

ARTIKEL

RANCANG BANGUN ALAT DESTILASI MODEL *REFLUK* UNTUK MENGOLAH SAMPAH ORGANIK MENJADI BIOETANOL



Oleh:

AKHMAD AMIRUDIN

14.1.03.01.0033

Dibimbing oleh :

- 1. Hesti Istiqlaliyah, S.T.,M.Eng**
- 2. Am. Mufarrih, S. Pd., M.T.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI**

2019



SURATPERNYATAAN ARTIKEL SKRIPSI TAHUN 2019

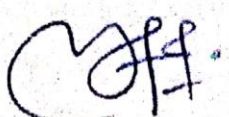
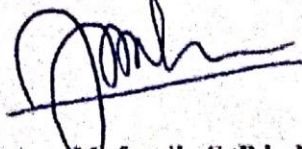
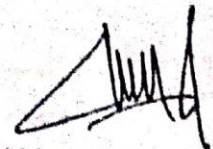
Yang bertanda tangandibawahini:

Nama Lengkap : AKHMAD AMIRUDIN
NPM : 14.1.03.01.0033
Telepon/HIP : 0816528772
Alamat Surel (Email) : udinamir485@gmail.com
Judul Artikel : Rancang Bangun Alat Destilasi Model *Refluk*
Untuk Mengolah Sampah Organik Menjadi
Bioetanol
Fakultas – Program Studi : Teknik – Teknik Mesin
NamaPerguruan Tinggi : Universitas Nusantara PGRI Kediri
Alamat PerguruanTinggi : Jl. KH. Ahmad Dahlan No. 76, Mojoroto, Kediri, Jawa
Timur 64112

Dengan ini menyatakan bahwa :

- Artikel yang saya tulis merupakan karya saya pribadi (bersama tim penulis) dan bebas plagiarisme;
- Artikel telah diteliti dan disetujui untuk diterbitkan oleh Dosen Pembimbing I dan II.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila dikemudian hari ditemukan ketidak sesuaian data dengan pernyataan ini dan atau ada tuntutan dari pihak lain, saya bersedia bertanggungjawab dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Mengetahui		Kediri, 30 Januari 2019
Pembimbing I  Hesti Istiqlalayah, ST., M.Eng NIDN. 0709088301	Pembimbing II  Am. Mufarrih, S. Pd., M.T. NIDN.0730048904	Penulis,  Akhmad Amirudin NPM. 14.1.03.01.0033



RANCANG BANGUN ALAT DESTILASI MODEL *REFLUK* UNTUK MENGOLAH SAMPAH ORGANIK MENJADI BIOETANOL

Akhmad Amirudin

14.1.03.01.0033

Fak Teknik – Prodi Teknik Mesin

Email : udinamir485@gmail.com

Hesti Istiqlaliyah, ST.,M.Engdan Am. Mufarrih, S. Pd., M.T.
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

ABSTRAK

Penelitian ini dilatar belakangi oleh kurangnya pemanfaatan bahan bakar yang bersifat *renewable*. Tercatat pada tahun 2004 produksi minyak di Indonesia lebih rendah dari pada kebutuhan konsumsinya. Perihal ini diperkuat oleh pernyataan dari kementerian ESDM, yang menyatakan bahwa cadangan energi minyak mentah Indonesia hanya dapat diproduksi atau akan habis dalam kurun waktu 221,99 tahun. Bioetanol merupakan energi baru dan terbarukan yang sangat potensial untuk menggantikan bahan bakar minyak dengan daya tawar nilai oktan yang tinggi.

Permasalahan dari perancangan ini adalah Bagaimana merancang alat destilator model *refluk* untuk mengolah sampah organik menjadi bioetanol dan bagaimana perbandingan hasil uji coba alat menggunakan filter batu alam maupun per spiral.

Pada perancangan ini, metode yang digunakan adalah *Target Oriented Planing* dengan melakukan perancangan alat destilator moderl *refluk* kemudian diuji untuk mengetahui tingkat keberhasilannya.

Kesimpulan dari hasil perancangan ini adalah Telah dihasilkan rancangan berupa produk mesin Destilasi Model *Refluk* Untuk Mengolah Sampah Organik Menjadi Bioetanol dan dari hasil perbandingan mesin, penggunaan filter dengan batu alam menghasilkan kadar alkohol paling tinggi 66 % dengan lama fermentasi 8 hari, sedangkan penggunaan filter per spiral menghasilkan kadar alkohol paling tinggi 70 % dengan lama fermentasi 12 hari.

KATA KUNCI : *Alat Destilasi, Refluk, Sampah, Bioetanol.*

I. LATAR BELAKANG

Dari aspek penyediaan, Indonesia merupakan negara yang kaya dengan sumber daya energi baik energi yang bersifat *unrenewable resources* maupun yang bersifat *renewable resources* sedangkan energi yang bersifat *renewable* relatif belum banyak dimanfaatkan. Kondisi ini menyebabkan ketersediaan energi fosil, khususnya minyak

mentah, semakin langka yang menyebabkan Indonesia saat ini menjadi negara pengimpor bahan bakar minyak dari fosil.

Bioetanol merupakan energy baru dan terbarukan yang sangat potensial untuk menggantikan bahan bakar minyak dengan daya tawar nilai oktan yang tinggi dapat menyebabkan campuran bahan bakar terbakar tepat pada waktunya sehingga tidak



menyebabkan fenomena knocking, emisi gas buang yang tidak begitu berbahaya bagi lingkungan, dan efisiensi lebih tinggi dibandingkan bahan bakar minyak, sedangkan bioetanol sendiri bisa didapat dari sampah yang mengandung gula dan pati.

Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti membuat sebuah alat destilasi yang difiltrasi per sepiral untuk menghasilkan bioetanol dengan menggunakan fermentasi bahan yang mengandung gula dan pati yaitu fermentasi ketela pohon.

Penelitian terdahulu yang penulis jadikan referensi adalah hasil penelitian dari Ninik Agustin pada tahun 2011 yang berjudul “Rancang Bangun Teknologi Destilasi Bioetanol untuk Bahan Bakar Terbarukan” Penelitian menghasilkan etanol yang memiliki kadar mendekati murni, yaitu 99,5% dari kadar alkohol pasaran yang diproduksi oleh masyarakat Bekonang yang prosesnya dilakukan dengan melakukan destilasi ciu dengan alat destilasi bertingkat.

Hasil penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Aswadi Syiah Maulana pada tahun 2018 berjudul “Rancang Bangun Alat Distilasi untuk Penyulingan Minyak Nilam” penelitian ini menghasilkan Alat Distilasi dimana air yang digunakan untuk proses destilasi ini bersirkulasi dan berlawanan arah dengan masuknya uap, air tersebut nantinya bisa juga di alirkan kembali ke dalam boiler, alat ini juga bisa digunakan untuk menyuling

aneka jenis minyak tanaman dengan proses destilasi yang dihasilkan dari proses pemanasan menggunakan uap panas yang dihasilkan dari boiler yang berbahan bakar gas, Minyak yang dapat dihasilkan antara lain minyak Nilam.

Dari penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Rochmad Winarso pada tahun 2015 berjudul “Rancang Bangun Alat Dehydrator Bioetanol Untuk Menghasilkan *Fuel Grade Ethanol (FGE)*”. Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan pengujian mesin dehydrator bioethanol yang bekerja dengan metode absorpsi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa mesin yang sudah dikembangkan ini mampu menghasilkan *Fuel Grade Ethanol* dengan kadar lebih dari 99%.

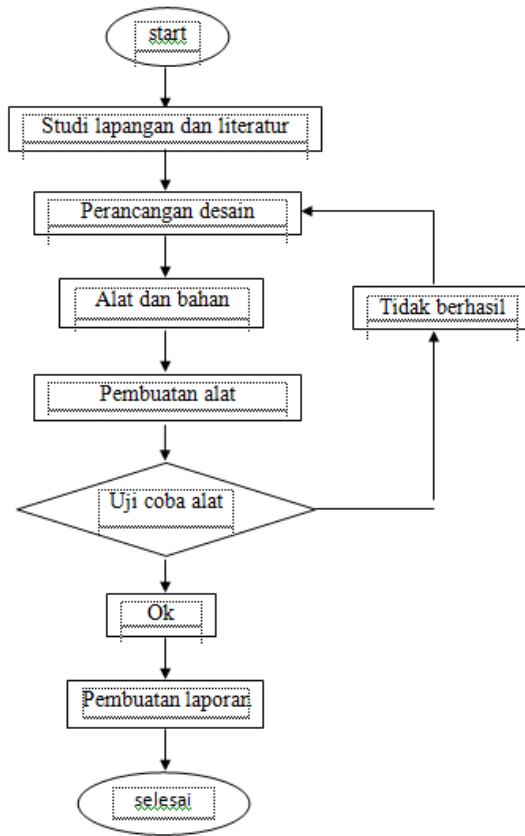
Dari penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Rochmad Winarso pada tahun 2014 berjudul “Pengembangan Alat Destilator Bioetanol Sebagai Bahan Bakar Alternatif”. Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan alat destilator bioetanol dengan fokus pengembangan pada penggabungan 3 (tiga) model destilator yang biasa dipakai menjadi model baru. Hasil penelitian ini telah dikembangkan alat destilator bioetanol dengan spesifikasi sebagai berikut: diameter tangki 500 mm, panjang tangki 1200 mm, terbuat dari bahan stainless steel A304 dengan ketebalan 2 mm.

II. METODE

1.1 Diagram Alir Perancangan

Perancangan ini akan dilakukan dalam beberapa tahap seperti yang terlihat pada gambar

1 sebagai berikut:



Gambar 1 Diagram Alir

1.2 Metode Perancangan

Pada perancangan ini, metode yang digunakan adalah *Target Oriented Planing* dengan melakukan perancangan alat destilator moderl *refluk* kemudian diuji untuk mengetahui tingkat keberhasilannya.

Target Oriented Planing merupakan suatu pemikiran yang mengedepankan tujuan dan hasil yang akan di capai di masa yang akan datang. Dalam perencanaan alat ini adalah mempelajari pembuatan mesin destilator sampah organik model *refluk* melalui buku-buku berbagai sumber dan penelitian teardahulu.

1.3 Bahan dan Alat Perancangan

Kebutuhan yang perlu disiapkan dalam pembuatan alat destilasi model *refluk* antara lain :

1. Bahan

- Cairan hasil fermentasi sampah organik sebagai bahan utama pembuatan bioetanol
- Tabung sebagai wadah cairan hasil fermentasi serta wadah air sebagai pendingin
- Pipa sebagai aliran gas serta aliran cairan
- Besi sebagai kerangka
- Kompor serta tabung LPG.

2. Pengujian Alat

Dalam melaksanakan pengujian alat destilasi ini dilakukan dengan beberapa tahap, yaitu :

- Menuangkan cairan hasil fermentasi kedalam tangki destilator
- Memanaskan cairan hasil fermentasi yang sudah dituangkan kedalam tangki destilator dengan cara menyalakan kompor pemanas.
- Mengaktifkan pompa air dan jaga sirkulasi air pada kondensor tetap stabil
- Lama waktu pemanasan ini berlangsung selama 1 jam dan menunggu temperatur mencapai suhu 80°C
- Untuk mendapatkan hasil etanol yang baik pastikan temperatur tetap dalam suhu 80°C
- Cairan etanol akan keluar melalui pipa kondensor dan selanjutnya akan

ditampung kedalam tangki penampungan akhir, apabila cairan sudah berhenti menetes matikan mesin destilasi.

III. HASIL DAN KESIMPULAN

1.1 Desain Gambar

Hasil dari perancangan gambar alat destilasi bioetanol adalah pada gambar 2 berikut :



Gambar 2 Destilator

1.2 Hasil Uji Coba

Hasil dari pengujian mesin destilasi bioetanol model refluks ini bertujuan untuk mengetahui kinerja mesin, perbandingan hasil uji coba alat menggunakan filter dari batu alam dan per spiral. Setelah mesin dapat menghasilkan bioetanol, selanjutnya diperlukan pemeriksaan kondisi fisik dari mesin itu sendiri untuk mengetahui apakah terjadi kebocoran, kerusakan pada mesin, maupun mengetahui ada tidaknya komponen dari mesin yang bekerja tidak

maksimal.

Dari hasil pengujian terdahulu dengan menggunakan filter batu alam yang kemudian dilakukan pemanasan cairan hasil fermentasi dengan suhu antara 73°C – 80°C menghasilkan cairan dengan tinggi alkohol sebagai berikut.

Tabel 1 Data Hasil Pengujian Kadar Alkohol Bioetanol Menggunakan Filter Batu Alam

NO	BAHAN	LAMA FERMENTASI	KADAR ALKOHOL
1	Ketela Pohon	8 Hari	66 %
2		10 Hari	50 %
3		12 Hari	40 %

Sedangkan pengujian yang menggunakan filter per spiral dan dilakukan pemanasan cairan hasil fermentasi dengan suhu yang sama antara 73°C – 80°C menghasilkan cairan dengan tinggi alkohol sebagai berikut.

Tabel 2 Data Hasil Pengujian Kadar Alkohol Bioetanol Menggunakan Filter Per Spiral

NO	BAHAN	LAMA FERMENTASI	KADAR ALKOHOL
1	Ketela Pohon	8 Hari	30 %
2		10 Hari	43 %
3		12 Hari	70 %

Dari hasil penelitian tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa perbandingan penggunaan filter antara batu alam dan per spiral dengan bahan serta lama fermentasi yang sama menghasilkan kadar alkohol yang berbeda. Dilihat dari tabel perbandingan di atas penggunaan filter per spiral menghasilkan kadar



alkohol lebih tinggi daripada penggunaan filter batu alam yaitu sebesar 70 %, hal ini dikarenakan perbedaan penggunaan filter didalam kolom *refluk*, dimana pada penggunaan filter per spiral ini memaksimalkan kondensasi uap air yang lebih baik daripada menggunakan filter batu alam, sehingga menyisakan uap alkohol dengan kadar yang lebih tinggi.

IV. PENUTUP

Dari perbandingan hasil uji coba alat menggunakan filter batu alam dan per spiral telah menghasilkan kadar alkohol yang berbeda, penggunaan filter batu alam menghasilkan kadar alkohol paling tinggi 66 % dengan lama fermentasi 8 hari, sedangkan penggunaan filter per spiral menghasilkan kadar alkohol paling tinggi 70 % dengan lama fermentasi 12 hari. Dengan melihat hasil uji coba kadar alkohol tersebut penggunaan filter yang paling baik adalah dengan per spiral karena pengaruh kondensasi yang lebih baik daripada menggunakan batu alam.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, N., Wahyuningrum, L., Harjunowibowo, D. 2011. Rancang Bangun Teknologi Destilasi Bioetanol untuk Bahan Bakar Terbarukan. *FKIP Universitas Sebelas Maret*.
- Maulana, A.S., Turmizi, Hamdani.2018. Rancang Bangun Alat Destilasi untuk Penyulingan Minyak Nilam. *Jurnal Mesin Sains Terapan*, 1(2).
- Winarso. R., Nugraha B. S., Muttaqin. A., Rofiudin. Nanang. 2014. Pengembangan Alat Destilator Bioetanol Sebagai Bahan Bakar Alternatif. *Jurnal Teknik Mesin*, 43-48.

- Winarso. R., Nugraha B. S. 2015. Rancang Bangun Alat Dehydrator Bioetanol Untuk Menghasilkan Fuel Grade Ethanol. *Jurnal Simetris*, 6(2), 211-216.