

**PERANCANGAN ALAT UKUR BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IoT)* PADA INSTRUMEN *AUTOCLAVE* DENGAN PENDEKATAN *8 STEPS* DAN *SEVENTOOLS* DI LABORATORIUM MIKROBIOLOGI**

**SKRIPSI**



Oleh:  
**CIKA MARSHANDA CHAERANI**  
**202010215181**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA**  
**2024**

**PERANCANGAN ALAT UKUR BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IoT)* PADA INSTRUMEN *AUTOCLAVE* DENGAN PENDEKATAN *8 STEPS* DAN *SEVENTOOLS* DI LABORATORIUM MIKROBIOLOGI**

**SKRIPSI**



Oleh:  
**CIKA MARSHANDA CHAERANI**  
**202010215181**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA  
2024**

## LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : Perancangan Alat Ukur Berbasis *Internet of Things (IoT)* Pada Instrumen *Autoclave* Dengan Metode *8 Steps* dan *Seven Tools* di Laboratorium Mikrobiologi.

Nama Mahasiswa : Cika Marshanda Chaerani

Nomor Pokok Mahasiswa : 202010215181

Program Studi/Fakultas : Teknik Industri/Teknik

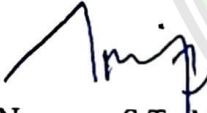
Tanggal Lulus Ujian Skripsi :

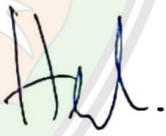
Jakarta, 29 Juli 2024

MENYETUJUI,

Pembimbing I

Pembimbing II

  
Arif Nuryono, S.T., M.T.  
NIDN 0319037702

  
Rifki Muhendra, S.Si., M.Si.  
NIDN 0306108704

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Perancangan Alat Ukur Berbasis *Internet of Things (IoT)* Pada Instrumen *Autoclave* Dengan Metode *8 Steps* dan *Seven Tools* di Laboratorium Mikrobiologi.

Nama Mahasiswa : Cika Marshanda Chaerani

Nomor Pokok Mahasiswa : 202010215181

Program Studi/Fakultas : Teknik Industri/Teknik

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 25 Juli 2024

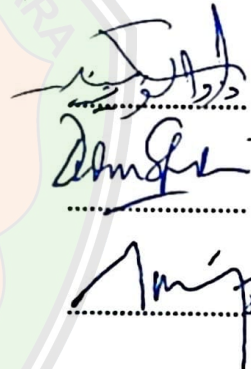
Jakarta, 29 Juli 2024

MENGESAHKAN,

Ketua Tim Penguji : Iskandar Zulkarnaen, S.T., M.T.  
NIDN 0312128203

Penguji I : Didin Sjarifudin, S.T., M.T.  
NIDN 0331126804

Penguji II : Arif Nuryono, S.T., M.T.  
NIDN 0319037702



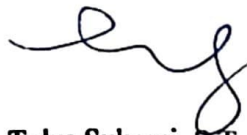
MENGETAHUI,

Ketua Program Studi  
Teknik Industri



Ir. Zulkani Sinaga, M.T.  
NIDN 0331016905

Dekan  
Fakultas Teknik



Dr. Tulus Sukreni, S.T., M.T.  
NIDN 0324047505

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

Skripsi yang berjudul

Perancangan Alat Ukur Berbasis *Internet of Things (IoT)* Pada Instrumen *Autoclave* Dengan Metode *8 Steps* dan *Seven Tools* di Laboratorium Mikrobiologi.

ini adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan tidak mengandung materi yang ditulis oleh orang lain kecuali pengutipan sebagai referensi yang sumbernya telah dituliskan secara jelas sesuai dengan kaidah penulisan karya ilmiah.

Apabila di kemudian hari ditemukan adanya kecurangan dalam karya ini, saya bersedia menerima sanksi dari Universitas Bhayangkara Jakarta Raya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Saya mengizinkan skripsi ini dipinjam dan digandakan melalui Perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Saya memberikan izin kepada Perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya untuk menyimpan skripsi ini dalam bentuk digital dan mempublikasikannya melalui Internet selama publikasi tersebut melalui portal Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Jakarta, Mei 2024

Yang membuat pernyataan,


Cika Marshanda Chaerani

202010215181

## RINGKASAN

**Cika Marshanda Chaerani, 202010215181.** Perancangan Alat Ukur Berbasis *Internet of Things (IoT)* Pada Instrumen *Autoclave* Dengan Metode *8 Steps* dan *Seven Tools* di Laboratorium Mikrobiologi.

Proses sterilisasi sangat penting dalam menunjang kegiatan penjaminan kualitas dari produk terutama pada produk pangan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem otomasi pada instrumen *Autoclave* dengan menggunakan sensor suhu dan tekanan yang berbasis pada *Internet of Things (IoT)*. Di Laboratorium Mikrobiologi PT WCN beberapa kali mengalami hasil Sample pengujian produk Tidak Sesuai Standar (TMS), hal ini kemungkinan terjadi karena suhu dan tekanan pada saat proses sterilisasi tidak tercapai. Oleh karena itu, sistem yang dirancang bertujuan untuk meningkatkan kualitas pada proses penjaminan kualitas dengan pendekatan *8 Steps* dan *Seven Tools*. Metode penelitian yang digunakan meliputi studi literatur, analisis kebutuhan sistem, perancangan sistem, implementasi menggunakan *Internet of Things (IoT)*, dan pengujian kinerja sistem. Sensor suhu dan tekanan dipilih sebagai komponen utama dalam mendeteksi suhu dan tekanan didalam *Autoclave*. NodeMCU digunakan sebagai otak sistem untuk mengolah data dari sensor suhu dan mengontrol tindakan yang diperlukan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dirancang mampu mendeteksi suhu dan tekanan yang sesuai dengan akurat dan memberikan peringatan kepada pengguna *Autoclave*.

Kata Kunci: Otomasi, *Autoclave*, *Internet of Things*, *8 Steps*, *Seven Tools*.

## **SUMMARY**

**Cika Marshanda Chaerani, 202010215181.** *Design of Internet of Things (IoT)-Based Measurement Tool for Autoclave Instrument Using 8 Steps and Seven Tools Method in Microbiology Laboratory.*

*The sterilization process is crucial in supporting quality assurance activities, especially in food products. This research aims to design an automation system for the Autoclave instrument using temperature and pressure sensors based on the Internet of Things (IoT). In the Microbiology Laboratory of PT WCN, there have been several instances of non-compliant test results for product samples, possibly due to the failure to achieve the required temperature and pressure during the sterilization process. Therefore, the designed system aims to enhance the quality assurance process through the 8 Steps and Seven Tools approach. The research methodology includes literature review, system requirements analysis, system design, implementation using the Internet of Things (IoT), and system performance testing. Temperature and pressure sensors are chosen as the main components to detect the conditions inside the Autoclave. NodeMCU is used as the system's brain to process data from the temperature sensor and control necessary actions. The research results indicate that the designed system is capable of accurately detecting temperature and pressure conditions and providing alerts to Autoclave users.*

*Keywords: Otomation, Autoclave, Internet of Things, 8 Steps, Seven Tools.*

## **LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai civitas akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Saya bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Cika Marshanda Chaerani  
Nomor Pokok Mahasiswa : 202010215181  
Program Studi : Teknik Industri  
Jenis Karya : Skripsi / ~~Tesis~~ / ~~Karya Ilmiah~~

Demi pengembangn ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya Hak bebas Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*), atas skripsi yang berjudul:

**PERANCANGAN ALAT UKUR BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)  
PADA INSTRUMEN AUTOCLAVE DENGAN PENDEKATAN 8 STEPS  
DAN SEVENTOOLS DI LABORATORIUM MIKROBIOLOGI.**

Beserta perangkat yang ada (bila diperlukan) dengan hak yang bebas royalti non-eksklusif ini. Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikan dan menampilkan publikasinya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu permintaan izin dari saya sebaga pemilik hak cipta. Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam skripsi ini menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : JAKARTA

Pada Tanggal : 29 Juli 2024

Yang menyatakan,



Cika Marshanda Chaerani

## KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti panjatkan kehadirat Allah Subhanahu wata'ala yang telah melimpahkan karunia beserta rahmat-Nya, sehingga Peneliti dapat menyelesaikan proposal skripsi dengan judul “ **Perancangan Alat Ukur Berbasis *Internet of Things (IoT)* Pada Instrumen *Autoclave* Dengan Metode *8 Steps* dan *Seven Tools* di Laboratorium Mikrobiologi.**”

Proposal Penelitian skripsi ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi mahasiswa untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Industri pada Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya. Peneliti menyadari bahwa penelitian ini tidak dapat terlaksana tanpa dukungan dari berbagai pihak baik materil dan moril, peneliti ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang sudah membantu dalam penyelesaian penulisan skripsi ini, sebagai berikut:

1. Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan rahmat dan karunianya - Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik dan maksimal.
2. Orang tua yang selalu memberikan motivasi, dukungan moril serta finansial selama penelitian skripsi ini.
3. Bapak Irjen Pol. (Purn) Prof. Drs. Dr. H. Bambang Karsono, S.H., M.M. Ph.D., D.Crim., (HC). Selaku Rektor Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
4. Ibu Dr. Tulus Sukreni, S.T., M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
5. Bapak Ir. Zulkani Sinaga, M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
6. Bapak Arif Nuryono, S.T., M.T. Selaku dosen pembimbing I yang telah menyediakan waktu dan tenaga untuk membimbing, serta memberikan kritik dan saran dalam penulisan skripsi ini.
7. Bapak Rifki Muhendra, S.Si., M.Si Selaku dosen pembimbing II yang telah menyediakan waktu dan tenaga untuk membimbing, serta memberikan kritik dan saran dalam penulisan skripsi ini.

8. Ibu Sri Nurvianti selaku pimpinan kerja di Laboratorium PT. XYZ yang telah mengizinkan, mendukung dan juga membimbing dalam penulisan skripsi ini.
9. Kepada teman – teman angkatan 2020 yang telah memberikan dorongan semangat, serta motivasi kepada peneliti dalam menuntaskan skripsi ini.

Peneliti menyadari adanya keterbatasan di dalam Penelitian laporan tugas akhir ini. Besar harapan Peneliti akan saran dan kritik yang bersifat membangun. Akhirnya Peneliti berharap agar laporan ini dapat bermanfaat bagi Peneliti dan bagi pembaca sekalian.

Jakarta, 29 Juli 2024



Cika Marshanda Chaerani



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>v</b>
<b><i>SUMMARY</i>.....</b>	<b>vi</b>
<b>LEMBAR PUBLIKASI .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN.....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	6
1.3 Rumusan Masalah .....	6
1.4 Tujuan Penelitian.....	6
1.5 Batasan Masalah.....	6
1.6 Manfaat Penelitian .....	7
1.7 Tempat dan Waktu Penelitian .....	7
1.8 Sistematika Penelitian.....	7
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>9</b>
2.1 Teori Kualitas Produk .....	9
2.1.1 Tujuan Pengendalian Kualitas.....	10

2.2	Plan - Do – Check – Action (PDCA) .....	10
2.2.1	8 Langkah Perbaikan ( <i>Eight Step Improvement</i> ) .....	12
2.3	Seven Tools .....	13
2.4	Lembar Pemeriksaan (Check Sheet) .....	13
2.5	Histogram .....	15
2.6	Diagram Pareto.....	16
2.7	Diagram Alur (Flow Chart).....	17
2.8	Diagram Tebar (Scatter Diagram) .....	18
2.9	Diagram Kendali (Control Chart).....	18
2.10	Diagram Sebab Akibat .....	19
2.11	Sterilisasi .....	19
2.12	Perancangan.....	22
2.13	Sistem Otomasi .....	23
2.14	Internet of Things (IoT) .....	24
2.16	Penelitian Terdahulu.....	26
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>28</b>
3.1	Jenis Penelitian.....	28
3.2	Teknik Pengumpulan Data.....	29
3.3	Teknik Pengolahan Data .....	29
3.4	Teknik Analisis Data .....	32
3.4.1	Siklus Plan – Do – Check – Action.....	32
3.5	Kerangka Penelitian .....	35
<b>BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>36</b>
4.1	Pengumpulan Data .....	36
4.2	Pengolahan Data.....	37
4.3	Analisa Data .....	53

4.4 Analisis Pembahasan.....	59
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>60</b>
5.1 Kesimpulan.....	60
5.2 Saran .....	60
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>61</b>
<b>LAMPIRAN</b>	



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. 1 Data Hasil Pengujian Mikrobiologi.....	4
Tabel 4. 1 Identifikasi Sumber Kegagalan padaProses Sterilisasi .....	42
Tabel 4. 2 Brainstorming dari sumber penyebab kegagalan proses sterilisasi .....	42
Tabel 4. 5 Tabel Action Plan 5W+1H .....	45
Tabel 4. 4 Analisis 5W Terhadap Kurangnya Pelatihan.....	45
Tabel 4. 5 Analisis 5W terhadap kelelahan yang dialami oleh Anallis .....	46
Tabel 4. 6 Analisis 5w terhadap Preventive Maintenance yang Mahal.....	46
Tabel 4. 7 Analisis 5W terhadap belum terdapat alarm pada instrument.....	47
Tabel 4. 8 Perencanaan Jadwal Refreshment Training Analis Mikrobiologi .....	48
Tabel 4. 9 Rekapitulasi Data Sterilisasi sebelum dilakukan perbaikan.....	56
Tabel 4. 10 Rekapitulasi Data Sterilisasi Sesudah dilakukan perbaikan.....	56
Tabel 4. 11 Standarisasi Perbaikan.....	58

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Siklus PDCA .....	11
Gambar 2. 2 Histogram .....	16
Gambar 2. 3 Contoh Diagram Pareto .....	16
Gambar 2. 4 Diagram Alir (Flowchart).....	17
Gambar 2. 5 Diagram Tebar (Scatter Diagram) .....	18
Gambar 2. 6 Diagram Kendali (Control Chart) .....	19
Gambar 2. 7 Diagram Sebab Akibat (Cause and Effect Diagram) .....	19
Gambar 2. 8 <i>Autoclave</i> .....	21
Gambar 2. 9 NodeMCU ESP8266 .....	23
Gambar 3. 1 Keraangka Penelitian.....	35
Gambar 4. 1 Bagian - Bagian Autoclave.....	36
Gambar 4. 2 Diagram Perbandingan Hasil Proses Sterilisasi .....	40
Gambar 4. 3 Diagram Fishbone .....	44
Gambar 4. 4 Checksheet Daftar Hadir Karyawan.....	49
Gambar 4. 5 Perancangan Sistem Pendeteksi Suhu .....	50
Gambar 4. 6 Prototype Monitoring Pendeteksi Suhu.....	50
Gambar 4. 7 Diagram Blok Pemrograman Sistem Pendeteksi Suhu .....	51
Gambar 4. 8 Tampilan Notifikasi Telegram .....	53
Gambar 4. 9 Bentuk Fisik dari Perangkat Sensor Suhu .....	54
Gambar 4. 10 Simulasi Sensor Pendeteksi Suhu Menggunakan Lilin Menyala... 54	
Gambar 4. 11 Output Dari Simulasi Pengujian Alat Ukur .....	55
Gambar 4. 12 Diagram hasil perbaikan.....	57

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tata Cara Pembuatan Sensor Pendeteksi Suhu



## DAFTAR SINGKATAN (ATAU YANG LAINNYA)

Lambang / Singkatan	Arti dan Keterangan
IoT	<i>Internet of Things</i>
PDCA	<i>Plan – Do – Check - Action</i>
5W+1H	<i>What, Why, Where, Who, When, How</i>
5W	<i>What, Why, Where, Who, When</i>

