

SKRIPSI
RANCANG BANGUN
SISTEM OTOMASI PROSES *MIXING* BERBASIS PLC DAN SCADA
PADA PEMBUATAN MINUMAN VARIAN *CREAM MILK*
(STUDI PADA TOKO HAWOS NIKU BEKASI)



**Disajikan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan Program Studi S1
Pendidikan Teknik Elektro**

**Disusun Oleh :
Muhamad Akrom Raihan
1501617046**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2023**

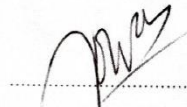

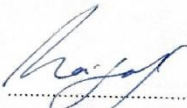
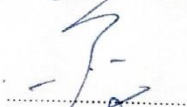

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi Dengan Judul:

**RANCANG BANGUN SISTEM OTOMASI PROSES *MIXING* BERBASIS
PLC DAN SCADA PADA PEMBUATAN MINUMAN VARIAN *CREAM*
MILK (STUDI PADA TOKO HAWOS NIKU BEKASI)**

Muhamad Akrom Raihan / 1501617046

PANITIA UJIAN SKRIPSI

NAMA DOSEN	TANDA TANGAN	TANGGAL
Mochammad Djaohar, M.Sc. (Ketua Penguji)		23-08-2023
Massus Subekti, M.T. (Sekretaris)		23-08-2023
Nur Hanifah Yuninda, M.T. (Dosen Ahli)		24/8-2023
Drs. Readysal Monantun, M.Pd. (Pembimbing I)		23-08-2023
Ir. Drs. Parjiman, M.T (Pembimbing II)		24/8-2023
Tanggal Lulus		14-08-2023

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis skripsi saya ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri dengan arahan dosen pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan sama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpanan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademi berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta

Bekasi, Agustus 2023

Yang beratasnamakan



Muhamad Akrom Raihan

1501617046



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Muhamad Akrom Raihan
NIM : 1501617046
Fakultas/Prodi : Teknik / Pendidikan Teknik Elektro
Alamat email : akromraihanakrom@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Rancang Bangun Sistem Otomasi Proses *Mixing* Berbasis PLC dan SCADA Pada Pembuatan Minuman Varian *Cream Milk* (Studi Pada Toko Hawos Niku)

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 25 Agustus 2023

Penulis

(Muhamad Akrom Raihan)

KATA PENGANTAR

Penulis panjatkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT, berkat rahmat, petunjuk dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi penelitian dengan judul **“Rancang Bangun Sistem Otomasi Proses *Mixing* Berbasis PLC dan SCADA Pada Pembuatan Minuman Varian *Cream Milk* (Studi Pada Toko Hawos Niku Bekasi)”** yang merupakan persyaratan dalam rangka memenuhi kriteria penilaian akhir untuk dapat lulus dari kuliah skripsi dan akademik perkuliahan. Yang mana telah dilalui proses pengerjaan dari berbagai kesulitan.

Dalam mengerjakan penulisan skripsi penelitian ini, banyak sekali menerima bantuan, bimbingan, dan semangat dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Massus Subekti, S.Pd, M.T, selaku Koordinator Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro
2. Bapak Drs. Readysal Monantun, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Ir. Drs. Parjiman, MT. selaku Dosen Pembimbing II yang senantiasa memberikan bimbingan, saran, bantuan, dan semangat selama proses penyusunan skripsi.
3. Kedua orang tua, saudara, kerabat, rekan mahasiswa serta semua pihak yang belum penulis sebutkan.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Sebab itu, penulis mengharapkan kritik serta saran yang bermanfaat demi kebaikan penelitian yang akan datang. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi yang membacanya. Terimakasih.

Bekasi, 8 Agustus 2023

Muhamad Akrom Raihan

NIM. 1501617046

ABSTRAK

Muhamad Akrom Raihan, **Rancang Bangun Sistem Otomasi Proses *Mixing* Berbasis PLC dan SCADA Pada Pembuatan Minuman Varian *Cream Milk* (Studi Pada Toko Hawos Niku Bekasi)**. Skripsi. Jakarta: Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta 2023. Dosen Pembimbing : Drs. Readysal Monantun M.Pd. dan Ir. Drs. Parjiman, MT.

Penelitian ini memiliki tujuan untuk menghasilkan sistem otomasi proses *mixing* berbasis PLC dan SCADA pada pembuatan minuman varian *cream milk* (studi pada Toko Hawos Niku Bekasi). Sistem ini dapat membuat minuman varian *cream milk* secara otomatis menggunakan PLC Outseal Mega V3 dan software Haiwel Cloud Scada. Penelitian dilakukan untuk membantu proses *mixing* pada pembuatan minuman varian *cream milk* di toko Hawos Niku dimana yang masih menggunakan tenaga manusia.

Penelitian dilakukan berdasarkan metode rekayasa teknik. Diawali dengan penemuan masalah, lalu dibuat rancangan alat penelitian berdasarkan masalah yang ditemukan. Selanjutnya dilakukan pembuatan alat berdasarkan perancangan yang dibuat dan dilanjutkan dengan pengujian alat pada hardware, software dan keseluruhan sistem.

Hasil penelitian menunjukkan : (1) Nilai rata-rata error pada pengukuran Load Cell sebesar 0,21%, (2) Nilai rata-rata error pada pengujian volume hasil akhir sebesar 0,16%, (3) Kecepatan waktu dalam membuat minuman varian *cream milk* dengan sistem otomasi memiliki rata-rata sekitar 1:35 menit, (4) Kecepatan waktu dalam membuat minuman varian *cream milk* tanpa sistem otomasi memiliki rata-rata sekitar 1:53 menit. Dari hasil tersebut didapatkan sistem berhasil membuat minuman varian *cream milk* lebih cepat dibanding pembuatan minuman varian *cream milk* tanpa sistem.

Kata Kunci : Sistem Otomasi, Proses *Mixing*, Minuman *Cream Milk*, PLC, SCADA

ABSTRACT

Muhamad Akrom Raihan, Design and Build of a PLC and SCADA-Based Mixing Process Automation System for the Manufacturing of Cream Milk Variants (Study at Hawos Niku Store Bekasi), Supervisor. Jakarta: Faculty of Engineering, Jakarta State University 2023. Supervisor : Drs. Readysal Monantun M.Pd. and Ir. Drs. Parjiman, MT.

This study aims to produce a PLC and SCADA-based mixing process automation system for the manufacture of cream milk beverage variants (studies at Hawos Niku Bekasi Store). This system can make cream milk variant drinks automatically using Outseal Mega V3 PLC and Haiwel Cloud Scada software. This research was conducted to assist the mixing process in the manufacture of the cream milk variant at the Hawos Niku store which still uses human labor.

The research was conducted based on the engineering method. Starting with the discovery of a problem, then a research tool design is created based on the problems found. Next, the manufacture of the tool is based on the design that was made and continued with testing the tool on hardware, software and the entire system.

The results showed: (1) The average error value in the Load Cell measurement was 0.21%, (2) The average error value in the final volume test was 0.16%, (3) The speed of time in making variant drinks cream milk with an automation system has an average of around 1:35 minutes, (4) The speed of time in making a cream milk variant drink without an automation system has an average of around 1:53 minutes. From these results it was found that the system succeeded in making the cream milk variant drink faster than making the cream milk variant drink without the system.

Keywords: Automation System, Mixing Process, Cream Milk Beverage, PLC, SCADA

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR.....	
HALAMAN PERNYATAAN.....	
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	2
1.3 Pembatasan Masalah	2
1.4 Rumusan Masalah.....	3
1.5 Tujuan Penelitian	3
1.6 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Kajian Teoritik	6
2.1.1 <i>Mixing</i>	6
2.1.2 <i>Minuman Cream Milk</i>	7
2.1.3 <i>Toko Hawos Niku</i>	8
2.1.4 <i>Sistem Otomasi</i>	9
2.1.5 <i>Sistem Kontrol</i>	10
2.1.6 <i>Programmable Logic Controller</i>	11
2.1.7 <i>Supervisory Control And Data Acquisition</i>	13
2.1.8 <i>Rancang Bangun Sistem Otomasi Proses Mixing Berbasis PLC dan SCADA Pada Pembuatan Minuman Varian Cream Milk</i>	14
2.1.9 <i>Penelitian Rekayasa</i>	16
2.1.10 <i>Sensor Load Cell</i>	16
2.1.11 <i>Transmitter</i>	17
2.1.12 <i>Solenoid Valve</i>	17
2.1.13 <i>Relay</i>	18
2.1.14 <i>Sanitasi</i>	19
2.1.15 <i>Food Grade</i>	19

2.1.16	<i>Stainless Steel</i>	19
2.1.17	<i>Tangki</i>	19
2.1.18	<i>Pipa</i>	20
2.1.19	<i>Box Panel Listrik</i>	20
2.1.20	<i>Wiring Diagram</i>	21
2.2	Kerangka Berpikir	21
2.3	Penelitian Yang Relevan	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		24
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	24
3.2	Alat dan Bahan Penelitian	24
3.3	Metode Penelitian	25
3.1.1	<i>Penelitian Rekayasa</i>	25
3.4	Diagram Alir Penelitian	26
3.4.1	<i>Penemuan Masalah</i>	28
3.4.2	<i>Perancangan Sistem</i>	29
3.4.3	<i>Persiapan Alat dan Bahan</i>	36
3.4.4	<i>Perancangan Perangkat Keras</i>	41
3.4.5	<i>Perancangan Perangkat Lunak</i>	45
3.5	Teknik dan Prosedur Pengumpulan Data	50
3.5.1	<i>Prosedur Perancangan</i>	50
3.6	Instrumen Penelitian	51
3.6.1	<i>Pengujian Daya</i>	51
3.6.2	<i>Pengujian Push Button dan Lampu</i>	51
3.6.3	<i>Pengujian Perubahan Liter ke Gram</i>	51
3.6.4	<i>Pengujian Kalibrasi Sensor Load Cell</i>	53
3.6.5	<i>Pengujian Solenoid Valve</i>	54
3.6.6	<i>Pengujian Waktu Aliran Setiap Bahan</i>	55
3.6.7	<i>Pengujian Software Program Diagram Ladder PLC</i>	55
3.6.8	<i>Pengujian Interface SCADA</i>	58
3.6.9	<i>Pengujian Sistem Secara Keseluruhan</i>	59
3.6.10	<i>Pengujian Volume Hasil Akhir</i>	60
3.6.11	<i>Pengujian Waktu Pembuatan Secara Otomatis dan Manual</i>	61
3.7	Teknik Analisis Data	62

BAB IV HASIL PENELITIAN.....	63
4.1 Deskripsi Hasil Penelitian.....	63
4.2 Prinsip Kerja Alat.....	64
4.3 Analisis Hasil Penelitian	64
4.4 Hasil Pengujian Daya.....	65
4.5 Hasil Pengujian Push Button dan Lampu.....	65
4.6 Hasil Pengujian Perubahan Liter ke Gram.....	65
4.7 Hasil Pengujian Kalibrasi Sensor Load Cell	68
4.12 Hasil Pengujian Sistem Secara Keseluruhan	75
4.13 Hasil Pengujian Volume Hasil Akhir	76
4.14 Hasil Pengujian Waktu Pembuatan Secara Otomatis dan Manual	77
BAB V KESIMPULAN DAN SARANnv	80
5.1 Kesimpulan	80
5.2 Saran	80
DAFTAR PUSTAKA	81
LAMPIRAN.....	82
BIODATA	110



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mixing Process.....	7
Gambar 2. 2 Toko Hawos Niku	8
Gambar 2. 3 Open Loop System.....	10
Gambar 2. 4 Close Loop System	11
Gambar 2. 5 Programmable Logic Controller.....	13
Gambar 2. 6 SCADA Structure	14
Gambar 2. 7 Sensor Load Cell.....	17
Gambar 2. 8 Weighting Transmitter	17
Gambar 2. 9 Solenoid Valve	18
Gambar 2. 10 Relay	18
Gambar 2. 11 Tangki	20
Gambar 2. 12 Pipa.....	20
Gambar 2. 13 Panel Listrik	21
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	27
Gambar 3. 2 Diagram Blok Sistem Kontrol.....	30
Gambar 3. 3 Diagram Alir Sistem Otomasi Proses <i>Mixing</i> Berbasis PLC dan SCADA Pada Pembuatan Minuman Varian <i>Cream Milk</i> Halaman 1	32
Gambar 3. 4 Diagram Alir Sistem Otomasi Proses <i>Mixing</i> Berbasis PLC dan SCADA Pada Pembuatan Minuman Varian <i>Cream Milk</i> Halaman 2.....	33
Gambar 3. 5 Diagram Alir Sistem Sistem Otomasi Proses <i>Mixing</i> Berbasis PLC dan SCADA Pada Pembuatan Minuman Varian <i>Cream Milk</i> Halaman 3.....	34
Gambar 3. 6 Programmable Logic Controller Outseal Mega V3	37
Gambar 3. 7 Pipa SS-304 ¼ Inch.....	38
Gambar 3. 8 Sensor Load Cell 5kg HX711	39
Gambar 3. 9 Solenoid Valve 24 VDC ¼ Inch SS-304.....	40
Gambar 3. 10 Mixer.....	40
Gambar 3. 11 Panel Box	41
Gambar 3. 12 Gambar Bentuk Alat	42
Gambar 3. 13 Rancangan Kontrol.....	43
Gambar 3. 14 Rancangan Sensor Load Cell	43
Gambar 3. 15 Rancangan Solenoid Valve	44
Gambar 3. 16 Rancangan Mixer	44
Gambar 3. 17 Ladder Diagram Sequence Logic Halaman 1	47
Gambar 3. 18 Ladder Diagram Sequence Logic Halaman 2	48
Gambar 3. 19 Ladder Diagram Sequence Logic Halaman 3	49
Gambar 3. 20 Interface SCADA 1	50
Gambar 4. 1 Bentuk Alat Sebelum Perbaikan	63
Gambar 4. 2.....	64

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Pengalamatan I/O PLC Part 1	46
Tabel 3.2 Pengujian Daya	51
Tabel 3.3 Pengujian Sensor Load Cell	51
Tabel 3.4 Pengujian perubahan liter ke gram terhadap volume bahan air gula	52
Tabel 3.5 Pengujian perubahan liter ke gram terhadap volume bahan creamer cair.....	52
Tabel 3.6 Pengujian perubahan liter ke gram terhadap volume bahan perasa cair	52
Tabel 3.7 Pengujian perubahan liter ke gram terhadap volume bahan susu fullkrim	53
Tabel 3.8 Pengujian perubahan liter ke gram terhadap volume bahan air	53
Tabel 3.9 Pengujian Sebelum Kalibrasi Sensor Load Cell.....	54
Tabel 3. 10 Pengujian Setelah Kalibrasi Sensor Load Cell.....	54
Tabel 3.11 Pengujian Output Solenoid Valve.....	55
Tabel 3.12 Pengujian Waktu Aliran Setiap Bahan.....	55
Tabel 3.13 Pengujian Input dan Output PLC	57
Tabel 3.14 Pengujian Interface SCADA.....	58
Tabel 3.15 Pengujian Sistem secara Keseluruhan.....	60
Tabel 3.16 Pengujian Volume Hasil Akhir	61
Tabel 3.17 Pengujian Waktu Pembuatan Secara Otomatis dan Manual	61
Tabel 4.1 Pengujian Daya	65
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Push Button dan Lampu.....	65
Tabel 4.3 Hasil pengujian perubahan liter ke gram terhadap volume bahan air gula	66
Tabel 4.4 Hasil pengujian perubahan liter ke gram terhadap volume bahan creamer cair	66
Tabel 4.5 Hasil pengujian perubahan liter ke gram terhadap volume bahan perasa cair..	67
Tabel 4.6 Hasil pengujian perubahan liter ke gram terhadap volume bahan susu fullkrim	67
.....	67
Tabel 4.7 Hasil pengujian perubahan liter ke gram terhadap volume bahan air	67
Tabel 4.8 Pengujian Sebelum Kalibrasi Sensor Load Cell.....	68
Tabel 4. 9 Pengujian Sebelum Kalibrasi Sensor Load Cell	69
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Output Solenoid Valve	69
Tabel 4.11 Pengujian Output Solenoid Valve	70
Tabel 4.12 Hasil Pengujian Input dan Output PLC.....	71
Tabel 4.13 Hasil Pengujian Interface SCADA.....	73
Tabel 4.14 Hasil Pengujian Sistem secara Keseluruhan.....	75
Tabel 4.15 Hasil Pengujian Volume Hasil Akhir.....	76
Tabel 4.16 Hasil Pengujian Waktu Pembuatan Secara Otomatis dan Manual	77