

PRARANCANGAN PABRIK HEKSADEKANAMIDA DARI ASAM HEKSADEKANOAT DAN UREA DENGAN PROSES AMIDASI KAPASITAS 7.000 TON/TAHUN

Nur Rahmi Oktaviani^{1*}, Nur Syafutri Aina¹

Program Studi S-1 Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat
Jl. A. Yani KM 35, Kampus ULM Banjarbaru, Kalimantan Selatan
^{*} E-mail corresponding: 1710814120018@mhs.ulm.ac.id

Abstrak

Heksadekanamida adalah kristal padat berwarna putih di suhu kamar dan mempunyai rumus molekul (CH₃(CH₂)₁₄CO(NH₂)). Senyawa ini memiliki berat molekul sebesar 255,44 g/gmol. Heksadekanamida sebagian besar digunakan di industri lubricant, emulcifier serta aditif pada industri karet serta detergen. Konsumsi bahan kimia heksadekanamida di dalam negeri diperkirakan akan terus semakin tinggi karena industri karet pada Indonesia kini semakin berkembang sangat pesat dengan meningkatnya konsumsi heksadekanamida didalam negeri, sangat layak didirikan pabrik industri kimia buat memenuhi kebutuhan pada negeri maupun buat diekspor ke luar negeri. Pabrik heksadekanamida ini direncanakan didirikan pada tahun 2025 dengan kapasitas 7.000 ton/tahun. Adapun bahan standar primer yang digunakan buat menghasilkan heksadekanamida ini merupakan asam heksadekanoat dan urea.

Pembuatan heksadekanamida dilakukan dengan proses amidasi buat pembentukan amida dari suatu gugus karbonil (C=O) menggunakan suatu atom nitrogen, urea serta asam. Heksadekanoat yang telah berbentuk cair dileburkan, lalu diumpankan ke reaktor menggunakan proses batch dan direaksikan selama 4 jam pada suhu 160°C serta tekanan 1 atm. Heksadekanamida hasil reaksi dimurnikan dengan pelarut kloroform untuk memurnikan heksadekanamida asal urea yg tersisa. Selanjutnya dilakukan Mixeran dengan pelarut etanol buat memurnikan heksadekanamida dari asam heksadekanoat yang tersisa, kemudian heksadekanamida dikeringkan serta dihaluskan hingga sebagai bubuk, setelah itu produk dibawa ke gudang produk dengan kemurnian produk sebesar 97%. Bentuk perusahaan berupa Perseroan Terbatas (PT) menggunakan sistem organisasi. Line and staff. Sistem kerja karyawan sesuai pembagian berdasarkan jam kerja yang terdiri berasal shift and non shift menggunakan energy kerja yang dibutuhkan sebesar 137 orang, hasil penjualan diperoleh yaitu sebanyak Rp 895.992.300.000. Selain itu diperoleh pula Return of Investment (ROI) sebelum pajak sebesar 53% serta sesudah pajak sebanyak 34%. Pay Out Time (POT) sebelum pajak yaitu 1,6 tahun serta setelah pajak 2,3 tahun, sehingga diperoleh Break event point (BEP) sebanyak 42% dan Shut Down Point (SDP) sebanyak 20%. Berdasarkan pertumbuhan yang akan terjadi pertimbangan dan hasil evaluasi tersebut, maka pabrik Heksadekanamida dengan kapasitas 7.000 ton/tahun layak untuk didirikan.

Kata kunci: amidasi, asam heksadekanoat, batch, heksadekanamida, urea.

1. Pendahuluan

Untuk mendukung bangkitnya sector pembangunan khususnya dalam bidang industri kimia, maka perlu didirikan pabrik kimia yang dapat menyampaikan manfaat dan menaikkan perkembangan industri kimia di Indonesia. Heksadekanamida merupakan keliru satu kebutuhan bahan kimia yang masih impor berasal banyak sekali negara. Pendirian pabrik Heksadekanamida pada Indonesia adalah cara lain buat menunjang kebutuhan pasar pada negeri, meningkatkan ekspor ke luar negeri, serta mengurangi taraf pengangguran pada Indonesia.

Heksadekanamida (CH₃(CH₂)₁₄CO(NH₂)) ialah kristal padat berwarna putih yg sebagian besar dipergunakan pada industri *lubricant*,

emulcifier dan aditif pada industri karet serta detergen alat satu kegunaan Heksadekanamida menjadi bahan aditif yaitu pada industri karet supaya derajat pendispersian pengisinya semakin tinggi, karena Heksadekanamida mempunyai sifat adonan yaitu rantai hidrokarbon yang berantai panjang (C_nH_m) non polar dan gugus amida (-CONH₂) yg sangat polar. Sifat adonan yang dimiliki heksadekanamida ini menghasilkan interaksi antara karet dengan pengisi semakin tinggi. Menggunakan demikian efisiensi penguatan komponen karet sebagai lebih baik (Edwin, 2019).

Asam Heksadekanoat yaitu asam lemak tidak jenuh rantai panjang yang mempunyai *meeting point* yang tinggi, yaitu 64°C, sehingga



asam heksadekanoat lebih tahan terhadap oksidasi (ketengikan) (Zulkifli dan Teti, 2014). Asam Heksadekanoat bewujud padat serta berwarna putih. Selain itu juga Asam Heksadekanoat merupakan produk awal pada proses biosintesis asam lemak (Listiyawati, 2012).

Kapasitas produksi artinya jumlah produk maksimal yang didapatkan pada jangka ketika satu tahun. Penentuan kapasitas pabrik Heksadekanamida ini dilakukan dengan beberapa pertimbangan berikut:

Data impor Heksadekanamida pada Indonesia dapat dicermati pada **Tabel 1**.

Tabel.1. Data Impor Heksadekanamida di Indonesia

Tahun	Kapasitas (ton/tahun)
2015	3.457,096
2016	4.372,837
2017	4.148,833
2018	4.053,951
2019	4.815,967

Kebutuhan Heksadekanamida pada tahun 2025 dapat ditentukan dengan perhitungan persamaan *Discounted Method* (Ulrich, 1984):

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

Keterangan

F= Nilai pada tahun ke-n.

P= Besarnya data pada tahun sekarang (ton/tahun)

i= Kenaikan data rata-rata

n= Selisih tahun (tahun ke-n)

Pabrik Heksadekanamida ini direncanakan didirikan pada tahun 2025. Diperkirakan konsumsi dalam negeri pada tahun 2025 (m_5):

$$m_5 = P (1+i)^n$$

Keterangan :

P = besarnya impor tahun 2019 (ton/tahun)

I = Kenaikan impor rata-rata

N = Selisih tahun (tahun ke-)

Sehingga :

$$m_5 = 4.815,967 (1 + 0,06)^6 \\ = 6.831,541 \text{ ton/tahun}$$

Peluang kapasitas produksi pada tahun 2025 (m_3) dapat ditentukan melalui persamaan (Peter, 1991) .

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

Keterangan :

m_1 = nilai impor 2025 (ton/tahun) pabrik berdiri sehingga impor dihentikan, maka $m_1 = 0$

m_2 = produksi pabrik dalam negeri (ton/tahun) karena belum ada pabrik yang memproduksi Heksadekanamida di Indonesia, maka $m_2 = 0$
 m_3 = kapasitas pabrik yang akan didirikan pada tahun 2025 (ton/tahun)

m_4 = nilai ekspor tahun 2025 (ton/tahun) pabrik baru didirikan dan tidak dilakukan ekspor dengan pertimbangan pabrik dirancang untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri, maka $m_4 = 0$

m_5 = nilai konsumsi tahun 2025 (ton/tahun)

$$\text{jadi } m_3 = (m_4 + m_5) - (m_1 + m_2) \\ = 6.831,541 \text{ ton/tahun} \\ \approx 7.000 \text{ ton/tahun}$$

Hasil perhitungan dari *Discounted Method* dan data impor heksadekanamida asal tahun 2014 sampai 2019 dihasilkan peluang kapasitas pabrik Heksadekanamida yang direncanakan didirikan tahun 2025 yaitu 7.000 ton/tahun.

2. Deskripsi Proses

Dari beberapa proses pembuatan Heksadekanamida, dipilih reaksi antara asam menggunakan urea berdasarkan:

- Reaksi antara asam dan urea membuat *yield* yaitu sebesar 90-95%.
- Tidak memerlukan tekanan besar seperti pada reaksi antara asam menggunakan anhydrous ammonia dan reaksi antara ammonia pekat menggunakan ester.
- Proses pembuatan melalui hidrolisis asal senyawa nitril menggunakan eter yang mengakibatkan biaya pembuatannya menjadi lebih mahal.

Proses pembuatan heksadekanamida asal asam heksadekanoat dan urea dilakukan pada tiga tahap, yaitu :

- Persiapan Bahan baku
- Proses Pembentukan Heksadekanamida
- Proses Pemurnian dan Pemisahan Produk

1. Persiapan Bahan standar

Di tahap ini bahan baku Urea dimasukkan ke pada melter urea untuk dicairkan menggunakan pemanas *steam* dengan suhu 160°C sembari diaduk. Setelah itu bahan standar asam heksadekanoat dimasukkan ke dalam melter asam heksadekanoat untuk dicairkan menggunakan pemanas *steam* hingga suhunya mencapai 160 °C sembari diaduk, lalu masing-masing yang akan terjadi proses ini dilanjutkan untuk proses pembentukan heksadekanamida.

2. Proses Pembentukan Heksadekanamida

Bahan standar urea serta asam heksadekanoat yang telah berbentuk cair dileburkan, lalu diumpangkan ke reaktor serta direaksikan selama 4 jam di suhu 160°C serta





tekanan 1 atm hingga suhu di reaktor kontinu, sesudah itu diperoleh heksadekanamida kotor, heksadekanamida kotor ini dipompakan ke *cooler* untuk didinginkan sebelum dimasukkan ke tangki *mixer*.

3. Proses Pemurnian serta Pemisahan Produk

Heksadekanamida yg sudah didinginkan di *cooler* dimasukkan ke tangki *mixer* I. Kemudian ditambahkan kloroform ke dalam tangki pengaduk I hingga homogen. Kloroform digunakan menjadi larutan *mixer* untuk memurnikan Heksadekanamida dari urea yg tersisa, sesudah proses *mixer*, campuran Heksadekamida serta Kloroform dipompakan menuju *Rotary Drum Vacuum Filter* buat memisahkan *filtrat* dengan *cake*-nya di proses pemisahan ini, *cake* dibuang menjadi limbah serta *filtrat* dipompakan menuju Evaporator I. Evaporator I berfungsi buat memekatkan *filtrat* yaitu larutan heksadekanamida dengan larutannya, yang akan terjadi atas berasal Evaporator I berupa uap Kloroform yg akan dialirkan balik ke pada tangki *mixer* I sebagai pelarut *recovery* serta yang akan terjadi bawah berupa Heksadekanamida.

Heksadekanamida dimasukkan ke dalam tangki pengaduk II buat memisahkan antara Heksadekanamida dan Asam Heksadekanoat menggunakan cara menambahkan pelarut etanol buat melarutkan Asam Heksadekanoat. Heksadekanamida serta Asam Heksadekanoat yg terlarut menggunakan etanol kemudian diumpakan ke *Centrifuge*, buat fase yang lebih ringan yaitu berupa Asam Heksadekanoat serta Etanol diumpakan ke Evaporator II untu memekatkan Asam Heksadekanoat yang mengandung Etanol menggunakan cara menguapkan Etanol. hasil bawah dari Evaporator II yg berupa Asam Heksadekanoat sedangkan yang akan terjadi atas Evaporator II berupa uap Etanol, Asam Heksadekanoat yang diperoleh kemudian dialirkan ke unit WWTP dan uap etanol dialirkan ke tangki pengaduk II menjadi pelarut *recovery*. Sedangkan buat fase yang lebih berat berasal *Centrifuge* yaitu berupa Heksadekanamida akan dipadatkan menggunakan *Crystallizer*. Heksadekanamida padat diangkut memakai *Screw Conveyor* heksadekanamida ke *Rotary Dryer* buat dikeringkan. Uap yg keluar dari *Rotary Dryer* selanjutnya dimasukkan ke Siklon Heksadekanamida buat memisahkan antara uap kloroform menggunakan Heksadekanamida. Uap kloroform dari Siklon Heksadekanamida dan Evaporator I akan dialirkan ke *Mixing Point* Kloroform buat dicampurkan menggunakan

hasil atas Siklon Heksadekanamida. Heksadekanamida hasil berasal *Rotary Dryer* dicampurkan menggunakan Heksadekanamida akibat bawah berasal Siklon Heksadekanamida kemudian diumpakan ke *Cooling Conveyor* selesainya itu Heksadeknamida dimasukkan ke dalam *Ball Mill* buat dihaluskan hingga sebagai serbuk, lalu bubuk heksadekanamida diayak memakai *Screen* untuk menyeragamkan berukuran sebelum ditampung ke dalam bin sesudah itu, produk dibawa ke gudang produk.

3. Utilitas

Air proses adalah air yang diperlukan untuk kebutuhan proses. Pada pabrik ini air proses diperlukan untuk alat *rotary drum vacuum filter*, dimana jumlah kebutuhan air proses tersebut sebesar 8,2620 kg/jam.

Tabel 2. Kebutuhan Air Keseluruhan

No.	Penggunaan	Jumlah (kg/jam)
1	<i>Steam</i>	29893,3896
2	Air Pendingin	62129712
3	Air Sanitasi	3268,3333
4	Air Proses	8,2620
5	<i>Brine Water</i>	2824,5778
Total		39489,7455

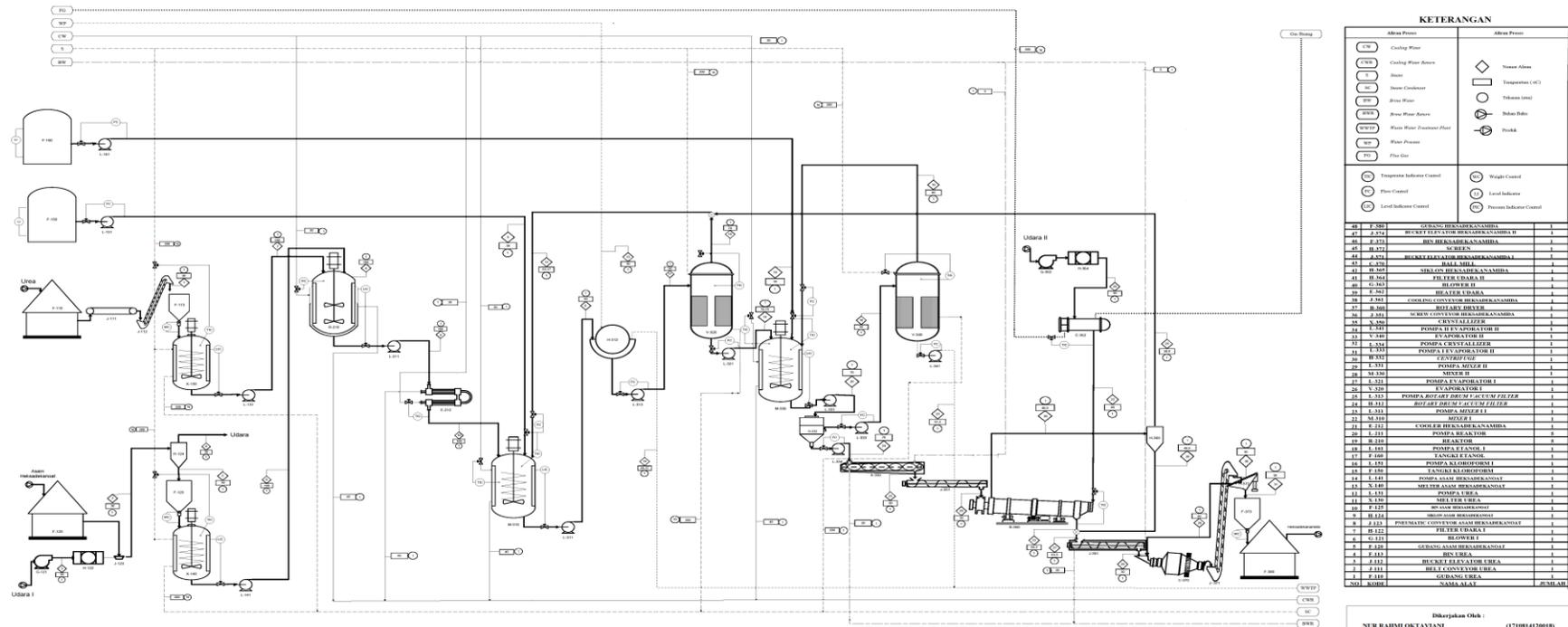
Total kebutuhan air yang memerlukan pengolahan awal sebesar 4632,6518 kg/jam.

4. Analisa Ekonomi

Analisa ekonomi dilakukan untuk mengetahui apakah pabrik dirancang akan menguntungkan atau tidak. Kewajiban finansial ke dalam terdiri dari berbagai macam beban pembiayaan operasi seperti bahan baku, bahan penunjang peralatan, gaji karyawan dan penyediaan piutang dagang. Sedangkan kewajiban finansial ke luar terdiri dari pembayaran pinjaman modal beserta bunganya pada bank.



PRARANCANGAN PABRIK HEKSADKANAMIDA DARI ASAM HEKSADKANOAT DAN UREA DENGAN PROSES AMIDASI KAPASITAS 7.000 TON/TAHUN



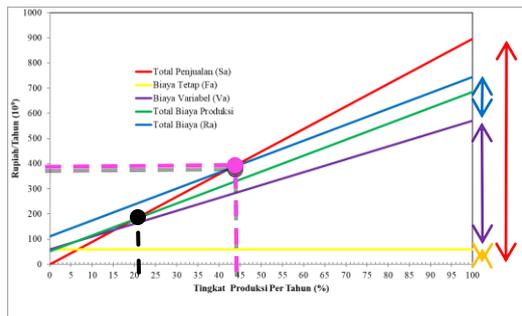
KETERANGAN

Aliran Proses		Aliran Proses	
	Cooling Water Aliran		Temperature (tC)
	Water Condenser		Tekanan (cm)
	Water Pump Aliran		Bahan Padat
	Water Pump (Automatic) Aliran		Produk
	Water Pump		Temperature Indicator Control
	Flux Gas		Flow Control
			Level Indicator
			Pressure Indicator Control

10	F-101	HEXAMETILAMIN	1
11	F-102	HEXAMETILAMIN	1
12	F-103	HEXAMETILAMIN	1
13	F-104	HEXAMETILAMIN	1
14	F-105	HEXAMETILAMIN	1
15	F-106	HEXAMETILAMIN	1
16	F-107	HEXAMETILAMIN	1
17	F-108	HEXAMETILAMIN	1
18	F-109	HEXAMETILAMIN	1
19	F-110	HEXAMETILAMIN	1
20	F-111	HEXAMETILAMIN	1
21	F-112	HEXAMETILAMIN	1
22	F-113	HEXAMETILAMIN	1
23	F-114	HEXAMETILAMIN	1
24	F-115	HEXAMETILAMIN	1
25	F-116	HEXAMETILAMIN	1
26	F-117	HEXAMETILAMIN	1
27	F-118	HEXAMETILAMIN	1
28	F-119	HEXAMETILAMIN	1
29	F-120	HEXAMETILAMIN	1
30	F-121	HEXAMETILAMIN	1
31	F-122	HEXAMETILAMIN	1
32	F-123	HEXAMETILAMIN	1
33	F-124	HEXAMETILAMIN	1
34	F-125	HEXAMETILAMIN	1
35	F-126	HEXAMETILAMIN	1
36	F-127	HEXAMETILAMIN	1
37	F-128	HEXAMETILAMIN	1
38	F-129	HEXAMETILAMIN	1
39	F-130	HEXAMETILAMIN	1
40	F-131	HEXAMETILAMIN	1
41	F-132	HEXAMETILAMIN	1
42	F-133	HEXAMETILAMIN	1
43	F-134	HEXAMETILAMIN	1
44	F-135	HEXAMETILAMIN	1
45	F-136	HEXAMETILAMIN	1
46	F-137	HEXAMETILAMIN	1
47	F-138	HEXAMETILAMIN	1
48	F-139	HEXAMETILAMIN	1
49	F-140	HEXAMETILAMIN	1
50	F-141	HEXAMETILAMIN	1
51	F-142	HEXAMETILAMIN	1
52	F-143	HEXAMETILAMIN	1
53	F-144	HEXAMETILAMIN	1
54	F-145	HEXAMETILAMIN	1
55	F-146	HEXAMETILAMIN	1
56	F-147	HEXAMETILAMIN	1
57	F-148	HEXAMETILAMIN	1
58	F-149	HEXAMETILAMIN	1
59	F-150	HEXAMETILAMIN	1
60	F-151	HEXAMETILAMIN	1
61	F-152	HEXAMETILAMIN	1
62	F-153	HEXAMETILAMIN	1
63	F-154	HEXAMETILAMIN	1
64	F-155	HEXAMETILAMIN	1
65	F-156	HEXAMETILAMIN	1
66	F-157	HEXAMETILAMIN	1
67	F-158	HEXAMETILAMIN	1
68	F-159	HEXAMETILAMIN	1
69	F-160	HEXAMETILAMIN	1
70	F-161	HEXAMETILAMIN	1
71	F-162	HEXAMETILAMIN	1
72	F-163	HEXAMETILAMIN	1
73	F-164	HEXAMETILAMIN	1
74	F-165	HEXAMETILAMIN	1
75	F-166	HEXAMETILAMIN	1
76	F-167	HEXAMETILAMIN	1
77	F-168	HEXAMETILAMIN	1
78	F-169	HEXAMETILAMIN	1
79	F-170	HEXAMETILAMIN	1
80	F-171	HEXAMETILAMIN	1
81	F-172	HEXAMETILAMIN	1
82	F-173	HEXAMETILAMIN	1
83	F-174	HEXAMETILAMIN	1
84	F-175	HEXAMETILAMIN	1
85	F-176	HEXAMETILAMIN	1
86	F-177	HEXAMETILAMIN	1
87	F-178	HEXAMETILAMIN	1
88	F-179	HEXAMETILAMIN	1
89	F-180	HEXAMETILAMIN	1
90	F-181	HEXAMETILAMIN	1
91	F-182	HEXAMETILAMIN	1
92	F-183	HEXAMETILAMIN	1
93	F-184	HEXAMETILAMIN	1
94	F-185	HEXAMETILAMIN	1
95	F-186	HEXAMETILAMIN	1
96	F-187	HEXAMETILAMIN	1
97	F-188	HEXAMETILAMIN	1
98	F-189	HEXAMETILAMIN	1
99	F-190	HEXAMETILAMIN	1
100	F-191	HEXAMETILAMIN	1
101	F-192	HEXAMETILAMIN	1
102	F-193	HEXAMETILAMIN	1
103	F-194	HEXAMETILAMIN	1
104	F-195	HEXAMETILAMIN	1
105	F-196	HEXAMETILAMIN	1
106	F-197	HEXAMETILAMIN	1
107	F-198	HEXAMETILAMIN	1
108	F-199	HEXAMETILAMIN	1
109	F-200	HEXAMETILAMIN	1
110	F-201	HEXAMETILAMIN	1
111	F-202	HEXAMETILAMIN	1
112	F-203	HEXAMETILAMIN	1
113	F-204	HEXAMETILAMIN	1
114	F-205	HEXAMETILAMIN	1
115	F-206	HEXAMETILAMIN	1
116	F-207	HEXAMETILAMIN	1
117	F-208	HEXAMETILAMIN	1
118	F-209	HEXAMETILAMIN	1
119	F-210	HEXAMETILAMIN	1
120	F-211	HEXAMETILAMIN	1
121	F-212	HEXAMETILAMIN	1
122	F-213	HEXAMETILAMIN	1
123	F-214	HEXAMETILAMIN	1
124	F-215	HEXAMETILAMIN	1
125	F-216	HEXAMETILAMIN	1
126	F-217	HEXAMETILAMIN	1
127	F-218	HEXAMETILAMIN	1
128	F-219	HEXAMETILAMIN	1
129	F-220	HEXAMETILAMIN	1
130	F-221	HEXAMETILAMIN	1
131	F-222	HEXAMETILAMIN	1
132	F-223	HEXAMETILAMIN	1
133	F-224	HEXAMETILAMIN	1
134	F-225	HEXAMETILAMIN	1
135	F-226	HEXAMETILAMIN	1
136	F-227	HEXAMETILAMIN	1
137	F-228	HEXAMETILAMIN	1
138	F-229	HEXAMETILAMIN	1
139	F-230	HEXAMETILAMIN	1
140	F-231	HEXAMETILAMIN	1
141	F-232	HEXAMETILAMIN	1
142	F-233	HEXAMETILAMIN	1
143	F-234	HEXAMETILAMIN	1
144	F-235	HEXAMETILAMIN	1
145	F-236	HEXAMETILAMIN	1
146	F-237	HEXAMETILAMIN	1
147	F-238	HEXAMETILAMIN	1
148	F-239	HEXAMETILAMIN	1
149	F-240	HEXAMETILAMIN	1
150	F-241	HEXAMETILAMIN	1
151	F-242	HEXAMETILAMIN	1
152	F-243	HEXAMETILAMIN	1
153	F-244	HEXAMETILAMIN	1
154	F-245	HEXAMETILAMIN	1
155	F-246	HEXAMETILAMIN	1
156	F-247	HEXAMETILAMIN	1
157	F-248	HEXAMETILAMIN	1
158	F-249	HEXAMETILAMIN	1
159	F-250	HEXAMETILAMIN	1
160	F-251	HEXAMETILAMIN	1
161	F-252	HEXAMETILAMIN	1
162	F-253	HEXAMETILAMIN	1
163	F-254	HEXAMETILAMIN	1
164	F-255	HEXAMETILAMIN	1
165	F-256	HEXAMETILAMIN	1
166	F-257	HEXAMETILAMIN	1
167	F-258	HEXAMETILAMIN	1
168	F-259	HEXAMETILAMIN	1
169	F-260	HEXAMETILAMIN	1
170	F-261	HEXAMETILAMIN	1
171	F-262	HEXAMETILAMIN	1
172	F-263	HEXAMETILAMIN	1
173	F-264	HEXAMETILAMIN	1
174	F-265	HEXAMETILAMIN	1
175	F-266	HEXAMETILAMIN	1
176	F-267	HEXAMETILAMIN	1
177	F-268	HEXAMETILAMIN	1
178	F-269	HEXAMETILAMIN	1
179	F-270	HEXAMETILAMIN	1
180	F-271	HEXAMETILAMIN	1
181	F-272	HEXAMETILAMIN	1
182	F-273	HEXAMETILAMIN	1
183	F-274	HEXAMETILAMIN	1
184	F-275	HEXAMETILAMIN	1
185	F-276	HEXAMETILAMIN	1
186	F-277	HEXAMETILAMIN	1
187	F-278	HEXAMETILAMIN	1
188	F-279	HEXAMETILAMIN	1
189	F-280	HEXAMETILAMIN	1
190	F-281	HEXAMETILAMIN	1
191	F-282	HEXAMETILAMIN	1
192	F-283	HEXAMETILAMIN	1
193	F-284	HEXAMETILAMIN	1
194	F-285	HEXAMETILAMIN	1
195	F-286	HEXAMETILAMIN	1
196	F-287	HEXAMETILAMIN	1
197	F-288	HEXAMETILAMIN	1
198	F-289	HEXAMETILAMIN	1
199	F-290	HEXAMETILAMIN	1
200	F-291	HEXAMETILAMIN	1
201	F-292	HEXAMETILAMIN	1
202	F-293	HEXAMETILAMIN	1
203	F-294	HEXAMETILAMIN	1
204	F-295	HEXAMETILAMIN	1
205	F-296	HEXAMETILAMIN	1
206	F-297	HEXAMETILAMIN	1
207	F-298	HEXAMETILAMIN	1
208	F-299	HEXAMETILAMIN	1
209	F-300	HEXAMETILAMIN	1
210	F-301	HEXAMETILAMIN	1
211	F-302	HEXAMETILAMIN	1
212	F-303	HEXAMETILAMIN	1
213	F-304	HEXAMETILAMIN	1
214	F-305	HEXAMETILAMIN	1
215	F-306	HEXAMETILAMIN	1
216	F-307	HEXAMETILAMIN	1
217	F-308	HEXAMETILAMIN	1
218	F-309	HEXAMETILAMIN	1
219	F-310	HEXAMETILAMIN	1
220	F-311	HEXAMETILAMIN	1
221	F-312	HEXAMETILAMIN	1
222	F-313	HEXAMETILAMIN	1
223	F-314	HEXAMETILAMIN	1
224	F-315	HEXAMETILAMIN	1
225	F-316	HEXAMETILAMIN	1
226	F-317	HEXAMETILAMIN	1
227	F-318	HEXAMETILAMIN	1
228	F-319	HEXAMETILAMIN	1
229	F-320	HEXAMETILAMIN	1
230	F-321	HEXAMETILAMIN	1
231	F-322	HEXAMETILAMIN	1
232	F-323	HEXAMETILAMIN	1
233	F-324	HEXAMETILAMIN	1
234	F-325	HEXAMETILAMIN	1
235	F-326	HEXAMETILAMIN	1
236	F-327	HEXAMETILAMIN	1
237	F-328	HEXAMETILAMIN	1
238	F-329	HEXAMETILAMIN	1
239	F-330	HEXAMETILAMIN	1
240	F-331	HEXAMETILAMIN	1
241	F-332	HEXAMETILAMIN	1
242	F-333	HEXAMETILAMIN	1
243	F-334	HEXAMETILAMIN	1
244	F-335	HEXAMETILAMIN	1
245	F-336	HEXAMETILAMIN	1
246	F-337	HEXAMETILAMIN	1
247	F-338	HEXAMETILAMIN	1
248	F-339	HEXAMETILAMIN	1
249	F-340	HEXAMETILAMIN	1
250	F-341	HEXAMETILAMIN	1
251	F-342	HEXAMETILAMIN	1
252	F-343	HEXAMETILAMIN	1
253	F-344	HEXAMETILAMIN	1
254	F-345	HEXAMETILAMIN	1
255	F-346	HEXAMETILAMIN	1
256	F-347	HEXAMETILAMIN	1
257	F-348	HEXAMETILAMIN	1
258	F-349	HEXAMETILAMIN	1
259	F-350	HEXAMETILAMIN	1
260	F-351	HEXAMETILAMIN	1
261	F-352	HEXAMETILAMIN	1
262	F-353	HEXAMETILAMIN	1
263	F-354	HEXAMETILAMIN	1
264	F-355	HEXAMETILAMIN	1
265	F-356	HEXAMETILAMIN	1
266	F-357	HEXAMETILAMIN	1
267	F-358	HEXAMETILAMIN	1
268	F-359	HEXAMETILAMIN	1
269	F-360	HEXAMETILAMIN	1
270	F-361	HEXAMETILAMIN	1
271	F-362	HEXAMETILAMIN	1
272	F-363	HEXAMETILAMIN	1
273	F-364	HEXAMETILAMIN	1
274	F-365	HEXAMETILAMIN	1
275	F-366	HEXAMETILAMIN	1
276	F-367	HEXAMETILAMIN	1
277	F-368	HEXAMETILAMIN	1
278	F-369	HEXAMETILAMIN	1
279	F-370	HEXAMETILAMIN	1
280	F-371	HEXAMETILAMIN	1
281	F-372	HEXAMETILAMIN	1
282	F-373	HEXAMETILAMIN	1
283	F-374	HEXAMETILAMIN	1
284	F-375	HEXAMETILAMIN	1
285	F-376	HEXAMETILAMIN	1
286	F-377	HEXAMETILAMIN	1
287	F-378	HEXAMETILAMIN	1
288	F-379	HEXAMETILAMIN	1
289	F-380	HEXAMETILAMIN	1
290	F-381	HEXAMETILAMIN	1
291	F-382	HEXAMETILAMIN	1
292	F-383	HEXAMETILAMIN	1
293	F-384	HEXAMETILAMIN	1
294	F-385	HEXAMETILAMIN	1
295	F-386	HEXAMETILAMIN	1
296	F-387	HEXAMETILAMIN	1
297	F-388	HEXAMETILAMIN	1
298	F-389	HEXAMETILAMIN	1
299	F-390	HEXAMETILAMIN	1
300	F-391	HEXAMETILAMIN	1
301	F-392	HEXAMETILAMIN	1
302	F-393	HEXAMETILAMIN	1

Untuk itu pada perancangan Pabrik Heksadekanamida ini dibuat penilaian yang ditinjau dengan metode :

- 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)
- Shut Down Point (SDP)



Gambar 2. Break Event Point dan Shut Down Point Prarancangan Pabrik Heksadekanamida dengan Kapasitas 7.000 ton/tahun

5. Kesimpulan

Hasil analisa perhitungan pada Prarancangan Pabrik Heksadekanamida dari Asam Heksadekananoat dan Urea dengan Proses Amidasi Kapasitas 7.000 Ton/Tahun diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- Kapasitas rancangan pabrik direncanakan 7.000 ton/tahun.
- Bentuk hokum perusahaan yang direncanakan adalah Perseroan Terbatas (PT).
- Bentuk organisasi yang direncanakan adalah garis dan staff dengan jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan 137 orang.
- Pabrik terletak di Kota Tangerang, Provinsi Banten dengan luas tanah yang dibutuhkan adalah 22.000 m².
- Analisa ekonomi :
 - Modal investasi : Rp 473.703.174.216
 - Biaya produksi : Rp 664.799.558.973
 - Total penjualan : Rp 895.992.300.000
 - Laba sebelum pajak : Rp..164.595.989.935
 - Laba sesudah pajak : Rp 106.987.393.458
 - Profit on sales sebelum pajak : 18,37%
 - Profit on sales sesudah pajak : 11,94%
 - Return of investment sebelum pajak : 53%
 - Return of investment sesudah pajak : .34%
 - Pay out time sebelum pajaki : 1,6 tahun
 - Pay out time sesudah pajak : 2,3 tahun.
 - Net present value ratio : 1,6328
 - Interest rate of return : 24,60%

- Break event point : 42%
- Shut down point : 20%

Dari hasil analisa ekonomi dapat disimpulkan bahwa pabrik heksadekanamida ini bisa dipertimbangkan pendiriannya dan dapat diteruskan ke tahap perencanaan pabrik. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pabrik ini layak untuk didirikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Considine, D. M. (1985): *Proces iInstrument and Control*. Mc. Graw Hill Book C, New York.
- Edwin (2019): *Pengaruh Heksadekanamida sebagai Bahan Aditif terhadap Sifat - Sifat Komposit Karet Stirena Terisi Silika*.
- Kirk, a., O. (1981): *Encyclopedia of Chemical Technology*.
- Listiyawatib (2012): *Pengaruh Penambahan Plasticizer dan Asam Heksadekanamida terhadap Karakter Edible Film Karaginan*. Universita Sebelas Maret Surakarta.
- Perry (1997): *Chemical Engineering Handbook*.
- Peter,iT.u(1991): *Plant Design and Economics for Chemical Engineers, 4th Edition*.
- Pubchem (2005): *Sifat-sifat Fisika Heksadekanamida*.
- Pubchem (2004): *Palmitic acid*.
- Smartlab (2017): *Sifat-sifat Kimia Kloroform*.
- Ulrich (1984): *A Guide to Chemical Engineering Process Design and Economics*.
- Wulandari (2011) : *Sifat-sifat Kimia Hekasadekanamida*.

