



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



**PERANCANGAN AKUISISI DATA MESIN MANUFaktur  
BERBASIS KOMUNIKASI SERIAL RS-232 DAN MQTT  
(MESSAGE QUEUING TELEMETRY TRANSPORT)**

**SKRIPSI**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**Azzahra  
2203443013**

**PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMASI LISTRIK INDUSTRI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA  
2024**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



**PERANCANGAN AKUISISI DATA MESIN MANUFAKTUR  
BERBASIS KOMUNIKASI SERIAL RS-232 DAN MQTT  
(MESSAGE QUEUING TELEMETRY TRANSPORT)**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Diploma Empat**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
Azzahra  
2203443013  
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMASI LISTRIK INDUSTRI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA  
2024**




## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Azzahra

NIM : 2203443013

Tanda Tangan : 

Tanggal : 16 Februari 2024



### Hak Cipta :

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



## LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Azzahra  
NIM : 2203443013  
Program Studi : Teknik Otomasi Listrik Industri  
Judul Skripsi : Perancangan Akuisisi Data Mesin Manufaktur Berbasis Komunikasi Serial RS-232 Dan MQTT (*Message Queuing Telemetry Transport*)

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada Sabtu, 03 Februari 2024 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : Nuha Nadhiroh, S.T., M.T.  
(NIP. 199007242018032001)



Pembimbing II : Hatib Setiana, S.T., M.T.  
(NIP. 199204212022031007)



Depok, 16 Februari 2024

Disahkan Oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Bika Novita Wardhani S.T., M.T.

NIP. 197011142008122001



## KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiratan Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Skripsi dengan baik dan lancar.

Penulisan laporan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Empat Politeknik Negeri Jakarta. Penulisan laporan skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan dan bantuan dari beberapa pihak, untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Budi Raharjo (Ayah) dan Erna Yuliana (Ibu) selaku kedua orang tua penulis, serta keluarga penulis yang telah mendoakan, memberi bantuan baik moral dan material dan menjadi penyemangat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu Nuha Nadhiroh, S.T., M.T. dan Bapak Hatib Setiana, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran dalam mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini.
3. Robi dan Falka selaku rekan tim penulis yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan laporan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih terdapat kekurangan. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari semua pihak demi kesempurnaan laporan ini. Akhir kata, penulis berharap semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri bagi para pembaca.

Kapuas Hulu, 26 Januari 2024

Penulis

AZZAHRA

### Hak Cipta :

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



## Perancangan Akuisisi Data Mesin Manufaktur Berbasis Komunikasi Serial RS-232 Dan MQTT (*Message Queuing Telemetry Transport*)

### ABSTRAK

*Perkembangan industri modern menuntut adopsi teknologi terkini untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas produksi. Dalam konteks ini, integrasi sistem monitoring mesin manufaktur dengan analisis Overall Equipment Effectiveness (OEE) berbasis Internet of Things (IoT) menjadi suatu solusi yang relevan. Penelitian ini membahas perancangan akuisisi data mesin manufaktur berbasis komunikasi serial RS-232 dan MQTT (*Message Queuing Telemetry Transport*). Melalui implementasi sistem monitoring mesin dengan analisis Overall Equipment Effectiveness (OEE) berbasis Internet of Things (IoT), menggunakan Arduino Mega 2560, ESP-32, komunikasi serial RS-232, serta MQTT, dan dashboard OEE Grafana. Hasil realisasi dan uji coba menunjukkan bahwa integrasi antara Arduino Mega 2560, ESP-32, dan Node-RED dapat berhasil dilaksanakan. Komunikasi serial RS-232 sebagai penghubung antara mesin manufaktur dan IoT Gateway berjalan dengan lancar, mendukung pengumpulan data secara real-time. Protokol MQTT terbukti handal dalam mentransmisikan data antara IoT Gateway dan Node-RED, menangani situasi jaringan dinamis, dan memberikan status koneksi yang konsisten pada dashboard EMQX.*

**Kata kunci:** Akuisisi Data, RS-232, MQTT, OEE, Mesin Industri

#### Hak Cipta :

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





*Manufacturing Machine Data Acquisition System Design Based on RS-232 Serial Communication and MQTT (Message Queuing Telemetry Transport)*

**ABSTRACT**

*The development of modern industry demands the adoption of the latest technology to improve production efficiency and effectiveness. In this context, the integration of manufacturing machine monitoring systems with Internet of Things (IoT)-based Overall Equipment Effectiveness (OEE) analysis is a relevant solution. This research discusses the design of manufacturing machine data acquisition based on RS-232 serial communication and MQTT (Message Queuing Telemetry Transport). Through the implementation of a machine monitoring system with Overall Equipment Effectiveness (OEE) analysis based on the Internet of Things (IoT), using Arduino Mega 2560, ESP-32, RS-232 serial communication, and MQTT, and Grafana OEE dashboard. The realization and test results show that the integration between Arduino Mega 2560, ESP-32, and Node-RED can be successfully implemented. RS-232 serial communication as a link between the manufacturing machine and the IoT Gateway runs smoothly, supporting real-time data collection. The MQTT protocol proved to be reliable in transmitting data between the IoT Gateway and Node-RED, handling dynamic network situations, and providing consistent connection status on the EMQX dashboard.*

*Keywords: Data Acquisition, RS-232, MQTT, OEE, Industrial Machinery*

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**Hak Cipta :**

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



## DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	3
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....	4
KATA PENGANTAR.....	5
ABSTRAK .....	6
ABSTRACT .....	7
DAFTAR ISI.....	8
DAFTAR GAMBAR.....	10
DAFTAR TABEL .....	11
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan .....	2
1.4. Luaran .....	3
1.5. Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1. Standar Komunikasi Data di Industri .....	4
2.1.1. Unsur Standar Komunikasi Data.....	4
2.1.2. Karakteristik Komunikasi Data di Industri .....	5
2.1.3. Jenis Komunikasi Data di Industri .....	6
2.2. Komunikasi Serial RS-232.....	8
2.2.1. Definisi Komunikasi Serial RS-232.....	8
2.2.2. Karakteristik Utama Komunikasi Serial RS-232 .....	9
2.2.3. Prinsip Dasar Komunikasi Serial RS-232.....	10
2.2.4. Kecepatan Transfer Data dan Baud Rate RS-232.....	11
2.2.5. Mode Operasi RS-232: Half-Duplex dan Full-Duplex .....	12
2.3. Protokol MQTT ( <i>Message Queuing Telemetry Transport</i> ) .....	13
2.3.1. Karakteristik Utama Protokol MQTT .....	13
2.3.2. Konsep Dasar Protokol MQTT .....	14
2.4. <i>Arduino IDE</i> .....	15
2.5. ESP-32 .....	16
2.6. <i>Arduino Mega 2560</i> .....	18
2.7. Node-RED.....	19
2.8. <i>Internet of Things (IoT)</i> .....	20
2.9. <i>Cloud Computing System</i> .....	21
2.10. <i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i> .....	21
2.10.1. Komponen OEE .....	22
2.10.2. Interpretasi Hasil OEE .....	23
2.11. Bahasa C/C++ .....	23
<b>BAB III PERANCANGAN &amp; REALISASI.....</b>	<b>25</b>
3.1. Rancangan Alat .....	25
3.1.1. Deskripsi Alat .....	25
3.1.2. Cara Kerja Alat .....	27
3.1.3. Diagram Blok .....	28
3.1.4. <i>Flowchart</i> .....	29
3.1.5. Pemilihan Komponen.....	29

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





**Hak Cipta :**

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

3.2.	Realisasi Alat .....	30
3.2.1.	Realisasi Perangkat Keras (Hardware).....	30
3.2.2.	Realisasi Perangkat Lunak (Software).....	32
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>		<b>41</b>
4.1.	Pengujian Realibilitas IoT Gateway.....	41
4.1.1.	Deskripsi Pengujian .....	41
4.1.2.	Prosedur Pengujian .....	41
4.1.3.	Data Hasil Pengujian.....	42
4.1.4.	Analisis Hasil Pengujian .....	42
4.2.	Pengujian Komunikasi RS-232 dari Mesin Manufaktur ke Iot Gateway (ESP-32).....	43
4.2.1.	Deskripsi Pengujian .....	43
4.2.2.	Prosedur Pengujian .....	43
4.2.3.	Data Hasil Pengujian.....	44
4.2.4.	Analisis Hasil Pengujian .....	46
4.3.	Pengujian protokol MQTT dari IoT Gateway ke Node-RED .....	46
4.3.1.	Deskripsi Pengujian .....	46
4.3.2.	Prosedur Pengujian .....	47
4.3.3.	Data Hasil Pengujian.....	47
4.3.4.	Analisis Hasil Pengujian .....	48
<b>BAB V KESIMPULAN .....</b>		<b>50</b>
5.1.	Kesimpulan .....	50
5.2.	Saran.....	50
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>51</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b>		<b>53</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>54</b>

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pinout Konektor DB-9 .....	8
Gambar 2. 2 Pionut RS-232 .....	9
Gambar 2. 3 Perangkat Lunak Arduino IDE.....	16
Gambar 2. 4 Pinout ESP-32 .....	18
Gambar 2. 5 Arduino Mega 2560 .....	19
Gambar 2. 6 Dashboard Node-RED.....	20
Gambar 2. 7 Cloud Computing System .....	21
Gambar 2. 8 <i>Dashboard OEE</i> .....	22
Gambar 3. 1 Arsitektur Jaringan Sistem Monitoring Mesin Manufaktur .....	27
Gambar 3. 2 Diagram Blok Sistem Monitoring .....	28
Gambar 3. 3 Diagram alir proses kerja prototipe mesin .....	29
Gambar 3. 4 Realisasi prototipe mesin packing .....	31
Gambar 3. 5 Realisasi prototipe mesin grinding .....	32
Gambar 3. 6 Realisasi prototipe mesin hotpress .....	32
Gambar 3. 7 Pemrograman Deklarasi Mesin Manufaktur .....	33
Gambar 3. 8 Pemrograman Setup Mesin Manufaktur .....	34
Gambar 3. 9 Pemrograman Fungsi Loop Mesin Manufaktur .....	35
Gambar 3. 10 Pemrograman Deklarasi Iot Gateway .....	36
Gambar 3. 11 Pemrograman Setup IoT Gateway .....	37
Gambar 3. 12 Pemrograman Fungsi Loop IoT Gateway .....	38
Gambar 3. 13 Dashboard Broker EMQX.....	40
Gambar 4. 1 Skematik Diagram Mesin Manufaktur ke IoT Gateway .....	44
Gambar 4. 2 Pengujian Kompilasi Program .....	44
Gambar 4. 3 Pengujian Mesin Standby dan Berhenti .....	45
Gambar 4. 4 Pengujian Mesin Emergency dan Counter Produk OK.....	45
Gambar 4. 5 Pengujian Mesin Berhenti dan Kondisi Alarm .....	45
Gambar 4. 6 Pengujian Mesin Standby pada Node-RED .....	47
Gambar 4. 7 Pengujian Mesin Alarm, Stop, Emergency, Run, Count Produk OK .....	48
Gambar 4. 8 EMQX Dashboard dengan status connected.....	48

### Hak Cipta :

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



**Hak Cipta :**

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

**DAFTAR TABEL**

Tabel 3. 1 Spesifikasi Komponen .....	30
Tabel 3. 2 Data ASCII IoT Gateway .....	33
Tabel 3. 3 Topik Data MQTT .....	33
Tabel 4. 1 Data Pengujian Kecepatan Transmisi Data Wemos D1 Mini.....	42
Tabel 4. 2 Data Pengujian Kecepatan Transmisi Data ESP-32 .....	42
Tabel 4. 3 Data nilai hasil pengujian delay publisher-subscriber .....	48







**Hak Cipta :**

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

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Dalam era industri 4.0 yang berkembang pesat, peran teknologi informasi dan komunikasi memiliki peran krusial dalam mengoptimalkan proses produksi, khususnya dalam konteks mesin manufaktur. Mesin manufaktur modern seperti mesin *hotpress*, mesin *grinding*, dan mesin *packing* memiliki kebutuhan akan akuisisi data yang efisien dan akurat untuk mendukung pengambilan keputusan yang tepat. Salah satu tantangan utama dalam meningkatkan efisiensi akuisisi data pada mesin manufaktur adalah pengintegrasian protokol komunikasi yang sesuai dengan kebutuhan kompleksnya lingkungan industri.

Penelitian ini diinisiasi untuk merespon kebutuhan tersebut dengan merancang sistem akuisisi data berbasis komunikasi serial RS-232 dan protokol MQTT (*Message Queuing Telemetry Transport*). Komunikasi serial RS-232 dikenal sebagai standar industri yang umum digunakan dalam koneksi perangkat elektronik, sedangkan MQTT menawarkan keunggulan dalam pengiriman data *real-time* dan skalabilitas. Dengan menggabungkan kedua teknologi ini, diharapkan dapat diciptakan suatu solusi yang dapat memenuhi kebutuhan kompleks mesin manufaktur serta meningkatkan kinerja dan akurasi pengumpulan data.

Selain itu, penelitian ini memberikan peluang untuk menjelajahi tantangan teknis yang mungkin muncul selama integrasi kedua teknologi tersebut. Keberhasilan dalam merancang sistem akuisisi data yang menggabungkan RS-232 dan MQTT dapat memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan adaptabilitas mesin manufaktur terhadap perubahan lingkungan produksi.

Keberhasilan implementasi sistem akuisisi data ini dapat memberikan dampak positif terhadap efisiensi operasional dan produktivitas mesin manufaktur. Dengan pemahaman mendalam terhadap karakteristik komunikasi serial RS-232 dan keandalan protokol MQTT, penelitian ini



**Hak Cipta :**

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

diharapkan mampu memberikan solusi inovatif untuk meningkatkan kualitas akuisisi data dalam lingkungan produksi manufaktur yang dinamis dan kompleks.

### 1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penulisan tersebut, maka permasalahan yang timbul adalah:

1. Bagaimana merancang sistem akuisisi data pada mesin manufaktur berbasis komunikasi serial RS-232 dan protokol MQTT (*Message Queuing Telemetry Transport*) untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi pengumpulan data?
2. Apa saja karakteristik komunikasi serial RS-232 dan protokol MQTT yang perlu dipertimbangkan dalam perancangan sistem akuisisi data untuk memastikan keandalan dan kecepatan transfer data pada mesin manufaktur?
3. Bagaimana implementasi protokol RS-232 dan MQTT dapat mengatasi tantangan komunikasi real-time dan meningkatkan efisiensi pengumpulan data?

### 1.3. Tujuan

Penulisan laporan dan pembuatan alat skripsi ini diharapkan dapat mencapai tujuan berikut, yaitu:

1. Merancang sebuah sistem akuisisi data untuk mesin manufaktur dengan memanfaatkan komunikasi serial RS-232 dan protokol MQTT dengan fokus pada peningkatan efisiensi dan akurasi pengumpulan data.
2. Menganalisis karakteristik komunikasi serial RS-232 dan protokol MQTT dalam konteks perancangan sistem akuisisi data untuk memastikan keandalan dan kecepatan transfer data pada mesin manufaktur.
3. Mengimplementasikan protokol RS-232 dan MQTT dalam sistem akuisisi data untuk mengatasi tantangan komunikasi *real-time*.





#### 1.4. Luaran

Luaran yang akan dihasilkan pada skripsi ini yaitu berupa sistem monitoring pada prototipe mesin manufaktur untuk optimalisasi kinerja produksi melalui evaluasi OEE (*Overall Equipment Effectiveness*), buku laporan skripsi, laporan jurnal sebagai sumber bacaan dari alat yang dibuat, publikasi, dan hak cipta.

#### 1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada laporan skripsi ini adalah:

1. BAB 1 Pendahuluan yang berisikan Latar Belakang, Perumusan Masalah, Tujuan, Luaran dan Sistematika Penulisan.
2. BAB 2 Tinjauan Pustaka yang berisikan Standar Komunikasi Data di Industri, Komunikasi Serial RS-232, Protokol *MQTT (Message Queuing Telemetry Transport)*, *Arduino IDE*, *ESP-32*, *Arduino Mega 2560*, *Node-RED*, *Internet of Things (IoT)*, *Cloud Computing System*, *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*, dan Bahasa C/C++.
3. BAB 3 Perancangan & Realisasi yang berisikan Rancangan Alat & Realisasi alat.
4. BAB 4 Pengujian yang berisikan Deskripsi pengujian, Prosedur Pengujian, Data Hasil Pengujian, dan Analisis Hasil Pengujian.
5. BAB 5 Penutup yang berisikan Kesimpulan dan Saran.

#### Hak Cipta :

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





## BAB V KESIMPULAN

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan realisasi alat yang sudah dibuat dan diuji maka dapat disimpulkan bahwa alat Sistem Monitoring Mesin Manufaktur dengan Analisis Overall Effectiveness Equipment berbasis IoT merupakan integrasi sistem monitoring mesin manufaktur dengan analisis *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan Arduino Mega 2560, ESP-32, komunikasi serial RS-232, serta MQTT, dan dashboard OEE Grafana. Berdasarkan penelitian dan pengujian yang dilakukan, diperoleh beberapa kesimpulan yaitu Integrasi antara Arduino Mega 2560 sebagai pengendali mesin, ESP-32 sebagai IoT Gateway, dan Node-RED sebagai platform pengelolaan data IoT dapat dilakukan dengan performa baik dengan ditandai dengan sinkronnya data yang dikirim dan diterima serta kecepatan waktu yang cepat. Komunikasi serial RS-232 sebagai jembatan antara mesin manufaktur dengan IoT Gateway berlangsung lancar, mendukung pengumpulan data secara real-time. Selain itu, protokol MQTT terbukti mampu memberikan kinerja yang handal dalam mentransmisikan data antara IoT Gateway dan Node-RED. Kemampuannya dalam menangani situasi jaringan yang dinamis dan memberikan status koneksi yang konsisten pada dashboard EMQX menjadi nilai tambah dalam konteks monitoring OEE pada mesin industri.

### 5.2. Saran

Saran terhadap pengembangan alat prototipe sistem monitoring ini yaitu:

1. Menambahkan evaluasi protokol keamanan sistem seperti enkripsi data pada tingkat komunikasi untuk memitigasi potensi risiko keamanan.
2. Mengevaluasi penggunaan *access point* yang mempunyai cakupan sinyal yang lebih baik agar perangkat IoT Gateway dapat berkomunikasi dengan optimal.



## DAFTAR PUSTAKA

- Al-Azam, M. N., Rizaludin, D., Raharjo, Y. S., & Nugroho, A. (2019). Message Queuing Telemetry Transport dalam Internet of Things menggunakan ESP-32. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 3(3), 159–166. <https://doi.org/10.30865/MIB.V3I3.1160>
- Awi, F. B., Rabi, A., & Dirgantara, W. (2022). Pengimplementasian Metode Fuzzy Logic pada Kontrol Rumah Jamur Otomatis Berbasis Node-RED. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer TRIAC*, 9(3), 130–134. <https://journal.trunojoyo.ac.id/triac/article/view/17278>
- Bangun Tempat Sampah, R., Farhan, R., Teknologi Rekayasa Instrumentasi dan Kontrol, P., & Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe, J. (2019). RANCANG BANGUN TEMPAT SAMPAH PINTAR PADA GEDUNG JURUSAN TEKNIK ELEKTRO BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO MEGA 2560. *Jurnal TEKTRO*, 3(2). <http://e-jurnal.pnl.ac.id/TEKTRO/article/view/1625>
- Hakim, L., Kusuma, W. A., Faiqurahman, M., & Supriyanto. (2020). Over The Air Update Firmware pada Perangkat IoT Dengan Protokol MQTT. *Jurnal Sistem dan Informatika (JSI)*, 14(2), 99–105. <https://doi.org/10.30864/JSI.V14I2.244>
- Hamda, P. (2020). ANALISIS NILAI OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) UNTUK MENINGKATKAN PERFORMA MESIN EXUDER DI PT PRALON. *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Rekayasa*, 23(2), 112–121. <https://doi.org/10.35760/TR.2018.V23I2.2461.G1929>
- Ilhami, F., Sokibi, P., & Amroni, A. (2019). PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI PROTOTYPE KONTROL PERALATAN ELEKTRONIK BERBASIS INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN NODEMCU. *Jurnal Digit : Digital of Information Technology*, 9(2), 143–155. <https://doi.org/10.51920/JD.V9I2.115>
- Mandala, H., Rachmat, H., & Atmaja, D. S. E. (2015). Perancangan Sistem Otomatisasi Penggilingan Teh Hitam Orthodox Menggunakan Pengendali Plc Siemens S7 1200 Dan Supervisory Control And Data Acquisition (Scada) Di Pt. Perkebunan Nusantara VIIRancabali. *eProceedings of Engineering*, 2(1). <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/2262>
- Muqorobin, M., Hisyam, Z., Mashuri, M., Hanafi, H., & Setiyantara, Y. (2019). Implementasi Network Intrusion Detection System (NIDS) Dalam Sistem Keamanan Open Cloud Computing. *Majalah Ilmiah Bahari Jogja*, 17(2), 1–9. <https://doi.org/10.33489/MIBJ.V17I2.205>
- Nurpadmi, N. (2011). STUDI TENTANG MODBUS PROTOKOL PADA SISTEM KONTROL. Dalam *Swara Patra : Majalah Ilmiah PPSDM Migas* (Vol. 1, Nomor 2). <http://ejournal.ppsdmmigas.esdm.go.id/sp/index.php/swarapatra/article/view/34>
- Penerapan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dalam Peningkatan Efisiensi Mesin Batching Plant (Studi Kasus : PT. Lutvindo Wijaya Perkasa) |*

### Hak Cipta :

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





*Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan.* (t.t.). Diambil 30 Januari 2024, dari <http://jurnal-tmit.com/index.php/home/article/view/10>

Rizani Ruwahida, D., Rachman, I., Agus Widodo, H., Yudha Adhitya, R., Irawan, Y., Studi Teknik Otomasi, P., Perkapalan Negeri Surabaya, P., Teknik Kimia, J., Sukolilo, K., & Timur, J. (2023). Sistem Komunikasi Mikrokontroler dan PLC Berbasis Komunikasi Serial Host Link dan Protokol C-Command RS232. *Infotekmesin*, *14*(2), 354–361. <https://doi.org/10.35970/INFOTEKMESIN.V14I2.1924>

Samsugi, S., Mardiyansyah, Z., & Nurkholis, A. (2020). SISTEM PENGONTROL IRIGASI OTOMATIS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO UNO. *Jurnal Teknologi dan Sistem Tertanam*, *1*(1), 17–22. <https://doi.org/10.33365/JTST.V1I1.719>

Saputra, K., Pengajar pada Program Studi Manajemen Informatika Jurusan Ekonomi dan Bisnis Politeknik Negeri Lampung Jl Soekarno-Hatta Rajabasa, S., & Lampung, B. (2011). ANALISIS JARAK DAN KECEPATAN KOMUNIKASI DATA SERIAL ASINKRON MENGGUNAKAN MEDIUM TRANSMISI SINAR LASER. *Jurnal Informatika*, *11*(1), 1–11. <https://doi.org/10.30873/JI.V11I1.166>

Waidah, D. F., Putra, D. D., & Syarifuddin. (2021). PERENCANAAN SISTEM JARINGAN DAN KOMUNIKASI DATA PT. WIRA PENTA KENCANA. *JURNAL TIKAR*, *2*(2), 140–152. [https://doi.org/10.51742/TEKNIK\\_INFORMATIKA.V2I2.396](https://doi.org/10.51742/TEKNIK_INFORMATIKA.V2I2.396)

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

**Hak Cipta :**

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



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Azzahra

Lulus dari SD Pemuda Bangsa tahun 2013, SMPN 3 Depok tahun 2016, dan SMAN 4 Depok tahun 2019. Gelar Diploma Tiga (D3) diperoleh pada tahun 2022 dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Listrik, Politeknik Negeri Jakarta.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

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

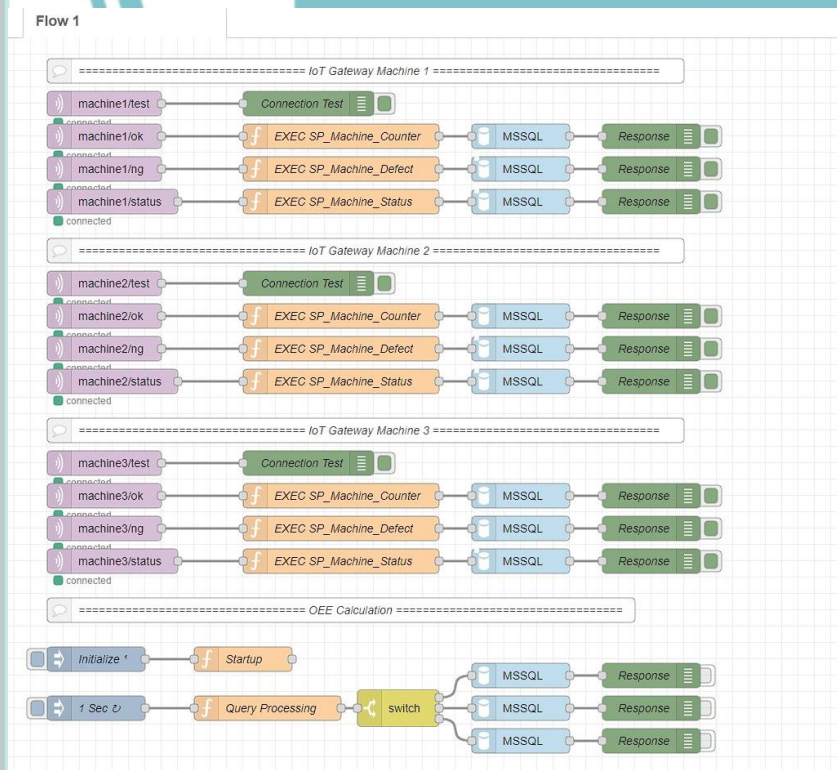


## LAMPIRAN

Lampiran 1. Dashboard OEE Grafana



Lampiran 2. Dashboard Node-RED

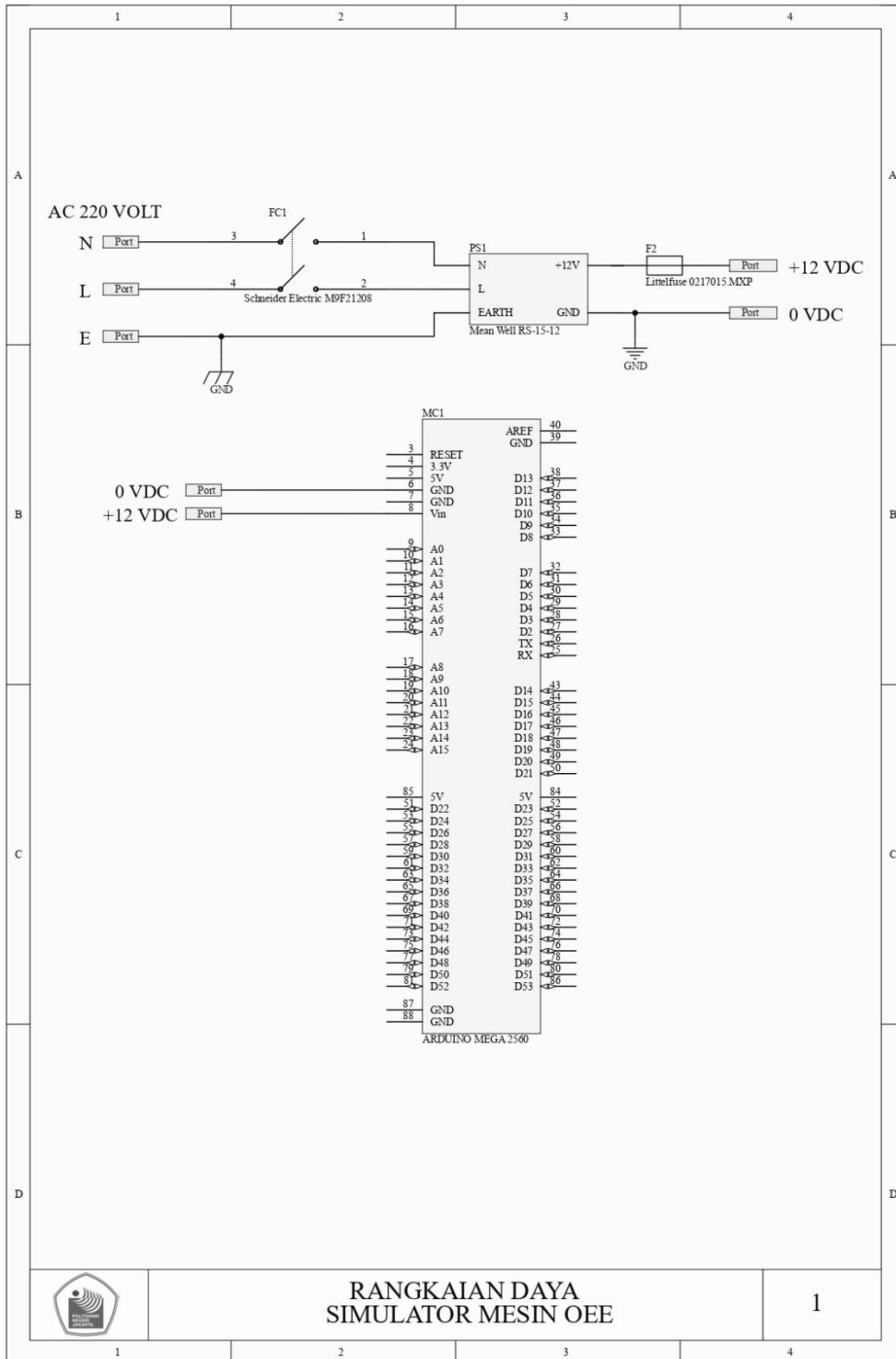


- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta**

**Lampiran 3. Rangkaian Daya Mesin Monitoring OEE**



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

RANGKAIAN DAYA  
SIMULATOR MESIN OEE

1





Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

