

**LAPORAN KERJA PRAKTEK
LAPANGAN**

ALAT PIROLISIS BERBAHAN DASAR KULIT JENGKOL



PESERTA KERJA PRAKTEK

JERICO MARPAUNG / 148130008

**DOSEN PEMBIMBING KERJA PRAKTEK
MUHAMMAD IDRIS, ST, MT**

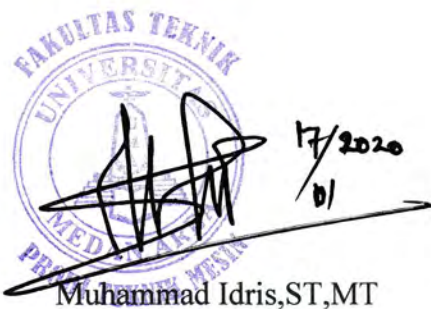
**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
TAHUN 2019**

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN KERJA PRAKTEK


Jenis Kerja Praktek : Pembuatan Alat
Keahlian : Konversi Energi
Judul Kerja Praktek : RANCANG BANGUN ALAT PIROLISIS BERBAHAN
DASAR KULIT JENGKOL
Peserta Kerja Praktek
1. Nama / NIM : Jerico Marpaung /148130008
Waktu Pelaksanaan
Tanggal Mulai : 20 Oktober 2018
Tanggal Selesai : 4 November 2019
Tanggal Seminar : 4 November 2019
Nama Dosen Pembimbing : Muhammad Idris ST,MT
NIP / NIDN :

Diketahui Oleh :

Medan, September 2019
Atas nama peserta KP


Muhammad Idris, ST, MT

Jerico Marpaung
14.813.0008

Ace 87 

Disetujui Oleh :
Koordinator Kerja Praktek
PSTM FT UMA

Nama Koordinator KP
NIP / NIDN

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa yang telah melimpahkan rahmatNya kepada kita, terkhususnya dalam penulisan laporan kerja praktek (KP) ini dapat terlaksana dengan lancar. KP ini kami laksanakan di laboratorium Universitas Medan Area. Laporan Kerja Praktek ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada jurusan Teknik Mesin Universitas Medan Area. Pada kesempatan ini tak lupa kami mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Bobby Umroh, S.T,M.T Selaku ketua prodi Teknik Mesin
2. Bapak Muhammad Idris, S.T, M.T Selaku dosen pembimbing KP
3. Bapak ir. Amirsyam Nasution, M.T Selaku dosen pembimbing KP
4. Bapak ir. Amru Siregar, M.T Selaku dosen Pembimbing KP
5. Terimakasih kepada kedua orang tua kami yang telah senantiasa mendukung, memberi support baik secara mental ataupun materi, sehingga kami mampu menyelesaikan laporan KP ini

Yang istimewa kedua orang tua kami beserta adik-adik yang saya sayangi, yang telah memberikan dorongan semangat dan perjuangan serta mengiring kami dengan doa di dalam penyelesaian laporan ini.

Kami menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini jauh dari kata kesempurnaan karena keterbatasan pengetahuan untuk itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan agar pada masa yang akan datang kami dapat melakukan perbaikan dalam penulisan ilmiah lainnya.

Terimakasih

Medan,4 November 2019

Abstrak

Beberapa tahun terakhir penelitian akan bidang konversi termo-kimia dari biomassa menjadi bahan bakar nabati (*bio-oil, biochar, biogas*) melalui teknologi pirolisis mengalami peningkatan yang signifikan karena beberapa faktor yang mempengaruhi seperti sosio-ekonomi, keuntungan, dan metode konversi yang paling efisien dibandingkan dengan teknologi konversi termo-kimia lainnya. Namun teknologi ini belum sepenuhnya dapat dikembangkan dengan baik sehubungan aplikasi komersialnya. Dalam studi kali ini, lebih menekankan pada aspek ketersediaan sumber daya alam dan manfaat akan hasil dari pirolisis itu sendiri (*bio-oil, bio-char, bio-gas*), dibahas dan diringkas dengan penekanan status teknologi pirolisis saat ini dan aplikasi komersial untuk produksi bahan bakar nabati. Aspek teknologi pirolisis meliputi prinsip pirolisis, sumber dan karakteristik biomassa, jenis pirolisis, desain reaktor pirolisis, produk pirolisis dan karakteristik serta ekonomi produksi biofuel disajikan. Ditemukan dari studi ini bahwa konversi biomassa menjadi bio-fuel harus mengatasi tantangan seperti memahami pertukaran antara ukuran pabrik pirolisis dan bahan baku, peningkatan keandalan reaktor pirolisis dan proses untuk menjadi layak untuk aplikasi komersial. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mencapai pemahaman yang lebih baik tentang ekonomi pirolisis biomassa untuk produksi bio-fuel, serta menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kemampuan teknologi ini dalam aplikasi praktis serta dapat menjawab dan mengatasi krisis energi global akibat menurunnya cadangan bahan bakar fosil. Melalui studi ini juga diharapkan dapat menjadi rekomendasi alternatif dalam energi terbarukan

Kata kunci : pirolisis biomassa; produksi bahan bakar nabati; bahan baku biomassa; reaktor pirolisis; ekonomi proses pirolisis

Abstrack

The last few years of research in the field of thermo-chemical conversion from biomass to biofuel (bio-oil, biochar, biogas) through pyrolysis technology have increased significantly due to several influencing factors such as socio-economics, benefits, and the most conversion methods efficient compared to other thermo-chemical conversion technologies. However, this technology has not been fully developed with respect to commercial applications. In this study, more emphasis is placed on the availability of natural resources and the benefits of pyrolysis itself (bio-oil, bio-char, bio-gas), discussed and summarized by emphasizing the current status of pyrolysis technology and commercial applications for biofuel production. Pyrolysis technology aspects include pyrolysis principles, biomass sources and characteristics, type of pyrolysis, pyrolysis reactor design, pyrolysis products and characteristics as well as the economics of biofuel production presented. It was found from this study that the conversion of biomass to bio-fuel must overcome challenges such as understanding the exchange between the size of the pyrolysis plant and raw materials, increasing the reliability of pyrolysis reactors and the process to be feasible for commercial applications. Further research is needed to achieve a better understanding of the economics of biomass pyrolysis for bio-fuel production, as well as solving problems related to the ability of this technology in practical applications and to be able to answer and overcome the global energy crisis due to decreased fossil fuel reserves. Through this study also expected to be an alternative recommendation in renewable energy.

Keywords: biomass pyrolysis; bio-fuel production; biomass feedstock; pyrolysis reactor; economics of pyrolysis process

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pasokan energi global saat ini sebagian besar didasarkan pada bahan bakar fosil (minyak, gas alam, batubara), yang cadangannya terbatas serta peningkatan populasi dan konsumsi bahan bakar perkapita dan bukti pemanasan global, kebutuhan akan sumber daya alternatif jangka panjang sudah jelas. Secara global krisis penipisan bahan bakar fosil dan degradasi lingkungan ini telah menjadi agenda penting bagi sebagian Negara maju dan berkembang. Untuk melawan emisi gas rumah kaca beberapa Negara maju dan berkembang menekankan pentingnya inovasi ilmiah secara berkelanjutan. Tetapi sayangnya ada beberapa kegagalan dalam memenuhi target yang telah disepakati yang mengakibatkan meningkatnya pemanasan global dari hari ke hari. CO₂ di atmosfer telah melampaui tingkat berbahaya 10 tahun lebih awal dari yang diperkirakan sebelumnya. Semua kekhawatiran ini telah mendorong pentingnya penelitian untuk alternatif produk turunan fosil. Ada banyak jenis energy alternative yang sudah berkembang hingga saat ini. Dan salah satunya adalah biomassa, Biomassa adalah sumber energi terbarukan ramah lingkungan yang menjanjikan dalam konteks skenario energi saat ini. Biomassa diakui sebagai sumber daya terbarukan untuk produksi energi dan banyak tersedia di seluruh dunia. Meningkatnya permintaan energi keseluruhan dunia dan pertimbangan lingkungan menjadikan pemanfaatan biomassa mendapat perhatian yang cukup besar. Meskipun sifatnya kompleks, biomassa mengandung sejumlah kecil sulfur, nitrogen, dan abu. dalam hal ini pembakaran bahan bakar nabati menghasilkan sedikit emisi gas berbahaya seperti nitrogen oksida (NO_x), sulfur dioksida (SO₂) dan jelaga jika dibandingkan dengan bahan bakar fosil. Selain itu sisa emisi gas CO₂ akibat pembakaran bio-oil juga dapat di daur ulang melalui proses fotosintesis.

Biomassa dapat dikonversi menjadi bahan bakar nabati melalui berbagai proses termal, biologis dan fisik. Pirolisis sendiri memiliki banyak keunggulan jika dibandingkan dengan beberapa proses konversi biomassa menjadi energi, beberapa keunggulan pirolisis sendiri terdapat pada penyimpanannya, transportasi, dan fleksibilitas dalam aplikasi mesin pembakaran, boiler, turbin, dll sehingga menarik lebih banyak minat untuk memproduksi bahan bakar cair yang dapat dihasilkan. Selain itu, biomassa padat dan limbah sangat sulit dan mahal untuk dikelola yang juga memberikan dorongan untuk penelitian pirolisis. Namun untuk bisa bersaing dengan teknik berbasis bahan bakar fosil perlu pengembangan dan penelitian dalam mengatasi sejumlah masalah teknis dan ekonomi. Beberapa produk biomassa (arang dan gas) telah banyak diselidiki di masa lalu secara luas. Beberapa spesies yang paling sering dilakukan penelitian seperti biomassa kayu, biomassa limbah padat kota, biomassa organik tumbuhan (kulit jengkol, kulit durian, ampas tebu, dll).

Pirolisis adalah dekomposisi termal biomassa yang terjadi tanpa oksigen, teknologi pirolisis memiliki kemampuan untuk menghasilkan bahan bakar nabati dengan rasio terhadap pakan yang tinggi. Oleh karena itu, mendapat perhatian lebih banyak sebagai metode paling efisien dalam mengubah biomassa menjadi biofuel dalam beberapa dekade terakhir. Tujuan akhir dari teknologi ini adalah untuk menghasilkan bio-oil bernilai tinggi untuk bersaing dengan dan pada akhirnya menggantikan bahan bakar fosil yang tidak terbarukan. Namun, bagi para peneliti pirolisis yang akan mencapai target ini adalah tantangan berikutnya seiring dengan pengembangan teknologi maju.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang alat pirolisis yang paling efektif?.

1.3. Tujuan kerja praktek

Adapun tujuan penelitian ini merupakan :

1. Rancang alat pirolisis dan kondensor bertingkat

1.4. Manfaat kerja praktek

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Alat pirolisis untuk menghasilkan bio-oil berbahan kulit jengkol.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Definisi Pirolisis

Pirolisis adalah dekomposisi termal biomassa yang terjadi tanpa oksigen, Kata ini berasal dari kata Yunani "piro" yang berarti api dan "lisis" yang berarti dekomposisi atau dipecah menjadi bagian-bagian penyusunnya. Lebih dari 5500 tahun yang lalu di Eropa Selatan dan Timur Tengah, teknologi pirolisis digunakan untuk produksi arang. Pirolisis juga telah digunakan untuk menghasilkan tar untuk perahu galea dan agen pembalseman tertentu di Mesir kuno. Sejak itu, penggunaan proses pirolisis telah meningkat dan banyak digunakan untuk produksi arang dan kokas. Ini karena hanya pembakaran arang yang memungkinkan suhu yang diperlukan untuk mencairkan timah dengan tembaga untuk menghasilkan perunggu. Saat ini ada tiga cara yang sering digunakan untuk mengekstraksi energi dari biomassa. Ini adalah: pembakaran (eksotermik), gasifikasi (eksotermik) dan pirolisis (endotermik). Namun dari ketiga cara itu proses pirolisis adalah teknologi konversi energi yang independen dan merupakan bagian dari pembakaran dan oksidasi, yang terdiri dari degradasi termal bahan bakar padat awal menjadi gas dan cairan tanpa zat pengoksidasian. Proses pirolisis bahan organik sangat kompleks dan terdiri dari reaksi simultan dan berturut-turut ketika bahan organik dipanaskan. Dalam proses ini dekomposisi bahan bakar dari awal hingga senyawa karbon, hidrogen, dan oksigen terurai mengalami peningkatan suhu. Proses panjang senyawa biomassa tersebut akan terurai dalam bentuk molekul yang lebih kecil, seperti arang dan Ter(uap yang dikondensasi). Kecepatan dan tingkat dekomposisi masing-masing komponen ini tergantung pada parameter proses suhu reaktor (pirolisis); tingkat pemanasan biomassa; tekanan; konfigurasi reaktor; bahan baku; dll. Namun, proses pirolisis tidak dapat pada jalur reaksi tunggal karena struktur yang bervariasi dan sifat komposisi biomassa itu sendiri.

Pirolisis dapat diklasifikasikan dalam tiga kategori utama jika dilihat dari kondisi prosesnya, adapun klasifikasinya antara lain : pirolisis konvensional, cepat, dan kilat. Pada dasarnya ketiga pirolisis ini berbeda dalam suhu proses, laju pemanasan, waktu tinggal padat, ukuran partikel biomassa, dll. Namun, distribusi relatif produk tergantung pada jenis pirolisis dan parameter operasi pirolisis. Selain itu, berbagai jenis proses pirolisis dijelaskan dalam tiga sub-bagian berikut.

1. Pirolisis lambat

Pirolisis lambat adalah pirolisis pada proses pembentukan arang pada suhu rendah dan laju pemanasan rendah. Dalam proses ini waktu tinggal uap terlalu tinggi (5-30 menit) dan pada proses pembentukan arang padat dan cairan komponen dalam fase ini terus bereaksi satu sama lain. Jenis pirolisis ini banyak memiliki keterbatasan teknologi dan tidak cocok untuk produksi bio-oil yang berkualitas baik.

2. Pirolisis cepat

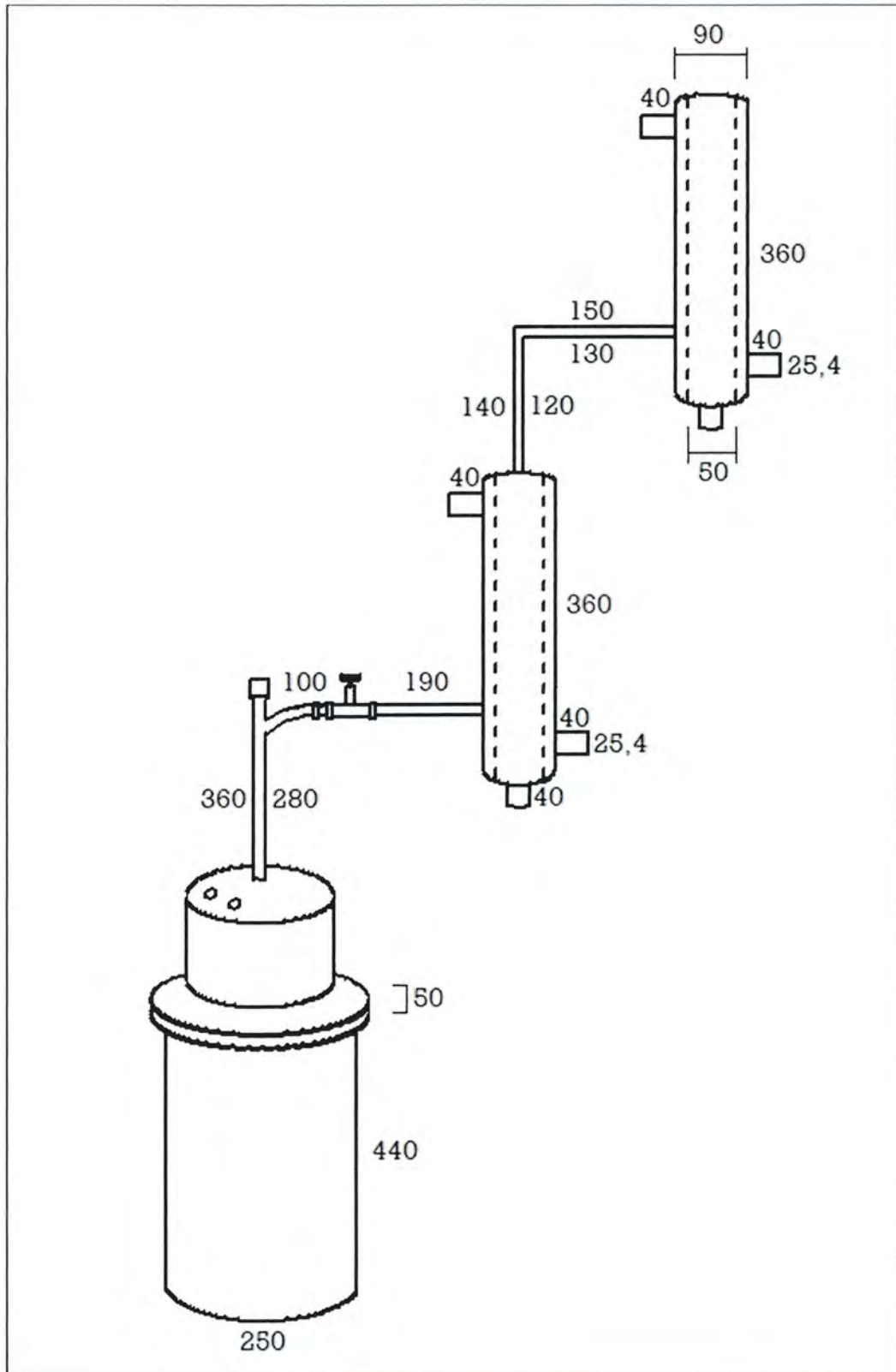
Pirolisis cepat adalah pirolisis yang pada proses pembentukannya arang pada suhu tinggi tanpa adanya oksigen. Pirolisis cepat menghasilkan 60%-70% produk berminyak (minyak dan cairan lainnya) dengan 15%-25% padatan (biochar) dan 10%-20% fase gas. Pada proses pembuatan cairan produksi dilakukan pada suhu rendah, laju pemanasan tinggi, dan lingkungan waktu tinggal singkat, pendinginan uap dan aerosol yang cepat. Keuntungan dari pirolisis cepat antara lain :

- Bahan bakar terbarukan untuk boiler, mesin, turbin, pembangkit listrik dan proses industri;
- Biaya rendah dan keseimbangan CO₂ netral;
- Pemanfaatan stok pakan bio-minyak generasi kedua dan bahan limbah (sisa hutan, limbah kota dan industri, dll.);
- Storabilitas dan kemampuan pengangkutan bahan bakar cair;
- Kepadatan energi yang tinggi dibandingkan dengan gas bahan bakar gasifikasi biomassa atmosfer;
- Kemungkinan untuk memisahkan mineral di lokasi produksi bahan bakar cair untuk didaur ulang ke tanah sebagai nutrisi;
- Konversi sekunder menjadi bahan bakar motor, aditif atau bahan kimia khusus;
- Pemisahan primer fraksi gula dan lignin dalam biomassa dengan peningkatan selanjutnya.

3. Flash pirolisis

Flash pirolisis adalah proses pirolisis yang dapat menghasilkan produk bahan bakar hingga 75% dengan waktu yang begitu cepat. Karakteristik dari proses ini adalah devolatilisasi cepat dalam atmosfer inert, laju peningkatan partikel tinggi, suhu reaksi yang tinggi, dan waktu tinggal yang sangat singkat. Namun pada proses ini juga terdapat beberapa keterbatasan teknologi, antara lain : masalah termal yang buruk dan minyak korosif, padatan dalam minyak, katalik arang dan produksi pirolitik udara.

2.2.Desain Pirolisis



2.3 .Bahan dasar proses Pirolisis

Energi biomassa adalah energi yang paling awal dalam pengembangan energi terbarukan terutama bagi Negara berkembang yang memiliki pertanian besar dan wilayah hutan. Energi biomassa kini menjadi energi terbesar ketiga yang penggunaan energinya secara global mencapai 40%-50%, energi biomassa ini digunakan untuk memenuhi kebutuhan energy, termasuk menghasilkan listrik, memanaskan rumah, dan menyediakan proses panas untuk fasilitas industri. Biomassa sendiri berasal dari tanaman yang tumbuh atau dari sisa kotoran hewan yang unsur penyusunnya adalah karbon, hidrogen, oksigen, nitrogen, dan bagian-bagiannya kecil dari spesies anorganik. Pada proses pembuatan biomassa yang berasal dari kayu kering dapat di analisis komponen khas yang terdiri dari karbon, oksigen, hidrogen, dan nitrogen. Perbedaan yang mencolok dari biomassa adalah tidak menambahkan karbon dioksida ke lingkungan ketika terjadi pembakaran, hal ini berbeda dengan bahan bakar fosil. Selain itu biomassa adalah satu-satunya sumber energi yang dapat di konversi menjadi bahan bakar padat, cair, gas. Bahan bakar tersebut dapat diperoleh dengan beberapa cara salah satunya adalah dengan menggunakan reactor pirolisis. Adapun bahan yang dapat dilakukan proses pirolisis antara lain:

- Biomassa limbah padat kota
- Biomassa sintesis
- Biomassa kulit jengkol

Biomassa kulit jengkol memiliki banyak kandungan senyawa diantaranya adalah : selulosa, hemiselulosa, dan lignin. Ketiga kandungan ini adalah unsur terbesar yang terdapat pada biomassa kulit jengkol. Komposisi kimia dan struktur dari ketiga komponen ini dapat dibedakan sebagai berikut :

- Selulosa

Selulosa adalah senyawa polimer alami yang ditemukan dalam banyak bahan-bahan alami; misalnya, itu adalah komponen struktural dinding sel primer pada tumbuhan hijau. Selulosa sendiri memiliki struktur yang kuat, kristal dan tahan terhadap hidrolisis

- Hemiselulosa

Hemiselulosa adalah polisakarida yang terdapat dalam biomassa dari kebanyakan tanaman; sekitar 20% -30% berat kering tanaman. Hemiselulosa memiliki struktur acak, amorf dengan kekuatan kecil. Hemiselulosa dapat dengan mudah dihidrolisis oleh asam encer atau basa dan juga oleh enzim hemiselulosa.

- Lignin atau zat kayu adalah salah satu zat komponen penyusun tumbuhan. Komposisi bahan penyusun ini berbeda-beda bergantung jenisnya. Lignin terutama terakumulasi pada batang tumbuhan berbentuk pohon dan semak. Pada batang, lignin berfungsi sebagai bahan pengikat komponen penyusun lainnya, sehingga suatu pohon bisa berdiri tegak (seperti semen pada sebuah batang beton). Berbeda dengan selulosa yang terbentuk dari gugus karbohidrat, struktur kimia lignin sangat kompleks dan tidak berpola sama. Gugus aromatik ditemukan pada lignin, yang saling dihubungkan dengan rantai alifatik, yang terdiri dari 2-3 karbon. Proses pirolisis lignin menghasilkan senyawa kimia aromatis berupa fenol, terutama kresol.

2.4 .Bio-oil

Bio-oil adalah cairan yang dihasilkan dari kondensasi uap reaksi pirolisis yang memiliki potensi untuk digunakan sebagai energi alternatif pengganti bahan bakar minyak. Bio-oil sendiri memiliki nilai kalor yang cukup tinggi dari bahan bakar hidrokarbon yaitu sebesar 40%-50%. Namun ada beberapa keuntungan utama dari bahan bakar cair pirolisis antara lain :

- Keseimbangan CO₂ jelas positif dalam bahan bakar biomassa
- Kemungkinan pemanfaatan dalam sistem pembangkit listrik skala kecil serta penggunaan di pembangkit listrik besar
- Storabilitas dan kemampuan pengangkutan bahan bakar cair
- Kepadatan energi tinggi dibandingkan dengan bahan bakar gasifikasi biomassa
- Potensi menggunakan cairan pirolisis di pembangkit listrik yang ada

Bio-oil terdiri dari campuran kompleks senyawa teroksidasi dan mengandung berbagai gugus fungsi kimia seperti karbonil, karboksil, dan fenolik yang menyediakan potensi dan tantangan untuk pemanfaatan. Namun ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi sifat termal bio-oil tersebut. Faktor tersebut antara lain : pirolisis memiliki keterbatasan dalam kualitas bahan bakar, pemisahan fase, stabilitas, pemrosesan termal yang kotor dan kelayakan ekonomi dari pirolisis. Bio-oil itu sendiri terdiri dari sekitar 300-400 senyawa dan dapat mengalami perubahan kimia dan fisika yang diakibatkan reaksi berlanjut dan volatil yang hilang karena penguapan. Namun hal itu dapat dikurangi dengan menyimpan bio-oil pada tempat penyimpanan yang memiliki suhu yang dingin. Kandungan utama dari bahan baku untuk logam, abu, dan lignin perlu diidentifikasi dan diatasi untuk menghasilkan bio-oil yang dapat digunakan untuk aplikasi komersial dan tidak berubah dari waktu ke waktu dan dapat diterima untuk diproduksi dengan nilai panas yang baik. Pirolisis bio-oil memberikan peluang yang jauh lebih baik untuk produksi energi alternatif dengan efisiensi tinggi ditengah kekhawatiran akan bahan bakar mentah minyak fosil. Oleh karena itu penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan dapat menghasilkan alternatif untuk penerapan dan penggunaan bio-oil pada transportasi.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Tabel 3.1. Jadwal Pelaksanaan Perancangan

Pembuatan dan Perakitan	Tempat	Waktu dan Tanggal	Keterangan
Rancang bangun reactor briket biomassa	Universitas Medan Area	24 Oktober 2018	Pelaksanaan pembuatan mesin yang dilaksanakan sejak tanggal diberlakukan surat keputusan Kerja Praktek dan pengesahan oleh dekan Fakultas Teknik Mesin Universitas Medan Area. Di mulai pada penentuan judul, kajian pembuatan, metode pembuatan

3.2.1 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

a) Mesin Las

Mesin las digunakan untuk menyambungkan satu bagian ke bagian lainnya sehingga membentuk satu alat yang dinamakan reactor pirolisis.



Gambar 3.1. Mesin Las Listrik 900 Watt

b) Mesin gerinda potong dan gerinda tangan

mesin gerinda dan gerinda tangan merupakan dua alat dengan fungsi yang berbeda. Mesin gerinda digunakan untuk memotong sementara gerinda tangan digunakan untuk memperhalus permukaan hasil pengelasan.



Gambar 3.2. Mesin Gerinda duduk Dan Mesin Gerinda Tangan

c) Mesin Bor Tangan

Mesin bor digunakan untuk melubangi kuping dari tabung reactor. Keping dari tabung reactor digunakan untuk pengunci antara tutup dengan tabung reactor.



Gambar 3.3. Mesin Bor Listrik

d) Mesin Tekan

Digunakan untuk membentuk tutup dari tabung. Tutup tabung sendiri di bentuk sedemikian rupa untuk tempat uap dari hasil pembakaran pirolisis.



Gambar 3.4. Mesin Tekan

e) Jangka sorong



Gambar 3.5. Jangka Sorong

f) Meteran Gulung



Gambar 3.6. Meteran Gulung

g) Thermo Couple Tipe K

**K Thermocouple
M8 Screw**



Gambar 3.7. Thermo Couple Tipe K

3.2.2 Bahan

Dalam sebuah desain alat perlu di pertimbangkan beberapa hal yaitu berupa kekuatan bahan, faktor keselamatan dan ketahanan dari berbagai komponen. Dan terdapat beberapa bahan yang perlu diperhatikan dalam proses pembuatan alat pirolisis dari biochar kulit jengkol. Dan bahan-bahan tersebut adalah pipa, besi plat, dan keran.

a) Pipa

Pipa berfungsi sebagai penyalur gas hasil dari proses pirolisis. Pipa yang digunakan berdiameter 1 inchi. Penggunaan pipa dengan diameter 1 inchi ini diperkirakan dapat memaksimalkan proses pirolisis.



Gambar 3.8. Pipa 1 Inch

b) Besi Plat

Besi ini digunakan untuk membuat tabung reactor. Besi plat yang digunakan memiliki tebal 5 mm. pemilihan besi plat berdiameter ini diharapkan dapat mempercepat proses dan memiliki standar keamanan yang sudah layak untuk melakukan proses pirolisis.



Gambar 3.9. Besi Plat 5 mm

c) Keran

Keran pada reactor difungsikan untuk mengatur tekanan gas yang dihasilkan pada saat proses pirolisis terjadi. Untuk pemilihan keran sendiri harus yang tahan terhadap panas.



Gambar 3.10. Keran air ukuran ½ Inch

BAB 4

HASIL RANCANG BANGUN ALAT PIROLISIS BERBAHAN DASAR KULIT JENGKOL

4.1. Rancangan Fungsional

Rancangan fungsional adalah untuk mengetahui fungsi dari komponen yang akan digunakan. Alat pirolisis berbahan dasar kulit jengkol terdiri dari beberapa komponen utama antara lain :

1. Tabung

Bagian tabung berfungsi sebagai tempat terjadinya proses pirolisis. Tabung memiliki tebal 5 mm di fungsikan agar pembakaran di dalam tabung berjalan dengan rata. Kapasitas yang dapat ditampung tabung adalah 5 kg kulit jengkol.

2. Sirip Tabung dan Sirip Kubah Tabung

Berfungsi untuk mengunci tabung dengan kubah dengan cara di beri lubang baut 10 mm dibagian yang sama.

3. Kubah Tabung

Tempat penampungan asap sementara

4. Keran

Menahan laju aliran asap saat memasuki tabung kondensor

5. Pipa 1 inch

Pipa ini berfungsi sebagai penyalur uap yang akan diembunkan.

6. Tabung kondensor

Tabung kondensor berfungsi untuk mengembunkan uap menjadi zat cair (*bio oil*). Dengan menggunakan air sebagai pendingin.

7. Keran Pada Tabung Kondensor

Tempat penampungan sementara bio oil yang sudah di kondensasi.

4.2. Pembuatan Alat

Pembuatan alat berlangsung selama \pm 3 bulan. Dimulai dari perancangan, pembelian alat dan bahan hingga sampai proses finishing



gambar 4.1. proses pengerjaan (fahmi fahrezi manurung)



gambar 4.2. proses pengerjaan (Jerico Marpaung)



gambar 4.3. proses pengerjaan (Freddy Saputra Tua Silaban)

