



PRA RANCANGAN PABRIK **” PABRIK KALSIUM KARBIDA DARI BATU KAPUR DAN** **BATU BARA DENGAN PROSES ELEKTROTHERMAL ”**

BAB I **PENDAHULUAN**

I.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan zaman, telah terjadi perkembangan di berbagai sektor sebagai upaya peningkatan perekonomian bangsa dan negara. Salah satunya adalah sektor industri. Industri kimia menjadi industri yang banyak dikembangkan karena berkaitan dengan pengembangan berbagai industri. Indonesia memiliki potensi sumber daya alam yang melimpah, termasuk batu kapur (kalsium karbonat) dan batu bara (karbon), yang merupakan bahan baku utama dalam produksi kalsium karbida.

Kalsium karbida merupakan bahan utama dalam industri kimia sintesis organik. Melalui pemanfaatan kalsium karbida sebagai bahan baku, berbagai senyawa organik dapat disintesis guna menyediakan bahan dasar bagi sektor-sektor seperti industri dan pertanian. Kalsium karbida mendapatkan pengakuan sebagai pionir atau "induk" sintesis organik pada masa sebelum pertengahan abad ke-20. Kalsium karbida termasuk bahan kimia penting yang digunakan sebagai bahan baku produksi gas asetilena untuk pengelasan, bahan baku produksi kalsium sianamida untuk sektor pertanian, dan desulfurasi pada industri baja.

Kalsium karbida memiliki prospek pengembangan yang baik jika ditinjau dari bahan bakunya yang mudah ditemukan dan kebutuhan kalsium karbida yang terus meningkat. Kebutuhan kalsium karbida dipenuhi melalui impor yang semakin meningkat setiap tahunnya. Sehingga dibutuhkan pendirian pabrik berbasis bahan baku lokal untuk mengurangi ketergantungan impor sekaligus meningkatkan nilai ekonomi pada sumber daya dalam negeri. Pendirian pabrik kalsium karbida di Indonesia diharapkan dapat memenuhi kebutuhan industri dalam negeri,



PRA RANCANGAN PABRIK ” PABRIK KALSIMUM KARBIDA DARI BATU KAPUR DAN BATU BARA DENGAN PROSES ELEKTROTHERMAL ”

menciptakan lapangan kerja, dan mendorong pertumbuhan sektor manufaktur kimia yang berkelanjutan.

I.2 Kegunaan Kalsium Karbida

Kegunaan kalsium karbida terdapat beberapa, sebagai berikut:

1. Bahan Baku Asetilen

Kalsium karbida sebagai bahan baku utama produksi Asetilen, dihasilkan dari reaksi antara kalsium karbida dengan air menghasilkan gas asetilen.

2. Bahan Baku Kalsium Sianamida

Kalsium karbida sebagai bahan baku utama produksi Kalsium Sianamida, dihasilkan dari reaksi antara kalsium karbida dengan nitrogen menghasilkan Kalsium Sianamida.

3. Desulfurasi Besi dan Baja

Kalsium karbida sebagai bahan desulfurasi besi dan baja, dimana kalsium karbida dapat mengurangi kadar sulfur dalam besi dan baja. Sehingga dapat meningkatkan kualitas besi dan baja.

(Ullman,2005)

I.3 Ketersediaan Bahan Baku

Tabel I. 1 Analisa Ekonomi dengan Stoikiometri

Analisa Ekonomi Stokiometri						
Komponen	Mol reaksi (mol/jam)	BM (kg/kmol)	Harga	Massa (kg)	Total Harga	Sumber
CaCO_3	1	100	Rp300,00	100	Rp30.000,00	CV. Hegar Jaya
C	2,30	12	Rp3.500,00	27,54	Rp96.390,00	PT. Bencoolen Carbon Coal
CaC_2	0,77	64	Rp19.000,00	48,96	Rp930.240,00	-



PRA RANCANGAN PABRIK
” PABRIK KALSIUM KARBIDA DARI BATU KAPUR DAN
BATU BARA DENGAN PROSES ELEKTROTHERMAL ”

Tabel I. 2 Perbandingan Biaya Total

Pemasukan	Pengeluaran	Laba
Rp930.240,00	Rp126.390,00	Rp803.850,00

I.4 Data Kebutuhan Impor di Indonesia

Kalsium karbida banyak digunakan sebagai bahan baku utama maupun sebagai bahan baku penunjang dalam berbagai industri. Kalsium karbida digunakan sebagai bahan baku gas asetilen, kalsium sianamida, dan sebagai agen desulfurasi dan deoksidasi dalam industri baja dan metalurgi. Untuk memenuhi kebutuhan kalsium karbida di Indonesia, selain bergantung pada produksi dalam negeri juga dipenuhi melalui impor. Data impor kalsium karbida dari tahun 2020 hingga 2024 ditampilkan dalam tabel sebagai berikut.

Tabel I.3 Data Kebutuhan Impor Kalsium Karbida di Indonesia Tahun 2020 - 2024

Tahun	Total Impor (Kg)	Total Impor (Ton)	%Pertumbuhan
2020	2.649.356,00	2649,356	0
2021	3.390.179,00	3390,179	27,9624
2022	2.566.281,00	2566,281	-24,3025
2023	1.642.803,00	1642,803	-35,9851
2024	5.515.751,00	5515,751	235,7524
Rata-Rata Pertumbuhan			40,6854

(Sumber : BPS [28491000] Carbide of calcium, whether or not chemically defined, 2025)

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik yang ditampilkan dalam tabel di atas, dapat diketahui bahwa nilai impor kalsium karbida dari tahun 2020 hingga 2024 mengalami kenaikan dan penurunan di setiap tahunnya. Nilai impor kalsium karbida tertinggi diperoleh pada tahun 2024 dengan jumlah impor 5515,751 ton.



PRA RANCANGAN PABRIK

” PABRIK KALSIUM KARBIDA DARI BATU KAPUR DAN BATU BARA DENGAN PROSES ELEKTROTHERMAL ”

I.5 Data Kebutuhan Ekspor

Data ekspor berperan dalam meningkatkan nilai ekonomi pabrik kalsium karbida. Untuk menentukan kapasitas produksi pabrik yang optimal, selain data kebutuhan produk melalui impor, diperlukan analisis kebutuhan data ekspor. Data ekspor kalsium karbida dari tahun 2020 hingga 2024 ditampilkan dalam tabel sebagai berikut.

Tabel I.4 Data Kebutuhan Ekspor Kalsium Karbida di Indonesia Tahun 2020 - 2024

Tahun	Total Ekspor (Kg)	Total Ekspor (Ton)	%Pertumbuhan
2020	2.322.005	2322,005	0
2021	5.058.217	5058,217	117,8383
2022	3.604.000	3604	-28,7496
2023	1.071.372	1071,372	-70,2727
2024	105.006	105,006	-90,1989
Rata-Rata Pertumbuhan			-14,2765

(Sumber : BPS [28491000] Carbide of calcium, whether or not chemically defined, 2025)

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik pada grafik di atas, dapat diketahui bahwa nilai ekspor kalsium karbida sangat kecil. Selain itu, ekspor kalsium karbida mengalami penurunan dari tahun 2021 hingga 2024. Nilai ekspor terendah diperoleh pada tahun 2024 dengan nilai ekspor sebesar 105,006 ton.

I.6 Data Kapasitas Produksi Kalsium Karbida

Kalsium karbida memiliki pasar yang luas di luar negeri. Seiring dengan semakin berkembangnya industri baja, maka permintaan akan kalsium karbida akan mengalami peningkatan. Kalsium karbida merupakan bahan baku asetilena yang banyak digunakan untuk produksi bahan kimia organik, plastik, dan pengelasan.



PRA RANCANGAN PABRIK

” PABRIK KALSIMUM KARBIDA DARI BATU KAPUR DAN BATU BARA DENGAN PROSES ELEKTROTERMAL ”

Selain itu, kalsium karbida juga berperan sebagai agen dehidrasi, reduksi, dan desulfurisasi dalam metalurgi. Terdapat beberapa pabrik kalsium karbida yang sudah berdiri di dalam dan luar negeri. Data kapasitas produksi pabrik kalsium karbida yang telah didirikan disajikan dalam tabel sebagai berikut.

Tabel I. 5 Data Kapasitas Produksi Kalsium Karbida

Lokasi Pabrik	Nama Perusahaan	Kapasitas Produksi (ton/tahun)
Indonesia	PT. Emdeki Utama, Tbk.	50.000
Malaysia	MCB Industries Sdn. Bhd.	43.200
Cina	Tainjinan Chenyuan Chemical Co. Ltd	100.000
Amerika Utara	Carbide Industries LLC	200.000
Cina	Inner Mongolia Baiyanhu Chemical Co.Ltd	800.000

Berdasarkan data pada tabel di atas, dapat diketahui bahwa kapasitas produksi pabrik kalsium karbida yang telah berdiri berada di antara 50 hingga 800 ribu ton /tahun. Kapasitas ini menandakan bahwa pabrik kalsium karbida memiliki pasar yang besar di dunia.

I.7 Perencanaan Kapasitas Produksi

Perencanaan kapasitas produksi pabrik dipengaruhi oleh nilai impor, ekspor, produksi, dan konsumsi produk dalam kurun waktu tertentu. Perhitungan kapasitas produksi pabrik kalsium karbida yang akan didirikan menggunakan metode *discounted* dengan persamaan sebagai berikut :

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

Dimana :

F = jumlah produk pada tahun terakhir (ton)

P = jumlah produk pada tahun pertama (ton)

i = pertumbuhan rata-rata pertahun (%)



PRA RANCANGAN PABRIK

” PABRIK KALSIUM KARBIDA DARI BATU KAPUR DAN BATU BARA DENGAN PROSES ELEKTROTHERMAL ”

n = selisih tahun yang diperhitungkan

Persamaan di atas digunakan untuk mencari perkiraan jumlah konsumsi, impor dan ekspor pada tahun dimana pabrik akan berdiri. Setelah diketahui nilai impor, ekspor, dan konsumsi pada tahun pendirian pabrik serta kapasitas produksi dari pabrik yang telah berdiri, maka dapat dihitung kapasitas produksi pabrik yang akan didirikan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$m_1 + m_2 + m_3 = m_4 + m_5$$

$$m_3 = (m_4 + m_5) - (m_1 + m_2)$$

Dimana :

m₁ = nilai impor pada tahun rencana pabrik didirikan

m₂ = produksi pabrik lama dalam negeri (ton)

m₃ = kapasitas pabrik yang akan didirikan (ton/tahun)

m₄ = nilai ekspor pada tahun rencana pabrik didirikan (ton)

m₅ = nilai konsumsi pada tahun rencana pabrik didirikan (ton)

(Sari,2012)



PRA RANCANGAN PABRIK
” PABRIK KALSIUM KARBIDA DARI BATU KAPUR DAN
BATU BARA DENGAN PROSES ELEKTROTHERMAL ”

Tabel I. 6 Data Impor, Ekspor, konsumsi Kalsium Karbida tahun 2020-2024

Tahun	Jumlah (Ton / Tahun)			Pertumbuhan (%)		
	Impor	Ekspor	Konsumsi	Impor	Ekspor	Konsumsi
2020	2649,3560	2322,0050	50327,3510	0	0	0
2021	3390,1790	5058,2170	48331,9620	27,9624	117,8383	-3,9648
2022	2566,2810	3604,0000	48962,2810	-24,3025	-28,7496	1,3041
2023	1642,8030	1071,3720	50571,4310	-35,9851	-70,2727	3,2865
2024	5515,7510	105,0060	55410,7450	235,7524	-90,1989	9,5693
Rata - Rata Pertumbuhan (%)				40,6854	-14,2766	2,0390
Rata - Rata Pertumbuhan (i)				0,4069	-0,1428	0,0204

Nilai pada tabel di atas digunakan untuk menghitung perkiraan nilai impor, ekspor, dan konsumsi pada tahun tertentu. Pabrik Kalsium Karbida ini direncanakan akan beroperasi pada tahun 2031, sehingga untuk mencari kebutuhan pada tahun 2031 digunakan nilai n sebesar 7.

Perkiraan nilai impor kalsium pada tahun 2031 jika diasumsikan pada tahun pendirian pabrik, jumlah impor sebesar 10% dari total impor adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 m1 &= F_{\text{impor}} = P(1 + i)^n \\
 m1 &= 5.515,751(1 + (0,4069))^{2031-2024} \\
 m1 &= 60.165,6947 \text{ ton/tahun} \\
 &= 10\% \times 60.165,6947 \text{ ton/tahun} \\
 &= 6.016,5695 \text{ ton/tahun}
 \end{aligned}$$

Diketahui pabrik kalsium karbida yang telah berdiri di Indonesia yaitu PT Emdeki Utama Tbk dengan kapasitas produksi 50.000 ton. Sehingga nilai $m2 = 50.000$

Perkiraan nilai ekspor pada tahun 2031 adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 m4 &= F_{\text{ekspor}} = P(1 + i)^n \\
 m4 &= 105,006 (1 + (-0,1428))^{2031-2024}
 \end{aligned}$$



PRA RANCANGAN PABRIK ” PABRIK KALSIUM KARBIDA DARI BATU KAPUR DAN BATU BARA DENGAN PROSES ELEKTROTHERMAL ”

$$m_4 = 35,7199 \text{ ton/tahun}$$

Perkiraan nilai konsumsi kalsium karbida dalam negeri pada tahun 2031 yaitu :

$$m_5 = F_{\text{konsumsi}} = P(1 + i)^n$$

$$m_5 = 55.410,7450(1 + (0,0204)^{2031-2024})$$

$$m_5 = 63.820,16694 \text{ ton/tahun}$$

Pabrik kalsium karbida yang akan didirikan bertujuan untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri dan kebutuhan luar negeri untuk meningkatkan ekonomi negara. Untuk mewujudkan hal tersebut, produk kalsium karbida akan diekspor ke negara – negara di benua Asia dan Eropa karena pada kedua benua tersebut memiliki permintaan kalsium karbida yang cukup besar. Kebutuhan kalsium karbida di Benua Asia dan Eropa pada tahun 2031 dapat diketahui melalui data impor kalsium karbida di Asia dan Eropa sebagai berikut.

Tabel I. 7 Data Impor Kalsium Karbida di Benua Asia

Tahun	Jumlah (kg)	Jumlah (Ton)	% pertumbuhan
2020	144.037.636	144037,6359	0
2021	124.556.829	124556,8291	-13,52480324
2022	104.757.200	104757,1997	-15,89606089
2023	102.873.718	102873,7175	-1,797950054
2024	69.214.624	69214,62438	-32,71884595
Rata - Rata Pertumbuhan (%)			-12,78753203
Rata - Rata Pertumbuhan (i)			-0,12787532

(Sumber : UN Comtrade, 2025)

Berdasarkan data pada tabel I.5, dapat dihitung perkiraan kebutuhan kalsium karbida di benua Asia pada tahun 2031 sebagai berikut.

$$\begin{aligned} F_{\text{impor Asia}} &= 69.214,62438 (1 + (-0,12787532))^7 \\ &= 26.561,2128 \text{ ton} \end{aligned}$$



PRA RANCANGAN PABRIK
” PABRIK KALSIMUM KARBIDA DARI BATU KAPUR DAN
BATU BARA DENGAN PROSES ELEKTROTHERMAL ”

Tabel I. 8 Data Impor Kalsium Karbida di Benua Eropa

Tahun	Jumlah (kg)	Jumlah (Ton)	% Pertumbuhan
2020	94.434.828,2	94.434,8282	0
2021	98.505.214,7	98.505,21472	4,310259889
2022	63.184.693,9	63.184,69389	-35,85649849
2023	60.055.067,1	60.055,06709	-4,953140726
2024	62.659.580,9	62.659,58093	4,336876076
Rata - Rata Pertumbuhan (%)			-6,43250065
Rata - Rata Pertumbuhan (i)			-0,064325006

(Sumber : UN Comtrade, 2025)

Berdasarkan data pada tabel I.6, dapat dihitung perkiraan kebutuhan kalsium karbida di benua Eropa pada tahun 2031 sebagai berikut.

$$F_{\text{import Eropa}} = 62.659,58093 (1 + (-0,0643))^7$$

$$= 39.342,5627 \text{ ton}$$

Berdasarkan hasil perhitungan perkiraan kebutuhan kalsium karbida benua Asia dan benua Eropa pada tahun 2031, direncanakan bahwa pabrik akan memenuhi 85% dari perkiraan total kebutuhan benua Asia dan benua Eropa. Perkiraan 85% kebutuhan kalsium karbida di benua Asia dan benua Eropa pada tahun 2031 diperoleh sebagai berikut.

$$F_{\text{import Asia Eropa}} = 26.561,2128 + 39.342,5627 \text{ ton}$$

$$= 65.903,77556 \text{ ton}$$

$$\text{kebutuhan yang dipenuhi} = 85\% \times 65.903,77556 \text{ ton}$$

$$= 56.018,20923 \text{ ton}$$

Dengan menggunakan data prediksi kebutuhan di Indonesia, Asia, dan Eropa pada tahun 2031, maka dapat diperkirakan kapasitas pabrik kalsium karbida yang akan didirikan pada tahun 2031 sebagai berikut :

$$m1 + m2 + m3 = m4 + m5$$



PRA RANCANGAN PABRIK ” PABRIK KALSIUM KARBIDA DARI BATU KAPUR DAN BATU BARA DENGAN PROSES ELEKTROTHERMAL ”

$$m_3 = (m_4 + m_5) - (m_1 + m_2)$$

$$m_3 = ((35,7199 + 56.018,20923) + 63.820,16694) - (6.016,5695 + 50.000) \text{ ton/tahun}$$

$$m_3 = 119.875,7359 \approx 125.000 \text{ ton/tahun}$$

Jadi, pabrik kalsium karbida yang akan didirikan pada tahun 2031 direncanakan memiliki kapasitas produksi sebesar 125.000 ton/tahun.

I.8 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk

I.8.1 Bahan Baku

1. Kalsium Karbonat

Sifat Fisis Kalsium Karbonat :

Rumus molekul	: CaCO_3
Berat molekul	: 100,09 g/mol
Bentuk	: Kristal
Warna	: Putih
Titik lebur	: 1339°C
<i>Specific Gravity</i>	: 2,7

(Perry 8th ed, 2008)

Spesifikasi bahan baku dari CV. Hegar Jaya

Ukuran bahan	: 50 mm
CaCO_3	: 97,5%
H_2O	: 0,16%
SiO	: 0,86%
Al_2O_3	: 0,1%
Fe_2O_3	: 1%
MgO	: 0,37%



PRA RANCANGAN PABRIK

” PABRIK KALSIUM KARBIDA DARI BATU KAPUR DAN BATU BARA DENGAN PROSES ELEKTROTHERMAL ”

2. Batu Bara Antrasit

Sifat Fisis Batu bara antrasit :

Rumus Molekul	: C
Bentuk	: Padatan
Warna	: hitam
Berat Molekul	: 12 g/mol
Bau	: Tidak berbau
<i>Specific Gravity</i>	: 2,26
Titik Nyala	: >500°C
Titik Lebur	: >3500°C
Titik Didih	: 4200°C
Kelarutan	: Tidak larut dengan air

(Perry 8th ed, 2008)

Spesifikasi batu bara antrasit dari PT. Bencoolen Carbon Coal:

Ukuran bahan	: 50 mm
Sulfur	: 0,59%
Calorific Value	: 7,565 kcal/kg
Analisa Proksimat (% Air Dried Basis)	
Inherent Moisture	: 2,36%
Ash	: 6,17%
Volatile Matter	: 5,74%
Fixed Carbon	: 85,73%

Produk

1. Kalsium Karbida

Sifat Fisis Kalsium Karbida

Rumus Molekul	: CaC_2
---------------	------------------



PRA RANCANGAN PABRIK

” PABRIK KALSIUM KARBIDA DARI BATU KAPUR DAN BATU BARA DENGAN PROSES ELEKTROTHERMAL ”

Berat Molekul	: 64,1 g/mol
Wujud	: Padat
Warna	: Abu abu atau coklat kehitaman
Titik Lebur	: 2.300 °C
<i>Specific Gravity</i>	: 2,34

(Othmer,1994)

2. Karbon Monoksida

Sifat Fisis Karbon Monoksida

Rumus Molekul	: CO
Berat Molekul	: 28,01 g/mol
Wujud	: Gas
Bau	: Tidak Berbau
Sifat Gas	: Beracun
Warna	: Tidak Berwarna
Titik Lebur	: -207 °C
Titik Didih	: -192,5 °C
<i>Specific Gravity</i>	: 0,968

(Perry 8th ed, 2008)

I.9 Penentuan Lokasi Pabrik

Penentuan lokasi pabrik memiliki pengaruh penting terhadap keberlangsungan pabrik yang perlu direncanakan. Lokasi pabrik berpengaruh pada keberhasilan proses produksi, distribusi produk, dan daya saing perusahaan. Pendirian pabrik kalsium karbida direncanakan di daerah Kawasan Industri Jababeka, Cikarang. Terdapat beberapa faktor dalam penentuan pemilihan lokasi pabrik diantaranya, ketersediaan bahan baku, pemasaran, transportasi, dan



PRA RANCANGAN PABRIK

” PABRIK KALSIUM KARBIDA DARI BATU KAPUR DAN BATU BARA DENGAN PROSES ELEKTROTHERMAL ”

tersedianya sarana pendukung, tenaga kerja serta regulasi dan perijinan, dengan pertimbangan sebagai berikut:

I.9.1 Ketersediaan Bahan Baku

Ketersediaan bahan baku yang konsisten dan dapat diandalkan sangat penting untuk memastikan kelancaran proses produksi. Sebaliknya, jika bahan baku sulit diperoleh akan menghambat jalannya produksi dan menurunkan tingkat produktivitas perusahaan. Sehingga, dibutuhkan pertimbangan dalam pemilihan lokasi pabrik yang dekat dan mudah aksesnya dengan bahan baku. Oleh karena itu, dipilih Kawasan Industri Jababeka yang termasuk kawasan industri dan memiliki akses yang mudah menuju bahan baku.

Bahan baku yang digunakan dalam proses pembuatan kalsium karbida adalah Kalsium Karbonat (CaCO_3) dan batu bara. CaCO_3 diperoleh dari CV. Hegar Jaya yang berlokasi di Kecamatan Cipatat, Bandung yang berjarak 104 km dari Lokasi pabrik. Batu bara antrasit diperoleh dari PT. Bencoolen Carbon Coal yang berada di Jakarta Pusat, DKI Jakarta dengan jarak 46,8 km dari Lokasi pabrik yang direncanakan. Bahan baku kalsium karbonat dan batu bara antrasit akan disalurkan melalui transportasi darat. Sehingga, pemilihan lokasi di Kawasan Industri Jababeka yang dekat merupakan pemilihan Lokasi yang tepat.

Batu kapur merupakan penyedia Kalsium Karbonat (CaCO_3). Di Indonesia terdapat banyak cadangan batu kapur. Perkembangan sumber daya dan cadangan batu kapur dalam 5 tahun terakhir cenderung meningkat seiring dengan penambahan data. Pada tahun 2020 jumlah sumber daya batu kapur ialah 168.948 juta ton dan pada tahun 2024 terjadi peningkatan jumlah sumber daya batu kapur menjadi 250.214 juta ton. Data ini disajikan pada tabel sebagai berikut :



PRA RANCANGAN PABRIK

” PABRIK KALSIUM KARBIDA DARI BATU KAPUR DAN BATU BARA DENGAN PROSES ELEKTROTHERMAL ”

Tabel I. 9 Sumber Daya dan Cadangan Batu Kapur Tahun 2020 – 2024 (ESDM,2025)

Tahun	Sumber Daya (Juta Ton)	Cadangan (Juta Ton)	% Pertumbuhan Sumber Daya	% Pertumbuhan Cadangan
2020	168.948	9.590	0	0
2021	177.537	12.016	5,083812771	25,29718457
2022	210.910	14.066	18,79777173	17,06058589
2023	227.602	21.072	7,914276232	49,80804777
2024	250.214	27.359	9,934886337	29,83580106
Rata – Rata Pertumbuhan (%)			8,346149414	24,40032386
Rata – Rata Pertumbuhan (i)			0,083461494	0,244003239

Berdasarkan data sumber daya dan cadangan batu kapur dari tahun 2020 – 2024 dapat diketahui bahwa terjadi peningkatan jumlah sumber daya dan cadangan batu kapur dari tahun ke tahun. Batu kapur menjadi komoditas yang sangat berperan dalam mendukung pasokan bahan baku industri strategis nasional. Data pada tabel di atas dapat digunakan untuk membuat perkiraan sumber daya dan cadangan batu kapur pada tahun berdirinya pabrik. Hal ini bertujuan untuk memastikan ketersediaan batu kapur saat pabrik didirikan. Dengan menggunakan persamaan *discounted* dapat diperoleh prediksi sumber daya batu kapur pada tahun 2031 sebesar 438.536,7306 juta ton. Sedangkan jumlah cadangan batu kapur pada tahun 2031 diprediksikan sebesar 126.139,4103 juta ton. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ketersediaan bahan baku batu kapur masih memenuhi ketika pabrik didirikan.

Batu bara antrasit merupakan penyedia karbon (C). Bahan ini dipilih karena ketersediaan batu bara yang melimpah di Indonesia. Data ketersediaan dan cadangan batu bara di Indonesia ditampilkan pada tabel sebagai berikut.



PRA RANCANGAN PABRIK

” PABRIK KALSIUM KARBIDA DARI BATU KAPUR DAN
BATU BARA DENGAN PROSES ELEKTROTHERMAL ”

Tabel I. 10 Sumber Daya dan Cadangan Batu Bara Tahun 2020 – 2024
(ESDM,2025)

Tahun	Sumber Daya (Juta Ton)	Cadangan (Juta Ton)	% Pertumbuhan Sumber Daya	% Pertumbuhan Cadangan
2020	143.731	38.805	0	0
2021	110.070	36.279	-23,4194526	-6,511013393
2022	99.139	35.054	-9,930779447	-3,376016605
2023	97.297	31.714	-1,857995296	-9,529620954
2024	97.961	31.956	0,682086035	0,762923104
Rata – Rata Pertumbuhan (%)			-6,905228262	-3,73074557
Rata – Rata Pertumbuhan (i)			-0,069052283	-0,037307456

Berdasarkan data pada tabel di atas, dapat diketahui bahwa terjadi penurunan jumlah sumber daya dan cadangan batu bara pada tahun 2020 – 2023. Kemudian pada tahun 2024 cadangan batu bara mengalami peningkatan sumber daya dan cadangan. Hal ini dikarenakan adanya peningkatan laju produksi batu bara yang tidak diimbangi dengan penambahan cadangan baru. Berdasarkan data pada tabel di atas dapat dibuat perkiraan jumlah sumber daya dan cadangan batu bara pada tahun berdirinya pabrik untuk memastikan ketersediaan batu bara saat pabrik didirikan. Dengan menggunakan persamaan *discounted* dapat diperoleh perkiraan jumlah sumber daya batu bara pada tahun 2031 sebesar 59.364,82415 juta ton. Sedangkan jumlah cadangan batu bara pada tahun 2031 diperkirakan sebesar 24.488,31347 juta ton. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pada tahun 2031 batu bara jumlahnya memenuhi kebutuhan pabrik.

I.9.2 Pemasaran

Pemasaran memegang peranan penting dalam mencapai target untuk memperoleh keuntungan yang maksimal. Dengan strategi pemasaran yang efektif,



PRA RANCANGAN PABRIK

” PABRIK KALSIUM KARBIDA DARI BATU KAPUR DAN BATU BARA DENGAN PROSES ELEKTROTHERMAL ”

sebuah pabrik dapat meraih profit sekaligus memastikan keberlanjutan proyeknya. Pemilihan lokasi pabrik yang strategis sangat berpengaruh terhadap pemasaran produk, terutama bagi pabrik-pabrik yang menggunakan kalsium karbida sebagai bahan baku utama. Wilayah Cikarang juga memiliki keunggulan karena letaknya yang sangat dekat dengan kawasan Jabodetabek. Dimana pada daerah tersebut mempunyai beberapa industri yang memanfaatkan kalsium karbida sebagai bahan bakunya, seperti industri produksi gas asetilen pada PT. Samator Indo Gas TBK dan Petro Gas Industri.

I.9.3 Transportasi

Lokasi yang dipilih berada di kabupaten bekasi, dimana dekat dengan pelabuhan yaitu Pelabuhan Tanjung Priok (44 km) sehingga memudahkan keperluan untuk ekspor produk dan impor. Selain itu lokasi yang dipilih dekat dengan jalan tol sehingga memudahkan pengangkutan bahan.

I.9.4 Utilitas

Terdapat fasilitas pendukung berupa air, energi dan bahan bakar tersedia cukup memadai. Pada kawasan Industri Jababeka mendapatkan sumber air yang melimpah dari waduk jatiluhur. Penyediaan tenaga listrik diperoleh dari PT. PLN (Persero) dengan cadangan listrik dari generator pabrik. Selain itu, dibutuhkan bahan bakar berupa fuel oil untuk menggerakkan generator, rotary kiln, dan sebagai bahan bakar flare stack diperoleh dari PT. Pertamina (Persero).

I.9.5 Laju Kependudukan dan Riwayat Pendidikan

Cikarang merupakan kawasan yang dikenal sebagai pusat industri di Kabupaten Bekasi. Wilayah ini mengalami pertumbuhan penduduk yang pesat, yang berperan penting dalam memenuhi kebutuhan tenaga kerja untuk pembangunan berbagai pabrik. Peningkatan jumlah penduduk yang terjadi, didorong oleh proses urbanisasi dan arus migrasi tenaga kerja, memberikan peluang



PRA RANCANGAN PABRIK
” PABRIK KALSIUM KARBIDA DARI BATU KAPUR DAN
BATU BARA DENGAN PROSES ELEKTROTHERMAL ”

besar bagi pengembangan sektor industri di daerah tersebut. Tabel berikut menyajikan jumlah penduduk Cikarang berdasarkan kelompok umur dan jenis kelamin.

Tabel I. 11 Jumlah Penduduk Menurut Kelompok Umur dan Jenis Kelamin Di Kabupaten Cikarang

Kelompok Umur Age Groups	Jenis Kelamin/ <i>sex</i>		
	Laki - Laki <i>Male</i>	Perempuan <i>Female</i>	Jumlah Total
0-4	5.550	5.329	10.879
5-9	4.744	4.551	9.295
10-14	3.748	3.743	7.491
15-19	3.769	4.207	7.976
20-24	4.582	4.393	8.975
25-29	4.511	4.760	9.271
30-34	5.006	5.568	10.574
35-39	5.320	4.923	10.243
40-44	4.230	3.536	7.766
45-49	2.812	2.489	5.301
50-54	2.213	2.027	4.240
55-59	1.763	1.710	3.473
60-64	1.368	1.392	2.760
66-69	1.005	1.078	2.083
70-74	725	870	1.595
75+	763	849	1.612
Kabupaten Cikarang	52.109	51.425	103.534

(BPS, 2025)



PRA RANCANGAN PABRIK

” PABRIK KALSIUM KARBIDA DARI BATU KAPUR DAN BATU BARA DENGAN PROSES ELEKTROTHERMAL ”

Pendirian pabrik di daerah ini tidak hanya didasarkan pada jumlah penduduk semata, tetapi juga memperhatikan akses terhadap pendidikan serta program pelatihan vokasi yang dapat meningkatkan produktivitas. Namun demikian, kualitas latar belakang pendidikan penduduk menjadi faktor kunci dalam menentukan efektivitas operasional pabrik. Tingkat pendidikan yang lebih tinggi, khususnya di bidang teknis dan kejuruan, sangat penting untuk memenuhi kebutuhan tenaga kerja yang terampil. Berikut ini disajikan data terkait pendidikan di kota Cikarang.

Tabel I. 12 Data Peserta Didik SD dan SMP tahun 2025 di Kabupaten Cikarang

No	Wilayah	SD			SMP		
		Jml	L	P	Jml	L	P
1	Kec. Cikarang Utara	14.777	7.671	7.106	3.322	1.879	1.443
2	Kec. Cikarang Pusat	3.511	1.853	1.658	803	471	332
3	Kec. Cikarang Barat	9.470	4.955	4.515	3.211	1.647	1.564
4	Kec. Cikarang Timur	3.412	1.738	1.674	770	395	375
5	Kec. Cikarang Selatan	8.011	4.034	3.977	3.125	1.446	1.679
Total	Total	39.181	20.251	18.930	11.231	5.838	5.393

Tabel I. 13 Data Peserta Didik SMA dan SMK tahun 2025 di Kabupaten Cikarang

No	Wilayah	SMA			SMK		
		Jml	L	P	Jml	L	P
1	Kec. Cikarang Utara	1.829	776	1.053	1.049	639	410
2	Kec. Cikarang Pusat	1.463	642	821	1.565	1.189	376
3	Kec. Cikarang Barat	969	339	630	5335	3.208	2.127
4	Kec. Cikarang Timur	1.177	420	757	911	616	295
5	Kec. Cikarang Selatan	464	247	217	2.420	1.418	1.002
Total	Total	5.902	2.424	3.478	11.280	7.070	4.210

(kemendikbud, 2025)



PRA RANCANGAN PABRIK

” PABRIK KALSIUM KARBIDA DARI BATU KAPUR DAN BATU BARA DENGAN PROSES ELEKTROTHERMAL ”

Data dari Badan Pusat Statistik mengungkapkan bahwa proporsi penduduk dengan pendidikan menengah ke atas di Cikarang tergolong cukup kompetitif. Namun, pelatihan dan sertifikasi kerja tetap perlu menjadi fokus utama guna meningkatkan daya saing tenaga kerja lokal. Selain itu, keberadaan perguruan tinggi di sekitar Cikarang dapat berperan sebagai mitra strategis dalam mendorong inovasi serta meningkatkan kapasitas sumber daya manusia setempat. Dengan demikian, hubungan antara pertumbuhan penduduk, tingkat pendidikan, dan pembangunan pabrik sangat erat, karena sinergi ketiganya menjadi faktor penentu keberlanjutan dan kesuksesan operasional pabrik di masa mendatang.

I.9.6 Tenaga Kerja

Tenaga kerja merupakan faktor penting dalam keberhasilan dalam mencapai tujuan perusahaan. Menurut Badan Pusat statistik, tingkat pengangguran terbuka di Kabupaten Cikarang pada tahun 2024 adalah 142.818 orang. Sehingga, banyak tenaga yang tersedia untuk menjadi sumber tenaga kerja pabrik. Pabrik tidak perlu mencari tenaga kerja dari wilayah lain. Tenaga kerja yang tersedia juga terdidik dan terlatih karena di wilayah ini terdapat perguruan tinggi yang mampu menghasilkan tenaga kerja berpendidikan tinggi. Sedangkan jika ditinjau dari tingkat penghasilan tenaga kerjanya, menurut dinas ketenagakerjaan kabupaten Cikarang Upah Minimum Kabupaten (UMK) Cikarang pada tahun 2025 adalah sebesar Rp5.558.515. Tingkat Pendidikan Masyarakat di daerah Cikarang ditampilkan pada tabel sebagai berikut.



PRA RANCANGAN PABRIK
” PABRIK KALSIUM KARBIDA DARI BATU KAPUR DAN
BATU BARA DENGAN PROSES ELEKTROTHERMAL ”

Tabel I. 14 Tingkat Pendidikan Masyarakat Bekasi

Tingkat Pendidikan	Jumlah (Orang)
Sekolah Dasar (SD)	536.870
Sekolah Menengah Pertama (SMP)	425.414
Sekolah Menengah Akhir (SMA)	1.034.075
Diploma I (D1)/ Diploma II (D2)	7.525
Diploma III (D3)	54.029
Diploma IV (D4) / Strata I (S1)	131.360
Strata II (S2)	6.735
Strata III (S3)	342
Total	2.196.350

(Sumber : BPS Bekasi,2025)

Berdasarkan data pada tabel di atas, dapat diketahui bahwa Masyarakat Bekasi memiliki beragam tingkat Pendidikan terakhir. Pada pendirian pabrik kalsium karbida, dibutuhkan tenaga kerja dengan berbagai Pendidikan. Untuk posisi manajerial, kepala bagian, kepala seksi, tenaga medis, dan tenaga kerja ahli dibidang proses akan membutuhkan tenaga kerja dengan tingkat Pendidikan S1, S2, S3. Sedangkan tenaga kerja dengan tingkat Pendidikan minimal SMA akan dibutuhkan untuk menunjang berjalannya kegiatan produksi di pabrik.

I.9.7 Regulasi dan Perijinan

Kawasan industri merupakan kawasan tempat pemusatan kegiatan industri yang dilengkapi dengan sarana dan prasarana penunjang yang dikembangkan dan dikelola oleh Perusahaan Kawasan Industri. PT. Jababeka Tbk. merupakan Perusahaan Kawasan Industri yang diizinkan oleh pemerintah. Sehingga, proses perijinan akan lebih mudah. Peraturan yang mengenai kawasan industri diatur



Gambar I. 1 Kawasan Perencanaan Pabrik