

## Konversi Plastik Polipropilena Menjadi Bahan Bakar Minyak

Muhamad Rijani <sup>1)</sup>, C. Rangkuti <sup>2)</sup>

1). Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Trisakti  
E-mail: muhamadrijani@yahoo.com

2) Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Trisakti  
E-mail: [chalil@trisakti.ac.id](mailto:chalil@trisakti.ac.id)

### Abstrak.

Di jaman sekarang khususnya di kota besar seperti Jakarta tentunya banyak sekali kebutuhan masyarakat setiap harinya. Begitu pula dengan jumlah sampah setiap harinya yang mencapai 6000 ton pada TPU bantar Gebang , dan diantara dari sampah tersebut 13%-14% adalah berjenis plastik belum lagi yang tidak terpungut oleh pemulung. Dengan menggunakan metode destilasi yang akan mengubah uap dari plastik tersebut menjadi minyak . Sampel dari penelitian ini adalah dengan membedakan tempratur uap yang masuk ke dalam kondensor dan juga tempratur air dalam kondensor. Dan yang nantinya akan di uji bahwa minyak dari plastik tersebut mendekati jenis bensin atau solar. Hasil penelitian ini didapatkan bahwa suhu optimum untuk mendapatkan hasil yang banyak dalam 1kg plastik adalah dengan suhu uap 90 °C dan suhu air kondensor yaitu 15 °C. Jumlah minyak yang dihasilkan dalam suhu tersebut yaitu 800 ml . hasil ini berarti bernilai 80% dari berat plastik yang di proses. Sedangkan untuk hasil dari minyak ini adalah mendekati jenis bensin.

Kata kunci:: Plastik, Propilena, Bahan bakar minyak, LPG

### Pendahuluan

Kelangkaan dan kenaikan harga bahan bakar telah menjadi masalah global, terutama di negara kita - Indonesia. Masalah ini diperkirakan akan terus berlanjut selama beberapa tahun ke depan. Krisis energi telah menjadi perhatian penting bagi kita semua dan tidak mungkin untuk diabaikan.

Peningkatan sampah kota di Jakarta merupakan dampak dari perkembangan kota. Peningkatan penggunaan plastik untuk keperluan rumah tangga berdampak pada peningkatan sampah plastik. Saat ini jumlah sampah tiap harinya yang masuk di TPA Bantar Gebang sekitar 6.000-6.500 ton dan sekitar 13% - 14% merupakan sampah plastik .

Mengingat asal mula plastik adalah minyak bumi, maka sampah plastik ini dapat di rubah menjadi bentuk semula. Akan lebih bermanfaat jika di rubah menjadi minyak seperti semula dibandingkan dengan kebiasaan masyarakat yang selalu membakar sampah yang berdampak tidak baik bagi lingkungan.

### Studi pustaka

Plastik adalah [polimer](#); rantai panjang atom mengikat satu sama lain. Rantai ini membentuk banyak unit molekul berulang, atau "monomer". Plastik yang umum terdiri dari polimer karbon saja atau dengan oksigen, nitrogen, chlorine atau belerang (beberapa jenis komersial juga berdasar [silikon](#)).

Polipropilena biasanya digunakan dalam pembuatan botol minuman, kotak makanan, dan wadah penyimpanan makanan lainnya yang dapat dipakai berulang-ulang. Bahan ini merupakan jenis plastik terbaik yang bisa digunakan sebagai kemasan makanan dan minuman, karena mampu mencegah terjadinya reaksi kimia dan tahan terhadap panas [Budi]



Gambar 1. Logo Polipropilena

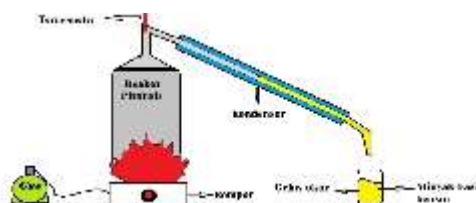
Nilai kalor dari plastik polipropilena ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 1. Nilai Kalor Plastik dan Bahan Lainnya.

Material	Nilai Kalor (MJ/kg)
Polietilena	46,3
Polipropilena	46,4
Polivinil klorida	18,0
Polisterin	41,4
Batubara	24,3
Petrol	440
Diesel	43,0
Heavy fuel oil	41,1
Light fuel oil	41,9
LPG	46,1
Kerosin	43,4

Sumber: [Budi]

Pirolisis adalah [dekomposisi kimia bahan organik](#) melalui proses [pemanasan](#) tanpa atau sedikit [oksigen](#) atau [reagen](#) lainnya, di mana material mentah akan mengalami pemecahan struktur kimia menjadi fase [gas](#). Pirolisis adalah kasus khusus [termolisis](#). Pirolisis ekstrem, yang hanya meninggalkan [karbon](#) sebagai [residu](#), disebut [karbonisasi](#).



Gambar 1. Pirolisis dan Destilasi Sederhana

Distilasi atau penyulingan adalah suatu metode [pemisahan bahan kimia](#) berdasarkan perbedaan kecepatan atau kemudahan menguap ([volatilitas](#)) bahan.

Dalam penyulingan, campuran zat dididihkan sehingga menguap, dan uap ini kemudian didinginkan kembali ke dalam bentuk cairan. Zat yang memiliki titik didih lebih rendah akan menguap lebih dulu.

Metode termasuk sebagai [unit operasi](#) kimia jenis [perpindahan massa](#). Penerapan proses didasarkan pada [teori](#) bahwa pada suatu [larutan](#), masing-masing komponen akan menguap pada titik didihnya.

## Metode Penelitian

### 1. Bahan

Plastik polipropilena yang berupa sedotan dan gelas air mineral.

### 2. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan di lingkungan kampus Universitas Trisakti. Dalam penelitian ini terdapat dua parameter, yaitu suhu air pendingin kondensor dan suhu gas yang akan masuk ke dalam kondensor. Suhu gas yang masuk ke dalam kondensor adalah 90 °C dan 100 °C dan suhu air pendingin kondensor 30 °C dan 15 °C. lalu dengan parameter ini dapat dibagi menjadi empat sampel dalam proses menghasilkan minyak tersebut, sebagai berikut :

1. M 100-30 : suhu Gas yang masuk ke kondensor 100 °C dan suhu air pendingin 30 °C
2. M 100-15 : suhu Gas yang masuk ke kondensor 100 °C dan suhu air pendingin 15 °C
3. M 90-30 : suhu Gas yang masuk ke kondensor 90 °C dan suhu air pendingin 30 °C
4. M 90-15 : suhu Gas yang masuk ke kondensor 90 °C dan suhu air pendingin 15 °C

Suhu di dalam reaktor berkisar 200°C - 300°C. Suhu tersebut adalah titik didih plastik. Suhu gas yang masuk ke dalam kondensor 90 °C dan 100 °C. Dipilih sedemikian karena masuk ke dalam suhu destilasi bensin dan dengan suhu tersebut juga dapat mengurangi kerja kondensor sehingga dapat meminimalisir jumlah gas yang terbuang.

Pertama, masukkan potongan plastik seberat 1 kg ke dalam tungku, lalu panaskan hingga plastik meleleh semuanya. Atur panas api agar gas dapat naik dengan menjaga suhu gas sesuai parameter yang di tetapkan sebelum masuk ke kondensor. Setelah masuk ke dalam kondensor, disinilah terjadi proses destilasi yang akan merubah fasa gas plastik menjadi cair dan pada akhirnya di tampung pada penampung gelas kaca. Setelah itu minyak di saring menggunakan kertas saring serta pisahkan air dengan minyak. Lalu lakukan semua proses ini lagi dengan suhu gas dan temperatur air kondensor yang berbeda seperti suhu yang telah ditetapkan diatas.

Setelah minyak dari bahan baku plastik tersebut selesai di buat, selanjutnya minyak ini akan di lakukan proses penyaringan, uji laboratorium dan perbandingan dari keempat sampel yang ada.

Minyak dari hasil destilasi ini tentunya masih mengandung kotoran yang menyebabkan warna dari minyak tersebut keruh. Untuk itu digunakan kertas saring untuk memisahkan kotoran yang ada pada minyak tersebut.

Tes destilasi karakteristik yang dilakukan pada sampel minyak tersebut untuk mengetahui apakah minyak sampel itu termasuk unsur solar atau bensin berdasarkan suhu penguapannya.

Dari hasil pengujian laboratorium dan pengamatan yang dilakukan, ke-empat sampel tersebut dapat di bandingkan berdasarkan data yang sudah diperoleh.

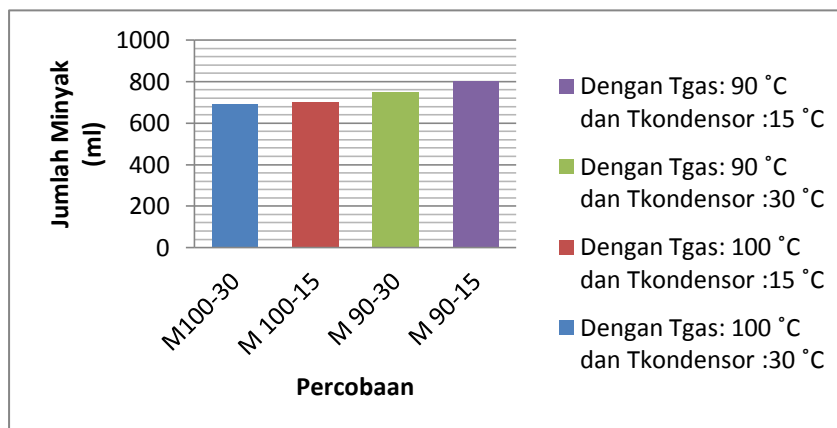
**Hasil Penelitian**

Berikut adalah hasil dari empat sampel produk minyak dari plastik polipropilena:

Tabel 2. Data Penelitian

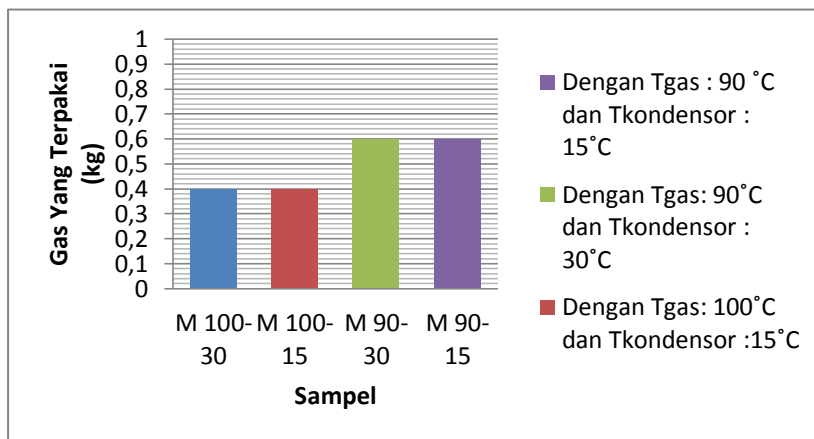
Percobaan	Suhu Uap (°C)	Suhu Kondensor (°C)	Hasil ± (ml)	Efisiensi (%)	Warna minyak	Kotoran	Waktu (menit)	Konsumsi Gas	Kandungan Bensin(%)
1	100	30	690	69	Kuning gelap	Banyak	35	0,4	58
2	100	15	700	70	Kuning gelap	Banyak	33	0,4	55
3	90	30	750	75	Kuning muda	sedikit	90	0,6	58
4	90	15	800	80	Kuning muda	sedikit	94	0,6	58

Jumlah minyak yang dihasilkan dari keempat percobaan tersebut ditunjukkan dalam Gambar 2 dibawah ini.



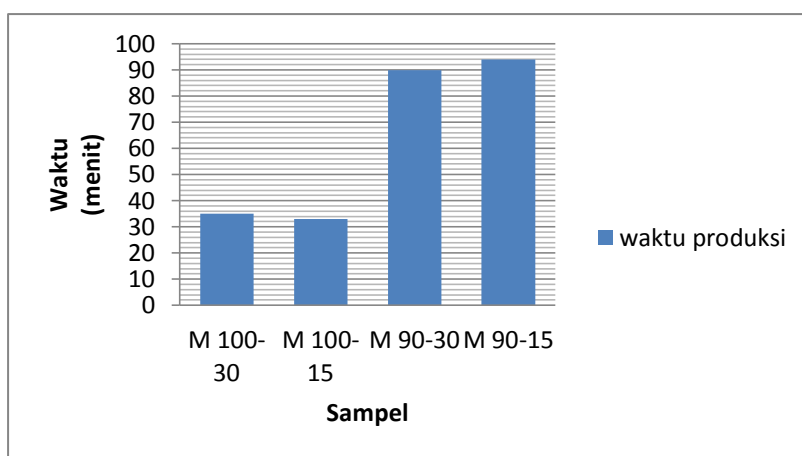
Gambar 2. Grafik perbandingan hasil dari tiap percobaan

Jumlah gas LPG yang terpakai pada proses pemanasan dan pelelehan bahan plastik pada masing-masing sampel ditunjukkan dalam Gambar 3.



Gambar 3. Pemakaian gas LPG dari masing-masing sampel

Waktu produksi dari masing-masing sampel.ditunjukkan dalam Gambar 4.



Gambar 4. Grafik waktu produksi tiap sampel

Perbandingan biaya produksi berdasarkan harga bahan bakar LPG yang terpakai untuk proses ditunjukkan dalam Gambar 5..

Tabel 3. Harga Produksi dari ke-empat sampel

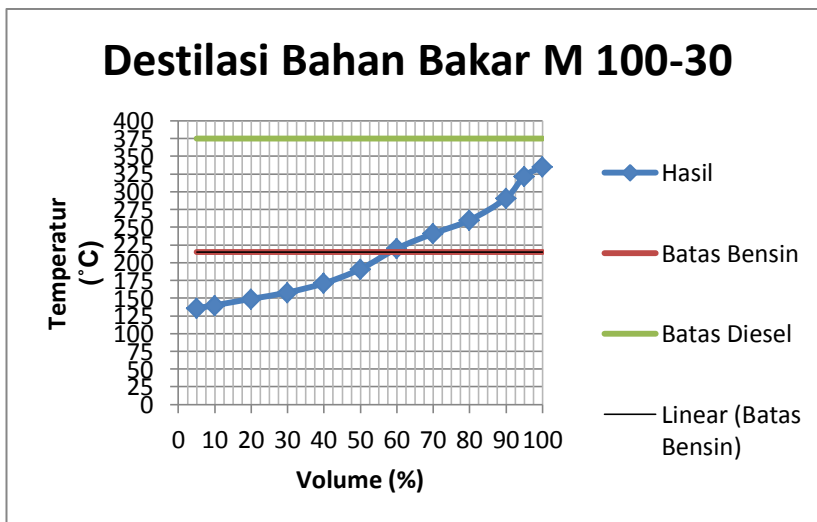
SAMPEL	Pemakaian LPG (kg)	Harga Satuan Per 0,1 kg (Rp)	Biaya Produksi (Rp)
M 100-30	0,4	633,33	2600
M 100-15	0,4	633,33	2600
M 90-30	0,6	633,33	3800
M 90-15	0,6	633,33	3800

Dari Tabel 2 diatas, dapat dilihat bahwa pada sampel ke-empat suhu uap dan pendinginan adalah optimum dalam menghasilkan bahan bakar, tetapi memerlukan waktu yang lama dalam prosesnya dan menghabiskan lebih banyak gas dalam prosesnya.

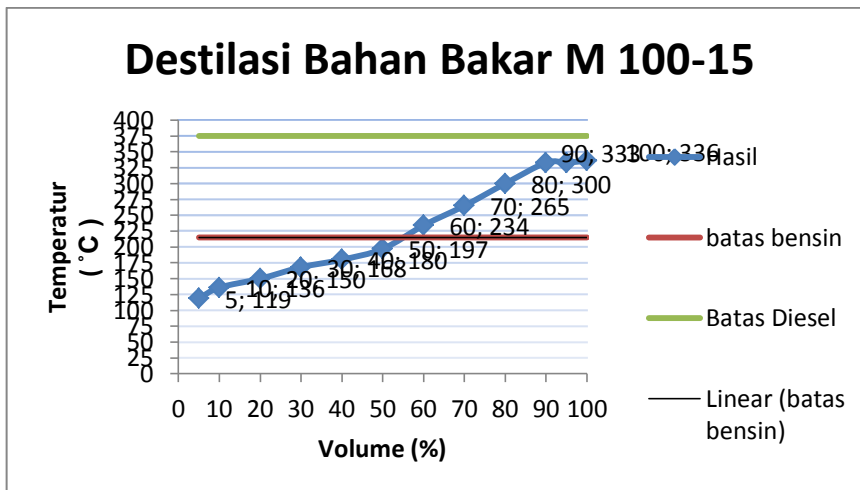
Konsumsi LPG yang paling rendah adalah sampel M 100-30 dan M 100-15, sedangkan pada sampel M90-30 dan M90-15 pemakaian gas LPG adalah yang terbanyak.

Dari tabel 3, terlihat bahwa untuk mengolah 1 kg plastik Polipropilena dengan parameter M 100-30 dan M 100-15 membutuhkan biaya Rp. 2600,00 sedangkan untuk M 90-30, M 90-15 membutuhkan Rp.3800,00.

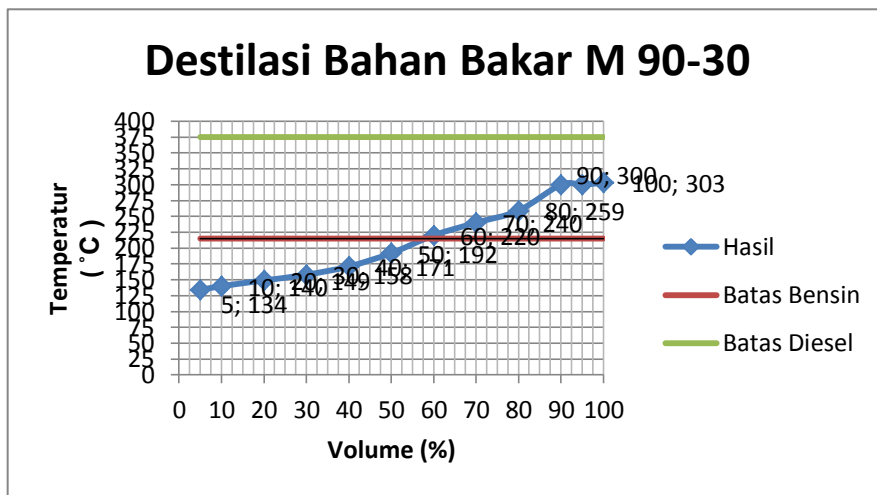
Hasil pengujian laboratorium dengan metode destilasi karakteristik menunjukkan bahwa dari keempat sampel tersebut lebih cocok dikatakan mendekati bensin, sebagai berikut :



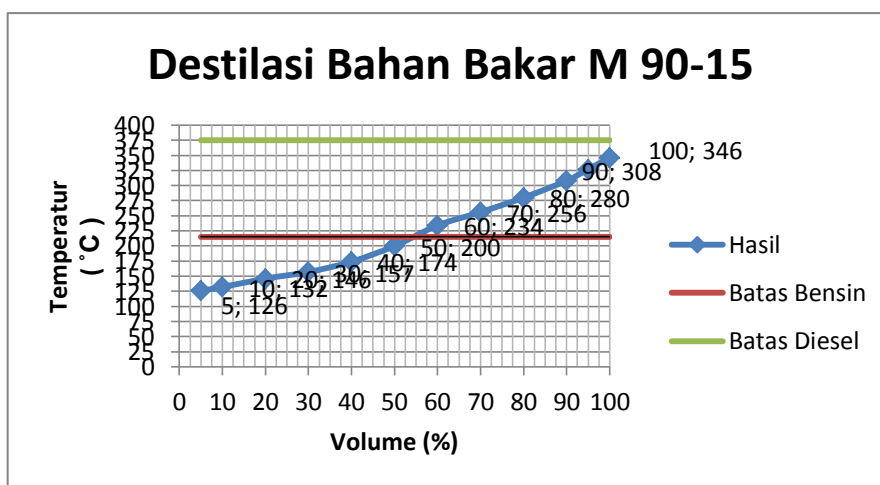
(a) M 100 - 30



(b) M 100 - 15



(c) M 90 - 30



(d) M 90 - 15

Gambar 5. Hasil uji laboratorium destilasi minyak yang dihasilkan.

Dari grafik destilasi hasil tes laboratorium untuk ke-empat sampel pada Gambar 5 (a), (b), (c) dan (d) diatas, dapat dikatakan bahwa jumlah kandungan bensin yang ada pada minyak yang dihasilkan adalah 55% - 58% .

**Kesimpulan**

Dari uraian hasil pengujian laboratorium diatas dapat disimpulkan bahwa:

- a). Minyak yang dihasilkan dari plastik ini hampir menyerupai bensin
- b). Dengan suhu gas yang masuk ke dalam kondensor ± 90 °C dan suhu air pada kondensor ±15 °C, dari 1 kg plastik dapat dihasilkan sebanyak 800 ml minyak.
- c). Biaya produksi untuk bahan dasar 1 kg plastik berkisar Rp.2.500,00 – Rp.3.800,00 dari harga bahan bakar pemanas berupa gas LPG.
- d). Waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan 600-700 ml adalah 35 menit dengan biaya produksi Rp 2.500,00, sedangkan untuk 750-800 ml adalah 80 menit dengan biaya produksi Rp 3.800,00

**Referensi:**

Budi, Untoro S. *Berbagai Metode Sampah Plastik Menjadi Bahan Bakar Minyak*, Jurusan

Teknik Mesin Universitas Janabadra, Yogyakarta, . Jurnal Teknik vol.3 no.1. 2013

<http://www.ampl.or.id/digilib/read/46-mengkhawatirkan-sampah-plastik-capai-5-4-juta-ton-per-tahun/49539.6/08/2015>.

[https://id.wikipedia.org/wiki/Bahan\\_bakar](https://id.wikipedia.org/wiki/Bahan_bakar).6/08/2015

Migristine, Rinrin., *Pengolahan Sampah Plastik*.Titian Ilmu .2009

Mustofa, D. *Pirolisis Sampah Plastik Hingga Suhu 900°C Sebagai Upaya Menghasilkan Bahan Bakar Ramah Lingkungan*, Jakarta, Simposium Nasional RAPI XIII-2014.ISSN1412-9612

Natalia, M. *Pengolahan Sampah Organik (Sayur-Sayuran)*. Jakarta, Seminar Nasional Teknik Mesin Usakti, 2013

Ramadhan, Eprian dan Munawar.,2011, *Pengolahan Sampah Plastik Menjadi Minyak Menggunakan Proses Pirolisis*, Jakarta, Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan. Universitas Pembangunan Nasional Vol. 4 No. 1.

Wartawan, Aton L. *Bahan Bakar Bensin Otomotif*.Jakarta: Penerbit Trisakti, 1997