

RANCANG BANGUN SITIM KONTROL KETEL MINYAK KAYU PUTIH BERBASIS MIKRO KONTROLER

Halomoan M. Muskita

Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Ambon

marlon_mskt@yahoo.com

Abstract- The use of Kayu Putih oil as an ingredient for scents, souvenirs, and medicines for humans is very popular. Eucalyptus oil's production in order to maintain quality and streamline, the production process needs to be supported by appropriate technology according to the current development, and can also increase quality and production. The control system can be used to maintain the stability of the production temperature of the eucalyptus so that quality can be maintained. To maintain the temperature of eucalyptus oil production, temperature control is needed that can control temperatures up to 100°C maximum and 80°C minimum limits. The use of a Micro Controller as a valve controller can regulate the temperature requirements for the production of eucalyptus oil. The time needed to maintain a stable temperature at 86°C to 98°C takes time with an average range of 2-3 minutes.

Keywords: Eucalyptus Oil, Micro-Controller, Control System

Abstrak- Penggunaan minyak kayuputih sebagai bahan wangi-wangian maupun cendra mata serta obat-obatan bagi manusia sangatlah digemari. Produksi minyak kayu putih dalam mempertahankan kualitas dan mengefisienkan proses produksi perlu didukung dengan teknologi tepat guna sesuai perkembangan zaman dan juga dapat meningkatkan kualitas maupun produksi. Sistem kontrol dapat digunakan untuk menjaga kestabilan suhu produksi minyak kayu putih agar kualitas dapat terjaga. Untuk menjaga suhu produksi minyak kayu putih dibutuhkan kontrol suhu yang dapat mengontrol suhu sampai 100°C batas maksimum dan batas minimum 80°C. Penggunaan Mikro Kontroler sebagai pengontrol katup dapat mengatur kebutuhan suhu bagi produksi minyak kayu putih. Waktu yang dibutuhkan untuk menjaga kestabilan suhu pada 86°C sampai 98°C dibutuhkan waktu dengan kisaran rata-rata 2-3 menit.

Kata kunci: Minyak Kayu Putih, Mikro Kontroler, Sistem Kontrol

I. PENDAHULUAN

Minyak kayu putih yang menjadi ciri khas oleh-oleh dari Maluku dan juga merupakan salah satu bahan yang digunakan sebagai obat-obatan dan juga wangi-wangian. Penggunaan minyak kayu putih sudah dikenal sejak dahulu kala dan sampai ke semua lapisan masyarakat. Kebutuhan akan minyak kayu putih saat ini semakin hari semakin meningkat seiring perkembangan kondisi cuaca hujan sebagai penghangat. Proses pembuatan minyak kayu putih yang dilaksanakan oleh pengrajin masih menggunakan teknologi manual yang sangat berdampak pada proses produksi yakni proses pengaturan panas dan waktu produksi masih dilakukan dengan cara menjaga pemansan pada ketel agar terjaga penyalan apinya. Dalam hal ini membutuhkan kesabaran dan membutuhkan tenaga serta pengawasan yang sangat intensif demi menjaga kualitas minyak kayu putih. Karena suhu yang dibutuhkan harus dijaga kestabilannya sehingga proses pemanasanlah yang harus diperhatikan, karena pengontrolan suhu pada ketel tidak dapat diukur dan juga masih dikendalikan dengan pengurangan penyalan yang masih manual [1].

Penggunaan mikrokontroler yang dipadukan dengan sensor suhu dapat menjaga kestabilan suhu yang dibutuhkan untuk proses produksi minyak kayu putih dan dapat menghemat tenaga namun tetap menjaga kualitas dari pada minyak kayu putih tersebut [2].

Tujuan penelitian ini adalah membuat suatu sistem kontrol otomatis pada produksi minyak kayu putih agar kualitas tetap terjaga dengan menggunakan sensor suhu yang dipadukan dengan mikrokontroler sebagai pengontrol sistem produksi minyak kayu putih.

Hasil yang akan dicapai dari penelitian ini adalah meringankan pengusaha produksi minyak kayu putih untuk mengontrol proses penyulingan minyak kayu putih serta dapat mengefisienkan proses produksi. Karena suhu pada ketel dapat di kontrol kestabilannya dan juga pemanas ketel dapat di atur secara otomatis, sehingga dapat meningkatkan kualitas produksi minyak kayu putih [3].

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mikrokontroler

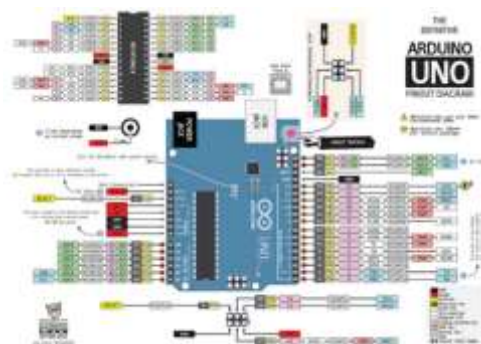
Arduino UNO adalah sebuah board mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328 (datasheet). Arduino UNO mempunyai 14 pin digital input/output (6 diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah osilator Kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah power jack, sebuah ICSP header, dan sebuah tombol reset. Arduino UNO memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, mudah menghubungkannya ke sebuah komputer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya.[4]



Gambar 1. Arduino Uno

Arduino Uno berbeda dari semua board Arduino sebelumnya, Arduino UNO tidak menggunakan chip driver FTDI USB-to-serial. Sebaliknya, fitur Atmega16U2 (Atmega8U2 sampai ke versi R2) diprogram sebagai sebuah pengubah USB ke serial. Revisi 2 dari board Arduino Uno mempunyai sebuah resistor yang menarik garis 8U2 HWB ke ground, yang membuatnya lebih mudah untuk diletakkan ke dalam DFU mode. Revisi 3 dari board Arduino UNO memiliki fitur-fitur baru sebagai berikut :

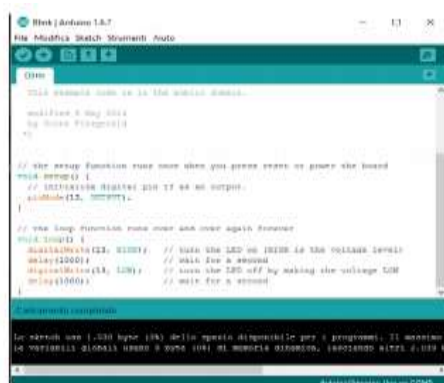
1. Pin out 1.0: ditambah pin SDA dan SCL yang dekat dengan pin AREF dan dua pin baru lainnya yang diletakkan dekat dengan pin RESET, I/O, REF yang memungkinkan shield-shield untuk menyesuaikan tegangan yang disediakan dari board. Untuk ke depannya, shield akan dijadikan kompatibel/cocok dengan board yang menggunakan AVR yang beroperasi dengan tegangan 5V dan dengan Arduino Due yang beroperasi dengan tegangan 3.3V. Yang ke dua ini merupakan sebuah pin yang tak terhubung, yang disediakan untuk tujuan kedepannya.
2. Sirkuit RESET yang lebih kuat.
3. Atmega 16U2 menggantikan 8U2



Gambar 2. Datasheet Arduino Uno

2.2. Arduino IDE

Arduino IDE adalah software yang digunakan untuk membuat listing program pada arduino yang di sediakan di situs arduino.cc Arduino IDE (integrated development Environment) yang berarti adalah software yang terintegrasi sehingga beberapa keperluan disediakan di dalamnya dalam bentuk antarmuka berbasis menu, dengan menggunakan arduino IDE. Kelebihan software ini dapat memeriksa listing yang salah. Selain itu listing program arduino juga di sediakan sehingga sudah terintegrasi pada setiap sensor atau module arduino.

**Gambar 3. Arduino Ide**

2.3. Relay

Relay adalah saklar mekanik yang dikendalikan atau dikontrol secara elektromagnetik. Saklar ini dikendalikan menggunakan tegangan listrik yang diberikan ke induktor pembangkit magnet untuk menarik armature tuas saklar atau kontaktor relay. Relay dibutuhkan dalam rangkaian elektronika sebagai eksekutor sekaligus interface antara beban dan system kendali elektronik yang berbeda system power supplynya.

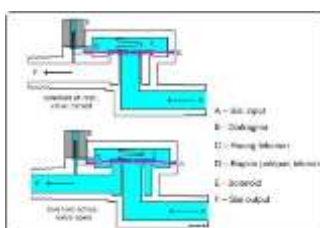
**Gambar 4. Modul Relay**

2.4. Katup Selonoid

Katup selenoid merupakan katup yang dikendalikan dengan arus listrik baik AC maupun DC melalui kumparan / selenoida. Katup selenoid ini merupakan elemen kontrol yang paling sering digunakan dalam sistem fluida. Seperti pada sistem pneumatik, sistem hidrolik ataupun pada sistem kontrol mesin yang membutuhkan elemen kontrol otomatis. Contohnya pada sistem pneumatik, Katup selenoid bertugas untuk mengontrol saluran udara yang bertekanan menuju aktuator pneumatik(cylinder). Atau pada sebuah tandon air yang membutuhkan Katup selenoid sebagai pengatur pengisian air, sehingga tandon tersebut tidak sampai kosong.

**Gambar 5. Katub selonoid**

Katup selenoid akan bekerja bila kumparan/coil mendapatkan tegangan arus listrik yang sesuai dengan tegangan kerja(kebanyakan tegangan kerja Katup selenoid adalah 100/200VAC dan kebanyakan tegangan kerja pada tegangan DC adalah 12/24VDC). Dan sebuah pin akan tertarik karena gaya magnet yang dihasilkan dari kumparan selenoida tersebut. Dan saat pin tersebut ditarik naik maka fluida akan mengalir dari ruang C menuju ke bagian D dengan cepat. Sehingga tekanan di ruang C turun dan tekanan fluida yang masuk mengangkat diafragma. Sehingga katup utama terbuka dan fluida mengalir langsung dari A ke F. Untuk melihat penggunaan Katup selenoid pada sistem pneumatik.

**Gambar 6. Prinsip kerja katub selonoid**

2.5 Temperature Controller

Merupakan suatu modul pengendali yang mendapatkan input dari sensor temperatur, kemudian diproses serta menghasilkan *output* baik *discrete output* maupun *analog output*. Dalam modul ini, pengendaliannya menggunakan *PID controller*, yang memproses dan membandingkan antara *input*, *set-point* dan pengaturan *output*. Dalam pembuatan Penelitian ini, penulis menggunakan *temperature controller Autonics TC4S*, *temperature controller* yang pengaturannya menggunakan *switch* yang terdiri dari 4 digit angka pembacaan pengukuran. Dengan menggunakan sensor temperatur berupa *Thermocouple* sensor suhunya.



Gambar 7. *Temperature controller autonic TC4s*

III. METODE

3.1 Jenis Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan dengan cara merancang sesuai dengan hasil survei komponen dan eksperimen dilaboratorium untuk menguji hasil penelitian.

3.2 Jenis Data Penelitian

Pada penelitian ini Jenis data adalah data yang bersumber pada literatur dan hasil pengujian yang meliputi:

1. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh dari hasil pengujian, data sheet dan observasi lapangan dengan wawancara dengan pelaku usaha.

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari pengumpulan teori-teori yang ada pada buku-buku literatur, referensi, media cetak maupun media elektronik sebagai penunjang yang berkaitan dengan permasalahan tersebut..

3.3. Populasi, Sampel dan Unit Penelitian

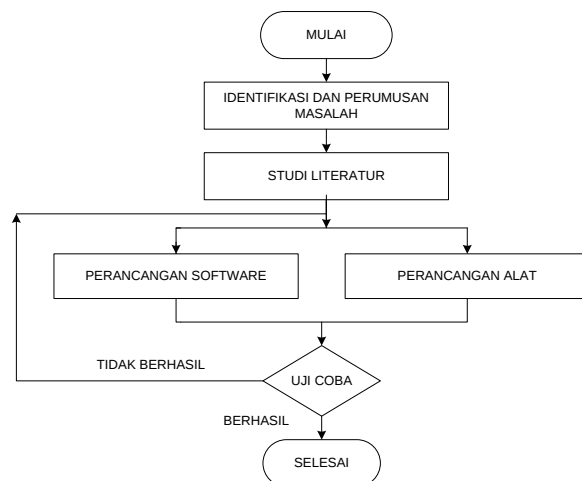
Populasi, sampel dan unit penelitian ini dilakukan di Laboratorium Sistem Kendali dan Mikrokontroler oleh staff PLP dan Dosen Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Ambon bekerjasama dengan P3M Politeknik Negeri Ambon.

3.4. Metode Pengumpulan Data

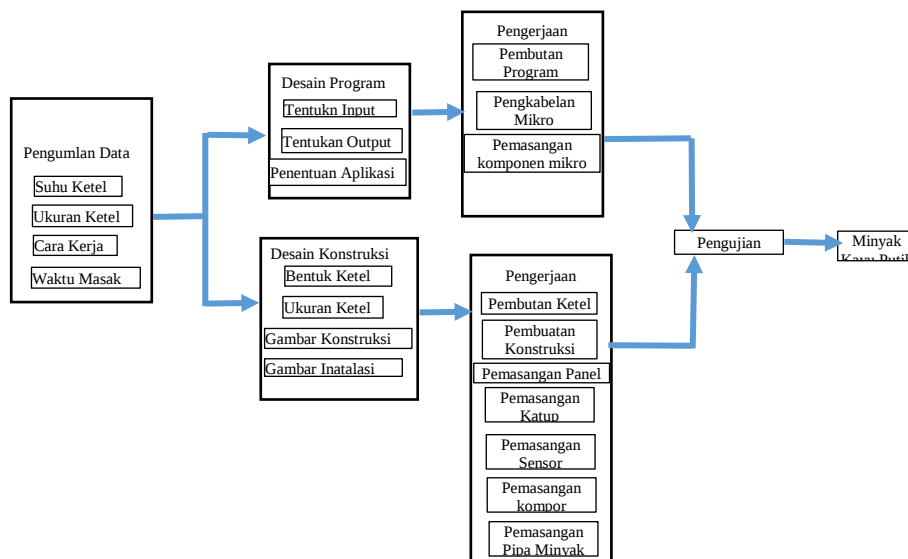
Metode pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan mengukur hasil pengujian dan juga asumsi hasil perancangan serta data yang di dapat dengan hasil observasi baik di industri maupun referensi dari komponen yang di gunakan.

3.5. Metode Analisis

Pada penelitian ini untuk mendapatkan hasil yang sesuai capaian maka dilakukan dengan metode Research and Development (R&D), yaitu (1) tahap analisis potensi dan masalah, (2) tahap pengumpulan data, (3) tahap desain produk, (4) tahap validasi desain, (5) revisi desain, (6) tahap uji coba produk, (7) tahap analisis dan pelaporan, Sedangkan pendekatan penelitian yang digunakan dalam pengujian produk adalah penelitian eksperimen. Kesimpulan hasil pengujian diambil berdasarkan pengujian hipotesis.



Gambar 8. Bagan alir penelitian



Gambar 9. Kerangka Konsep

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

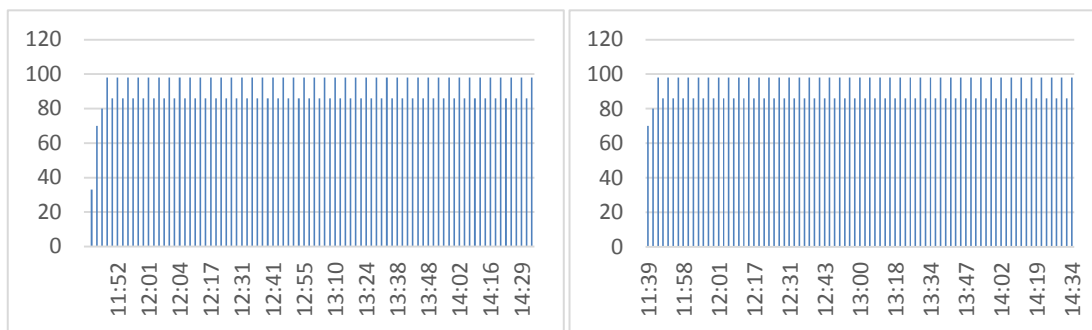
Pengujian yang dilakukan adalah dengan menguji sistim pada konstruksi yang telah terpasangan, komponen yang diuji adalah bagaimana sistim bekerja dengan menjaga suhu yang diinginkan untuk produksi minyak kayu putih. Pada pengujian ini sistim harus menjaga kestabilan suhu yakni suhu minim 80°C dan suhu maksimum 100°C .

Suhu dikontrol oleh temprature controler yang digunakan untuk memonitor suhu dan memberikan instruksi ke Mikrokontroler untuk mengendalikan katub minyak sebagai sumber bahan bakar bagi ketel. Setingan yang dilakukan adalah batas maksimum adalah 98°C dan batas minimum 86°C . Setingan ini dilakukan karena maksimum suhu adalah 100°C dan suhu minum 80°C maka temprature controler diseting diantara batas masimum dan minmum. Fungsi katup sebagai penyuplai bahan bakar untuk ketel, dan tetap di monitor denga indikatornya adalah kecil besarnya api pada pemanas ketel

Hasil pengujian yang di lakukan dapat dilihat pada Gambar 10 pencatatan yang dilakukan adalah suhu terhadap posisi katup dengan waktu yang di butuhkan pada saat suhu mencapai maksimum dan minimum produksi minyak kayu putih.

Pada penelitian untuk kestabilan suhu sangat dibutuhkan guna terjaganya kwalitias produksi minyak kayu putih, maka penggunaan komponen temperatur kontroler sebagai signal indikator yang dikirim ke mikro kontroler untuk mengontrol katup yang berfungsi sebagai penyulplai bahan bakar berfungsi dengan baik hal ini terlihat dari data yang terdapat pada Gambar 10 dimana suhu tetap terjaga dalam kisaran yang telah di atur yakni dari 86°C samapi 98°C

dalam durasi waktu ± 3 jam suhu tetap terjaga pada posisi yang telah di atur. Dengan sistim yang buat pada penelitian ini hasil mnyak kayu putih adalah sebanyak ± 5 ml.



Gambar 10. Hasil Pengujian



Gambar 11 Protipe Alat



Gambar 12 Pengujian alat



Gambar 13 Hasil Pengujian

Tabel 1.
Hasil Pengukuran suhu dan kondisi katup

No	JAM	SUHU	KATUP	KET
1	11:33	33,4	on	
2	11:39	70	on	Menetes
3	11:45	80.7	on	
4	11:49	98	off	
5	11:50	86	on	
6	11:52	98	off	
7	11:53	86	on	
8	11:57	98	off	
9	11:58	86	on	
10	11:59	98	off	
11	12:00	86	on	
12	12:01	98	off	
13	12:03	86	on	
14	12:04	98	off	
15	12:00	86	on	
16	12:01	98	off	
17	12:03	86	on	
18	12:04	98	off	
19	12:09	86	on	
20	12:10	98	off	
21	12:12	86	on	
22	12:13	98	off	
23	12:17	86	on	
24	12:17	96	off	
25	12:21	86	on	
26	12:22	98	off	
27	12:25	86	on	
28	12:28	98	off	
29	12:30	86	on	
30	12:31	98	off	
31	12:32	86	on	
32	12:33	98	off	
33	12:36	86	on	
34	12:37	98	off	

35	12:40	86	on	
36	12:41	98	off	
37	12:43	86	on	
38	12:45	98	off	
39	12:46	86	on	
40	12:49	98	off	
41	12:51	86	on	
42	12:55	98	off	

Data Alat:

Sumber Tegangan : 220 Volt

Daya Tampung Ketel : 5 Kg

Minyak Tanak : 5 Liter

Selenod Type : DMS 220V

Operasional Alat:

1. Masukan minyak Tanah Ke tabung
2. Masukan air keketel sebanyak 5 liter
3. Masukan Daun minyak kayuputih ke ketel sebanyak 5 Kg
4. Onkan alat
5. Kompor dinyalakan dengan pemantik
6. Sipakan dan tempatkan wadah penampung hasil suling di tempatnya
7. Siapkan wadah penampung minyak kayu putih

V. PENUTUP**5.1. Kesimpulan**

Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Penggunaan tempratur kontroler tipe STC-1000 sebagai indikator pengontrolan suhu dengan interval suhu dapat dilakan sebesar 10 derat.
2. Penggunaan mikro kontroler sebagai pengendali sistim sangatlah fleksibel karena mudah diatur yakni cukup dengan mengubah program tanpa harus mengatur secara hard.
3. Sistim pada penelitian ini dapat menjaga kestabilan suhu yang berada pada interval 86⁰C sampai 98⁰C membutuhkan waktu 2-4 menit.
4. Dengan bahan baku 5 Kg dan dalam waktu 3 jam dapat menghasilkan minyak kayu putih sebanyak 5 Ml

5.2. Saran

Pada penelitan ini masih terdapat kelemahan untuk itu disarankan:

1. Untuk penyempurnaan dan pemanfaatan limbah maka disarankan untuk dapat menggunakan limbah daun mnayak kayuputih sebagai bahan bakar pengganti tabung minyak.
2. Dapat ditindak lanjuti dengan menggunakan sistim ini untuk meguji kualitas minyak kayu putih terhadap konstruksi dan sisitim.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Farida Aryani, "Penyulingan Minyak Kayu Putih (Melaleuca cajuputi) dengan Suhu yang Berbeda," *Bul. Loupe*, vol. 16, no. 02, pp. 51–57, 2020, doi: 10.51967/buletinloupe.v16i02.255.
- [2] D. Y. Tadeus and I. Setiono, "Deskripsi Teknis Pengendali Temperatur Industri Sebagai Bagian Dari Sistem Regulasi Temperatur," *Gema Teknol.*, vol. 20, no. 1, p. 1, 2018, doi: 10.14710/gt.v20i1.21075.
- [3] H. Smith and S. Idrus, "Karakteristik minyak kayu putih pada berbagai lokasi di maluku," *Maj. BIAM*, vol. 14, no. 02, pp. 58–69, 2018.
- [4] Iswanto, "Buku Diktat Mikrokontroler," pp. 1–46, 2015, [Online]. Available: [http://repository.umy.ac.id/bitstream/handle/123456789/1859/Buku DIKTAT Mikrokontroler.pdf?sequence=1](http://repository.umy.ac.id/bitstream/handle/123456789/1859/Buku%20DIKTAT%20Mikrokontroler.pdf?sequence=1)