

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Pendirian Pabrik

Gas sintesis (*Syngas*) merupakan istilah yang digunakan untuk campuran gas yang terdiri dari gas hidrogen (H_2) dan gas karbon monoksida (CO). Dan sangat sering beberapa komponen gas lainnya seperti karbon dioksida, hidrogen, sulfur, nitrogen. *Syngas* merupakan *intermediate product* yang kemudian dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan senyawa kimia, pupuk, bahan bakar dan lainnya sebagainya. Banyaknya produk turunan syngas menyebabkan permintaan pasar semakin meningkat. Salah satu permintaan produk turunan syngas yang paling banyak adalah metanol. Metanol merupakan bahan baku dari beberapa produk bahan kimia lainnya seperti cat, peledak, dan tekstil. Berdasarkan data dari Kementerian Perindustrian (2021) kebutuhan metanol Indonesia pada tahun 2020 mencapai 1,2 juta ton.

Gas sintesis (*Syngas*) dapat diproduksi dari beberapa bahan baku seperti batu bara, biomasa, dan gas alam. Namun penggunaan gas alam dan biomasa sebagai bahan baku syngas tidak disarankan. Hal ini dikarenakan cadangan gas alam di Indonesia yang terbatas, serta teknologi yang kurang memadai pada skala lab untuk biomassa. Untuk itu penggunaan batu bara sebagai bahan baku *syngas* sangat disarankan.

Batu bara merupakan batuan sedimen yang dapat terbakar terbentuk dari endapan organik, utamanya adalah sisa-sisa tumbuhan dan terbentuk melalui proses pembatubaraan. Berdasarkan data dari Kementerian ESDM (2021) produksi batu bara di Indonesia mencapai angka 610 juta ton pada bulan oktober 2021. Sebagai salah satu negara produsen dan pemilik cadangan terbesar di dunia, pemanfaatan batu bara di Indonesia terbilang belum optimal, pasalnya sejak tahun 2016, pemanfaatan batu bara domestik masih pada kisaran 20-25% yaitu sekitar 137,5 juta ton. Adapun alternatif yang dapat dilakukan dalam pemanfaatan batu bara yaitu dengan memproduksi gas sintesis dari batubara dengan menggunakan proses gasifikasi. Maka dari itu batu bara merupakan bahan baku yang paling ideal jika digunakan sebagai bahan baku pembuatan *syngas* karena memiliki cadangan yang paling besar.

Batu bara yang digunakan ialah batubara peringkat rendah (*Low rank-coal*) karena jumlah batubara ini mencapai 90,46% dari total sumber daya dan cadangan batu bara di Indonesia. Jenis batu bara ini apabila digunakan sebagai bahan baku pembuatan *syngas*, diharapkan dapat menjadi nilai tambah. Serta sejalan dengan peraturan pemerintah no.71 tahun 2011 mengarah pada langkah penurunan emisi gas rumah kaca yang berasal dari sektor energi. Oleh karena itu pemanfaatan batu bara menjadi *syngas* penghasil metanol dapat mengurangi emisi gas CO₂, sehingga dapat meningkatkan kualitas lingkungan hidup.

Proses gasifikasi batu bara diharapkan dapat mengurangi jumlah impor metanol untuk Indonesia, sehingga dapat mengurangi devisa negara, serta dapat meningkatkan perekonomian di Indonesia dan memperluas lapangan kerja, dan meningkatkan produksi dalam negeri.

Syngas merupakan bahan kimia dasar yang banyak digunakan dalam berbagai industri sebagai *intermediate product* untuk kemudian dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan senyawa kimia, pupuk, bahan bakar, pembangkit listrik, dan masih banyak lagi.

1.2 Kapasitas Pabrik

Kapasitas pabrik dapat ditentukan dengan mempertimbangkan kebutuhan pasar dan ketersediaan produk yang ada, berikut beberapa pertimbangan yang digunakan untuk menentukan kapasitas pabrik *syngas* di Indonesia.

1.2.1 Bahan Baku Yang Tersedia

Dari banyaknya pabrik yang memproduksi batu bara maka di ambil beberapa pabrik yang memproduksi batu bara terbesar di Indonesia. Daftar pabrik batu bara terbesar di Indonesia dapat dilihat pada **Tabel 1.1**

Tabel 1.1 Daftar Pabrik Batu Bara Terbesar di Indonesia

Nama Pabrik	Kapasitas (ton/tahun)	Lokasi	Sumber
PT Kaltim Prima Coal	70.000.000	Kabupaten Kutai Timur, Kalimantan	Kcp.co.id

		Timur	
PT Adaro Indonesia	60.000.000	Kalimantan Selatan	CNBC.indonesia
PT. Berau Coal	32.000.000	Kabupaten Berau , Samarinda, Kalimantan Timur	www.beraualcoalenergy.co.id
PT Kideco Jaya Agung	40.000.000	Kabupaten Pasir , Kalimantan Timur	Bquard.me
PT Indo Tambang Raya Megah Tbk	22.000.000	Kalimantan Timur	Apbi-icma.org
PT Bukit Asam Tbk	25.000.000	Tanjung Enim , Sumatera Selatan	CNBC.indonesia

Kapasitas produksi pabrik mempengaruhi perhitungan ekonomis maupun teknis dalam suatu perancangan pabrik. Dalam menentukan kapasitas rancangan pabrik *syngas* perlu mempertimbangkan beberapa hal, diantaranya proyeksi konsumsi *syngas*, kapasitas *syngas* komersial yang sudah ada dengan kapasitas minimal atau maksimal yang terpasang dan ketersediaan bahan baku yang dibutuhkan.

1.2.2 Kapasitas Pabrik yang Sudah Ada

Beberapa pabrik *syngas* yang sudah beroperasi untuk memenuhi kebutuhan industri terutama industri kimia. Beberapa data kapasitas produksi *syngas* di dunia disajikan dalam **Tabel 1.2**

Tabel 1.2 Daftar Pabrik *Syngas* di Dunia

Produsen	Kapasitas (ton/tahun)	Lokasi
Kingsport Integrated Coal Gasification	450.000	Texas

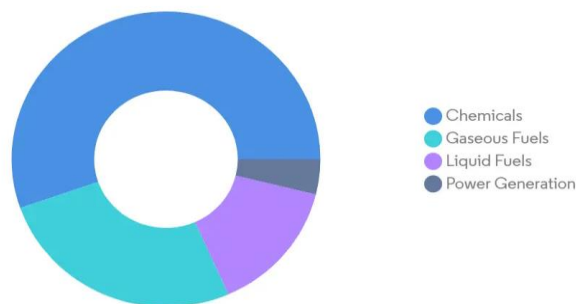
POSCO Gwangyang	500.000	Lousiana,US
Praxair Gulf Coast HyCo Plant	600.000	Lousiana, US
Hexigten SNG Plant	1.500.000	Columbia

Sumber: analytics.com, 2015

1.2.3 Permintaan Pasar

Berikut ini merupakan pangsa pasar produk *syngas* di seluruh dunia pada tahun 2020.

Syngas Market, Capacity (%), by End-user Industry, Global, 2021



Source: Mordor Intelligence



Gambar 1.2. Aplikasi dari Produk Syngas (Gambar diambil dari *Mordor Intelligence*).

Berdasarkan gambar diatas, industri kimia menjadi industri yang memiliki permintaan *syngas* paling banyak dibandingkan industri lainnya. Hingga saat ini, beberapa industri kimia masih menggunakan gas alam sebagai bahan baku. Namun, ketersediaan gas alam yang terus berkurang sehingga perlu bahan baku pengganti untuk memenuhi kebutuhan industri tersebut. Untuk itu, *syngas* menjadi pilihan utama untuk menggantikan gas alam sebagai bahan baku.

Di Indonesia sendiri terdapat beberapa industri yang memproduksi senyawa turunan *syngas*, yaitu metanol dan pupuk urea. Untuk industri metanol, produksi metanol saat ini belum bisa memenuhi kebutuhan nasional. Johny Darmawan selaku Wakil Ketua Umum Kadin bidang Perindustrian menuturkan bahwa saat ini Indonesia mengimpor metanol sebanyak 53% dari total kebutuhan metanol nasional. Keadaan tersebut membuat pemerintah memproyeksikan untuk

meningkatkan lagi produksi metanol agar impor metanol dapat dikurangi. Untuk industri pupuk urea, kebutuhan nasional saat ini sudah terpenuhi oleh beberapa perusahaan pupuk yang ada di Indonesia, seperti PT. Pupuk Kalimantan Timur, PT. Petrokimia Gresik, PT. Iskandar Muda, dan lainnya. Namun, keberhasilan pemenuhan kebutuhan nasional terdapat sebuah masalah. Masalah tersebut ialah beberapa perusahaan pupuk yang terancam tidak bisa lagi beroperasi. Menurut Direktur Utama Pupuk Indonesia, terdapat 3 perusahaan pupuk yang terancam tidak dapat beroperasi lagi yaitu PT. Pupuk Iskandar Muda, PT. Pupuk Kujang, dan PT. Petrokimia Gresik dikarenakan kekurangan pasokan gas. Kekurangan pasokan gas terbesar dialami oleh PT. Pupuk Iskandar Muda dimana perusahaan pupuk tersebut saat ini pasokan gasnya hanya 30 MMSCFD dari kebutuhan totalnya yaitu 110 MMSCFD. Sementara itu, PT. Pupuk Kujang kekurangan pasokan gas sebanyak 10 hingga 25 MMSCFD dan PT. Petrokimia Gresik sebanyak 34 MMSCFD. Berdasarkan dari kedua permasalahan tersebut yaitu peningkatan kebutuhan gas bagi industri metanol dan kurangnya pasokan gas pada beberapa perusahaan pupuk, permintaan pasar *syngas* kedepannya diprediksi akan sangat tinggi.

1.2.4 Penentuan Kapasitas

Penentuan kapasitas dari perancangan pabrik *syngas* ini mengacu pada kebutuhan dari beberapa Industri Pupuk dan Petrokimia untuk menghasilkan produk turunannya, terutama di daerah Kalimantan (Region V).

Adapun permintaan gas alam tersebut berasal dari pemerintah dan beberapa sektor industri, seperti pada **Tabel 1.3**

Tabel 1.3 Perkiraan Permintaan Gas di Region V (MMSCFD)

Uraian	2018			2022			2027		
	Skenario 1	Skenario 2	Skenario 3	Skenario 1	Skenario 2	Skenario 3	Skenario 1	Skenario 2	Skenario 3
Lifting Minyak Bumi	80,15	80,15	80,15	132,84	132,84	132,84	82,73	82,73	82,73
Program Pemerintah	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transportasi	24,40	24,40	24,40	29,66	29,66	29,66	37,85	37,85	37,85
Rumah Tangga	1,20	1,20	1,20	1,46	1,46	1,46	1,86	1,86	1,86

Pupuk dan Petrokimia	472,50	472,50	472,50	472,50	472,50	472,50	472,50	472,50	472,50
Kelistrikan	51,56	72,75	72,75	53,87	86,47	86,47	56,90	99,36	99,36
Rumah Tangga	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Industri	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Industri Retail	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Industri Non Retail	45,40	45,00	45,00	47,24	55,75	145,00	49,65	72,86	270,00
Ekspor/Komitmen LNG	987,00	987,00	987,00	492,00	492,00	492,00	20,00	20,00	20,00
Total Demand	1662,21	1683,00	1683,00	1229,57	1270,68	1359,93	721,49	787,16	984,30

Sumber (kemntrian ESDM 2018)

Berdasarkan **Tabel 1.3** menunjukkan bahwa permintaan gas alam paling banyak di Region V yaitu dari sektor pupuk dan petrokimia sedangkan permintaan gas terkecil berasal dari pemerintah dimana permintaan tersebut untuk memenuhi kebutuhan transportasi dan rumah tangga.

Dari data tersebut maka dirancang kapasitas pabrik *syngas* dapat memenuhi seperlima dari kebutuhan Industri Pupuk dan Petrokimia di Regionl V setiap tahunnya yaitu 94,4 MMSCFD atau sebesar 620.000 ton/tahun.

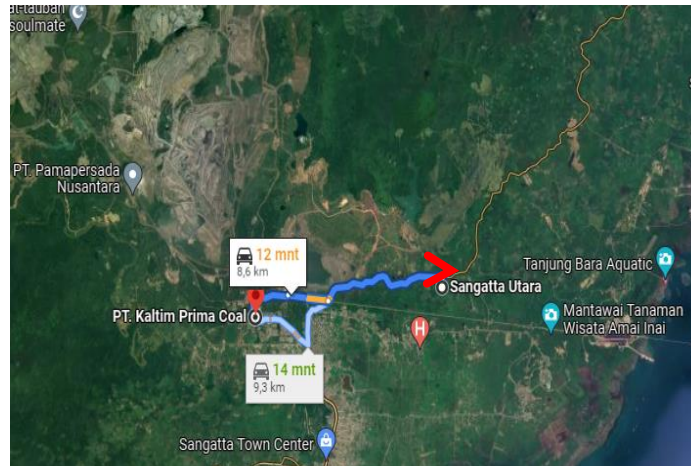
1.3 Lokasi Pabrik

Penentuan lokasi pabrik sangat mempengaruhi kegiatan industri baik menyangkut produksi maupun distribusi produk. Oleh karena itu pemilihan lokasi harus memberikan perhitungan biaya produksi yang minimal. Pemilihan ini bisa dilakukan dengan menggunakan analisis SWOT (*Strength, Weakness, Opportunities, Threat*).

1.3.1 Alternatif Lokasi 1 (Sangatta , Kalimantan Timur)

Sangatta merupakan kecamatan yang berada Kabupaten Kutai Timur, semula merupakan bagian dari kabupaten Kutai yang luasnya hampir sama dengan luas Jawa Timur sdengan curah hujan: 1.700-2.000 mm/tahun, klasifikasi lereng: > 20%, rata-rata kedalaman muka air tanah: 80 cm, ketinggian tanah 5-100 meter di atas muka air laut.

Pemilihan lokasi di Kawasan Industri Sangatta memiliki beberapa alasan di antara lain bahan baku yang digunakan berasal dari PT. Kaltim Prima Coal, Lokasi yang dekat dengan sungai sangatta, dan Pemberlakuan otonomi daerah memberikan iklim yang cukup kondusif bagi investor untuk penanaman modal. Peta alternatif lokasi 1 untuk pendirian pabrik *syngas* dapat dilihat pada **Gambar 1.2**

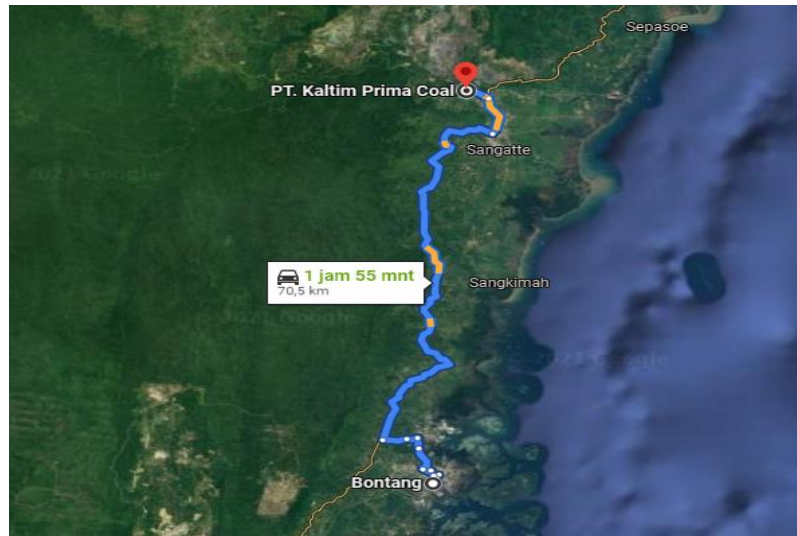


Gambar 1.2 Alternatif Lokasi 1 Pabrik di Sangatta, Kalimantan Timur

1.3.2 Alternatif Lokasi 2 (Bontang, Kalimantan Timur)

Kabupaten Bontang Timur adalah sebuah Kabupaten di Provinsi Kalimantan Timur, Indonesia. Kabupaten ini terletak sekitar 120 kilometer dari Kota Samarinda, berbatasan langsung dengan Kabupaten Kutai Timur di Utara dan Barat, Kabupaten Kutai Kartanegara di Selatan dan Selat Makassar di timur. Letak geografisnya 0.137^0 LU dan 117.5^0 BT.

Pemilihan lokasi pabrik *syngas* direncanakan di Kawasan Industri Bontang, Kalimantan Timur. Ketersediaan bahan baku merupakan salah satu faktor utama dalam pemilihan lokasi pabrik. Pabrik diusahakan berlokasi sedekat mungkin dengan bahan baku agar dapat menghemat biaya pengangkutan bahan baku. Bahan baku utama pembuatan metanol adalah batu bara dan gas hidrogen. Dimana batu bara diperoleh dari PT. Kaltim Prima Coal, Kalimantan Timur, sedangkan gas hidrogen di peroleh dari PT. Samator Gas Industri, Bontang, Kalimantan Timur. Peta alternatif lokasi 2 untuk *syngas* dapat dilihat pada **Gambar 1.3**

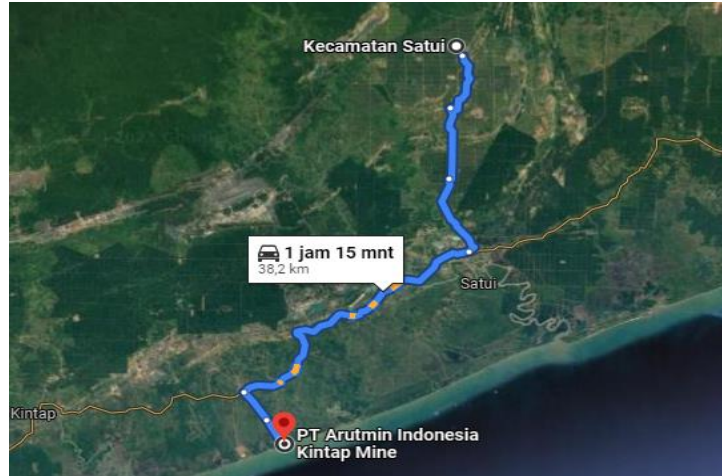


Gambar 1.3 Alternatif Lokasi Pabrik di Bontang, Kalimantan Timur

1.3.3 Alternatif Lokasi 3 (Satui, Kalimantan Selatan)

Satui merupakan salah satu permukiman tertua di Kabupaten Tanah Bumbu, lebih dulu dari pada Pagatan, nama daerah Satui ini sudah ada di dalam Hikayat Banjar (1663) sebagai salah satu daerah Kesultanan Banjar. Kecamatan satui adalah bagian dari wilayah administratif kabupaten Tanah Bumbu Kalimantan Selatan Ibu Kota Kecamatan berada di Desa Sungai Danau beberapa desa yang menjadi pusat kegiatan diantaranya adalah Sungai Cuka, Jombang, Setarap, Satui Barat, Satui Timur, Bukit Baru, Sumber Arum, Sekapuk.

Pemilihan lokasi di Kawasan Industri Satui memiliki beberapa alasan antara lain, ketersediaan bahan baku batu bara dari PT. Arutmin Indonesia Site Satui, lokasi pabrik dekat dengan sungai, sumber bahan baku hidrogen yang dekat dengan lokasi, serta akses untuk pemasaran jalur darat bisa dilakukan. Peta alternatif lokasi 3 untuk pendirian pabrik *syngas* dapat dilihat pada **Gambar 1.4**



Gambar 1.4 Alternatif Lokasi Pabrik di Satui, Kalimantan Selatan

Analisa SWOT untuk masing-masing lokasi dapat dilihat pada **Tabel 1.4**.

Tabel 1.4 Analisis SWOT Alternatif Lokasi Prarancangan Pabrik

Lokasi	Variabel	Internal		Eksternal	
		Strength (Kekuatan)	Weakness (Kelemahan)	Opportunities (Keuntungan)	Threat (Tantangan)
Sangatta, Kalimantan Timur	Bahan baku	<ul style="list-style-type: none"> • Dekat dengan bahan baku Batu bara PT. Kaltim Prima Coal 	<ul style="list-style-type: none"> • Bahan baku tidak milik sendiri 	<ul style="list-style-type: none"> • Tersedia sumber bahan baku 	<ul style="list-style-type: none"> • Adanya potensi pengolahan batu bara menjadi produk lain
	Pemasaran	<ul style="list-style-type: none"> • Dekat dengan Selat Makassar, Transportasi laut untuk pemasaran diluar Kalimantan 	<ul style="list-style-type: none"> • Tergantung dengan pihak ekspedisi • Memerlukan angkutan darat dan laut sendiri 	<ul style="list-style-type: none"> • Banyaknya konsumen yang membutuhkan methanol saat ini 	<ul style="list-style-type: none"> • Persaingan kualitas dengan pabrik penghasil methanol lainnya
	Utilitas	<ul style="list-style-type: none"> • Dekat dengan sungai sehingga memudahkan dalam penyediaan air untuk utilitas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Perlu pengolahan air lebih lanjut 	<ul style="list-style-type: none"> • Kebutuhan air mencukupi karena dekat dengan muara sungai 	<ul style="list-style-type: none"> • Berpotensi kekurangan air yang di sebabkan karna terjadinya kemarau

	Tenaga Kerja	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat diperoleh dari penduduk sekitar dan dari provinsi sekitar • Tenaga kerja diperoleh dari universitas yang berada di Kalimantan dan daerah lain. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kompetisi gaji tenaga kerja • Sedikitnya pekerja yang berpengalaman 	<ul style="list-style-type: none"> • Tersedia rekomendasi tenaga kerja dari lembaga yang terdidik dan terampil • Dapat diperoleh dari dalam dan luar provinsi 	<ul style="list-style-type: none"> • Tingginya Upah Minimum Regional (UMR) yang disediakan • Banyak pesaing rekrutmen SDM
	Kondisi Daerah	<ul style="list-style-type: none"> • Tempat bangunan tersedia luas 	<ul style="list-style-type: none"> • Berada di daerah tepi pantai 	<ul style="list-style-type: none"> • Banyak lahan kosong 	<ul style="list-style-type: none"> • Rawan terjadinya Gempa dan Tsunami
Kawasan Industri Botang, Kalimantan Timur	Bahan baku	<ul style="list-style-type: none"> • Dekat dengan bahan baku Batu Bara Di PT. Kaltim Prima Coal 	<ul style="list-style-type: none"> • Tergantung dengan pemasok bahan baku • Jarak bahan baku dengan lokasi prarancangan pabrik sedikit jauh 	<ul style="list-style-type: none"> • Tersedia sumber bahan baku 	<ul style="list-style-type: none"> • Adanya potensi pengolahan batu bara menjadi produk lain
	Pemasaran	<ul style="list-style-type: none"> • Dekat dengan transportasi laut dan darat • Dekat dengan pemasaran produk 	<ul style="list-style-type: none"> • Harus melakukan pengenalan produk terlebih dahulu 	<ul style="list-style-type: none"> • Banyaknya konsumen yang membutuhkan methanol saat ini 	<ul style="list-style-type: none"> • Dekat dengan salah satu pabrik metanol lain.

	Utilitas	<ul style="list-style-type: none"> • Dekat dengan sumber air dari laut 	Sumber air berasal dari laut sehingga diperlukannya pretreatment tambahan dari air garam ke air produksi	<ul style="list-style-type: none"> • Kebutuhan air mencukupi karena dekat dengan laut 	Peningkatan kualitas air proses sesuai dengan standar air proses
	Tenaga Kerja	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat diperoleh dari penduduk sekitar dan dari provinsi sekitar • Adanya tenaga kerja dari perguruan tinggi sekitar 	<ul style="list-style-type: none"> • Sedikitnya pekerja yang berpengalaman 	<ul style="list-style-type: none"> • Tersedia rekomendasi tenaga kerja dari lembaga yang terdidik dan terampil 	<ul style="list-style-type: none"> • Pelatihan atau training terhadap calon karyawan
	Kondisi Daerah	<ul style="list-style-type: none"> • Tempat bangunan tersedia luas • Dipesisir pantai terdapat tempat wisata 	<ul style="list-style-type: none"> • Terdapat banyak kawasan industri lain • Terdapat pabrik metanol lain 	<ul style="list-style-type: none"> • Terdapat lahan kosong 	<ul style="list-style-type: none"> • Rawan pasang air laut • Meningkatkan kualitas metanol dari pabrik lain.

Satui, Kalimantan Selatan	Bahan baku	<ul style="list-style-type: none"> • Batubara didapat dari PT. Arutmin Indonesia dengan kapasitas 40 juta ton pertahun 	<ul style="list-style-type: none"> • Tergantung dengan pemasok bahan baku 	<ul style="list-style-type: none"> • Tersedia sumber bahan baku 	<ul style="list-style-type: none"> • Tingkat kualitas bahan baku di Kalimantan Selatan
	Pemasaran	<ul style="list-style-type: none"> • Transportasi pemasaran melalui darat karena dekat dengan akses jalan raya, 	<ul style="list-style-type: none"> • Harus melakukan pengenalan produk terlebih dahulu 	<ul style="list-style-type: none"> • Banyaknya konsumen yang membutuhkan methanol saat ini 	<ul style="list-style-type: none"> • Peningkatan pemasaran metanol di dalam negeri dan luar negeri. • Transportasi darat dalam pemasaran produk maksimal
	Utilitas	<ul style="list-style-type: none"> • Lokasi pabrik dekat dengan sungai Danau sehingga memudahkan dalam penyediaan air untuk utilitas 	<ul style="list-style-type: none"> • Perlu pengolahan air lebih lanjut 	<ul style="list-style-type: none"> • Kebutuhan air mencukupi karena dekat dengan muara sungai Danau 	<ul style="list-style-type: none"> • Berpotensi kekurangan air yang disebabkan karena terjadinya kemarau • Berpotensi tercemarnya Air sungai oleh lingkungan sekitar

	Tenaga Kerja	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat diperoleh dari penduduk sekitar dan provinsi lain 	<ul style="list-style-type: none"> • Sedikitnya pekerja yang berpengalaman 	<ul style="list-style-type: none"> • Tersedia rekomendasi tenaga kerja dari lembaga terdidik 	<ul style="list-style-type: none"> • Perusahaan yang lebih mapan dapat menawarkan gaji lebih tinggi
	Kondisi Daerah	<ul style="list-style-type: none"> • Tempat bangunan tersedia luas 	<ul style="list-style-type: none"> • Lokasi pabrik sedikit dekat dengan penduduk sekitar 	<ul style="list-style-type: none"> • Berada dekat dengan pusat kota 	<ul style="list-style-type: none"> • Perlu pengamatan dan pengawasan terhadap kecelakaan yang disebabkan oleh iklim sering berubah

Berdasarkan analisa SWOT pemilihan pembangunan lokasi prarancangan pabrik *Syngas* dengan kapasitas 620.000 ton/tahun dari bahan baku batu bara akan direncanakan di Sangatta, Kalimantan Timur mengingat sumber bahan baku yang banyak dan dekat dengan perairan di daerah Kalimantan sehingga dapat membantu proses produksi . Pemilihan lokasi berdasarkan pada fasilitas yang tersedia seperti:

1. Terpenuhinya ketersediaan bahan baku yang banyak di daerah Kalimantan
2. Sumber air berasal dari sungai terdekat didekat kawasan perindustrian.
3. Aksebilitas transportasi darat dan laut, sehingga memudahkan untuk melakukan distribusi produk ke luar Provinsi Kalimantan Timur.