

**ANALISIS PENGARUH CAMPURAN HASIL POLIVINIL  
KLORIDA (PVC) TEMPERATUR 400°C DENGAN BAHAN  
BAKAR PERTALITE TERHADAP PRESTASI MESIN  
SEPEDA MOTOR MATIC 110 CC**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar sarjana teknik program  
pendidikan Strata Satu



**Oleh :**

**PUTRI RAHMAWATI**

**41187001180051**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS ISLAM "45"**

**BEKASI**

**2022**

**HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI**

**ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN KATALISATOR PADA  
CAMPURAN HASIL PIROLISIS POLIVINIL KLORIDA (PVC) DENGAN  
BAHAN BAKAR PERTALITE TERHADAP PERFORMANCE ENGINE  
110 CC**

Dipersiapkan dan disusun oleh :

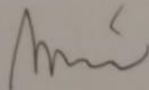
**Putri Rahmawati**  
**4118001180051**

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji

Pada tanggal 20 Januari 2023

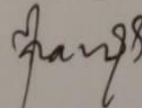
Disetujui oleh :

Pembimbing I



Novi Laura Indrayani, S.Si., M.Eng.  
45104052015010

Pembimbing II




Aep Surahto, S.T., M.T.  
45114082009025

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar  
Sarjana Teknik Program Pendidikan Strata Satu

Bekasi, 20 Januari 2023

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1



R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng

45101032013007

## HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Dipertahankan di depan tim penguji sidang skripsi dan diterima sebagai bagian persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Mesin Strata Satu Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi

### ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN KATALISATOR PADA CAMPURAN HASIL PIROLISIS POLIVINIL KLORIDA (PVC) DENGAN BAHAN BAKAR PERTALITE TERHADAP PERFORMANCE ENGINE 110 CC

Nama : Putri Rahmawati  
NPM : 41187001180051  
Program Studi : Teknik Mesin S-1  
Fakultas : Teknik

Bekasi, 20 Januari 2023

Tim Penguji

Anggota Dewan Penguji :

Tanda Tangan

Nama

Fatimah Dian Ekawati, S.T., M.T.

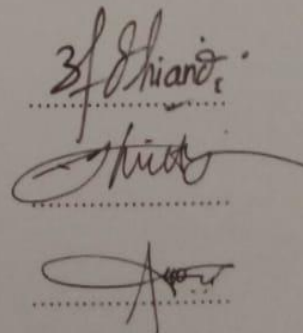
45102012018001

Riri Sadiana, S.Pd., M.Si.

45104052015009

R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng

45101032013007



## PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Putri Rahmawati  
NPM : 4118001180051  
Program Studi : Teknik Mesin S-1  
Fakultas : Teknik  
E-mail : putrirahmawati458@gmail.com

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa penelitian saya yang berjudul **“Analisis Pengaruh Penggunaan Katalisator Pada Campuran Hasil Pirolisis Polivinil Klorida (PVC) dengan Bahan Bakar Pertalite Terhadap Performance Engine 110 CC”** bebas dari plagiarisme. Rujukan penulis sudah sesuai dengan teknik penulisan karya ilmiah yang berlaku umum.

Apabila dikemudian hari terbukti adanya unsur plagiarisme tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku.

Bekasi, 15 Juli 2022

Yang Membuat Pernyataan

  
  
Putri Rahmawati

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO**

“Barang siapa menempuh suatu jalan untuk mencari ilmu, maka Allah akan memudahkan padanya jalan menuju ke surga” (H.R. Muslim)

”Karena sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai dari suatu urusan, kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan yang lain” (Qs. Al-Insyirah 6-7)

### **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini penulis persembahkan untuk kedua orang tua yang senantiasa mempercayai penulis untuk meneruskan pendidikan. Berkat doa orang tua juga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini sebagai syarat memperoleh gelar sarjana Teknik Program Pendidikan Strata Satu.

## KATA PENGANTAR



Syukur Alhamdulillah, penulis panjatkan kehadiran Allah Subhanahu wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat, taufiq, hidayah dan inayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, sebagai salah satu syarat akademis yang wajib ditempuh mahasiswa dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik pada program studi Teknik Mesin di fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis mengucapkan terimakasih kepada berbagai pihak yang telah memberi bimbingan, bantuan, dan dukungan moril maupun materil sehingga memudahkan penulis dalam penyelesaiannya. Dan skripsi ini tidak terwujud tanpa adanya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Alm Ayah dan Ibu penulis yang telah memberikan motivasi dan semangat dalam melaksanakan skripsi ini hingga selesai.
2. Bapak R. Hengki Rahmanto, ST., M.Eng. selaku ketua program studi Teknik Mesin S1 Universitas Islam "45" Bekasi.
3. Ibu Novi Laura Indrayani, S.Si., M.Eng. dan Bapak Aep Surahto, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan menambah wawasan pengetahuan bagi semua pihak yang membutuhkan.

Bekasi, 15 Juli 2022

PUTRI RAHMAWATI

## ABSTRAK

Penggunaan plastik di dalam kehidupan masyarakat sangat luas. Hal ini karena plastik memiliki banyak kelebihan dibandingkan bahan lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan minyak hasil pirolisis PVC (polivinil klorida) 400°C pada bahan bakar pertalite terhadap torsi dan daya pada sepeda motor. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Pengujian dilakukan pada sepeda motor Honda Beat 2011 110cc dengan 5 kelompok uji yakni pertalite murni, pertalite 90% PVC 10%, pertalite 95% PVC 5%, pertalite 90% PVC 10% dan eco racing, pertalite 95% PVC 5% dan eco racing. Hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya pengaruh campuran minyak hasil pirolisis PVC 400°C dan rendaman eco racing pada bahan bakar pertalite terhadap torsi, daya, efisiensi bahan bakar dan emisi gas buang. Pengujian terhadap torsi dan daya pada awal putaran mesin 4500 rpm dengan campuran minyak hasil pirolisis PVC 400°C dan rendaman eco racing mendapatkan nilai yang paling tinggi, sedangkan pada putaran mesin berikutnya berangsur mengalami penurunan. Penggunaan bahan bakar B90PVC10E memiliki keefektifan yang lebih dalam meningkatkan torsi dan daya pada awal putaran mesin yaitu torsi sebesar 10.72 Nm dan daya sebesar 6.8 HP, dibandingkan dengan bahan bakar lainnya. Untuk efisiensi, penggunaan bahan bakar B95PVC5E yang paling efisien yaitu sebesar 36,8%. Dalam penelitian emisi gas buang, campuran minyak hasil pirolisis PVC 400°C dan rendaman eco racing pada bahan bakar pertalite sudah lulus dalam ambang batas emisi hidrocarbon (2000 ppm), tetapi belum lulus dalam ambang batas emisi carbon monoksida (4.5%). Penggunaan bahan bakar B100 yang paling tinggi emisi hidrocarbon nya yaitu sebesar 1124 ppm, sedangkan penggunaan bahan bakar B95PVC5 yang paling tinggi emisi carbon monoksida nya yaitu sebesar 6.31%.

**Kata kunci** : Bio oil PVC, Prestasi Mesin, Daya, Torsi, Efisiensi bahan bakar, Emisi gas buang

## ABSTRACT

The use of plastic in people's lives is very broad. This is because plastic has many advantages over other materials. This study aims to determine the effect of adding 400°C pyrolyzed PVC (polyvinyl chloride) oil to pertalite fuel on torque and power on motorbikes. This research is using experimental method. Tests were carried out on Honda Beat 2011 110cc motorbikes with 5 test groups namely pure pertalite, pertalite 90% PVC 10%, pertalite 95% PVC 5%, pertalite 90% PVC 10% and eco racing, pertalite 95% PVC 5% and eco racing . The results showed that there was an effect of a mixture of pyrolysis PVC 400°C oil and eco racing immersion in pertalite fuel on torque, power, fuel efficiency and exhaust emissions. Tests on torque and power at the start of the 4500 rpm engine speed with a mixture of 400°C PVC pyrolysis oil and eco racing immersion got the highest score, while at the next engine speed it gradually decreased. The use of B90PVC10E fuel has more effectiveness in increasing torque and power at the start of the engine rotation, namely a torque of 10.72 Nm and a power of 6.8 HP, compared to other fuels. For efficiency, the most efficient use of B95PVC5E fuel is 36.8%. In the study of exhaust emissions, a mixture of pyrolysis PVC 400°C oil and eco racing immersion on pertalite fuel has passed the hydrocarbon emission threshold (2000 ppm), but has not passed the carbon monoxide emission threshold (4.5%). The use of B100 fuel has the highest carbon monoxide emission, which is 1124 ppm, while the use of B95PVC5 fuel has the highest carbon monoxide emission, which is 6.31%.

**Keywords :** Bio oil PVC, Engine Performance, Power, Torque, Fuel efficiency, Exhaust emissions



## DAFTAR ISI

<b>COVER</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>5</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>6</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>7</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>8</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>9</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>13</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>15</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>16</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2 Rumusan Masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3 Batasan Masalah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4 Tujuan Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5 Manfaat Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.6 Sistematika Penulisan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Sepeda Motor 4 Langkah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.1 Langkah Hisap (Intake) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.2 Langkah Kompresi (Compression) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

- 2.1.3 Langkah Kerja (Power) ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 2.1.4 Langkah Buang (Exhaust) ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 2.2 Mesin Bensin ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 2.3 Bahan Bakar ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 2.4 Pertalite..... **Error! Bookmark not defined.**
- 2.5 Pirolisis ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 2.6 Plastik ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 2.6.1 Plastik Jenis PVC (Polivinil Klorida).... **Error! Bookmark not defined.**
- 2.6.2 Bio Oil ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 2.7 Eco Racing ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 2.8 Dynotest..... **Error! Bookmark not defined.**
- 2.8.1 Torsi..... **Error! Bookmark not defined.**
- 2.8.2 Daya..... **Error! Bookmark not defined.**
- 2.8.3 Daya Poros Efektif (Ne) ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 2.9 Emisi Gas Hasil Pembakaran . **Error! Bookmark not defined.**
- 2.9.1 Gas Analyzer ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 2.9.2 Emisi Senyawa Hidrokarbon (HC)..... **Error! Bookmark not defined.**
- 2.9.3 Emisi Karbon Monoksida (CO) ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 2.9.4 Emisi Karbon Dioksida ( $\text{CO}_2$ ) **Error! Bookmark not defined.**
- 2.9.5 Oksigen ( $\text{O}_2$ )..... **Error! Bookmark not defined.**
- 2.9.6 Nitrogen Monoksida (NO) ..... **Error! Bookmark not defined.**

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN....** **Error! Bookmark not defined.**

- 3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan..... **Error! Bookmark not defined.**
- 3.1.1 Waktu Penelitian ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 3.1.2 Tempat Penelitian..... **Error! Bookmark not defined.**
- 3.2 Alat dan Bahan Pengujian Torsi, Daya, dan Emisi ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 3.2.1 Alat ..... **Error! Bookmark not defined.**

- 3.2.2 Gas Analyzer ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 3.2.3 Bahan..... **Error! Bookmark not defined.**
- 3.3 Mekanisme Kerja ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 3.3.1 Mekanisme Kerja Pirolisis ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 3.3.2 Mekanisme Kerja Dynotest .... **Error! Bookmark not defined.**
- 3.3.3 Mekanisme Kerja Emisi Gas Buang ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 3.4 Metode Pengumpulan Data .... **Error! Bookmark not defined.**
- 3.5 Teknik Analisis Data ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 3.6 Tabel Pengujian..... **Error! Bookmark not defined.**

**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN ..... Error! Bookmark not defined.**

- 4.1 Deskripsi Data ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 4.1.1 Performa Mesin ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 4.2 Analisis Data Pengujian Performa Mesin ....**Error! Bookmark not defined.**
- 4.2.1 Torsi ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 4.2.2 Daya..... **Error! Bookmark not defined.**
- 4.3 Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar.....**Error! Bookmark not defined.**
- 4.3.1 Perhitungan Efisiensi Bahan Bakar .....**Error! Bookmark not defined.**
- 4.4 Hasil Pengujian Emisi Gas Buang.....**Error! Bookmark not defined.**
- 4.5 Analisis Data Pengujian Emisi Gas Buang ..**Error! Bookmark not defined.**
- 4.5.1 Rata-Rata Emisi Hidrocarbon (HC) ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 4.5.2 Rata-Rata Emisi Carbon Monoksida (CO)...**Error! Bookmark not defined.**
- 4.5.3 Rata-Rata Emisi Carbon Dioksida (CO<sub>2</sub>).....**Error! Bookmark not defined.**
- 4.5.4 Rata-Rata Kandungan Oksigen (O<sub>2</sub>) ..... **Error! Bookmark not defined.**

4.5.5 Rata-Rata Nitrogen Monoksida (NO) ... **Error! Bookmark not defined.**

**BAB V PENUTUP** ..... **Error! Bookmark not defined.**

5.1 Kesimpulan..... **Error! Bookmark not defined.**

5.2 Saran..... **Error! Bookmark not defined.**

**DAFTAR PUSTAKA**..... **Error! Bookmark not defined.**

**LAMPIRAN** ..... **Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR TABEL

- Tabel 2. 1 Spesifik Bahan Bakar Pertalite ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3. 1 Spesifikasi Sepeda Motor Honda Beat 2011 110cc ...**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3. 2 Lembar Pengembalian Data Torsi dan Daya.....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3. 3 Lembar Hasil Rata-rata Data Torsi dan Daya .....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3. 4 Lembar Perbandingan Data Torsi dan Daya dengan Bahan Bakar B100 ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3. 5 Lembar Pengambilan Data Penggunaan Bahan Bakar .....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3. 6 Lembar Pengambilan Data Emisi HC, CO, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, dan NO.....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3. 7 Lembar Hasil Rata-rata Data Emisi Gas Buang ..**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 1 Data Hasil Pengujian Torsi dan Daya Mesin dengan Menggunakan Bahan Bakar B100..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 2 Data Hasil Pengujian Torsi dan Daya Mesin dengan Menggunakan Bahan Bakar B90PVC ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 3 Data Hasil Pengujian Torsi dan Daya Mesin Dengan Menggunakan Bahan Bakar B95PVC ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 4 Data Hasil Pengujian Torsi dan Daya Mesin Dengan Menggunakan Bahan Bakar B90PVC10E..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 5 Data Hasil Pengujian Torsi dan Daya Mesin Dengan Menggunakan Bahan Bakar B90PVC10E..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 6 Data Hasil Rata-rata Pengujian Torsi dan Daya Mesin Dengan Menggunakan Bahan Bakar B100, B90PVC10, B95PVC5, B90PVC10E, B95PVC5E ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 7 Data Hasil Perbedaan Torsi dengan Bahan Bakar B100 .....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 8 Data Hasil Perbedaan Daya Dengan Bahan Bakar B100 .....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 9 Data Hasil Pengujian Penggunaan Bahan Bakar **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 10 Data Hasil Pengujian Emisi Hidrocarbon (HC) **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 11 Data Hasil Pengujian Emisi Carbon Monoksida (CO).....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 12 Data Hasil Pengujian Emisi Carbon Dioksida ( $CO_2$ ).....**Error! Bookmark not defined.**  
Tabel 4. 13 Data Hasil Pengujian Oksigen ( $O_2$ ) ... **Error! Bookmark not defined.**  
Tabel 4. 14 Data Hasil Pengujian Nitrogen Monoksida (NO) ....**Error! Bookmark not defined.**  
Tabel 4. 15 Data Hasil Rata-rata Pengujian Emisi Gas Buang Yang Meliputi HC, CO,  $CO_2$ ,  $O_2$ , dan NO ..... **Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Honda Beat Tahun 2011 110cc.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 2 Ruang Dynotest.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 3 Layar Komputer.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 4 Roller .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 5 Pengunci Ban Sepeda Motor .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 6 Blower Mesin.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 7 Exhaust Ventilator .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 8 Tabung Bensin .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 9 Tombol Up dan Down .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 10 Tabung Penampung .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 11 Pencampuran Bahan Bakar.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 12 Bahan Bakar Pengujian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 13 Tabung Bahan Bakar .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 14 Objek Penelitian di Chasis Dynotest .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 15 Pemasangan Grip Pengunci .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 16 Persiapan Software dan Hardware..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 17 Proses Pengujian Torsi dan Daya Mesin .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 18 Gas Analyzer .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 19 Layar Monitor.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 20 Selang Probe .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 21 Print Out.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 22 Tachometer .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 23 Botol Penampung.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 24 Gelas Ukur 250 ml.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 25 Jerigen Ukuran 5 Liter .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 26 Pertalite .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 27 Hasil Pirolisis PVC 400°C.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 28 Hasil Flash Point Pirolisis PVC .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 29 Eco Racing.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 30 Diagram Alir Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Hasil Penelitian Torsi dan Daya..... **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 2 Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Tentang Ambang Batas Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor..... **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 3 Hasil Penelitian Emisi Gas Buang ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 4 Hasil Flash Point Pirolisis PVC ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 5 Formulir Permohonan Pengajuan Skripsi ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 6 Surat Keputusan Pembimbing Skripsi **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 7 Kartu Bimbingan Skripsi ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 8 Formulir Permohonan Ujian Sidang Skripsi ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 9 Formulir Pendaftaran Ujian Sidang Skripsi ..... **Error! Bookmark not defined.**