

## RANCANG BANGUN MESIN PEMBUAT SABUN OTOMATIS

Reni Listiana<sup>1</sup>, Chandra Lesmana<sup>2</sup>

<sup>1),2)</sup> Teknik Otomasi, Politeknik TEDC

Email: renilistiana@poltektedc.ac.id<sup>1</sup>, candralesmana444@yahoo.com<sup>2</sup>

### Abstrak

Minyak atau lemak merupakan bentuk dari minyak nabati yang mempunyai titik didih yang tinggi (sekitar 200°C). dalam kehidupan masyarakat minyak mempunyai peranan penting salah satunya yaitu sebagai bahan untuk menggoreng makanan, minyak yang telah dipakai berulang kali atau sering disebut minyak jelantah akan membahayakan tubuh bila di konsumsi karena struktur minyak yang telah rusak. Minyak jelantah dapat diolah menjadi sabun dengan campuran bahan basa (NaOH). Pada penelitian ini dibahas tentang perancangan alat/sistem pengolah minyak jelantah menjadi sabun dengan memanfaatkan sensor *proximity* yang bertujuan untuk mendeteksi minyak, alat ini bekerja dengan menggunakan motor DC sebagai pengaduk minyak dengan arang (karbon aktif) yang bertujuan untuk penyerap kotoran dan adonan sabun saat dicampurkan dengan bahan basa (NaOH), PLC akan mengatur lama putaran motor DC agar sabun yang dihasilkan memiliki kadar pH yang sesuai standar mutu sabun (SNI 06-3532-1994). Minyak yang sudah menjadi adonan sabun akan dipindahkan oleh pompa kedalam cetakan.

**Kata Kunci:** minyak jelantah , sabun, PLC, *timer* putaran motor

### Abstract

*Oil or fat is a form of vegetable oil that has a high boiling point (around 200 °C). In the life of the community, oil has a role which is called as a food frying agent, oil that has been used repeatedly or called cooking oil will make the body bored because it has damaged the structure of the palm. Used cooking oil can be processed into soap with a mixture of alkaline ingredients (NaOH). In this research is carried out about the design of oil processing equipment / system into soap by utilizing the proximity sensor used to detect oil, this tool works by using a DC motor as an oil mixer with charcoal (activated carbon) which aims to absorb dirt and soap mixture when mixed with base material (NaOH), the PLC will adjust the DC motor rotation time so that the resulting soap has a pH level that matches the soap quality standard (SNI 06-3532-1994). The oil that has become a soap mixture will be transferred by the pump to the mold.*

**Keywords:** used cooking oil, soap, PLC, motor rotation timer

### I. PENDAHULUAN

Minyak goreng bekas yang sudah dipakai untuk menggoreng berulang-ulang (lebih dari 5 kali) tidak baik untuk digunakan kembali, namun minyak goreng bekas ini juga tidak dapat langsung dibuang karena dapat mencemari lingkungan. Metode yang dapat dilakukan adalah mengurangi penggunaan minyak goreng atau mengolah kembali minyak goreng bekas menjadi produk lain seperti bahan bakar biosolar dan sabun

Di masyarakat pengolahan minyak jelantah menjadi sabun belum banyak diketahui, hanya sedikit yang mengetahuinya, itupun pembuatannya masih manual. Minyak goreng bekas dapat diolah menjadi sabun organik dengan melalui beberapa proses, yaitu penjernihan dan penyabunan atau samponifikasi.

Proses penjernihan sabun dilakukan dengan mencampurkan bahan karbon aktif yaitu arang kayu. Proses pencampuran dilakukan dengan menggunakan motor listrik, lama pengadukan akan mempengaruhi produk sabun yang dihasilkan, oleh karena itu pengontrolan lamanya pengadukan perlu

dilakukan untuk mendapatkan hasil sabun yang sesuai.

Proses selanjutnya adalah penyabunan atau samponifikasi, proses ini merupakan proses pencampuran minyak dengan bahan alkali yaitu NaOH (soda api). Minyak yang telah dijernihkan akan dicampurkan dengan NaOH (soda api) sesuai takaran yang telah ditentukan. Proses pencampuran dilakukan dengan motor listrik yang dikontrol dengan PLC. Pengontrolan lamanya

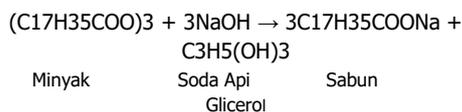
putaran motor juga perlu dilakukan pada proses penyabunan ini karena akan mempengaruhi kandungan zat pada sabun yang dibuat. Selama proses penyabunan minyak akan berubah menjadi adonan sabun dan adonan sabun akan mengeras dalam waktu 4-7 hari dalam suhu ruangan.

Dalam penelitian ini diharapkan dengan pembuatan sistem pengolahan minyak jelantah menjadi sabun dapat membantu masyarakat untuk mengolah limbah minyak jelantah menjadi suatu produk yang dapat bermanfaat, serta mengurangi pencemaran lingkungan yang di sebabkan oleh limbah minyak jelantah.

Kekurangan pembuatan sabun secara manual adalah karena proses pembuatan sabun secara manual memakan waktu yang lama, dan karena pemakaian soda api sebagai salah satu bahan dari sabun akan membuat kulit iritasi. Untuk mengatasi hal tersebut maka perlu mesin pembuat sabun otomatis.

## II. LANDASAN TEORI

Reaksi kimia saponifikasi dapat dijelaskan sebagai berikut:



Waktu pengadukan akan mempengaruhi hasil pembuatan sabun. Otomasi pembuatan sabun akan lebih mempercepat proses dan produksi sabun.

Mesin pembuat sabun otomatis terdiri dari :

1. Power Logic Control (PLC), secara mendasar PLC adalah suatu peralatan kontrol yang dapat diprogram untuk mengontrol proses atau operasi mesin. Kontrol program dari PLC adalah menganalisa sinyal input kemudian mengatur keadaan output sesuai dengan keinginan pemakai. Keadaan input PLC digunakan dan disimpan didalam memori dimana PLC melakukan instruksi logika yang diprogram pada keadaan inputnya. Peralatan input dapat berupa sensor photo elektrik, *push button* pada panel kontrol, *limit switch* atau peralatan lainnya dimana dapat menghasilkan suatu sinyal yang dapat masuk ke dalam PLC. Peralatan output dapat berupa *switch* yang menyalakan lampu indikator, *relay* yang menggerakkan motor atau peralatan lain yang dapat digerakkan oleh sinyal output dari PLC. Selain itu, PLC juga

menggunakan memori yang dapat diprogram untuk menyimpan instruksi-instruksi yang melaksanakan fungsi-fungsi khusus seperti: logika pewaktuan, sekuensial dan aritmatika yang dapat mengendalikan suatu mesin atau proses melalui modul-modul *I/O* baik analog maupun digital (Haryanto, 2013).

2. Solenoid *Valve (SV)* atau Katup listrik adalah katup yang digerakan oleh energi listrik, mempunyai koil sebagai penggerak yang berfungsi untuk menggerakkan piston yang dapat digerakan oleh arus AC maupun DC. *SV* mempunyai lubang keluaran, lubang masukan dan lubang *exhaust*. Lubang masukan diberi kode P, berfungsi sebagai terminal / tempat udara masuk atau *supply*. Lubang keluaran, diberi kode A dan B, berfungsi sebagai terminal atau tempat udara keluar yang dihubungkan ke beban, sedangkan lubang *exhaust* diberi kode R, berfungsi sebagai saluran untuk mengeluarkan udara terjebak saat piston bergerak atau pindah posisi ketika solenoid bekerja.
3. Motor Listrik DC atau *DC Motor* adalah suatu perangkat yang mengubah energi listrik menjadi energi kinetik atau gerakan (*motion*). Motor DC merupakan Motor Arus Searah yang memiliki dua terminal dan memerlukan tegangan arus searah atau DC (*Direct Current*) untuk dapat menggerakannya. Motor Listrik DC ini biasanya digunakan pada perangkat-perangkat Elektronik dan listrik yang menggunakan sumber listrik DC seperti Vibrator Ponsel, Kipas DC dan Bor Listrik DC (Purnama. 2013)
4. Pompa adalah alat yang digunakan untuk memindahkan cairan (fluida) dari suatu tempat ke tempat yang lain, melalui media pipa (saluran) dengan cara menambahkan energi pada cairan yang dipindahkan dan berlangsung terus menerus. Pompa beroperasi dengan prinsip membuat perbedaan tekanan antara bagian hisap (*suction*) dan bagian tekan (*discharge*). Perbedaan tekanan tersebut dihasilkan dari sebuah mekanisme putaran roda *impeler* yang membuat keadaan sisi hisap nyaris vakum. Perbedaan tekanan inilah yang mengisap cairan sehingga dapat berpindah dari suatu *reservoir* ke tempat lain (Wordpress, 2016)
5. *Proximity* sensor merupakan sensor yang digunakan untuk mendeteksi suatu obyek

benda berdasarkan jarak benda tersebut terhadap sensor. *Proximity* sensor mendeteksi obyek benda dengan jarak yang cukup dekat berkisar 1 mm sampai beberapa centimeter dari sensor. Sensor ini sering dipergunakan pada industri pabrik, perkantoran, robotik, dan lain-lain.

**III. METODE PENELITIAN**

Metode penelitian pembuatan mesin pembuat sabun otomatis yang digunakan adalah :

1. Pemahaman sistem, studi buku-buku literatur atau internet.
2. Pengumpulan informasi mengenai prinsip kerja setiap komponen yang dipakai dan spesifikasi alat yang di gunakan.
3. Pemilihan alat dan bahan agar sistem ini terbangun dengan hasil yang efektif dan efisien.
4. Perancangan sistem dan mewujudkan alat.
5. Melakukan pengujian dan analisis hasil pengujian.

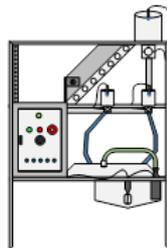
**IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Sistem pengolah minyak jelantah menjadi sabun ini terdiri dari beberapa bagian yaitu:

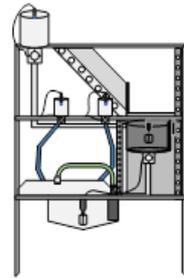
1. Sistem mekanik mesin pengolah minyak (bagian mekanik),
2. Perancangan bagian elektronik,
3. Sistem *control* (*control* menggunakan PLC CPM1A-CPU30),
4. Program PLC (dibuat dengan CX-Programer).

Semua bagian tersebut akan menjadi satu kesatuan yang akhirnya menjadi sebuah proses *control* dari sistem pengolah minyak jelantah menjadi sabun.

Gambar sketsa plant sistem mesin pengolah minyak jelantah menjadi sabun secara keseluruhan adalah sebagai berikut. Gambar 1 menunjukkan tampak muka dari plant sistem dan Gambar 2 menunjukkan tampak belakang.

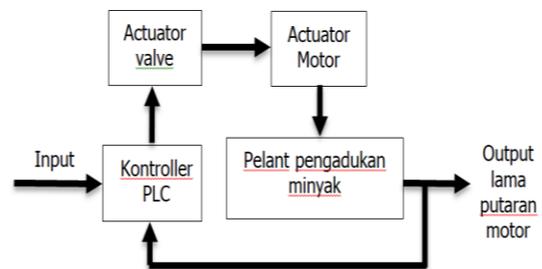


**Gambar 1.** Mesin tampak depan



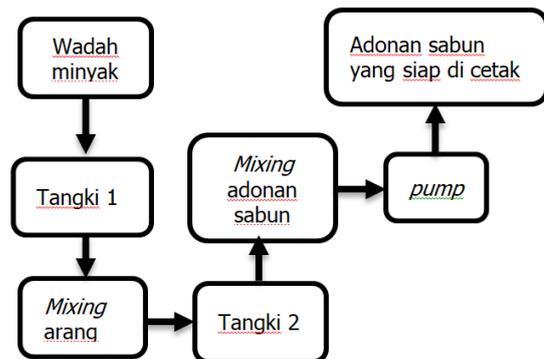
**Gambar 2.** Mesin tampak belakang

Blok diagram merupakan penyederhanaan dari suatu sistem, perancangan blok diagram sangat berguna untuk mempermudah dalam pembuatan alat dan dalam pembacaan kinerja suatu sistem. Blok diagram dari sistem pengontrol disajikan diagram blok dari alat yang dibuat pada Gambar 3. Sistem terdiri dari kontroler PLC dengan input, actuator valve dan actuator motor dan pengadukannya.



**Gambar 3.** Blok diagram sistem

Proses pembuatan sabun dijelaskan dalam Gambar 4 di bawah ini. Rancangan sistem ini dibagi menjadi beberapa sub sistem yaitu, Wadah minyak, mixing tangki 1 (pencampuran arang), mixing tangki 2 (pencampuran minyak menjadi adonan sabun), pump system (sistem pemindahan adonan sabun ke dalam cetakan).



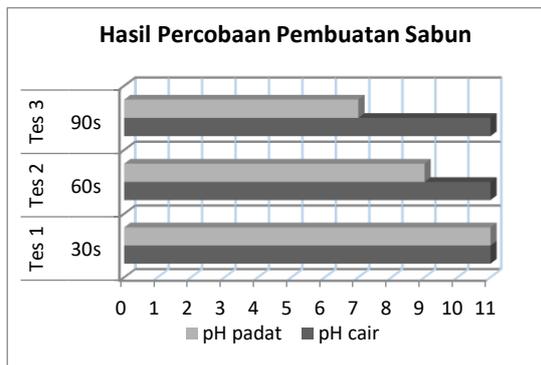
**Gambar 4.** Diagram blok proses sistem plant

Penjernihan minyak jelantah digunakan arang sebagai karbon aktif yang akan menyerap asam lemak bebas (free fatty acid) selain itu akan menyerap bau *tengik* dari minyak jelantah.

Proses pembuatan sabun dilakukan untuk melakukan verifikasi hasil pengolahan minyak jelantah menjadi sabun, dilakukan tiga kali percobaan dengan hasil ditampilkan dalam tabel 1, sebagai berikut:

**Tabel 1.** Hasil pengujian

Percobaan	Lama Mixing	pH cair	pH padat
Percobaan 1	30s	11	11
Percobaan 2	60s	11	9
Percobaan 3	90s	11	7



**Gambar 5.** Grafik hasil percobaan pembuatan sabun skala pH

Dari hasil percobaan dan analisis yang dilakukan di dapat hasil bahwa lama putaran motor tidak terlalu mempengaruhi terhadap pH sabun yang dihasilkan, hasil percobaan lama putaran motor selama 30 detik menghasilkan pH 11, sedangkan hasil percobaan yang lain yaitu dengan lama putaran motor selama 1 menit menghasilkan pH 11 dan setelah memadat menjadi 9 dan 1,5 menit menghasilkan pH 11 dan setelah memadat berubah menjadi 7, hal ini terjadi karena proses saponifikasi yang terjadi selama proses pengadukan berjalan lebih lama.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, dan hasil analisa di dapat kesimpulan sebagai berikut:

1. Control PLC OMRON CPM1A-CPU 30 cukup efektif untuk membuat sistem pengolah minyak jelantah menjadi sabun karena setiap aktuator dapat bekerja secara stabil dengan tingkat kesalahan yang kecil.

2. Proses penjernihan dan pencampuran minyak menjadi sabun menggunakan dua motor digunakan tegangan sebesar 9 V dc, motor dirancang diatas wadah tangki penjernihan dan pencampuran.

### Saran

Saran yang ingin disampaikan penulis kepada pihak yang akan melakukan pengembangan pada perancangan sistem pengolah minyak jelantah menjadi sabun ini diantaranya: perlunya dilakukan percobaan dan analisa lebih lanjut untuk proses penjernihan minyak agar sabun yang dihasilkan tidak menimbulkan aroma bekas penggorengan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Dalimunth, Nur. Asyiah.(2009). *Pemanfaatan Minyak Goreng Bekas Menjadi Sabun Padat*. Skripsi. Universitas Sumatera Utara.
- Maripa, Baiq Risni.(2010). *Pengaruh Konsentrasi NaOH Terhadap Kualitas Sabun Padat Dari Minyak Kelapa (Cocos nucifera) Yang Ditambahkan Sari Bunga Mawar (Rosa L.)*. FPMIPA IKIP Mataram.
- Naomi ,Phatalina, dkk.(2013). *Pembuatan Sabun Lunak Dari Minyak Goreng Bekas Ditinjau Dari Kinetika Reaksi Kimia*. Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
- Nur Setyanto, Barry. S.Pd.(2014). *Aplikasi PLC OMRON CPM1A Untuk Traffic Light*. SMK Negeri 1 Cluwak. Pati.
- Wijana, S.,dkk. (2005).Pemanfaatan Minyak Goreng Bekas Untuk Pembuatan Sabun: Kajian Lama Penyabunan dan Konsentrasi Dekstrin. *Jurnal Teknologi Pertanian*, Vol. 6 No. (3). 193 – 202.
- Purnama, Agus.(2013). <http://elektronika-dasar.web.id/teori-motor-dc-dan-jenis-jenis-motor-dc/>,19 Mei 2018 ).
- wordpress.com.2016, <https://pompaairweb.wordpress.com/2016/07/20/pengertian-pompa/>, 26 Mei 2018).