

JAN

MELAMINE COMPANY

Memo #5

Date : 12 Mei 2018

To : Dicky Dermawan (dickydermawan@gmail.com)

From : D-3 (Nadira Amandanisa dan Aisya Putri)

Re : Melamine Using Stamicarbon Process

JAN Melamine Company

General Information

Name of plant : JAN Melamine Company
Plant location : Jalan permai raya, Cikampek, Karawang, Jawa Barat
Raw materials : Urea
Product : Melamine 99,9%
Annual production capacity : 18.000 ton/tahun

Cost Estimates of Main Equipment

Harga pembelian alat produksi dihitung berdasarkan persamaan-persamaan empiris dari *Garet* (1987). Perkiraan harga peralatan di tahun 2018 dihitung dengan membandingkan CE indeks 2018 dan 1987 yakni 576,4 dan 320. Hasil perkiraan harga peralatan utama **JAN Melamine Company** disajikan pada tabel 1.

Tabel 1 Biaya pembelian peralatan utama

No	Kode Alat	Nama Alat	Harga Tahun 2018 (US\$)
1	TK-101	Tangki urea	1416214.8
2	TK-102	Tangki melamine	1132971.84
3	TK-103	Tangki ammonium carbamate	2718608.131
4	H-101	Melter	9589505.558
6	R-101	Reactor fluidized bed	120000
7	T-101	Quencher	97267.5
8	CY-101	Cyclone	37934.325
9	CY-102	Cyclone	13617.45
10	CY-103	Cyclone	12644.775
11	K-101	Kompresor	1.60547

Lanjutan Tabel 2 Biaya pembelian peralatan utama

No	Kode Alat	Nama Alat	Harga Tahun 2018 (US\$)
12	K-102	Kompresor	1.60547
13	P-101	Pompa	5295,67
14	P-102	Pompa	133753,62
15	P-103	Pompa	16719,20
16	P-104	Pompa	7186,98
17	FF-101	Centrifuge	122485
18	M-101	Mixer	20525.24
19	T-102	Scrubber	40000
20	T-104	Absorber	3858.5
21	BC-101	Belt conveyor	55674.71
22	BC-102	Belt conveyor	55674.71
23	BC-103	Belt conveyor	83512.07
24	K-101	Crystallizer	3127474
25	F-101	Rotary disk filter	221510.5
26	V-101	Mother liquor	10515.7
27	D-101	Pneumatic dryer	319003.3
28	T-104	Desolving	95730.03
29	T-103	Desorpsi	57585.96
30	E-101	Heater	723930.7
31	E-102	Heater	1298083
32	E-103	Heater	998525.1
33	E-104	Heater	723930.7
34	E-105	Heater	162260.3
35	E-106	Heater	574151.9
36	E-107	Heater	449336.3
37	E-108	Heater	109837.8
38	E-109	Heater	312039.1
39	E-110	Heater	108589.6

Plant Cost Estimation

Biaya investasi yang dibutuhkan oleh JAN Melamine Company dihitung berdasarkan penentuan faktor pengali (F) berdasarkan *Garret (1989)* terhadap total pembelian alat pada masing-masing komponen investasi yang di daftarkan. Biaya investasi yang dibutuhkan **JAN Melamine Company** disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 Biaya Investasi

Component	Factor			Value (USD)	Asumsi
	Min	Avg	Max	used	
Purchased Equipment				1	
Piping	0,15	0,43	0,7	0,7	17848680,93
Electrical	0,1	0,13	0,15	0,15	3824717,342
Instrumentation	0,1	0,23	0,35	0,35	8924340,465
Utilities	0,3	0,53	0,75	0,5	12749057,81
Foundation	0,07	0,1	0,12	0,1	2549811,561
Insulation	0,02	0,05	0,08	0,05	1274905,781
Painting, Fireproof, Security	0,02	0,06	0,1	0,06	1529886,937
Yard Improvement	0,05	0,1	0,15	0,05	1274905,781
Environmental	0,1	0,2	0,3	0,1	2549811,561
Buildings	0,05	0,53	1	0,53	13514001,28
Land	0	0,05	0,1	0,08	2039849,249
Construction, Engineering	0,3	0,53	0,75	0,6	15298869,37
Contractors fee	0,1	0,28	0,45	0,24	6119547,747
Contingency	0,15	0,48	0,8	0,2	5099623,123
				4,78	
TPC, 2018					94598008,93

Tabel 4 Biaya Investasi lainnya

Componen	Min	Avg	Max	Used	Value (USD)	Asumsi
Offsites Facilities	0	0,15	0,3	0,3	28379402,68	Dibangun beberapa off site facilities, dan dibutuhkannya transportasi untuk mengangkut barang
Plant Start-up	0,05	0,08	0,1	0,07	6621860,625	Plant Start-Up tidak membutuhkan waktu yang lama
Working Capital	0,1	0,15	0,2	0,15	14189701,34	Ekonomi yang dibutuhkan untuk Working Capital tidak terlalu besar, karna pabrik dalam kondisi baik&stabil
Other Capital Requirement					49190964,64	
Total Capital Investment (TCI)					133950780,6	
Plant Cost (tanpa Working Capital)					148140482	

Biaya investasi yang dibutuhkan untuk pembuatan pabrik Melamin JAN Melamine Company berdasarkan Tabel 2 dan 3 yakni Total Plant Cost (TPC) sebesar US\$ 94598008,93. Total Cost Investment (TCI) sebesar US\$ 133950780,6 dan *Plant Cost tanpa Working Capital (TC)* sebesar US\$ 148140482.

Production Cost Estimation

Biaya produksi meliputi biaya produksi variable dan biaya produksi tetap seperti yang tertera pada Tabel 5.

Tabel 5 Estimasi Biaya Produksi

<i>Variable Production Costs</i>	
<i>Raw Material</i>	\$ 140.168.710
<i>Utilities</i>	\$ 8.602.042,590
<i>Sales Related Cost</i>	\$ 224.893.507
<i>Fixed Costs</i>	
<i>Labor Operating</i>	\$ 8.263
<i>Labor Related Cost</i>	\$ 4.958
<i>Capital Related Cost</i>	\$ 43.927.531
<i>Depreciation</i>	\$ 10.137.123
Biaya Produksi Variabel (BPV)	\$ 373.664.259
Biaya Produksi Tetap (BPT) dengan depresiasi	\$ 43.940.753
Biaya Produksi Tetap (BPT) tanpa depresiasi	\$ 33.803.630

Pada biaya produksi tetap terdapat *interest*. *Interest* adalah total pembayaran pinjaman. JAN Melamine Company meminjam dana sebesar 13% dari *Total Cost Investment* di Bank Mandiri dengan suku bunga sebesar 10.5%. JAN Melamine Company direncanakan memiliki umur pabrik selama 15 tahun, sehingga *interest* JAN Melamine Company tertera pada Tabel 6.

Tabel 6 Biaya Pembayaran Pinjaman JAN Melamine Company

Tahun	Cicilan	Sisa	Bunga	Total Bayar
0		\$ 17.413.601,48		
1	\$ 1.160.906,77	\$ 16.252.694,72	\$ 1.828.428,16	\$ 2.989.334,92
2	\$ 1.160.906,77	\$ 15.091.787,95	\$ 1.706.532,95	\$ 2.867.439,71
3	\$ 1.160.906,77	\$ 13.930.881,19	\$ 1.584.637,73	\$ 2.745.544,50
4	\$ 1.160.906,77	\$ 12.769.974,42	\$ 1.462.742,52	\$ 2.623.649,29
5	\$ 1.160.906,77	\$ 11.609.067,66	\$ 1.340.847,31	\$ 2.501.754,08
6	\$ 1.160.906,77	\$ 10.448.160,89	\$ 1.218.952,10	\$ 2.379.858,87
7	\$ 1.160.906,77	\$ 9.287.254,12	\$ 1.097.056,89	\$ 2.257.963,66
8	\$ 1.160.906,77	\$ 8.126.347,36	\$ 975.161,68	\$ 2.136.068,45
9	\$ 1.160.906,77	\$ 6.965.440,59	\$ 853.266,47	\$ 2.014.173,24
10	\$ 1.160.906,77	\$ 5.804.533,83	\$ 731.371,26	\$ 1.892.278,03
11	\$ 1.160.906,77	\$ 4.643.627,06	\$ 609.476,05	\$ 1.770.382,82
12	\$ 1.160.906,77	\$ 3.482.720,30	\$ 487.580,84	\$ 1.648.487,61
13	\$ 1.160.906,77	\$ 2.321.813,53	\$ 365.685,63	\$ 1.526.592,40
14	\$ 1.160.906,77	\$ 1.160.906,77	\$ 243.790,42	\$ 1.404.697,19
15	\$ 1.160.906,77	0	\$ 121.895,21	\$ 1.282.801,98
TOTAL				\$ 32.041.026,73

Sehingga analisa biaya produksi dari awal pabrik dibangun hingga akhir umur pabrik dapat disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7 Biaya produksi selama 15 tahun JAN Melamine Company

Tahun	Sales	Biaya Produksi
1	\$ 202.404.155,86	\$ 95.099.825,63
2	\$ 213.648.831,19	\$ 94.977.930,42
3	\$ 224.893.506,51	\$ 94.856.035,21
4	\$ 224.893.506,51	\$ 94.734.140,00
5	\$ 224.893.506,51	\$ 94.612.244,79
6	\$ 224.893.506,51	\$ 94.490.349,58
7	\$ 224.893.506,51	\$ 94.368.454,37
8	\$ 224.893.506,51	\$ 94.246.559,16
9	\$ 224.893.506,51	\$ 94.124.663,95
10	\$ 224.893.506,51	\$ 94.002.768,74
11	\$ 224.893.506,51	\$ 93.880.873,53
12	\$ 224.893.506,51	\$ 93.758.978,32
13	\$ 224.893.506,51	\$ 93.637.083,11
14	\$ 224.893.506,51	\$ 93.515.187,90
15	\$ 224.893.506,51	\$ 93.393.292,69
Rata-rata	\$ 222.644.571,45	\$ 94.246.559,16

Feasibility Analysis

Analisis awal kelaikan proyek dapat ditentukan berdasarkan beberapa metode analisis yakni *Return On Investment* (ROI), *Break Even Point*, *Payback Period* (PP), *Internal Rate of Return* (IRR), *Net Present Value* (NPV) dan *Discounted Cash Flow* (DCF). Metode Analisis tersebut disimpulkan dari tabel Cash Flow yang tertera pada Tabel 9 dan tabel Net present Value yang tertera pada tabel 8.

Tabel 8 *Cash Flow* JAN Melamine Company Selama 15 tahun produksi

Tahun	Sales	Biaya Produksi	Keuntungan Kotor	Keuntungan Setelah Depresiasi	Pajak	Keuntungan Bersih	Cash Flow
1	\$ 202.404.155,86	\$ 95.099.825,63	\$ 107.304.330,23	\$ 95.479.579,11	\$ 38.191.831,65	\$ 57.287.747,47	\$ 69.112.498,58
2	\$ 213.648.831,19	\$ 94.977.930,42	\$ 118.670.900,77	\$ 107.634.466,39	\$ 43.053.786,56	\$ 64.580.679,83	\$ 75.617.114,21
3	\$ 224.893.506,51	\$ 94.856.035,21	\$ 130.037.471,30	\$ 119.789.353,67	\$ 47.915.741,47	\$ 71.873.612,20	\$ 82.121.729,83
4	\$ 224.893.506,51	\$ 94.734.140,00	\$ 130.159.366,51	\$ 120.699.565,62	\$ 48.279.826,25	\$ 72.419.739,37	\$ 81.879.540,26
5	\$ 224.893.506,51	\$ 94.612.244,79	\$ 130.281.261,72	\$ 121.609.777,57	\$ 48.643.911,03	\$ 72.965.866,54	\$ 81.637.350,69
6	\$ 224.893.506,51	\$ 94.490.349,58	\$ 130.403.156,93	\$ 122.519.989,52	\$ 49.007.995,81	\$ 73.511.993,71	\$ 81.395.161,12
7	\$ 224.893.506,51	\$ 94.368.454,37	\$ 130.525.052,14	\$ 123.430.201,47	\$ 49.372.080,59	\$ 74.058.120,88	\$ 81.152.971,55
8	\$ 224.893.506,51	\$ 94.246.559,16	\$ 130.646.947,35	\$ 124.340.413,43	\$ 49.736.165,37	\$ 74.604.248,06	\$ 80.910.781,98
9	\$ 224.893.506,51	\$ 94.124.663,95	\$ 130.768.842,56	\$ 125.250.625,38	\$ 50.100.250,15	\$ 75.150.375,23	\$ 80.668.592,41
10	\$ 224.893.506,51	\$ 94.002.768,74	\$ 130.890.737,77	\$ 126.160.837,33	\$ 50.464.334,93	\$ 75.696.502,40	\$ 80.426.402,84
11	\$ 224.893.506,51	\$ 93.880.873,53	\$ 131.012.632,99	\$ 127.071.049,28	\$ 50.828.419,71	\$ 76.242.629,57	\$ 80.184.213,27
12	\$ 224.893.506,51	\$ 93.758.978,32	\$ 131.134.528,20	\$ 127.981.261,23	\$ 51.192.504,49	\$ 76.788.756,74	\$ 79.942.023,70
13	\$ 224.893.506,51	\$ 93.637.083,11	\$ 131.256.423,41	\$ 128.891.473,18	\$ 51.556.589,27	\$ 77.334.883,91	\$ 79.699.834,13
14	\$ 224.893.506,51	\$ 93.515.187,90	\$ 131.378.318,62	\$ 129.801.685,13	\$ 51.920.674,05	\$ 77.881.011,08	\$ 79.457.644,56
15	\$ 224.893.506,51	\$ 93.393.292,69	\$ 131.500.213,83	\$ 130.711.897,09	\$ 52.284.758,83	\$ 78.427.138,25	\$ 79.215.454,99
Rata-rata	\$ 222.644.571,45	\$ 94.246.559,16	\$ 128.398.012,29	\$ 122.091.478,36	\$ 48.836.591,34	\$ 73.254.887,02	79561420,94

Pada tabel 8 keseluruhan pembayaran pajak yang diasumsikan sama selama 15 tahun yakni 40% dari keuntungan kena pajak.

1. *Return On Investment* (ROI)

Return On Investment (ROI) menunjukkan laju pengembalian modal/investasi pertahun. Nilai ROI yang semakin besar menunjukan semakin layak pabrik untuk dibangun. Dari Tabel 8 pada produksi kapasitas penuh diperoleh Keuntungan Bersih sebesar US\$ 73,254,887.02. Pabrik dikatakan layak jika $ROI > MARR$. *Minimum Acceptable Rate of Return* (MARR) JAN Melamine Company adalah sebesar 16.00 %.

Tabel 9 *Return On Investment* JAN Melamine Company sampai Tahun 1-Tahun ke-15

NO	Tahun	ROI
1	1	43%
2	2	48%
3	3	54%
4	4	54%
5	5	54%
6	6	55%
7	7	55%
8	8	56%
9	9	56%
10	10	57%
11	11	57%
12	12	57%
13	13	58%
14	14	58%
15	15	59%

2. *Break Even Point* (BEP)

Break Even Point merupakan titik dimana kapasitas produksi yang dihasilkan dapat menutupi seluruh biaya produksi tanpa adanya keuntungan maupun kerugian atau Cash Flow sama dengan nol. Nilai BEP yang semakin kecil menunjukkan semakin layak pabrik untuk dibangun. Adapun *Break Even Point* (BEP) pada JAN Melamine Company disajikan pada tabel 10.

Tabel 10 *Break Even Point* JAN Melamine Company sampai tahun 1-tahun ke-15

NO	Tahun	Depresiasi	BEP Sebelum Depresiasi
1	1	30%	23%
2	2	27%	21%
3	3	26%	20%
4	4	26%	20%
5	5	26%	20%
6	6	26%	20%
7	7	26%	20%
8	8	26%	20%
9	9	26%	20%
10	10	26%	20%
11	11	26%	20%
12	12	26%	20%
13	13	26%	20%
14	14	26%	20%
15	15	26%	20%

3. *Payback Period* (PP)

Lama waktu yang dibutuhkan oleh JAN Melamine Company sejak mulai beroperasi untuk melunasi investasi awal dari pendapatan yang diperoleh ditunjukkan pada Tabel 11 pabrik dikatakan layak jika $PP < PP_{acceptable}$. $PP_{acceptable}$, pada JAN Melamine Company yaitu 10 tahun.

Tabel 11 *Payback Period* (PP) JAN Melamine Company Tbk Tahun 1-Tahun 15

Tahun	Payback Periode
1	1,938155665
2	1,771434708
3	1,6311
4	1,63594935
5	1,640802641
6	1,645684815
7	1,650596128
8	1,655536844
9	1,660507226
10	1,665507544
11	1,670538067
12	1,675599071
13	1,680690833
14	1,685813635
15	1,690967762

4. *Internal Rate of Return* (IRR)

Internal Rate of Return merupakan Angka *discount rate* (tingkat suku bunga) tertinggi. Pabrik dikatakan layak jika $IRR > \text{suku bunga}$. JAN Melamine Company memiliki nilai IRR sebesar 30.45% sedangkan suku bunga 10.50 %.

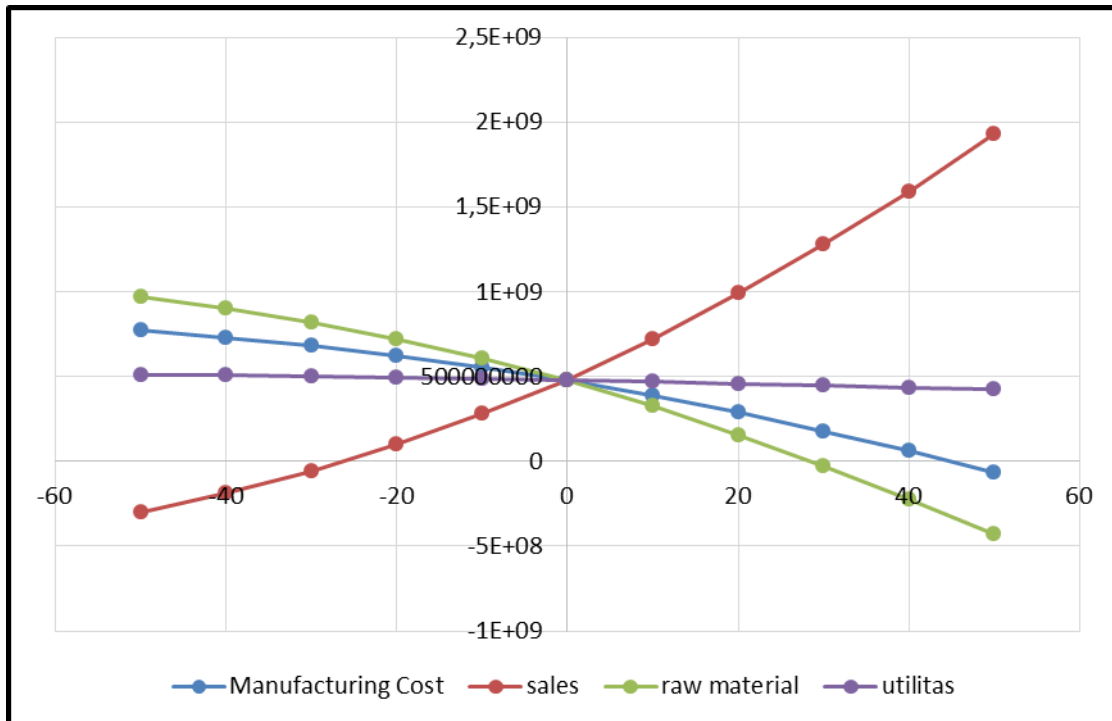
5. *Net Present Value* (NPV)

Suatu pabrik dapat dikatakan layak jika nilai *Present Value* (PV) lebih besar dari nol di akhir umur pabrik. Dana pemasukan JAN Melamine Company setelah dikurangi IRR ditunjukkan pada tabel 12. Pabrik dikatakan layak jika $PV > 0$ diakhir umur proyeknya.

Tabel 12 *Present Value* (PP) JAN Melamine Company tahun 1- tahun 15

Tahun	PV
0	\$ -133.950.780,64
1	\$ 63.535.496,63
2	\$ 63.176.562,14
3	\$ 62.302.705,26
4	\$ 56.273.794,19
5	\$ 50.824.322,70
6	\$ 45.903.496,52
7	\$ 41.460.873,11
8	\$ 37.446.361,67
9	\$ 33.818.131,90
10	\$ 30.542.540,79
11	\$ 27.586.179,80
12	\$ 24.915.874,88
13	\$ 22.498.686,46
14	\$ 20.317.580,51
15	\$ 18.355.640,29

Sensitivity Analysis



Gambar 1 Analisis sensitivitas

Berdasarkan gambar 1, *sales* terjadi perubahan yang sangat signifikan jika % variasi diubah. Sedangkan, untuk *manufacturing cost*, *utilitas*, dan *raw material* berpengaruh dengan % variasi yang diubah namun perubahan yang terjadi tidak terlalu signifikan dibandingkan dengan *sales*. Sehingga *manufacturing cost*, *raw material*, *utilitas*, *sales* semuanya mempengaruhi kelayakan dari pabrik JAN Melamine Company, namun yang sangat sensitive terhadap perubahan adalah nilai *sales*

Conclusion and Recommendation

Dapat disimpulkan bahwa berdirinya pabrik *Melamine* ini memberikan dampak baik bagi Indonesia karena *Melamine* merupakan bahan yang cukup banyak digunakan di Indonesia dan juga, *Melamine* juga dapat diekspor sehingga meningkatkan pendapatan Negara.

Kesimpulan dari evaluasi ekonomi proyek JAN Melamine Company adalah bahwa JAN Melamine Company layak didirikan. Hal ini berdasarkan:

1. $ROI (55\%) > MARR (16.00 \%)$
2. $PP (1.69 \text{ tahun}) < PP_{acceptable} (3.32 \text{ tahun})$
3. $IRR (30.45\%) > \text{Suku Bunga} (10.5\%)$
4. $PV (\$ 18,355,641.29) > 0$ diakhir umur proyek.

JAN Melamine Company dapat mengajukan harga jual yang tinggi untuk meningkatkan keuntungan. Kemudian produsen dapat meminta agar produk disubsidi oleh pemerintah, sehingga konsumen dapat membeli produk dengan harga yang lebih murah.

Reference

1. Garrett, Donald E. 1989. Chemical Engineering Economics. Van Nostrand Reinhold: New York.
2. Megyesy, Eugene F.. 2004. Pressure Vessel Handbook 3rd Edition. Pressure Vessel Publishing, Inc: USA.
3. Turton, Richard J., et al.. 2012. *Analysis, Synthesis and Design of Chemical Processes*. Pearson Education Inc: New York.
4. Alibaba.com (Diakses pada 10 Mei 2018)
 - <https://indonesian.alibaba.com/product-detail/factory-chemical-activated-alumina-catalyst-60543487496.html?spm=a2700.8698675.29.9.48b2619fEho60L&s=p>.
 - <https://indonesian.alibaba.com/product-detail/93-al2o3-activated-ball-as-silica-alumina-catalyst-60554198987.html?spm=a2700.8698675.29.9.1c3635900HkqRg&s=p>
 - <https://indonesian.alibaba.com/product-detail/coal-based-granular-powder-columnar-activated-carbon-60500073955.html?spm=a2700.8698675.29.1.23e93c89MHW8sd&s=p>