

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan plastik HDPE (*High-Density Polyethylene*) telah meningkat secara signifikan dalam beberapa dekade terakhir sebagai hasil dari perkembangan industri dan konsumsi global (Putra, 2019). Plastik HDPE digunakan secara luas dalam berbagai aplikasi, seperti botol plastik, kemasan makanan, produk rumah tangga, dan industri otomotif. Meskipun plastik HDPE memiliki kelebihan dalam hal kekuatan, fleksibilitas, dan daya tahan, penggunaannya yang meluas juga berkontribusi pada masalah lingkungan yang serius.

Sampah plastik HDPE telah menjadi salah satu sumber polusi lingkungan yang signifikan di seluruh dunia (Astuti, 2016). Banyak negara menghadapi tantangan dalam pengelolaan limbah plastik HDPE yang terus meningkat, terutama karena sifatnya yang tahan lama dan sulit terurai secara alami. Akibatnya, penumpukan sampah plastik HDPE di tempat pembuangan akhir dan polusi lautan semakin menjadi masalah yang memprihatinkan.

Di sisi lain, permintaan akan energi terus meningkat seiring pertumbuhan populasi, urbanisasi, dan industrialisasi. Sebagian besar energi yang digunakan saat ini masih berasal dari bahan bakar fosil, seperti minyak bumi dan gas alam, yang memiliki dampak negatif pada lingkungan dan ketergantungan terhadap sumber daya yang terbatas. Oleh karena itu, ada kebutuhan yang mendesak untuk mengembangkan sumber energi alternatif yang berkelanjutan untuk mengurangi emisi gas rumah kaca dan mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil (Ramdani & Febriasari, 2018).

Dalam konteks ini, konversi sampah plastik HDPE menjadi bahan bakar cair, seperti *gasoline*, menjadi solusi yang menjanjikan untuk dua masalah ini. Mengubah sampah plastik HDPE yang sebelumnya dianggap sebagai limbah menjadi sumber energi alternatif dapat mengurangi dampak negatif limbah plastik terhadap lingkungan, sambil memberikan sumber energi yang lebih berkelanjutan dan terbarukan (Tumpu et al., 2022).

Namun, hingga saat ini, pabrik-pabrik yang secara khusus didedikasikan untuk mengolah sampah plastik HDPE menjadi *gasoline* masih terbatas dan

belum dikembangkan secara luas. Diperlukan analisis mendalam untuk merancang dan mengimplementasikan pabrik *gasoline* yang efisien dan berkelanjutan, yang dapat mengolah sampah plastik HDPE dengan kapasitas produksi yang signifikan, seperti 70.000 ton per tahun.

Prarancangan pabrik *gasoline* dari sampah plastik HDPE dengan kapasitas 70.000 ton per tahun ini akan melibatkan studi yang komprehensif dan analisis mendalam dalam beberapa aspek kunci. Pertama, analisis karakteristik dan sifat-sifat sampah plastik HDPE akan dilakukan untuk memahami komposisi, kualitas, dan potensi bahan baku yang tersedia (Bata & Loria, n.d.). Hal ini penting untuk memastikan ketersediaan dan kualitas yang konsisten dari sampah plastik HDPE yang diperlukan dalam proses konversi menjadi *gasoline*.

Selanjutnya, pemilihan teknologi yang tepat untuk proses konversi sampah plastik HDPE menjadi *gasoline* menjadi langkah penting dalam prarancangan ini. Berbagai teknologi seperti pirolisis termal, pirolisis katalitik, dan gasifikasi mikro akan dievaluasi secara menyeluruh untuk memilih teknologi yang efisien, menghasilkan produk berkualitas tinggi, dan memiliki dampak lingkungan yang minimal.

Selain itu, aspek ekonomi juga akan menjadi pertimbangan utama dalam prarancangan ini. Analisis biaya investasi awal, termasuk perolehan tanah, pembangunan pabrik, dan pengadaan peralatan, akan dilakukan (Nugrahmi, 2022). Selain itu, biaya operasional seperti pengolahan bahan baku, energi, pemeliharaan, dan tenaga kerja akan dievaluasi. Proyeksi pendapatan dari penjualan produk *gasoline* akan dihitung berdasarkan analisis pasar dan harga pasar yang relevan. Analisis sensitivitas juga akan dilakukan untuk mempertimbangkan fluktuasi harga bahan baku dan produk, serta kebijakan perpajakan.

Dampak lingkungan dari operasi pabrik *gasoline* juga menjadi aspek penting yang perlu dianalisis (Intan, 2019). Evaluasi dampak lingkungan, termasuk pengelolaan limbah, penggunaan energi, dan emisi gas, akan dilakukan. Langkah-langkah mitigasi akan diidentifikasi untuk memastikan operasi pabrik berada dalam batas yang aman dan berkelanjutan.

Prarancangan ini akan memberikan wawasan yang mendalam tentang teknis, ekonomi, dan dampak lingkungan dalam mengembangkan pabrik *gasoline*

dari sampah plastik HDPE dengan kapasitas 70.000 ton per tahun. Melalui prarancangan yang komprehensif ini, diharapkan dapat ditemukan solusi yang efektif dan berkelanjutan untuk mengatasi masalah limbah plastik HDPE dan kebutuhan akan sumber energi alternatif.

1.2 Tujuan

Tujuan pendirian pabrik *gasoline* dari sampah plastik HDPE yang akan didirikan adalah sebagai berikut:

1. Memanfaatkan sampah plastik jenis HDPE yang sangat melimpah.
2. Memenuhi kebutuhan *gasoline* di Indonesia.
3. Mendukung berkembangnya industri dan pabrik yang menggunakan bahan limbah plastik.
4. Membuka lapangan pekerjaan di suatu wilayah.

1.3 Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka pra rancangan pabrik *gasoline* dari sampah plastik HDPE memberikan wawasan yang penting dalam pengembangan konsep ini. Melalui tinjauan pustaka tersebut, beberapa aspek kunci dapat dibahas secara mendalam:

Pirolisis katalitik adalah salah satu metode yang masyhur digunakan dalam konversi sampah plastik HDPE menjadi *gasoline*. Tinjauan pustaka memberikan pemahaman yang mendalam tentang prinsip dan mekanisme reaksi pirolisis katalitik, serta berbagai jenis katalis yang dapat digunakan untuk meningkatkan rendemen dan kualitas produk *gasoline*.

Tinjauan pustaka mencakup analisis berbagai jenis katalis yang telah digunakan dalam pirolisis katalitik, seperti zeolit, zeolit termodifikasi, dan katalis berbasis logam (Riyadhi & Syahrullah, 2016). Dalam pembahasan ini, perhatian khusus diberikan pada aktivitas katalitik, stabilitas, serta peran katalis dalam meningkatkan selektivitas terhadap produk *gasoline*.

Pembahasan mengenai parameter operasional yang mempengaruhi konversi sampah plastik HDPE menjadi *gasoline* menjadi penting. Tinjauan pustaka mencakup faktor-faktor seperti suhu reaksi, kecepatan aliran, rasio bahan baku, dan waktu tinggal yang berdampak pada rendemen, komposisi produk, dan kualitas *gasoline* yang dihasilkan.

Tinjauan pustaka memberikan penekanan pada evaluasi kualitas produk gasoline yang dihasilkan dari pabrik ini. Parameter seperti bilangan oktan, keberadaan senyawa aromatik, kandungan sulfur, serta nilai kalor dibahas secara mendalam untuk memastikan produk memenuhi standar kualitas yang diperlukan untuk digunakan dalam industri kendaraan.

Tinjauan pustaka juga memberikan wawasan tentang aspek ekonomi dan lingkungan dari pabrik gasoline dari sampah plastik HDPE. Analisis biaya, analisis siklus hidup, serta penilaian dampak lingkungan (LCA) diperhatikan untuk memahami keberlanjutan dan keuntungan ekonomi dari pabrik ini, termasuk penilaian terhadap pengurangan emisi gas rumah kaca dan pengurangan ketergantungan pada bahan bakar fosil.

Pembahasan juga mencakup tantangan yang dihadapi dalam pengembangan pabrik gasoline dari sampah plastik HDPE. Tantangan tersebut meliputi seleksi bahan baku yang konsisten, manajemen limbah dan emisi yang efektif, pemilihan teknologi yang tepat, serta pengembangan kebijakan dan regulasi yang mendukung.

Gasoline merupakan jenis bahan bakar cair yang digunakan secara luas dalam transportasi dan industri, yang memiliki sifat-sifat khas yang memungkinkannya digunakan dalam mesin pembakaran internal dan menghasilkan energi yang dibutuhkan untuk menggerakkan kendaraan dan mesin (Tim & UNNES, 2014).

Pada akhirnya, tinjauan pustaka ini memberikan pemahaman yang komprehensif tentang proses konversi sampah plastik HDPE menjadi gasoline, dengan memperhatikan aspek teknis, ekonomi, dan lingkungan. Pembahasan ini penting dalam merancang pabrik gasoline yang efisien, berkelanjutan, dan menghasilkan produk berkualitas tinggi.

1.4 Pemilihan Proses

Ada beberapa macam proses pembuatan gasoline antara lain :

1.4.1 Proses Gasifikasi

Proses gasifikasi merupakan metode termokimia yang digunakan untuk mengubah bahan bakar padat seperti batubara, biomassa, atau limbah organik menjadi gas sintesis yang disebut gas sintesis (syngas) (Amrullah, 2021). Gasifikasi

adalah proses kompleks yang melibatkan reaksi kimia yang terjadi dalam kondisi tinggi suhu dan tekanan.

Proses gasifikasi terdiri dari beberapa tahapan utama, termasuk pra-persiapan bahan bakar, reaksi gasifikasi, dan pemurnian gas hasil gasifikasi. Berikut adalah penjelasan lebih rinci mengenai setiap tahapan tersebut:

Pra-persiapan Bahan Bakar: Bahan bakar padat seperti batubara atau biomassa harus dipersiapkan sebelum masuk ke unit gasifikasi. Pra-persiapan ini melibatkan pengeringan bahan bakar, penghancuran menjadi ukuran partikel yang sesuai, dan, dalam beberapa kasus, penghilangan kotoran seperti abu.

Reaksi Gasifikasi: Tahap ini melibatkan proses utama di mana bahan bakar padat bereaksi dengan agen gasifikasi (biasanya gasifikasi udara atau oksigen) dalam reaktor gasifikasi. Reaksi ini terjadi pada suhu tinggi (sekitar 700-1500°C) dan tekanan yang dikendalikan. Dalam reaktor gasifikasi, bahan bakar padat terdekomposisi menjadi gas sintetis yang terdiri dari campuran hidrogen (H₂), karbon dioksida (CO₂), metana (CH₄), karbon monoksida (CO), serta komponen lainnya. Proses gasifikasi dapat mengubah bahan bakar padat yang sulit terbakar menjadi gas yang lebih mudah dimanfaatkan.

Pemurnian Gas Hasil Gasifikasi: Setelah reaksi gasifikasi, gas sintetis yang dihasilkan harus melewati tahap pemurnian untuk menghilangkan kontaminan dan komponen yang tidak diinginkan seperti partikel padat, tar, sulfur, dan senyawa yang dapat merusak katalis. Pemurnian dapat melibatkan pemisahan fisik dan kimia seperti pemisahan dengan menggunakan filter, pendinginan dan kondensasi, serta pemisahan dengan menggunakan katalis.

Hasil akhir dari proses gasifikasi adalah gas sintetis (syngas) yang dapat digunakan sebagai bahan baku dalam berbagai aplikasi. Syngas dapat dimanfaatkan untuk produksi bahan bakar cair seperti gasoline, diesel, atau metanol, serta digunakan dalam proses pembangkit listrik atau produksi bahan kimia lainnya. Selain itu, syngas juga dapat diubah menjadi hidrogen murni melalui tahap pemisahan.

Proses gasifikasi menawarkan beberapa keuntungan. Pertama, gasifikasi memungkinkan penggunaan bahan bakar padat yang lebih sulit terbakar dan memungkinkan pemanfaatan limbah organik atau biomassa sebagai sumber energi yang berkelanjutan. Selain itu, gasifikasi dapat menghasilkan gas sintetis

yang memiliki potensi untuk mengurangi emisi gas rumah kaca jika digunakan sebagai pengganti bahan bakar fosil.

Namun, proses gasifikasi juga memiliki tantangan dan kompleksitas teknis, termasuk pengelolaan suhu, kontrol reaksi, dan pemurnian gas hasil gasifikasi. Selain itu, investasi awal yang diperlukan untuk membangun pabrik gasifikasi yang efisien juga dapat menjadi faktor pembatas dalam penerapan teknologi ini.

1.4.2 Proses Pirolisis

Proses pirolisis adalah metode termokimia yang digunakan untuk mengubah bahan organik seperti biomassa, limbah plastik, atau limbah karet menjadi produk yang lebih sederhana seperti gas, cairan, dan padatan karbon (Setiawan & Riskina, 2022). Proses ini melibatkan dekomposisi bahan organik dengan panas dalam kondisi tanpa oksigen atau kondisi yang memiliki kadar oksigen yang sangat rendah.

Proses pirolisis umumnya terdiri dari beberapa tahapan utama, termasuk persiapan bahan baku, pemanasan, dekomposisi termal, dan kondensasi produk. Berikut adalah penjelasan lebih rinci mengenai setiap tahapan tersebut:

Persiapan Bahan Baku: Bahan baku organik yang akan diproses melalui pirolisis harus dipersiapkan terlebih dahulu. Hal ini mungkin melibatkan pengeringan bahan baku untuk mengurangi kandungan air, penghancuran menjadi ukuran partikel yang sesuai, dan pemisahan komponen yang tidak diinginkan seperti logam atau kontaminan lainnya.

Pemanasan: Tahap ini melibatkan pemanasan bahan baku dalam reaktor pirolisis. Pemanasan dilakukan dalam kondisi tanpa oksigen atau kadar oksigen yang sangat rendah untuk mencegah terjadinya pembakaran lengkap. Pemanasan dilakukan hingga mencapai suhu pirolisis yang optimal, yang umumnya berkisar antara 400 hingga 800°C, tergantung pada jenis bahan baku yang digunakan.

Dekomposisi Termal: Pada tahap ini, bahan baku mengalami dekomposisi termal akibat pemanasan. Molekul-molekul kompleks dalam bahan baku terurai menjadi molekul yang lebih sederhana seperti gas, cairan, dan padatan karbon. Reaksi pirolisis ini melibatkan pemutusan ikatan kimia dalam bahan baku dan pembentukan produk pirolisis yang lebih ringan.

Kondensasi Produk: Produk pirolisis yang terbentuk selama dekomposisi termal dikondensasikan menjadi bentuk yang lebih mudah diambil. Kondensasi

dapat dilakukan dengan pendinginan cepat atau melalui pendinginan bertahap. Pada suhu yang lebih rendah, gas pirolisis akan berubah menjadi cairan, sedangkan padatan karbon dapat dipisahkan dari produk cair.

Hasil akhir dari proses pirolisis adalah beragam produk seperti gas pirolisis (syngas), minyak pirolisis (pyrolysis oil), dan padatan karbon (char). Gas pirolisis dapat digunakan sebagai sumber energi, bahan baku dalam industri kimia, atau digunakan untuk menghasilkan listrik melalui proses pembangkit listrik. Minyak pirolisis dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif atau sebagai bahan baku dalam produksi bahan kimia. Padatan karbon yang dihasilkan dapat digunakan sebagai adsorben, bahan bakar padat, atau digunakan dalam aplikasi lainnya.

Proses pirolisis memiliki beberapa keuntungan. Pertama, pirolisis dapat mendaur ulang limbah organik seperti limbah plastik atau biomassa menjadi produk bernilai. Selain itu, proses ini dapat menghasilkan bahan bakar alternatif yang lebih ramah lingkungan dan berkontribusi pada pengurangan emisi gas rumah kaca. Namun, tantangan dalam proses pirolisis termasuk pengelolaan suhu, kontrol kualitas produk, dan pemisahan komponen yang dihasilkan.

Dari beberapa proses produksi gasoline diatas, penulis memutuskan memilih proses pirolisis dengan mempertimbangkan beberapa hal berikut :

Efisiensi Konversi: Dalam hal efisiensi konversi, proses gasifikasi cenderung lebih efisien daripada proses pirolisis. Gasifikasi memiliki potensi untuk mengubah sebagian besar bahan baku menjadi gas sintetis (syngas), sedangkan pirolisis cenderung menghasilkan campuran produk yang lebih beragam, termasuk cairan dan padatan. Oleh karena itu, dalam hal penggunaan bahan baku yang optimal dan tingkat konversi yang tinggi, proses gasifikasi menjadi pilihan yang lebih ideal.

Fleksibilitas Bahan Baku: Proses gasifikasi cenderung lebih fleksibel dalam hal bahan baku yang dapat digunakan. Gasifikasi dapat menggunakan berbagai jenis bahan organik, termasuk biomassa, limbah plastik, atau batubara. Di sisi lain, pirolisis memiliki batasan dalam hal jenis dan kualitas bahan baku yang dapat diolah. Dalam konteks pra rancangan pabrik gasoline dari sampah plastik HDPE, proses gasifikasi dapat memberikan fleksibilitas yang lebih besar dalam pemanfaatan berbagai jenis limbah plastik.

Kualitas Produk: Dalam hal kualitas produk, kedua proses memiliki perbedaan. Proses pirolisis cenderung menghasilkan minyak pirolisis yang memiliki komponen cair dengan kualitas yang bervariasi, sedangkan proses gasifikasi menghasilkan gas sintetis (syngas) yang dapat diolah lebih lanjut menjadi berbagai produk seperti bahan bakar cair. Dalam konteks pabrik gasoline, proses gasifikasi dapat memberikan potensi untuk menghasilkan produk dengan kualitas dan spesifikasi yang lebih konsisten.

Efisiensi Energi: Dalam hal efisiensi energi, proses gasifikasi cenderung memiliki efisiensi yang lebih tinggi dibandingkan pirolisis. Proses gasifikasi memungkinkan pemanfaatan energi termal yang tinggi melalui penggunaan panas sisa untuk menghasilkan uap atau listrik, sehingga meningkatkan efisiensi keseluruhan pabrik. Pirolisis, di sisi lain, memiliki efisiensi termal yang lebih rendah karena sebagian energi termal terbuang sebagai panas.

Pengelolaan Limbah: Dalam hal pengelolaan limbah, kedua proses dapat memberikan manfaat yang signifikan. Baik proses pirolisis maupun gasifikasi dapat membantu mengurangi limbah plastik HDPE yang tidak termanfaatkan dengan mengubahnya menjadi produk bernilai seperti bahan bakar. Namun, gasifikasi memiliki potensi lebih besar dalam pengolahan limbah padat yang lebih kompleks dan mencampur beberapa jenis limbah.

Dalam kesimpulannya, pemilihan proses untuk pra rancangan pabrik gasoline dari sampah plastik HDPE harus mempertimbangkan efisiensi konversi, fleksibilitas bahan baku, kualitas produk, efisiensi energi, dan pengelolaan limbah. Dalam konteks ini, proses gasifikasi cenderung menjadi pilihan yang lebih ideal karena efisiensi konversi yang lebih tinggi, fleksibilitas dalam penggunaan bahan baku, potensi untuk menghasilkan produk dengan kualitas yang konsisten, dan efisiensi energi yang lebih tinggi.

1.5 Kapasitas Perancangan Pabrik

Di Indonesia produksi BBM dari tahun ke tahun mengalami penurunan namun berabanding terbalik dengan konsumsi BBM terutama bensin dari tahun ke tahun terus mengalami peningkatan seiring dengan terus meningkatnya jumlah kendaraan bermotor. Saat ini Indonesia menjadi negara net importir BBM terutama gasoline karena tidak adanya pembangunan kilang baru selama 20 tahun

terakhir. Pada gambar 1 kebutuhan gasoline di Indonesia pada tahun 2025 berkisar 717.685 BPSD dan produksi dalam negeri sebesar 251.048 BPSD (Afriwan et al., 2017).

Penentuan kapasitas pabrik gasoline ini mengacu pada kebutuhan gasoline yang ada di Indonesia. Perkiraan kapasitas produksi dapat ditentukan berdasarkan biaya konsumsi tahunan, dengan mempertimbangkan perkembangan industri periode yang akan datang.

1.5.1 Perkembangan Impor dan ekspor

Berikut merupakan data impor dan ekspor *gasoline* :

Tabel 1. 1 Data Impor dan Ekspor *Gasoline* beberapa tahun terakhir

Tahun	Impor (kg/tahun)	Ekspor (kg/tahun)
2017	80.539.933	6.125.783
2018	11.490.661	6.851.775
2019	25.187.848	7.566.780
2020	13.288.867	3.439.219
2021	12.839.556	2.196.296

Sumber: Badan Pusat Statistik, BPS 2022

1.5.2 Perkembangan Konsumsi dan Produksi

Berikut merupakan data konsumsi dan produksi *gasoline* :

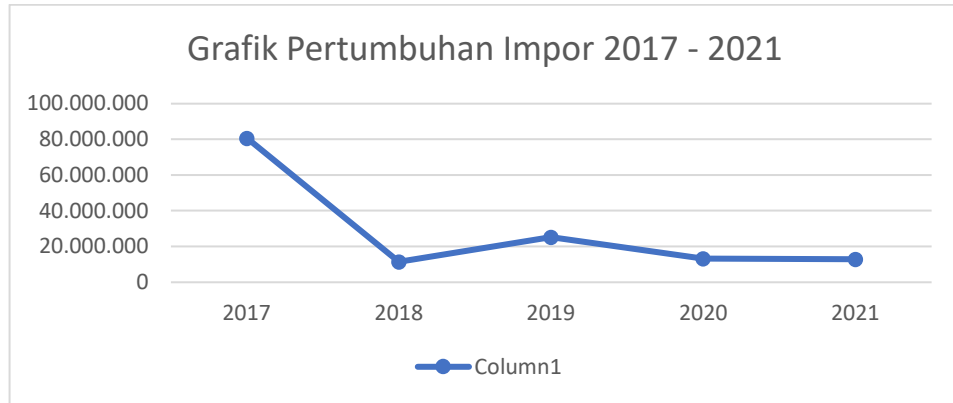
Tabel 1. 2 Data Impor dan Ekspor *Gasoline* beberapa tahun terakhir

Tahun	Konsumsi (kg/tahun)	Produksi (kg/tahun)
2017	44.160.9334	53.148.889
2018	55.430.352	53.219.978
2019	59.488.239	66.367.756
2020	61.609.077	65.337.435
2021	62.399.185	63.701.284

Sumber: Badan Pusat Statistik, BPS 2022

Selain tingginya minat investasi di sektor industri pemakai, para industri pemakai yang sudah ada juga sedang giat melakukan ekspansi pabrik. Untuk memperoleh proyeksi perkembangan impor bahan bakar gasolin, kami

menggunakan metode interpolasi linier berdasarkan data impor yang terdapat dalam Tabel 1.1.



Gambar 1. 1 Grafik Pertumbuhan Impor Gasoline

Jika nilai R^2 dari grafik di atas adalah 0,5122, maka dapat disimpulkan bahwa nilai $R^2 < 0,9$. Oleh karena itu, metode interpolasi linear tidak dapat digunakan. Sebagai alternatif, berdasarkan data impor, ekspor, konsumsi, dan produksi bahan bakar yang disajikan, kami akan menggunakan metode pertumbuhan rata-rata pertahun untuk memperkirakan produksi bahan bakar gasolin pada tahun 2030.

Tabel 1. 3 Pertumbuhan Raat - rata *Gasoline* di Indonesia

Tahun	Jumlah (kg/tahun)			
	i Ekspor	i Impor	i Konsumsi	i Produksi
2017				
2018	0,12	-0,86	0,26	0,00
2019	0,10	1,19	0,07	0,25
2020	-0,55	-0,47	0,04	-0,02
2021	-0,36	-0,03	0,01	-0,03
Total	-0,68	-0,17	0,38	0,21
Rata – rata	-0,17	-0,04	0,09	0,05

Sumber: Badan Pusat Statistik, BPS 2022

Dengan mengacu pada data yang telah disajikan, kita dapat membuat perkiraan tentang jumlah kebutuhan bahan bakar di Indonesia pada tahun 2030 saat pabrik tersebut didirikan. Untuk melakukan perhitungan tersebut, kita akan

menggunakan metode *discounted methode* dengan menggunakan persamaan yang diajukan oleh Ulrich pada tahun 1984. Sehingga pertimbangan konsumsi *gasoline* pada tahun 2030 dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$F_n = P (1+i)^n$$

Dimana :

F = Nilai kebutuhan pada tahun ke-n

P = Besarnya data pada tahun sekarang (ton/tahun)

I = Kenaikan data rata – rata

n = Selisih tahun (tahun ke-n)

Perkiraan konsumsi bahan bakar dalam negeri pada tahun 2030 sebagai berikut :

- a. $F \text{ Impor } 2030 = P (I+i)^n$
 $= 12.839.556 (1-0,04)^9$
 $= 8.891.829 \text{ kg/tahun}$
- b. $F \text{ Konsumsi } 2030 = P (I+i)^n$
 $= 62.339.185 (1+0,09)^9$
 $= 135.394.056 \text{ kg/tahun}$
- c. $F \text{ Ekspor } 2030 = P (I+i)^n$
 $= 2.196.296 (1-0,17)^9$
 $= 410.576 \text{ kg/tahun}$
- d. $F \text{ Produksi } 2030 = P (I+i)^n$
 $= 63.701.284 (1+0,05)^9$
 $= 86.323.611 \text{ kg/tahun}$
- e. $F \text{ 2030} = ((F_{\text{konsumsi2030}} + F_{\text{ekspor2030}}) - (F_{\text{produksi2030}} + F_{\text{impor2030}})) \times 60 \%$
 $= 116.217.780 \text{ kg/tahun} \times 60\%$
 $= 69.730.670 \text{ kg/tahun}$

Dari data yang terlihat pada grafik, terdapat kekurangan yang signifikan dalam pasokan bahan bakar minyak (BBM) di Indonesia. Produksi *gasoline* di negara ini tidak mampu memenuhi kebutuhan konsumsi yang ada. Oleh karena itu, pabrik *gasoline* yang menggunakan sampah plastik HDPE sebagai bahan baku menjadi alternatif yang menarik untuk memenuhi kebutuhan konsumsi tersebut. Sumber bahan baku tersebut dapat diperoleh dari TPA Bantar Gebang, dengan

total sampah sebesar 68 juta ton, dimana 14% dari jumlah tersebut merupakan sampah plastik HDPE (Sidabutar, 2023).

Berdasarkan informasi yang diberikan, dapat disimpulkan bahwa kebutuhan bahan bakar pada tahun 2030 diperkirakan sebesar 69.730.670 kg/tahun. Oleh karena itu, diputuskan untuk memilih kapasitas produksi sebesar **70.000 Ton/Tahun**.

1.6 Pemilihan Lokasi Pabrik

Penentuan suatu lokasi pabrik merupakan salah satu dari faktor kesuksesan sebuah pabrik. Menentukan area yang efisien dapat memberikan keuntungan, sehingga penentuan sebuah lokasi pabrik kimia butuh perkiraan yang matang (Riniwati, 2016). Lokasi pendirian pabrik *gasoline* ini dipilih dengan menggunakan metode *factor rating* sesuai dengan parameter penentuan lokasi pabrik dengan membandingkan dua lokasi, lokasi 1 di Jakarta Timur, lokasi ke 2 di Kalimantan Barat.

Tabel 1. 4 Rating Penentuan Lokasi Pabrik

Faktor	Bobot	Lokasi 1		Lokasi 2	
		Nilai (%)	B x N	Nilai (%)	B x N
Bahan Baku	20	100	20	60	12
Pasar	20	80	16	100	20
Tenaga Kerja	20	80	16	100	20
Transportasi	20	100	20	80	16
Utilitas	20	90	18	50	10
Total			90		78

(Rafidanta & Lusiani, 2021)

Dari tabel penentuan rating lokasi diatas dapat disimpulkan bahwa lokasi berdirinya pabrik *gasoline* akan didirikan di Jakarta Timur.

1.6.1 Faktor Utama Pemilihan Lokasi Pabrik

a. Sumber Bahan Baku

Salah satu sumber bahan baku yang potensial untuk pembuatan berbagai produk adalah TPA Bantar Gebang, Bekasi. Dalam konteks pembuatan gasoline, TPA Bantar Gebang dapat menjadi sumber bahan

baku potensial dengan memanfaatkan sampah plastik yang terkumpul, termasuk plastik HDPE. Melalui proses pemilahan, pengolahan, dan konversi termal, sampah plastik HDPE dari TPA Bantar Gebang dapat diubah menjadi senyawa hidrokarbon yang dapat digunakan dalam produksi gasoline. Dengan memanfaatkan sumber bahan baku dari TPA Bantar Gebang, selain mengurangi penumpukan sampah plastik, juga dapat memberikan nilai tambah dan kontribusi pada pengelolaan limbah yang lebih berkelanjutan dan peningkatan pemanfaatan sumber daya yang ada.

b. Pemasaran

Letaknya dikawasan industri, banyak industri yang membutuhkan *gasoline*, produk diharapkan pemasarannya tidak hanya di Indonesia tetapi juga di ekspor, karena *gasoline* dapat digunakan untuk sumber energi industri, bahan baku industri kimia. Selain itu, infrastruktur yang baik, termasuk pusat perbelanjaan modern, pasar tradisional, dan platform e-commerce yang berkembang, memudahkan perusahaan dalam menghadirkan produk mereka kepada konsumen. Kehadiran media massa, billboard, dan iklan digital juga menjadi alat penting dalam kampanye pemasaran di Jakarta. Dalam menghadapi persaingan yang ketat, perusahaan di Jakarta perlu memiliki strategi pemasaran yang efektif, kreatif, dan berfokus pada penggunaan teknologi dan tren pasar terkini untuk memperluas jangkauan dan mendapatkan keuntungan dari pasar yang berpotensi besar ini.

c. Utilitas

Pabrik gasoline di kawasan Jakarta Timur membutuhkan sejumlah utilitas yang penting untuk mendukung operasionalnya. Salah satu utilitas yang krusial adalah pasokan listrik yang stabil dan handal. Listrik digunakan untuk mengoperasikan mesin-mesin, peralatan pengolahan, sistem penerangan, dan sistem kontrol di pabrik (Kurniawan, 2019). Selain itu, pasokan air yang cukup dan berkualitas juga sangat penting dalam berbagai tahapan produksi, seperti pendinginan, pembersihan, dan proses reaksi kimia.

Pabrik juga membutuhkan sistem pengolahan air limbah yang efektif untuk mengelola limbah cair yang dihasilkan selama proses produksi dan memastikan kepatuhan terhadap standar lingkungan. Selain itu, infrastruktur telekomunikasi yang baik juga diperlukan untuk mendukung kegiatan monitoring dan pengendalian proses produksi. Dengan memastikan ketersediaan dan keandalan utilitas tersebut di kawasan Jakarta Timur, pabrik gasoline dapat beroperasi dengan lancar, efisien, dan sesuai dengan persyaratan kualitas serta regulasi lingkungan yang berlaku..

d. Tenaga Kerja

Tenaga kerja merupakan salah satu pondasi berdirinya pabrik, dengan didirikannya pabrik di Jakarta, dimana Jakarta merupakan daerah padat penduduk, dekat dan banyak dengan perguruan tinggi, banyak komunitas-komunitas masyarakat sehingga tersedia tenaga kerja yang memadai yang nantinya akan mempermudah menyiapkan tenaga kerja serta regenerasi tenaga kerjanya (Putro, 2022). Selain itu di Jakarta juga masih banyak masyarakat yang belum bekerja sehingga dapat memperoleh tenaga kerja dengan mudah.

e. Transport

Transportasi yang dimaksud adalah transportasi yang dapat menunjang keberhasilan berjalanya pabrik tersebut meliputi transportasi untuk pekerja, transportasi untuk penyedia bahan baku dan alat serta transportasi pemasaran (Rekha Dea, 2019). Transportasi ini diharuskan nyaman dan efisien baik itu dari jalur darat, air dan udara. Di Jakarta Timur sudah sangat mendukung untuk pendirian pabrik *gasoline* karena dapat memudahkan untuk pemasaran produk dan pengambilan bahan baku.

1.6.2 Faktor Pendukung Pemilihan Lokasi Pabrik

Faktor pendukung tidak secara langsung berperan tapi dalam suatu industri namun sangat mempengaruhi keberjalanannya industri pabrik tersebut. Faktor-faktor sekunder penentuan lokasi pabrik meliputi:

a. Harga Tanah dan Gedung

Jakarta Timur menawarkan harga tanah yang paling terjangkau dibandingkan dengan wilayah lain di Jakarta. Kisaran harga tanah di

Jakarta Timur dimulai dari 2,5 juta rupiah per meter persegi (Sancoko, 2015).

b. Geografi

TPA Bantar Gebang sendiri terletak di Kecamatan Cipayung, Jakarta Timur, dengan koordinat geografis sekitar 6°21'49" Lintang Selatan dan 106°58'36" Bujur Timur.. Kota administrasi Jakarta Timur memiliki beberapakarakteristik khusus antara lain terdapat banyak kawasan industri , memiliki beberapa jenis pasar induk serta bandar udara Internasional Bandara Halim Perdana Kusuma.

c. Perizinan

Jakarta Timur dipilih lokasi pabrik karena Jakarta Timur merupakan daerah industri jadi untuk perizinan pembuatan pabrik relatif mudah (Aprilia, 2021).



Gambar 1. 2 Rencana lokasi pabrik *gasoline*