

**PENGONTROLAN PENYULINGAN MINYAK ATSIRI BERBASIS
INTERNET OF THINGS (IOT)**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Strata Satu (S-1) Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta*

Oleh:

JHONI ISWANDI

2410017111090



**PRODI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG**

2026

LEMBARAN PENGESAHAN
PENGONTROLAN PENYULINGAN MINYAK ATSIRI BERBASIS
INTERNET OF THINGS (IOT)

SKRIPSI

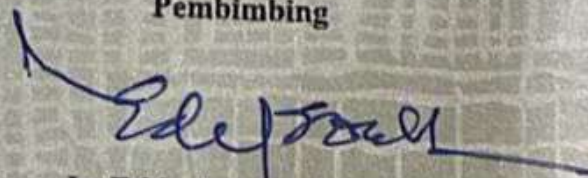
*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan
Program Strata Satu (S-1) Pada Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta*

Oleh

Jhoni Iswandi
2410017111090

Ditetujui Oleh:

Pembimbing



Ir. Eddy Soesilo, M.Eng
NIDN : 920000288


Diketahui Oleh :

Fakultas Teknologi Industri
Dekan,




Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, ST.MT
NIDN: 1012097403




Jurusan Teknik Elektro
Ketua,


Dr. Ir. Indra Nisja, M.Sc
NIDN: 201810683

LEMBARAN PENGUJI
PENGONTROLAN PENYULINGAN MINYAK ATSIRI
BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)
SKRIPSI

JHONI ISWANDI
2410017111090

Dipertahankan Di Depan Penguji Skripsi
Program Strata Satu (S-1) Pada Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta
Hari : Jum'at, 06 Maret 2026

No.	Nama	Tanda Tangan
1.	Ir. Eddy Soesilo, M.Eng. (Ketua dan Penguji)	
2.	Ir. Arzul. MT. (Penguji)	
3.	Ir. Cahaya MT. (Penguji)	

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa ini sebagian maupun keseluruhan Skripsi saya dengan judul “Pengontrolan penyulingan minyak atsiri berbasis internet of things (IoT)” adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Padang, 5 Maret 2026



Jhoni Iswandi

NPM : 2410017111090

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamiin, segala Puji bagi Allah subhanahuwata'ala, karena dengan Rahmat dan hidayah Nya lah penulis dapat menyusun proposal skripsi yang berjudul Pengontrolan Penyulingan Minyak Atsiri Berbasis Internet of Things (IoT) ini. Selama penulisan dan penyusun proposal skripsi ini, penulis banyak mendapatkan pengetahuan untuk menambah khasanah berfikir penulis.

Penulis sangat menyadari, bahwa proposal skripsi ini masih sangat jauh dari kesempurnaan. Hal ini salah satunya adalah keterbatasan dari diri penulis sendiri, sehingga pada penulisan proposal skripsi ini mengalami hambatan dan kesulitan, namun dengan bantuan berbagai pihak, sehingga hambatan dan kesulitan tersebut dapat diatasi.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan banyak terimakasih kepada kedua orang tua penulis, Ayahanda Nazirwan Daud dan Ibunda Ratna Dewi (Almh.), yang selama ini selalu menjadi pendorong dan pemberi motivasi kepada penulis. Tak lupa penulis mengucapkan terimakasih kepada istri tercinta Ema Novariza dan anak-anak penulis, yang selalu mendukung penulis dalam menempuh pendidikan lanjutan ini.

Tak lupa pula, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang setinggi-tingginya kepada:

1. Ir. Eddy Soesilo, M.Eng., selaku pembimbing skripsi, yang dari awal memberi dukungan.
2. Ir. Yani Ridal, M.T., selaku koordinator untuk Mahasiswa RPL2024.
3. Ir. Mirzazoni, M.T., yang sabar membimbing penulis dalam pembuatan proposal.
4. Dr. Ir. Hidayat, S.T., M.T., IPM, selaku pembimbing akademik Penulis.
5. Dosen-dosen lain di Teknik Elektro Universitas Bung Hatta serta rekan-rekan mahasiswa RPL Teknik Elektro Angkatan 2024.

ABSTRAK

Minyak atsiri merupakan komoditas bernilai tinggi yang banyak dimanfaatkan dalam industri parfum, kosmetik, dan farmasi. Namun, proses penyulingan yang masih dilakukan secara manual di kalangan UMKM sering kali menghasilkan kualitas minyak yang kurang konsisten dan efisiensi yang rendah. Untuk mengatasi hal ini, penelitian ini merancang sistem penyulingan minyak atsiri berbasis Internet of Things (IoT) yang mampu mengontrol suhu, tekanan, dan level cairan secara otomatis dan real-time. Sistem ini menggunakan sensor suhu, tekanan, dan level yang terintegrasi dengan PLC Haiwell A8 serta terhubung ke platform Haiwell Cloud. Dengan teknologi ini, proses penyulingan dapat dipantau dan dikendalikan dari jarak jauh melalui antarmuka berbasis web atau aplikasi seluler.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu menjaga parameter penyulingan secara stabil dan responsif, meningkatkan keamanan, efisiensi energi, serta kualitas hasil minyak. Selain itu, pencatatan data secara digital memungkinkan analisis dan evaluasi proses secara berkelanjutan. Penerapan IoT dalam penyulingan minyak atsiri ini diharapkan dapat menjadi solusi modern bagi UMKM dalam meningkatkan daya saing serta mendorong transformasi teknologi pada industri agro berbasis kearifan lokal.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRACT.....	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GRAFIK.....	x
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-3
1.3 Batasan Masalah.....	I-3
1.4 Tujuan Penelitian	I-4
1.5 Manfaat Penelitian	I-5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1 Tinjauan Penelitian.....	II-1
2.1.1 Rancang Bangun Kontrol Suhu pada Tungku Pemanas Mesin Destilasi Minyak Atsiri Daun Nilam Menggunakan PLC Siemens S7-1200 dan HMI	II-1
2.1.2 Temperature Control System for Heating Holding Heater Based Arduino with Monitoring via Webserver.....	II-1
2.1.3 Sistem Pengontrolan Nutrisi Hidroponik untuk Tanaman Mentimun Berdasarkan Logika Fuzzy dan IoT	II-2
2.2 Landasan Teori	II-4

2.2.1	Internet of Things (IoT)	II-4
2.2.1.1	Arsitektur Internet of Things	II-4
2.2.2	Komputer.....	II-6
2.2.3	Programmable Logic Control (PLC).....	II-10
2.2.3.1	Pengertian PLC.....	II-10
2.2.3.2	Komponen Dasar PLC.....	II-12
2.2.3.3	Dasar Program PLC.....	II-13
2.2.4	Hardware PLC Haiwell	II-14
2.2.5	Haiwell Cloud	II-17
2.2.6	Haiwell Cloud Data Center	II-18

BAB III METODE PENELITIAN

3.1	Alat dan Bahan Penelitian.....	III-1
3.1.1	Pembuatan/Perakitan perangkat keras (hardware)	III-2
3.1.2	Perancangan / pemrograman perangkat lunak (software)	III-3
3.1.3	Bahan.....	III-4
3.2	Alur Penelitian	III-4
3.3	Deskripsi Sistem dan Analisis.....	III-6
3.3.1	Deskripsi system.....	III-6
3.3.2	Pengujian dan Analisis	III-6

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN IV-1

4.1	Implementasi Sistem Berbasis IoT.....	IV-1
4.1.1	Implementasi Perangkat Keras dan Perangkat Lunak	IV-1
4.1.2	Parameter Monitoring Real-Time.....	IV-3
4.2	Implementasi Komunikasi IoT ke Haiwell Cloud	IV-4

4.2.1	Konfigurasi Jaringan dan Sinkronisasi Data	IV-4
4.2.2	Integrasi Data Sensor ke Dashboard	IV-5
4.3	Hasil Pengujian Sistem dan Komunikasi IoT	IV-6
4.3.1	Pengujian Sinkronisasi Data (HMI Lokal vs Cloud Dashboard) ..	IV-6
4.3.2	Pengujian Latensi Pengiriman Data (Telemetry Delay).....	IV-7
4.3.3	pengujian waktu tunda (latensi)	IV-8
4.3.4	Pengujian Waktu Respon Kendali Jarak Jauh (Remote Control Command)	IV-8
4.3.5	Pengujian Perekaman Data Historis (Data Logging)	IV-9
4.3.6	Pengujian Notifikasi Alarm Berbasis Push Notification	IV-10
4.3.7	Pengujian Performa komunikasi sistem internet	IV-10
4.4	Analisis Pengujian IoT	IV-11
4.4.1	Pengujian Sinkronisasi Data.....	IV-11
4.4.2	Pengujian Latensi Pengiriman Data	IV-13
4.4.3	Pengujian Waktu Respon Kendali Jarak Jauh	IV-13
4.4.4	Pengujian Perekaman Data Historis	IV-13
4.4.5	Pengujian Notifikasi Alarm	IV-14
4.4.6	Pengujian Stabilitas Jaringan terhadap Kinerja Sistem	IV-14
BAB V PENUTUP		V-1
5.1	Kesimpulan	V-1
5.2	Saran.....	V-3
DAFTAR PUSTAKA		xi
LAMPIRAN		xii

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Arsitektur IoT.....	II-4
Gambar 2.2	Palmptop	II-7
Gambar 2.3	Subnotebook.....	II-7
Gambar 2.4	Laptop	II-7
Gambar 2.5	Portable komputer	II-8
Gambar 2.6	Komputer desktop	II-8
Gambar 2.7	Komputer Tower	II-8
Gambar 2.8	Komputer Analog.....	II-9
Gambar 2.9	Komputer Digital	II-19
Gambar 2.10	Komputer Hybird	II-10
Gambar 2.11	Diagram Block PLC.....	II-12
Gambar 2.12	Haiwell A8 intelligent PLC.....	II-15
Gambar 2.13	Haiwell cloud platform	II-18
Gambar 2.14	Device connection diagram via cloud data center system	II-18
Gambar 3.1	Block Diagram pengontrolan penyulingan minyak atsiri	III-1
Gambar 3.2	Schematic Diagram pengontrolan penyulingan minyak atsiri ..	III-3
Gambar 3.3	Flow chart pemrograman pengontrolan penyulingn minyak atsiri	III-4
Gambar 3.4	Flow chart alur penelitian.....	III-5
Gambar 4.1	Foto fisik panel kontrol (Tampak Luar).....	IV-2
Gambar 4.2	Foto komponen dalam panel kontrol (Wiring PLC Haiwell A8, Catu Daya, Relay, dll).....	IV-2
Gambar 4.3	Foto mekanik alat penyulingan (Boiler, Destilator, Kondensor, Separator)	IV-2
Gambar 4.4	Screenshot Ladder Diagram bagian scaling sensor analog	IV-3

Gambar 4.5	Screenshot Ladder Diagram bagian kontrol aktuator (Pump / Heater)	IV-3
Gambar 4.6	Screenshot antarmuka konfigurasi IP Address dan Cloud di software Haiwell	IV-5
Gambar 4.7	Screenshot Dashboard HMI Lokal (Tampilan Utama)	IV-6
Gambar 4.8	Screenshot Dashboard Haiwell Cloud di Laptop / Smartphone	IV-6
Gambar 4.9	Screenshot Grafik Dashboard Haiwell Cloud di Laptop / Smartphone	IV-10

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Hasil Pengujian Sinkronisasi Pembacaan Parameter (Real-Time)	IV-7
Tabel 4.2	Pengujian Waktu Tunda (Latensi) Pengiriman Data ke Cloud .	IV-8
Tabel 4.3	Pengujian Waktu Respon Eksekusi Perintah Jarak Jauh	IV-9
Tabel 4.4	Pengujian Perekaman Data Logging pada Server Cloud	IV-9
Tabel 4.5	Hasil Pengujian Trigger Push Notification Alarm	IV-10
Tabel 4.6	Pengujian Performa Sistem Berdasarkan Kualitas Jaringan Internet	IV-11

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.

Indonesia merupakan negara tropis dengan keanekaragaman hayati yang tinggi, dan memiliki potensi besar sebagai produsen minyak atsiri dunia. Negara kita dengan memiliki 40 jenis dari 80 jenis tanaman aromatik penghasil minyak atsiri yang didagangkan dunia (*Agusta, 2000*).

Minyak atsiri trend kebutuhan semakin tahun semakin meningkat seiring dengan meningkatnya perkembangan industri modern yaitu industri parfum, farmasi, kosmetik, makanan, aroma terapi dan obat-obatan. (Ella dkk, 2013). Sereh wangi merupakan salah satu tanaman rempah, sebagaimana digunakan sebagai bumbu masakan, obat-obatan. Tanaman ini belum banyak dibudidayakan di Indonesia karena sebagian besar dipergunakan sebagai kebutuhan sehari-hari yaitu campuran makanan. Namun jika tanaman ini diproses selanjutnya diolah menjadi minyak atsiri, maka akan mendapatkan nilai jual yang tinggi. (*Celianus, 2012*).

Selain untuk pengobatan, minyak atsiri sereh wangi sering diproduksi oleh perusahaan atau pabrik untuk memenuhi kebutuhan pasar lokal dan internasional sebagai bahan dasar pembuatan kosmetik (*Sukamto dkk, 2011*). Salah satu senyawa penting pada ekstrak tumbuhan ialah minyak atsiri. Kebanyakan minyak atsiri dari beberapa tumbuhan bersifat aktif sebagai anti bakteri dan anti jamur (*Agusta, 2000; Picheansoonthon dan Yupparach, 2007; Nurmansyah, 2001 dan 2010*). *Sereh wangi atau Cymbopogon nardus. L. termasuk famili Graminae.*

Diperkirakan bahwa pada tahun 2025, semua perangkat akan terhubung ke Internet, yang selanjutnya menyebabkan jumlah perangkat yang terhubung dengan Internet meningkat. Seperti yang ditunjukkan oleh Cisco, akan ada 500 miliar perangkat yang terhubung dengan Internet of Things (IoT) pada tahun 2030. Lebih jauh, Telefonica mengantisipasi bahwa 90% kendaraan

akan dikaitkan dengan IoT pada tahun 2030 dan memperkirakan bahwa setiap orang akan memiliki rata-rata 15 perangkat yang terhubung pada saat itu. Namun, tinjauan pada tahun 2015 mengusulkan bahwa lebih dari 250 juta kendaraan yang terhubung akan tersedia secara global pada tahun 2020—peningkatan sebesar 67%. IoT menawarkan banyak peluang industri yang memungkinkan industri untuk membuat strategi dan model baru untuk mengaktualisasikan ide-ide mereka. Peluang industri tersebut juga mengarah pada kemungkinan pemeriksaan yang efektif dan kreatif bagi para peneliti dan spesialis di bidang penelitian multidisiplin, sehingga menggabungkan studi penelitian, kemampuan teknik, sains, dan humaniora semuanya di bawah satu payung. Selain itu, IoT mengubah dunia menjadi dunia cerdas di mana segala sesuatunya dapat diakses dengan cepat dan efektif (*Zikria et al., 2021*).

Dimana minyak atsiri merupakan salah satu komoditas bernilai ekonomi tinggi yang banyak digunakan dalam industri farmasi, kosmetik, makanan, dan aromaterapi. Indonesia sebagai negara agraris memiliki potensi besar dalam produksi minyak atsiri seperti sereh wangi, nilam, dan kayu putih. Namun, proses penyulingan minyak atsiri pada skala UMKM maupun industri kecil masih banyak dilakukan secara konvensional dengan sistem kontrol manual.

Proses penyulingan sangat dipengaruhi oleh parameter suhu, tekanan, dan waktu pemanasan. Ketidakkonsistenan pengendalian parameter tersebut dapat menyebabkan kualitas minyak yang tidak stabil, rendemen rendah, serta pemborosan energi. Selain itu, sistem monitoring yang masih bersifat lokal menyulitkan operator dalam melakukan pengawasan jarak jauh dan pencatatan data proses secara real-time.

Seiring Perkembangan teknologi **Internet of Things (IoT)** memungkinkan integrasi sensor, aktuator, dan sistem kontrol berbasis internet sehingga proses industri dapat dipantau dan dikendalikan secara jarak jauh melalui perangkat komputer atau smartphone. Platform seperti PLC A8 Smartlink Haiwel Cloud Scada memungkinkan implementasi sistem kontrol

berbasis IoT dengan biaya relatif rendah dengan memanfaatkan teknologi IoT maka;

- a. Mengontrol suhu pemanasan secara presisi,
- b. Memonitor tekanan dan waktu proses,
- c. Menyimpan data produksi secara real-time.
- d. Memberikan notifikasi jika terjadi gangguan.

Dengan demikian, sistem pengontrolan berbasis IoT tidak hanya mendukung proses produksi yang lebih modern dan efisien, tetapi juga membantu pelaku industri minyak atsiri berskala kecil untuk bersaing dalam pasar yang lebih luas dan menuntut standar kualitas tinggi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat dirumuskan beberapa masalah berikut:

1. Bagaimana merancang sistem monitoring dan kontrol (suhu dan tekanan) pada proses penyulingan minyak atsiri secara otomatis berbasis IoT secara real time?
2. Bagaimana tingkat kestabilan kontrol suhu menggunakan sistem otomatis?.
3. Bagaimana Kinerja sistem kontrol dan monitoring dari jarak jauh pada proses penyulingan di tinjau waktu respon?.
4. Bagaimana mempermudah pengawasan sistem kontrol usaha industri kecil dengan ada nya data historis?.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah, maka pada penelitian ini masalah yang akan di bahas di batasi pula pada;

1. Memonitor suhu pemanasan, tekanan dan waktu proses secara real-time pada boiler, destilisator dan kondensor dengan menampilkan pada dashboard IOT sebagai input data untuk menghidupkan element pemanas (heater) dan membuka valve.

2. Status ON/OFF element pemanas (heater) secara otomatis saat terjadi penurunan suhu di boiler, destilator (dan di kirim / di tampilkan ke dashboard IOT).
3. Logging data historis dari proses penyulingan.
4. Menjaga suhu dan tekanan penyulingan tetap stabil di 110 °C sampai tekanan 1 bar pada boiler dan destilator dengan memberikan notifikasi ke PLC (didisplay di HMI) untuk menghidupkan heater di boiler dan destilator jika terjadi penurunan suhu dan tekanan pada boiler dan destilator.
5. Mengontrol ON/OFF pompa secara otomatis dengan suhu, tekanan dan level air sebagai sensor input dari tanki boiler, destilator, kondensor dan separator sebagai parameter input sensor dan ditampilkan di HMI dan laptop sebagai tampilan.
6. Sistem IoT menggunakan PLC A8 Smartlink Haiwel Cloud Scada.
7. Tidak membahas analisis kimia kandungan minyak atsiri secara laboratorium.
8. Skala penelitian bersifat prototype laboratorium.

1.4 Tujuan Penelitian

Tugas Akhir (penelitian) ini dirancang dengan tujuan sebagai berikut:

1. Merancang dan mengimplementasikan sistem kontrol dan monitoring (suhu and tekanan) pada penyulingan minyak atsiri berbasis IoT secara real time.
2. Menguji kestabilan kontrol suhu menggunakan system otomatis.
3. Menganalisis kinerja sistem kontrol dan monitor proses penyulingan dari jarak jauh terhadap waktu respon.
4. Menghasilkan prototype system penyulingan berbasis IoT yang dapat diterapkan pada skala industri dengan kemudahan pengawasan dan data historis.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang di harapkan penelitian perancangan protopite sistem penyulingan minyak atsiri berbasis Internet of Things (IoT) ini adalah;

1. Menyediakan solusi bagi UMKM atau produsen skala kecil untuk mengontrol proses penyulingan minyak atsiri secara real time dan jarak jauh.
2. Meningkatkan efisiensi operasional, konsistensi kualitas, dan potensi kuantitas hasil minyak atsiri.
3. Memberikan data historis yang terdokumentasi untuk analisis dan pengambilan keputusan dalam upaya perbaikan proses produksi secara berkelanjutan.
4. Sebagai kontribusi ilmiah dalam penerapan teknologi IoT di bidang agroindustri, khususnya pada proses produksi minyak atsiri.