

RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* BERBASIS IOT UNTUK AKUISISI DATA PLC MESIN *PACKAGING* PADA INDUSTRI MANUFAKTUR

MOHAMAD NOUVAL AMRULLAH



**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 proyek akhir dengan judul “Rancang Bangun Sistem *Monitoring* Berbasis IoT untuk Akuisisi Data PLC Mesin *Packaging* pada Industri Manufaktur” 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 proyek akhir ini.

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

Bogor, Juli 2026

Mohamad Nouval Amrullah
J0404221133



@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

MOHAMAD NOUVAL AMRULLAH. Rancang Bangun Sistem *Monitoring* Berbasis IoT untuk Akuisisi Data PLC Mesin *Packaging* pada Industri Manufaktur. Dibimbing oleh DODIK ARIYANTO.

Pencatatan data produksi manual di area mesin *packaging* (pengemasan) menyebabkan rendahnya transparansi data dan hambatan dalam proses keterlacakan produk. Proyek akhir ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan sistem pemantauan berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk akuisisi data dari *Programmable Logic Controller* (PLC) Omron NJ301 pada mesin pengemasan. Metode yang digunakan adalah integrasi *gateway* IoT dengan PLC melalui protokol Omron *Factory Interface Network Service* (FINS) berbasis kabel Ethernet CAT6, serta pengembangan *dashboard* berbasis Next.js dengan pemanfaatan Node-RED dan PostgreSQL pada Siemens IOT2040. Hasil pengujian menunjukkan sistem mampu melakukan akuisisi data secara waktu nyata (*real-time*) dengan rata-rata latensi 44,2 ms serta mengotomatiskan perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Sistem ini berhasil menyediakan basis data digital yang terdokumentasi dan dapat ditelusuri untuk mendukung pengambilan keputusan operasional oleh pihak manajemen. Pengembangan ini merupakan langkah strategis dalam digitalisasi manufaktur guna mewujudkan transparansi operasional yang berkelanjutan di lini produksi.

Kata kunci: akuisisi data, ethernet, IoT, Omron FINS, PLC Omron NJ301

ABSTRACT

MOHAMAD NOUVAL AMRULLAH. Design and Development of an IoT-Based Monitoring System for PLC Data Acquisition of Packaging Machines in the Manufacturing Industry. Supervised by DODIK ARIYANTO.

Manual production data recording in the packaging area leads to low data transparency and obstacles in the product traceability process. This research aims to design an Internet of Things (IoT) based monitoring system for data acquisition from an Omron NJ301 PLC to enhance production monitoring efficiency. The method involves integrating an IoT gateway with the PLC via the Omron Factory Interface Network Service (FINS) protocol using Ethernet CAT6 cabling, alongside the development of a Next.js-based dashboard utilizing Node-RED and PostgreSQL on a Siemens IOT2040 platform. The results demonstrate that the system is capable of real-time data acquisition with an average latency of 44.2 ms and automates Overall Equipment Effectiveness (OEE) calculations. The system successfully provides an accurate digital database to support strategic management decision-making. This development represents a strategic step in manufacturing digitalization to foster operational transparency on the production line.

Keywords: data acquisition, ethernet, IoT, Omron FINS, Omron NJ301 PLC



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.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* BERBASIS IOT UNTUK AKUISISI DATA PLC MESIN *PACKAGING* PADA INDUSTRI MANUFAKTUR

MOHAMAD NOUVAL AMRULLAH

Laporan Proyek 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

IPB University

IPB University
— Bogor Indonesia —

Penguji pada ujian laporan proyek akhir:
Drs. Mahfuddin Zuhri, M.Si.

- 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 Proyek Akhir : Rancang Bangun Sistem *Monitoring* Berbasis IoT untuk
Akuisisi Data PLC Mesin *Packaging* pada Industri
Manufaktur

Nama : Mohamad Nouval Amrullah
NIM : J0404221133

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing:
Dodik Ariyanto, S.T.P., M.Si.

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:
12 Juni 2026

Tanggal Lulus:



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 Agustus 2025 sampai bulan April 2026 ini ialah *Internet of Things* (IoT), dengan judul “Rancang Bangun Sistem *Monitoring* Berbasis IoT untuk Akuisisi Data PLC Mesin *Packaging* pada Industri Manufaktur”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada, Bapak Dodik Ariyanto, S.T.P., M.Si. selaku dosen pembimbing dan Bapak Farras Janitra, S.T. selaku pembimbing lapangan yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta saran yang sangat berharga selama proses penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik, moderator seminar, dan Bapak Drs. Mahfuddin Zuhri, M.Si., selaku penguji luar komisi pembimbing yang telah memberikan masukan, kritik, dan saran untuk penyempurnaan laporan Tugas Akhir ini. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada Bapak Deni Herlan Nugraha, S.T.P., Bapak Mohammad Guruh Budiarto, S.T., Bapak Muhamad Muiz, S.T., dan Bapak Risnandar, S.T., M.B.A. beserta para staf lapangan PT Universal Robina Corporation (URC) Indonesia yang telah kooperatif dan banyak membantu kelancaran proses pengujian serta pengumpulan data. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah, ibu, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayang.

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

Bogor, Juli 2026

Mohamad Nouval Amrullah
J0404221133

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	viii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang Lingkup	4
II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 <i>Industrial Internet of Things (IIoT)</i>	6
2.2 <i>Programmable Logic Controller (PLC)</i>	6
2.3 <i>Edge Gateway (Siemens IOT2040)</i>	7
2.4 Protokol Komunikasi Omron FINS	8
2.5 Perangkat Lunak <i>Middleware Node-RED</i>	9
2.6 WebSocket	10
2.7 Sistem <i>Monitoring</i> Berbasis Web	12
2.8 Sistem Basis Data PostgreSQL	13
III METODE	14
3.1 Lokasi dan Waktu Pelaksanaan	14
3.2 Alat dan Bahan	14
3.3 Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data	17
3.4 Tahap Pengembangan Sistem	20
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Hasil Implementasi Sistem	27
4.2 Pengujian Sistem	28
4.3 Pengujian Kinerja	30
4.4 Validasi HMI vs Web	36
4.5 Stabilitas	37
4.6 Analisis Overall Equipment Effectiveness (OEE)	40
4.7 Pembahasan dan Keterbatasan	43
V SIMPULAN DAN SARAN	46
5.1 Simpulan	46
5.2 Saran	46
PERNYATAAN PENGGUNAAN AI	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	51
RIWAYAT HIDUP	53



DAFTAR TABEL

1	Daftar komponen perangkat keras	15
2	Daftar komponen perangkat lunak	15
3	Hasil pengujian fungsional sistem	29
4	Hasil pengujian latensi WebSocket	32
5	Hasil pengujian latensi Basis Data	33
6	Hasil pengujian kecepatan akses data historis	35
7	Perbandingan data HMI dan web	36
8	Hasil pengujian stabilitas operasi kontinu	38
9	Hasil pengujian pemulihan koneksi	39
10	Pengujian <i>Fallback</i> PostgreSQL lokal	39

DAFTAR GAMBAR

1	PLC Omron NJ301	7
2	Siemens Simatic IOT2040	8
3	Mekanisme Omron FINS	9
4	Node-RED	10
5	Mekanisme WebSocket	11
6	Mekanisme Next.js	12
7	Struktur PostgreSQL	13
8	Peta lokasi PT URC Indonesia	14
9	Diagram alir tahapan pengembangan sistem	20
10	Rancangan arsitektur dan topologi sistem	21
11	Implementasi perangkat keras dan jaringan	22
12	Pemetaan variabel	23
13	<i>Dashboard</i> web Next.js	24
14	Tampilan <i>raw data</i> dari PLC	25
15	Perbandingan kesesuaian data antara HMI dan <i>dashboard</i> web	30
16	Logika backend pada Next.js untuk kalkulasi delay WebSocket	32
17	Tampilan konfirmasi keberhasilan penyimpanan data lokal	33
18	Tampilan fitur penelusuran data historis	35
19	Perbandingan tampilan HMI dan <i>dashboard</i> web	37
20	Tampilan <i>dashboard monitoring real-time</i> dan indikator OEE	41