

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan alat ukur berbasis internet atau *Internet of Things* (IoT) di Indonesia sedang mengalami pertumbuhan yang signifikan. Tren ini didorong oleh berbagai faktor, termasuk meningkatnya kesadaran akan pentingnya efisiensi dan akurasi dalam pengukuran, serta perkembangan infrastruktur teknologi yang semakin baik. Alat ukur berbasis IoT memungkinkan pemantauan dan analisis data secara real-time, yang sangat bermanfaat dalam berbagai sektor seperti pertanian, industri, kesehatan, dan lingkungan. Meski demikian, tantangan seperti infrastruktur internet yang belum merata dan isu keamanan data masih perlu diatasi untuk memaksimalkan potensi alat ukur berbasis internet di Indonesia.

Tren *Internet of Things* (IoT) di Indonesia menunjukkan pertumbuhan yang pesat dan menjanjikan, didorong oleh berbagai faktor termasuk peningkatan adopsi teknologi, dorongan dari pemerintah, dan kebutuhan akan solusi cerdas dalam berbagai sektor. IoT memungkinkan konektivitas dan komunikasi antar perangkat melalui internet, menciptakan ekosistem yang lebih efisien dan terintegrasi. Dengan semakin meningkatnya kesadaran akan manfaat IoT dan dukungan yang terus berlanjut, Indonesia berada di jalur yang tepat untuk menjadi salah satu pemimpin dalam adopsi teknologi IoT di kawasan Asia Tenggara.

Hubungan antara *Internet of Things* (IoT) dan alat ukur pendeteksi sangat erat dan sinergis, di mana IoT memperluas kapabilitas alat ukur pendeteksi dengan memungkinkan pemantauan dan analisis data secara real-time serta integrasi yang lebih baik. Alat ukur pendeteksi yang dilengkapi dengan teknologi IoT dapat mengumpulkan data secara kontinu dan mengirimkannya ke platform analitik melalui jaringan internet. Misalnya, sensor suhu, kelembaban, dan kualitas udara yang terhubung melalui IoT dapat digunakan dalam manajemen lingkungan untuk memberikan data yang akurat dan *real-time* kepada pengelola. Hal ini tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional tetapi juga memungkinkan deteksi dini terhadap anomali atau potensi masalah, sehingga tindakan preventif dapat segera

diambil. Selain itu, data yang dikumpulkan dapat dianalisis untuk mendapatkan wawasan yang lebih mendalam, yang kemudian digunakan untuk meningkatkan proses dan keputusan strategis.

Integrasi alat ukur pendeteksi dengan IoT juga membuka peluang untuk otomatisasi dan pengendalian jarak jauh, memberikan fleksibilitas dan responsivitas yang lebih tinggi. Dengan demikian, hubungan antara IoT dan alat ukur pendeteksi menciptakan ekosistem yang lebih cerdas, efisien, dan responsif terhadap berbagai kebutuhan di berbagai sektor.

PT WCN didirikan pada tahun 1999 dan merupakan perusahaan yang bergerak dibidang produsen minyak sawit beserta turunannya seperti Minyak kelapa sawit, *Stearin, Refined Bleached and Deodorized Palm Oil, soft oil industry*, dan lainnya. Olein atau produk hasil olahan kelapa sawit dari PT WCN ini digunakan dalam berbagai macam olahan seperti susu, waffer, permen, mayonaise, minuman, dan lain sebagainya.

Produsen maupun konsumen berharap produk dan jasa berkualitas tinggi. Beberapa orang menentukan kualitas karena mereka melihat barang atau jasa tersebut layak untuk dibeli atau digunakan dan dapat bertahan lama. Kualitas sangat penting karena dengan memiliki barang dan jasa berkualitas, perusahaan dapat dikenal. Kualitas berpengaruh terhadap penurunan harga karena produk berkualitas akan lebih tahan lama.

Meningkatnya persaingan membuat perusahaan menyadari bahwa ISO 9001, standar kualitas produk, telah menjadi standar dan persyaratan dalam perdagangan global dan salah satu wujud jaminan kualitas produk pengolahan minyak kelapa sawit dan turunannya. Kualitas yang harus diperhatikan dalam industri pengolahan minyak adalah dari segi biologi, kimia, dan fisika sehingga standar kualitas ini sudah menjadi hal yang penting bagi perusahaan untuk meningkatkan kepuasan pelanggan dan juga berperan sangat penting sebagai kunci keunggulan bersaing didalam pasar yang dimana akan berpengaruh terhadap citra ataupun reputasi perusahaan yang baik.

Di Indonesia, telah banyak perusahaan yang menjadikan ISO 9001:2015 ini sebagai acuan dalam menjamin kualitas dan mutu produk atau jasa hingga sampai ketangan konsumen. Salah satunya PT WCN ini yang telah menggunakan ISO

9001:2015 ini sebagai Sistem Manajemen Mutu produk dan layanan yang telah diterapkan pada perusahaanya.

Dalam memastikan produk yang akan di jual memiliki kualitas yang bagus, perusahaan melakukan pengujian kualitas pada produk sehingga produsen dapat mengetahui produk yang dihasilkan layak untuk dijual. Salah satu parameter pengujian kualitas pada produk olahan minyak kelapa sawit adalah Mikrobiologi. Mikrobiologi adalah ilmu yang mempelajari tentang mikroba, jasad renik. Mikrobiologi adalah salah satu cabang ilmu dari biologi, dan memerlukan ilmu pendukung kimia, fisika dan biokimia (Pelczar, Michael J., dan Chan. 1986)

Penggunaan alat – alat yang steril dalam pengujian mikrobiologi merupakan salah satu aspek krusial yang menentukan keakuratan dan keandalan hasil pengujian. Salah satu cara untuk memastikan bahwa kondisi alat – alat yang digunakan dalam keadaan steril adalah dengan cara melakukan sterilisasi terhadap alat – alat yang akan digunakan. Sterilisasi adalah proses penghilangan atau membunuh mikroorganisme (protozoa, fungi, bakteri, mycoplasma, dan virus) serta mencegah terjadinya kontaminasi (Hutapea & Setyowati, 2023)

Sterilisasi yang dilakukan pada Laboratorium Mikrobiologi PT WCN menggunakan metode pemanasan dengan uap bertekanan pada suhu 121°C dan tekanan 15 psi selama 15 – 20 menit dengan instrumen *Autoclave* manual. Dalam penggunaannya, kegagalan dalam menggunakan *Autoclave* dapat mempengaruhi hasil pengujian yang berdampak besar terhadap kualitas produk yang akan dijual. Salah satu kegagalan dalam sterilisasi adalah jika suhu dan tekanan tidak mencapai standar yang sudah ditetapkan.

Namun *Autoclave* manual ini belum dilengkapi dengan sensor – sensor yang mendukung pelaksanaan pengujian mikrobiologi ini. Salah satunya adalah tidak adanya pemberitahuan bahwa suhu dan tekanan pada *Autoclave* sudah mencapai standarnya. Hal ini berpotensi adanya kegagalan pada proses sterilisasi tersebut.

PT WCN dalam beberapa minggu terakhir parameter mikrobiologi Tidak Sesuai Standar (TMS). Hal ini mengakibatkan beberapa dampak terhadap perusahaan. Produk yang tidak sesuai standar dapat memiliki dampak negatif yang signifikan pada sebuah perusahaan, baik dari segi finansial, reputasi, maupun

operasional. Salah satunya adalah kerugian biaya dan produk tidak dapat dikirim ke customer sehingga citra dan reputasi perusahaan menurun.

Tabel 1. 1 Data Hasil Pengujian Mikrobiologi 3 periode Januari 2024 - Maret 2024

Tanggal	Produk	Hasil Pengujian ke-1		Hasil Pengujian ke-2	
		MS	TMS	MS	TMS
1-Jan	RBD OLEIN		✓	✓	
4-Jan	RBD Oil		✓		✓
5-Jan	Vegetable Oil	✓		✓	
8-Jan	Stearine		✓		✓
12-Jan	Margarine		✓	✓	
17-Jan	RBD OLEIN		✓	✓	
2-Jan	Soybean oil	✓		✓	
2-Feb	RBD Oil		✓	✓	
5-Feb	RBD OLEIN		✓		✓
6-Feb	RBD OLEIN	✓		✓	
12-Feb	Oil Blend IFFO		✓	✓	
15-Feb	Oil Blend GUM		✓		✓
19-Feb	RBD OLEIN		✓	✓	
1-Mar	Stearine	✓		✓	
5-Mar	Margarine		✓		✓
8-Mar	RBD OLEIN		✓	✓	✓
13-Mar	Stearine		✓	✓	
18-Mar	RBD OLEIN		✓	✓	
22-Mar	Soybean oil	✓		✓	
30-Mar	RBD Oil	✓		✓	

Sumber: Internal, (2024)

Oleh karena itu dibutuhkan suatu alat atau sistem yang dapat melakukan pengukuran otomatis dan memberikan notifikasi ketika aspek lingkungan diluar kondisi yang aman terhadap suhu dan tekanan pada *Autoclave*.

Salah satu peneliti yang membahas tentang Modifikasi *Autoclave* dilakukan oleh Moch Fauzi A yang berjudul modifikasi *Autoclave* berbasis Mikrokontroler AT89s51. Dalam penelitiannya dalam memodifikasi *Autoclave* masih menggunakan sensor suhu LM35 yang dimana kekurangannya adalah sulit dalam membuat *chasing* untuk sensor tersebut dikarenakan untuk ketahanan panas yang tinggi sensor suhu LM35 rendah.

Peneliti kedua dilakukan oleh Hardono Supriyadi yang berjudul Modifikasi *Autoclave* Berbasis Atmega328 (Suhu). Penelitiannya ini merupakan hasil pengembangan dari penelitian sebelumnya yang dimana sekarang menggunakan Sensor Atmega328 yang dilengkapi dengan Alarm dan LCD. Sehingga dapat mengetahui ketika suhu sudah mencapai standar yang ditetapkan. Kelemahannya adalah pada sistem ini belum berbasis Internet.

Penerapan teknologi *Internet of Things (IoT)* untuk kebutuhan monitoring sterilisasi merupakan hal yang baru dan menyadari potensi penuh dari teknologi ini dalam memperbaiki proses dan hasil. Penerapan IoT dalam monitoring sterilisasi memungkinkan otomatisasi dan *real-time tracking* yang meningkatkan efisiensi proses sterilisasi. Sensor dan perangkat IoT dapat memberikan data yang tepat tentang suhu, tekanan, dan parameter lainnya yang kritis untuk proses sterilisasi, yang jika dijalankan secara manual mungkin tidak mencapai tingkat akurasi yang sama. Ini penting, terutama dalam Laboratorium dimana keakuratan dan keandalan proses sterilisasi sangat krusial.

Pada penelitian ini **”Perancangan Alat Ukur Berbasis *Internet of Things (IoT)* Pada Instrumen *Autoclave* Dengan Pendekatan Metode 8 Steps dan Seven Tools di Laboratorium Mikrobiologi”**. Sensor ini terdiri dari sensor pendeteksi suhu dan tekanan di *Autoclave*. Selain itu, sistem ini juga dilengkapi oleh notifikasi yang berasal dari alarm/buzzer yang dapat langsung terhubung ke telepon genggam secara *Realtime* terhadap kondisi *Autoclave*. Perancangan sistem ini diharapkan dapat mengurangi Produk Tidak Memenuhi Standar akibat dari proses sterilisasi yang gagal.

1.2 Identifikasi Masalah

Ditinjau dari latar belakang masalah, maka permasalahan dapat diidentifikasi sebagai berikut :

1. Tingkat akurasi dari Autoclave yang masih rendah.
2. Konsistensi pada penggunaan instrumen sterilisasi.
3. Proses sterilisasi yang membutuhkan waktu yang lama.

1.3 Rumusan Masalah

Dari pembatasan masalah, maka rumusan masalah yang akan diteliti ialah :

1. Bagaimana cara meningkatkan akurasi dari Instrumen Autoclave.
2. Bagaimana cara membuat sistem pendeteksi dengan menggunakan sensor berbasis *Internet of Things (IoT)*?

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun beberapa tujuan dari perancangan sistem pendeteksi suhu dan tekanan pada *Autoclave* berbasis *Internet of Things* adalah sebagai berikut:

1. Dapat meningkatkan akurasi dari instrumen Autoclave dengan cara membuat sistem pendeteksi suhu.
2. Penerapan sensor pendeteksi suhu pada *Autoclave* dapat menurunkan angka cacat pada produk.

1.5 Batasan Masalah

Agar permasalahan yang diteliti lebih fokus dan tampak jelas permasalahannya dalam melakukan perancangan alat ukur terhadap *Autoclave*, maka harus ada Batasan-batasan masalah. Peneliti membatasi permasalahan pada :

1. Penelitian ini menggunakan batasan pada Media Pertumbuhan Bakteri *Escherichia Coli*.
2. Penelitian ini menggunakan batasan pada Alat Ukur Erlenmeyer 300mL.
3. Penelitian tidak membahas biaya untuk membuat alat.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini ialah untuk mengembangkan teknologi mekatronika khususnya dalam bidang elektronika dengan membuat suatu sistem keamanan yang menggunakan sensor yang bersistem operasi NodeMCU ESP 8266.

1.7 Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Lokasi penelitian dalam penulisan ini dilakukan di PT WCN yang terletak di daerah Kawansan JIEP, Jakarta Timur.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dimulai pada tanggal 01 Maret 2024.

1.8 Sistematika Penelitian

Sistematika penelitian ini terdiri dari lima bab yang dimulai dari bab pendahuluan sebagai pengantar umum. Mengenai aspek-aspek dari laporan tugas akhir ini secara keseluruhan adalah:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, Batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, tempat dan waktu penelitian, dan sistematika Penelitian.

BAB II : LANDASAN TEORI

Bab ini menguraikan konsep-konsep, teori-teori, dan rumusan yang menunjang dalam pemecahan masalah.

BAB III : METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan cara pengambilan data dan pengolahan data yang terdiri dari data primer yaitu yang diperoleh melalui pengamatan langsung oleh peneliti dari objek penelitian, diantaranya hasil pengamatan terhadap proses kerja operator.

BAB IV : ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi tentang kerangka dalam pemecahan masalah penjelasan secara garis besar bagaimana langkah pemecahan masalah dengan menggunakan metode *PDCA*.

BAB V : PENUTUP

Bab ini merupakan kesimpulan dari hasil penelitian dan pengolahan data yang telah diperoleh pada bab sebelumnya disertai dengan saran-saran yang di usulkan peneliti.

DAFTAR PUSTAKA

Bagian ini membuat referensi dan beberapa sumber yang digunakan dalam penyusunan laporan penelitian ini.

LAMPIRAN

