



**“ RANCANG BANGUN ALAT MONITORING QUALITY
PRODUK PADA MESIN BORING BERBASIS IoT (INTERNET
OF THINKS) “**

PROPOSAL TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan pada Program
Studi Teknik Listrik Industri Departemen Teknologi Industri Sekolah
Vokasi Universitas Diponegoro**

Disusun Oleh :

ARMADHAN BRAMANTYA ADJI
40040619650051

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK INDUSTRI

DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI

FAKULTAS SEKOLAH VOKASI

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2022

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN ALAT MONITORING QUALITY
PRODUK PADA MESIN BORING BERBASIS IoT (INTERNET
OF THINKS)**

Diajukan oleh :

ARMADHAN BRAMANTYA ADJI

NIM : 40040619650041

TELAH DISETUJUI DAN DITERIMA BAIK OLEH

Dosen Pembimbing

Yuniarto. ST. MT

NIP. 197106151998021001

Tanggal : 4 Desember 2023

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Listrik Industri
Departemen Teknologi Industri
Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro

Arkhan Subari. ST. M. Kom

NIP 197710012001121002

Tanggal : 4 Desember 2023

TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN ALAT MONITORING QUALITY
PRODUK PADA MESIN BORING BERBASIS IoT (*Internet of*
***Things*)**

Oleh :

Armadhan Bramantya Adji

40040619650041

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada,

Hari : Kamis

Tanggal : 28 Desember 2023

Penguji I

Penguji II

Penguji III

Drs. Eko Ariyanto, MT

NIP.196004051986021001

Ir. H. Saiful Manan, MT

NIP.196104221987031001

Yuniarto, ST, MT

NIP. 197106151998021001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Elektro
Departemen Teknologi Industri
Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro

Arkhan Subari, ST. M.Kom

NIP. 197710012001121002

SURAT PENYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Armadhan Bramantya Adji

NIM : 40040619650041

Program studi : Sarjana Terapan Teknik Listrik Industri Departemen
Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro

Judul Tugas Akhir : **RANCANG BANGUNG ALAT MONITORING
QUALITY PRODUK PADA MESIN BORING
BERBASIS IoT (*Internet of Things*)**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh derajat keahlian disuatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar Pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti plagiat dalam tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan Mendiknas RI No. 17 Tahun 2010 dan peraturan perundang-undang yang berlaku.

Semarang, 28 Desember 2023

Yang membuat pernyataan

Armadhan Bramantya Adji

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini penyusun persembahkan untuk :

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat, sehingga Tugas Akhir ini dapat selesai dengan lancar.
2. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan semangat dan doa dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
3. Bapak Arkhan Subari, S.T, M.Kom, selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknik Listrik Industri Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
4. Bapak Yuniarto, S.T, MT, selaku Sekretaris Program Studi Sarjana Terapan Teknik Listrik Industri Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
5. Dosen Pembimbing Tugas Akhir saya, Bapak Yuniarto, S.T, M.T. yang telah membimbing saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
6. Seluruh dosen dan karyawan Program Studi Sarjana Terapan Teknik Listrik Industri Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
7. Teman – Teman Angkatan 2019 Program Studi Sarjana Terapan Teknik Listrik Industri Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro Semarang.
8. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan.

ABSTRAK

Proyek ini bertujuan merancang dan mengembangkan Alat Monitoring Kualitas berbasis Internet of Things (IoT) dengan menggunakan mikrokontroler Wemos D1 dan sensor E18-D80NK. Tujuan utama dari proyek ini adalah meningkatkan pemantauan dan pengendalian kualitas produk secara otomatis dalam proses produksi.

Mikrokontroler Wemos D1 digunakan sebagai otak dari sistem, yang terhubung dengan sensor E18-D80NK untuk mendeteksi parameter kualitas produk. Sensor ini memberikan data yang dibutuhkan untuk memantau keberlanjutan dan konsistensi dalam produksi.

Data yang dikumpulkan oleh sensor E18-D80NK kemudian diolah oleh mikrokontroler Wemos D1 dan dikirimkan melalui jaringan Internet menggunakan protokol IoT. Platform Power BI digunakan untuk menganalisis dan memvisualisasikan data secara waktu nyata, memungkinkan pemangku kepentingan untuk dengan cepat memahami performa kualitas produk.

Alat ini memiliki fitur pengumpulan data otomatis, analisis kualitas waktu nyata, dan dapat diakses melalui antarmuka Power BI yang ramah pengguna. Pengguna dapat memonitor metrik kualitas, membuat keputusan berbasis data, dan mengidentifikasi potensi peningkatan dalam proses produksi.

Dengan mengintegrasikan mikrokontroler Wemos D1, sensor E18-D80NK, dan Power BI, proyek ini menunjukkan potensi implementasi IoT untuk meningkatkan pemantauan kualitas dalam konteks Industri 4.0. Hasilnya diharapkan dapat memberikan kontribusi pada efisiensi produksi, mengurangi cacat, dan meningkatkan daya saing perusahaan di pasar industri yang terus berkembang.

Keywords: Internet of Things (IoT), Wemos D1, Sensor E18-D80NK, Power BI

ABSTRACT

This project aims to design and develop an Internet of Things (IoT) based Quality Monitoring Tool using the Wemos D1 microcontroller and E18-D80NK sensor. The main goal of this project is to improve automatic monitoring and control of product quality in the production process.

The Wemos D1 microcontroller is used as the brain of the system, which is connected to the E18-D80NK sensor to detect product quality parameters. These sensors provide the data needed to monitor sustainability and consistency in production.

The data collected by the E18-D80NK sensor is then processed by the Wemos D1 microcontroller and sent via the Internet network using the IoT protocol. The Power BI platform is used to analyze and visualize data in real time, enabling stakeholders to quickly understand product quality performance.

The tool features automated data collection, real-time quality analysis, and can be accessed through a user-friendly Power BI interface. Users can monitor quality metrics, make data-driven decisions, and identify potential improvements in the production process.

By integrating a Wemos D1 microcontroller, E18-D80NK sensor, and Power BI, this project shows the potential of IoT implementation to improve quality monitoring in the context of Industry 4.0. The results are expected to contribute to production efficiency, reduce defects, and increase the company's competitiveness in the continuously growing industrial market.

Keywords: Internet of Things (IoT), Wemos D1, Sensor E18-D80NK, Power BI

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan segala berkat dan rahmat-Nya sehingga pembuatan laporan dengan judul “*RANCANG BANGUN ALAT MONITORING QUALITY PADA MESIN BERBASIS IoT (INTERNET OF THINGS)*” dapat diselesaikan dengan baik.

Laporan pembuatan Tugas Akhir dalam rangka memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Listrik Industri Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan kelancaran dan kemudahan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
2. Orang tua dan keluarga yang selalu memberi dukungan semangat dan doa kepada penyusun dalam menyusun laporan tugas akhir.
3. Prof Dr. Ir. Budiyo, M.Si selaku Dekan Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
4. Bapak Arkhan Subari, S.T, M.Kom, selaku Program Studi Sarjana Terapan Teknik Listrik Industri Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
5. Bapak Yuniarto, S.T, MT, selaku Sekretaris Program Studi Sarjana Terapan Teknik Listrik Industri Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
6. Bapak Drs. Eko Ariyanto, MT, selaku dosen pembimbing Praktik Kerja Lapangan yang telah membimbing, mengarahkan dan menyetujui laporan ini.

7. Seluruh dosen dan karyawan Program Studi Sarjana Terapan Teknik Listrik Industri Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
8. Teman-teman Angkatan 2019 Program Studi Sarjana Terapan Teknik Listrik Industri – Universitas Diponegoro yang telah berjuang bersama dan memberi bantuan baik semangat dan doa kepada penulis.
9. Serta seluruh pihak yang terlibat dalam penyusunan Laporan Kerja Praktik ini.

Penulis menyadari dalam pembuatan laporan ini masih ada beberapa kekurangan. Maka demi perbaikan selanjutnya, segala kritik dan saran yang membangun akan selalu diterima.

Semoga apa yang ada dalam laporan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi pembacanya.

Semarang, 28 Desember 20223

Armadhan Bramantya Adji

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
TUGAS AKHIR	iii
SURAT PENYATAAN KEASLIAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
Latar Belakang.....	1
Perumusan Masalah	3
Tujuan Tugas Akhir	3
Batasan Masalah	4
Manfaat Tugas Akhir	4
Metodologi Penelitian	5
Sistematika Tugas Akhir.....	6
BAB II LANDASAN TEORI.....	8
2.1 Tinjauan Pustaka.....	8
2.2 Dasar Teori.....	9
2.2.1 Sistem Monitoring	9
2.2.2 Sistem IoT (Internet of Things)	10
2.2.3 Warehouse SQL Server.....	16
2.2.4 Power BI / DASHBOARD	19
2.2.5 Wemos D1	20
2.2.6 Motor DC.....	22
2.2.7 Sensor Proximity E18-D80NK	24
2.2.8 Catu Daya 5V VDC	27
BAB III PERANCANGAN TUGAS AKHIR	29
3.1 Perancangan Hardware	29

3.1.1	Blok Diagram.....	29
3.1.2	Cara Kerja Blok Diagram	30
3.2	Perencanaan Software.....	33
3.2.1	Flowchart	34
3.3	Cara Kerja Sistem	35
BAB IV PROSES PEMBUATAN ALAT.....		36
4.1	Pembuatan Perangkat Keras (Hardware)	36
4.2	Pembuatan Perangkat Keras (Hardware)	37
4.1.2	Pembuatan Conveyor Belt	43
4.2	Pembuatan Perangkat Lunak (Software).....	49
4.2.1	Pemograman Wemos D1	49
4.2.2	Pembuatan Database	52
4.2.3	Pembuatan Dashboard Power BI	54
BAB V PENGUJIAN DAN ANALISA ALAT		59
5.1	Percobaan.....	59
5.1.1	Pengukuran Rangkaian Catu Daya	59
5.1.2	Peralatan yang digunakan	59
5.1.3	Prosedur Percobaan Alat.....	59
5.1.4	Percobaan Pengukuran Alat.....	60
5.1.5	Percobaan Alat.....	61
5.1.6	Percobaan Sistem Prototype Keseluruhan	61
5.2	Analisa Hasil.....	63
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		64
6.1	Kesimpulan	64
6.2	Saran	64
DAFTAR PUSTAKA.....		66
LAMPIRAN.....		67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ilustrasi Skema Kerja IoT (Internet of Things).....	10
Gambar 2. 2 SQL Server	17
Gambar 2. 3 Power BI	19
Gambar 2. 4 Tiga Dasar Elemen Power BI	20
Gambar 2. 5 Wemos D1	22
Gambar 2. 6 Motor Dinamo DC Gearbox.....	23
Gambar 2. 7 Sensor E18-D80NK	25
Gambar 2. 8 Blok Diagram Sensor E18-D80NK	27
Gambar 2. 9 Rangkaian Power Supply 5VDC	28
Gambar 3. 1 Blok Diagram Sistem	29
Gambar 3. 2 Rangkaian Catu Daya.....	31
Gambar 3. 3 Wemos D1	31
Gambar 3. 4 Rangkaian Sensor Proximity E18-D80NK.....	32
Gambar 3. 5 Rangkaian Sistem Secara Keseluruhan.....	35
Gambar 4. 1 Desain Alat Keseluruhan.....	36
Gambar 4. 2 Hasil Perancangan Perangkat Keras.....	36
Gambar 4. 3 Desain Perangkat Sistem.....	39
Gambar 4. 4 Membuka Aplikasi Corel Draw	39
Gambar 4. 5 Ukuran Desain Bagian Atas dan Bawah	40
Gambar 4. 6 Melubangi Akrilik Menggunakan Bor Elektrik	41
Gambar 4. 7 Pemasangan Komponen	41
Gambar 4. 8 Pemasangan Komponen Pada Box Akrilik	42
Gambar 4. 9 Menghubungkan Komponen Dengan Kabel Jumper	42
Gambar 4. 10 Mendownload Model Komponen Conveyor.....	44
Gambar 4. 11 Menyusun Semua Komponen Pada Desain	44
Gambar 4. 12 Pemotongan Papan Dengan Gerinda.....	45
Gambar 4. 13 Membuat Kotak Lubang Pada Papan PVC Dengan Gerinda	46
Gambar 4. 14 Pemasangan Shaft Pada Roller.....	46
Gambar 4. 15 Pemotongan Kain Sebagai Alas Karpet Conveyor	47
Gambar 4. 16 Pemasangan Seluruh Komponen Pada Rangkaian Conveyor	47
Gambar 4. 17 Pemasangan Wiring Komponen.....	48
Gambar 4. 18 Hasil Akhir Pembuatan Rangkaian Conveyor	48
Gambar 4. 19 Tampilan Awal Aplikasi Arduino IDE	49
Gambar 4. 20 Membuat Program Untuk Board Wemos D1	50
Gambar 4. 21 Proses Upload Library.....	50
Gambar 4. 22 Memeriksa Port Wemos D1	51
Gambar 4. 23 Memeriksa Program Wemos D1	51
Gambar 4. 24 Membuka Aplikasi SQL Server Management Studio.....	52
Gambar 4. 25 Membuat New Database	53
Gambar 4. 26 Tampilan Explorer Pada Folder Database.....	53
Gambar 4. 27 Isikan Kolom - Kolom Yang Diperlukan Untuk Table.....	54
Gambar 4. 28 Tampilan Table Database.....	54

Gambar 4. 29 Tampilan Awal Aplikasi Power BI	55
Gambar 4. 30 Menghubungkan Database Dengan Power BI	56
Gambar 4. 31 Memilih Database Yang Akan Digunakan.....	56
Gambar 4. 32 Merancang Tampilan Dashboard	57
Gambar 4. 33 Memasukan Data Table Pada Chart Diagram	58
Gambar 4. 34 Dashboard Tampilan Data Pada Power BI.....	58
Gambar 5. 1 Hasil Percobaan Dashboard Power BI	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Wemos D1	22
Tabel 2. 2 Spesifikasi Sensor E18-D80NK	26
Tabel 3. 1 Konfigurasi Pin Wemos D1	31
Tabel 3. 2 Flowchart Sistem	34
Tabel 4. 1 Daftar Bahan Pembuatan Perangkat Sistem	38
Tabel 4. 2 Daftar Bahan Pembuatan Conveyor.....	43
Tabel 5. 1 Data Hasil Pengujian Dari Pengukuran Jarak Sensor E18-D80NK.....	60
Tabel 5. 2 Tampilan Jumlah Hasil Good dan Reject Produk.....	62
Tabel 5. 3 Tampilan Data Uji Coba	63

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di Indonesia revolusi industri generasi keempat didorong oleh Kementerian Perindustrian, tujuannya agar Indonesia mampu bersaing dengan negara lain di bidang industri, sehingga Indonesia mau tidak mau harus mengikuti tren yang tengah terjadi. Di era revolusi industri 4.0, kebutuhan manusia lebih cepat didapat karena peran sistem internet yang sudah dibangun sebelumnya. Pada prinsipnya Revolusi Industri 4.0 salah satunya interkoneksi, atau hubungan antar manusia, alat dan mesin dalam melakukan komunikasi satu sama lain dengan *Internet of Things* (IoT). Teknologi yang digunakan tentu memungkinkan dan mempermudah seseorang dalam mengumpulkan berbagai jenis data penting dalam proses produksi, yang terpenting adalah mengambil keputusan dan transparansi informasi

Pada saat ini teknologi sangat berkembang dalam menciptakan kemajuan di bidang Robotika. Perkembangan robot dibidang industry memiliki tingkat ketelitian yang cukup tinggi di bandingkan tenaga manusia dan bekerja tanpa mengenal Lelah sehingga akan membantu pekerjaan manusia. Dan dengan seiring berkembangnya zaman, teknologi memiliki tingkat kejahatan yang semakin tinggi. Di era globalisasi manusia di tuntut dalam menciptakan keamanannya sendiri begitu juga dengan keamanan pada toko yang mulai berkembang

Penggunaan komponen diaplikasikan dengan peralatan-peralatan dan dengan menggunakan system pendeteksi. Alat ini berguna bagi manusia maupun industry, yang memungkinkan menciptakan alat pendukung kinerja manusia sebagai alat bantu kerja yang praktis. System monitoring Quality produk good dan not good secara otomatis yang di control oleh Arduino dan untuk menunjang mutu dan kualitas produk, serta perlunya pengolahan data produk. Untuk menghitung Quality produk setiap harinya. Maka diperlukan alat yang mudah menghitung tingkat Quality produk secara otomatis.

Overall Equipment Effectiveness (OEE) merupakan suatu cara untuk mengukur kinerja mesin produksi dalam penerapan program Total Productive Maintenance (TPM). OEE merupakan ukuran menyeluruh yang mengidentifikasi tingkat produktivitas mesin/peralatan dan kinerjanya secara teori. Pengukuran OEE pada suatu mesin produksi terdiri dari 3 komponen, yaitu Availability (Waktu Ketersediaan Mesin), Performance (Jumlah unit yang diproduksi) dan Quality (Mutu yang dihasilkan). Quality adalah rasio antara jumlah produk yang baik dan jumlah total produk yang diproses. Quality merupakan tingkat kualitas produk menunjukkan produk yang dapat diterima oleh seluruh produk yang dihasilkan. Tingkat kualitas produk memperhitungkan dua faktor, yaitu:

- Processed amount (jumlah yang diproduksi).
- Defect amount (jumlah produk yang cacat).

Rumus Rate of quality product yaitu :

$$\text{Rate of Quality Product} = \frac{\text{Processed amount} - \text{Defect amount}}{\text{Processed amount}} \times 100\%$$

Quality artinya tidak ada kerusakan (defects) dan hanya memproduksi good parts saja. Faktor Quality memperhitungkan Quality Loss, termasuk didalamnya perhitungan produk terproduksi yang tidak memenuhi standar kualitas, dan produk yang membutuhkan rework. Waktu yang tersisa disebut Fully Productive Time. Singkatnya quality disini adalah perbandingan antara jumlah unit produk baik yang berhasil diproduksi dibanding dengan total jumlah unit produk.

Kualitas Quality merujuk pada sejauh mana produk yang dihasilkan sesuai dengan standar kualitas yang ditetapkan. Kualitas produk yang tinggi berarti produk memenuhi spesifikasi yang diinginkan, tidak ada cacat atau kerusakan yang signifikan, dan dapat memenuhi kebutuhan pelanggan.

Minimalkan Reject dan Rework : Mengacu pada jumlah produk yang ditolak atau membutuhkan pekerjaan ulang karena tidak memenuhi standar kualitas.

Mengurangi tingkat reject dan rework membantu meningkatkan efisiensi produksi, mengurangi pemborosan, dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya. Monitoring dan Pengendalian Quality memiliki sistem yang efektif untuk memonitor dan mengendalikan kualitas produk merupakan aspek penting dalam meningkatkan OEE. Ini melibatkan penggunaan metode pengujian dan pemeriksaan yang akurat, pengumpulan data kualitas secara teratur, dan tindakan perbaikan yang cepat jika terjadi ketidaksesuaian atau cacat

Mengacu pada masalah tersebut, Penulis merancang dan membuat Tugas Akhir dengan judul **“Rancang Bangun Alat Monitoring Quality Produk Pada Mesin Boring Berbasis IoT (Internet of Things)”**

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan permasalahan yang akan diselesaikan dalam Tugas Akhir ini adalah :

1. Bagaimana cara untuk monitoring Quality mesin produksi serta ditampilkan melalui Web berbasis Internet of Things?
2. Bagaimana cara kerja mikrokontroler Arduino sebagai kendali pada alat monitoring real-time
3. Bagaimana cara kerja sensor proximity sebagai counter produk
4. Apa saja komponen dalam pembuatan alat Monitoring availability machine

1.3 Tujuan Tugas Akhir

1. Dapat merancang dan membuat alat monitoring quality mesin secara real-time
2. Dapat mempercepat dan mempermudah identifikasi data
3. Dapat mempermudah dalam pengumpulan data Quality pada mesin
4. Dapat mempercepat dan mempermudah dalam penghitungan hasil produk dari mesin

1.4 Batasan Masalah

Agar pembuatan laporan Tugas Akhir dapat ter arahkan, penulis membatasi permasalahan yang akan dibahas pada laporan Tugas Akhir ini pembahasan masalah hanya dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Dalam system monitoring Quality Real-time pada mesin ini menggunakan Wemos D1 sebagai tempat untuk mengolah data yang dikirimkan oleh sensor proximity
2. Sensor proximity digunakan untuk menghitung hasil produk secara *real-time*
3. Power BI sebagai dashboard monitoring data quality produk

1.5 Manfaat Tugas Akhir

1. Bagi penulis
 - a. Untuk menerapkan ilmu dan teori yang didapatkan selama perkuliahan
 - b. Agar lebih mengerti dan memahami penggunaan sensor RTC yang terkoneksi pada Web
 - c. Agar lebih memahami penggunaan mikrokontroler Wemos Uno sebagai penerima dan pengirim data ke database
1. Bagi perusahaan
 - a. Data yang dikumpulkan ini mengacu pada seberapa baik produk yang diproduksi sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan. Untuk meningkatkan kualitas produk, perlu dilakukan pemeriksaan kualitas dan perbaikan terhadap masalah yang terdeteksi.
 - b. Peningkatan kualitas keluaran dengan menggunakan system OEE, produsen dapat memperbaiki masalah produksi yang mungkin mengurangi kualitas produk mereka. Misalnya, produsen dapat mengidentifikasi masalah peralatan yang mungkin menghasilkan produk cacat, produsen dapat meningkatkan kepuasan pelanggan dan reputasi merek mereka

- c. Data counter produk yang di dihasilkan dapat digunakan untuk mengetahui berapa hasil produk dari mesin tersebut yang bisa di monitoring secara real-time
1. Bagi Mahasiswa dan Pembaca
 - a Sebagai media mahasiswa dalam pembelajaran mikrokontroler WEMOS D1ESP8266).
 - b Sebagai media mahasiswa dalam pembelajaran Sensor Proximity
 - c Meningkatkan pembelajaran dan pemahaman mahasiswa mengenai monitoring
 - d Mahasiswa dapat memahami cara kerja dari system monitoring availability ini
 - e Dapat menjadi referensi bacaan dan informasi khususnya bagi para mahasiswa Teknik Listrik Industri yang sedang Menyusun Tugas Akhir dengan pokok permasalahan yang sama

1.6 Metodologi Penelitian

Dalam perencanaan dan pembuatan Tugas Akhir ini, penulis menggunakan metode sebagai berikut:

1. Studi Pustaka

Dengan metode studi pustaka ini Penulis mencari literatur, artikel, maupun sumber lainnya untuk memperoleh informasi dan data yang berkaitan dengan perancangan Tugas Akhir.
2. Metode Bimbingan

Metode ini mendapatkan pengarahan dan petunjuk pembuatan Tugas Akhir hingga proses pembuatan Tugas Akhir dapat berjalan dengan lancar.
3. Pengumpulan Data

Mengumpulkan data-data yang berhubungan dengan sistem proteksi dan relai diferensial.
4. Metode Simulasi

Metode tahap ini yaitu melakukan simulasi menggunakan simulator hardware yang menyerupai relai diferensial yang diaplikasikan pada busbar.

5. Penulisan Tugas Akhir

Melakukan penulisan laporan yang merupakan hasil akhir dari Tugas Akhir ini.

1.7 Sistematika Tugas Akhir

Sistematika dari Laporan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PENGESAHAN

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

BERITA ACARA

HALAMAN PERSEMBAHAN

ABSTRAK

ABSTRACT

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR LAMPIRAN

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dibahas tentang hal-hal yang melatarbelakangi pembuatan Tugas Akhir, perumusan masalah pembatasan masalah tujuan Tugas Akhir, manfaat Tugas Akhir, dan sistematika penyusunan

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini berisi mengenai tinjauan pustaka penelitian sebelumnya yang memiliki kaitan dengan penelitian yang akan dilakukan oleh penulis serta berisi teori mengenai elemen-elemen yang terkait dalam pembuatan alat,

diantaranya ketidakseimbangan beban, pembebanan lebih, komponen pendukung, dll.

BAB III PERANCANGAN TUGAS AKHIR

Pada bab ini berisi mengenai rancangan kerja alat yang terbagi menjadi 2 yakni perancangan *hardware* dari sistem pendeteksi arus netral dan proteksi beban lebih yang diuraikan atas beberapa blok serta perancangan *software* dalam bentuk flowchart yang menampilkan langkah – langkah program yang dirancang.

BAB IV PEMBUATAN ALAT

Pada bab ini berisikan penjelasan mekanisme pembuatan alat mulai dari pembuatan rangkaian yang meliputi perencanaan, penyusunan bahan, pengerjaan hardware (rangka prototype sistem monitoring quality produk) dan software (pada aplikasi Arduino IDE, database, dan dashboard power BI) sampai menjadi sebuah alat yang dapat beroperasi

BAB V PENGUJIAN DAN ANALISA ALAT

Pada bab ini berisikan data perhitungan guna memastikan hasil pembacaan arus dan tegangan dalam keadaan baik dan benar, serta pengujian dilakukan untuk memastikan seluruh komponen yakni sensor dapat menghitung produk good dan produk reject, dashboard dapat menampilkan hasil perhitungan quality produk.

BAB VI PENUTUP

Pada bab ini berisikan kesimpulan secara singkat dan jelas mengenai prototype sistem alat sesuai dengan tujuan penelitian, kemudian memuat saran agar alat yang dirancang dapat dilakukan penelitian lebih lanjut guna mendapatkan hasil yang lebih baik.