

**RANCANG BANGUN KONDENSOR PADA ALAT PENGUBAH
LIMBAH PLASTIK (PE, PET, PP) TIPE *PORTABLE*
BATCH BERBAHAN BAKAR LPG**

LAPORAN PROYEK AKHIR



Oleh :

**M. ULUL AZMI
NIM. 361721401009**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III
TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BANYUWANGI
2021**

**RANCANG BANGUN KONDENSOR PADA ALAT
PENGUBAH LIMBAH PLASTIK (PE, PET, PP) TIPE
PORTABLE BATCH BERBAHAN BAKAR LPG**

LAPORAN PROYEK AKHIR



**Proyek Akhir ini Dibuat dan Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Kelulusan Program Studi Diploma III Teknik Mesin dan Mencapai
Gelar Ahli Madya (A.Md)**

Oleh :

**M. Ulul Azmi
NIM.361721401009**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III
TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BANYUWANGI
2021**

PERSEMBAHAN

Proyek Akhir ini penulis persembahkan untuk :

1. Segenap keluarga tercinta khususnya Ibu Shofiyah yang telah mendoakan dan memberikan kasih sayang serta pengorbanan selama ini
2. Kepada teman-teman dekat saya terutama yang selalu menemani dan memberi dukungan kepada penulis.
3. Kepada organisasi tercinta Mapala Politeknik Negeri Banyuwangi yang telah memberikan pengalaman kepada penulis.
4. Dosen pembimbing serta penguji yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan proyek akhir ini dengan sabar
5. Seluruh Civitas Program Studi Teknik Mesin poliwangi yang telah memberikan penulis arahan dan motivasi untuk dapat menyelesaikan Proyek Akhir.
6. Seluruh warga mesin yang telah memberikan dukungan serta motivasinya kepada penulis untuk tetap tegar dalam menghadapi Proyek Akhir.
7. Rekan – rekan Teknik Mesin khususnya angkatan 2017 yang telah memberikan bantuan dan dukungan untuk menyelesaikan Proyek Akhir.
8. Ahda Sadiq teman seperjuangan untuk menyelesaikan Proyek Akhir.
9. Kepada Almamater Politeknik Negeri Banyuwangi.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : M. Ulul Azmi

NIM : 361721401009

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Proyek Akhir yang berjudul : Rancang Bangun Kondensor Pada Alat Pengubah Limbah Plastik (Pe, Pet, Pp) Tipe *Portable Batch* Berbahan Bakar Lpg adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan/plagiat. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Banyuwangi, Agustus 2021

Yang menyatakan,

M. Ulul Azmi

NIM. 361721401009

**RANCANG BANGUN KONDENSOR PADA ALAT
PENGUBAH LIMBAH PLASTIK (PE, PET, PP) TIPE
PORTABLE BATCH BERBAHAN BAKAR LPG**

Proyek Akhir ini disusun untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)
Politeknik Negeri Banyuwangi

Disusun Oleh :
M. Ulul Azmi
NIM. 361721401009

Tanggal Ujian : 23 Agustus 2021

Menyetujui,

Pembimbing 1 : Anggra Fiveriati, S.T., M.T

(.....)

Pembimbing 2 : Prabuditya B. W. W., S.T., M. Eng.

(.....)

Penguji 1 : Akhmad Afandi, S.Si., M.Si.

(.....)

Penguji 2 : M. Abdul Wahid, S.T., M. T

(.....)

Mengesahkan,

Ketua Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Banyuwangi


Khairul Muzaka, S.T., M.Eng-Res
NIK. 2008.36.019

Mengetahui,

Koordinator Program Studi
Teknik Mesin


M. Abdul Wahid, ST., MT.
NIPPK. 197903112021211002

RANCANG BANGUN KONDENSOR PADA ALAT PENGUBAH LIMBAH PLASTIK (PE, PET, PP) TIPE *PORTABLE BATCH* BERBAHAN BAKAR LPG

Nama mahasiswa : M. Ulul Azmi

NIM : 361721401009

Pembimbing 1 : Anggra Fiveriati, S.T., M.T

Pembimbing 2 : Prabuditya Bhisma Wisnu Wardhana,
S.T., M. Eng.

ABSTRAK

Kabupaten Banyuwangi merupakan wilayah penghasil sampah yang cukup besar, mulai dari sektor industri, pariwisata, dan sampah rumah tangga. Masalah yang sering dihadapi adalah tentang pengelolaan sampah plastik karena, sampah plastik membutuhkan waktu yang lama untuk diuraikan oleh tanah. Maka dari itu dirancang mesin pengolah sampah plastik yang akan membantu masyarakat dalam mengatasi masalah pengelolaan sampah plastik dengan berpedoman pada desain yang ada. Tujuan utama dalam merancang mesin ini adalah untuk mengetahui perhitungan perancangan kondensor pada alat pengubah limbah plastik (PE, PET, PP) tipe *portable batch* berbahan bakar LPG.

Perancangan kondensor pada alat ini yakni menentukan panjang pipa kondensor, dan daya pompa yang digunakan untuk mensirkulasi air kondensasi. Pada proses produksi, plastik dimasukkan ke dalam mesin kemudian dipanaskan dan diuapkan dengan teknik pirolisis, uap dialirkan melalui pipa-pipa pendingin (kondensor) untuk proses kondensasi dan menghasilkan minyak.

Hasil perancangan kondensor didapatkan panjang pipa kondensor 1.93 m dan daya minimum yang dibutuhkan pompa adalah 6.08 *Watt*. Hasil proses pirolisis didapatkan cairan sebanyak 324ml dari plastik sebanyak 0.75 kg dengan waktu proses selama 1 jam 43 menit.

Kata kunci: Sampah, Plastik, Kondensor, *Portable*.

**DESIGN AND CONTRUCTION OF CONDENSER ON PLASTIC
WASTE CONVERTING TOOL (PE, PET, PP) PORTABLE
BATCH TYPE WITH LPG FUEL**

Name : M. Ulul Azmi
Student Identity Number : 361721401009
Supervisor 1 : Anggra Fiveriati, S.T., M.T
Supervisor 2 : Prabuditya Bhisma Wisnu Wardhana,
S.T., M. Eng.

ABSTRACT

Banyuwangi regency is a fairly large waste-producing area, ranging from the industrial sector, tourism, and household waste. The problem that is often faced is about the management of plastic waste, it takes a long time to be decomposed by the soil. Therefore, a plastic waste processing machine is designed that will help the community in overcoming the problem of plastic waste management based on the existing design. The main purpose in designing this machine is to know the calculation of condenser design on plastic waste converter (PE, PET, PP) portable batch type with LPG fuel.

The design of the condenser in this tool is to determine the length of the condenser pipe, and the power of the pump used to circulate condensation water. In the production process, plastic is inserted into the machine and then heated and evaporated with pyrolysis technique, steam is flowed through cooling pipes (condensers) for condensation and oil production.

The result of the design of the condenser obtained that length of the condenser pipe 1.93 m and the minimum power required by the pump is 6.08 Watts. The result of pyrolysis process obtained are as much as 324 ml of liquid from 0.75 kg of plastic with a processing time of 1 hour 43 minutes

Keywords: *Trash, Plastic, Condenser, Portable.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua, sehingga kami dapat menyelesaikan penulisan Laporan Proyek Akhir ini.

Penulisan Proyek Akhir ini yang berjudul “Rancang Bangun Kondensor Pada Alat Pengubah Limbah Plastik (Pe, Pet, Pp) Tipe *Portable Batch* Berbahan Bakar Lpg” ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya Teknik Mesin pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Banyuwangi.

Dalam penyusunan Proyek Akhir ini, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Son Kuswadi, Dr.Eng selaku Direktur Politeknik Negeri Banyuwangi.
2. Anggra Fiveriati, S.T., M.T selaku pembimbing I Proyek Akhir.
3. Prabuditya Bhisma W. W., S.T., M. Eng. selaku pembimbing II Proyek Akhir.
4. M. Abdul Wahid S.T., M.T selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin Politeknik Negeri Banyuwangi.
5. Ibu yang telah mendidik dan membiayai penulis sampai duduk di bangku perkuliahan.
6. Bapak dan Ibu dosen serta teman-teman seperjuangan yang selalu memberikan semangat demi\kesuksesan di masa mendatang.

Penulis menyadari bahwa Laporan Proyek Akhir yang dibuat masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar laporan ini dapat berguna khususnya bagi penulis dan pembaca pada umumnya.

Banyuwangi, Agustus 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Sejarah Plastik.....	5
2.2 Plastik.....	5
2.3 Jenis Plastik.....	6
2.4 Pirolisis.....	8
2.5 Kondensasi	10
2.6 Perpindahan Panas	10
2.7 Pipa Pendingin (pipa kondensor)	11
2.8 Pompa Air Kondensasi.....	17
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Desain Alat Pengubah Limbah Plastik.....	21
3.2 Metode Pelaksanaan.....	22
3.3 Pembuatan Proposal	25
3.4 Alat dan Bahan.....	25
3.5 Waktu dan Tempat	26
3.6 Jadwal Kegiatan	26
BAB 4 PEMBAHASAN	
4.1 Alat Pengubah Limbah Plastik (PE, PET, PP) Tipe <i>Portable Batch</i> Berbahan Bakar LPG	29

4.2 Perencanaan dan Perhitungan Pipa Kondensor	29
4.3 Menghitung Daya Pompa Air Kondensasi	36
4.4 Hasil Percobaan.....	39
BAB 5 PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Desain Instalasi Pirolisis.....	9
Gambar 2.2 Konveksi Paksa dan Konveksi Alami.....	11
Gambar 2.3 <i>Counter Flow</i>	12
Gambar 2.3 <i>Parallel Flow</i>	13
Gambar 3.1 Alat Pengubah Limbah Plastik (PE, PET, PP) Tipe <i>Portable</i> <i>Batch</i> Kapasitas 2kg Berbahan Bakar LPG	21
Gambar 3. 2 Detail Rancangan/Desain Alat Tampak Belah	21
Gambar 3.3 Detail Rancangan/Desain Bagian Saluran Pipa.....	22
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i>	24
Gambar 4.1 Hasil Cairan Pirolisis	39
Gambar 4.1 Residu Plastik	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Density of Various Polymers</i>	6
Tabel 2.2 Kalor spesifik plastik.....	6
Tabel 2.3 Temperatur Leleh Termoplastik.....	7
Tabel 2.4 Jenis Plastik, Kode dan Penggunaannya	8
Tabel 2.5 Kalor Spesifik dan Konduktivitas Termal Logam	12
Tabel 3.1 Jadwal Kegiatan	27
Tabel 4.1 Hasil Percobaan Proses Pirolisis.....	41