

## BAB III

### PERANCANGAN PROSES

#### 3.1 Uraian Proses

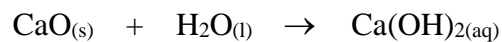
Proses pembuatan Kalsium Karbonat dengan menggunakan proses pemurnian  $\text{Ca(OH)}_2$  untuk mendapatkan endapan  $\text{CaCO}_3$ , yang dipilih dari *US. Paten* No. 0089466 A1, 28 April 2005, dapat dibagi menjadi beberapa tahap yaitu :

##### 3.1.1 Persiapan Bahan Baku

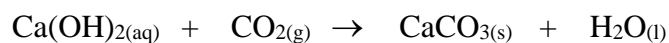
Pembuatan Kalsium Karbonat dengan proses pemurnian  $\text{Ca(OH)}_2$  untuk mendapatkan endapan  $\text{CaCO}_3$ , menggunakan bahan baku kalsium oksida dan air. Kalsium oksida pada suhu  $30^\circ\text{C}$  dan tekanan 1 atm yang tersimpan dalam tangki penyimpanan *storage silo* (SS-01) dalam fase *powder*, untuk air disimpan dalam tangki utilitas dengan suhu  $30^\circ\text{C}$  dan tekanan 1 atm sebelum dinaikkan suhunya menjadi  $95^\circ\text{C}$  dan tekanan 2 atm kedua bahan baku direaksikan di Slaker (SI-01). Sedangkan untuk  $\text{CO}_2$  pada suhu  $30^\circ\text{C}$  dan tekanan 22,5 atm yang tersimpan dalam tangki penyimpanan tangki gas (T-01) sebelum direaksikan di Reaktor (R-01).

### 3.1.2 Tahap Reaksi

Bahan baku yang sudah disiapkan dengan suhu dan tekanan yang sudah sesuai kemudian diumpankan ke dalam *Slaker-01* dengan konversi reaksi 97%, dan reaksi yang terjadi di *Slaker-01* adalah :



Reaksi ini terjadi pada kondisi operasi dengan suhu 75 °C, tekanan 2 atm dan konversi sebesar 97%. Hasil dari pereaksian didalam *Slaker-01* selanjutnya akan dialirkan ke *Screening-01* untuk menghilangkan kotoran yang terkandung di dalam  $\text{Ca(OH)}_2$  agar memiliki kemurnian yang tinggi sebelum direaksi kan kembali di Reaktor-01 dengan  $\text{CO}_2$  untuk mendapatkan produk. Adapun reaksi yang terjadi di Reaktor-01 adalah :



Reaksi ini terjadi pada kondisi operasi dengan suhu 35 °C, tekanan 2 atm dan konversi sebesar 95%. Reaksi didalam reaktor  $\text{Ca(OH)}_2$  dikontakkan dengan  $\text{CO}_2$  untuk menghasilkan  $\text{CaCO}_3$  dalam bentuk *slurry*. Hasil dari reaksi yang terjadi di dalam reaktor selanjutnya akan dialirkan ke *Rotary Drum Vacuum Filter-01* untuk dipisahkan antara padatan dan air sebelum dilakukan pemisahan di *Screening-02* dengan ukuran 140 mesh untuk mendapatkan  $\text{CaCO}_3$  *powder* dengan ukuran 140 mesh.

### **3.1.3 Tahap Pengeringan dan Penghancuran**

Tahap pengeringan dilakukan menggunakan *Rotary Drum Vacuum Filter-01* dan *Rotary Dryer-01* sebelum produk dimasukkan ke dalam *Ball Mill-01*. Tahap pengeringan dilakukan guna menghilangkan kadar air yang terkandung didalam  $\text{CaCO}_3$  sebelum dimasukkan ke dalam *Ball Mill-01* agar mendapatkan produk berupa *powder*. Sedangkan untuk proses penghancuran menggunakan alat *Ball Mill* agar produk memiliki ukuran butiran 140 mesh.

### **3.1.4 Tahap Pemisahan**

Tahap pemisahan dilakukan menggunakan alat *Screening-01* dan *Screening-02*. Pada *Screening-01* dilakukan untuk menghilangkan kadar *impurities* yang terkandung didalam bahan baku untuk mendapatkan bahan baku dengan kemurnian yang tinggi. Sedangkan untuk *Screening-02* dilakukan agar produk hasil reaksi bisa didapatkan dalam bentuk *powder* 140 mesh.

### 3.2 Spesifikasi Alat

#### 3.2.1 Slaker (SL-01)

Tabel 3. 1 Slaker (SL-01)

<b>IDENTIFIKASI</b>		
Nama Alat	<i>Slaker</i>	
Kode Alat	SL-01	
Jumlah	1 buah	
Fungsi	Tempat melarutkan CaO dan H <sub>2</sub> O sehingga terbentuk Ca(OH) <sub>2</sub> dengan laju alir massa sebesar 9.244 kg/jam	
<b>DATA DESIGN</b>		
Tipe	<i>Continous quicklime slaker</i> dengan menggunakan Jaket pendingin	
<i>Temperature design</i>	75	°C
<i>Tekanan design</i>	2	atm
Kapasitas	6,7713	m <sup>3</sup>
<b>DATA MEKANIK</b>		
Tipe pengaduk	<i>Six Pitched Blade Turbine</i>	
Diameter <i>vessel</i>	1,6278	m
Tinggi silinder	3,2555	m
Tinggi tutup	0,2521	m
Tinggi total tangki	3,9136	m
Tinggi <i>liquid</i>	2,9136	m
Diameter <i>impeller</i>	0,5426	m
Lebar <i>baffle</i>	0,1989	m
Posisi <i>baffle</i> dari dinding tangki	0,5850	m
Tebal tangki	0,1738	m
Kecepatan putaran pengaduk	177,8113	rpm
Tenaga pengaduk	3	Hp
Desain jaket pendingin :		
Diameter luar	1,7939	m
Diameter dalam	1,778	m
Tebal jaket	0,0079	m
Luas perpindahan panas	177,6860	ft <sup>2</sup>
Bahan konstruksi	<i>Carbon Steel SA 299</i>	
Harga Alat	\$ 57.549,26	

### 3.2.2 Reaktor (R-01)

Tabel 3. 2 Reaktor (R-01)

IDENTIFIKASI		
Nama Alat	Reaktor	
Kode Alat	R-01	
Jumlah	1 buah	
Fungsi	Tempat mereaksikan $\text{Ca(OH)}_2$ dengan gas $\text{CO}_2$ untuk menghasilkan $\text{CaCO}_3$ dengan laju alir massa sebesar 10.005 kg/jam	
DATA DESIGN		
Tipe	Reaktor alir tangki berpengaduk <i>slurry</i> dengan menggunakan jaket pendingin	
<i>Temperature design</i>	35	$^{\circ}\text{C}$
Tekanan <i>design</i>	2	atm
Kapasitas	23,6616	$\text{m}^3$
DATA MEKANIK		
Tipe pengaduk	<i>Six Pitched Blade Turbine</i>	
Diameter <i>vessel</i>	2,4701	m
Tinggi silinder	4,9402	m
Tinggi tutup	0,4730	m
Tinggi total tangki	5,8861	m
Tinggi liquid	4,4672	m
Diameter <i>impeller</i>	0,8234	m
Lebar <i>baffle</i>	0,14	m
Tebal tangki	0,0079	m
Kecepatan putaran pengaduk	118,2572	rpm
Tenaga pengaduk	7	Hp
Desain jaket pemanas :		
Diameter luar	2,5908	m
Diameter dalam	2,47	m
Tebal jaket	0,0048	m
Volume jaket	7,6759	$\text{m}^3$
Bahan konstruksi	<i>Carbon Steel SA 299</i>	
Harga Alat	\$ 110.884,895	

### 3.2.3 Screening-01 (S-01)

Tabel 3. 3 Screening (S-01)

<b>IDENTIFIKASI</b>		
Nama Alat	<i>Screening</i>	
Kode Alat	S-01	
Jumlah	1 buah	
Fungsi	Untuk memisahkan Ca(OH) <sub>2</sub> dengan ukuran <325 mesh	
<b>DATA DESIGN</b>		
Tipe	<i>Electically vibrating screen</i>	
Laju alir	11092,6090	kg/jam
No ayakan	325	mesh
Bukaan ayakan	35,3543	%
<b>DATA MEKANIK</b>		
Luas <i>screening</i>	41,8341	ft <sup>2</sup>
Kecepatan ayakan	120	<i>vibrating/sec</i>
<i>Power</i>	3	Hp
Bahan konstruksi	<i>Carbon steel</i>	
Harga Alat	\$ 24.062,022	

### 3.2.4 Screening-02 (S-02)

Tabel 3. 4 Screening (S-02)

<b>IDENTIFIKASI</b>		
Nama Alat	<i>Screening</i>	
Kode Alat	S-02	
Jumlah	1 buah	
Fungsi	Memisahkan produk dengan ukuran <140 mesh	
<b>DATA DESIGN</b>		
Tipe	<i>Electrically vibrating screen</i>	
Kapasitas	2655,3725	kg/jam
Ukuran produk	0,105	mm
Bukaan ayakan	33,6528	%
<b>DATA MEKANIK</b>		
Luas <i>screening</i>	4,29	ft <sup>2</sup>
Panjang	0,77	m
Lebar	0,52	m
Kecepatan getaran	120	<i>vibrating/sec</i>
<i>Power</i>	1	Hp
Bahan konstruksi	<i>Carbon steel</i>	

Harga Alat	\$ 17.741,583
------------	---------------

### 3.2.5 Gas Scrubber-01

Tabel 3. 5 Gas Scrubber (GS-01)

<b>IDENTIFIKASI</b>		
Nama Alat	<i>Gas Scrubber</i>	
Kode Alat	GS-01	
Jumlah	1 buah	
Fungsi	Untuk menghilangkan <i>impurities</i> yang ada di CO <sub>2</sub>	
<b>DATA DESIGN</b>		
<i>Temperature design</i>	35	°C
<i>Pressure design</i>	7,5	atm
Kapasitas CO <sub>2</sub>	984,0854	kg/jam
Kapasitas H <sub>2</sub> O	984,0854	kg/jam
<b>DATA MEKANIK</b>		
<i>Tower section area</i>	0,0719	m <sup>2</sup>
<i>Diameter packing scrubber</i>	12	m
Tinggi head kolom scrubber	0,0378	m
Tinggi kolom scrubber	13,0027	m
Tebal dinding	0,0139	m
Harga Alat	\$ 443,540	

### 3.2.6 Rotary Drum Vacuum Filter (RDVF-01)

Tabel 3. 6 Rotary Drum Vacuum Filter (RDVF-01)

<b>IDENTIFIKASI</b>		
Nama Alat	<i>Rotary Drum Vacuum Filter</i>	
Kode Alat	RDVF-01	
Jumlah	1 buah	
Fungsi	Untuk memisahkan partikel padat dan cair	
<b>DATA DESIGN</b>		
Tipe	<i>Continous Rotary Drum Vacuum Filter</i>	
Kapasitas	11005,4216	kg/jam
Laju alir padatan	10004,9287	kg/jam
Laju alir cairan	1000,4929	kg/jam
<b>DATA MEKANIK</b>		
Luas permukaan	608	ft <sup>2</sup>
Panjang drum	16	ft
Diameter drum	12	ft
Bak Penampung <i>cake</i>		
Tinggi bak	3	m
Luas bak	2,6289	m
Panjang bak	5,2579	m
Daya	5	Hp
Harga Alat	\$ 425.797,998	



### 3.2.7 Rotary Dryer (RD-01)

Tabel 3. 7 Rotary Dryer (RD-01)

<b>IDENTIFIKASI</b>		
Nama Alat	<i>Rotary Dryer</i>	
Kode Alat	RD-01	
Jumlah	1 buah	
Fungsi	Mengeringkan CaCO <sub>3</sub> hingga mencapai kadar air yang diinginkan	
<b>DATA DESIGN</b>		
Tipe	<i>Direct counter current rotary dryer</i>	
T udara masuk	160	°C
T udara keluar	75	°C
T umpan masuk	35	°C
T umpan keluar	60	°C
Massa umpan masuk	2482,7239	kg/jam
Massa produk dikeringkan	2087,5570	kg/jam
Laju alir udara	9988,4908	kg/jam
<b>DATA MEKANIK</b>		
A	29,6837	ft <sup>2</sup>
Diameter	6,1493	ft
Panjang	24,5971	ft
<i>Volume drum</i>	22,0617	m <sup>3</sup>
Jumlah putaran	5	rpm
Waktu tinggal	1,9	jam
Jumlah <i>flight</i>	16	<i>flight</i>
Tinggi <i>flight</i>	0,7687	ft
<i>Power</i>	3	Hp
Tebal <i>rotary dryer</i>	0,1456	in
Harga Alat	\$ 202.364,934	

### 3.2.8 Ball Mill (BM-01)

Tabel 3. 8 Ball Mill (BM-01)

<b>IDENTIFIKASI</b>		
Nama Alat	<i>Ball Mill</i>	
Kode Alat	BM-01	
Jumlah	1 buah	
Fungsi	Menghaluskan produk sebelum masuk ke <i>Screening-02</i>	
Ukuran Produk	140 mesh	
<b>DATA DESIGN</b>		
Tipe	Sirkuit tertutup mill	
Kapasitas	2212,8104	kg/jam
Ukuran umpan	1,105	mm
Ukuran produk	0,105	mm
<b>DATA MEKANIK</b>		
Diameter	1,83	m
Panjang	1,37	m
<i>Volume mill</i>	3,6017	m <sup>3</sup>
<i>Kecepatan actual</i>	12,95	rpm
Volume bola	25,43	ft
Jumlah bola	164025	bola
Diameter bola	0,0667	ft
Berat bola	3,5	ton
Power	10	Hp
Harg Alat	\$ 440.656,574	

### 3.2.9 Heater (HE-01)

Tabel 3. 9 Heater (HE-01)

<b>IDENTIFIKASI</b>	
Nama Alat	Heater
Kode Alat	HE-01
Fungsi	Menaikkan suhu H <sub>2</sub> O sebelum masuk ke Reaktor-01
Tipe	<i>Double Pipe Heat Exchanger</i>
<b>DATA DESIGN</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Annulus</i>  IPS (in) 2,5  Sch No 40  ID (in) 2,469  OD (in) 2,88  a" (ft) 0,647</li> <li>• <i>Inner pipe</i>  IPS (in) 2  Sch No 40  ID (in) 2,067  OD (in) 2,38  a" (ft) 0,542</li> </ul>	
Nilai A (ft <sup>2</sup> )	41,8099
Jumlah <i>hairpin</i>	2
<i>Dirt factor</i> (ft <sup>2</sup> .jam°F/Btu)	0,0026 ( <i>standart dirt factor</i> 0,002 ft <sup>2</sup> .jam.°F/Btu)
ΔPa (psi)	0,1917
ΔPp (psi)	0,3246
Harga Alat	\$ 17.298,044

### 3.2.10 Heater (HE-02)

Tabel 3. 10 Heater (HE-02)

<b>IDENTIFIKASI</b>		
Nama Alat	<i>Heater</i>	
Kode Alat	HE-02	
Jumlah	1 buah	
Fungsi	Meenaikkan temperatur udara yang akan masuk ke <i>Rotary Dryer (RD-01)</i>	
<b>DATA DESIGN</b>		
Tipe	<i>Shell and tube heat exchanger</i>	
Laju alir steam	910,3173	kg/jam
Laju alir udara	9988,4908	kg/jam
Beban panas heater	1764650,1025	kJ/jam
<b>DATA MEKANIK</b>		
A	397,7814	ft <sup>2</sup>
BWG	14	
ID	0,584	in
OD	0,75	in
a''	0,1963	ft <sup>2</sup>
Jumlah <i>tube</i>	74	tube
ID <i>shell</i>	10	in <i>tringular pitch</i>
Dirt Factor (jam.ft <sup>2</sup> .°F/Btu)	0,0218 ( <i>standart dirt factor 0,02 jam.ft<sup>2</sup>.°F/Btu</i> )	
ΔP <sub>T</sub>	0,3726	psi
ΔP <sub>s</sub>	0,0009	psi
Harga Alat	\$ 40.140,332	

### 3.2.11 Cooler (C-01)

Tabel 3. 11 Cooler (C-01)

<b>IDENTIFIKASI</b>		
Nama Alat	<i>Cooler</i>	
Kode Alat	C-01	
Jumlah	1 buah	
Fungsi	Menurunkan temperatur <i>Slurry</i> dari <i>Screening-01</i> sebelum masuk ke Reaktor-01	
<b>DATA DESIGN</b>		
Tipe	<i>Shell and tube exchanger</i>	
Laju alir fluida panas	10004,9287	kg/jam
Laju alir fluida dingin	14929,2246	kg/jam
Beban panas <i>cooler</i>	1872169,557	kJ/jam
<b>DATA MEKANIK</b>		
BWG	16	
OD	0,75	in
ID	0,62	in
a''	0,1963	ft <sup>2</sup>
Jumlah <i>tube</i>	39,6710	<i>tube</i>
ID <i>shell</i>	10	in <i>tringular pitch</i>
Dirt Factor (jam.ft <sup>2</sup> .°F/Btu)	0,0047 ( <i>standart dirt factor</i> 0,003 jam.ft <sup>2</sup> .°F/Btu)	
$\Delta P_T$	0,4862	psi
$\Delta P_s$	0,6167	psi
A	239,6126	ft <sup>2</sup>
Harga Alat	\$ 71520,757	

### 3.2.12 Expansion Valve

Tabel 3. 12 Expansion valve

<b>IDENTIFIKASI</b>				
Nama Alat	<i>Expansion Valve</i>			
Kode Alat	EV-01		EV-02	
Jumlah	1 buah		1 buah	
Fungsi	Menurunkan tekanan gas CO <sub>2</sub> sebelum masuk GS-01		Menurunkan tekanan gas CO <sub>2</sub> sebelum masuk R-01	
<b>DATA DESIGN</b>				
<i>Temperature design</i>	35	°C	35	°C
Tekanan masuk	22,5	atm	7,5	atm
Tekanan keluar	7,5	atm	2,5	atm
Kapasitas	1180,9024	kg/jam	1062,8122	kg/jam
<b>DATA MEKANIK</b>				
IPS	4	in	5	in
ID	4,026	in	5,047	in
OD	4,5	in	5,563	in
<i>Flow area</i>	0,0884	ft <sup>2</sup>	0,139	ft <sup>2</sup>
<i>Surface per lin</i>	1,178	ft <sup>2</sup> /ft	1,456	ft <sup>2</sup> /ft
Harga Alat	\$ 177,416		\$ 177,416	

### 3.2.13 Storage Silo (SS-01)

Tabel 3. 13 Stroge Silo(SS-01)

IDENTIFIKASI		
Nama Alat	<i>Storage Silo</i>	
Alat Kode	SS-01	
Jumlah	1 buah	
Fungsi	Sebagai tempat untuk menyimpan CaO <i>powder</i> dengan laju alir massa sebesar 1355 kg/jam selama 7 hari penyimpanan.	
DATA DESIGN		
Tipe	Silinder vertikal dengan alas bentuk kerucut.	
<i>Temperature design</i>	30	°C
Tekanan design	2	atm
Kapasitas	81,2796	m <sup>3</sup>
Ukuran bahan baku	325	mesh
DATA MEKANIK		
Diameter	3,9605	m
Tinggi Silinder	5,9408	m
Tinggi Kerucut	1,9804	m
Bahan konstruksi	<i>Carbon Steel</i>	
Harga Alat	\$ 55220,678	

### 3.2.14 Storage Silo (SS-02)

Tabel 3. 14 Storage silo (SS-02)

IDENTIFIKASI		
Nama Alat	<i>Storage Silo</i>	
Alat Kode	SS-02	
Jumlah	1 buah	
Fungsi	Tempat menyimpan produk berupa CaCO <sub>3</sub> <i>powder</i> dengan laju alir massa 2088 kg/jam selama 10 hari	
DATA DESIGN		
Tipe	Silinder vertikal dengan alas bentuk kerucut.	
<i>Temperature design</i>	30	°C
Tekanan design	2	atm
Kapasitas	221,0986	m <sup>3</sup>
Ukuran produk	140	mesh
DATA MEKANIK		
Diameter	5,5287	m
Tinggi Silinder	8,2930	m
Tinggi Kerucut	2,7643	m
Bahan konstruksi	<i>Carbon Steel</i>	
Harga Alat	\$ 61762,887	

### 3.2.15 Tangki (T-01)

Tabel 3. 15 Tangki (T-01)

<b>IDENTIFIKASI</b>		
Nama Alat	Tangki	
Alat Kode	T-01	
Jumlah	1 buah	
Fungsi	Tempat penyimpanan gas CO <sub>2</sub> dengan laju alir massa 985 kg/jam selama 1 hari penyimpanan.	
<b>DATA DESIGN</b>		
Tipe	<i>Silinder vertical dengan head type ellipsoidal</i>	
<i>Temperature design</i>	35	°C
<i>Tekanan design</i>	22,5	atm
Kapasitas	540,3018	m <sup>3</sup>
<b>DATA MEKANIK</b>		
Diameter	4,8147	m
Tebal	0,0727	m
Tinggi <i>elipsoidal</i>	2,4074	m
Tinggi silinder	28,8884	m
Bahan konstruksi	<i>Carbon Steel</i>	
Harga Alat	\$ 133.172,759	



### 3.2.16 Bucket Elevator

Tabel 3. 16 Bucket Elevator

<b>IDENTIFIKASI</b>				
Nama Alat	<i>Bucket Elevator</i>			
Kode Alat	BE-01		BE-02	
Jumlah	1 buah		1 buah	
Fungsi	Mengangkut Kalsium Oksida (CaO) dari <i>Storage Silo</i> (SS-01) menuju Slaker (S1-01)		Mengangkut Kalsium Oksida (CaO) dari <i>Storage Silo</i> (SS-01) menuju Slaker (S1-01)	
<b>DATA DESIGN</b>				
Tipe	<i>Supercapacity Continious-Bucket Elevators</i>			
<i>Temperature design</i>	30	°C	30	°C
<i>Tekanan design</i>	2	atm	2	atm
Kapasitas	1,6265	ton/jam	2,5051	ton/jam
<b>DATA MEKANIK</b>				
Ukuran <i>bucket</i> :				
Lebar	6	in	6	in
Tebal	4	in	4	in
Panjang	4 ¼	in	4 ¼	in
Jarak antar <i>bucket</i>	12	in	12	in
Tinggi elevasi	50	ft	50	ft
Kecepatan <i>bucket</i>	225	ft	225	ft
Kecepatan putaran <i>head shaft</i>	43	rpm	43	rpm
Power	3	Hp	3	Hp
Bahan konstruksi	<i>Rubber</i>			
Harga Alat	\$ 17.187,159		\$ 17.187,159	

### 3.2.17 Belt Conveyor

Tabel 3. 17 Belt Conveyor (BC-01)

IDENTIFIKASI				
Nama Alat	<i>Belt Conveyor</i>			
Kode Alat	BC-01		BC-02	
Jumlah	1 buah		1 buah	
Fungsi	Mengangkut Kalsium Oksida (CaO) dari <i>Storage Silo (SS-01)</i> menuju <i>Slaker (SI-01)</i>		Mengangkut hasil atas screening-02 menuju ball mill-01	
DATA DESIGN				
Tipe	<i>Horizontal belt conveyor</i>			
<i>Temperature design</i>	30	°C	30	°C
<i>Tekanan design</i>	2	atm	2	atm
<i>Kapasitas</i>	1,6265	ton/jam	0,1503	ton/jam
DATA MEKANIK				
<i>Lebar belt</i>	14	in	14	in
<i>Tebal belt</i>	3	in	3	in
<i>Kecepatan belt</i>	100	ft/min	100	ft/min
<i>Panjang belt</i>	32,8084	ft	32,8084	ft
<i>Sudut elevasi</i>	20°		20°	
<i>Power</i>	3	Hp	3	Hp
Bahan konstruksi	<i>Rubber</i>			
Harga Alat	\$ 17.519,813		\$ 17.519,813	

### 3.2.18 Screw Conveyor

Tabel 3. 18 Screw Conveyor

<b>IDENTIFIKASI</b>								
Nama Alat	<i>Screw Conveyor</i>							
Kode Alat	SC-01		SC-02		SC-03		SC-04	
Jumlah	1 buah		1 buah		1 buah		1 buah	
Fungsi	Mengangkut produk dari RDVF-01 menuju RD-01		Mengangkut produk dari RD-01 menuju BM-01		Mengangkut produk dari BM-01 menuju S-02		Mengangkut produk dari S-02 menuju SS-02	
<b>DATA DESIGN</b>								
Tipe	<i>Sectional flight screw conveyor</i>							
T. design	60	°C	60	°C	30	°C	30	°C
Tekanan design	2	atm	2	atm	2	atm	2	atm
Kapasitas	57,1110	ft/jam	29,5875	ft/jam	31,3504	ft/jam	29,5759	ft/jam
<b>DATA MEKANIK</b>								
Kapasitas	74	ft/jam	74	ft/jam	74	ft/jam	74	ft/jam
Diameter	3	in	3	in	3	in	3	in
Kecepatan putaran	250	rpm	250	rpm	250	rpm	250	rpm
Panjang	16,4042	ft	16,4042	ft	16,4042	ft	16,4042	ft
Power	0,05	Hp	0,05	Hp	0,05	Hp	0,05	Hp
Harga Alat	\$ 1.552,389							

### 3.2.19 Pompa

Tabel 3. 19 Pompa

IDENTIFIKASI						
Nama Alat	Pompa					
Kode Alat	P-01		P-02		P-03	
Jumlah	2 buah		2 buah		2 buah	
Fungsi	Untuk mengalirkan H <sub>2</sub> O dari tangki utilitas ke <i>Slaker-01</i>		Untuk mengalirkan <i>Slurry</i> dari <i>Slaker-01</i> ke <i>Screening-01</i>		Untuk mengalirkan <i>Slurry</i> dari <i>Screening-01</i> ke Reaktor-01	
DATA DESIGN						
Jenis	<i>Centrifugal pump</i>		<i>Reciprocating pump</i>		<i>Reciprocating pump</i>	
Temperature design	30 °C		75 °C		75 °C	
Laju alir	7888,4390 kg/jam		9243,8409 kg/jam		9119,2519 kg/jam	
DATA MEKANIK						
Keterangan :	<i>Suction pipe</i>	<i>Discharge pipe</i>	<i>Suction pipe</i>	<i>Discharge pipe</i>	<i>Suction pipe</i>	<i>Discharge pipe</i>
IPS, in	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
ID, in	2,469	2,469	2,469	2,469	2,469	2,469
OD, in	2,875	2,875	2,875	2,875	2,875	2,875
Flow area, ft <sup>2</sup>	0,0332	0,0332	0,0332	0,0332	0,0332	0,0332
Velocity, ft/s	2,628	2,6283	2,920	2,9203	2,887	2,8866
Friction Loss, ft(lbf/lb)	0,3070	0,3314	0,4278	0,4428	0,4977	0,4779
Pressure, psi	36,1850	17,3395	35,0441	30,6636	36,4814	30,6308
NPSH, ft/lbf/lb	27,7814		33,2114		33,1821	
Daya pompa, Hp	1		0,3333		0,5	
Harga Alat	\$ 10866,72		\$ 10866,72		\$ 10866,72	

Lanjutan table 3.19 Pompa

<b>IDENTIFIKASI</b>						
Nama Alat	Pompa					
Kode Alat	P-04		P-05		P-06	
Jumlah	2 buah		2 buah		2 buah	
Fungsi	Untuk mengalirkan H <sub>2</sub> O dari tangki utilitas ke GS-01		Untuk mengalirkan produk dari R-01 ke RDVF-01		Untuk mengalirkan H <sub>2</sub> O dari tangka utilitas ke RDVF-01	
<b>DATA DESIGN</b>						
Jenis	<i>Centrifugal pump</i>		<i>Reciprocating pump</i>		<i>Centrifugal pump</i>	
Temperature design	30	°C	35	°C	30	°C
Laju alir	984,0854	kg/jam	10004,9287	kg/jam	1000,4929	kg/jam
<b>DATA MEKANIK</b>						
Keterangan :	<i>Suction pipe</i>	<i>Discharge pipe</i>	<i>Suction pipe</i>	<i>Discharge pipe</i>	<i>Suction pipe</i>	<i>Discharge pipe</i>
IPS, in	1	2,5	1	1	2,5	2,5
ID, in	1,049	2,469	1,049	1,049	2,469	2,469
OD, in	1,315	2,875	1,315	1,315	2,875	2,875
Flow area, ft <sup>2</sup>	0,006	0,0332	0,006	0,006	0,0332	0,0332
Velocity, ft/s	1,778	0,3211	1,807	1,8072	3,305	3,3045
Friction Loss, ft(lbf/lb)	0,2728	0,0059	0,3773	0,2336	0,6376	0,6167
Pressure, psi	36,4700	17,4105	33,5395	17,3654	36,1270	31,9192
NPSH, ft/lbf/lb	38,9087		37,6438		38,8041	
Daya pompa, Hp	0,5		0,3333		0,25	
Harga Alat	\$ 10866,72		\$ 5322,475		\$ 3548,317	

### **3.3 Perencanaan Produksi**

#### **3.3.1 Kapasitas Perancangan**

Kapasitas perancangan yang ditentukan dalam merancang pabrik Kalsium Karbonat ini berdasarkan meningkatnya kebutuhan Indonesia yang didapat dari data Biro Pusat Statistik. Sejalan dengan berkembangnya industri kimia dasar khususnya industri Kalsium Karbonat merupakan bahan kimia yang digunakan sebagai bahan baku pabrik cat, tapal gigi, kosmetik, industri kertas dan lain sebagainya.

Bahan baku yang digunakan dalam produksi Kalsium Karbonat adalah Kalsium Oksida yang diperoleh dari PT. Putra Primajaya, Karbon Dioksida yang diperoleh dari PT. Aneka Gas Industri dan Air yang diperoleh dari sungai musi Palembang dengan melalui beberapa tahap pemurnian.

#### **3.3.2 Perencanaan Bahan Baku dan Alat Proses**

Dalam menyusun rencana produksi secara garis besar ada dua hal yang perlu diperhatikan, yaitu faktor eksternal dan faktor internal. Faktor eksternal adalah faktor yang menyangkut kemampuan pasar terhadap jumlah produk yang dihasilkan, sedangkan faktor internal adalah kemampuan pabrik.

a. Kemampuan Pasar

Dapat dibagi menjadi 2 kemungkinan, yaitu :

- Kemampuan pasar lebih besar dibandingkan kemampuan pabrik, maka rencana produksi disusun secara maksimal.
- Kemampuan pasar lebih kecil dibandingkan kemampuan pabrik. Oleh karena itu perlu dicari alternatif untuk menyusun rencana produksi, misalnya :
  - Rencana produksi sesuai dengan kemampuan pasar atau produksi diturunkan sesuai kemampuan pasar dengan mempertimbangkan untung dan rugi.
  - Rencana produksi tetap dengan mempertimbangkan bahwa kelebihan produksi disimpan dan dipasarkan tahun berikutnya.
  - Mencari daerah pemasaran.

b. Kemampuan Pabrik

Pada umumnya pabrik ditentukan oleh beberapa faktor, antara lain :

- Material (bahan baku)

Dengan pemakaian material yang memenuhi kualitas dan kuantitas maka akan tercapai target produksi yang diinginkan.

- Manusia (tenaga kerja)

Kurang terampilnya tenaga kerja akan menimbulkan kerugian pabrik, untuk itu perlu dilakukan pelatihan atau *training* pada karyawan agar keterampilannya meningkat.

- Mesin (peralatan)

Ada dua hal yang mempengaruhi keandalan dan kemampuan mesin, yaitu jam kerja mesin efektif dan kemampuan mesin.

Jam kerja efektif adalah kemampuan suatu alat untuk beroperasi pada kapasitas yang diinginkan pada periode tertentu. Kemampuan mesin adalah kemampuan suatu alat dalam proses produksi.