 NI OPC Server Labview</i>	<i>19</i>
<i>Gambar 2. 22 Diagram Alir Perencanaan</i>	<i>22</i>
<i>Gambar 2. 23 Gambaran Umum Sistem.....</i>	<i>24</i>
<i>Gambar 2. 24 Desain Mekanik 3 Pandangan.....</i>	<i>25</i>
<i>Gambar 2. 25 Desain Mekanik Isometri.....</i>	<i>25</i>
<i>Gambar 2. 26 Desain Tata Letak Panel.....</i>	<i>26</i>
<i>Gambar 2. 27 Penampakan Baki Panel Dengan Komponen.....</i>	<i>27</i>
<i>Gambar 2. 28 Tampilan HMI LabVIEW.....</i>	<i>28</i>
<i>Gambar 2. 29 Diagram Alir Sistem Penggunaan HMI</i>	<i>29</i>
<i>Gambar 2. 30 Plant Panel Kendali.....</i>	<i>59</i>
<i>Gambar 2. 31 Pembagian Fungsi Kolom di HMI LabVIEW</i>	<i>60</i>

<i>Gambar 2. 32 Grafik Realtime Pembacaan Pressure Pada LabVIEW</i>	<i>60</i>
<i>Gambar 2. 33 Grafik Realtime Pembacaan Level Pada LabVIEW</i>	<i>61</i>
<i>Gambar 2. 34 Tampilan Alarm Pada LabVIEW</i>	<i>61</i>
<i>Gambar 2. 35 Main Menu SCADA Pada Software LabVIEW</i>	<i>62</i>
<i>Gambar 2. 36 Realtime Chart SCADA Pada Software LabVIEW</i>	<i>62</i>
<i>Gambar 2. 37 Hasil Record Data Pada Excel</i>	<i>63</i>
<i>Gambar 2. 38 Hasil Record Data Pada MySQL & Ditampilkan di WEB</i>	<i>63</i>

DAFTAR TABEL

<i>Tabel 2. 1 Spesifikasi PLC OMRON CPlH.....</i>	<i>8</i>
<i>Tabel 2. 2 Spesifikasi Submersible Sensor Water Level</i>	<i>9</i>
<i>Tabel 2. 3 Spesifikasi Pressure Transmitter KT-302HS-0200.....</i>	<i>10</i>
<i>Tabel 2. 4 List I/O Komponen.....</i>	<i>27</i>
<i>Tabel 2. 5 Tabel Pengujian Fungsi Tombol pada LabVIEW.....</i>	<i>61</i>

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Tujuan

Dalam pembuatan karya tulis yang diberi judul “PEMBUATAN SISTEM SCADA PENGATURAN *LEVEL* DAN *PRESSURE* AIR BERBASIS PLC CP1H DENGAN *SOFTWARE* LabVIEW dan WEB” ini terdapat tujuan pembuatan karya tulis sebagai berikut:

1. Membuat *Teaching Aids* untuk pembelajaran sistem SCADA dengan memvisualisasikan gambaran sistem dan melakukan perekaman data pada *software* Excel dan database
2. Membuat sistem SCADA dengan *monitoring level* dan *pressure* dengan media air menggunakan *software* LabVIEW dan WEB.
3. Membuat sistem SCADA untuk mengontrol *level* dan tekanan dengan media air menggunakan *software* LabVIEW.
4. Menghubungkan *plant* sistem berbasis PLC OMRON CP1H dengan SCADA dan Web.
5. Membuat *Human Machine Interface* (HMI) yang mudah digunakan atau *user friendly* pada *software* LabVIEW.

1.2. Teknologi

Teknologi yang digunakan pada proyek akhir ini adalah:

1. *Interfacing* : LABVIEW 2020
2. Proses : PLC Omron CP1H

Perangkat keras :

1. Sensor *Level* : Submersible Water Level Transmitter Level Transducer Sensor 6m Cable
2. Sensor Tekanan : Autonics Pressure Transmitter KT-302HS-0200
3. Pompa AC : PANASONIC GP-129JXX
4. Inverter : Inverter Frekuensi Vfd Single Phase 1 In Out 1.5Kw Nflixin 220V
5. Pompa DC : Tuffware DC Pump 1/2 Inch 12V 22W - 12V5M

Perangkat lunak :

1. LABVIEW 2020 : *Software Human Machine Interface* yang digunakan dalam pengontrolan dan *monitoring* sistem.
2. Ni Server Labview 2016 : *Software* yang digunakan untuk konektivitas sistem. Mengumpulkan data dari *hardware* PLC, bertugas untuk membaca data, dan mengirimkannya ke HMI (LabVIEW).
3. SOLIDWORKS 2020 : *Software* untuk membuat desain 3D khususnya desain mekanik dari *plant*.
4. CX-PROGRAMMER 9.7 : *Software* khusus dalam pemrograman PLC OMRON.
5. AUTOCAD 2016 : software ini biasanya digunakan untuk membuat gambar 2 dimensi, dan untuk *plant* ini digunakan untuk membuat desain elektrik.
6. XAMPP : Perangkat lunak berbasis *web server* yang bersifat *open source* (bebas) serta mendukung di berbagai sistem operasi dan berfungsi menggantikan peran *web hosting* dengan cara menyimpan *file website* ke dalam *hosting* lokal agar bisa dipanggil lewat *browser*.
7. Sublime : Sublime text salah satu kode editor yang biasa digunakan oleh para programmer untuk membuat suatu program. Untuk mengedit *script*.
8. MySQL : MySql sebuah program database server yang mampu menerima dan mengirimkan datanya dengan sangat cepat, *multi user* serta menggunakan perintah SQL.
9. Excel : Berfungsi untuk mengolah angka menggunakan *spreadsheet* yang terdiri dari baris dan kolom untuk mengeksekusi perintah.
10. Browser : Untuk mengakses WEB, contohnya Chrome dan Microsoft Edge.

1.3. Rumusan Masalah

Dalam pembuatan karya tulis ini terdapat beberapa rumusan masalah diantaranya yaitu:

1. Bagaimana membuat *Teaching Aids* untuk pembelajaran sistem SCADA dengan memvisualisasikan gambaran sistem dan melakukan perekaman data pada *software* Excel dan database?
2. Bagaimana cara membuat sistem SCADA dengan *monitoring level* dan *pressure* dengan media air menggunakan *software* LabVIEW dan WEB?
3. Bagaimana cara membuat sistem SCADA untuk mengontrol *level* dan tekanan dengan media air menggunakan *software* LabVIEW?
4. Bagaimana cara menghubungkan plant sistem berbasis PLC OMRON CP1H dengan SCADA dan Web?
5. Bagaimana cara membuat *Human Machine Interface* (HMI) yang mudah digunakan atau *user friendly* pada *software* LabVIEW?

1.4. Batasan Masalah

Dalam proses penyusunan karya tulis ini terdapat pembatasan terhadap aplikasi maupun materi yang akan dibahas di dalam karya tulis ini, diantara pembatasan-pembatasan itu adalah sebagai berikut :

1. Pada pembuatan sistem SCADA pengaturan *level* dan tekanan dengan media air ini dapat *memonitoring* dan melakukan pengontrolan dengan memasukkan nilai *Set Poin* dan Parameter PID.
2. Pada proses pembuatan sistem SCADA ini menggunakan PLC Omron Tipe CP1H dan tampilan HMI (*Human Machine Interface*) menggunakan *software* Labview dan WEB secara lokal.
3. Pada pembuatan *teaching aids* berbasis SCADA dan PLC ini, media *software* yang berfungsi untuk memvisualisasikan sistemnya adalah LabVIEW.
4. Dan perekaman hasil pembacaan data dilakukan oleh *software* Excel dan juga database MySQL.