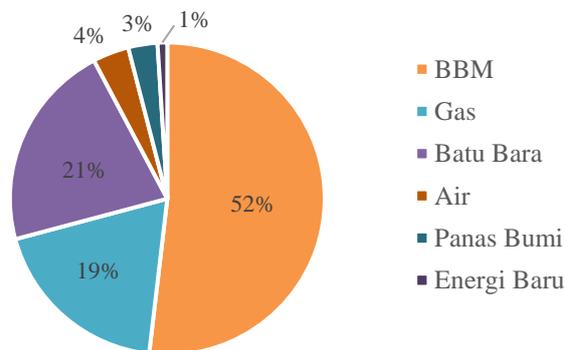


BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menipisnya cadangan minyak bumi serta pencemaran lingkungan merupakan isu global yang meresahkan manusia dalam beberapa kurun waktu terakhir. Hal ini berakibat melonjaknya harga minyak dunia yang memberikan dampak besar terhadap perekonomian dunia tak terkecuali negara berkembang seperti Indonesia. Kenaikan harga BBM secara langsung berakibat pada naiknya biaya transportasi, biaya produksi industri, dan pembangkitan tenaga listrik. Kegiatan eksplorasi yang agresif, membuat cadangan minyak dan gas bumi tidak akan cepat habis. BBM memegang posisi yang sangat dominan dalam pemenuhan kebutuhan energi nasional (Kholiq, 2015). Hal tersebut didukung oleh data dari BPS tahun 2018 yang direpresentasikan dalam grafik sebagai berikut.



Gambar 1. 1 Komposisi Konsumsi Energi Nasional (BPS, 2018)

Menurut data dari American Library Association (ALA) dalam Worldometer, konsumsi BBM Indonesia mengalami kenaikan tiap tahun dan mencapai 33.260.511 ton/tahun pada tahun 2016. Sedangkan, produksi tiap tahun mengalami penurunan. Produksi BBM pada tahun 2016 yaitu 19.379.155,71 ton/tahun (Worldometer, 2016). Berdasarkan pernyataan tersebut produksi minyak bumi Indonesia semakin berkurang akibat adanya penurunan secara alamiah dan semakin menipisnya cadangan minyak dikarenakan belum ditemukannya sumber minyak bumi dan gas alam potensial/masih dalam tahap eksplorasi, hal ini berbanding terbalik dengan kebutuhan konsumsi yang terus meningkat. Maka dari itu,

www.itk.ac.id

pengembangan berbasis teknologi serta eksplorasi terhadap sumber energi baru terbarukan (EBT) terus dilakukan untuk mendukung program pemerintah dalam menciptakan ketahanan energi nasional. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 79 tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional, penggunaan energi terbarukan menjadi prioritas sedangkan penggunaan sumber energi berbasis fosil diminimalkan. Pemerintah menargetkan kontribusi EBT mencapai 23% pada tahun 2025 dari total bauran energi nasional. Salah satu jenis energi yang ditargetkan adalah bahan bakar nabati (*biofuel*). Peluang pengembangan bahan bakar nabati yang layak dikembangkan di Indonesia diantaranya adalah bioenergi berupa *bio-liquid fuel (biofuel)* contohnya biodiesel, bioetanol, dll.

Negara lain hanya memproduksi *biodiesel* dengan komposisi 7% FAME dan 93% solar sedangkan Indonesia mampu memproduksi *biodiesel* dengan komposisi 20% FAME dan 80% solar (B20). Pada tahun 2020 Pemerintah Indonesia juga menerapkan program B30 yang dapat menghemat devisa negara sebesar Rp. 38,31 triliun. Selain itu, menurut Direktur Bioenergi Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) mengatakan hasil *road test* menggunakan B30 daya mesin meningkat 0,84 % dan mengurangi emisi biodiesel (Ditjen EBTKE, 2021).

Salah satu EBT yang potensial adalah biodiesel karena bersumber dari bahan baku yang melimpah. Biodiesel merupakan campuran dari solar dan *Fatty Acid Methyl Ester (FAME)* yang berasal dari minyak nabati dan minyak hewani. Minyak nabati yang paling berpotensi dalam pembuatan FAME adalah minyak sawit (*palm oil*), karena selain ketersediaan sawit yang melimpah di Indonesia, produktivitas sawit juga lebih besar dibandingkan dengan kedelai (*soybean*), lobak (*rapeseed*), dan biji matahari (*sunflower seeds*). Maka dari itu, pada prarancangan pabrik ini digunakan minyak sawit sebagai bahan baku pembuatan FAME.

Di Indonesia, minyak kelapa sawit yang dihasilkan dari pabrik kelapa sawit (PKS) disebut sebagai *crude palm oil (CPO)*. Komoditas pertumbuhan kelapa sawit sangat pesat di Indonesia. Data BPS menunjukkan produksi CPO di Indonesia pada tahun 2019 mencapai 48,4 juta ton. Prospek komoditi CPO dalam pemanfaatannya di bidang energi maupun perdagangan diharapkan dapat memberikan kontribusi yang besar dalam meningkatkan perekonomian Indonesia. Data dari BPPT dalam Outlook Energi Indonesia tahun 2018 menunjukkan penggunaan CPO masih

www.itk.ac.id

didominasi untuk industri pangan (minyak goreng dan turunannya) 89%, di sisi lain pemanfaatan CPO untuk biofuel hanya 11%. (BPPT, 2018).

Namun demikian, isu tentang keberlanjutan pengembangan kelapa sawit khususnya terkait dengan perkembangan luas areal dan produksi kelapa sawit di Indonesia terus meningkat. Isu/permasalahan lingkungan terfokus pada alih fungsi hutan alam dan lahan gambut untuk kelapa sawit. Permasalahan ini dianggap mempunyai andil besar terhadap terjadinya deforestasi hutan tropis, hilangnya habitat satwa liar, sumber utama kebakaran hutan, dan akhirnya berkontribusi nyata dalam emisi gas rumah kaca. Akhir – akhir ini, pengembangan industri kelapa sawit di Indonesia sudah memperhatikan pelestarian sumber daya alam. Pemerintah telah mengarahkan pengembangannya untuk memanfaatkan lahan – lahan terlantar dan melakukan moratorium pemanfaatan hutan alam dan lahan gambut dan menerapkan pembangunan kelapa sawit Indonesia yang berkelanjutan.

Selain isu lingkungan, negara-negara berkembang menuduh subsidi yang diberikan kepada biofuel telah menyebabkan krisis pangan di negara-negara berkembang. Sementara negara maju berpendapat mendorong pemanfaatan biofuel akan mengurangi ketergantungan pada bahan bakar minyak, apabila tidak dilakukan membahayakan keberlangsungan dan perkembangan industri negara-negara maju. Berdasarkan simulasi yang dilakukan Denny dkk. (2011), dapat diketahui bahwa model yang dibuat telah merepresentasikan sistem nyata secara baik. Peningkatan produktivitas perkebunan kelapa sawit mempengaruhi optimalisasi *trade off* antara industri Biodiesel dan CPO. Di Indonesia, 51% konsumsi CPO domestik digunakan untuk pembuatan minyak goreng yang merupakan salah satu dari kebutuhan pokok masyarakat Indonesia dan 37% digunakan untuk bahan baku margarin serta sisanya untuk pembuatan oleochemical dansabun. Jika pasokan CPO untuk bahan pokok tersebut berkurang maka dapat mengakibatkan lonjakan harga domestik. Untuk itu diperlukan scenario mencegah penurunan pada penawaran dan harga CPO domestik Peningkatan penawaran CPO domestik sebesar 50 persen akan menyebabkan harga CPO domestik mengalami penurunan. Adanya pengembangan bioenergi berbahan baku CPO dapat mengurangi alokasi CPO untuk konsumsi. Berkurangnya pasokan CPO akibat alokasi bioenergi tersebut berpengaruh pada harga CPO domestik. Hasil simulasi

menunjukkan dari tahun ke tahun harga CPO domestik mengalami fluktuatif namun akan cenderung mengalami kenaikan (Denny dkk., 2011).

Berdasarkan data dari Asosiasi Produsen Biodiesel Indonesia (APROBI), pada tahun 2019 kebutuhan CPO untuk memproduksi biodiesel 10.110.448 ton/tahun adalah sebesar 10.793.292 ton/tahun. Secara umum CPO di Indonesia diolah menjadi *Refined Bleached Deodorized Palm Oil* (RBDPO) yang terbagi menjadi RBDPO *stearin* dan *olein*. RBDPO *stearin* akan diolah oleh industri menjadi berbagai macam produk pangan sedangkan hasil olahan RBDPO *olein* akan dikembangkan menjadi *feedstock* untuk sintesis FAME. Selama ini pasokan minyak sawit untuk pengembangan FAME masih menggunakan minyak sawit berstandar *food grade* (RBDPO *olein*) yang mempunyai standar kualitas tinggi. Namun, untuk *fuel* tidak dibutuhkan standar kualitas tinggi. Oleh karena itu, muncul sebuah ide untuk mengolah CPO menjadi *Refined Palm Oil* (RPO) yang akan digunakan sebagai *feedstock* dalam sintesis FAME.

Pada umumnya sintesis FAME dilakukan secara konvensional yang mempunyai dua alat utama, yaitu reaktor dan menara pemisah serta menggunakan katalis homogen asam atau basa. Proses konvensional memiliki beberapa kelemahan, yaitu membutuhkan energi yang cukup tinggi sehingga akan menaikkan biaya produksi karena reaksi dan pemisahan terjadi dalam alat yang berbeda dan penggunaan katalis homogen akan mempersulit proses pemisahan FAME (Kiss dkk, 2007). Hal ini dapat diatasi dengan cara melakukan intensifikasi proses pada produksi FAME. Intensifikasi proses adalah suatu penyederhanaan proses yang dilakukan sehingga hasil produksi dapat meningkat dengan cara mengintegrasikan antara reaksi dan pemisahan dalam satu unit alat yang dikenal dengan istilah distilasi reaktif. Distilasi reaktif dipilih karena keunggulan yang dimiliki. Kiss, dkk (2007) menyatakan bahwa integrasi antara reaktor dan menara pemisah dalam satu unit dapat mengintensifkan perpindahan massa dan energi dengan proses yang sederhana. Berdasarkan pertimbangan tersebut, maka pabrik FAME berbahan baku CPO ini akan didirikan dengan hibridisasi proses menggunakan distilasi reaktif.

Saat ini Indonesia sedang dihadapkan dengan regulasi CPO di-*banned* oleh luar negeri. Mayoritas CPO kita ekspor dikarenakan peminat dalam negeri kecil sekali sedangkan produksi sangat melimpah. Sehingga, kontradiktif antara peminat

dan produksi CPO dalam negeri. Solusi yang dilakukan selama ini yaitu dengan mengekspor untuk melempar ke pasar. Namun saat ini, dikarenakan CPO sedang di-*banned* oleh Eropa karena sawit Indonesia tidak ramah lingkungan dan lain-lain. Sehingga, terulang kembali masalah dimana produksi semakin banyak, kebun sawit banyak, namun tidak ada pasar dalam negeri. Jadi, solusinya adalah dengan mengubah ke biofuel. Prospek ini sangat potensial karena tidak menyaingi bidang pangan. Salah satu alasan kenapa pemerintah mencanangkan sampai membuat B100, karena Indonesia di-*banned* Eropa terkait isu lingkungan. Apabila tidak mengarahkan ke biofuel, produksi melimpah, harga murah, dan yang terkena dampaknya adalah petani. Rute produksi FAME di Indonesia sampai saat ini masih menggunakan *food-grade route* dimana olein akan diubah menjadi minyak goreng. Kebanyakan pabrik di Indonesia memproduksi olein, sehingga terpaksa pabrik – pabrik biodiesel membeli olein, padahal olein memiliki harga yang mahal sehingga perlu disubsidi oleh pemerintah. Maka, ide yang ditawarkan adalah memproduksi bahan baku CPO tidak sampai jadi olein, dengan harga yang tentunya akan lebih murah, sehingga berpotensi tidak perlu disubsidi oleh pemerintah karena memang rute produksi yang berbeda, dari proses *pre-treatment* yang hanya *degumming process*, tanpa *deodorized*, *bleaching*, dan lain-lain. Karena yang penting minyak dapat dibakar, tidak perlu mengutamakan faktor aroma dan lain-lain. Adanya pemangkasan proses *pre-treatment* dan proses produksi maka kemungkinan bisa memproduksi FAME dengan harga yang lebih murah, jauh lebih murah daripada FAME dengan proses produksi konvensional.

Tujuan pabrik FAME ini didirikan adalah mendukung ketahanan energi nasional, mendukung pertumbuhan ekonomi domestik, mengurangi konsumsi impor dan bahan bakar fosil, mengurangi emisi gas rumah kaca dan meningkatkan kualitas lingkungan, meningkatkan nilai tambah ekonomi dengan mengembangkan biofuel berbasis industri pada sumber daya lokal/domestik. Dalam rangka mencapai tujuan tersebut sekaligus mendukung Program Mandatori B30, target pasar dari pabrik FAME ini akan ditargetkan dipasok ke industri energi di Indonesia salah satunya adalah PT. Pertamina.

1.2 Analisis Pasar

1.2.1 Ketersediaan Bahan Baku

Fatty Acid Methyl Ester (FAME) diproduksi dari bahan baku *Crude Palm Oil* (CPO) yang diolah menjadi *Refined Palm Oil* (RPO). Ketersediaan bahan baku tersebut sangat melimpah karena komoditas pertumbuhan kelapa sawit sangat pesat di Indonesia. Produksi CPO di Indonesia pada tahun 2018 mencapai 42.883.631 juta ton/tahun. Produksi CPO terbesar pada tahun 2018 berasal dari Provinsi Riau dengan perkiraan produksi sebesar 7.60 juta ton atau sekitar 20,38 persen dari total produksi Indonesia (BPS, 2020). Berikut merupakan beberapa kapasitas produksi CPO di Provinsi Riau berdasarkan Kabupaten/Kota :

Tabel 1. 1 Kapasitas Produksi CPO di Provinsi Riau

Kabupaten/Kota	Kapasitas Produksi CPO (ton/tahun)	Persentase (%)
Kab. Kuantan Sengingi	411.766	5.41
Kab. Indragiri Hulu	525.051	6.90
Kab. Indragiri Hilir	647.044	8.50
Kab. Pelalawan	1.281.095	16.84
Kab. Siak	1.766.232	23.21
Kab. Kampar	1.256.620	16.52
Kab. Rokan Hulu	1.520.348	19.98
Kab. Kepulauan Meranti	-	-
Kota Pekanbaru	6.774	0.09
Kota Dumai	193.611	2.54
Total	7.608.542	100

(Kementerian Pertanian, 2019)

Kapasitas produksi CPO Provinsi Riau terbesar di Kab Siak, di mana terdapat 16 perusahaan dengan kapasitas produksi rata - rata sebesar 380.600 ton/tahun. Berikut merupakan beberapa pabrik produksi CPO di Kabupaten Siak:

Tabel 1. 2 Pabrik Pengolahan Kelapa Sawit

No.	Nama Pabrik	Kapasitas (ton/tahun)
1.	PT. Berlian Inti Mekar	356.400
2.	PT. PTP Nusantara V Lubuk Dalam	237.600
3.	PT. PTP Nusantara V Sei Buatun	475.200
4.	PT. Ivo Mas Tunggal – PKS Libo	475.200
5.	PT. Ivo Mas Tunggal – PKS Samsam	475.200
6.	PT. Ivo Mas Tunggal – PKS Ujung Tanjung	475.200
7.	PT. Aneka Inti Persada	356.400

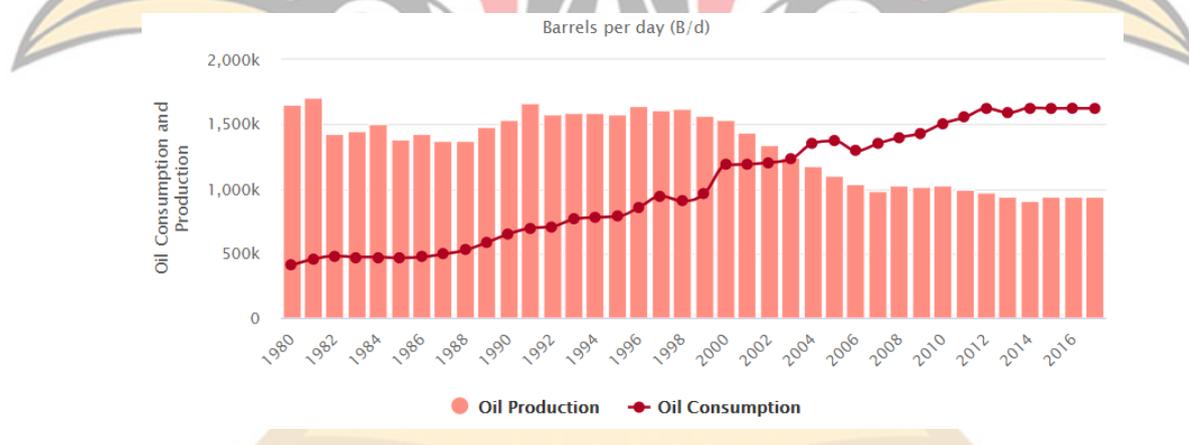
8.	PT. Inti Indosawit Subur PMKS Buatan I	475.200
9.	PT. Swastisidhi Amagra	475.200
10.	Lainnya (6 PKS)	1.762.430

(Kementerian Perindustrian, 2016)

Berdasarkan dua tabel di atas, bahan baku pada pabrik FAME, yakni CPO dapat diperoleh dari beberapa *supplier* potensial, antara lain PT. Ivo Mas Tunggal PKS Libo dan PT. Ivo Mas Tunggal PKS Samsam dengan pertimbangan kapasitas produksi yang tinggi dan lokasi antar pabrik yang berdekatan, sehingga meminimalisir biaya akomodasi bahan baku.

1.2.2 Penentuan Kapasitas Produksi

Pendirian pabrik biodiesel ini tentunya bertujuan untuk menjawab tantangan – tantangan di masa depan, salah satunya mampu mengurangi konsumsi impor dan bahan bakar fosil. Indonesia berada di titik dimana kebutuhan BBM terus meningkat sedangkan ketersediaan sumber energinya semakin menipis. Hal tersebut didukung oleh data dari Worldometer yang direpresentasikan dalam gambar 1.10 sebagai berikut.



Gambar 1. 10 Produksi dan Konsumsi BBM di Indonesia (Worldometer, 2016)

Pemerintah Indonesia menginisiasi Program Mandatori Biodiesel B30 yang sudah mulai diimplementasikan pada tahun 2008 dengan kadar campuran biodiesel sebesar 2,5%. Secara bertahap kadar biodiesel meningkat hingga 7,5% pada tahun 2010. Pada periode 2011 hingga 2015 persentase biodiesel ditingkatkan dari 10% menjadi 15%. Selanjutnya pada tanggal 1 Januari 2016, ditingkatkan kadar biodiesel hingga 20% (B20). Program Mandatori B20 berjalan baik dengan pemberian insentif dari BPDPKS untuk sektor PSO dan mulai 1 September 2018

pemberian insentif diperluas ke sektor non-PSO. Pada tahun 2020, Pemerintah Indonesia mulai mengimplementasikan program B30 (30% FAME, 70% solar) dengan volume 8.226.284 ton/tahun (Ditjen EBTKE, 2021). Berdasarkan data tersebut, maka dapat ditentukan kapasitas produksi pabrik produksi FAME yang akan didirikan dengan perhitungan sebagai berikut.

Tabel 1. 3 Alur Perhitungan Penentuan Kapasitas Produksi

NO.	Penentuan Kapasitas Produksi Berdasarkan Program Mandatori B30	
1	Kebutuhan Volume Biodiesel pada Program Mandatori B30 (30% FAME, 70% solar)	8.226.284 ton/tahun
2	Kebutuhan Volume FAME pada Program Mandatori B30	30% dari 8.226.284 ton/tahun → 2.467.885 ton/tahun
3	Kapasitas Produksi Pabrik	3,5% dari 2.467.885 ton/tahun → 80.000 ton/tahun

Berdasarkan perhitungan tersebut, maka pabrik yang akan didirikan ingin berkontribusi memenuhi volume Program Mandatori Biodiesel B30 sebesar 3,5%. Nilai 3,5% diperoleh dari rasio kapasitas pabrik FAME sejenis terhadap volume FAME Mandatori B30, sehingga kapasitas produksi pabrik FAME ini adalah 80.000 ton/tahun.

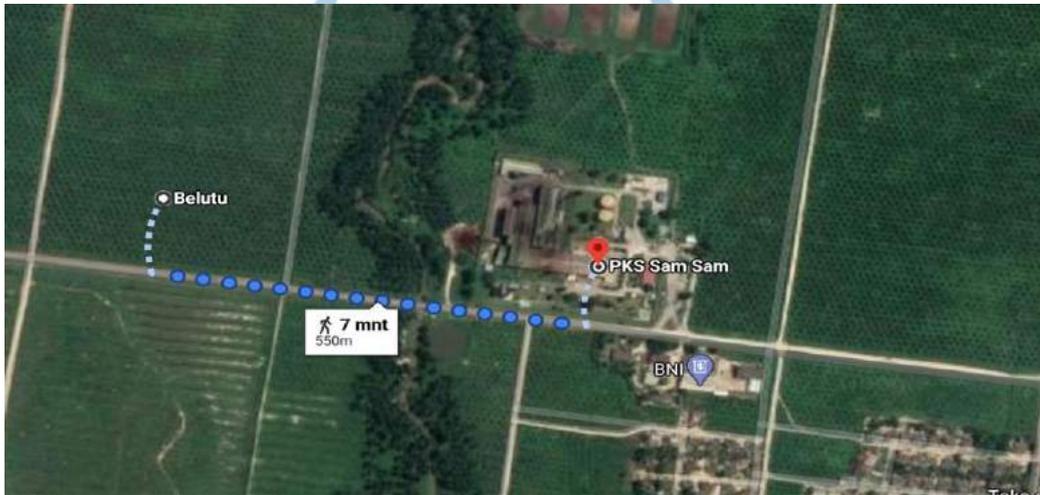
1.3 Pemilihan Lokasi

Pemilihan lokasi adalah hal yang sangat penting dalam perancangan pabrik, karena hal ini berhubungan langsung dengan nilai ekonomis pabrik yang akan didirikan. Berdasarkan beberapa pertimbangan maka pabrik FAME didirikan di Kecamatan Kandis, Kabupaten Siak, Provinsi Riau. Pertimbangan tersebut meliputi dua faktor yaitu, faktor utama dan faktor pendukung.

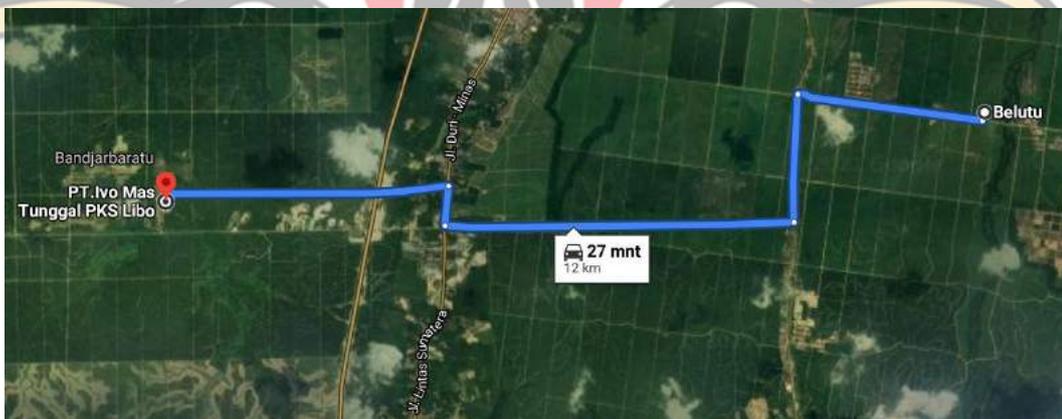
1. Faktor Utama

Faktor utama dalam pemilihan lokasi pabrik adalah sumber bahan baku. Bahan Baku yang digunakan dalam proses produksi FAME adalah CPO. CPO diambil dari PT. Ivo Mas Tunggal PKS Samsam dan PT. Ivo Mas Tunggal PKS Libo dengan kapasitas masing-masing pabrik adalah 475.200 ton/tahun yang terletak di Kecamatan Kandis, Kabupaten Siak, Provinsi Riau. Jarak antara pabrik

penghasil bahan baku dengan pabrik yang didirikan cukup dekat yaitu 550 M dari PT. Ivo Mas Tunggal PKS Samsam dan 12 KM PT. Ivo Mas Tunggal PKS Libo sehingga dapat meminimalisir pengeluaran untuk transportasi. Untuk kebutuhan metanol diambil dari PT. Kaltim Metanol Industri, Bontang.



Gambar 1. 17 Jarak Lokasi Pabrik FAME dengan Pabrik Bahan Baku PT. Ivo Mas Tunggal PKS Samsam
(Sumber : www.google.co.id/maps , diakses pada 18 Maret 2021)



Gambar 1. 18 Jarak Lokasi Pabrik FAME dengan PT. Ivo Mas Tunggal Libo
(Sumber : www.google.co.id/maps , diakses pada 18 Maret 2021)

2. Faktor Pendukung

Faktor pendukung juga perlu mendapatkan perhatian di dalam pemilihan lokasi pabrik karena faktor-faktor yang ada di dalamnya selalu menjadi pertimbangan agar pemilihan pabrik dan proses produksi dapat berjalan lancar. Faktor pendukung ini meliputi :

a. Akses terhadap Utilitas

Utilitas yang dibutuhkan oleh pabrik berupa air, listrik, dan pasokan bahan bakar. Untuk kebutuhan air pabrik, dapat dipasok dari PDAM sedangkan untuk kebutuhan listrik dipasok dari PT. PLN Belutu Kandis. Selain tenaga listrik dari PLN, disediakan pula pembangkit listrik cadangan dari generator diesel yang bahan bakar diperoleh dari Pertamina.

b. Sarana Transportasi

Untuk jalur laut, pelabuhan terdekat dari lokasi pabrik adalah Pelabuhan Dumai dengan jarak sekitar 111 KM. Sedangkan untuk jalur udara, terdapat Bandar Udara Internasional Sultan Syarif Kasim II yang terletak 81.3 KM dari lokasi pabrik. Selain itu, sarana transportasi darat dapat melalui jalan tol Pekanbaru-Dumai, sehingga mempermudah mobilitas pergerakan dan aksesibilitas logistik barang.

c. Tenaga Kerja

Pemenuhan tenaga kerja dalam pabrik ini dari penduduk sekitar yang diperoleh dari institusi pendidikan seperti SMA/SMK/MA sederajat dan perguruan tinggi di Provinsi Riau. Berdasarkan data statistik Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, jumlah siswa SMA dan SMK di Provinsi Riau pada tahun ajaran 2019/2020 sebanyak 160.783 dan 104.194 siswa. Sedangkan, menurut data BPS untuk jumlah pengangguran di Provinsi Riau pada tahun 2022 di prediksi sebanyak 198.217 penduduk. Sehingga, dengan berdirinya pabrik ini diharapkan dapat mengurangi tingkat pengangguran khususnya penduduk di sekitar pabrik.

d. Jarak terhadap Permukiman

Berdasarkan Peraturan Menteri Perindustrian Nomor 40 tentang Pedoman Teknis Pembangunan Kawasan Industri jarak terhadap permukiman yang ideal adalah minimal 2 KM dari lokasi kegiatan industri. Dalam perancangan pabrik ini, jarak lokasi pabrik dengan permukiman adalah 7.6 KM, sehingga memenuhi peraturan Menteri Perindustrian.

e. Sosial Ekonomi

Pendirian pabrik ini akan berdampak pada segi sosiologis dan ekonomi daerah sekitar. Berdirinya pabrik ini akan menimbulkan pergeseran mata pencaharian, peningkatan taraf hidup, dan terciptanya lapangan pekerjaan bagi

masyarakat sekitar. Selain itu, dengan berdirinya pabrik ini maka akan meningkatkan Pendapatan Asli Daerah (PAD) Riau dan dapat membantu pengembangan SDM masyarakat sekitar melalui program *Corporate Social Responsibility* (CSR).



www.itk.ac.id