

Studi Kelayakan Industri Natrium Klorat, Natrium Perkhlorat Dan Amonium Perkhlorat Di Indonesia Ditinjau Dari Segi Ekonomi

Oleh
Dwi Wahyuni *)

ABSTRACT

An economical analysis for the Sodium Chlorate, Sodium Perchlorate and Ammonium Perchlorate industry has been conducted to know for the feasibility of this industry.. This analysis includes the rentability, the cash flow , the Return of Equity (ROE), the Return on Investment (ROI), the Internal Rate of Return (IRR), sensitivities and Break Even Point (BEP) analysis. The design capacity of the industry are 6000 tons of Sodium Chlorate, 900 tons of Sodium Perchlorate and 864 tons of Ammonium Perchlorate. It needs an investment Rp. 32.346.357.000,-. The project never get a defisit cash flow, the average of the ROE is 15,82 %, of the ROI is 11,34 %, and of the IRR is 28,25 %, the sensitivity of ROE, ROI and IRR from the influence of sale price, material cost, and the investment (± 10 %) is acceptable, the BEP analysis shows that since the 4th year operation the project is acceptable (BEP < 60 %). The project is feasible to be excetuted (before the crysis moneter calculation). This project has a good social aspect for the neighbor society.

RINGKASAN

Analisis ekonomi industri Natrium Klorat, Natrium Perkhlorat dan Amonium Perkhlorat di Indonesia dilakukan untuk mengetahui kelayakan industri tersebut. Analisis ini meliputi rentabilitas usaha, arus kas keuangan, "Return of Equity" (ROE), "Return on Investment" (ROI), "Internal Rate of Return" (IRR), analisis sensitivitas dan "Break Even Point" (BEP). Kapasitas pabrik direncanakan 6000 ton Natrium Klorat, 900 ton Natrium Perkhlorat dan 864 ton Amonium Perkhlorat. Dari perhitungan pabrik ini memerlukan investasi sebesar Rp. 32.346.357.000,-. Perusahaan ini tidak pernah mengalami defisit, rata-rata dari : ROE 15,82 %, ROI 11,34 %, dan IRR 28,25 %, sensitivitas pada ROE, ROI dan IRR dari pengaruh harga jual, biaya material dan biaya investasi (± 10 %) dapat diterima , sejak tahun ke 4 perusahaan sudah memenuhi syarat (BEP < 60 %) (sebelum krisis moneter). Proyek ini layak untuk dilaksanakan (berdasarkan perhitungan sebelum krisis moneter). Industri ini mempunyai aspek sosial yang sangat bermanfaat bagi daerah di sekitar lokasi.

1. PENDAHULUAN

Amonium Perkhlorat sebagai oksidator propelan padat pengadaannya sangat sulit. Untuk itu LAPAN bekerjasama dengan PT. Trisaka Khlor Alkali membuat studi kemungkinan produksi bahan tersebut di Indonesia. Untuk memproduksi Amonium Perkhlorat harus melewati pembuatan Natrium Klorat dan Natrium Perkhlorat (kedua bahan inipun mempunyai nilai ekonomi yang tinggi),

dengan studi yang berbentuk Perencanaan Pabrik Natrium Klorat , Natrium Perkhlorat dan Amonium perkhlorat. Kapasitas produksi yang direncanakan Natrium Klorat 6000 ton, Natrium Perkhlorat 900 ton, dan Amonium Perkhlorat 864 ton per tahun . Jumlah produksi tersebut diambil berdasarkan survei yang dilakukan Tim LAPAN pada akhir 1991 s/d awal 1992 di LAPAN, PT. IPTN, dan PT. PINDAD sebagai pengguna Amonium Perkhlorat, pabrik kertas Leces sebagai

*) Peneliti Bidang Propulsi Maju, Pusat Propulsi dan Energetik, LAPAN

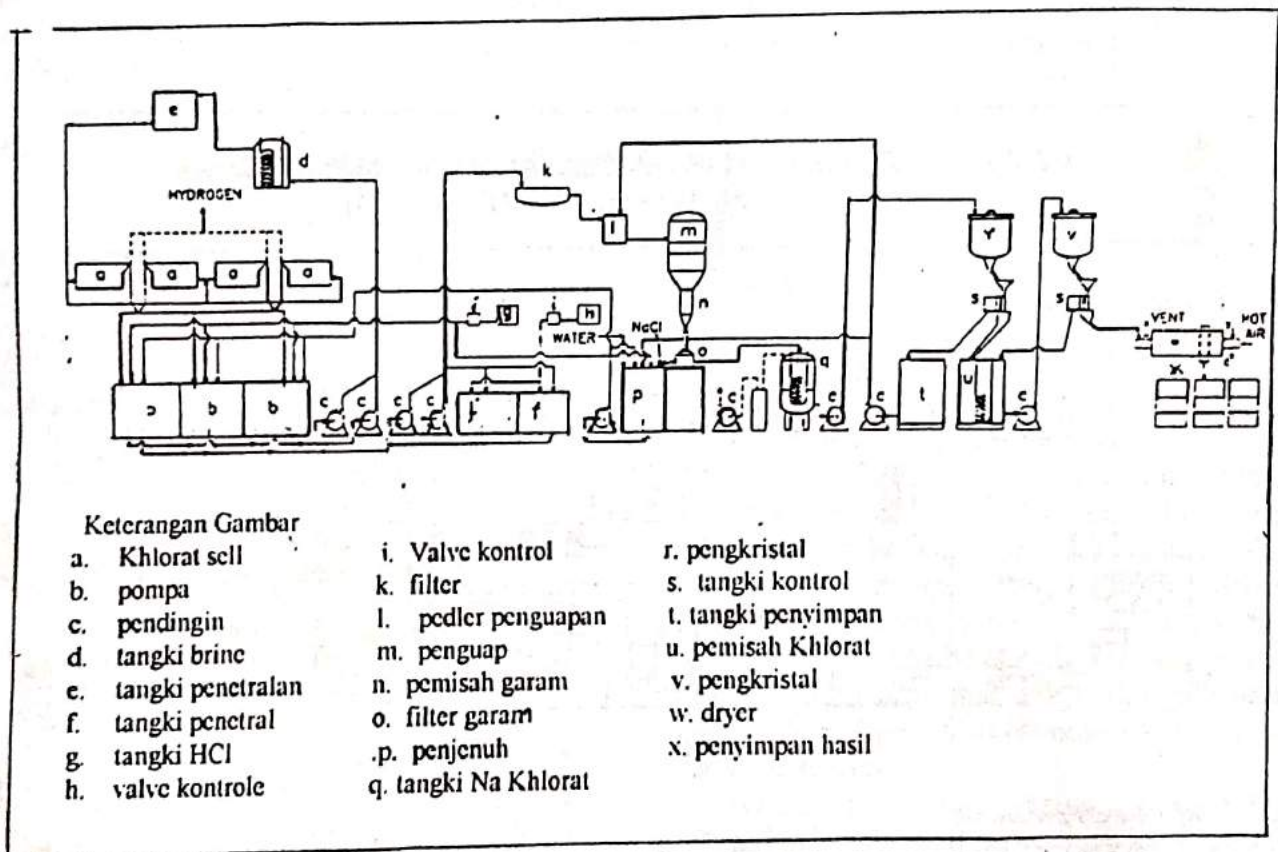
pengguna Natrium Klorat, pabrik korek api dan PT PINDAD sebagai pengguna Natrium Perkhlorat dan dari BPS sebagai sumber data impor dan ekspor dari bahan-bahan tersebut. Untuk mengetahui kelayakan pabrik, dibuat analisis ekonomi yang meliputi analisis rentabilitas usaha, arus kas keuangan, "Return of equity" (ROE), "Return on Investment" (ROI), "Internal rate of Return" (IRR), sensitivitas, "Break Event Point" (BEP) dan aspek sosial ekonomi.

Selain dari segi ekonomi, industri ini diharapkan berdampak positif pada segi sosial ekonomi masyarakat sekitar lokasi industri,

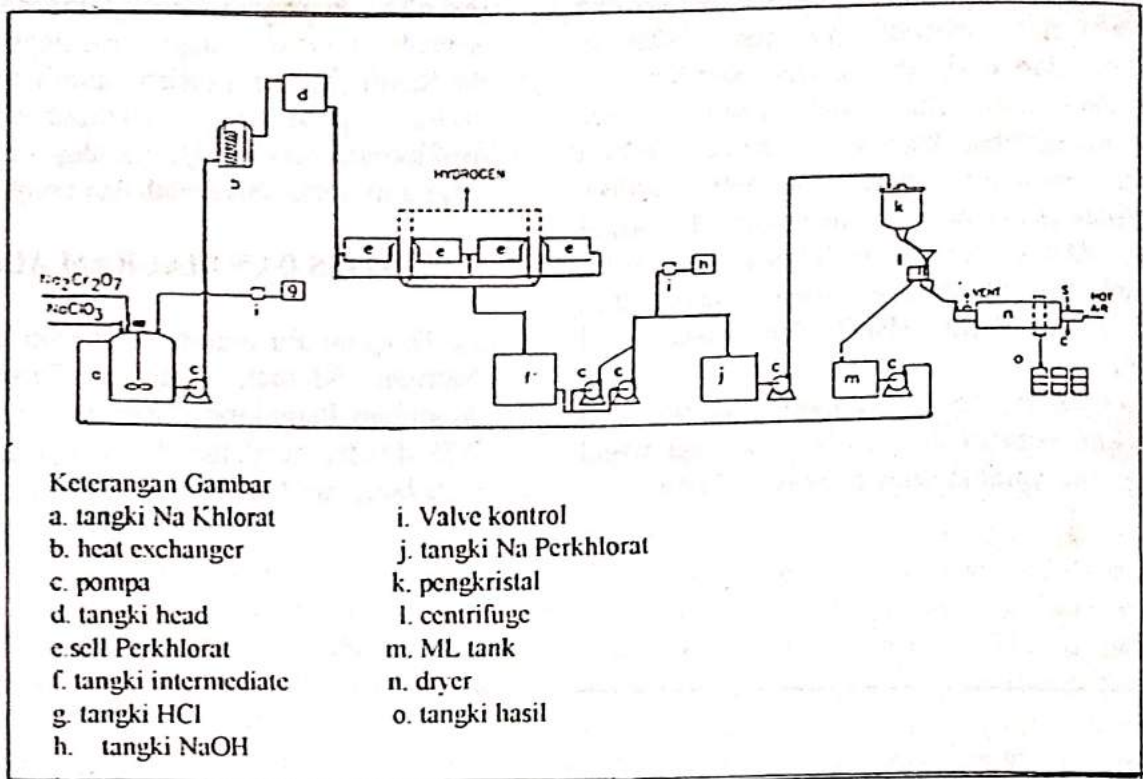
melalui penyerapan tenaga kerja berpendidikan rendah sampai tinggi, meningkatnya harga tanah di sekitar lokasi, tumbuhnya usaha-usaha pendukung, tumbuhnya daerah pemukiman, tumbuhnya warung-warung, sarana angkutan, sekolah-sekolah dan tempat ibadah.

2. PROSES DAN DIAGRAM ALIR

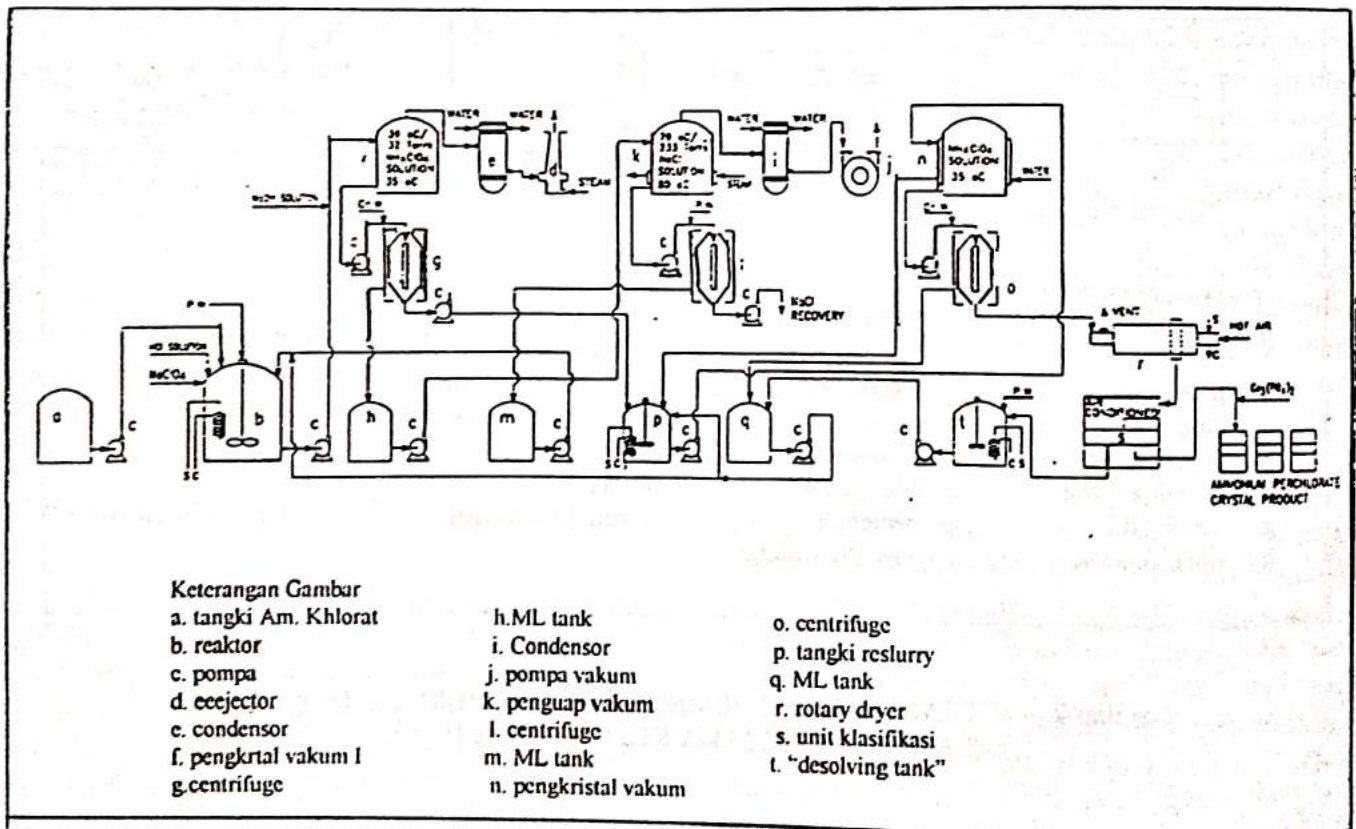
Diagram alir industri ini terdiri dari industri Natrium Klorat, Natrium Perkhlorat dan Amonium Perkhlorat (Gambar 2-1, 2-2, dan 2-3). Daftar peralatan dan harga dapat dilihat pada lampiran 1.



Gambar 2-1 : DIAGRAM ALIR PEMBUATAN NATRIUM KHLORAT (LAPAN - PT TRISAKA KHLOR ALKALI)



Gambar 2-2 : DIAGRAM ALIR PEMBUATAN NATRIUM PERKHLORAT (LAPAN - PT. TRISAKA KHLOR ALKALI)



Gambar 2-3 : DIAGRAM ALIR PEMBUATAN NATRIUM PERKHLORAT (LAPAN - PT. TRISAKA KHLOR ALKALI)

3. ANALISIS EKONOMI

Untuk mengetahui layak atau tidaknya suatu proyek, analisis ekonomi merupakan ukuran yang penting sehingga perlu diambil asumsi-asumsi.

3.1 Asumsi

Asumsi perhitungan keuangan pabrik Natrium Klorat, Natrium Perkhlorat, dan Amonium Perkhlorat sebagai berikut :

Pabrik beroperasi 300 hari per tahun, 25 hari kerja per bulan dan bekerja 3 shift per hari (1 shift = 8 jam).

Kapasitas produksi maksimum direncanakan 7.764 ton per tahun dengan rincian : Natrium Klorat 6000 ton, Natrium Perkhlorat 900 ton dan Amonium Perkhlorat 864 ton. Kapasitas produksi riil sebagai berikut:

Tabel 3-1 : KAPASITAS PRODUKSI RIEL DAN % KAPASITAS RIEL TERHADAP KAPASITAS RENCANA.

Jenis produksi	tahun.-1 (ton/%)	tahun-2 (ton/%)	tahun-3 (ton/%)	tahun-4 (ton/%)
Natrium Klorat	4.500 75	4.800 80	5.100 85	5.400 90
Natrium Perkhlorat	765 75	720 80	765 85	810 90
Amonium Perkhlorat	562 65	562 65	605 70	605 70

Kualifikasi pendidikan dan jumlah karyawan yang dibutuhkan adalah sebagai berikut :

Tabel 3-2 : JUMLAH, PENDIDIKAN DAN GAJI KARYAWAN (HASIL SURVEI AKHIR 1991 S/D AWAL 1992).

No	Jabatan	Jml	Pend	Gaji/bl	Gaji/thn
1	Supervisor	1	S1	600.000	7.800.000
2	Kepala regu/shift	4	D.3	450.000	23.400.000
3	Operator produksi	20	STM	3.322.	91.000.000
4	Operator packing	8	SLTA		36.400.000
5	Administrasi	1	SLTA		4.550.000
				150.000	

Gaji dan upah karyawan ini diperhitungkan 13 bulan gaji per tahun (berdasarkan survei), tiap tahun meningkat 10 %. Jumlah gaji

karyawan per tahun = Rp.163.150.000 (sebelum krisis moneter).

Asumsi dalam perhitungan rugi/laba sebagai berikut :

Harga jual hasil (data survei akhir 1991 s/d awal 1992) sebagai berikut : Natrium Klorat Rp. 1.350,-/kg, Natrium Perkhlorat Rp.4.900,-/kg dan Amonium Perkhlorat Rp. 18.200,-/kg. Harga ini meningkat 5 % tiap tahun (LAPAN-PT Trisaka Klor Alkali).

Jenis dan harga bahan baku yang dipakai sebagai berikut :

Tabel 3-4 : JENIS DAN HARGA BAHAN BAKU DAN BAHAN PEMBANTU (HASIL SURVEI AKHIR 1991 S.D. AWAL 1992)

Jenis bahan	satuan	Harga (Rp.)
Kostik Soda 100 %	kg	415,-
Asam Klorida 100 %	kg	75,-
Hidrogen Peroksida 100 %	kg	1.500,-
Natrium Klorida (NaCl)	kg	105,-
Listrik	kWh	95,20
"Chilling Water"	m ³	3.332,-
Natrium Klorat 100 %	kg	694,60
Uap	kg	20,-
Natrium Perkhlorat 100 %	kg	899,-
NH ₄ Cl 100 %	kg	320,-
Air proses	m ³	200,-
Ca ₃ (PO ₄) ₂ 100 %	kg	3.000,-
Na ₂ Cr ₂ O ₇	kg	3.000,-

Harga bahan baku meningkat 5 % per tahun. Biaya variabel per ton hasil diperkirakan dari harga bahan baku (Vilbrant, 1955), besarnya sebagai berikut, Natrium Klorat Rp. 694,60,- Natrium Perkhlorat Rp. 899,75,- dan Amonium Perkhlorat Rp. 1.420,62,-. Biaya penjualan termasuk promosi dan perjalanan Rp.60.000.000,-/tahun (survei). Biaya suku cadang 7,5 % dari nilai mesin dan peralatan, meningkat 5 % per tahun (Max and Klaus, 1968 dan hasil survei).

Tunjangan sosial (biaya pengobatan, rekreasi dan lain-lain) sebesar 20 % dari gaji dan upah (Max and Klaus, 1968 dan hasil survei). Biaya perbaikan dan pemeliharaan, diperhitungkan dari nilai perolehan aktiva tetap dan besarnya sebagai berikut : bangunan dan pekerjaan sipil 1 %, mesin dan peralatan 1 %, utilitas pabrik 1 %, alat perabot kantor 5 %. Biaya ini meningkat 10 % per tahun.

Kebutuhan tenaga listrik diasumsikan sebesar 30.000 kVA dan akan dipenuhi oleh

PLN.) dengan tarif rata-rata Rp.2.284,- dan tarif per kVA Rp. 95,20,-. Biaya listrik ini meningkat 5 % per tahun.

Biaya asuransi Aktiva Tetap. Biaya ini diperhitungkan dari nilai perolehan Aktiva Tetap dengan persentase sebagai berikut : bangunan dan pekerjaan sipil, mesin dan peralatan, utilitas pabrik dan perabot kantor sebesar 5 %.

Biaya Asuransi Tenaga Kerja sebesar 1 % dari gaji dan upah.

Depresiasi Aktiva Tetap dihitung berdasarkan garis lurus, bangunan dan pekerjaan sipil 5 %, mesin dan peralatan 10%, utilitas 10 %, pekerjaan sipil lainnya 5 % dan alat dan perabot kantor 20 %.

Amortisasi. Amortisasi adalah biaya yang dicadangkan untuk masa pra operasi (± 10 %).

Bunga dan kurs \$ Amerika. Kurs \$ Amerika yang digunakan dalam perhitungan ini sebesar Rp.2.200,-/\$ (sebelum krisis moneter) Begitu juga bunga pinjaman jangka panjang dihitung 22 % /tahun dan pinjaman jangka pendek 24 %/tahun (sebelum krisis) .

Pajak penghasilan terhadap laba bersih, yaitu 15 % untuk keuntungan Rp.10 juta, ditambah 25 % untuk keuntungan Rp. 10 - Rp. 50 juta dan 35 % untuk selebihnya.

Hutang jangka panjang dibayar kembali dalam waktu 8 tahun dengan periode bebas angsur 4 tahun, dan hutang modal kerja dalam waktu 8 tahun dengan periode bebas angsur 1 tahun.

Modal dasar perusahaan sebesar Rp. 11.322.333.000,- (Tabel 3-5).

Asumsi rincian biaya Pra Operasi adalah sebagai berikut : (Max and Klaus, 1968 dan hasil survei)

- Biaya engineering	Rp. 60.000.000,-
- Bantuan Teknik	Rp. 100.000.000,
- Organisasi & manajemen	Rp. 200.000.000,-
- Training	Rp. 70.000.000,-
- Pengawasan	Rp. 42.800.000,-
- Erection cost	Rp. 2.042.500.000,-
- Produksi percobaan	Rp. 393.587.000,-
- Dari hasil perhitungan, biaya bunga masa konstruksi (masa pra operasi) adalah sebesar Rp. 5.295.723.000,- (sebelum krisis moneter) (lampiran 2. L-10)	
Jumlah biaya pra operasi	Rp.8.204.000.000,-

3.2 Perhitungan

Pada lampiran 1, harga peralatan semua langsung dalam rupiah (yang diperoleh dalam US \$ langsung dikonversikan ke rupiah). Pada lampiran tabel L-1 s/d L-9 perhitungan hanya pada tahun pertama, untuk tahun ke -2 s/d tahun ke-10 dihitung dengan cara yang sama.

Penilaian kelayakan proyek berdasarkan pendekatan ROE (Return of Equity), ROI (Return on Investment), dan IRR (Internal Rate of Return).

3.2.1 Kebutuhan investasi

Perhitungan jumlah investasi adalah sebagai berikut :

- Tanah. Luas tanah yang dibutuhkan adalah 3.400 m². Harga tanah didekati dengan harga yang berlaku di pasaran yaitu \pm Rp.70.000,-/m² (sebelum krisis). Lokasi tanah diambil di dekat pabrik kertas Leces, Jawa Timur (sebagai pengguna sebagian besar hasil Natrium Khlorat).
- Luas bangunan yang dibutuhkan 609 m², yang terdiri dari : bangunan Natrium Khlorat 360 m² (tinggi 8,5 m, 3 tingkat , konstruksi baja, atap asbes bergelombang), bangunan Natrium Perkhlorat 105 m² (tinggi 8,5 m, 3 tingkat, konstruksi baja, atap asbes bergelombang) dan bangunan Amonium Perkhlorat 144 m² (tinggi 7 m ,1 tingkat, 0,8 m masuk ke dalam tanah, konstruksi baja , atap asbes bergelombang). Perhitungan biaya bangunan berdasarkan Chiu Kia Nang (1990), Gunawan (1990).
- Mesin, peralatan dan utilitas. Macam, spesifikasi dan jumlah mesin, peralatan dan utilitas dan harganya dapat dilihat pada lampiran 1. Harga mesin dan peralatan diperoleh dari Aries and Newton (1955), Gael (1984), Max and Klaus (1968), Vilbrant (1955), dan juga dari pasaran oleh Tim LAPAN pada akhir 1991 s/d awal 1992.
- Biaya pra operasi menurut perhitungan didapatkan jumlah investasi yang dibutuhkan untuk proyek ini sebesar Rp. 32.346.333.000,- (sebelum krisis), dengan rincian dapat dilihat pada Tabel 3-5.

3.2.2 Sumber pembiayaan dan penggunaan biaya

Biaya proyek dari para pemegang saham dan pinjaman dari Bank dengan "Debt Equity Ratio" (DER) = 65 % : 35 %. Komposisi sumber dana investasi ini sebagai berikut :

Pinjaman jangka panjang dengan syarat-syarat sebagai berikut : lama pinjaman 8 tahun, periode bebas angsuran 4 tahun, bunga per tahun 22 %, (sebelum krisis) .

Pinjaman Modal Kerja (pinjaman jangka pendek) dengan lama pinjaman 4 tahun, periode bebas angsuran 1 tahun, bunga per tahun 24 %, (sebelum krisis) .

Tabel 3-5 : RINCIAN, SUMBER PEMBIAYAAN DAN PENGGUNAAN DANA, RP. 000

Uraian	Jumlah	Pinjaman	Modal Sendiri
1. Aktiva Tetap :			
Tanah	240.000	-	240.000
Bangunan	335.900	200.000	135.900
Mesin& Peralatan	17.976.000	17.396.000	580.000
Utilitas Pabrik	1.100.000	900.000	200.000
Pek. Sipil lainnya	400.000	-	400.000
Perlt/perabotKantor	200.000	-	200.000
	20.251.900	18.496.000	1.755.900
2. Biaya Pra Operasi	8.204.679	-	8.204.000
3. Modal Kerja	3.889.554	2.528.000	1.361.000
Jumlah	32.346.333	21.024.000	11.322.333
Persentase	100	65	35

3.2.3 Rentabilitas usaha

Rentabilitas perusahaan merupakan ukuran laba yang diperoleh dari Aktiva atau Modal yang ditanamkan. Hasil perhitungan untuk setahun (sebelum krisis) terlihat dalam Tabel 3-6. Perhitungan lengkap untuk tahun ke 1 pada lampiran (tabel L-7), untuk tahun ke 2 s.d.ke 10 dihitung dengan cara yang sama.

Tabel 3 - 6 : RENTABILITAS USAHA

Tahun	Rentabilitas (Rp.000)
1	1.226.253,-
2	1.930.922,-
3	3.218.798,-
4	4.196.292,-
5	4.952.042,-
6	5.741.291,-
7	6.506.580,-
8	7.263.764,-
9	7.993.319,-
10	8.468.688,-

3.2.4 Arus kas perusahaan

Arus kas perusahaan ini memberikan gambaran bahwa pembayaran kewajiban (pembayaran bunga berikut angsuran pokok kredit Bank) tidak akan bermasalah. Dari perhitungan didapatkan arus kas perusahaan (Tabel 3-7). Perhitungan untuk tahun ke-1 seperti pada tabel L -8 (lampiran), tahun ke-2 s,d ke-10 dihitung dengan cara yang sama.

Tabel 3-7 : ARUS KAS PERUSAHAAN

Tahun	Arus Kas Persh (Rp.000)
1	2.669.580
2	3.129.867
3	2.900.949
4	3.975.670
5	4.866.933
6	5.601.418
7	6.350.434
8	7.089.094
9	7.796.939
10	10.872.839

3.2.5 Analisis keuangan

Penilaian kelayakan proyek diukur melalui pendekatan analisis ROE ("Return of Equity"), ROI ("Return on Investment") dan IRR ("Internal Rate of Return") secara keseluruhan. Besarnya ROE, ROI, dan IRR dihitung dengan persamaan-persamaan (John D. Martin dkk, 1985) sebagai berikut :

$$ROE = \frac{\text{Laba}}{\text{Modal Sendiri}} \times 100 \% \dots \dots \dots (3-1)$$

$$ROI = \frac{\text{Laba}}{\text{Total Modal}} \times 100 \% \dots \dots \dots (3-2)$$

$$I_0 = \sum \frac{A_{cr}}{(1+i)^t} \dots \dots \dots (3-3)$$

dengan I_0 = initial outlay = modal pertama yang ditanamkan, A_{cf} = Annual cash flow, i = RR, t = umur pabrik (diperkirakan 10 tahun). Penyelesaian persamaan (3-3) dengan cara "trial & error".

Dari perhitungan didapatkan gambaran sebagai berikut :

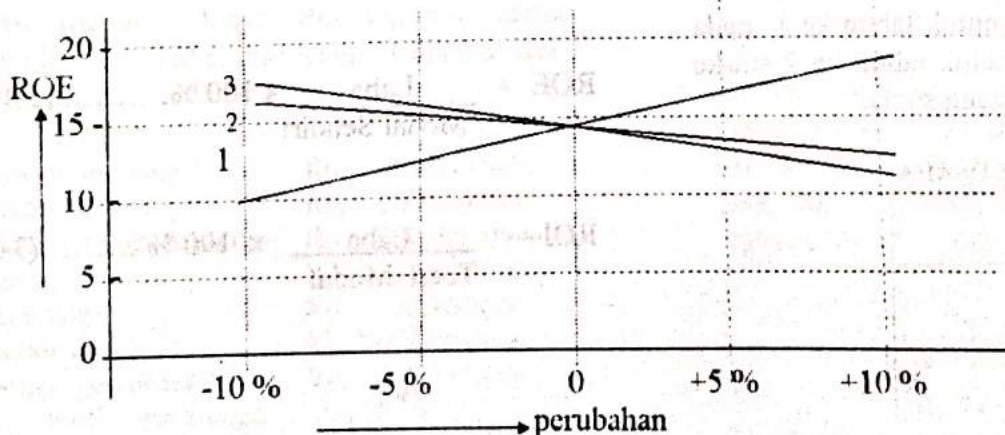
Tabel 3-8 : HARGA ROI DAN ROE

Tahun	ROI (%)	ROE (%)
1	3,72	10,96
2	5,73	13,34
3	9,36	18,19
4	11,64	19,17
5	12,88	18,45
6	13,80	17,62
7	14,29	16,64
8	14,46	15,67
9	14,36	14,71
10	13,19	13,48

Dari data tersebut, maka rata-rata hasil analisis ROI = 11,34 % (sebelum krisis), sedangkan ROE = 15,82 % (sebelum krisis). Selain analisis rentabilitas usaha, juga dilakukan analisis "Internal Rate of Return" yang dihitung dari laba bersih sebelum penyusutan, amortisasi dan bunga, tetapi sudah dikurangi pajak penghasilan. Hasil perhitungan IRR adalah 28,25 %

3.2.6 Analisis sensitivitas

Analisis ini dipergunakan untuk mengetahui seberapa jauh terjadi perubahan terhadap hasil



Gambar 3-1 : SENSITIVITAS ROE

- 1 : Perubahan tingkat harga jual
- 2 : Perubahan biaya material
- 3 : Perubahan biaya investasi

bila terjadi perkembangan ekonomi . Faktor - faktor yang berpengaruh adalah, harga jual hasil produksi, biaya material (bahan baku, penolong, dan utilitas) dan nilai biaya investasi. Hasil perhitungan atas perubahan parameter tersebut menghasilkan rasio-rasio seperti pada Tabel 3-9, Tabel 3-10, dan Tabel 3-11

Tabel 3-9 : PENGARUH PERUBAHAN PADA HARGA JUAL HASIL PRODUKSI

Rasio	- 10 %	- 5 %	original	+ 5 %	+ 10 %
-ROE	13,56	14,79	15,82	16,71	17,48
-ROI	9,85	10,64	11,34	11,98	12,56
-IRR	24,24	26,28	28,25	30,16	32,02

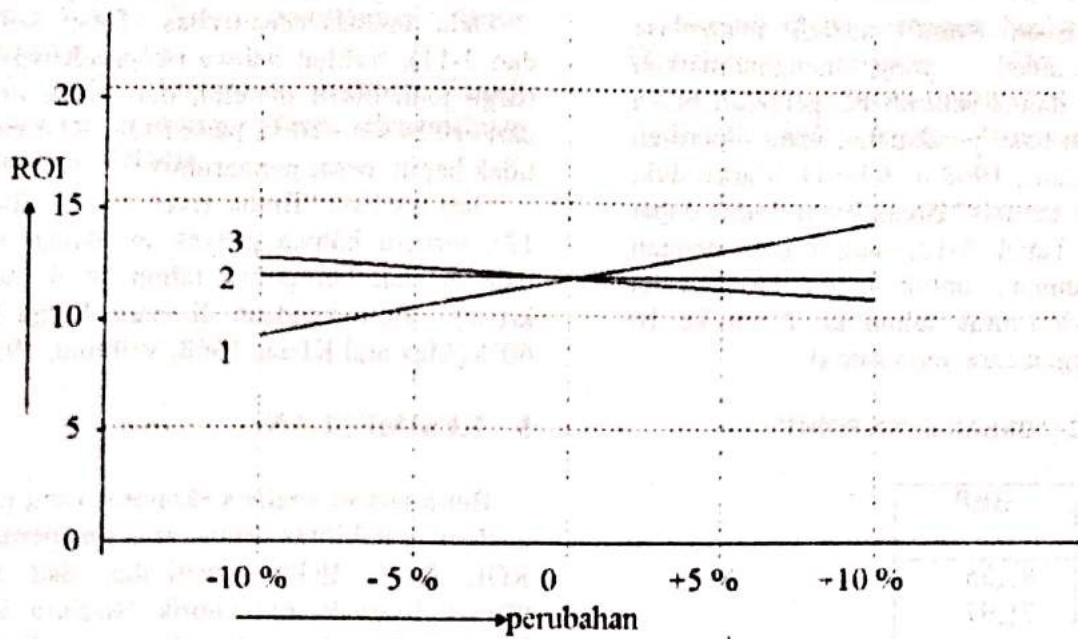
Tabel 3-10 : PENGARUH PERUBAHAN PADA BIAYA MATERIAL

Rasio	- 10 %	- 5 %	original	+ 5 %	+ 10 %
-ROE	16,61	16,24	15,82	15,37	14,89
-ROI	11,91	11,64	11,34	11,03	10,69
-IRR	29,89	29,08	28,25	27,39	26,46

Tabel 3-11 : PENGARUH PERUBAHAN PADA BIAYA INVESTASI

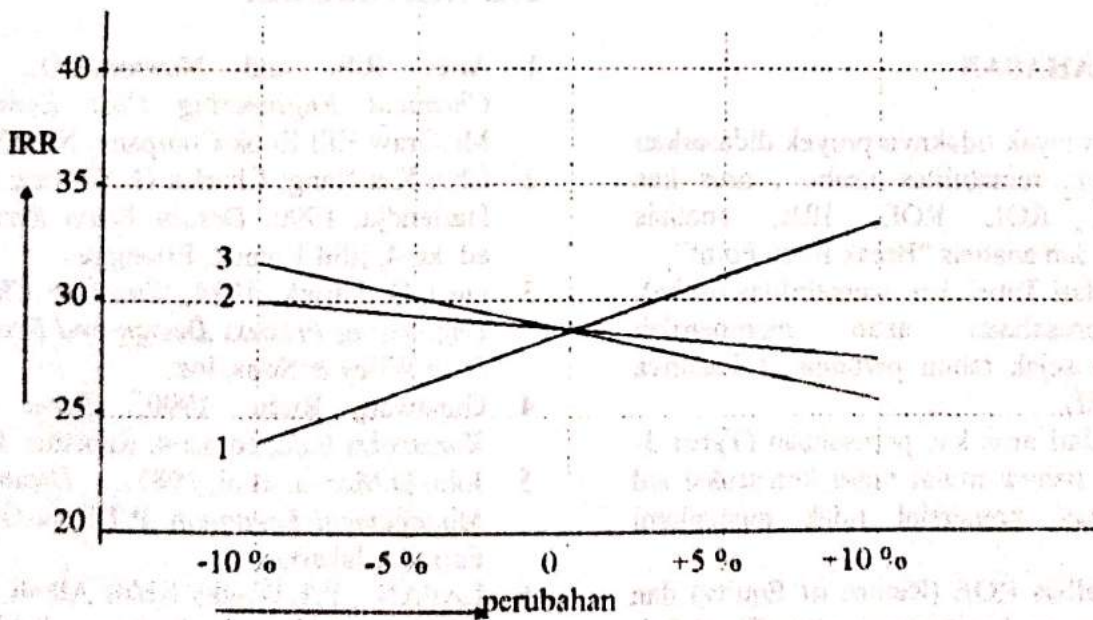
Rasio	- 10 %	- 5 %	original	+ 5 %	+ 10 %
-ROE	17,88	16,80	15,82	14,93	14,10
-ROI	11,24	11,79	11,34	10,91	10,49
-IRR	30,87	29,52	28,25	27,03	25,93

Secara grafis perubahan parameter tersebut di atas dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 3-2 : SENSITIVITAS ROI

- 1 : Perubahan tingkat harga jual
- 2 : Perubahan biaya material
- 3 : Perubahan biaya investasi



Gambar 3-3 : SENSITIVITAS IRR

- 1 : perubahan tingkat harga jual
- 2 : perubahan biaya material
- 3 : perubahan biaya investasi

3.2.7 Analisis Break Even Point (BEP)

"Break Even Point" adalah persentase volume produksi yang menggambarkan keadaan di mana seluruh pengeluaran biaya sama dengan hasil/pendapatan yang diperoleh (Max and Klaus, 1968 & John D. Martin dkk, 1994). Hasil analisis "Break Even Point" dapat dilihat pada Tabel 3-12, yang didapat dengan cara perhitungan, untuk tahun ke 1 pada lampiran L-9 (untuk tahun ke 2 s/d ke 10 dihitung dengan cara yang sama).

Tabel 3-12 : "BREAK EVEN POINT"

Tahun	BEP
1	83,55
2	75,97
3	64,32
4	56,80
5	51,43
6	46,36
7	42,10
8	38,44
9	35,47
10	34,89

4. PEMBAHASAN

Penilaian layak tidaknya proyek didasarkan pada analisis rentabilitas usaha, arus kas perusahaan, ROI, ROE, IRR, analisis sensitivitas dan analisis "Break Even Point".

Dilihat dari Tabel 3-6 (rentabilitas usaha), maka perusahaan akan memperoleh keuntungan sejak tahun pertama (hasilnya selalu positif).

Dilihat dari arus kas perusahaan (Tabel 3-7), tampak bahwa mulai masa konstruksi s/d masa operasi komersial tidak mengalami defisit.

Dari analisis ROE (Return of Equity) dan ROI (Return on Investment) pada Tabel 3-8, menunjukkan bahwa rata-rata ROE 15,82 %, dan rata-rata ROI 11,34 %. Harga ROE memenuhi syarat karena < 15 %, harga rata-rata ROI juga memenuhi syarat karena $>$ dari 10 % (Max and Klaus, 1968, dan Vilbrant, 1955). Dari perhitungan IRR diperoleh harga

28,25 % (sebelum krisis). Untuk harga IRR memenuhi syarat (karena $>$ dari bunga Bank).

Pada analisis sensitivitas (Tabel 3-9, 3-10 dan 3-11), terlihat bahwa pengaruh perubahan harga jual, biaya material dan biaya investasi dari -10 % s/d +10 % pada ROE, ROI dan IRR tidak begitu besar pengaruhnya.

Dari analisis "Break Even Point" (Tabel 3-12), terlihat bahwa proyek ini dapat berjalan baik setelah beroperasi tahun ke 4 (sebelum krisis), yaitu keadaan di mana harga BEP $<$ 60% (Max and Klaus, 1968, Vilbrant, 1955).

5. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis ekonomi yang meliputi analisis rentabilitas usaha, arus kas perusahaan, ROI, ROE, IRR, sensitivitas dan analisis "Break Even Point" pabrik Natrium Klorat, Natrium Perkhlorat dan Amonium Perkhlorat dapat disimpulkan bahwa proyek ini layak untuk dilaksanakan (berdasarkan perhitungan sebelum terjadi krisis moneter). Bila akan dilaksanakan studi ini harus dihitung kembali dengan data-data dan kurs US \$ yang berlaku dan sudah stabil.

DAFTAR PUSTAKA

- 1 Aries R.S. and Newton,R.D., 1955, *Chemical Engineering Cost Estimation*, Mc.Graw Hill Book Company, New York.
- 2 Chiu Kia Nang; Charles G. Salman; Binsar Hariandja, 1990, *Desain Beton Bertulang*, ed. ke-4, jilid 1 dan 2, Erlangga.
- 3 Gael D. Ulrick, 1984, *Guide to Chemical Engineering Process Design and Economic*, John Wiley & Sons, Inc.
- 4 Gunawan, Rudi, 1990, *Tabel Profil Konstruksi Baja*, ed. ke-4, Kanisius Jakarta.
- 5 John D.Martin; at al, 1985..., *Dasar-dasar Management Keuangan*, P.T.Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- 6 LAPAN - P.T.Trisaka Khlor Alkali, 1992, *Sodium Klorat, Sodium Perkhlorat, Amonium Perkhlorat di Indonesia*.
- 7 Laporan Bisnis, "Indochemical", 1991, P.T. Capricorn Indonesia Consult, Inc.
- 8 Max S. Peters and Klaus D. Timmerhaus, 1968, *Plant Design and Economics for Chemical Engineers*, 2nd ed., Mc.Graw Hill Inc.

- 9 Perry R.H. and Chilton G.H., 1974, *Chemical Engineers Hand Book*, 5th ed., Mc. Graw Hill International Book Company, Tokyo.
- 10 PLN, 1977, *Peraturan Instalasi Listrik Indonesia*, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jakarta.

- 11 Van Harten P., Setiawan E., 1978, *Instalasi Listrik Arus Kuat I, II, III*, Wolters Noordhorf Bv Grongen, Netherland.
- 12 Vilbrant, Dryden, 1955, *Chemical Engineering Plant Design*, 4th ed., Mc. Graw Hill Book Company, Tokyo

LAMPIRAN 1 A
 UNIT NATRIUM KHLORAT (Aries R.S., Gael D, Max and Klaus, Vilbrant dan hasil survei
 pada akhir 1991 s/d awal 1992).

N0.	Nama Mesin /Prlt	Spesifikasi	Jumlah	Harga (Rp.000)
1	Brine Storage T.	Cap : 22 m ³ Mat : SS-41,HRL	1	45.510
1a	Brine storage P.	Kap : 15 m ³ /h Mat : porselin Rpm : 1450	2	90.000
2	Nitrogen Tank	Cap:0,250 m ³ Mat : SS-41	1	4.034
3	HCl Tank	Cap : 1 m ³ Mat : Tufclad	1	1.009
3a	HCl Pump	Cap : 0,5 m ³ /h Mat : HDP Rpm: 1450	2	24.700
4	H ₂ O ₂ Tank	Cap : 1 m ³ Mat : SS-41 HRL	1	10.085
4a	H ₂ O ₂ Pump	Cap : 0,5 m ³ /h Mat : HDP Rpm : 1450	2	21.600
5	Sod.Becromat T.	Cap : 1 m ³ Mat : SS-41 HRL	1	10.85
5a	Sod.Becromat P.	Cap : 0,5 m ³ /h Mat : HDP Rpm : 1450	2	21.600
6	NaOH Tank	Cap : 1 m ³ Mat : SS-41 HRL	2	20.170
6a	NaOH Pump	Cap : 0,5 m ³ /h Mat : HDP Rpm : 1450	2	21.600
7	Reaction Cannal	Cap : 0,45 m ³ Mat : SS-41 HRL	1	8.136
8	Sod.Becromat cell	Cap : 20 TPD Mat : Steel conc.	20	8.402.400
9	Brine Ret.Tank	Cap : 22 m ³ Mat : SS-41 HRL	1	60.150
9a	Brine Ret. Pump	Cap : 15 m ³ /h Mat : Porcelin Rpm : 1450	2	90.000
10	Cooler	Cap : 0,339 m ³ Mat : SS	1	21.330
11	Circulation T.	Cap : 24 m ³ Mat : Conc,Epoxy coated	3	24.204
11a	Circulation P.	Cap : 12 m ³ /h Mat : Porcelin Rpm : 1450	2	65.000
12	Neutralyzer T.	Cap : 14,75 m ³ Mat : SS	2	64.700
12a	Neutralyzer P.	Cap : 12 m ³ /h Mat : porcelin Rpm : 1450	2	65.000
13	Head Tank	Cap : 1 m ³ Mat : SS-41 HRL	1	32.272

14	Filter	Cap : 0,4 m ³ Mat : SS-41,HRL	1	30.255
15	Feeder Evap.	Cap : 3 m ³ Mat : SS	1	30.595
16	Evaporator	Cap : 5 m ³ Mat : SS	1	80.680
17	Salt Separator	Cap : 0,6 m ³ Mat : SS	1	16.221
18	Salt Filter	Cap : 0,6 m ³ Mat : SS	1	40.340
19	Saturator	Cap : 3,6 m ³ Mat : SS	2	54.459
19a	Sat. Pump	Cap : 3 m ³ /h Mat : Porcelin Rpm : 1450	2	55.910
20	Sod.Chl. Prod. Rec.(solution)	Cap : 9 m ³ Mat : SS	2	70.850
20a	Reciever Pump	Cap : 3 m ³ /h Mat : Porcelin Rpm : 1450	2	55.960
21	Storage Tank	Cap : 5,5 m ³ Mat : SS	1	60.850
21a	Storage Pump	Cap : 3 m ³ Mat : porcelin Rpm : 1450	2	55.910
22	ML Tank	Cap : 5,5 m ³ Mat : SS	1	27.230
22a	ML Pump	Cap : 3 m ³ /h Mat : Porcelin Rpm : 1450	2	55.910
23	Vac.Crystaizer	Cap : 3 Ton Mat : SS	1	91.105
24	Centrifuge I	Cap : 0,45 m ³ Mat : SS	1	35.298
25	Separator	Cap : 0,6 m ³ Mat : SS	1	30.255
26	Vac.Crystalizer	Cap : 3 Ton Mat : SS	1	91.105
27	Centrifuge II	Cap : 0,45 m ³ Mat : SS	1	32.298
28	Drier	Cap : 5 Ton Mat : SS	1	34.400
29	Hydrogen seal	Cap : 9,4 m ³ Mat : SS-41 Rpm : 1450	1	20.170
30	Hydrogen Blower		2	30.340
31	Produk Strg & Filling	Cap : 50 Ton Mat : SS, Conc.	1	31.295
32	Rectifier	Syst : Automatic	1	1.315.000
		Jumlah		11.453.329
		Dibulatkan		11.454.000

LAMPIRAN 1B
UNIT NATRIUM PERKHLORAT

1	NaClO ₂ Tank	Cap : 5 m ³ Mat : SS	1	21.340
1a	NaClO ₂ Pump	Cap : 3 m ³ /h Mat : Porcelin Rpm : 1450	2	65.000
2	HCl Tank	Cap : 3 m ³ Mat : Teflon	1	1.009
2a	HCl Pump	Cap : 3 m ³ /h Mat : Porcelin Rpm : 1450	2	24.700
3	NaOH Tank	Cap : 5 m ³ Mat : SS	1	10.085
3a	NaOH Pump	Cap : 3 m ³ /h Mat : Porcelin Rpm : 1450	2	11.500
4	Nitrogen Tank	Cap : 0,6 m ³ Mat : SS	1	4.034
5	Heat Exchanger	Cap : 3 m ³ /h Mat : Titanium	1	42.680
6	NaClO ₄ Cell	Cap : 3 TPD Mat : Steel, Conc.	5	2.206.583
7	Head Tank	Cap : 3 m ³ Mat : SS	1	40.340
8	Separator	Cap : 0,4 m ³ Mat : SS	1	30.225
9	Intermediate Tank	Cap : 3,5 m ³ Mat : SS	1	25.383
9a	Intermediate Pump	Cap : 3 m ³ /h Mat : Porcelin Rpm : 1450	2	65.000
10	NaClO ₄ Tank	Cap : 5 m ³ Mat : SS	2	51.260
10a	NaClO ₄ Pump	Cap : 1 m ³ /h Mat : Porcelin Rpm : 1450	2	55.700
11	Vacuum Crystalizer	Cap : 3 Ton Mat : SS	1	91.105
12	ML Tank	Cap : 3 Ton Mat : SS	1	
12a	ML Pump	Cap : 1 m ³ /h Mat : Porcelin Rpm : 1450	2	62.900
13	Centrifuge	Cap : 0,45 m ² Mat : SS	1	35.298
14	Drier	Cap : 3 m ³ Mat : SS	1	140.900
15	Product Storage	Cap : 50 Ton Mat : SS	1	60.595
16	Rectifier	Syst : Automatic	1	129.258
17	Hydrogen Blower	Cap : 260 m ³ /h Mat : cast iron , Fiber Glass	2	30.340
		Jumlah Dibulatkan		3.205.263 3.206.000

LAMPIRAN 1C
UNIT AMONIUM PERKHLORAT

1	NaClO ₄ Tank	Cap : 5 m ³ Mat : SS	1	40.100
1a	NaClO ₄ Pump	Cap : 3 m ³ /h Mat : Porcelin Rpm : 1450	2	65.000
2	Am. Chlorida Tank	Cap : 1 m ³ Mat : SS	1	35.425
2a	Am. Chlorida Pump	Cap : 1 m ³ /h Mat : HDP Rpm : 1450	2	55.800
3	HCl Tank	Cap : 1 m ³ Mat : Tufclad	1	1.009
3a	HCl Pump	Cap : 1 m ³ /h Mat : HDP Rpm : 1450	1	61.020
4	Ca ₃ (PO ₄) ₂ Tank	Cap : 1 m ³ Mat : SS	1	40.425
5	NaOH Tank	Cap : 1 m ³ Mat : SS	1	10.085
5a	NaOH Pump	Cap : 1 m ³ /h Mat : HDP Rpm : 1450	2	11.500
6	Reactor	Cap : 6 m ³ Mat : SS	1	363.060
6a	Reactor Pump	Cap : 3 m ³ /h Mat : Porcelin Rpm : 1450	2	137.700
7	Ejector	Cap : 6 Bar Mat : SS	1	121.700
8	Condensor I	Cap : 0,3 m ³ Mat : SS	1	141.700
9	V.c.kristaliser	Cap : 0,2 m ³ Mat : SS	1	91.105
10	ML Tank	Cap : 3 m ³ Mat : SS	1	50.425
10a	ML Pump	Cap : 1 m ³ /h Mat : Porcelin Rpm : 1450	2	55.910
11	V.Pump	Cap : 14 bar Mat : FC Rpm : 1450	1	92.345
12	Condensor II	Cap : 0,3 m ³ Mat : SS	1	121.700
13	Centrifuge I	Cap : 4 m ³ Mat : SS	1	141.530
14	V.c.kristaliser	Cap : 0,2 m ³ Mat : SS	1	91.105
15	MI. Tank	Cap : 3 m ³ Mat : SS	1	50.425
15a	MI Pump	Cap : 1 m ³ /j Mat : porcelin	2	24.700
16	Reslurry Tank	Cap : 3 m ³ Mat : SS	1	35.298
16a	Reslurry Pump	Cap : 1 m ³ /j Mat : porcelin Rpm : 1450	2	24.700

17	Centrifuge II	Cap : 4 m ³ Mat : SS	1	141.530
18	Vacuum Evaporator	Cap : 10 bar Mat : SS	1	91.105
19	Heat Exchanger	Mat : Titan Cap : 3 m ³ /j	1	21.330
20	Centrifuge III	Mat : SS Cap : 4 m ³	1	141.530
21	ML Tank	Cap : 3 m ³ Mat : SS	1	50.425
21a	ML Pump	Cap : 1 m ³ /j Mat : porcelin Rpm : 1450	2	27.955
22	Double Peddler	Mat : SS	1	136.318
23	Scr. Conv. & Tank	Mat : SS Cap : 3 m ³	1	141.615
24	Rotary drier	Mat : SS	1	121.700
25	Wet Scrubber	Cap : 0,1 m ³ Mat : SS	1	114.275
26	Dissolving Tank	Cap : 3 m ³ Mat : SS	1	50.425
26a	Dissolving Pump	Cap : 1 m ³ /j Mat : porcelin Rpm : 1450	2	55.910
27	Vibrating Conv.	Mat : SS	1	121.020
28	Elevator	Mat : SS	1	76.063
29	Sieves	Mat : SS	1	45.638
30	W.G. Blower	Mat : HRL Rpm : 1450	2	56.800
31	Elim. Tower	Mat : PVC, SS-12	1	30.255
		Jumlah Dibulatkan		3.315.614 3.316.000

LAMPIRAN 2

(Perhitungan untuk tahun ke 1), tahun ke 2 s/d ke 10 dihitung dengan cara yang sama.

Tabel L-1 : Biaya Variabel (tahun-I)

No	Uraian	Jml. (Rp.000)
1.	Natrium Klor	3.125.686
2.	Ntre. Perkhlorat	606.993
3.	Am. Perkhlorat	797.822
	Jumlah	4.530.501

Tabel L-2 : Proyeksi Pendapatan (tahun-I)

No	Uraian	Jml. (Rp.000)
1.	Natrium Klor	5.283.099
2.	Ntre. Perkhlorat	440.083
3.	Am. Perkhlorat	10.221.120
	Jumlah	15.944.326

Tabel L-3 : Biaya Depresiasi (tahun-I)

No	Uraian	Jml. (Rp.000)
1.	Bangunan	16.795
2.	Mesin & Peralatan	1.797.600
3.	Utilitas pabrik	110.000
4.	Pekerjaan sipil	20.000
5.	Peralatan/perabot kantor	40.000
	Jumlah	1.984.395

Tabel L-4 : Biaya Tetap (tahun-I)

No	Uraian	Jml. (Rp.000)
1.	Amortisasi	820.488
2.	Depresiasi	1.984.395
3.	B. tenaga kerja	163.150
4.	Perbaikan & pemeliharaan	228.119
5.	B. umum & adm.	233.821
6.	Penggant. Sk.cadang	1.430.700
	Jumlah	4.860.673

Tabel L-5 : Biaya Umum & Administrasi (tahun-I)

No	Uraian	Jml. (Rp.000)
1.	Asuransi Aktiva Ttp	102.060
2.	Tunjangan Sosial	32.630
3.	Biaya penjualan	60.000
4.	Biaya air	1.500
5.	Komunikasi	3.500
6.	Biaya profesional	7.500
7.	Entertainment	10.000
8.	Alat tulis kantor	15.000
9.	Asuransi ten. kerja	1.632
	Jumlah	233.821

Tabel L-6 : Kebutuhan Modal Kerja (tahun-I)

No	Uraian	Jml. (Rp.000)
1.	Kas (2 bln)	19.485
2.	Piutang (2 bln)	2.657.388
3.	Pers.Bahan baku (3 bln)	1.132.625
4.	Pers. Barang jadi :	
	- Natr. Klorat (10 hr)	176.1004
	- Natr. Perkhlorat (10 hr)	14.669
	- Am. Perkhlorat (10 hr)	340.704
5.	Gaji & Upah	27.192
6.	Biaya pemeliharaan (2 bln)	38.020
7.	Penggt.Sk. Cadang (2 bln)	238.450
8.	Hutang (2 bln)	(755.083)
	Jumlah	3.889.554

Tabel L-7 : Laba/Rugi (tahun-I)

No	Uraian	Jml. (Rp.000)
1.	Penjualan	15.944.326
	Potongan	-
	Pendapatan Neto	15.944.326
2.	Biaya Operasi	
	- B. variabel	4.530.501
	- B. tetap	4.860.673 +
		9.391.174
3.	Laba	6.553.153
4.	Bunga Bank	4.675.840 -
5.	Laba/rugi seb. paj	1.877.313
6.	PPH	651.060 -
7.	Laba/rugi bersih	1.226.253

Tabel L-8 : Arus Kas (tahun-I)

No	Uraian	Jml. (Rp.000)
1.	Penerimaan	15.944.326
2.	Pengeluaran	
	- Modal kerja	3.889.554
	- B. Variabel	4.530.501
	- B. Tetap+Dep	2.055.790
	- PPh	651.060 +
3.	Jml. Pengeluaran	11.126.904
4.	Arus kas	4.817.423
5.	Pinjaman	
	- Modal kerja	2.528.423 +
6.	Jumlah arus kas	7.345.423
7.	Angsuran	
	- Jangka panjang	0
	- Modal kerja	0
8.	Bunga	
	- Jangka panjang	4.069.120
	- Modal kerja	606.720 -
9.	Surplus/(Defisit)	2.669.583

Tabel L-9 : Break Event Point (tahun-1)

No	Uraian	Jml. (Rp.000)
1.	Vol. Penj.(Ton)	4.475
2.	Nilai Penj.	15.944.326
3.	Biaya variabel	4.530.501
4.	Biaya tetap	9.536.513
5.	Penj./ton (2:1)	3.563
6.	B. variabel/ton (3:1)	1.012,4
7.	Pendpt./ton (5-6)	2.550,6
8.	Break even point	
	- Produk (ton) (4:7)	3.379
	- Penjualan (5 x 8a)	13.321.850
9.	BEP (%)	83,55

L-10. Bunga Masa Konstruksi

Untuk menghitung bunga masa konstruksi, yaitu dengan tingkat suku bunga nominal 24 % per tahun. Pada masa ini perhitungan dengan bunga berbunga, yaitu dengan rumus sebagai berikut (John D. Martin dkk.) :

$$APR = \left(1 + \frac{r}{m} \right)^m - 1 \dots \dots \dots (4)$$

dengan : persentase bunga tahunan APR, tingkat suku bunga nominal tahunan r, jumlah periode kelipatan dalam setahun atau m =

$$\frac{1}{\text{waktu}} = \frac{1}{\text{hari}/360}$$

Dengan menggunakan rumus tersebut maka didapatkan persentase bunga tahunan (APR) = 28, %. Jumlah bunga masa konstruksi = 28, % x Rp. 18.496.000.000,- = Rp. 5.295.723.000,- (catatan : jangka waktu masa konstruksi adalah 2 tahun).