

PRARANCANGAN PABRIK AMONIUM NITRAT DARI ASAM NITRAT DAN AMONIA DENGAN PROSES UHDE KAPASITAS 170.000 TON/TAHUN

Noor Khuzaimah¹, Rahmilianida Islami*¹

¹Program Studi S-1 Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat
Jl. A. Yani KM 35, Kampus ULM Banjarbaru, Kalimantan Selatan

*Corresponding author : rahmilianidaislami44@gmail.com

ABSTRAK

Prarancangan pabrik amonium nitrat dari amonia dan asam nitrat dengan proses Uhde kapasitas 170.000 Ton/tahun dimaksudkan untuk memenuhi kebutuhan amonium nitrat yang semakin meningkat pada tahun 2026 mendatang. Amonium nitrat merupakan penunjang utama blasting (peledakan) dalam industri pertambangan. Tingginya indeks import terhadap amonium nitrat sebab semakin berkembangnya industri pertambangan menjadi pertimbangan utama dalam perancangan pabrik ini agar dapat memenuhi kebutuhan nasional. Amonium nitrat terbentuk dari reaksi netralisasi amonia dan asam nitrat dengan proses Uhde. Netralisasi terjadi dalam reaktor bubble, kondisi operasi reaktor pada suhu 175°C dan tekanan 4,4 atm. Keluaran amonium nitrat dialirkan ke dalam evaporator untuk memekatkan produk hingga konsentrasinya 95%. Produk kemudian dialirkan ke dalam mixing tank sebelum dimasukkan kedalam prilling tower. Amonium nitrat di dalam prilling tower membeku pada suhu 170°C dan keluar dengan suhu 45°C. Prill Amonium nitrat dipindahkan dengan belt conveyor menuju screening untuk di dapatkan produk amonium nitrat dengan ukuran 800 mesh. Produk yang telah sesuai ukuran kemudian dimasukkan ke dalam silo dan dikemas dalam packaging unit. Sedangkan produk yang belum sesuai di recycle ke mixing tank untuk diumpungkan kembali ke Prilling tower. Pabrik berlokasi di daerah Cikampek, Jawa Barat. Direncanakan bentuk perusahaan yang dipilih adalah Perseroan Terbatas (PT) dengan struktur organisasi line and staff. Sistem kerja karyawan berdasarkan pembagian menurut jam kerja yang terdiri dari karyawan shift dan non-shift dengan jumlah karyawan sebanyak 133 orang. Pabrik amonium nitrat direncanakan beroperasi 330 hari selama 1 tahun. Hasil analisa ekonomi terhadap perancangan pabrik amonium nitrat diperoleh besarnya Percent Return of Investment (ROI) sesudah pajak adalah 0,2171. Pay out Time (POT) sesudah pajak sebesar 3,37 tahun. Break Event Point (BEP) sebesar 51,70% dan Shut Down Point (SDP) sebesar 37,52%. Berdasarkan perhitungan ekonomi, maka dapat disimpulkan pabrik amonium nitrat dengan kapasitas 170.000 ton/tahun layak untuk didirikan.

Kata Kunci: Ammonium Nitrat, Amonia, Asam Nitrat, Prilling Tower, Reaktor Bubble

1. Pendahuluan

Saat ini salah satu industri vital dan strategis adalah industri kimia, sehingga hampir setiap negara di dunia yang tak terkecuali Indonesia banyak memberikan perhatian pada pengembangan industri kimia, mengingat industri ini banyak mempunyai keterkaitan dengan pengembangan industri lainnya. Industri kimia di Indonesia sudah cukup pesat dari segi pembangunan dengan terbuktinya banyak terdapat industri

kimia yang berdiri serta dibukanya kesempatan untuk penanaman modal asing, baik untuk industri hulu maupun industri hilir. Industri hulu yang dapat didirikan di Indonesia adalah pabrik amonium nitrat, yaitu pabrik yang menghasilkan produk berupa bahan baku untuk bahan peledak dan campuran pupuk. Pabrik ini diperlukan di Indonesia sebagai negara yang sebagian besar devisanya diperoleh dari pertambangan. Ditinjau dari harga bahan baku untuk pembentukan amonium nitrat dan



juga harga dari produk amonium nitrat, ternyata harga dari produk ini lebih mahal daripada harga bahan baku. Melalui beberapa pertimbangan tersebut, maka pabrik amonium nitrat layak didirikan di Indonesia dengan beberapa alasan yaitu pabrik amonium nitrat yang didirikan dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri sehingga dapat mengurangi impor dari negara lain. Selain itu juga dapat menghemat devisa negara serta membuka lapangan kerja baru sehingga tingkat pengangguran dapat dikurangi.

Kapasitas produksi amonium nitrat ditentukan berdasarkan data impor dari Badan Pusat Statistik 2016 sampai 2020 dan kapasitas pabrik yang sudah ada di Indonesia. Amonium nitrat semakin dibutuhkan di Indonesia, hal ini dapat dilihat dari jumlah impor amonium nitrat selama kurun waktu tahun 2016 sampai 2020 seperti ditunjukkan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Data Impor Amonium Nitrat

Tahun	Kapasitas Impor (Ton/tahun)	Pertumbuhan (%)
2016	86.282,069	-27,8665
2017	71.187,832	-17,4940
2018	73.474,350	3,2119
2019	82.700,025	12,5563
2020	35.359,160	-57,2440

Data impor amonium nitrat di Indonesia mengalami fluktuasi dari tahun 2016 ke tahun-tahun berikutnya. Hal itu dikarenakan di Indonesia sudah ada beberapa industri ammonium nitrat yang didirikan seperti terlihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Industri Lokal Produksi Amonium Nitrat

No	Nama PT	Kapasitas (Ton/tahun)
1	PT. Kaltim Nitrate Indonesia	6300.000
2	PT. Black Bear Resources Indonesia	90.000
3	PT. Batuta Kimia Perdana	300.000
4.	PT. Multi Nitrotama Kimia	140.000

Pabrik Amonium nitrat ini direncanakan akan didirikan pada tahun 2026, perkiraan kapasitas dapat dihitung dengan persamaan *regresi linear least square*. Sehingga didapat peluang kapasitas pabrik amonium nitrat yang akan didirikan sebesar 2026 yaitu sebesar 870.000 ton/tahun. Oleh karena itu, maka ditetapkan kapasitas rancangan pabrik yang akan kami dirikan pada tahun 2026 yaitu sebesar 170.000 ton/tahun yaitu 20% dari kapasitas amonium nitrat untuk mencukupi kebutuhan dalam negeri.

2. Deskripsi Proses

2.1 Jenis-Jenis Proses

Ada beberapa proses dalam pembuatan amonium nitrat dan untuk perbedaan proses-proses pembuatannya dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Perbandingan Jenis Proses

NO	Proses Parameter	Proses Grainer	Proses Stengel	Proses Uhde
1	Bahan baku	- Amonia (NH ₃) 99,5% - Asam nitrat (HNO ₃) 50%	- Amonia (NH ₃) 99,5% - Asam nitrat (HNO ₃) 60%	- Amonia (NH ₃) 99,5% - Asam nitrat (HNO ₃) 60%
2	Kondisi Operasi Reaktor	- Temperatur : 150-155°C - Tekanan : 4,5 atm	- Temperatur: 200-300 °C - Tekanan: 4,5 atm	- Temperatur :175- 200 °C - Tekanan: 3-5 atm
3	Konversi	98,5%	95%	99,5%
4	Produk	Amonium nitrat kristal/grain mengandung 0,1% moisture..	Amonium nitrat serpih mengandung 0,2 % moisture	Amonium nitrat prill dengan kemurnian 99,95%.
5	Peralatan	- Reaktor - Evaporator - Graining Kettle	- Reaktort cyclon separator - Water cooler belt - Grinder - Screen	- Reaktor - Mixing tank - Evaporator - Prilling Tower - Coating Drum - Screen

Berdasarkan uraian diatas, maka dalam prarancangan pabrik amonium nitrat diplihlah proses Uhde dengan pertimbangan sebagai berikut:

1. Menghasilkan produk dengan kemurnian yang tinggi yaitu 99,95%.



2. Proses Uhde lebih aman karena tidak terjadi dekomposisi amonium nitrat.
3. Proses produksi memanfaatkan energi yang dihasilkan dari proses sebelumnya sehingga lebih efisien.

2.2 Uraian Proses

Proses pembuatan amonium nitrat dengan proses Uhde dilakukan dengan 4 tahap, yaitu:

1. Tahap persiapan bahan baku

a. Pengumpulan Asam Nitrat

Asam nitrat cair disimpan dalam tangki penyimpanan (F-110) pada kondisi suhu 30°C dan tekanan 1 atm. Kemudian dialirkan dan dinaikan tekanannya menjadi 4,4 atm dengan pompa sentrifugal (L-111) menuju ke *heater* (E-112) untuk dinaikan suhunya dari 30°C menjadi 175°C. Selanjutnya asam nitrat siap diumpangkan ke dalam dalam reaktor (R-210) untuk direaksikan dengan gas amonia.

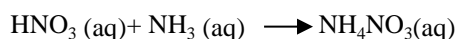
b. Pengumpulan Amonia

Amonia cair disimpan dalam tangki penyimpanan amonia (F-120) pada kondisi suhu 30°C dan tekanan 11,5 atm. Kemudian amonia yang cair dialirkan dengan pompa sentrifugal (L-121) menuju *expander* (G-122) untuk diturunkan tekanannya dari 11,5 atm menjadi 4,4 atm. Dengan penurunan tekanan tersebut, amonia berubah fase dari cair menjadi gas. Kemudian amonia dialirkan ke *heater* (E-123) untuk dinaikan suhunya dari 30°C menjadi 175°C. Selanjutnya gas amonia siap diumpangkan ke dalam Reaktor (R-210) untuk direaksikan dengan asam nitrat.

2. Tahap pembentukan produk

Tahap ini bertujuan untuk mereaksikan amonia dan asam nitrat membentuk produk amonium nitrat. Gas amonia didistribusikan dari bagian bawah reaktor (R-210) melalui *perforated plate* sehingga terbentuk gelembung – gelembung gas amonia. Sedangkan asam nitrat di melalui bagian atas reaktor (R-210). Reaktan tersebut direaksikan pada reaktor (R-210) tipe *bubbling*

reactor yang dilengkapi jaket pendingin dimana sebagai media pendinginnya adalah air yang masuk pada kondisi suhu 30°C dan tekanan 1 atm sedangkan air yang keluar pada kondisi suhu 45°C dan tekanan 1 atm. Reaktor (R-210) beroperasi pada kondisi suhu 175°C dan tekanan 4,4 atm dengan perbandingan mol asam nitrat dan amonia adalah 1 :1,01. Reaksi yang terjadi di dalam reaktor (R-210) adalah sebagai berikut:



$$\Delta H = -1.147.364,85 \text{ kJ}$$

Reaksi tersebut berlangsung secara eksotermis. Hal ini dapat dilihat dari harga ΔH yang bernilai negatif. Pendingin air berfungsi untuk mempertahankan kondisi operasi di reaktor pada suhu 175°C dan tekanan 4,4 atm. Hal ini karena sifat reaksi eksotermis yang melepaskan panas.

Kecepatan reaksi heterogen antara gas amonia dan asam nitrat ditentukan oleh kecepatan perpindahan massa, yaitu kecepatan difusi gas amonia melalui lapisan gas ke “*interface*”, merupakan batas antara lapisan gas dan larutan. Selanjutnya gas amonia berdifusi masuk ke lapisan cair dan bertemu dengan asam nitrat dalam lapisan cair dan terjadi reaksi membentuk amonium nitrat di dalam lapisan tersebut. Oleh sebab itu reaksinya terjadi pada bidang reaksi yang terletak di dalam lapisan cair yang berarti tidak ada gas amonia yang berdifusi masuk ke dalam larutan sehingga reaksi kimia yang berlangsung di dalam reaktor (R-210) sangat cepat.

Produk keluaran dari bawah reaktor (R-210) berupa lelehan amonium nitrat dengan kondisi suhu 175°C dan tekanan 4,4 atm dengan konsentrasi 78%. Asam nitrat habis bereaksi sedangkan sisa ammonia yang tidak bereaksi dikeluarkan pada bagian atas reaktor (R-210) menuju ke atmosfer. Kemudian lelehan amonium



nitrat hasil keluaran reaktor (R-210) di alirkan menuju *expander* (G-212) untuk diturunkan tekanannya dari 4,4 atm menjadi 1 atm dan dialirkan menuju evaporator (V-310).

3. Tahap pemurnian produk

Tahap ini bertujuan untuk memekatkan produk amonium nitrat yang keluar dari reaktor. Produk lelehan amonium nitrat yang keluar dari bagian bawah reaktor (R-210) dialirkan dengan pompa sentrifugal (L-211) untuk dipekatkan dalam evaporator I (V-310) tipe *short tube vertical* hingga konsentrasi 90%. Hasil dari evaporator I (V-310) dialirkan menuju evaporator II (V-310) untuk dipekatkan kembali hingga konsentrasi mencapai 95%. Lelehan amonium nitrat yang sudah dipekatkan dialirkan dengan pompa sentrifugal (L-311) menuju *heater* (E-312). Selanjutnya lelehan amonium nitrat dipompa menuju *mixing tank* (M-320) untuk dicampur dengan amonium nitrat yang sudah berbentuk *prill* hasil *recycle* dari *off spec screening* pada kondisi suhu 40°C dan tekanan 1 atm. Agar pencampurannya sempurna, *mixing tank* (M-320) dilengkapi dengan pengaduk jenis *propeller 3 blade*. Keluar *mixing tank* (M-320), dialirkan menuju *Prilling tower* (S-330) untuk dibentuk produk amonium nitrat berupa *prill*.

4. Tahap pembutiran produk

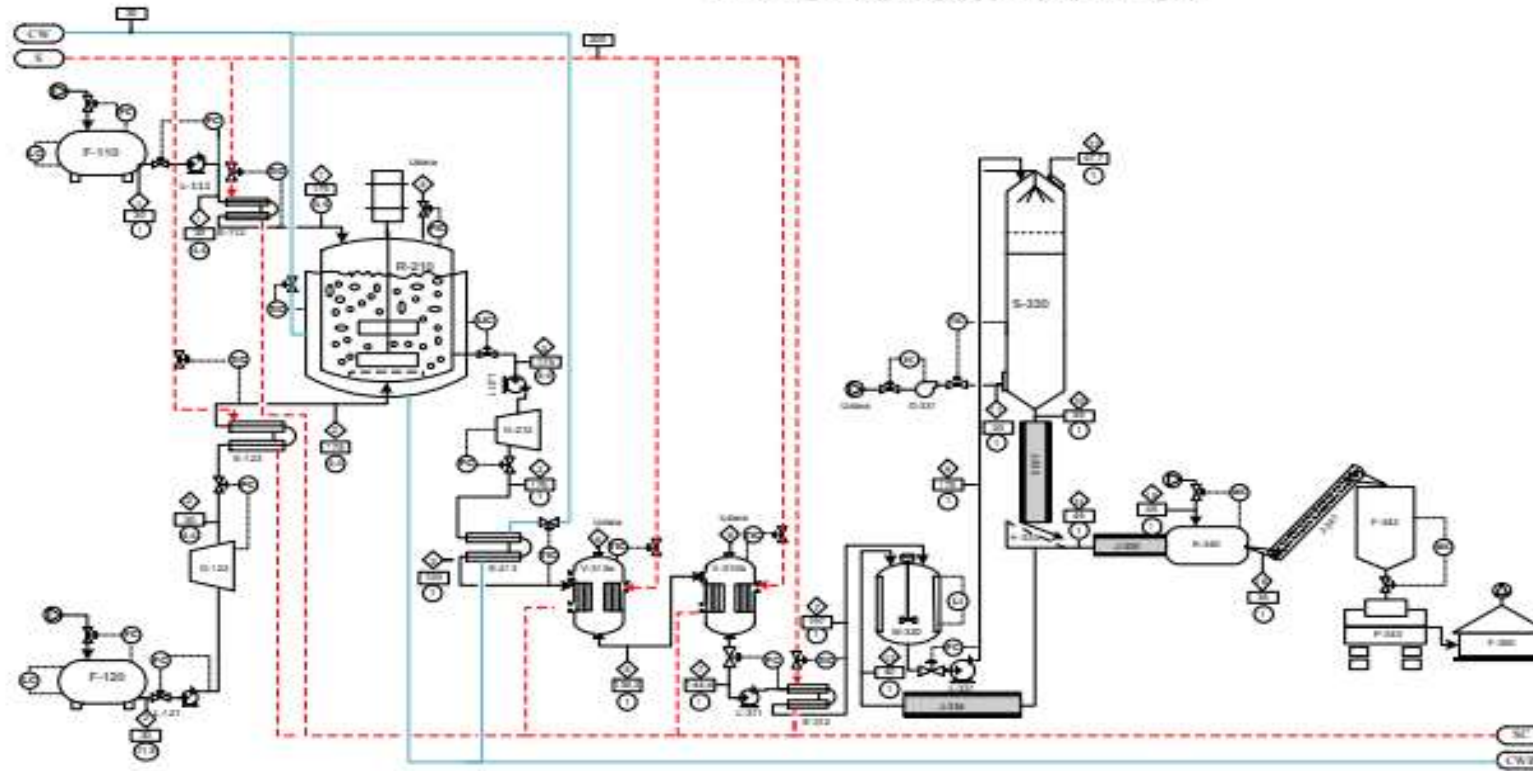
Tahap pembutiran produk ini bertujuan untuk membentuk butiran *prill* amonium nitrat dengan bantuan udara yang dihembuskan dari bawah *prilling tower* (S-330). Lelehan amonium nitrat yang keluar dari *mixing tank* (M-320) diumpangkan ke bagian atas *prilling tower* (S-330) dengan bantuan *centrifugal pump* (L-321) untuk dibentuk *prill* amonium nitrat. Didalam *prilling tower* (S-330) ini, umpan lelehan ammonium nitrat didistribusikan secara merata oleh *sparger* hingga terbentuk tetes-tetes yang kemudian jatuh ke bawah. Dan tetes – tetes ini akan terbentuk *prill* dengan

bantuan udara yang dihembuskan dari bagian bawah *prilling tower* dengan menggunakan *blower* (G-331). *Prill* amonium nitrat yang terbentuk pada kondisi suhu 45°C dan tekanan 1 atm diangkut dengan *belt conveyor* (J-332) menuju ke *screening* (H-333), umpan amonium nitrat *prill* disaring hingga diperoleh ukuran produk ammonium nitrat yang diinginkan yaitu ± 0.8 mm, sedangkan produk yang tidak memenuhi spesifikasi produk pada kondisi suhu 45°C *direct cycle* kembali menggunakan *belt conveyor* (J-334) menuju ke *mixing tank* (M-320) untuk dicampur dengan lelehan amonium nitrat yang keluar dari *evaporator* (V-310) yang selanjutnya diumpangkan ke *prilling tower* (S-330) untuk dibentuk *prill* amonium nitrat kembali.

Sedangkan *prill* amonium nitrat yang memenuhi spesifikasi produk dilapisi dengan $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ (kalsium tri fosfat) di dalam *coating drum* (K-340). Pada proses pelapisan amonium nitrat dengan kalsium tri fosfat bertujuan untuk menjaga agar produk tetap kering dan tidak kontak langsung dengan udara, karena sifat amonium nitrat yang higroskopis. Kemudian produk amonium nitrat ditransfer menuju *product silo* (F-342). Untuk menampung sementara produk amonium nitrat sebelum di *bagging* (P-343). *Product silo* berada di atas *warehouse* (F-350) untuk memudahkan proses *bagging*. Selanjutnya produk amonium nitrat disimpan di dalam *warehouse* (F-350) dan siap untuk dipasarkan.



PROCESS ENGINEERING FLOW DIAGRAM
PRARANCANGAN PABRIK AMMONIUM NITRAT DARI AMONIA DAN ASAM NITRAT
KAPASITAS 170.000 TON/TAHUN



KETERANGAN			
Aliran Proses	Aliran Proses		
CW	Cooling Water	\diamond	Normal Aliran
CWR	Cooling Water Return	\square	Temperature ($^{\circ}$ C)
S	Steam	\circ	Tekanan (atm)
SC	Steam Condensate	\odot	Reflow Back
TC	Temperature Control	\ominus	Prohibit
FC	Flow Control	$\omin�$	Level Indicator
WC	Weight Control	$\omin�$	Level Control
TIC	Temperature Indicator Control	\otimes	Pressure Control

01	P-100	Drilling Prohibit Ammonium Nitrate	1
02	P-101	Drilling Stop	1
03	P-102	Stop	1
04	E-101	Reflow Ammonium Nitrate	1
05	R-201	Drilling Stop	1
06	S-320	Reflow Ammonium Nitrate	1
07	F-301	Reflow Ammonium Nitrate	1
08	F-302	Reflow Ammonium Nitrate	1
09	F-301	Reflow Ammonium Nitrate	1
10	F-302	Reflow Ammonium Nitrate	1
11	P-100	Drilling Stop	1
12	P-101	Drilling Stop	1
13	P-102	Drilling Stop	1
14	E-101	Reflow Ammonium Nitrate	1
15	R-201	Drilling Stop	1
16	S-320	Reflow Ammonium Nitrate	1
17	F-301	Reflow Ammonium Nitrate	1
18	F-302	Reflow Ammonium Nitrate	1
19	F-301	Reflow Ammonium Nitrate	1
20	F-302	Reflow Ammonium Nitrate	1
21	P-100	Drilling Stop	1
22	P-101	Drilling Stop	1
23	P-102	Drilling Stop	1
24	E-101	Reflow Ammonium Nitrate	1
25	R-201	Drilling Stop	1
26	S-320	Reflow Ammonium Nitrate	1
27	F-301	Reflow Ammonium Nitrate	1
28	F-302	Reflow Ammonium Nitrate	1
29	F-301	Reflow Ammonium Nitrate	1
30	F-302	Reflow Ammonium Nitrate	1
31	P-100	Drilling Stop	1
32	P-101	Drilling Stop	1
33	P-102	Drilling Stop	1
34	E-101	Reflow Ammonium Nitrate	1
35	R-201	Drilling Stop	1
36	S-320	Reflow Ammonium Nitrate	1
37	F-301	Reflow Ammonium Nitrate	1
38	F-302	Reflow Ammonium Nitrate	1
39	F-301	Reflow Ammonium Nitrate	1
40	F-302	Reflow Ammonium Nitrate	1
41	P-100	Drilling Stop	1
42	P-101	Drilling Stop	1
43	P-102	Drilling Stop	1
44	E-101	Reflow Ammonium Nitrate	1
45	R-201	Drilling Stop	1
46	S-320	Reflow Ammonium Nitrate	1
47	F-301	Reflow Ammonium Nitrate	1
48	F-302	Reflow Ammonium Nitrate	1
49	F-301	Reflow Ammonium Nitrate	1
50	F-302	Reflow Ammonium Nitrate	1
51	P-100	Drilling Stop	1
52	P-101	Drilling Stop	1
53	P-102	Drilling Stop	1
54	E-101	Reflow Ammonium Nitrate	1
55	R-201	Drilling Stop	1
56	S-320	Reflow Ammonium Nitrate	1
57	F-301	Reflow Ammonium Nitrate	1
58	F-302	Reflow Ammonium Nitrate	1
59	F-301	Reflow Ammonium Nitrate	1
60	F-302	Reflow Ammonium Nitrate	1
61	P-100	Drilling Stop	1
62	P-101	Drilling Stop	1
63	P-102	Drilling Stop	1
64	E-101	Reflow Ammonium Nitrate	1
65	R-201	Drilling Stop	1
66	S-320	Reflow Ammonium Nitrate	1
67	F-301	Reflow Ammonium Nitrate	1
68	F-302	Reflow Ammonium Nitrate	1
69	F-301	Reflow Ammonium Nitrate	1
70	F-302	Reflow Ammonium Nitrate	1
71	P-100	Drilling Stop	1
72	P-101	Drilling Stop	1
73	P-102	Drilling Stop	1
74	E-101	Reflow Ammonium Nitrate	1
75	R-201	Drilling Stop	1
76	S-320	Reflow Ammonium Nitrate	1
77	F-301	Reflow Ammonium Nitrate	1
78	F-302	Reflow Ammonium Nitrate	1
79	F-301	Reflow Ammonium Nitrate	1
80	F-302	Reflow Ammonium Nitrate	1
81	P-100	Drilling Stop	1
82	P-101	Drilling Stop	1
83	P-102	Drilling Stop	1
84	E-101	Reflow Ammonium Nitrate	1
85	R-201	Drilling Stop	1
86	S-320	Reflow Ammonium Nitrate	1
87	F-301	Reflow Ammonium Nitrate	1
88	F-302	Reflow Ammonium Nitrate	1
89	F-301	Reflow Ammonium Nitrate	1
90	F-302	Reflow Ammonium Nitrate	1
91	P-100	Drilling Stop	1
92	P-101	Drilling Stop	1
93	P-102	Drilling Stop	1
94	E-101	Reflow Ammonium Nitrate	1
95	R-201	Drilling Stop	1
96	S-320	Reflow Ammonium Nitrate	1
97	F-301	Reflow Ammonium Nitrate	1
98	F-302	Reflow Ammonium Nitrate	1
99	F-301	Reflow Ammonium Nitrate	1
100	F-302	Reflow Ammonium Nitrate	1

No	Komposisi	Neraca Massa (kg/jam)															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	NH ₃	4478,2829	-	-	44,3794	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	HNO ₃	-	16405,5074	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	NH ₄ NO ₃	-	-	20839,4508	-	20839,4508	-	20839,4508	-	21256,2398	21256,2398	-	0,0004	416,7890	20839,4508	-	20839,4508
4	H ₂ O	22,5039	10917,0049	5877,7938	5081,7150	587,7794	5290,0144	29,3890	558,3904	29,9767	0,5995	-	29,3772	0,5878	0,0118	9,3778	9,3895
5	N ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33206,4979	11206,4979	-	-	-	-
6	O ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9365,9353	9365,9353	-	-	-	-
7	Ca ₃ (PO ₄) ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	615,8061	615,8061
Total		4590,7868	27342,5123	26717,2447	5126,0545	21427,2302	5290,0144	20868,8398	558,3904	21286,2166	21256,8394	42572,4332	42601,8108	417,3768	20839,4626	625,1839	21464,6465

Digambar Oleh :
 NOOR KHUZAIMAH (171001412007)
 RAHMELYANIDA ISLAMI (171001412002)

Diperiksa Oleh :
 DESI NURANDINI ST, M.Eng (19071135 200 504 2 080)

FLWSHEET
PRARANCANGAN PABRIK AMMONIUM NITRAT
DARI AMONIA DAN ASAM NITRAT KAPASITAS
170000 TON/TAHUN

PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK KIMIA
 FAKULTAS TEKNIK
 UNIVERSITAS LAHONG MANGKURAT
 BANJARRANG
 2021

Gambar 1 Process Flow Diagram

3. Utilitas

Sumber air yang digunakan pada pabrik amonium nitrat diperoleh dari sungai citarum. Air yang digunakan adalah sebesar 106035,7394 kg/jam. kebutuhan listrik pabrik disuplai oleh PLN dengan generator sebagai cadangan energi. Keperluan keseluruhan utilitas yang diperlukan untuk beroperasinya pabrik amonium nitrat dapat dilihat pada **Tabel 4**. Sebagai berikut.

Tabel 4. Kebutuhan Utilitas Pabrik Amonium Nitrat

Kebutuhan	Jumlah
Steam	7913,4080 kg/ jam
Listrik	9411,9374 kW
Bahan bakar	1073,0201 L/jam
limbah	15177,1780 L/jam

4. Analisa Ekonomi

Analisa ekonomi harus dilakukan untuk mengetahui seberapa besar keuntungan yang diperoleh oleh pabrik ini sehingga dapat dikategorikan layak atau tidak layak untuk didirikan. Hasil analisis ekonomi pabrik amonium nitrat dapat dilihat pada **Tabel 5** sebagai berikut

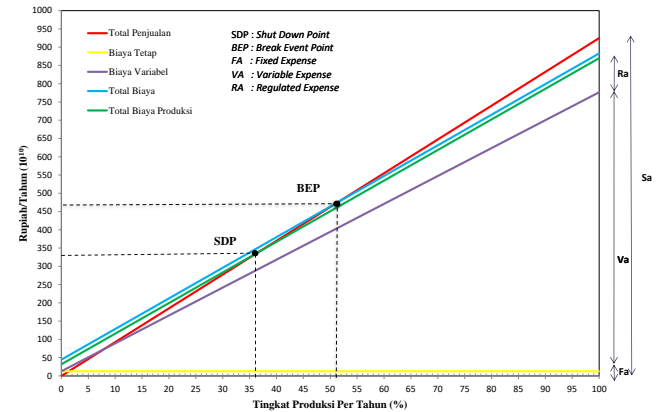
Tabel 5 Analisa Ekonomi

Analisa	Nilai	Batasan	Keterangan
ROI	21%	Min. 11%	Layak
POT	3,37 Tahun	Max. 5 Tahun	Layak
BEP	51,70%	40-60%	Layak
SDP	37,52%	20-40%	Layak

(Aries dan Newton, 1955)

Return On Investment (ROI) adalah tingkat keuntungan yang diperoleh dari investasi yang dikeluarkan dibagi dengan pendapatan. *Pay Out Time* (POT) ialah *payback periode* atau waktu pengembalian modal (uang investasi) yang dihasilkan menurut profit yang dicapai. Sedangkan *Break Even Point* (BEP) merupakan titik yang menunjukkan tingkat biaya dan penghasilan sama. Titik atau saat penentuan suatu aktivitas produksi dihentikan disebut *Shut Down Point* (SDP). SDP terjadi umumnya karena *variable cost* yang terlalu tinggi dan keputusan manajemen akibat tidak ekonomis suatu

aktivitas produksi tidak menghasilkan laba). Grafik analisa kelayakan ekonomi pabrik Amonium Nitrat dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2 Grafik BEP dan SDP

5. Kesimpulan

Menurut hasil analisa teknis dan ekonomis pada Prarancangan Pabrik Amonium Nitrat dari Amonia dan Asam Nitrat melalui proses Uhde dapat diambil kesimpulan bahwa pabrik akan didirikan di Cikampek Jawa Barat pada tahun 2026 dengan kapasitas 170.000 ton/tahun. Bentuk hukum perusahaan adalah perseroan terbatas atau PT sementara bentuk organisasi berupa garis (*lines*) dan *staff*. Sedangkan total tenaga kerja yang dibutuhkan adalah 133 orang. Berdasarkan perhitungan ekonomi diperoleh nilai evaluasi ROI sebesar 21% dan POT selama 3,37 tahun. Adapun nilai BEP diperoleh sebesar 51,70% dan SDP sebesar 37,52%, sehingga dari hasil analisa yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa pabrik Amonium Nitrat ini layak untuk dikaji ulang untuk didirikan di Indonesia.

Daftar Pustaka

- Aries, R.S.and Newton, R.D., 1955. *Chemical Engineering Cost Estimation*. New York: MC Graw Hill Book Company inc.
- BPS. 2021. *Badan Pusat Statistik* [Online]. Available: www.bps.go.id [Accessed 12 Januari 2021].
- Brownell, Llyod E and Edwin H.Y. 1959. *Process Equipment Design*. New York : John Wiley & Sons.
- Kern, D. Q. 1965. *Process Heat Transfer*. New York: Mc Graw Hill.





- Perry, R. H. & Green, D. W. 1999. *Perry's chemical engineers' handbook*, McGraw-Hill Professional.
- Peters, M.S., Timmerhaus, K.D., West, R.E., 2003, *Plant Design And Economics For Chemical Engineers*, 5th Ed., McGraw Hill, New York.
- Uhde, G. 1989. *Nitrate Fertilisers, A Company Of Thyssen Krupp Technologies*: [Online]. Germany.: Dortmund. Available: [Www.Thyssenkrupp.Com/Uhde](http://www.Thyssenkrupp.Com/Uhde). [Accessed 15 Januari 2021].
- Ulrich, G. D. 1984. *A guide to chemical engineering process design and economics*, John Wiley & Sons.

