



PRARANCANGAN PABRIK *PRECIPITATED SILICA* DARI ASAM SULFAT DAN SODIUM SILIKAT MENGGUNAKAN PROSES ASIDIFIKASI LARUTAN ALKALI SILIKAT DENGAN KAPASITAS 10.000 TON/TAHUN

Marhamah^{1*}, Nur Riskawati¹

¹Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat
Jalan A. Yani KM 35, Kampus Unlam Banjarbaru, Kalimantan Selatan

*Corresponding Author: marhamah256@gmail.com

Abstrak

Precipitated Silica merupakan bahan *intermediate* yang dibutuhkan oleh industri produk karet, industri pasta gigi, kosmetik dan pestisida. Untuk memenuhi kebutuhan *precipitated silica* di Indonesia, maka dilakukan prarancangan pabrik *precipitated silica* dengan kapasitas 10.000 ton/tahun dengan bahan baku sodium silikat dan asam sulfat. Pabrik ini direncanakan akan didirikan pada tahun 2023 di daerah Cilegon, Banten.

Pabrik ini menggunakan proses asidifikasi larutan alkali silikat yaitu mereaksikan larutan sodium silikat dengan H_2SO_4 . Penambahan H_2SO_4 akan meningkatkan derajat keasaman dari larutan alkali silikat yang disusul dengan pembentukan kristal *precipitated silica*. Reaktor yang digunakan adalah *Continuous Stirred Tank Reactor* (CSTR) dengan konversi 99,4% pada suhu 90°C dan tekanan 1 atm. Selanjutnya hasil keluaran reaktor akan dipisahkan antara filtrat dan *cake*-nya di *rotary drum vacuum filter*, yang mana *cake* ini akan diproses lebih lanjut di *rotary dryer* untuk mengurangi kadar air pada produk. Tahap akhir dari pengolahan produk ini yaitu proses pengecilan produk sampai 325 mesh sebelum memasuki unit *packaging*.

Berdasarkan analisa ekonomi dengan total *capital investment* sebesar Rp. 266.265.922.938,2.- pabrik ini dapat dinyatakan layak dilihat dari nilai *Return On Investment* (ROI) sebelum pajak sebesar 48% dan ROI sesudah pajak sebesar 31% dengan laba bersih pertahun sebesar Rp. 83.472.336.927,-. Adapun *Pay Out Time* (POT) sebelum pajak adalah 1,2 tahun dan sesudah pajak adalah 1,5 tahun. *Break Even Point* (BEP) adalah 41% dan *Shut Down Point* (SDP) sebesar 24%. Dari uraian di atas maka pabrik *precipitated silica* dari asam sulfat dan sodium silikat menggunakan proses asidifikasi larutan alkali silikat kapasitas 10.000 ton/tahun layak untuk didirikan.

Kata kunci : *precipitated silica*, asidifikasi, sodium silikat dan asam sulfat.

1. Pendahuluan

Sebagai negara berkembang, Indonesia memiliki jumlah populasi penduduk yang sangat besar. Pertumbuhan jumlah penduduk di Indonesia yang semakin pesat mengakibatkan meningkatnya kebutuhan hidup masyarakat. Indonesia secara bertahap melaksanakan pembangunan di segala bidang termasuk bidang industri. Salah satu contoh sektor industri yang sedang dikembangkan di Indonesia adalah industri *precipitated silica*.

Precipitated silica adalah senyawa silika yang merupakan senyawa non logam dengan rumus SiO_2 . *Precipitated Silica* berbentuk serbuk padat berwarna putih, tidak berasa, tidak larut dalam air maupun asam kecuali asam fluorida (Kirk Orthmer, 1982). *Precipitated silica* memiliki dua gugus fungsi yang berbeda pada permukaannya, yaitu gugus silanol (Si-OH) dan gugus *siloxane* (Si-O-Si). Kedua gugus fungsi ini

mempengaruhi properti pada permukaan sekaligus aplikasi dari *precipitated silica* itu sendiri (Ullman's, 1996). *Precipitated silica* merupakan bahan *intermediate* yang dibutuhkan oleh industri produk karet sebagai bahan penguat, industri pasta gigi, industri kosmetik sebagai bahan pematat atau *anti caking*, industri cat sebagai bahan pengental dan peningkat adsorpsi.

Penentuan kapasitas suatu pabrik yang akan dibangun dapat ditentukan dengan mempertimbangkan beberapa hal seperti ketersediaan bahan baku, permintaan produk dan kapasitas pabrik yang sudah ada.

Data kapasitas pabrik yang sudah ada dapat dilihat pada tabel berikut.



Tabel 1 Data Kapasitas Pabrik yang Sudah Berdiri

No.	Nama Perusahaan	Lokasi	Jumlah (Ton)
1	PT. Tensindon Sejati	Semarang, Jawa Tengah	6.000
2	PT. Crosfield Indonesia	Paruruan, Jawa Tengah	10.000
Total			16.000

Data kebutuhan impor *precipitated silica* di Indonesia dari tahun 2011-2016 dapat dilihat pada tabel berikut (BPS, 2018).

Tabel 2 Kebutuhan Impor *Precipitated Silica*

No.	Tahun	Jumlah (ton)	Pertumbuhan (%)
1	2011	43.133.996	0
2	2012	49.519.191	14,803
3	2013	53.214.183	7,462
4	2014	59.618.950	12,036
5	2015	53.636.283	-10,035
6	2016	51.408.765	-4,153
Pertumbuhan Rata-rata			3,352

Berdasarkan data di atas, perkiraan jumlah kebutuhan *precipitated silica* pada tahun 2023 dapat diperkirakan

menggunakan perhitungan *discounted method* dengan rumus sebagai berikut (Peters, 1991) :

$$F = P (1+i)^n \quad \dots(1.1)$$

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan persamaan *discounted method* menunjukkan peluang kapasitas *precipitated silica* yang akan didirikan tahun 2023 yaitu sebesar 50.000 ton/tahun. Data impor *precipitated silica* pada tahun 2014 sampai 2016 mengalami penurunan. Sehingga berdasarkan data impor *precipitated silica* tersebut serta pertimbangan karena sudah adanya pabrik *precipitated silica* yang berdiri maka ditetapkan kapasitas prarancangan pabrik *precipitated silica* yang akan didirikan pada tahun 2023 adalah sebesar 10.000 ton/tahun.

2. Deskripsi Proses

Pembuatan *precipitated silica* dapat dilakukan dengan dua cara yaitu dengan proses basah dan proses kering. Pada proses basah terbagi lagi menjadi dua proses yaitu hidrolisis SiCl_4 dengan adanya fluorida dan asidifikasi larutan alkali silikat. Pemilihan ketiga proses tersebut dilakukan berdasarkan parameter teknis, ekonomi dan lingkungan. Adapun perbandingannya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Perbandingan Proses Kering, Proses Hidrolisis SiCl_4 dan Proses Asidifikasi Larutan Alkali Silikat

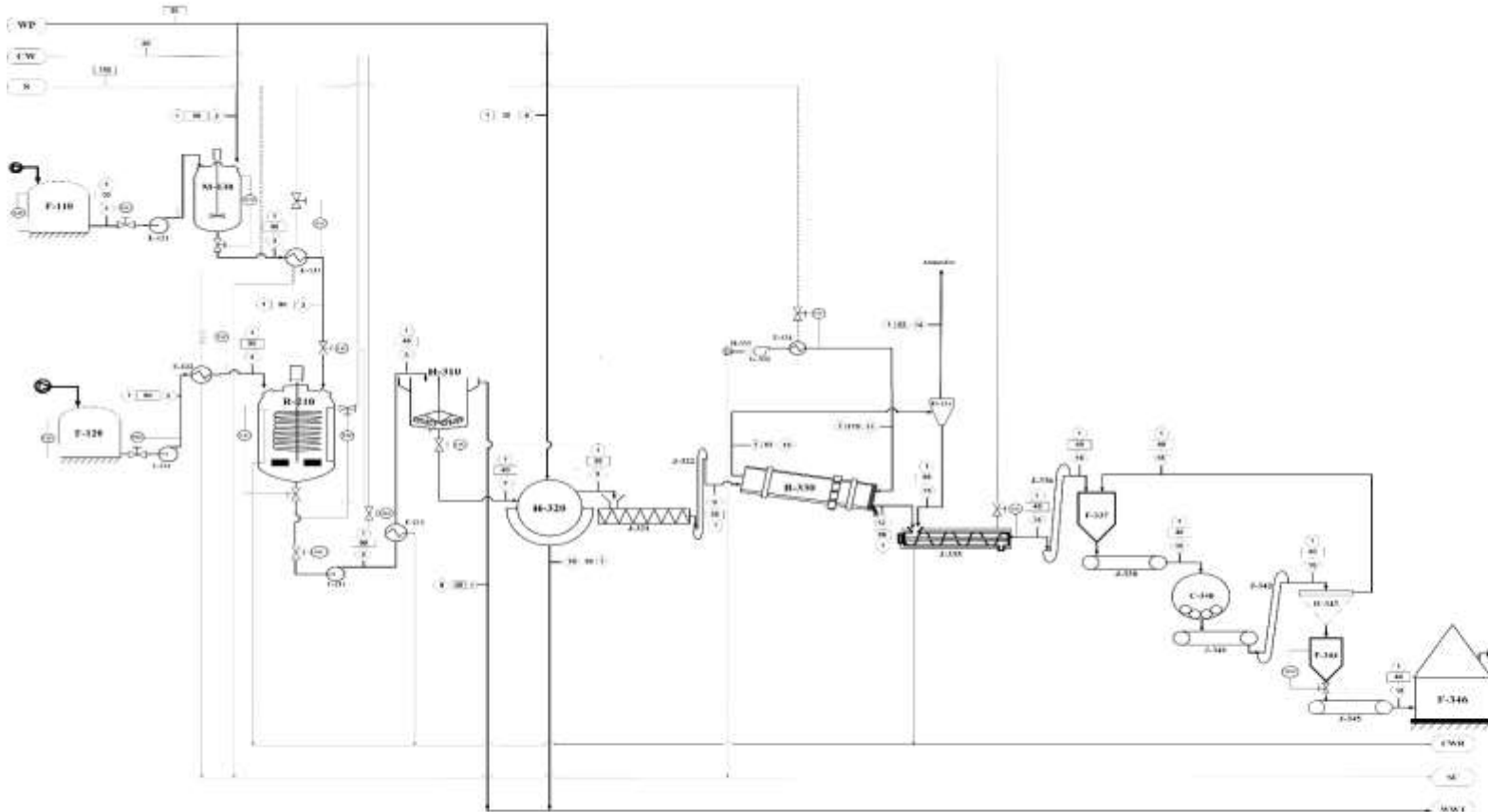
No	Parameter	Proses Kering (Kirk Orthmer, 1982)	Proses Hidrolisis SiCl_4 (Patent genius No. 4738839)	Proses Asidifikasi Larutan Alkali Silikat (Ullman, 1996)
1.	Teknis			
	Bahan baku	SiCl_4	SiCl_4	Na_2O , $3,3 \text{ SiO}_2$
	Temperatur	1.800 – 2.000 °C	60 °C	90 – 91 °C
	Konversi	>90 %	>90 %	99,4 %
2.	Ekonomi			
	Harga Bahan Baku	Rp. 7.855/kg	Rp. 7.855/kg	Rp. 3.852/kg
3.	Lingkungan (Limbah yang dihasilkan)	HCl	HCl	Na_2SO_4 dan H_2O

Berdasarkan ketiga aspek tersebut, maka dipilih proses asidifikasi larutan alkali silikat dengan pertimbangan dari segi teknis yaitu kondisi operasi atmosferis yang berlangsung pada suhu 90 – 91 °C dengan tekanan 1 atm sehingga lebih mudah dalam pengontrolan reaksi, desain peralatan lebih murah serta kemurnian produk

yang dihasilkan lebih tinggi. Selain itu dari segi ekonomi, bahan baku yang digunakan lebih murah jika dibandingkan dengan dua proses yang lainnya. Sedangkan berdasarkan segi lingkungan, limbah yang dihasilkan berbentuk garam, sehingga lebih mudah dalam penanggulangannya.



PRARANCANGAN PABRIK *PRECIPITATED SILICA* DARI ASAM SULFAT DAN SODIUM SILIKAT MENGGUNAKAN PROSES ASIDIFIKASI LARUTAN ALKALI SILIKAT KAPASITAS 10.000 TON/TAHUN



KETERANGAN			
Aliran Proses	Aliran Proses		
CW	Cooling Water	Diamond	Manometer
RP	Reaktor Proses	Square	Temperature (°C)
S	Suap	Circle with dot	Instrumen/Alat
CWS	Cooling Water Return	Circle with cross	Bahan Baku
M	Motor Listrik	Circle with horizontal line	Produk
MWT	Mud Water Treatment		
TI	Temperature Indicator Control	TWT	Weight Indicator Control
LI	Level Indicator Control	PI	Pressure Indicator Control
FC	Flow Indicator Control		

NO	LOKASI	Uraian	Jumlah
00	0-000	GEDUNG PENYIMPANAN PRODUK	1
10	0-001	RDY T CONVEYOR 01	1
20	0-002	RDY T 02	1
30	0-003	RDY T 03	1
40	0-004	RDY T CONVEYOR 04	1
50	0-005	RDY T CONVEYOR 05	1
60	0-006	RDY T CONVEYOR 06	1
70	0-007	RDY T CONVEYOR 07	1
80	0-008	RDY T CONVEYOR 08	1
90	0-009	RDY T CONVEYOR 09	1
100	0-010	RDY T CONVEYOR 10	1
110	0-011	RDY T CONVEYOR 11	1
120	0-012	RDY T CONVEYOR 12	1
130	0-013	RDY T CONVEYOR 13	1
140	0-014	RDY T CONVEYOR 14	1
150	0-015	RDY T CONVEYOR 15	1
160	0-016	RDY T CONVEYOR 16	1
170	0-017	RDY T CONVEYOR 17	1
180	0-018	RDY T CONVEYOR 18	1
190	0-019	RDY T CONVEYOR 19	1
200	0-020	RDY T CONVEYOR 20	1
210	0-021	RDY T CONVEYOR 21	1
220	0-022	RDY T CONVEYOR 22	1
230	0-023	RDY T CONVEYOR 23	1
240	0-024	RDY T CONVEYOR 24	1
250	0-025	RDY T CONVEYOR 25	1
260	0-026	RDY T CONVEYOR 26	1
270	0-027	RDY T CONVEYOR 27	1
280	0-028	RDY T CONVEYOR 28	1
290	0-029	RDY T CONVEYOR 29	1
300	0-030	RDY T CONVEYOR 30	1
310	0-031	RDY T CONVEYOR 31	1
320	0-032	RDY T CONVEYOR 32	1
330	0-033	RDY T CONVEYOR 33	1
340	0-034	RDY T CONVEYOR 34	1
350	0-035	RDY T CONVEYOR 35	1
360	0-036	RDY T CONVEYOR 36	1
370	0-037	RDY T CONVEYOR 37	1
380	0-038	RDY T CONVEYOR 38	1
390	0-039	RDY T CONVEYOR 39	1
400	0-040	RDY T CONVEYOR 40	1
410	0-041	RDY T CONVEYOR 41	1
420	0-042	RDY T CONVEYOR 42	1
430	0-043	RDY T CONVEYOR 43	1
440	0-044	RDY T CONVEYOR 44	1
450	0-045	RDY T CONVEYOR 45	1
460	0-046	RDY T CONVEYOR 46	1
470	0-047	RDY T CONVEYOR 47	1
480	0-048	RDY T CONVEYOR 48	1
490	0-049	RDY T CONVEYOR 49	1
500	0-050	RDY T CONVEYOR 50	1
510	0-051	RDY T CONVEYOR 51	1
520	0-052	RDY T CONVEYOR 52	1
530	0-053	RDY T CONVEYOR 53	1
540	0-054	RDY T CONVEYOR 54	1
550	0-055	RDY T CONVEYOR 55	1
560	0-056	RDY T CONVEYOR 56	1
570	0-057	RDY T CONVEYOR 57	1
580	0-058	RDY T CONVEYOR 58	1
590	0-059	RDY T CONVEYOR 59	1
600	0-060	RDY T CONVEYOR 60	1
610	0-061	RDY T CONVEYOR 61	1
620	0-062	RDY T CONVEYOR 62	1
630	0-063	RDY T CONVEYOR 63	1
640	0-064	RDY T CONVEYOR 64	1
650	0-065	RDY T CONVEYOR 65	1
660	0-066	RDY T CONVEYOR 66	1
670	0-067	RDY T CONVEYOR 67	1
680	0-068	RDY T CONVEYOR 68	1
690	0-069	RDY T CONVEYOR 69	1
700	0-070	RDY T CONVEYOR 70	1
710	0-071	RDY T CONVEYOR 71	1
720	0-072	RDY T CONVEYOR 72	1
730	0-073	RDY T CONVEYOR 73	1
740	0-074	RDY T CONVEYOR 74	1
750	0-075	RDY T CONVEYOR 75	1
760	0-076	RDY T CONVEYOR 76	1
770	0-077	RDY T CONVEYOR 77	1
780	0-078	RDY T CONVEYOR 78	1
790	0-079	RDY T CONVEYOR 79	1
800	0-080	RDY T CONVEYOR 80	1
810	0-081	RDY T CONVEYOR 81	1
820	0-082	RDY T CONVEYOR 82	1
830	0-083	RDY T CONVEYOR 83	1
840	0-084	RDY T CONVEYOR 84	1
850	0-085	RDY T CONVEYOR 85	1
860	0-086	RDY T CONVEYOR 86	1
870	0-087	RDY T CONVEYOR 87	1
880	0-088	RDY T CONVEYOR 88	1
890	0-089	RDY T CONVEYOR 89	1
900	0-090	RDY T CONVEYOR 90	1
910	0-091	RDY T CONVEYOR 91	1
920	0-092	RDY T CONVEYOR 92	1
930	0-093	RDY T CONVEYOR 93	1
940	0-094	RDY T CONVEYOR 94	1
950	0-095	RDY T CONVEYOR 95	1
960	0-096	RDY T CONVEYOR 96	1
970	0-097	RDY T CONVEYOR 97	1
980	0-098	RDY T CONVEYOR 98	1
990	0-099	RDY T CONVEYOR 99	1
1000	0-100	RDY T CONVEYOR 100	1

Komponen	Sarana Massa (kg/jam)																
	Aliran 1	Aliran 2	Aliran 3	Aliran 4	Aliran 5	Aliran 6	Aliran 7	Aliran 8	Aliran 9	Aliran 10	Aliran 11	Aliran 12	Aliran 13	Aliran 14	Aliran 15	Aliran 16	Aliran 17
No. 01 (3.334)	888.118	648.118	1076.745	0.000	0.0743	1.7191	0.000	1.7191	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
H ₂ O				0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
SiO ₂				0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
NaOH				0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
H ₂ SO ₄				0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Other				0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Total	888.118	648.118	1076.745	0.000	0.0743	1.7191	0.000	1.7191	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Gambar 1. Process Flow Diagram Prarancangan Pabrik *Precipitated Silica* dari Asam Sulfat dan Sodium Silikat menggunakan Proses Asidifikasi Larutan Alkali Silikat Kapasitas 10.000 Ton/Tahun

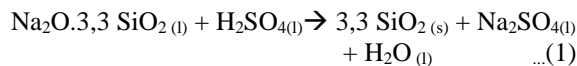
Proses pembuatan *Precipitated silica* ini dilakukan dengan beberapa tahap, yaitu :

a. Persiapan Bahan Baku

Bahan baku asam sulfat 98% dialirkan ke dalam *mixer* untuk diencerkan hingga konsentrasinya mencapai 5%. Agar reaksi berlangsung sempurna, digunakan asam sulfat berlebih 10%. Selanjutnya hasil dari pengenceran ini dipompa menuju *heater* untuk memanaskan suhu asam sulfat tersebut menjadi 90 °C sesuai kondisi operasi reaktor. Natrium silikat dari tangki penyimpanan juga dipanaskan pada *heater* sebelum dialirkan ke reaktor.

b. Pembentukan Produk

Pada tahap ini, asam sulfat yang sudah diencerkan akan direaksikan dengan natrium silikat pada sebuah reaktor CSTR. Reaktor bekerja pada suhu 90 °C dan tekanan 1 atm. Reaksi yang terjadi adalah reaksi eksotermis, maka diperlukan *coil* pendingin untuk menjaga suhu operasi tetap pada batas yang diinginkan. Pada reaktor digunakan pengaduk untuk mempercepat terjadinya reaksi. Adapun reaksi yang terjadi adalah sebagai berikut.



c. Pemurnian Produk

Produk yang dihasilkan dari reaktor ini akan didinginkan terlebih dahulu dalam *cooler* sebelum dialirkan ke *thickener*. *Thickener* digunakan untuk mengurangi jumlah *liquid* sebelum dialirkan ke *rotary drum vacuum filter*. *Cake* yang dihasilkan akan dialirkan ke *rotary dryer* untuk dikeringkan, sedangkan filtrat yang dihasilkan akan dialirkan menuju WTP. *Rotary dryer* digunakan untuk mengurangi kadar air pada *cake* menjadi maksimum 10% dengan media pemanas *steam*. Selanjutnya *cake* yang sudah kering akan diangkut dengan *cooling conveyor* untuk didinginkan sebelum menuju ke *ball mill*. Produk dihancurkan hingga ukuran produk menjadi 325 mesh/44 mikron. Setelah itu, produk diayak menggunakan *vibrating screen* untuk memisahkan produk yang ukurannya sudah memenuhi spesifikasi dengan yang belum memenuhi spesifikasi. Produk yang belum memenuhi spesifikasi akan dikembalikan lagi ke *ball mill*, sedangkan untuk produk yang ukurannya telah memenuhi spesifikasi akan masuk ke dalam gudang produk dan di-*packing* dengan ukuran 50 kg/karung.

Berdasarkan tinjauan termodinamika, dapat diketahui bahwa reaksi pembentukan produk bersifat

endotermis atau eksotermis dengan perhitungan sebagai berikut.

Tabel 4. Data ΔH_f° pada temperatur 25 °C (Yaws, 1999)

Komponen	ΔH_f° (kJ/kmol)
Asam Sulfat	-175,583
Sodium Silikat	-383,91
<i>Precipitated Silica</i>	-217,517
Sodium Silikat	-331,303
Air	-68,317

Perhitungan entalpi pada temperatur 25 °C

$$\Delta H \text{ reaksi} = \Delta H_f \text{ produk} - \Delta H_f \text{ reaktan} \\ = - 57,644 \text{ kkal/mol.}$$

Berdasarkan perhitungan tersebut diketahui bahwa reaksi pembentukan *precipitated silica* bersifat eksotermis ditandai dengan nilai ΔH_f yang negatif.

Reaksi pembentukan *precipitated silica* merupakan reaksi orde 2 dengan nilai k sebesar $1,2 \times 10^{13} \times e^{-9087,8482/T}$ ($\text{m}^3/\text{kmol} \cdot \text{menit}$) (Patent Genius No. 5851502) dengan konversi sebesar 99,4% (Patent Genius No. 5034207). Adapun persamaan kecepatan reaksi adalah sebagai berikut.

$$-r_A = k \cdot C_A \cdot C_B \\ = k \cdot C_{A0} (1 - x) (C_{B0} - x \cdot C_{A0}) \\ = k \cdot C_{A0}^2 (1 - x) (M - x)$$

Berdasarkan perhitungan neraca massa, komposisi masuk dan keluar reaktor dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Neraca Massa Reaktor (R-210)

Komponen	Masuk (kg/jam)		Keluar (kg/jam)
	3	4	5
Na ₂ O.3,3 SiO ₂	-	1.650,7685	9,9046
H ₂ SO ₄	684,1507	-	65,9273
SiO ₂	-	-	1.250,1250
Na ₂ SO ₄	-	-	895,3777
H ₂ O	12.998,8637	1.024,7072	14.137,1557
Total	13.683,0145	2.675,4758	16.358,4902
Setimbang	16.358,4902	16.358,4902	

3. Utilitas

Sumber air untuk pabrik *precipitated silica* diperoleh dari Sungai Cidanau dengan debit air sebesar 101.160 m³/jam. Pembangkit listrik utama menggunakan generator dengan bahan dasar *diesel oil* yang diperoleh dari PT. Pertamina dan sebagian kebutuhan listrik dipenuhi dari PLN. Kebutuhan total



utilitas yang diperlukan pada operasi pabrik *precipitated silica* dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Kebutuhan Utilitas Pabrik *Precipitated Silica*

Kebutuhan	Jumlah
Steam	8.542,1873 kg/jam
Air	388.050,8036 kg/jam
Listrik	1.010,8020 kW
Bahan Bakar	396,9646 liter/jam

4. Analisis Ekonomi

Data harga bahan baku dan produk pada pabrik *precipitated silica* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 7. Daftar Harga Bahan Baku dan Produk

Komponen	Harga (Rp/Kg)
Asam Sulfat	4.815
Sodium Silikat	3.852
<i>Precipitated Silica</i>	72.589

Adapun biaya yang dibutuhkan untuk mendirikan pabrik *precipitated silica* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 8. Total Biaya Pabrik *Precipitated Silica*

Jenis Biaya	Jumlah (Rp)
FCI	270.150.254.878,76
WC	100.073.260.979,5
TCI	390.234.645.849,3
TPC	569.410.221.419,98

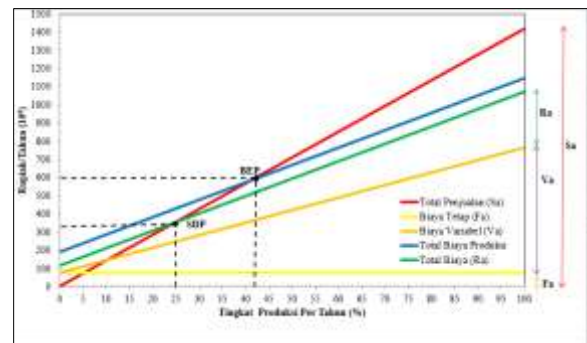
Untuk dapat mengetahui keuntungan yang diperoleh tergolong besar atau kecil dan pabrik tersebut dapat dikategorikan layak atau tidak untuk didirikan maka dilakukan analisa atau evaluasi kelayakan ekonominya. Beberapa cara yang digunakan untuk menyatakan kelayakan ekonomi antara lain adalah *Percent Profit On Sales (POS)*, *Percent Return On Investment (ROI)*, *Pay Out Time (POT)*, *Net Present Value (NPV)*, *Interest Rate of Return (IRR)*, *Break Even Point (BEP)*, dan *Shut Down Point (SDP)*. Hasil analisa ekonomi pabrik *precipitated Silica* dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 9. Analisa Ekonomi

Analisa	Nilai	Batasan	Ket
ROI	30%	Min. 11%	Layak
POT	1,5 thn	Max. 5 thn	Layak
BEP	42%	40-60%	Layak
SDP	25%	20-40%	Layak

Return On Investment (ROI) adalah tingkat keuntungan yang dapat dihasilkan dari tingkat investasi yang dikeluarkan. *Pay Out Time (POT)* adalah waktu pengembalian modal yang dihasilkan

berdasarkan keuntungan yang dicapai. Perhitungan ini diperlukan untuk mengetahui berapa lama investasi yang telah dilakukan akan kembali. *Break Even Point (BEP)* adalah titik impas atau suatu kondisi dimana pabrik menunjukkan biaya dan penghasilan jumlahnya sama atau tidak untung dan tidak rugi. *Shut Down Point (SDP)* adalah suatu titik atau saat dimana penentuan suatu aktivitas produksi harus dihentikan karena lebih murah untuk menutup pabrik dan membayar *Fixed Expense (Fa)* dibandingkan harus produksi. Penyebabnya antara lain *variable cost* yang terlalu tinggi, atau bisa juga karena keputusan manajemen akibat tidak ekonomisnya suatu aktivitas produksi atau tidak menghasilkan profit (Aries, 1955). Grafik analisa kelayakan ekonomi pabrik *precipitated silica* dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Grafik BEP dan SDP Pabrik *Precipitated Silica* Kapasitas 10.000 Ton/Tahun

5. Kesimpulan

Prarancangan Pabrik *Precipitated Silica* dari Asam Sulfat dan Sodium Silikat Menggunakan Proses Asidifikasi Larutan Alkali Silikat akan didirikan di daerah Cilegon, Banten pada tahun 2023 dengan kapasitas 10.000 ton/tahun. Bentuk perusahaan yang direncanakan yaitu Perseroan Terbatas (PT) dan bentuk organisasi yaitu *line* dan staf dengan jumlah tenaga kerja yang diperlukan yaitu 157 orang. Kelayakan suatu pabrik dapat dilihat dari beberapa faktor analisa ekonomi. Dari analisa ekonomi didapatkan nilai ROI sebesar 30%, POT sebesar 1,5 tahun, BEP sebesar 42% dan SDP sebesar 25%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pabrik *precipitated silica* ini layak untuk didirikan dan dapat diteruskan ke tahap perencanaan pabrik.

Daftar Pustaka

Aries, R.S. and Newton, R.D. 1955. *Chemical Engineering Cost Estimation*. Mc-Graw Hill Book Company Inc. New York.





- Badan Pusat Statistika Indonesia. 2018. *Data Ekspor-Impor*. <http://www.bps.go.id>. Diakses tanggal 10 Januari 2018.
- Kirk R.F and Othmer D.F. 1982. *Encyclopedia of Chemical Technology*. John Willey and Sons Inc. New York.
- Patent Genius. 1986. *Process for the Preparation of Precipitated Silica*.
<http://www.patentgenius.com>. Diakses tanggal 14 April 2018.
- Peters, M.S and Timmerhouse, K.D. 1991. *Plants Design and Economics for Chemical Engineering 4th Edition*. McGraw-Hill Inc. Singapore.
- Ullmann. 1996. *Ullmann's Encyclopedia of Industry Chemistry 5th Edition*. Weinheim Willey-Vch Verlag GmbH & co KgaA. Germany.
- Yaws, Carl. 1999. *Chemical Properties Hand Book*. Lamar University Beaumont. Texas.



