

RANCANG BANGUN ALAT PENGOLAH MINYAK GORENG BEKAS MENJADI BIODIESEL MENGGUNAKAN METODE PID (*PROPORTIONAL INTEGRAL DERIVATIVE*)

Nama : Muhammad Ainun Najih
NIM : 160431100062
Program Studi : Teknik Elektro
Dosen Pembimbing : Riza Alfita, S.T., M.T., CRA., C.ELTBQ, C.IEC
Achmad Fiqhi Ibadilah, S.T., M.Sc.

ABSTRAK

Minyak goreng yang digunakan secara berulang-ulang dengan menggunakan suhu yang tinggi dan disertai kontak langsung dengan udara dan air saat proses penggorengan dapat menyebabkan turunnya kualitas dari minyak goreng tersebut yang akhirnya minyak goreng tersebut tidak dapat dipakai dan akan menjadi limbah yang dapat mencemari lingkungan dan apabila minyak jelantah tersebut diolah kembali menjadi bahan pangan akan dapat menyebabkan masalah kesehatan. Untuk mengatasi masalah tersebut limbah minyak goreng yang tidak digunakan dan dibuang sembarangan dapat diolah menjadi biodiesel dengan menggunakan proses transesterifikasi. Cara membuat biodiesel dari minyak jelantah dalam proses transesterifikasi adalah dengan mencampur atau mereaksikan minyak jelantah dan metanol dengan perbandingan tertentu disertai dengan pemanasan dan pengadukan yang stabil dalam waktu yang ditentukan. Oleh karena itu perancangan alat ini diharapkan dapat membuat biodiesel dari minyak jelantah secara otomatis dan menghasilkan kualitas biodiesel yang baik. Pada tabung reaktor-reaktor proses pembuatan biodiesel ini menggunakan metode PID (*Proportional Integral Derivative Controller*) dengan *setpoint* suhu dan putaran motor yang telah ditentukan. Untuk kontrol secara umum menggunakan mikrokontroler Mega2560. Untuk percobaan ini menggunakan dua sensor suhu DS18B20 untuk mengetahui proses pemanasan pada dua proses. Berdasarkan uji sistem didapatkan tingkat *error* sensor suhu DS18B20 sebesar 0,15 untuk sensor air dan 0,50 untuk sensor proses transesterifikasi, tingkat *error flowmeter* minyak 8,2%, dan *flowmeter* air 1%, dan untuk SSR dan pemanas dapat berjalan dengan baik, serta modul RTC DS3231 dan pengiriman data logger berjalan baik. Untuk uji pada metode PID (*Proportional Integral Derivative*) *Zeigler-Nichols* dapat berjalan dengan baik, hal ini dibuktikan oleh grafik kedua pemanas yaitu dapat mencapai *set point* dan dapat stabil pada suhu *set point*. Untuk hasil yang didapatkan dari penelitian ini sudah sesuai dengan SNI yaitu untuk viskositas didapatkan hasil sebesar $2.8 \text{ mm}^2/\text{s}$ (Cst) dari standart $2.3\text{-}6.0 \text{ mm}^2/\text{s}$ (Cst), untuk parameter berat jenis didapatkan hasil sebesar $860,66 \text{ Kg/m}^3$ dari $820\text{-}890 \text{ Kg/m}^3$, untuk parameter uji titik nyala atau *flash point* didapatkan hasil sebesar $111,9^\circ\text{C}$ dari standart yang ditentukan yaitu minimal 100°C .

Kata kunci: Biodiesel, Transesterifikasi, PID, Mega2560

RANCANG BANGUN ALAT PENGOLAH MINYAK GORENG BEKAS MENJADI BIODIESEL MENGGUNAKAN METODE PID (*PROPORTIONAL INTEGRAL DERIVATIVE*)

Nama : Muhammad Ainun Najih
NIM : 160431100062
Program Studi : Teknik Elektro
Dosen Pembimbing : Riza Alfita, S.T., M.T., CRA., C.ELTBQ, C.IEC
Achmad Fiqhi Ibadilah, S.T., M.Sc.

ABSTRACT

Cooking oil that is used repeatedly using high temperatures and accompanied by direct contact with the air and the air frying process can cause a decrease in the quality of the cooking oil which can eventually be used and will become waste for the environment and in the event of used cooking oil being reprocessed into raw materials. food can cause health problems. To overcome the problem of waste cooking oil which is not used and cannot be used as biodiesel by using the transesterification process. The way to make biodiesel from used cooking oil in the transesterification process is by mixing or reacting used cooking oil and methanol in a certain ratio with stable heating and stirring within the specified time. Therefore, the design of this tool is expected to be able to make biodiesel from used cooking oil automatically and produce good biodiesel quality. In the reactor tubes, the process of making biodiesel uses the PID (Proportional Integral Derivative Controller) method with a predetermined setpoint of temperature and motor rotation. For general control using the Mega2560 microcontroller. For this experiment, two DS18B20 temperature sensors are used to determine the heating process in process two. Based on the system test, the error rate of the DS18B20 temperature sensor is 0.15 for the water sensor and 0.50 for the transesterification process sensor, the oil flowmeter error rate is 8.2%, and the water flowmeter is 1%, and for the SSR and heater can run well, as well as the DS3231 RTC module and the data logger delivery went well. For the test on the Zeigler-Nichols PID (Proportional Integral Derivative) method it can run well, this is evidenced by the graph of the two heaters which can reach the set point and is stable at the temperature set point. The results obtained from this study are in accordance with SNI, namely the viscosity obtained is 2.8 mm²/s (Cst) from the standard 2.3-6.0 mm²/s (Cst), for the specific gravity parameter obtained is 860.66 Kg/s m³ from 820-890 Kg/m³, for the flash point test parameter, the result is 111.9 °C from the specified standard, which is at least 100 °C.

Keyword: Biodiesel, Transesterification, PID, Mega2560

