

ANALISIS PERBEDAAN DATA AKTUAL DAN DATA VISUAL COLD STORAGE PADA IMPLEMENTASI SCADA WINCC PLC SIEMENS

RIFKI AULIA AKBAR



TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN PROYEK AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Akhir dengan judul “Analisis Perbedaan Data Aktual dan Data Visual *Cold Storage* pada Implementasi SCADA WinCC PLC Siemens” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir Laporan Akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2026

Rifki Aulia Akbar
J0404221008



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

ABSTRAK

RIFKI AULIA AKBAR. Analisis Perbedaan Data Aktual dan Data Visual *Cold Storage* pada Implementasi SCADA WinCC PLC Siemens. Dibimbing oleh GEMA PARASTI MINDARA.

Cold Storage di PT XYZ menyimpan bahan esens dan rasa yang sensitif terhadap suhu, sehingga dilengkapi sistem monitoring berbasis PLC Siemens S7-1500 dan SCADA WinCC Unified, namun potensi perbedaan antara suhu aktual dan suhu visual belum dievaluasi. Penelitian ini bertujuan merencanakan, mengimplementasikan, dan menguji sistem monitoring tersebut pada tiga unit Cold Storage (15.1, 16.1, 17.1) menggunakan pendekatan *System Development Life Cycle* (SDLC) dan metode deskriptif-kuantitatif, dengan analisis Mean Absolute Error (MAE), Root Mean Square Error (RMSE), dan persentase error rata-rata. Hasil pengujian menunjukkan selisih waktu konsisten sebesar 4 detik pada seluruh data, akibat akumulasi *refresh rate* lima lapisan komunikasi sistem. Cold Storage 16.1 memiliki kinerja terbaik (MAE 0,0202°C, RMSE 0,0657°C, error 1,5697%) berkat suhunya yang stabil, sedangkan Cold Storage 15.1 memiliki MAE dan RMSE tertinggi (0,0763°C, 0,1209°C) akibat suhu yang dinamis, dan Cold Storage 17.1 memiliki persentase error tertinggi (4,9588%) karena suhu mendekati 0°C. Sistem ini secara relatif akurat, dengan Cold Storage 16.1 dapat dijadikan acuan performa dan optimasi *refresh rate* direkomendasikan untuk unit bersuhu dinamis.

Kata kunci: *Cold Storage*, Data aktual, Data visual, PLC Siemens, *Refresh rate*.

ABSTRACT

RIFKI AULIA AKBAR. *Analysis of Discrepancies Between Actual Data and Visual Data Cold Storage in the Implementation of Siemens WinCC SCADA with a Siemens PLC. Supervised by GEMA PARASTI MINDARA.*

The cold storage facility at PT XYZ stores temperature-sensitive ingredients and flavorings; as such, it is equipped with a monitoring system based on a Siemens S7-1500 PLC and WinCC Unified SCADA software. However, the potential discrepancy between the actual temperature and the visual temperature has not yet been evaluated. This study aims to design, implement, and test this monitoring system in three cold storage units (15.1, 16.1, 17.1) using the System Development Life Cycle (SDLC) approach and descriptive-quantitative methods, with analysis of Mean Absolute Error (MAE), Root Mean Square Error (RMSE), and average error percentage. Test results showed a consistent time difference of 4 seconds across all data, due to the cumulative effect of the refresh rates across the system's five communication layers. Cold Storage 16.1 exhibited the best performance (MAE 0.0202°C, RMSE 0.0657°C; error 1.5697%) thanks to its stable temperature, while Cold Storage 15.1 had the highest MAE and RMSE (0.0763°C, 0.1209°C) due to its dynamic temperature, and Cold Storage 17.1 had the highest error percentage (4.9588%) because its temperature was close to 0°C. This system is relatively accurate, with Cold Storage 16.1 serving as a benchmark for performance, optimizing the refresh rate is recommended for units with dynamic temperatures.

Keywords: Cold Storage, Actual data, Visual data, Siemens PLC, Refresh rate.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

ANALISIS PERBEDAAN DATA AKTUAL DAN DATA VISUAL COLD STORAGE PADA IMPLEMENTASI SCADA WINCC PLC SIEMENS

RIFKI AULIA AKBAR

Laporan Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan pada
Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer

**TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Judul Laporan Akhir : Analisis Perbedaan Data Aktual dan Data Visual
Cold Storage pada Implementasi SCADA WinCC PLC
Siemens
Nama : Rifki Aulia Akbar
NIM : J0404221008

Disetujui oleh

Pembimbing :
Gema Parasti Mindara, S.Si., M.Kom.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Inna Novianty, S.Si., M.Si.
NPI 201811198611192014

Dekan Sekolah Vokasi:
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T.
NIP 196607171992031003



Tanggal Ujian:
20 Juni 2026

Tanggal Lulus:



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan September 2025 sampai bulan Juli 2026 ini ialah *Internet of Things* (IoT), dengan judul “Analisis Perbedaan Data Aktual dan Data Visual *Cold Storage* pada Implementasi SCADA WinCC PLC Siemens”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Ibu Gema Parasti Mindara, S.Si., M.Kom. yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik, moderator seminar, dan Ibu Lathifunnisa Fathonah S.ST., M. T., di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada Bapak Andri Irawan A. Md. selaku Pembimbing Lapangan pada magang di PT. Astra Otoparts Divisi Winteq, beserta staf divisi *Smart factory*, Bapak Bachrul Arief A. Md. yang telah membantu selama pengumpulan data. Ungkapan terima kasih paling besar juga disampaikan kepada ayah, ibu, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayang yang tiada henti. Tak lupa juga penulis sampaikan terima kasih kepada saudara Muhammad Salman Al Farisy dan Haykal Fathiha selaku rekan yang sudah menemani dan berkolaborasi dengan penulis selama praktik kerja lapangan ini.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2026

Rifki Aulia Akbar



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR ISI

ABSTRACT	iii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 <i>State of The Art</i> / Penelitian Terdahulu	4
2.2 <i>Cold Storage</i>	6
2.3 Data Aktual (Lapangan) dan Data Visual (SCADA/HMI)	7
2.4 Sistem SCADA dan <i>Human Machine Interface</i> (HMI)	7
2.5 Perangkat Keras Sistem Monitoring	8
2.6 Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	12
2.7 Komunikasi PROFINET	15
2.8 Metode MAE, RMSE, dan Persentase Error Rata-rata	15
2.9 Hipotesis Penelitian	16
III METODE	17
3.1 Lokasi dan Waktu	17
3.2 Teknik Pengumpulan Data	17
3.3 Metode Penelitian	18
3.4 Prosedur Kerja Penelitian	19
3.5 Alur Komunikasi Sistem	22
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Perencanaan	23
4.2 Analisis Kebutuhan	25
4.3 Perancangan	26
4.4 Implementasi	29
4.5 Pengujian	37
V SIMPULAN DAN SARAN	48
5.1 Simpulan	48
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN	54
RIWAYAT HIDUP	56



DAFTAR TABEL

1	<i>State of The Art</i> / Penelitian Terdahulu	4
2	Hasil Wawancara Pembimbing Lapangan	24
3	Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	25
4	Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	25
5	Perbandingan Data <i>Cold Storage</i> 15.1	38
6	Perbandingan Data <i>Cold Storage</i> 16.1	39
7	Perbandingan Data <i>Cold Storage</i> 17.1	39
8	Hasil Perhitungan Cold Storage 15.1	42
9	Hasil Perhitungan Cold Storage 16.1	42
10	Hasil Perhitungan Cold Storage 17.1	42

DAFTAR GAMBAR

1	PLC Siemens S7-1500	8
2	SITOP PSU100S	9
3	CPU 1515-2PN	9
4	Modul Komunikasi	10
5	Modul Digital <i>Input</i>	11
6	Sensor Suhu THT03R	11
7	TIA <i>Portal</i> V20	12
8	SCADA WinCC Unified PC RT	13
9	SIMATIC <i>Runtime</i> Manager	13
10	Modbus Poll	14
11	PLCSIM	14
12	SDLC	18
13	Diagram Alur Penelitian	22
14	Tata Letak Ruangan	26
15	Arsitektur Sistem Monitoring	27
16	Diagram Wiring	28
17	Konfigurasi Perangkat Keras	29
18	Panel Box	30
19	<i>Ladder diagram</i> Indikator Status Operasional	31
20	Struktur <i>Data block</i> Indikator Status Operasional	32
21	<i>Ladder diagram</i> Komunikasi Modbus RTU	33
22	<i>Ladder diagram</i> Mekanisme Pergantian Alamat <i>Slave</i>	34
23	Fungsi Penentu Alamat <i>Register</i> Data	35
24	Fungsi Distribusi Data Sensor	36
25	Antarmuka SCADA	37
26	Grafik Suhu Aktual dan Visual CS 15.1	40
27	Grafik Suhu Aktual dan Visual CS 16.1	41
28	Grafik Suhu Aktual dan Visual CS 17.1	41