

**RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAU SUHU KONDENSOR  
PADA MESIN DESTILASI MINYAK ATSIRI  
BERBASIS WEBSITE**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Fisika



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

Disusun oleh :

Aji Rahmadi

16620027

**PROGRAM STUDI FISIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA**

**2020**



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1634/Un.02/DST/PP.00.9/07/2020

Tugas Akhir dengan judul : RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAU SUHU KONDENSOR PADA MESIN  
DESTILASI MINYAK ATSIRI BERBASIS WEBSITE

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : AJI RAHMADI  
Nomor Induk Mahasiswa : 16620027  
Telah diujikan pada : Kamis, 09 Juli 2020  
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Frida Agung Rahmadi, S.Si., M.Sc.  
SIGNED

Valid ID: 5f15906a235c



Penguji I

Agus Mulyono, S.Si., M.Kom  
SIGNED

Valid ID: 5f15c96703cd



Penguji II

Dr. Widayanti, S.Si., M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 5f098e3a8971



Yogyakarta, 09 Juli 2020

UIN Sunan Kalijaga  
Pdt. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Dr. Murtoto, M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 5f17af768852c



## **SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Persetujuan skripsi

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : AJI RAHMADI

NIM : 16620027

Judul Skripsi : RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAU SUHU KONDENSOR PADA MESIN  
DESTILASI MINYAK ATSIRI BERBASIS WEBSITE

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Fisika.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Pembimbing I

Frida Agung Rakhmadi, M.Sc.  
NIP. 19780510 200501 1 003

Yogyakarta, 17 Juni 2020

Pembimbing II

Aqus Mulyanto, S.Si., M.Kom.  
NIP. 19710823 199903 1 003

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Aji Rahmadi

NIM : 16620027

Program Studi : Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAU SUHU KONDENSOR PADA MESIN DESTILASI MINYAK ATSIRI BERBASIS WEBSITE" merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 20 Juni 2020

Penulis

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIDIGRA  
YOGYAKARTA



Aji Rahmadi  
16620027

**MOTTO**

**“Satu Langkah Nyata Lebih Pasti**

**Daripada**

**Seribu Langkah Namun Hanya Dalam Mimpi”**

(Penulis)



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA



## PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, dengan mengucapkan syukur kepada Allah SWT

Karya sederhana ini penulis persembahkan kepada orang-orang terkasih,

Kedua orangtuaku Bapak ASNARI dan Ibu SITI RAHAYU.

Adikku ATI NURIA ROHMAH dan AKILLA HAIBAH RABANIA.

Teman yang setiap hari tak bosan bersamaku menyemangati dan mendengar setiap keluh kesahku,

Juga kepada Almamater tercinta UIN Sunan Kalijaga Fakultas Sains dan Teknologi Program Studi Fisika.



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Warakhmatullahi Wabarakatuh*

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT karena dengan rahmat dan karunia-Nya sehingga laporan tugas akhir dapat terselesaikan dengan baik. Alhamdulillah penulis telah berhasil menyelesaikan penelitian skripsi yang berjudul **“RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAU SUHU KONDENSOR PADA MESIN DESTILASI MINYAK ATSIRI BERBASIS WEBSITE”**. Laporan ini disusun guna memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana strat-1. Penulisan laporan ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Asnari dan Ibu Siti Rahayu selaku orang tua yang selalu memberikan doa dan semangat dalam setiap langkah.
2. Bapak Prof. Dr. Phil. Al Makin, S.Ag., M.A. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta
3. Bapak Dr. Murtono, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Bapak Dr. Thaqibul Fikri Niyartama, M.Si selaku Ketua Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
5. Bapak Frida Agung Rakhmadi, M.Sc dan bapak Agus Mulyanto, S.Si., M.Kom. selaku pembimbing yang selalu sabar membimbing, mengoreksi, membagikan

ilmunya, memberikan motivasi, dorongan dan memberikan semangat kepada penulis.

6. Seluruh Dosen Fisika Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta., yang telah memberikan bimbingan beserta ilmunya.
7. Teman keluh kesahku setiap hari Fai, Faruq, Vicky (The Kontrakan Simbah) yang selalu memberikan solusi terbaiknya dan menghilangkan rasa putusasaku.
8. Teman-teman Instrumentasi dan Fisika 2016 UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, kalian luar biasa.
9. Semua pihak yang tidak bisa di sebutkan satu persatu yang sudah membantu, mendoakan dan menyemangati hingga laporan ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari penulisan laporan ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu diharapkan masukan dan kritik dari banyak pihak demi penulisan yang lebih baik lagi dan semoga laporan ini dapat memberikan informasi yang bermanfaat bagi yang membacanya.

*Wassalamualaikum warakhmatullahi wabarakatuh*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 29 Juni 2020

Penulis



# RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAU SUHU KONDENSOR PADA MESIN DESTILASI MINYAK ATSIRI BERBASIS WEBSITE

Aji Rahmadi  
16620027

## INTISARI

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh belum adanya sistem pemantau suhu kondensor pada proses destilasi minyak atsiri berbasis *website*. Penelitian ini bertujuan untuk merancang, membuat dan menguji sistem pemantau suhu dengan basis *website*, mikrokontroler Node MCU dan sensor DS18B20. Penelitian ini dilakukan dalam tiga tahapan yaitu perancangan, pembuatan dan pengujian sistem. Perancangan sistem dilakukan menggunakan *Google Sketchup* dan *Proteus*. Sistem dibuat menggunakan mikrokontroler Node MCU, sensor DS18B20 dan *website* sebagai penampilnya. Sistem pemantau akan memantau suhu mulai dari 20°C hingga 60°C sehingga range tersebut harus berada dalam pengujian sistem. Pengujian sistem dilakukan dengan memvariasi nilai suhu dari 15°C hingga 100°C dengan pengambilan data tiap kenaikan 5°C. Selanjutnya data diolah untuk memperoleh nilai akurasi dan presisi. Pengujian *website* sistem pemantau dilakukan dengan memberikan pertanyaan nilai kepuasan kepada 30 responden, selanjutnya data diolah untuk memperoleh *index usability*. Sistem pemantau suhu kondensor berbasis *website* telah berhasil dibuat menggunakan mikrokontroler Node MCU dan sensor DS18B20. Hasil pengujian sistem pemantau didapatkan nilai akurasi sebesar 99,99%, nilai presisi sebesar 97,06% dan *index usability* sebesar 86,51%.

**Kata Kunci:** Sistem pemantau, mikrokontroler Node MCU, sensor DS18B20, *website*

**DESIGN OF CONDENSOR TEMPERATURE MONITORING SYSTEM  
ON THE ESSENTIAL OIL DESTILATION MACHINE BASED ON WEBSITE**

**AJI RAHMADI**  
**16620027**

**ABSTRACT**

*This research was motivated by the absence of a website-based condenser temperature monitoring system in the essential oil distillation process. This research aimed to design, manufacture and test a temperature monitoring system based on a website, a MCU Node microcontroller and a DS18B20 sensor. This research was conducted in three stages, namely the design, manufacture and testing of the system. The system design was done using Google Sketchup and Proteus. The system was made using a MCU Node microcontroller, DS18B20 sensor and website as the viewer. The monitoring system will monitor temperatures from 20 °C to 60 °C so that the range must be in the system test. System testing was done by varying the temperature value from 15 °C to 100 °C by taking data every 5 °C increment, then the data was processed to obtain accuracy and precision. The monitoring system website testing was carried out by asking 36 respondents the value of satisfaction, then the data was processed to obtain a usability index. Website based condenser temperature monitoring system has been successfully made using a MCU Node microcontroller and DS18B20 sensor. The monitoring system test results obtained an accuracy value of 99.99%, a precision value of 97.06% and an usability index of 86.51%.*

**Keywords:** Monitoring system, MCU Node microcontroller, DS18B20 sensor, website

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI</b> .....	iii
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI</b> .....	iv
<b>MOTTO</b> .....	v
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>INTISARI</b> .....	ix
<b>ABSTRACT</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah Penelitian.....	8
C. Tujuan Penelitian .....	8
D. Batasan Penelitian.....	9
E. Manfaat Penelitian.....	9
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	10
A. Studi Pustaka.....	10
B. Dasar Teori.....	15
1. Sistem Pemantau.....	15
2. Minyak Atsiri.....	17
3. Penyulingan ( <i>distillation</i> ).....	19
4. Kondensor (Pendingin).....	22
5. Node MCU.....	24
6. Sensor DS18B20.....	27
7. Perangkat Lunak PROTEUS PROFESIONAL 8.....	28

8.	Perangkat Lunak Arduino IDE .....	31
9.	Perangkat Lunak XAMPP.....	34
10.	Database Management System (DBMS) .....	37
11.	Karakteristik Alat Ukur.....	38
12.	Pengujian <i>Usability</i> .....	42
13.	Tolong Menolong Dalam Prespektif Islam .....	45
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>47</b>
A.	Waktu dan Tempat Penelitian.....	47
1.	Waktu penelitian .....	47
2.	Tempat penelitian.....	48
B.	Alat dan Bahan Penelitian.....	48
1.	Alat.....	48
2.	Bahan .....	49
C.	Prosedur Penelitian .....	50
1.	Perancangan Sistem .....	51
2.	Pembuatan Sistem.....	52
3.	Pengujian Sistem.....	59
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>63</b>
A.	Hasil Penelitian .....	63
1.	Hasil Perancangan Sistem.....	63
2.	Hasil Pembuatan Sistem.....	66
3.	Hasil Pengujian Sistem .....	70
B.	Pembahasan.....	71
1.	Pembahasan Hasil Perancangan dan Pembuatan Sistem .....	71
2.	Pembahasan Hasil Pengujian .....	78
3.	Integrasi-interkoneksi.....	81
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>83</b>
A.	Kesimpulan .....	83
B.	Saran .....	83
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>85</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>88</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Table 3.1</b> <i>Timeline</i> waktu penelitian .....	47
<b>Tabel 3.2</b> Daftar alat perancangan sistem pemantau .....	48
<b>Tabel 3.2</b> Daftar alat pembuatan sistem pemantau.....	48
<b>Tabel 3.3</b> Daftar alat pengujian sistem pemantau .....	49
<b>Tabel 3.4</b> Daftar bahan pembuatan sistem pemantau .....	50
<b>Tabel 3.5</b> Daftar bahan pengujian sistem pemantau.....	50
<b>Tabel 3.6</b> Tabel hasil pengujian.....	59
<b>Tabel 3.7</b> Kuisisioner <i>usabilitas</i> .....	61
<b>Tabel 4.1</b> Hasil pengujian <i>hardware</i> sistem pemantau .....	70
<b>Tabel 4.2</b> Hasil pengujian <i>usabilitas website</i> .....	71



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Diagram alir proses destilasi.....	18
<b>Gambar 2.2</b> Bagian-bagian mesin destilasi dan keterangannya .....	21
<b>Gambar 2.3</b> NodeMCU ESP8266 (Anonim, 2018).....	26
<b>Gambar 2.4</b> Sensor DS18B20 (Dikutip dari <a href="https://www.botshop.co.za">https://www.botshop.co.za</a> ).....	26
<b>Gambar 2.5</b> Tampilan perangkat lunak Proteus professional 8.....	30
<b>Gambar 2.6</b> Tampilan sketch perangkat lunak Arduino IDE .....	32
<b>Gambar 2.7</b> Tampilan control panel aplikasi XAMPP.....	36
<b>Gambar 2.8</b> Grafik hubungan antara output alat ukur .....	39
<b>Gambar 2.9</b> (a). Presisi dan akurasi rendah, (b). Presisi tinggi akurasi rendah, (c). Presisi dan akurasi tinggi (Morris dan Langari, 2012).....	40
<b>Gambar 2.10</b> Grafik penentuan repeatability error.....	42
<b>Gambar 3.1</b> Blok diagram sistem pemantau suhu .....	51
<b>Gambar 3.2</b> Diagram alir software sistem akuisi dan pengirim .....	57
<b>Gambar 3.3</b> Diagram alir <i>software</i> penyimpanan dan penampil.....	58
<b>Gambar 4.1</b> Hasil rancangan subsistem akuisisi & pengirim a) Skema rangkain b) PCB tampak atas, b) PCB tampak bawah.....	63
<b>Gambar 4.2</b> Hasil rancangan subsistem sensor a) atas b) samping .....	64
<b>Gambar 4.3</b> Hasil rancangan subsistem penyimpan dan penampil .....	65
<b>Gambar 4.4</b> <i>Hardware</i> Subsistem akuisisi & pengirim a) PCB belakang, PCB tampak depan, c) Tampak keseluruhan.....	66
<b>Gambar 4.5</b> Hasil pembuatan subsistem penyimpan dan penampil/ website a) database b) login, c) tabel, d) grafik .....	69



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.</b> Proses pembuatan sistem pemantau .....	87
<b>Lampiran 2.</b> Software sistem pemantau.....	92
<b>Lampiran 3.</b> Pengujian sistem pemantau .....	98
<b>Lampiran 4.</b> Pengujian Usabilitas <i>website</i> .....	107
<b>Lampiran 5.</b> Formulir pengujian Usabilitas .....	110
<b>Lampiran 6.</b> Curriculum Vitae.....	112



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

# BAB I

## PENDAHULULAN

### A. Latar Belakang

Didalam Al-quran telah menjelaskan bahwa sikap tolong menolong merupakan ciri khas umat muslim sejak zaman Rasulullah SAW. Nilai dasar Islam tersebut terdapat dalam beberapa ayat Al-quran yang menjelaskan sikap tolong menolong, salah satunya ialah surah Al-Maidah ayat ke-2 yang berbunyi sebagai berikut :

وَتَعَاوَنُوا عَلَى الْبِرِّ وَالتَّقْوَىٰ ۖ وَلَا تَعَاوَنُوا عَلَى الْإِثْمِ  
وَالْعُدْوَانِ ۗ وَاتَّقُوا اللَّهَ ۖ إِنَّ اللَّهَ شَدِيدُ الْعِقَابِ ﴿٢﴾

Artinya: “Dan tolong-menolonglah kamu dalam (mengerjakan) kebaikan dan takwa, dan jangan tolong-menolong dalam berbuat dosa dan pelanggaran. Dan bertakwalah kamu kepada Allah, sesungguhnya Allah amat berat siksa-Nya.” (Departemen Agama RI, 2007)

Ayat tersebut memerintahkan untuk mengerjakan tolong-menolong dalam hal kebaikan. Tolong menolong merupakan tindakan menebar vibrasi syukur kepada Allah SWT (Hidayat, 2013).

Sebagai umat muslim terdapat berbagai cara untuk membantu orang di sekitar kita, salah satunya dengan menerapkan ilmu pengetahuan dan bidang teknologi kepada yang membutuhkan. Dengan diterapkannya sikap saling tolong maka potensi sumber daya di suatu daerah akan maksimal dalam pemanfaatannya.

Jika dalam pemanfaatan sumber daya bisa maksimal maka akan membantu meningkatkan perekonomian negara.

Indonesia adalah negara yang memiliki potensi ekonomi yang tinggi hingga menjadi perhatian dunia internasional. Ekonomi Indonesia merupakan salah satu kekuatan ekonomi terbesar di Asia Tenggara. Indonesia tercatat sebagai negara dengan pertumbuhan ekonomi terbesar ketiga di antara negara G20 (kelompok 20 negara dengan perekonomian besar) pada kuartal I 2019, yakni sebesar 5,07%. Raihan ini membuktikan bahwa Indonesia mampu menjaga stabilitas pertumbuhan ekonomi di tengah gejolak ketidakpastian global (Soelastianingsih, 2019). Stabilitasnya ekonomi di Indonesia tidak lepas dari sektor-sektor yang mempengaruhi pertumbuhan ekonomi Indonesia.

Terdapat beberapa sektor yang mempengaruhi pertumbuhan ekonomi Indonesia, mulai dari jasa kesehatan, jasa pendidikan, hingga perindustrian. Menurut Badan Pusat Statistik (2019), sektor industri menjadi kontribusi terbesar bagi perekonomian Indonesia yaitu mencapai 19,82%. Hal ini menunjukkan bahwa industri merupakan salah satu sektor yang harus dikembangkan. Terdapat beberapa jenis industri di Indonesia mulai dari industri pangan, tekstil, kimia, baja, pertambangan, konstruksi dll. Namun Indonesia memiliki salah satu industri yang mampu menguasai pangsa pasar hingga 80-90%, yaitu industri minyak nilam/minyak atsiri (Lehrter, 2014).

Industri minyak atsiri merupakan industri penghasil minyak yang bersumber dari ekstrak alami jenis tumbuhan tertentu, baik berasal dari daun, bunga, kayu, biji-bijian bahkan putik bunga. Dari 70 jenis Minyak Atsiri yang selama ini diperdagangkan di pasar internasional dan 40 jenis di antaranya dapat diproduksi di Indonesia, 12 jenis di antaranya diklasifikasikan sebagai komoditi ekspor (Lehrter, 2014). Minyak atsiri tersebut juga memiliki kegunaan yang berbeda-beda sehingga banyak industri yang menggunakannya.

Minyak atsiri banyak digunakan dalam berbagai jenis industri mulai dari industri kosmetik, makanan hingga farmasi. Fungsi lain dari minyak atsiri yaitu sebagai wewangian serta sebagai bahan-bahan lain seperti obat pembasmi serangga yang diperlukan oleh industri bahan pengawet dan bahan insektisida. Minyak atsiri juga digunakan dalam bidang kesehatan yaitu sebagai bahan antiseptik internal atau eksternal, sebagai bahan *analgesic*, *haemolitic* atau *antizymatik*, sebagai *sedative*, stimulant untuk obat sakit perut. Untuk menghasilkan minyak atsiri, perlu dilakukan ekstraksi dari bahan baku. Terdapat beberapa metode ekstrak tumbuhan menjadi minyak atsiri salah satunya adalah dengan proses destilasi (Widiastuti, 2012).

Destilasi merupakan proses pemisahan zat kimia berdasar titik didih atau kecepatan menguap. Campuran zat kimia dipanaskan hingga menguap kemudian didinginkan kembali melalui kondensor ke dalam bentuk cairan. Zat yang memiliki titik didih lebih rendah akan menguap lebih dulu (McCabe, 1999). Terdapat

beberapa macam proses destilasi, salah satunya destilasi uap / penyulingan. Destilasi uap adalah metode penyulingan minyak atsiri yang banyak digunakan di Indonesia. Dalam proses destilasi uap ada beberapa komponen yang harus bekerja dengan baik, salah satunya yaitu kondensor.

Kondensor adalah alat yang digunakan untuk mengubah bentuk uap menjadi air, yaitu dengan cara menurunkan suhu uap tersebut hingga mencapai suhu pengembunannya pada tekanan yang sesuai. Prinsip kerja kondensor adalah merubah fase uap yang keluar dari ketel menjadi fase cair karena pertukaran kalor pada pipa pendingin. Ada beberapa macam jenis kondensor, salah satunya adalah kondensor pendingin air (*water cooled condenser*). Pada kondensor jenis ini air akan berperan sebagai perubah kalor pada pipa uap hasil destilasi menjadi cair (pengembunan). Oleh karena itu suhu air harus dijaga sehingga proses pengembunan pada pipa bisa berjalan sempurna.

Kondensor pendingin air merupakan jenis kondensor yang banyak digunakan di industri penyulingan minyak atsiri di Indonesia. Industri-industri tersebut menggunakan aliran air dari sungai untuk mengisi kolam kondensor (Nisa, 2019). Proses mengalirnya air kedalam kondensor tidak selalu berjalan lancar karena sangat bergantung pada volume dan laju aliran sungai. Aliran air yang masuk kedalam kondensor terdapat di beberapa titik dan berada didasar kolam kondensor. Aliran air pada kondensor ini harus berjalan dengan baik, karena sangat berpengaruh terhadap proses pengembunan dan minyak yang dihasilkan. Oleh

karena itu perindustrian menggunakan beberapa orang untuk mengamati suhu dan melakukan pengecekan kelancaran aliran air yang masuk kedalam kondensor.

Pengecekan aliran air pada kondensor dilakukan dengan mengukur suhu permukaan air pada kondensor di beberapa titik didekat aliran masuknya air sungai. Dengan diketahuinya suhu kondensor tersebut maka pengamat dapat mengetahui kelancaran aliran air sungai. Apabila suhu pada suatu titik terbaca lebih besar dari titik lain, maka dapat disimpulkan bahwa dititik tersebut aliran masuknya air sungai tidak lancar dan pengamat segera melakukan pembenahan dilokasi masuknya aliran air.

Melihat kondisi tersebut, maka perlu dibangun sebuah sistem pemantau yang mampu membaca nilai suhu pada kolam kondensor dan menampilkan pada sebuah display. Dengan ditampilkannya nilai suhu pada sebuah display, maka pengamat cukup memantau display tersebut dan bisa segera melakukan pembenahan dilokasi masuknya air dan suhu kondensor bisa tetap terjaga.

Berdasarkan pentingnya penjagaan kondisi suhu kondensor pendingin air pada proses destilasi, maka hal tersebut membuat peneliti tergerak untuk membuat sistem pemantau suhu kondensor pada destilasi uap. Terdapat beberapa peneliti yang membuat instrument destilasi uap salah satunya dilakukan oleh Arman dkk, pada tahun 2014. Sistem ini menggunakan *thermocouple* sebagai sensor suhu kondensor, LM35 sebagai sensor suhu pendinginnya, dan 6218 USB sebagai data akuisisi. Sistem ini mampu memantau suhu pada proses destilasi dan



menampilkannya hasil pemantuannya kedalam aplikasi yng dibangun dengan LabView. Namun sistem ini memerlukan kabel dalam komunikasi data dan tidak memiliki database.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Pradibto dkk, pada tahun 2015. Sistem ini merupakan sistem kendali yang sudah *auto tuning*. Sistem ini menggunakan mikrokontroler *Programmable Logic Controller* (PLC) dan sudah menggunakan *Proportional Integral Derivative* (PID) dalam kendalinya. Dalam tampilannya, sistem ini menggunakan *Supervisory Control and Data Acquisition* (SCADA) yang juga berfungsi sebagai second contolernya. Namun sistem ini memerlukan energi listrik yang cukup besar sehingga tidak hemat energi.

Pada tahun 2016 Syamsul dkk juga membuat sistem kendali pada proses penyulingan. Sistem kendali yang dibangun oleh Syamsul menggunakan mikrokontroler ATmega dalam pengendaliannya. Sistem ini mampu menampilkan nilai suhu pada *display* yang berada dilokasi proses destilasi. Namun sistem ini masih menggunakan kabel dalam komunikasi datanya sehingga tidak dapat dilakukan pemantauan dalam jarak yang jauh. Sistem ini juga dilengkapi dengan databasenya berupa memori yang terpasang pada sistem dan tidak dapat dilihat secara *realtime*.

Penelitian selanjutnya adalah penelitian yang dilakukan oleh Pukoliwutang pada tahun 2017 yang membuat sistem pemantau suhu pada proses destilasi. Sistem ini menggunakan sensor suhu DS18B20 dan mikrokontroler Arduino Uno. Sistem

ini mampu memantau suhu pada kondensor dan menampilkannya pada LCD 16x2. Namun sistem ini tidak mampu menyimpan data hasil pemantauannya, sehingga perlu pengambilan data kembali jika ingin melakukan analisa suhu kondensor tersebut. Sistem ini juga tidak mampu menampilkan hasil pantauannya secara nirkabel, sehingga untuk mengetahui hasil pantauannya perlu datang kelokasi sitem monitoring berada.

Sistem-sistem diatas masih memiliki kelemahan, baik pada sistem pemantau ataupun sistem kendali. Pada sistem pemantau, pengamat hanya bisa memantau suhu dilokasi dengan penampil yang berbeda, namun masih belum bisa memantau dalam jarak yang jauh. Pada sistem kendali, para pengamat diberhentikan dari pekerjaannya karena sudah digantikan oleh mesin. Oleh karena itu perlu dibuat sistem pemantau yang dapat dipantau secara jarak jauh dan tidak menghilangkan peran pengamat kondensor.

Sistem pemantau dengan basis website sebagai penampilnya merupakan salah satu sistem yang mampu memenuhi kebutuhan pengamat dalam memantau suhu kondensor. Sistem pemantau suhu dengan basis website mempunyai kelebihan yaitu mampu memantau data secara jarak jauh. Sistem ini juga mampu memantau data secara *real time*. Selain itu sistem pemantau dengan basis website juga dilengkapi dengan database, sehingga data suhu pada kondensor bisa dianalisa lebih lanjut tanpa pengambilan data ulang.

Dengan dibuatnya sistem pemantau dengan basis *website*, maka akan mempermudah pengamat kondensor dalam mengamati suhu dengan jarak yang jauh. Pengamat juga dapat mengamati suhu kondensor dilokasi tempat masuknya air kondensor. Website sebagai penampilnya juga dapat mengenalkan kepada masyarakat luas terkait proses destilasi minyak atsiri.

### **B. Rumusan Masalah Penelitian**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan yaitu belum adanya sistem pemantau suhu kondensor pada proses destilasi minyak atsiri berbasis *website*.

### **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini berdasarkan rumusan masalah di atas adalah sebagai berikut:

1. Merancang sistem pemantau suhu kondensor pada proses destilasi minyak atsiri berbasis *website*.
2. Membuat sistem pemantau suhu kondensor pada proses destilasi minyak atsiri berbasis *website*.
3. Menguji sistem pemantau suhu kondensor pada proses destilasi minyak atsiri berbasis *website*.

#### **D. Batasan Penelitian**

Penelitian ini dibatasi pada beberapa aspek, di antaranya adalah sebagai berikut:

1. Pembuatan sistem pemantau suhu kondensor menggunakan sensor suhu DS18B20 dan mikrokontroler nodeMCU.
2. Sistem ini memantau suhu kondensor pada proses destilasi minyak atsiri.
3. Tampilan sistem pemantau suhu kondensor menggunakan website.
4. Pengujian sistem pemantau suhu dilakukan skala laboratorium.
5. Pengujian sistem pemantau suhu kondensor meliputi akurasi dan presisi alat serta *usabilitas website*.

#### **E. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini antara lain sebagai berikut:

1. Menutupi kekurangan sistem pemantau suhu yang telah dibuat oleh peneliti sebelumnya, karena sudah mempunyai *database* untuk menyimpan hasil pemantauan.
2. Mempermudah analisa suhu kondensor dan mengoptimalkan proses destilasi.
3. Mendukung perkembangan industri sehingga meningkatkan perekonomian Indonesia.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasannya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Sistem pemantau suhu kondensor mesin destilasi minyak atsiri berbasis *website* berhasil dirancang menggunakan *Proteus 8* dan *Google Sketchup*. Hasil rancangan tersebut digunakan sebagai pedoman dalam pembuatan sistem pemantau suhu kondensor mesin destilasi minyak atsiri berbasis *website*.
2. Sistem pemantau suhu kondensor mesin destilasi minyak atsiri berbasis *website* berhasil dibuat menggunakan mikrokontroler NodeMCU dan sensor DS18B20 serta *website* sebagai penampilnya.
3. Sistem pemantau suhu kondensor mesin destilasi minyak atsiri berbasis *website* berhasil diuji dengan nilai akurasi rata-rata 99,99%, nilai presisi rata-rata 97,06%, dan nilai *usabilitas website* 86,51%.

#### B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa kekurangan yang perlu diperbaiki pada pengembangan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti berikutnya, diantaranya sebagai berikut.

1. Menambahkan sensor pada sistem pemantau seperti sensor tekanan uap, sensor suhu tandon air ataupun sensor laju aliran sehingga semakin banyak parameter destilasi yang bisa dipantau.
2. Menambahkan sistem kontrol pada monitor pemantau, sehingga sistem ini mampu melakukan pengendalian secara digital.
3. Sistem dibuat otomatisasi dengan tetap mempertahankan monitor pemantaunya. Dengan dibuat otomatisasi, maka akan mengurangi pengeluaran industri untuk membayar karyawan.



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA



## DAFTAR PUSTAKA

- Al- Mahalli, dkk 2007. *Tafsir Jalalain Terj. Bahrn Abubakar*. Bandung. Sinar Baru Agensindo.
- Anonim. 2018. *NodeMCU - Lua Based ESP8266 Development Kit*. Diakses September 2018 dari <https://tronixlabs.com.au/wireless/esp8266/nodemcu-lua-based-esp8266-development-kit-australia/>
- Arifin, S. 2018. *Prototipe Sistem Peringatan Dini Banjir Menggunakan Sensor Ultrasonik Yang Dapat Diakses Melalui Internet* [Skripsi]. Yogyakarta: Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga.
- McCabe, Warren L & Smith, J.C. 1999. *Operasi Teknik Kimia*. Jakarta, Erlangga.
- Departemen Agama RI. 2007. *Al-Qur'an dan Terjemahannya Al-Jumanatul'ali*. Bandung: CV Penerbit J-Art.
- Fraden, J. 2016. *Handbook of Modern Sensors, 5th ed*. New York: Springer Publishers.
- Hidayat Komaruddin. 2013. *Ungkapan Hikmah*. Jakarta Noura Book Publising
- Kadir, Abdul. 2014. *Arduino dan Sensor*. Surakarta, Andi Publisher.
- Kusnandar Viva Budy, 2010. *Target Pertumbuhan Ekonomi Indonesia 2020-2024*, Diakses 25 Februari 2019 dari <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2020/01/02/target-pertumbuhan-ekonomi-indonesia-2020-2024>.
- Kuswandi, N. 2017. *Prototipe Sistem Pengukuran Laju Kendaraan Bermotor Sebagai Upaya Pengawasan Terhadap Pelanggaran Rambu-rambu Lalu Lintas* [Skripsi]. Yogyakarta: Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga.
- Lab, immerse. 2020. *Download Proteus 8.6*. Diakses pada 02 Maret 2020 dari <http://www.immersa-lab.com/software-proteus-beserta-fitur-fiturnya.htm>
- Lehrter Str, 2014. *Market Brief Tahun 2014 Minyak Atsiri (HS 3301)*. Berlin. Market Brief Minyak Atsiri ATDAG KBRI Berlin.
- Mannino, M. V. 2001. *Database Application Development and Design*. New York, USA, McGrawHill Companies, Inc.
- McCabe, Warren L & Smith, J.C. 1999. *Operasi Teknik Kimia*. Jakarta, Erlangga.

- Merisa, A. 2019. *Monitoring Iklim Mikro Pada Miniatur Greenhouse Berbasis Radio Nrf24L01 Dan Mikrokontroler Arduino Nano*. (Tugas Akhir), Jurusan Fisika, SAINTEK, UIN SUKA, Yogyakarta.
- Morris, A.S., dan Langari, R. 2012. *Measurement And Instrumentation Theory And Application*. Oxford: Elsevier.
- Minhal Abu, 2009. PERINTAH UNTUK SALING MENOLONG DALAM MEWUJUDKAN KEBAIKAN DAN KETAKWAAN, Diakses pada 12 April 2020 dari <https://almanhaj.or.id/2800-perintah-untuk-saling-menolong-dalam-mewujudkan-kebaikan-dan-ketakwaan.html>.
- Mustofa, Akhmad Zaeni. 2015. *Proteus Profesional 8 Simulasi Rangkaian & Elektronika Dasar*. Yogyakarta. Laboratorium Elektronika Jurusan Teknik Elektro Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto (STTA)
- Nielson, J. 2012. *Usability 101: Introduction to usability. Alertbox*. Diakses 09 Mei 2020 dari <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>
- Nisa ,N. dkk 2019. Aplikasi Kondensor pada Penyulingan Minyak Cengkeh di Desa Kare Kabupaten Madiun. JAST Jurnal, Vol 3, No 2 (2019), ISSN ; 2548-7981
- Poernomo Horeo. 2015. *Analisi Karakteristik Unjuk Kerjasama Sistem Pendingin (Airconditioning) Yang Menggunakan Freon R-22 Berdasarkan Pada Variasi Putaran Kipas Pendingin Kondensor*, KAPAL Jurnal, Vol. 12, No.1 Februari 2015.
- Pradana. 2018. *Sistem Kendali Temperatur Pada Proses Distilasi* [Skripsi]. Yogyakarta: Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
- Pradibto Tito.R, dkk 2015. *Otomasi Sistem Destilasi Menggunakan Plc Omron Cp1h Dan Kontrol Suhu Dengan Kendali Auto Tuning Pid Dalam Penampil Scada*. Youngster Physics Journal Vol. 4, No. 4 Oktober 2015, ISSN : 2302-7371.
- Prosesindustri. 2015. *Kondensor dan Prinsip Kerjanya*. Diakses pada 02 Maret 2020 dari <https://www.prosesindustri.com/2015/01/kondensor-dan-prinsip-kerjanya.html>

- Pukoliwutang,R, dkk, 2017. *Pengaturan Pendinginan Pada Kondensor Untuk Alat Destilasi Asap Cair*. E-Journal Teknik Elektro dan Komputer Vol. 6 no. 1 (2017) ISSN : 2301-8402.
- Riyadi Nanda Rizky, 2019. *Pengujian Usability Untuk Meningkatkan Antarmuka Aplikasi Mobile Myumm Students*. Jurnal SISTEMASI, Volume 8, Nomor 1 2019 : 226 – 232.
- Qwords. 2020. *Pengertian XAMPP Lengkap*. Diakses pada 02 Maret 2020 dari <https://qwords.com/blog/pengertian-xampp/>
- Santoso, H. 2015. *Panduan Praktis Arduino Untuk Pemula*. Diakses pada 02 Maret 2020 dari <http://e-book/modul/ebook-gratis-arduino-untuk-pemula-v1.pdf>.
- Soelastiningsih, 2019. *Melihat 'Taji' Indonesia di Antara Negara Raksasa G20*. Diakses 25 Februari 2019 dari <https://www.cnnindonesia.com/ekonomi/20190628134408-532-407329/melihat-taji-indonesia-di-antara-negara-raksasa-g20>.
- Supriyanto A.A, Kurnia D, Hania L,D,N. 2017. *Monitoring Suhu Ruangan Berbasis Web*. ELEKTRA, Vol.2, No.2, Juli 2017. ISSN: 2503-0221
- Suyodti, A.W. 2014. *Rancang Bangun Sistem Informasi Monitoring Penyewaan Gedung dan Infrstruktur Teknologi Informasi (Studi Kasus: PT. Indosat, TBK dan Mitra)*. Jakarta: Fakultas Sains dan Teknologi UIN Syarif Hidayatullah.
- Terraelectronica. 2020. *DS18B20 Waterproof Temperature Sensor Cable*. Diakses pada 02 Maret 2020 dari [https://www.terraelectronica.ru/pdf/show?pdf\\_file=%2Fz%2Fdatasheet%2F1%2F1420644897.pdf](https://www.terraelectronica.ru/pdf/show?pdf_file=%2Fz%2Fdatasheet%2F1%2F1420644897.pdf)
- Widiastuti. 2012. *Sukses Agribisnis Minyak Atsiri*. Yogyakarta, Pustaka Baru.