

PRA RANCANGAN PABRIK ETIL ASETAT DARI ASAM ASETAT DAN ETANOL DENGAN PROSES ESTERIFIKASI MENGGUNAKAN KATALIS AMBERLYST-15 KAPASITAS 57.000 TON/TAHUN

Dhea Putri Mailani*¹, Nadya Pratiwi¹

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

*Corresponding Author: dheamay@gmail.com

Abstrak

Etil asetat ($CH_3CH_2OC(O)CH_3$) merupakan produk turunan dari asam asetat yang digunakan pada industri makanan sebagai perasa buah untuk es krim, kue, pada industri tinta, cat, polimer, dll. Berdasarkan data impor etil asetat yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Indonesia bahwa permintaan pasar Indonesia pada tahun 2015-2019 selalu mengalami peningkatan yaitu rata-rata 6% per tahunnya. Untuk mengurangi angka impor, maka dirancang pabrik Etil Asetat yang direncanakan akan didirikan pada tahun 2025 dengan kapasitas 57.000 ton/tahun. Pabrik akan didirikan di kecamatan Bungah, kabupaten Gresik, Jawa Timur. Direncanakan pabrik ini beroperasi selama 330 hari/tahun dengan umlah karyawan 170 orang.

Pembuatan etil asetat dilakukan melalui reaksi esterifikasi antara asam asetat dan etanol dengan bantuan Amberlyst-15 sebagai katalis. Reaktor yang digunakan merupakan Reaktor Batch Tangki Berpengaduk (RBTB) dengan kondisi operasi pada suhu $80^\circ C$ dan tekanan 1 atm selama 5,8 jam dengan reaksi yang bersifat eksotermis. Pemisahan katalis dari keluaran reaktor menggunakan Rotary Drum Vacuum Filter. Sedangkan pemurnian menggunakan alat menara distilasi 1, tangki berpengaduk, dekanter dan menara distilasi 2. Produk akhir berupa etil asetat dengan kemurnian 99,98%.

Bentuk perusahaan yang direncanakan berupa Perseroan Terbatas (PT) dengan sistem organisasi line dan staff. Berdasarkan analisa ekonomi menunjukkan bahwa pabrik ini membutuhkan Total Capital Investment (TCI) sebesar Rp. 2.980.884.906.495,04. Pabrik ini dinyatakan layak dilihat dari nilai Return of Investment (ROI) sebesar 19,4 %, Pay Out Time (POT) sebesar 3,4 tahun, Break Event Point (BEP) sebesar 46% dan Shut Down Point (SDP) sebesar 28%.

Kata kunci: Asam asetat, etanol, etil asetat, esterifikasi, katalis

1. Pendahuluan

Berdasarkan hasil pengamatan akan perkembangan industri, maka pemilihan prancangan pabrik yang diharapkan adalah produk kimia yang banyak dibutuhkan atau diinginkan oleh pasar. Salah satunya adalah etil asetat. Etil asetat adalah jenis ester yang paling banyak ditemui pada golongannya. Etil asetat dapat diperoleh melalui reaksi esterifikasi dengan mereaksikan etanol dengan asam asetat

menggunakan katalis untuk mempercepat reaksi pembentukan ester. Etil asetat diketahui memiliki banyak kegunaan serta target pasar yang cukup luas, seperti pemberi aroma dan rasa buah pada industri makanan dan parfum, industri cat dan tinta, plastik, PVC, dan lain sebagainya.

Diperkirakan kebutuhan etil asetat di Indonesia akan terus meningkat setiap tahunnya. Bahan baku pembuatan etil asetat berupa asam asetat dapat diperoleh dari PT. Indo Acidatama Tbk, etanol diperoleh dari PT. Molindo Raya dan katalis Amberlyst-15 diperoleh dari PT. Arianto Darmawan.





Berdasarkan data Badan Pusat Statistik, jumlah impor etil asetat di Indonesia dari tahun 2015-2019 dapat dilihat pada Tabel 1. berikut:

Tabel 1. Data Impor Etil Asetat

Tahun	Jumlah
2015	71649,697
2016	80433,627
2017	87390,503
2018	93819,120
2019	95025,615

Berdasarkan data tersebut maka dapat diperkirakan jumlah kebutuhan etil asetat padatahun 2025 yang didapatkan dari perhitungan *discounted method* dengan rumus (Peter, 1999):

Tabel 2. Perbandingan Proses Pembuatan Etil Asetat

Parameter	Proses Esterifikasi dengan Katalis Amberlyst-15	Proses <i>Tischenko</i> dengan katalis Aluminium Etoksit	Proses Dehidrogenasi dan Dimerisasi dengan katalis CuO/ZnO/Al ₂ O ₃
• Yield (%)	69-79%	60%	60-80%
• Konversi (%)	75%	61%	65%
• Temperatur	70-155°C	-20°C	100-300°C
• Tekanan (atm)	1 atm	1 atm	10-20 atm
• Biaya Produksi	Cukup mahal (Peralatan yang dibutuhkan cukup banyak)	Cukup Mahal (Perlu alat khusus karena bekerja pada suhu rendah dan peralatan untuk memisahkan katalis)	Mahal (Perlu alat khusus karena bekerja pada suhu dan tekanan sangat tinggi)
• Produk samping	Produk samping air	-	Produk samping hydrogen

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

Keterangan: F = Nilai pada tahun ke-2025
P = Besarnya data pada tahun sekarang (ton/tahun)
i = Kenaikan data rata-rata
n = Selisih tahun (tahun ke-n)

Hasil perhitungan *discounted method*, diperoleh peluang kapasitas produksi etil asetat di Indonesia pada tahun 2025 adalah sebesar 57.000 ton/tahun.

2. Deskripsi Proses

2.1 Jenis-Jenis Proses

Proses produksi etil asetat dapat dilakukan melalui 3 cara, yaitu esterifikasi dengan katalis Amberlyst-15, reaksi *Tishchenko* dan proses dehidrogenasi dan demerisasi. Perbandingan proses pembuatan etil asetat dapat dilihat pada Tabel 2.





Berdasarkan Tabel 2, digunakan proses esterifikasi kontinyu menggunakan katalis Amberlyst-15 karena memiliki kelebihan sebagai berikut:

- Memungkinkan digunakan dalam proses produksi skala besar.
- Proses tergolong lebih mudah dan sederhana dibandingkan dengan proses lain.
- Proses berlangsung lebih cepat.
- Kemurnian produk yang dihasilkan lebih tinggi.

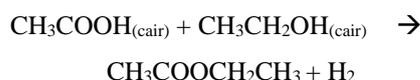
Pembuatan etil asetat dengan proses esterifikasi memiliki beberapa tahap sebagai berikut.

a. Persiapan Bahan Baku

Bahan baku asam asetat (CH_3COOH) yang digunakan adalah asam asetat dengan kemurnian 99,98% yang disimpan pada tangki penyimpanan (F-110) dalam fase bahan cair pada temperatur 30°C dan tekanan 1 atm. Asam asetat (CH_3COOH) dinaikkan suhunya dengan *heater* 1 (E-112) hingga 80°C lalu dialirkan ke dalam sebuah reaktor sebagai umpan. Bahan baku etanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) yang digunakan adalah etanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) dengan kemurnian 96%. Etanol ini disimpan pada sebuah tangki penyimpanan (F-120) dalam fase bahan cair pada suhu penyimpanan 30°C dan pada tekanan 1 atm. Etanol dinaikkan suhunya dengan *heater* 2 (E-122) hingga 60°C lalu dialirkan ke dalam sebuah reaktor sebagai umpan. Katalis amberlyst-15 merupakan jenis resin penukar ion asam yang berbentuk padatan. Amberlyst-15 disimpan dalam gudang penyimpanan katalis (F-130) kemudian ditampung didalam *hopper* (F-132) dan dimasukkan ke dalam reaktor.

b. Reaksi Pembentukan

Perbandingan bahan baku yang digunakan adalah 1:2, serta menggunakan katalis Amberlyst 15. Reaktor yang digunakan yaitu jenis Reaktor *Batch* Tangki Berpengaduk (R-210) dengan suhu operasi 80°C , tekanan 1 atm dan waktu tinggal selama 5,8 jam (Kirbaslar dkk., 2000). Reaksi yang terjadi ditunjukkan pada Persamaan (2.5):



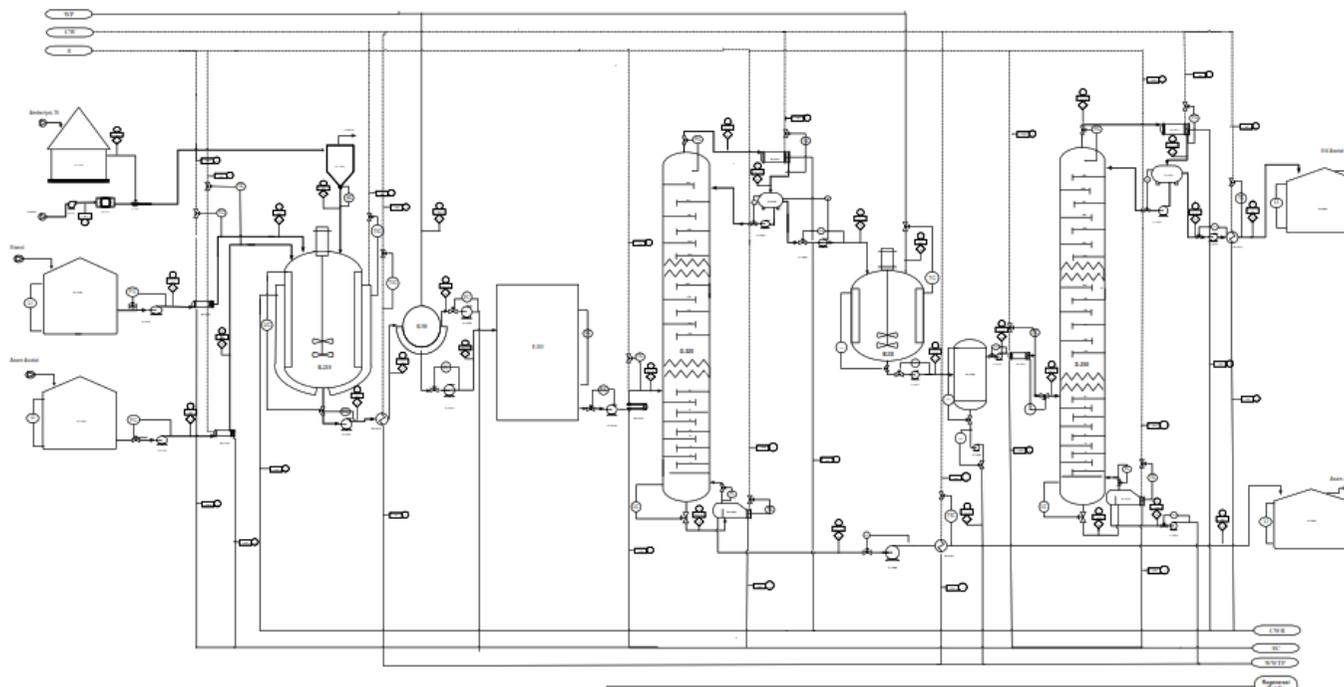
Produk keluar dari reaktor kemudian didinginkan dengan *cooler* 1 (E-212) menjadi 40°C agar tidak terjadi reaksi saat produk ditampung di *day tank* (F-213). Selanjutnya produk dialirkan menuju ke *rotary drum vacuum filter* (H-310) untuk memisahkan katalis yang ikut terbawa reaktan serta produk yang lain. Filtrat *rotary drum vacuum filter* kemudian dinaikkan suhunya dengan *heater* 3 (E-313) menjadi $83,95^\circ\text{C}$ lalu dialirkan menuju menara distilasi pertama (D-320) untuk memisahkan produk dari beberapa impurities. Dimana produk bawah dari menara distilasi akan dijual, sedangkan produk atas akan dilanjutkan ke dalam proses pemurnian lanjutan.

c. Pemurnian Produk

Produk atas dari menara distilasi pertama (D-320) dialirkan menuju ke tangki berpengaduk (M-330) untuk menghomogenkan kembali larutan dengan penambahan pelarut. Kemudian dari tangki berpengaduk akan dilanjutkan ke dekanter (H-340). Pada dekanter ini akan terbentuk dua lapisan yaitu fase berat dan fase ringan. Lapisan bawah berupa air, etanol, asam asetat. Lapisan atas berupa produk etil asetat yang masih bercampur dengan air yang kemudian dinaikkan suhunya menjadi $98,2^\circ\text{C}$ sebelum dialirkan ke manara distilasi 2 (D-350). Menara distilasi 2 (D-350) ini digunakan untuk memisahkan campuran etil asetat sebagai produk yang diinginkan dengan kemurnian 99,98%.



PRA RANCANGAN PABRIK ETIL ASETAT DARI ASAM ASETAT DAN ETANOL DENGAN PROSES ESTERIFIKASI MENGGUNAKAN KATALIS AMBERLYST-15 KAPASITAS 57.000 TON/TAHUN



Komponen	Aliran														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
CH ₃ COOH	6888,1526	0	0	1721,0382	0	66,8615	1652,1986	0,2044	1051,8922	0	0,2048	0,2048	0	0	0
C ₂ H ₅ OH	0	13220,2171	0	6261,6263	0	370,4732	8891,3561	8,8914	8882,4648	0	8,8914	8,8914	0	0	0
CH ₃ COOC ₂ H ₅	0	0	0	7572,6679	0	302,9027	7248,6652	7248,3855	7,2487	0	7248,3955	0	7262,3955	7186,7717	72,6240
H ₂ O	1,3771	950,8424	0	2101,1558	1108,0078	1282,0540	2017,1077	3,0257	2014,0820	83484,9061	83487,9918	61283,0426	22204,8891	7,1050	22107,6911
Amberlyst 15	0	0	371,7442	371,7442	0	371,7442	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	6888,8297	13771,0594	371,7442	2102,3334	1198,0078	2366,0156	19830,3256	7274,6169	12555,8086	83484,9061	90759,4238	61292,1384	79469,2846	7806,9697	22170,2151

<table border="0"> <tr><td>100</td><td>Water</td><td>◇</td><td>Water Tank</td></tr> <tr><td>101</td><td>Water</td><td>◇</td><td>Water Tank</td></tr> <tr><td>102</td><td>Water</td><td>◇</td><td>Water Tank</td></tr> <tr><td>103</td><td>Water</td><td>◇</td><td>Water Tank</td></tr> <tr><td>104</td><td>Water</td><td>◇</td><td>Water Tank</td></tr> <tr><td>105</td><td>Water</td><td>◇</td><td>Water Tank</td></tr> <tr><td>106</td><td>Water</td><td>◇</td><td>Water Tank</td></tr> <tr><td>107</td><td>Water</td><td>◇</td><td>Water Tank</td></tr> <tr><td>108</td><td>Water</td><td>◇</td><td>Water Tank</td></tr> <tr><td>109</td><td>Water</td><td>◇</td><td>Water Tank</td></tr> <tr><td>110</td><td>Water</td><td>◇</td><td>Water Tank</td></tr> <tr><td>111</td><td>Water</td><td>◇</td><td>Water Tank</td></tr> <tr><td>112</td><td>Water</td><td>◇</td><td>Water Tank</td></tr> <tr><td>113</td><td>Water</td><td>◇</td><td>Water Tank</td></tr> <tr><td>114</td><td>Water</td><td>◇</td><td>Water Tank</td></tr> <tr><td>115</td><td>Water</td><td>◇</td><td>Water Tank</td></tr> <tr><td>116</td><td>Water</td><td>◇</td><td>Water Tank</td></tr> <tr><td>117</td><td>Water</td><td>◇</td><td>Water Tank</td></tr> <tr><td>118</td><td>Water</td><td>◇</td><td>Water Tank</td></tr> <tr><td>119</td><td>Water</td><td>◇</td><td>Water Tank</td></tr> <tr><td>120</td><td>Water</td><td>◇</td><td>Water Tank</td></tr> </table>	100	Water	◇	Water Tank	101	Water	◇	Water Tank	102	Water	◇	Water Tank	103	Water	◇	Water Tank	104	Water	◇	Water Tank	105	Water	◇	Water Tank	106	Water	◇	Water Tank	107	Water	◇	Water Tank	108	Water	◇	Water Tank	109	Water	◇	Water Tank	110	Water	◇	Water Tank	111	Water	◇	Water Tank	112	Water	◇	Water Tank	113	Water	◇	Water Tank	114	Water	◇	Water Tank	115	Water	◇	Water Tank	116	Water	◇	Water Tank	117	Water	◇	Water Tank	118	Water	◇	Water Tank	119	Water	◇	Water Tank	120	Water	◇	Water Tank	<table border="0"> <tr><td>101</td><td>Water</td><td>◇</td><td>Water Tank</td></tr> <tr><td>102</td><td>Water</td><td>◇</td><td>Water Tank</td></tr> <tr><td>103</td><td>Water</td><td>◇</td><td>Water Tank</td></tr> <tr><td>104</td><td>Water</td><td>◇</td><td>Water Tank</td></tr> <tr><td>105</td><td>Water</td><td>◇</td><td>Water Tank</td></tr> <tr><td>106</td><td>Water</td><td>◇</td><td>Water Tank</td></tr> <tr><td>107</td><td>Water</td><td>◇</td><td>Water Tank</td></tr> <tr><td>108</td><td>Water</td><td>◇</td><td>Water Tank</td></tr> <tr><td>109</td><td>Water</td><td>◇</td><td>Water Tank</td></tr> <tr><td>110</td><td>Water</td><td>◇</td><td>Water Tank</td></tr> <tr><td>111</td><td>Water</td><td>◇</td><td>Water Tank</td></tr> <tr><td>112</td><td>Water</td><td>◇</td><td>Water Tank</td></tr> <tr><td>113</td><td>Water</td><td>◇</td><td>Water Tank</td></tr> <tr><td>114</td><td>Water</td><td>◇</td><td>Water Tank</td></tr> <tr><td>115</td><td>Water</td><td>◇</td><td>Water Tank</td></tr> <tr><td>116</td><td>Water</td><td>◇</td><td>Water Tank</td></tr> <tr><td>117</td><td>Water</td><td>◇</td><td>Water Tank</td></tr> <tr><td>118</td><td>Water</td><td>◇</td><td>Water Tank</td></tr> <tr><td>119</td><td>Water</td><td>◇</td><td>Water Tank</td></tr> <tr><td>120</td><td>Water</td><td>◇</td><td>Water Tank</td></tr> </table>	101	Water	◇	Water Tank	102	Water	◇	Water Tank	103	Water	◇	Water Tank	104	Water	◇	Water Tank	105	Water	◇	Water Tank	106	Water	◇	Water Tank	107	Water	◇	Water Tank	108	Water	◇	Water Tank	109	Water	◇	Water Tank	110	Water	◇	Water Tank	111	Water	◇	Water Tank	112	Water	◇	Water Tank	113	Water	◇	Water Tank	114	Water	◇	Water Tank	115	Water	◇	Water Tank	116	Water	◇	Water Tank	117	Water	◇	Water Tank	118	Water	◇	Water Tank	119	Water	◇	Water Tank	120	Water	◇	Water Tank
100	Water	◇	Water Tank																																																																																																																																																																		
101	Water	◇	Water Tank																																																																																																																																																																		
102	Water	◇	Water Tank																																																																																																																																																																		
103	Water	◇	Water Tank																																																																																																																																																																		
104	Water	◇	Water Tank																																																																																																																																																																		
105	Water	◇	Water Tank																																																																																																																																																																		
106	Water	◇	Water Tank																																																																																																																																																																		
107	Water	◇	Water Tank																																																																																																																																																																		
108	Water	◇	Water Tank																																																																																																																																																																		
109	Water	◇	Water Tank																																																																																																																																																																		
110	Water	◇	Water Tank																																																																																																																																																																		
111	Water	◇	Water Tank																																																																																																																																																																		
112	Water	◇	Water Tank																																																																																																																																																																		
113	Water	◇	Water Tank																																																																																																																																																																		
114	Water	◇	Water Tank																																																																																																																																																																		
115	Water	◇	Water Tank																																																																																																																																																																		
116	Water	◇	Water Tank																																																																																																																																																																		
117	Water	◇	Water Tank																																																																																																																																																																		
118	Water	◇	Water Tank																																																																																																																																																																		
119	Water	◇	Water Tank																																																																																																																																																																		
120	Water	◇	Water Tank																																																																																																																																																																		
101	Water	◇	Water Tank																																																																																																																																																																		
102	Water	◇	Water Tank																																																																																																																																																																		
103	Water	◇	Water Tank																																																																																																																																																																		
104	Water	◇	Water Tank																																																																																																																																																																		
105	Water	◇	Water Tank																																																																																																																																																																		
106	Water	◇	Water Tank																																																																																																																																																																		
107	Water	◇	Water Tank																																																																																																																																																																		
108	Water	◇	Water Tank																																																																																																																																																																		
109	Water	◇	Water Tank																																																																																																																																																																		
110	Water	◇	Water Tank																																																																																																																																																																		
111	Water	◇	Water Tank																																																																																																																																																																		
112	Water	◇	Water Tank																																																																																																																																																																		
113	Water	◇	Water Tank																																																																																																																																																																		
114	Water	◇	Water Tank																																																																																																																																																																		
115	Water	◇	Water Tank																																																																																																																																																																		
116	Water	◇	Water Tank																																																																																																																																																																		
117	Water	◇	Water Tank																																																																																																																																																																		
118	Water	◇	Water Tank																																																																																																																																																																		
119	Water	◇	Water Tank																																																																																																																																																																		
120	Water	◇	Water Tank																																																																																																																																																																		

No	Nama	Jumlah
101	TANGKI ETIL ASETAT	1
102	CONDENSER	1
103	POMPA PRODUK BAWAH MID 2	2
104	REKOLAN MID 2	1
105	POMPA PRODUK ATAS MID 2	2
106	CONDENSER MID 2	1
107	MENARA DISTILASI 2	1
108	REKOLAN 4	1
109	POMPA ATAS DEKAN TER	2
110	POMPA BAWAH DEKAN TER	2
111	DEKAN TER	1
112	POMPA TANGKI BERPERGADUK	2
113	TANGKI BERPERGADUK	1
114	TANGKI PRODUK BAWAH MID 1	1
115	POMPA PRODUK BAWAH MID	2
116	REKOLAN MID 1	1
117	POMPA PRODUK ATAS MID 1	2
118	CONDENSER MID 1	1
119	MENARA DISTILASI 1	1
120	REKOLAN 5	1
121	POMPA GAS REPO	2
122	POMPA HI BUKAT KOP	2
123	REKOLAN 6	1
124	REKOLAN 7	1
125	REKOLAN 8	1
126	REKOLAN 9	1
127	REKOLAN 10	1
128	REKOLAN 11	1
129	REKOLAN 12	1
130	REKOLAN 13	1
131	REKOLAN 14	1
132	REKOLAN 15	1
133	REKOLAN 16	1
134	REKOLAN 17	1
135	REKOLAN 18	1
136	REKOLAN 19	1
137	REKOLAN 20	1
138	REKOLAN 21	1
139	REKOLAN 22	1
140	REKOLAN 23	1
141	REKOLAN 24	1
142	REKOLAN 25	1
143	REKOLAN 26	1
144	REKOLAN 27	1
145	REKOLAN 28	1
146	REKOLAN 29	1
147	REKOLAN 30	1
148	REKOLAN 31	1
149	REKOLAN 32	1
150	REKOLAN 33	1
151	REKOLAN 34	1
152	REKOLAN 35	1
153	REKOLAN 36	1
154	REKOLAN 37	1
155	REKOLAN 38	1
156	REKOLAN 39	1
157	REKOLAN 40	1
158	REKOLAN 41	1
159	REKOLAN 42	1
160	REKOLAN 43	1
161	REKOLAN 44	1
162	REKOLAN 45	1
163	REKOLAN 46	1
164	REKOLAN 47	1
165	REKOLAN 48	1
166	REKOLAN 49	1
167	REKOLAN 50	1
168	REKOLAN 51	1
169	REKOLAN 52	1
170	REKOLAN 53	1
171	REKOLAN 54	1
172	REKOLAN 55	1
173	REKOLAN 56	1
174	REKOLAN 57	1
175	REKOLAN 58	1
176	REKOLAN 59	1
177	REKOLAN 60	1
178	REKOLAN 61	1
179	REKOLAN 62	1
180	REKOLAN 63	1
181	REKOLAN 64	1
182	REKOLAN 65	1
183	REKOLAN 66	1
184	REKOLAN 67	1
185	REKOLAN 68	1
186	REKOLAN 69	1
187	REKOLAN 70	1
188	REKOLAN 71	1
189	REKOLAN 72	1
190	REKOLAN 73	1
191	REKOLAN 74	1
192	REKOLAN 75	1
193	REKOLAN 76	1
194	REKOLAN 77	1
195	REKOLAN 78	1
196	REKOLAN 79	1
197	REKOLAN 80	1
198	REKOLAN 81	1
199	REKOLAN 82	1
200	REKOLAN 83	1
201	REKOLAN 84	1
202	REKOLAN 85	1
203	REKOLAN 86	1
204	REKOLAN 87	1
205	REKOLAN 88	1
206	REKOLAN 89	1
207	REKOLAN 90	1
208	REKOLAN 91	1
209	REKOLAN 92	1
210	REKOLAN 93	1
211	REKOLAN 94	1
212	REKOLAN 95	1
213	REKOLAN 96	1
214	REKOLAN 97	1
215	REKOLAN 98	1
216	REKOLAN 99	1
217	REKOLAN 100	1

Gambar 1 Process Flow Diagram

3. Utilitas

Sumber air untuk pabrik etil asetat diperoleh dari Sungai Bengawan Solo. Air yang digunakan sebesar 109.934,1615 kg/jam. Kebutuhan listrik disuplai oleh PLN setempat dan generator sebagai cadangan energi. Kebutuhan total utilitas yang diperlukan pada operasi pabrik etil asetat dapat dilihat pada Tabel 3. berikut:

Tabel 3. Kebutuhan Utilitas Pabrik Etil Asetat

Kebutuhan	Jumlah
Steam	39373,2113 kg/jam
Cooling Water	831142,8790 kg/jam
Listrik	5795,2267 kW
Bahan Bakar	2566,3930 L/jam

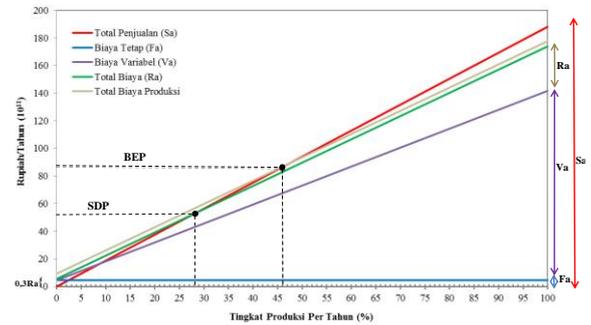
4. Analisis Ekonomi

Analisa ekonomi perlu dilakukan untuk mengetahui berapa besar keuntungan yang diperoleh oleh pabrik tersebut sehingga pabrik dapat dikategorikan layak atau tidak untuk didirikan. Adapun hasil analisis ekonomi pabrik etil asetat dapat dilihat pada Tabel 4. berikut:

Tabel 4. Analisa Ekonomi

Analisa	Nilai	Batasan	Keterangan
ROI	19,4	Min. 11%	Layak
POT	3,4	Max. 5 tahun	Layak
BEP	46%	40-60%	Layak
SDP	28%	20-40%	Layak

Return on Investment (ROI) adalah besar keuntungan yang diperoleh dari investasi yang dikeluarkan. *Pay Out Time* (POT) adalah lama waktu pengembalian modal investasi berdasarkan keuntungan yang diperoleh. *Break Even Point* (BEP) adalah suatu kondisi dimana pabrik menunjukkan jumlah biaya dan penghasilan yang diperoleh adalah sama atau tidak untung dan tidak rugi. *Shut Down Point* (SDP) adalah kondisi dimana suatu aktivitas produksi harus dihentikan karena biaya untuk menutup pabrik dan membayar *Fixed Expense* (Fa) lebih murah dibandingkan biaya untuk melakukan produksi. Grafik analisa kelayakan ekonomi pabrik etil asetat dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2. Grafik BEP dan SDP

5. Kesimpulan

Prarancangan Pabrik Etil Asetat dari Asam Asetat dan Etanol dengan Proses Esterifikasi Menggunakan Katalis Amberlyst-15 akan didirikan di daerah Bungah, Kabupaten Gresik, Jawa Timur pada tahun 2025 dengan kapasitas 57.000 ton/tahun. Bentuk perusahaan yang direncanakan yaitu Perseroan Terbatas (PT) dan bentuk organisasi yaitu garis dan *staff* dengan jumlah tenaga kerja yang diperlukan yaitu 170 orang. Dari analisa ekonomi didapatkan nilai ROI sebesar 19,4 % dan POT sebesar 3,4 tahun. Selain itu diperoleh BEP sebesar 46% dan SDP sebesar 28% Sehingga pabrik etil asetat ini layak untuk didirikan dan dapat diteruskan ke tahap perencanaan pabrik.

Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistika Indonesia. 2019. *Data EksporImpor*. <http://www/bps.go.id>. Diakses tanggal 13 Desember 2019.
- Perry, R. H. 1999. *Perry's Chemical Engineers Handbook*, edited by D. W. Green and J. O.H. Maloney. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Peters and Timmerhouse. 1991. *Plants Design and Design and Economics for Chemical Engineering 4 Edition*. McGraw-Hill Inc. Singapore.
- Ullmann. 1996. *Ullmann's Encyclopedia og Industry Chemistry 5th Edition*. Weinheim Willey-Vch Verlag GmbH & co KgaA. Germany.
- Yaws, Carl. 1999. *Chemical Properties Hand Book*. Lamar University Beaumont. Texas.