



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

LAPORAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN

PENGOLAHAN *DUCKWEED* SEBAGAI POTENSI SUMBER ENERGI ALTERNATIF DENGAN METODE PIROLISIS



Diusulkan oleh:

Fara Arinda Zulfa

1802421031

PROGRAM STUDI PEMBANGKIT TENAGA LISTRIK

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2022

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN PERUSAHAAN
LAPORAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN
DI PT CCIT GROUP INDONESIA

PENGOLAHAN *DUCKWEED* SEBAGAI POTENSI SUMBER
ENERGI ALTERNATIF DENGAN METODE PIROLISIS

DISUSUN OLEH:


FARA ARINDA ZULFA (1802421031)

Telah diperiksa dan disetujui pada tanggal:


31 Januari 2022

Disahkan oleh,

Direktur PT CCIT Group
Indonesia


Medina Kurniati, S.Psi.

Pembimbing Perusahaan


Amin Budi Santoso, S.Sv.
NIP. 121288.0612.01.07

- Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN KAMPUS
LAPORAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN
DI PT CCIT GROUP INDONESIA

PENGOLAHAN *DUCKWEED* SEBAGAI POTENSI SUMBER
ENERGI ALTERNATIF DENGAN METODE PIROLISIS

DISUSUN OLEH:


FARA ARINDA ZULFA (1802421031)


Telah diperiksa dan disetujui pada tanggal:

Disahkan oleh,

Ketua Program Studi
Pembangkit Tenaga Listrik


Dosen Pembimbing


Cecep Slamet Abadi, S.T., M.T.
NIP. 196605191990031002


Widiyatmoko, S.Si., M.Eng.
NIP. 198502032018031001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin




Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T.
NIP. 197707142008121005



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur Penyusun panjatkan kehadirat Allah SWT. atas rahmat dan hidayah-Nya, proses Praktik Kerja Lapangan dapat berjalan dengan lancar sehingga dapat menyelesaikan laporan Praktik Kerja Lapangan yang berjudul “Pengolahan *Duckweed* sebagai potensi sumber energi alternatif dengan metode pirolisis ”

Terselesainya laporan ini tidak lepas dari bantuan dan bimbingan berbagai pihak, sejak masa persiapan Praktik Kerja Lapangan hingga penyusunan laporan Praktik Kerja Lapangan. Oleh karena itu, Penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kampus Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan izin untuk melaksanakan Praktik Kerja Lapangan,
2. PT CCIT Group Indonesia yang telah memberikan kesempatan kepada Penyusun untuk dapat melaksanakan Praktik Kerja Lapangan dengan dukungan berupa fasilitas selama melaksanakan Kerja Praktik,
3. Kedua orang tua yang telah merestui dan memberikan dukungan serta doa selama proses Praktik Kerja Lapangan,
4. Bapak Dr. Eng Muslimin, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta,
5. Bapak Cecep Slamet Abadi, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Pembangkit Tenaga Listrik Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta,
6. Bapak Widiyatmoko, S.Si., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing dari Penyusun yang selalu memberikan motivasi selama bimbingan,
7. Yubdina Nurfazlia Irbah selaku teman sepembimbing yang selalu mengingatkan untuk menyelesaikan laporan,
8. Ibu Medina Kurniati selaku direktur dari PT CCIT Group Indonesia yang telah membimbing dan membantu penulis selama



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

melaksanakan Kerja Praktik,

9. Mas Amin Budi Santoso, S.Sy. selaku pembimbing industri di PT. CCIT Group Indonesia,
10. Bapak Drs., Adi Syuriadi, S.T., M.T. atas arahan kepada penyusun dan tim selama melaksanakan Kerja Praktik di PT CCIT Group Indonesia,
11. Saudara Bagas Al Rizky, Fadia Ramadhania Nurhakim, Faisal Aziz Devitra, dan Yubdina Nurfazlia Irbah sebagai teman Praktik Kerja Lapangan yang telah turut membantu dan mendukung selama Kerja Praktik,
12. Seluruh staff ahli, teknisi, dan karyawan PT CCIT Group Indonesia yang telah membantu dalam membimbing, mengarahkan serta memberikan saran selama kami melakukan Praktik Kerja Lapangan,
13. Seluruh teman Program Studi D4 Pembangkit Tenaga Listrik angkatan 2018 yang telah mendukung secara moril dan ide selama proses Praktik Kerja Lapangan.

Penyusun menyadari bahwa laporan Praktik Kerja Lapangan ini masih membutuhkan perbaikan. Oleh karena itu Penyusun dengan tangan terbuka menerima segala kritik dan saran untuk Laporan Praktik Kerja Lapangan yang lebih berkualitas.

Kiranya Allah SWT. berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu sehingga laporan ini bermanfaat demi pengembangan ilmu pengetahuan.

Depok, 09 Februari 2022

Penyusun



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

LAPORAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN.....	1
LEMBAR PENGESAHAN PERUSAHAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN KAMPUS.....	3
KATA PENGANTAR.....	4
DAFTAR ISI	6
DAFTAR GAMBAR.....	8
DAFTAR TABEL	9
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Praktik Kerja Lapangan.....	1
1.2. Ruang Lingkup Praktik Kerja Lapangan.....	2
1.3. Tujuan Praktik Kerja Lapangan.....	2
1.4. Manfaat Praktik Kerja Lapangan.....	2
1.5. Waktu dan Tempat Pelaksanaan.....	3
1.6. Metode Pelaksanaan.....	3
1.7. Sistematika Penulisan Laporan	3
BAB II.....	5
GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN	5
2.1. Profil Perusahaan PT CCIT Group Indonesia.....	5
2.2. Struktur Organisasi PT CCIT Group Indonesia	7
2.3. Kegiatan Operasional PT CCIT Group Indonesia	7
BAB III.....	14

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

PELAKSANAAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN	14
3.1. Bentuk Kegiatan Praktik Kerja Lapangan.....	14
3.2. Prosedur Kerja Praktik Kerja Lapangan.....	21
3.3. Kendala Kerja dan Pemecahannya	26
BAB IV.....	28
KESIMPULAN DAN SARAN.....	28
4.1. Kesimpulan	28
4.2. Saran.....	28
DAFTAR PUSTAKA.....	29
LAMPIRAN	30

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Logo PT CCIT Group Indonesia	5
Gambar 2.2. Denah lokasi PT CCIT Group Indonesia	6
Gambar 2. 3. Struktur Organisasi PT CCIT Group Indonesia	7
Gambar 2.4. aplikasi CFDSOF	8
Gambar 2.5. Fish Corner: salah satu bidang food yang ada di perusahaan	10
Gambar 2.6. Koperasi di PT CCIT Group Indonesia	11
Gambar 2.7. Depot Air Segar: salah satu bidang Water di PT CCIT Group Indonesia	12
Gambar 2.8. sistem Mobile Refinery Power Plant	13
Gambar 3. 1. Sistem Pirolisis	16
Gambar 3. 2. (a) Pembuatan dop, (b) Pengelasan part	17
Gambar 3. 3. Pengodean Arduino	18
Gambar 3. 4. Pemasangan termokopel	18
Gambar 3. 5. Duckweed yang telah dikeringkan	19
Gambar 3. 6. diagram alir percobaan pirolisis	20
Gambar 3. 7. Prosedur Kerja PKL	21
Gambar 3. 8. Diagram alir pirolisis duckweed	24
Gambar 3. 9. hasil pirolisis (a) syngas, (b) bio-oil, (c) arang karbon	25

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 3 1Agenda Kegiatan di PT CCIT Group Indonesia 15





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I

PENDAHULUAN

Latar Belakang Praktik Kerja Lapangan

Dalam upaya menghasilkan lulusan yang memiliki kemampuan, keterampilan dan juga kecerdasan dalam memecahkan masalah, setiap mahasiswa diwajibkan mengikuti kegiatan Praktik Kerja Lapangan di industri dalam waktu yang ditentukan. Kegiatan ini juga diharapkan dapat menghasilkan lulusan yang siap kerja dengan sifat yang mandiri, inisiatif, dan juga dapat mengambil keputusan dalam bekerja

Pada kegiatan ini Penyusun dan tim berkesempatan untuk melaksanakan kegiatan Praktik Kerja Lapangan di PT. CCIT Group Indonesia yang bergerak di bidang Jasa Konsultasi dan Pelatihan serta Pengembangan Teknologi penghasil energi alternatif yaitu MRPP (*Mobile Refinery Power Plant*) dan Pirolisis dengan berbahan baku biomassa seperti limbah ikan, *duckweed*, azolla, dan limbah tamanu.

Pirolisis merupakan salah satu metode konversi termokimia dengan mengurai struktur kimia suatu bahan pada temperatur tinggi tanpa adanya oksigen atau sedikit oksigen untuk menghasilkan produk berupa gas, bio-oil (cair), dan arang karbon (padat). Umumnya proses pirolisis beroperasi pada rentang temperatur 280°C-850°C dengan laju dan waktu pemanasan yang berbeda.[1]

Duckweed merupakan salah satu tanaman air yang tumbuh paling cepat dan dapat dengan mudah dikembangbiakkan dengan biaya murah karena bisa tumbuh di air limbah yang mengandung unsur hara tinggi. Kegiatan penelitian metode pirolisis dengan menggunakan tanaman air *Duckweed* atau mata lele sebagai bahan baku. yang mencakup proses desain tungku dan reaktor pirolisis, pengodean arduino untuk sistem kontrol, proses pembakaran dan pirolisis *duckweed* .

Dalam laporan Praktik Kerja Lapangan ini akan meliputi kegiatan uji coba pirolisis dengan bahan baku pirolisis yaitu *Duckweed* dengan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

batasan variabel-variabel berdasarkan referensi jurnal serta hasil modifikasi baik dari segi pembakaran atau temperatur pemanasan pirolisis.

Ruang Lingkup Praktik Kerja Lapangan

Praktik Kerja Lapangan (PKL) dilaksanakan di PT. CCIT Group Indonesia dengan ruang lingkup kegiatan yaitu Biodiesel dan Pirolisis yang berasal dari Limbah Ikan, *Duckweed*, *azolla* dan Nyamplung.

Tujuan Praktik Kerja Lapangan

Adapun tujuan dari terlaksananya Praktik Kerja Lapangan ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui potensi sumber energi alternatif yang berasal dari *duckweed*
2. Mengidentifikasi luaran dari proses pirolisis
3. Memahami mekanisme kerja pirolisis

Manfaat Praktik Kerja Lapangan

Dalam pelaksanaan Praktik Kerja Lapangan, manfaat yang dirasakan oleh mahasiswa adalah:

1. Mengetahui potensi dan kekurangan diri baik dalam bidang keilmuan maupun sosialisasi dengan lingkungan.
2. Melatih kemandirian, sikap inisiatif, dan pengambilan keputusan mahasiswa dalam bekerja.
3. Membangun kemampuan berinteraksi sosial dengan pembimbing perusahaan, pekerja, dan anggota tim di dunia kerja.
4. Menambah wawasan dan keterampilan di bidang keteknikan.
5. Menambah wawasan dan keterampilan dalam hal penulisan karya ilmiah.

Untuk manfaat yang dapat dicapai oleh Politeknik Negeri Jakarta dalam Praktik Kerja Lapangan adalah:

1. Menjaga hubungan kerja sama kontinu dengan pihak perusahaan sehingga dapat mengirimkan mahasiswa untuk Praktik Kerja Lapangan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. Sebagai sumber literasi untuk mahasiswa Politeknik Negeri Jakarta.

Untuk manfaat yang dapat dicapai oleh PT. CCIT Group Indonesia adalah:

1. Menjaga hubungan baik dengan pihak Perguruan Tinggi dalam mendukung program Pendidikan di Indonesia
2. Mendapat tenaga bantuan untuk melakukan pekerjaan

Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Praktik Kerja Lapangan ini dilaksanakan dari 22 September 2021 s.d. 31 Januari 2022 yang berlokasi di Jl. KH M Usman 22A RT 005 RW 002, Kukusan-Depok. Waktu pelaksanaan Praktik Kerja Lapangan pada hari Senin-Jumat dimulai pukul 08.00-16.00 WIB.

Metode Pelaksanaan

Tahapan metode pelaksanaan yang digunakan dalam proses penyusunan laporan Praktik Kerja Lapangan ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Pustaka
Studi Pustaka bertujuan untuk mengumpulkan data sekunder dan informasi yang relevan dengan topik yang diteliti.
2. Uji Coba
Uji Coba bertujuan untuk memperoleh data-data aktual dengan melakukan uji coba pirolisis dengan batasan-batasan variabel yang ingin diamati.
3. Analisa
Analisa bertujuan untuk menganalisa relevansi data aktual dengan data sekunder. Jika data aktual sesuai maka akan dilakukan modifikasi pada uji coba dengan tujuan menghasilkan informasi terbaru yang dapat dijadikan sumber literasi.

Sistematika Penulisan Laporan

Adapun sistem penelitian yang digunakan dalam penulisan laporan Praktik Kerja Lapangan adalah sebagai berikut:

- HALAMAN JUDUL

Merupakan lembar halaman depan yang berisi judul, instansi, dan nama



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

penulis dari laporan Praktik Kerja Lapangan.

- **LEMBAR PENGESAHAN**

Berisi lembar persetujuan pihak pembimbing lapangan terkait laporan Praktik Kerja Lapangan.

- **KATA PENGANTAR**

Berisi ucapan terima kasih kepada pihak yang telah membantu menyelesaikan laporan Praktik Kerja Lapangan.

- **DAFTAR ISI**

Bagian yang berisi bab dan sub bab yang telah berisikan halaman untuk membantu dalam penyusunan laporan.

- **DAFTAR GAMBAR**

Bagian yang berisi kumpulan gambar yang terdapat dalam laporan yang disusun berurutan.

- **DAFTAR TABEL**

Berisi kumpulan tabel yang terdapat dalam laporan

- **BAB I PENDAHULUAN**

Menjelaskan latar belakang, tujuan, manfaat, ruang lingkup, kerja praktik, rumusan masalah, batasan masalah, waktu dan tempat pelaksanaan, metode pengumpulan data, dan sistematika penulisan laporan.

- **BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN**

Berisi segala hal yang berhubungan dengan perusahaan tempat kerja Praktik Kerja Lapangan.

- **BAB III PELAKSANAAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN**

Membahas proses pelaksanaan Praktik Kerja Lapangan yang mencakup bentuk kegiatan, prosedur kerja, dan analisis objek yang diteliti dalam Praktik Kerja Lapangan.

- **BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN**

Berisi kesimpulan dan penelitian yang dilakukan serta terdapat saran yang diberikan oleh peserta Praktik Kerja Lapangan.

- **DAFTAR PUSTAKA**

Berisi referensi yang digunakan dalam penyusunan laporan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. Tangsathitkulchai, N. Punsuwan, and P. Weerachanchai, "Simulation of batch slow pyrolysis of biomass materials using the process-flow-diagram COCO simulator," *Processes*, vol. 7, no. 11, Nov. 2019, doi: 10.3390/pr7110775.
- [2] F. Campuzano, R. C. Brown, and J. D. Martínez, "Auger reactors for pyrolysis of biomass and wastes," *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 102. Elsevier Ltd, pp. 372–409, Mar. 01, 2019, doi: 10.1016/j.rser.2018.12.014.





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

