

**EXECUTIVE SUMMARY**  
**TUGAS PERANCANGAN PABRIK KIMIA**



**TUGAS PERANCANGAN PABRIK MELAMIN DARI UREA DENGAN**  
**PROSES *BADISCHE ANILIN AND SODA FABRIK (BASF)***  
**KAPASITAS 35.000 TON/TAHUN**

**Oleh :**

**Ayu Setioati**

**NIM. L2C607010**

**Wira Saragih**

**NIM. L2C607059**

**JURUSAN TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS DIPONEGORO**  
**SEMARANG**  
**2011**

## EXECUTIVE SUMMARY

JUDUL TUGAS	PERANCANGAN PABRIK MELAMIN DARI UREA DENGAN PROSES <i>BADISCHE ANILIN AND SODA</i> FABRIK (BASF)	
	KAPASITAS PRODUKSI	35.000 ton/tahun

### I. STRATEGI PERANCANGAN

Latar belakang	<p>Pemerintah Indonesia sedang melakukan pengembangan dalam berbagai bidang industri. Salah satunya dengan cara memenuhi kebutuhan bahan-bahan industri melalui pendirian pabrik-pabrik industri kimia. Jumlah dan macam industri yang belum dapat dipenuhi sendiri cukup banyak dan biasanya diperoleh dengan cara mengimpor dari negara lain. Salah satu bahan yang diimpor dalam jumlah banyak adalah melamin. Melamin salah satu bahan yang dihasilkan oleh industri petrokimia dengan rumus <math>C_3H_6N_6</math> juga dikenal dengan nama 2-4-6 triamino 1-3-5 triazine. Senyawa ini berwujud molekul kristal monocyclic berwarna putih. Melamin diantaranya digunakan sebagai bahan baku pembuatan melamin resin, bahan sintesa organik, bahan pencampur cat, pelapis kertas, tekstil, leather tanning dan lain-lain. Bahan baku yang digunakan pada proses pembuatan melamin adalah urea dan campuran amonia karbon dioksida sebagai fluidizing gas dengan katalis alumina. Melihat kebutuhan melamin pada masa sekarang ini, seiring dengan industri-industri pemakainya yang semakin meningkat, maka pendirian pabrik melamin dirasa sangat perlu. Hal ini bertujuan untuk mengantisipasi permintaan didalam negeri, mengurangi impor melamin dan membuka tenaga kerja baru.</p>
Dasar penetapan kapasitas produksi	<p>Penetapan kapasitas produksi didasarkan oleh :</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Perkiraan kebutuhan melamin di Indonesia</li></ol> <p>Berkembangnya industri-industri pemakai melamin di Indonesia, seperti Industri moulding, industri adhesive, industri surface coating menyebabkan kebutuhan melamin di Indonesia semakin meningkat. Saat ini Indonesia memiliki dua pabrik yang memproduksi melamin yaitu :</p> <p>PT DSM Kaltim Melamin</p>

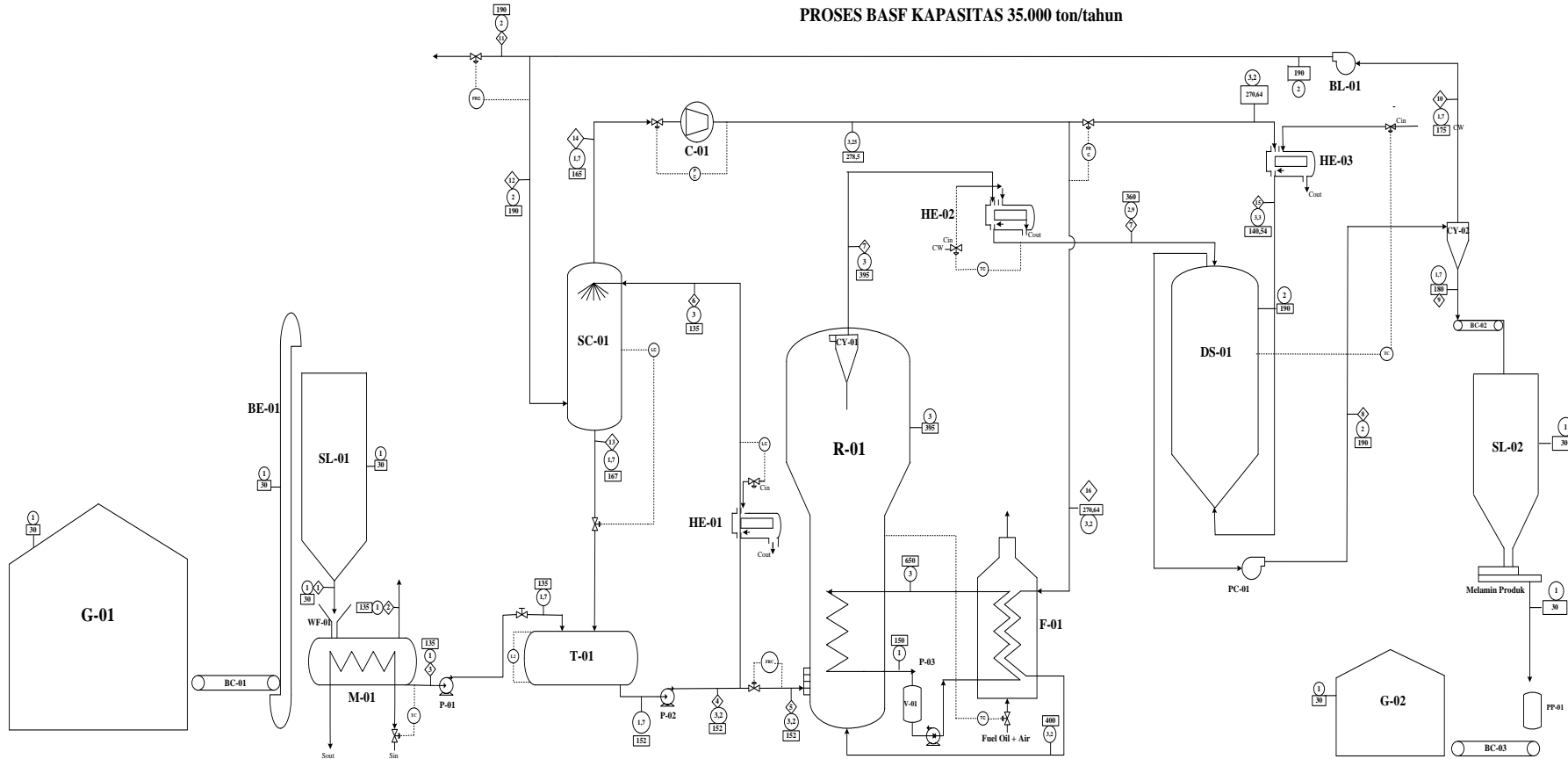
	<p>PT DSM Kaltim Melamin mulai beroperasi pada tahun 1996, sebagai hasil joint venture antara Pupuk Kalimantan Timur Tbk dengan DSM Holland.</p> <p>Kapasitas design pabrik ini 40.000 ton/ tahun dan telah dinaikkan menjadi 50.000 ton / tahun.</p>
<p>Dasar penetapan lokasi pabrik</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketersediaan bahan baku</li> </ul> <p>Bahan baku pembuatan melamin adalah urea yang kebutuhannya didapat dari PT. Pupuk Kujang yang berada di daerah Cikampek, Jawa Barat.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemasaran produk</li> </ul> <p>Industri pemakai produk Melamin di pulau jawa, seperti Jawa Timur, Jawa Barat dan Jawa Tengah, DKI Jakarta sebagai contoh PT Arjuna Karya Utama yang merupakan produsen bahan perekat dan lain-lain.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketersediaan Air dan Listrik serta Utilitas Lainnya</li> </ul> <p>Didalam perencanaan pabrik ini, air diperlukan untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan selama berlangsungnya proses produksi. Air tersebut dipergunakan sebagai air proses, air sanitasi dan air umpan boiler. Kebutuhan akan air ini diperoleh dari Sungai Cikao.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketersediaan Tenaga</li> </ul> <p>Kawasan Cikampek berlokasi tidak jauh dari wilayah Jabotabek yang sarat dengan lembaga pendidikan formal sehingga memiliki potensi tenaga ahli maupun non ahli baik dari segi kualitas maupun kuantitas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fasilitas Transportasi</li> </ul> <p>Sarana transportasi darat di daerah Cikampek sangat memadai karena tersedianya jalan raya dan rel atau jalur kereta api. Disamping itu dekat dengan pelabuhan laut untuk keperluan transportasi laut.</p>
<p>Pemilihan proses</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proses yang dipilih dalam produksi melamin adalah proses <i>Badische Anilin and Soda Fabrik</i> (BASF). Proses ini menggunakan katalis alumina dengan fluidizing gas berupa amonia dan karbondioksida.</li> <li>• Proses pembuatan melamin dari urea berlangsung dalam lima tahap yaitu tahap penyimpanan bahan baku, tahap penyiapan bahan baku, tahap reaksi dengan katalis, tahap pembentukan produk dan tahap penyimpanan produk.</li> </ul>
<p><b>BAHAN BAKU</b></p>	
<p>Nama</p>	<p>Urea</p>
<p>Spesifikasi</p>	<p>Wujud : padat, berbentuk prill</p>

	Kemurnian minimum : 99,3 % berat Kadar Nitrogen minimum : 46% H <sub>2</sub> O maksimum : 0,13 % berat Biuret maksimum : 0,57 % berat Ukuran butiran 6 US mesh : 0,2% berat 18 US mesh : 99,3% berat 25 US mesh : 2% berat
Kebutuhan	13.561,4 kg/jam
Asal	Cikampek
<b>BAHAN PENUNJANG</b>	
Nama	Katalis Alumina
Spesifikasi	Wujud : Padat berbentuk butiran Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 92% min SiO <sub>2</sub> : 0,1% max Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 0,04% max Ne <sub>2</sub> O : 0,45% max Bentuk partikel : bola Diameter : 2,75 mm Bulk density : 0,7 – 0,85 g/cm <sup>3</sup> Absorption rate : 20% min Porosity Volume : 0,40 min
Kebutuhan	4.414,87 kg/jam
Nama	Air
Spesifikasi	- fase : cair - pH : 6,8 - 7,5 - kadar Cl <sub>2</sub> : max 0,5 ppm - kesadahan : max 50 ppm - kekeruhan : max 2 Ntu
Kebutuhan	3653,25 kg/jam
Asal	Sungai Cikao


<b>PRODUK</b>	
Jenis	Melamin
Spesifikasi	Wujud : Padat Bentuk : Kristal putih Kemurnian minimum : 99,9 % berat Urea maksimum : 0,05 % berat Biuret maksimum : 0,05 % berat Bulk density : 423,088 kg/m <sup>3</sup> Ukuran partikel : 15 – 100 μm pH : 7,5 – 9,5
Laju produksi	35.000 ton/hari
Daerah pemasaran	Jawa dan Bali

## II. DIAGRAM ALIR DAN PENERACAAN

### PRARANCANGAN PABRIK MELAMINE PROSES BASF KAPASITAS 35.000 ton/tahun



KOMPONEN	Arus 1	Arus 2	Arus 3	Arus 4	Arus 5	Arus 6	Arus 7	Arus 8	Arus 9	Arus 10	Arus 11	Arus 12	Arus 13	Arus 14	Arus 15	Arus 16
Urea	620.108,79	0,00	620.108,79	960.002,72	857.002,55	571.546,08	122.198,53	48.604,31	465,18	43.358,97	4.502,52	38.856,45	800.303,39	0,00	0,00	0,00
Biuret	5.330,26	0,00	5.330,26	31.538,53	29.849,76	19.888,56	10.466,77	4.431,03	465,18	3.965,85	438,73	3.527,12	48.932,36	0,00	0,00	0,00
Water	89,12	89,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Melamin	0,00	0,00	0,00	31.520,62	20.151,50	13.215,33	159.875,41	65.186,43	65.186,43	5.694,93	634,55	5.060,38	36.993,03	0,00	0,00	0,00
Amonia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2.045.301,91	1.615.921,21	0,00	1.456.750,61	164.081,2	1.292.732,42	0,00	1.085.462,12	1.193.576,96	795.717,97
CO <sub>2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.032.919,58	838.108,70	0,00	756.040,28	85.561,71	670.478,57	0,00	563.507,92	614.936,40	409.952,66
TOTAL	625.528,17	89,12	625.439,05	1.023.061,8	907.003,81	604.649,97	3.370.762,20	2.829.533,18	66.116,79	2.265.802,64	255.218,71	2.010.654,94	886.228,73	1.648.970,04	1.808.513,36	1.205.670,63



**JURUSAN TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG**

**DIAGRAM ALIR PROSES PRARANCANGAN PABRIK MELAMIN DARI UREA DENGAN PROSES RASCHIG, AMININ AND SODA FABRIK (BASF) KAPASITAS 30.000 TONTAHUN**

Digambar Oleh :  
 AYU SETIOWATI L2C607010  
 WIRA SARAGIH L2C607059

DOSEN PEMBIMBING :  
 DR. ANDRI CAHYO, ST, MT

---

**KETERANGAN CONTROL**  
 LC : LEVEL CONTROL  
 pH : pH CONTROL  
 TC : TEMPERATUR CONTROL  
 FC : FLOW CONTROL

**KETERANGAN ALAT**

BELT CONVEYOR	BC-01
BELT CONVEYOR	BC-02
BELT CONVEYOR	BC-03
BUCKET ELEVATOR	BE-01
BLOWER	BL-01
KOMPRESOR	CO-1
CYCLONE REAKTOR	CY-01
CYCLONE	CF
DESUBLIMER	DS-01
FURNACE	F-01
GUIDANG	G-01
GUIDANG PRODUK	G-02
COOLER MOLTEN UREA	HE-01
COOLER GAS PRODUK	HE-02
COOLER GAS	HE-03
MELTER	M-01
POMPA	P-01
POMPA	P-02
POMPA	P-03
PNEUMATIC CONVEYOR	PP-01
FRASEGE PRODUK	PC-01
REAKTOR	R-01
SCHRAMBER	SC-01
SLO BAHAN BAKU	SL-01
PRODUCT STORAGE BIN	SL-02
HOLDING TANK MOLTEN UREA	T-01
VESEL SALT	V-01
WEIGHT FEEDER BAHAN BAKU	WF-01
WEIGHT FEEDER PRODUK	WF-02

**KETERANGAN SIMBOL :**

- : Suhu, C
- : Tekanan, atm
- ◇ : Nomor Arus

## II.1. Peneracaan

### II.1.1 Neraca Massa

#### 1. MELTER

Komponen	Input (kg/jam)	Output (kg/jam)	
	F1	F2	F3
UREA	13.561,4	0	13.561,4
BIURET	20,85	0	20.85
WATER	17,7541	17,7541	0
<b>Sub Total</b>	<b>13.600,004</b>	<b>17,7541</b>	<b>13.582,251</b>
<b>Total</b>		<b>13.600,004</b>	

#### 2. OVERALL

Komponen	Input (kg/jam)	Output (kg/jam)		
	F1	F2	F9	F11
UREA	13.561,4	0	2,19	675,86
BIURET	20,85	0	2,19	75,71
WATER	17,7541	17,7541	0	0
MELAMIN	0	0	4.414,87	94,92
AMONIA	0	0	0	3653,25
CO2	0	0	0	4720,24
<b>Total</b>	<b>13.600,004</b>	<b>17,7541</b>	<b>4.419,26</b>	<b>9.219,97</b>
		<b>13.600,004</b>		

#### 3. ARUS PURGING

Komponen	Input (kg/jam)	Output (kg/jam)	
	F10	F11	F12
UREA	3.379,29	675,86	2.703,4
BIURET	378,57	75,71	302,9
MELAMIN	474,58	94,92	379,69
AMONIA	18.266,24	3.653,25	14.612,99
CO2	23.601,21	4.720,24	18.880,93
<b>Total</b>	<b>46.099,89</b>	<b>9.219,98</b>	<b>36.879,91</b>
		<b>46.099,89</b>	

#### 4. SEKITAR SCRUBBER DAN TANGKI

Komponen	Input (kg/jam)		Output (kg/jam)	
	F3	F12	F5	F14
UREA	13.561,4	2.703,4	16.264,8	0
BIURET	77,85	302,9	380,75	0
MELAMIN	0	379,69	379,69	0
AMONIA	0	14.612,99	0	14.612,99
CO2	0	18.880,93	0	18.880,93
Total	13.639,25	36.879,91	17.025,24	33.493,92
	50.519,16		50.519,16	

#### 5. SPLITTER 2

Komponen	Input (kg/jam)	Output (kg/jam)	
	F4	F5	F6
UREA	27.108,05	16.264,8	10.843,23
BIURET	634,64	380,75	253,88
MELAMIN	632,72	379,69	253,06
Total	28.375,41	17.025,24	11.350,17
		28.375,41	

#### 6. TANGKI

Komponen	Input (kg/jam)		Output (kg/jam)
	F3	F13	F4
UREA	13.561,4	13.546,65	27.108,05
BIURET	77,85	556,79	634,64
MELAMIN	0	632,72	632,72
Total	13.639,25	14.736,16	28.375,41
	28.375,41		



## 7. SCRUBBER

Komponen	Input (kg/jam)		Output (kg/jam)	
	F6	F12	F13	F14
UREA	10.843,23	2.703,4	13.546,65	0
BIURET	253,88	302,9	556,79	0
MELAMIN	253,06	379,69	632,72	0
AMONIA	0	14.612,99	0	14.612,99
CO2	0	18.880,93	0	18.880,93
<b>Sub total</b>	<b>11.350,17</b>	<b>36.879,91</b>	<b>14.736,16</b>	<b>33.493,92</b>
<b>Total</b>	<b>48.230,08</b>		<b>48.230,08</b>	

## 8. SIKLON

Komponen	Input (kg/jam)	Output (kg/jam)	
	F8	F9	F10
UREA	3.381,47	2,198	3.379,29
BIURET	380,76	2,198	378,57
MELAMIN	4.889,48	4.414,87	474,58
AMONIA	18.266,23	0	18.266,24
CO2	23.601,21	0	23.601,21
<b>Total</b>	<b>50.519,15</b>	<b>4.419,26</b>	<b>46.099,89</b>
		<b>50.519,15</b>	

## 9. ARUS PERCABANGAN (SPLITTER 3)

Komponen	Input (kg/jam)	Output (kg/jam)	
	F14	F15	F16
AMONIA	14.612,99	8767,79	5.845,19
CO2	18.880,93	11.328,62	7.552,32
<b>Total</b>	<b>33.493,92</b>	<b>20.096,41</b>	<b>13.397,51</b>
		<b>33.493,92</b>	

## 10. DESUBLIMER

Komponen	Input (kg/jam)		Output (kg/jam)
	F7	F15	F8
UREA	3.381,47	0	3.381,47
BIURET	380,76	0	380,76
MELAMIN	4.889,47	0	4,889,48
AMONIA	9.498,45	8767,79	18.266,23
CO2	12.272,58	11.328,62	23.601,21
<b>Sub total</b>	<b>30.422,72</b>	<b>20.096,41</b>	<b>50.519,15</b>
<b>Total</b>	<b>50.519,15</b>		

## 11. REAKTOR

Komponen	Input (kg/jam)		Output (kg/jam)
	F5	F6	F7
UREA	1.109,95	0	247,6
BIURET	27,88	0	27,88
MELAMIN	27,8	0	358,02
AMONIA	0	428	695,5
CO2	0	553	898,63
<b>Total</b>	<b>1.246,63</b>	<b>981</b>	<b>2.227,63</b>
	<b>2.227,63</b>		

## II.1.2 Neraca Panas

### ❖ TANGKI

KOMPONEN	INPUT		OUTPUT
	Q3(kkal)	Q13(kkal)	Q4(kkal)
UREA	620.108,79	800.303,39	1.428.340,58
BIURET	5.330,26	48.932,36	49.753,16
MELAMIN		36.993,03	32.966,59
AMONIA			
CO <sub>2</sub>			
	<b>625.439,05</b>	<b>886.228,73</b>	
<b>TOTAL</b>	<b>1.511.667,78</b>		<b>1.511.667,78</b>

### ❖ SCRUBBER

KOMPONEN	INPUT		OUTPUT	
	Q 6b(kkal)	Q 12(kkal)	Q 13(kkal)	Q 14a(kkal)
UREA	495.812,41	38.856,45	800.303,39	
BIURET	17.253,20	3.527,12	48.932,36	
MELAMIN	11.464,22	5.060,38	36.993,03	
AMONIA		1.292.732,42		1.085,462,12
CO <sub>2</sub>		670.478,57		563.507,92
	<b>524.543,83</b>	<b>2.010.654,94</b>	<b>886.228,73</b>	<b>1.648.970,04</b>
<b>TOTAL</b>	<b>2.535.198,77</b>		<b>2.535.198,77</b>	

### ❖ HE – 01

KOMPONEN	INPUT	OUTPUT	
	Q6a(kkal)	Q6b(kkal)	Qcw(kkal)
UREA	571.546,08	495.812,41	
BIURET	19.888,56	17.253,20	
MELAMIN	13.215,33	11.464,22	
		<b>524.529,83</b>	<b>80120,14</b>
<b>TOTAL</b>	<b>604.649,97</b>	<b>604.649,97</b>	

❖ SCRUBBER, TANGKI, DAN HE – 01

KOMPONEN	INPUT		OUTPUT		
	Q3(kkal)	Q12(kkal)	Q5(kkal)	Q14(kkal)	Qcw(kkal)
UREA	620.108,79	38.856,45	857.002,55		
BIURET	5.330,26	3.527,12	29.849,76		
MELAMIN		5.060,38	20.151,50		
AMONIA		1.292.732,42		1.085,462,12	
CO <sub>2</sub>		670.478,57		563.507,92	
	<b>625.439,05</b>	<b>2.010.654,94</b>	<b>907.003,81</b>	<b>1.648.970,04</b>	<b>80120,14</b>
<b>TOTAL</b>	<b>2.636.093,99</b>		<b>2.636.093,99</b>		

❖ Neraca Panas di Sekitar Kompresor

Komponen	INPUT			OUTPUT		
	Q5	Q16b	Qsalt	Q7a	QV	QReaksi
	(kkal/jam)	(kkal/jam)	(kkal/jam)	(kkal/jam)	(kkal/jam)	(kkal/jam)
UREA	857.002,91			122.153,79	4.024.932, 89	
BIURET	29.849,76			10.462,94	62.926,47	
MELAMIN	19.781,38			159.816,88	87.019,45	
AMONIA		1.277.621, 93		2.044.553, 1		
CO <sub>2</sub>		644.561,76		1.032.541, 42		
	<b>906.634,05</b>	<b>1.922.183, 69</b>	<b>32.079.816, 83</b>	<b>3.369.528, 13</b>	<b>4.174.878, 82</b>	<b>27.364.227, 62</b>
<b>TOTAL</b>	<b>34.908.634,57</b>			<b>34.908.634,57</b>		

❖ **Neraca Panas di Sekitar Furnace**

KOMPONEN	INPUT		OUTPUT	
	Q16a(kkal/jam)	Qfuel(kkal/jam)	Q16b(kkal/jam)	Qsalt(kkal/jam)
UREA				
BIURET				
MELAMIN				
AMONIA	795.717,97		1.278.092,81	
CO2	409.952,66		644.780,33	
	<b>1.205.670,63</b>	<b>32.797.019,34</b>	<b>1.922.873,14</b>	<b>32.079.816,83</b>
<b>TOTAL</b>	<b>34.002.689,97</b>		<b>34.002.689,97</b>	

❖ **Menghitung Neraca Panas di Sekitar Heat Exchanger (HE-02)**

KOMPONEN	INPUT	OUTPUT	
	Q7a(kkal/jam)	Q7b(kkal/jam)	Qcw(kkal/jam)
UREA	122.198,53	108.761,35	
BIURET	10.466,77	9.427,68	
MELAMIN	159.875,41	142.739,36	
AMONIA	2.045.301,91	1.827.035,71	
CO <sub>2</sub>	1.032.919,58	928.897,82	
		<b>3.016.861,92</b>	<b>353.900,28</b>
<b>TOTAL</b>	<b>3.370.762,20</b>	<b>3.370.762,20</b>	

❖ Neraca Panas di Sekitar Desublimer

KOMPONEN	INPUT		OUTPUT	
	Q7b(kkal/jam)	Q15b(kkal/jam)	Q sublimasi(kkal/jam)	Q8(kkal/jam)
UREA	108.758,29			
BIURET	9.418,89			
MELAMIN	142.735,34			
AMONIA	1.827.019,45			
CO2	928.900,75			
	<b>3.016.832,73</b>	<b>808.260,41</b>	<b>858.868,18</b>	<b>3.829.533,18</b>
<b>TOTAL</b>	<b>3.702.691,17</b>		<b>3.702.691,17</b>	

❖ Menghitung Neraca Panas di Sekitar Heat Exchanger (HE-03)

KOMPONEN	INPUT	OUTPUT	
	Q15a(kkal/jam)	Q15b(kkal/jam)	Qcw(kkal/jam)
Ammonia	1.193.576,96	531.981,17	
Carbon dioksida	614.936,40	276.279,24	
		<b>808.260,41</b>	<b>1.000.252,95</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1.808.513,36</b>	<b>1.808.513,36</b>	

❖ Menghitung Neraca Panas di Sekitar Blower

Komponen	M (kmol)	$\int C_p dT$	Q (kJ)	Q (kkal)
Urea	56,26	3.224,56	181.413,74	43.358,97
Biuret	3,67	4.522,42	16.597,28	3.965,85
Melamin	3,76	6.337,12	23.827,57	5.694,93
Amonia	1072,53	5.628,86	6.095.037,84	1.456.750,61
CO <sub>2</sub>	536,27	5.898,65	3.163.269,04	756.040,28
<b>Total</b>			<b>9.480.145,47</b>	<b>2.265.802,64</b>

## 8. PERALATAN PROSES DAN UTILITAS

### 1. Peralatan Proses

<b>REAKTOR R-01</b>		
Fungsi	Mereaksikan urea menjadi melamin, CO <sub>2</sub> dan NH <sub>3</sub>	
Tipe	Fluidized bed reactor	
Jumlah	1 unit	
Material	Carbon steel tipe SA-129 grade B	
Kondisi	Tekanan	3 atm
	Suhu	395°C
Fase reaksi	Padat-Cair	
Katalis	Alumina	
Tinggi	27,78 m	
Diameter freebord (Df)	1, 8 m	
Diameter zone rection (Dr)	1,55 m <sup>3</sup>	
Tebal	0,288 in	
Pressure Drop	0,29 atm	
<b>Scrubber SC-01</b>		
Fungsi	Menscrub partikel halus (melamin,biuret dan urea) yang terbawa off-gas (CO <sub>2</sub> dan NH <sub>3</sub> )	
Tipe	Venturi cyclonic scrubber	
Bahan konstruksi	Carbon steel SA-53 grade B	
Kondisi	1. Temperatur = 30°C 2. Tekanan = 1 atm	
Diameter kation exchanger	0,305 m	
Luas penampang	0,78544 ft <sup>2</sup>	
Tinggi resin	2,5 ft	
Tinggi kation exchanger	1,066 m	
Diameter tutup	0,305 m	
Tebal Shell	½	
<b>TANGKI T-01</b>		
Fungsi	Menampung urea melt sementara	
Tipe	Cylindrical Vessel	
Bahan Konstruksi	Carbon steel SA283 grade C	

Kondisi	1. Temperatur = 135°C 2. Tekanan = 1 atm
Diameter tangki	1,66 m
Panjang Tangki	3,3 m
Isolasi	asbes
<b>COMPRESOR C-01</b>	
Fungsi	Menaikkan tekanan gas keluar scrubber dari 1,7 atm menjadi 3,2 atm
Tipe	Compresor sentrifugal
Bahan konstruksi	Carbon Steel SA 129 grade B
Kapasitas	2,90 m <sup>3</sup> /s
Power actual	61,62 HP
Power	518,02 kW
Motor	136,56kW
<b>Cyclone CY-01</b>	
Fungsi	Memisahkan partikel padatan yang terikut dalam gas hasil reaksi
Tipe	Internal Cyclone
Bahan kontruksi	Carbon Steel SA – 7
Diameter partikel, min	4,24 µm
Tinggi	3,292 meter
Diameter	1,46 meter
Pressure Drop	0,006 atm

## 2. Utilitas

<b>AIR</b>	
Air untuk keperluan umum ( <i>service water</i> )	17,32 m <sup>3</sup> /hari
Air pendingin ( <i>cooling water</i> )	2.285,28 m <sup>3</sup> /hari
Air pemanas ( <i>hot water</i> )	9,456 m <sup>3</sup> /hari
Air umpan ketel ( <i>boiler feed water</i> )	69,976 m <sup>3</sup> /hari
Total kebutuhan air	2.375,1 m <sup>3</sup> /hari



Didapat dari sumber	Sungai Cikao
<b>STEAM</b>	
Kebutuhan steam	72,432 m <sup>3</sup> /jam
Jenis boiler	Water Tube Boiler
<b>LISTRIK</b>	
Kebutuhan listrik	830,29 kW
Dipenuhi dari	Pembangkit: PLN Kawasan Jawa Barat
<b>BAHAN BAKAR</b>	
Jenis	Fuel oil
Kebutuhan	116.726,21 ft <sup>3</sup> /jam
Sumber dari	Pertamina

### III. PERHITUNGAN EKONOMI

Plant Start Up	US \$ 202.233.696.800	
Fixed capital	US \$ 313.057.762.634	
Working capital	US \$ 85.943.145.662	
Total capital investment	US \$ 831.885.892.452	
<b>ANALISIS KELAYAKAN</b>		
Return on Investment (ROI)	Before tax : 101,33 %	After tax : 70,93 %
Pay Out Time (POT)	Before tax : 0,9 tahun	After tax : 1,24 tahun
Break Even Point (BEP)	21,18%	
Shut Down Point (SDP)	12,22%	
Discounted Cash Flow (DCF)	39%	