



BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

I.1.1 Alasan Pendirian Pabrik

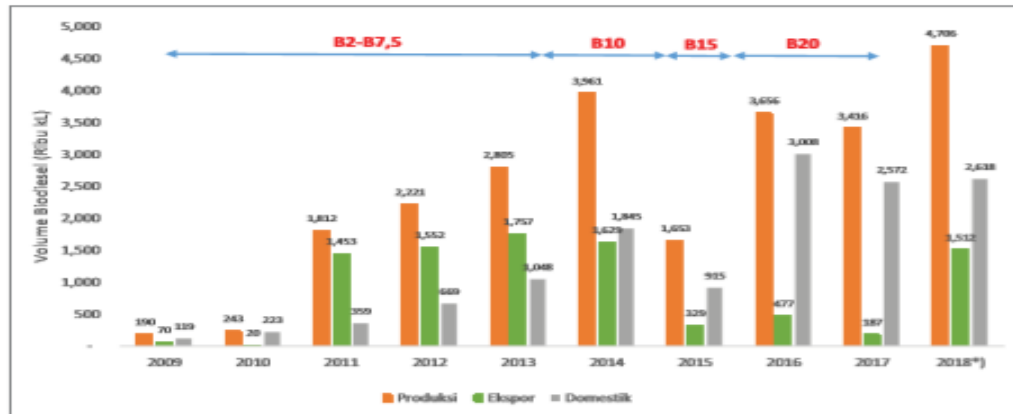
Energi adalah salah satu kebutuhan manusia yang sangat penting dan menjadi salah satu faktor yang tak terpisahkan dari kehidupan manusia. Seiring dengan bertambahnya pertumbuhan penduduk dunia, kebutuhan energi ini pun semakin meningkat. Kebutuhan energi ini meliputi bidang yang cukup luas diantaranya bidang transportasi, industri secara umum, dan kebutuhan akan listrik. Kebutuhan energi sampai saat ini dipenuhi terutama dari penggunaan bahan bakar fosil. Namun, penggunaan bahan bakar fosil selain cadangannya mulai menipis juga memberikan dampak negatif terhadap lingkungan terutama polusi udara akibat emisi CO₂ dari pembakaran bahan bakar fosil (Wahyudin dkk, 2018).

Bahan bakar minyak bumi (fosil) diperkirakan sekitar 60 tahun lagi akan habis apabila dieksploitasi secara besar-besaran. Untuk memperlambat dan mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar minyak bumi tersebut salah satunya adalah dengan bahan bakar biodiesel yang bahan bakunya sangat besar untuk dikembangkan. Adapun biodiesel dapat dibedakan menjadi dua yaitu yang berasal dari tumbuhan dan hewan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa bilangan cetana (CN) biodiesel lebih tinggi dari pada minyak diesel(solar). Angka cetana rata-rata minyak diesel 45, sedangkan biodiesel 62 untuk yang berbasis kelapa sawit, 51 untuk jarak pagar dan 62,7 untuk yang berbasis kelapa sayur (darmanto, 2006).

Pemanfaatan Energi Baru Terbarukan (EBT) pada sektor transportasi terutama biodiesel mulai berkembang cepat sejalan dengan pelaksanaan kebijakan mandatori BBN yang mengamanatkan campuran BBN ke BBM sebesar 30% (B30) .



Pra Rencana Pabrik
Pabrik Biodiesel dari Minyak Goreng Bekas dengan Proses
Transesterifikasi



Sumber: Ditjen EBTKE
Catatan: *) Data Sementara

Gambar I.1 Perkembangan Produksi, Ekspor dan Pemanfaatan Biodiesel

(kementerian ESDM,2019)

Tabel I.1 Pabrik Biodiesel di Indonesia

NO	Nama Perusahaan	Kapasitas MT/tahun	Produksi KI/tahun	Lokasi
1	PT Wilmar Bioenergi	1.395.000	1.603.448	Riau
2	PT Bayas Biofuel	750.000	862.069	Riau
3	PT Cemerlang Energi Perkasa	600.000	459.770	Riau
4	PT Intibema Perkasa Tama	385.000	442.529	Riau
5	PT Dabi Biofuel	360.000	413.793	Riau
6	PT Ciliandra Perkasa	250.000	287.356	Riau
7	PT Pelita Agung Agriindustri	200.000	229.885	Riau
	Total Riau	3.940.000	4.298.850	
	Selain Provinsi Riau	6.527.866	7.503.298	
	Total Indonesia	10.467.866	11.802.148	

(Dharmawan, 2018)



Pra Rencana Pabrik Pabrik Biodiesel dari Minyak Goreng Bekas dengan Proses Transesterifikasi

Berbagai sumber minyak/lemak dapat dijadikan sebagai bahan baku biodiesel, antara lain minyak kelapa, minyak sawit, minyak biji jarak, minyak kedelai, minyak goreng bekas dan sebagainya (putri, 2012).

Minyak Jelantah (waste cooking oil) merupakan golongan minyak nabati limbah yang berasal dari berbagai jenis minyak goreng, seperti minyak sayur, minyak jagung, minyak samin dan sebagainya. Minyak jelantah merupakan minyak bekas pemakaian rumah tangga atau telah diambil manfaatnya dari proses memasak, biasanya sudah berwarna coklat, mengental dan mengandung asam lemak bebas yang tinggi. Minyak jelantah mengandung berbagai senyawa karsinogenik yang berbahaya bagi tubuh oleh karena itu minyak jelantah sudah tidak dapat dimanfaatkan untuk proses memasak yang pada akhirnya menjadi limbah untuk dibuang.

Selama ini, minyak goreng bekas atau minyak jelantah (used cooking oil/UCO) hanya terbuang dan tidak dimanfaatkan, lalu menjadi limbah. Padahal, minyak jelantah tersebut dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku minyak sawit mentah (crude palm oil/CPO) dalam program biodiesel Indonesia. Tidak hanya bernilai ekonomis dan inovatif, langkah ini, juga dapat mengurangi limbah lingkungan, memberikan manfaat ekonomi, baik untuk kesehatan, mengurangi emisi gas rumah kaca, hingga mendukung pembangunan daerah.

Indonesia memiliki potensi besar memanfaatkan minyak jelantah sebagai bahan baku biodiesel. angka sisa konsumsi minyak goreng Indonesia tersebut cukup besar lantaran Uni Eropa menghasilkan 22,7 juta ton, Amerika sekitar 16 juta ton, dan India 23 juta ton. Sayangnya, hanya sekitar 18,5 persen yang dapat dikumpulkan sebagai bahan baku minyak jelantah.

Keuntungannya, biaya produksi lebih hemat 35 persen dibandingkan biodiesel dari CPO. Apabila 1,2 juta kiloliter biodiesel dari kelapa sawit diganti dengan minyak



Pra Rencana Pabrik
Pabrik Biodiesel dari Minyak Goreng Bekas dengan Proses
Transesterifikasi

jelantah yang dikumpulkan dari sektor rumah tangga, bisa menghemat sekitar Rp4,2 triliun.

Kendati demikian, VP Strategic Planning Refining and Petrochemical PT Kilang Pertamina Internasional, Prayitno, mengungkapkan bahwa masih ada hal yang harus dipikirkan dalam pemanfaatan minyak jelantah. Salah satunya, mengenai pengumpulan minyak jelantah skala industri. "Termasuk logistik dan handling. Tapi, kita bisa benchmark dari perusahaan di luar negeri, bagaimana mereka mengumpulkan minyak jelantah," jelasnya (Elfadina,2021).

Tabel I.2. Data Konsumsi Minyak Goreng Sawit

Tahun	Jumlah (Ton)
2012	2.289.582
2013	2.219.296
2014	2.421.120
2015	2.864.155
2016	3.058.992
2017	3.480.087

(setjen pertanian.2017)



I.1.2. Kegunaan produk

Biodiesel adalah salah satu jenis biofuel (bahan bakar nabati) yang tergolong baru dan terbarukan (*renewable*), merupakan bahan bakar cair dari hayati. Biodiesel (*methyl ester*) terbentuk melalui reaksi antara senyawa ester (CPO) dengan senyawa alkohol (metanol) sehingga terbentuk senyawa ester baru (*methyl ester*). Biodiesel diperuntukan sebagai pengganti minyak solar fosil yang tak terbarukan (*unrenewable*). Selain mampu mereduksi efek rumah kaca, penggunaan biodiesel juga akan meningkatkan kualitas udara lokal dengan mereduksi emisi gas berbahaya, seperti karbon monoksida (CO), ozon (O₃), nitrogen oksida (NO_x), sulfur dioksida (SO₂), dan hidrokarbon reaktif lainnya, serta asap dan partikel yang dapat terhirup. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa kadar emisi gas buang seperti CO, CO₂, NO_x, SO₂, dan hidrokarbon dari bahan bakar campuran palm biodiesel dan solar lebih rendah dibandingkan dengan bahan bakar solar murni (Arita, 2008).

Biodiesel memiliki sifat fisis yang sama dengan minyak solar sehingga dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif untuk kendaraan bermesin diesel. Dibanding bahan bakar solar, biodiesel memiliki beberapa keunggulan, yaitu: (i) biodiesel diproduksi dari bahan pertanian, sehingga dapat diperbaharui, (ii) memiliki bilangan cetane yang tinggi, (iii) ramah lingkungan karena biodiesel tidak mengandung sulfur sehingga tidak ada emisi SO_x, (iv) aman dalam penyimpanan dan transportasi karena tidak mengandung racun. Biodiesel tidak mudah terbakar karena memiliki titik bakar yang relatif tinggi, (v) meningkatkan nilai produk pertanian Indonesia, (vi) memungkinkan diproduksi dalam skala kecil menengah sehingga bisa diproduksi di pedesaan, (vii) menurunkan ketergantungan suplai minyak dari negara asing dan (viii) biodegradabel: jauh lebih mudah terurai oleh mikroorganisme dibandingkan minyak mineral (Putri, 2012).

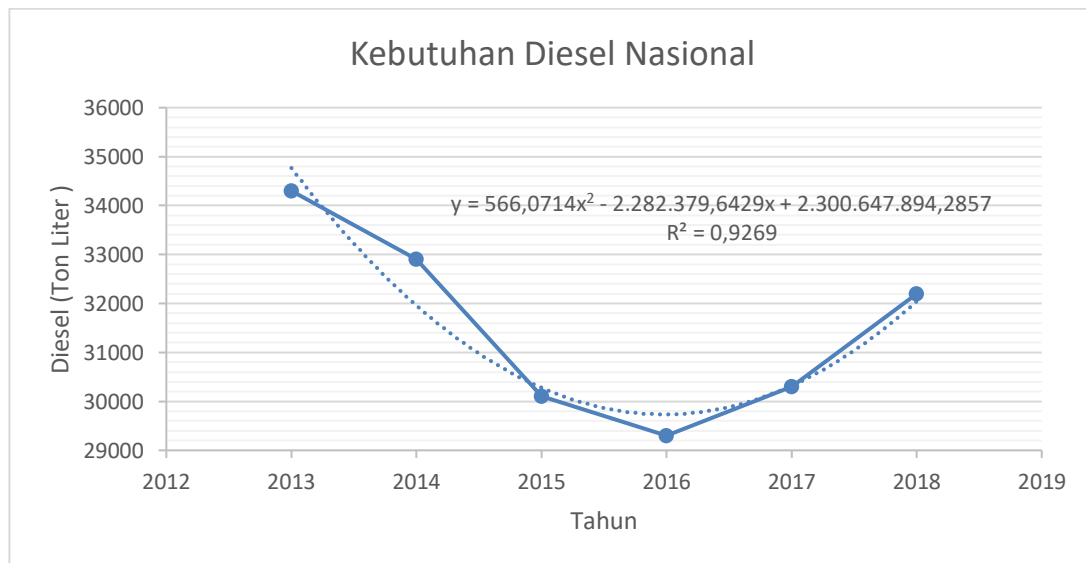


I.1.3. Aspek Ekonomi

Tabel I.3 Kebutuhan Diesel Nasional

Kebutuhan Diesel Nasional	
Tahun	Ton liter
2013	34300
2014	32900
2015	30100
2016	29300
2017	30300
2018	32200

(Kementrian ESDM, 2019)



Gambar I.2 Kebutuhan Diesel Nasional

Dari Grafik diatas didapatkan persamaan yaitu :

$$y = 566.0714x^2 - 2,282,379.6429x + 2,300,647,894.2857$$



Pra Rencana Pabrik Pabrik Biodiesel dari Minyak Goreng Bekas dengan Proses Transesterifikasi

keterangan :

x = Tahun

y = Kebutuhan Diesel Nasional

Pabrik Biodiesel ini direncanakan beroperasi pada tahun 2022 ,sehingga untuk mencari kebutuhan pada tahun 2022, maka $x = 2022$. Sehingga didapatkan kebutuhan diesel (y) sebesar 50.118 Ton Liter . untuk mendukung mandatory pemerintah terkait pemakaian biodiesel , kami merancang pabrik dengan kapasitas produksi pabrik, diambil 80% dari kebutuhan biodiesel nasional pada tahun 2022, sehingga :

$$\begin{aligned}\text{Kapasitas Produksi pabrik} &= 60\% \times 50.118 \text{ Ton Liter} \\ &= 30.000 \text{ Ton Liter / Tahun}\end{aligned}$$



I.2. Spesifikasi Bahan Baku Dan Produk

Spesifikasi Bahan Baku

1. Minyak Goreng Bekas

Sifat fisika :

1. Bentuk : Liquid
2. Bilangan iod : 7,5 – 10,5
3. Melting point : 200°C
4. Spesifik gravity : 0,919
5. Cairan yang berwarna coklat keruh

Sifat kimia :

1. Trigeliserida : 88,65 %
2. FFA : 6,1 %
3. H₂O : 5 %
4. Bereaksi dengan alkohol dan KOH.
5. Tidak larut dalam air.

(Supranto ,2009)



2. Methanol

1. Rumus molekul : CH_3OH
2. Berat molekul : 32,04
3. Melting point : $- 97\text{ }^\circ\text{C}$
4. Boiling point : $64,7\text{ }^\circ\text{C}$
5. Spesifik gravity : 0,792
6. Bentuk : cairan tak berwarna
7. Mudah terbakar dan menguap
8. Tidak berbau
9. Larut dalam air
10. C_p metanol (liquid) (J/mol.K) : 1287,5822
11. C_p metanol (gas) (J/mol.K) : 248,7762

3. Natrium Hidroksida

1. Fase : Padat
2. Warna : Tak berwarna
3. Rumus molekul : NaOH
4. Berat molekul : 40 gr/mol
5. Densitas : 1,5181 gr/ml
6. Titik beku : $318,4\text{ }^\circ\text{C}$
7. Titik didih : $1390\text{ }^\circ\text{C}$

4. Karbon aktif

1. Fase : Padat
2. Warna : Hitam
3. Berat molekul : 12 gr/mol
4. Titik Lebur : $3500\text{ }^\circ\text{C}$
5. Bersifat stabil



Spesifikasi Produk

1. Methyl Ester / Biodiesel

1. Densitas : 0,88 g/ ml
2. Combustion point : 192 °C
3. Kinetic viscosity : 4,84
4. Titik didih : 225 °C
5. Bilangan Ester : 133,98 - 191
6. Viskositas : 5,99 – 1956 cP
7. Melting point : 4 – 32 °C
8. Flash point : 110 °C
9. rumus molekul : RCOOCH_3
10. Cp metil ester (liquid) : 1,957 kJ/kgK
11. Cp metil ester (gas) : 1,36 kJ/kgK

2. Gliserin

1. Bening, tidak berwarna, viscous, rasa manis dan higroskopis
2. Berat molekul : 92,094
3. Titik lebur : 18,17 °C
4. Titik didih : 290 °C
5. Specific gravity : 1,2620
6. Viskositas : 1499 cp (pada 20 °C)
7. Kelarutan : larut dalam air, alcohol
8. Cp gliserol ($\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$) : 1.9919 kJ/kgK

(Wikipedia , 2020)