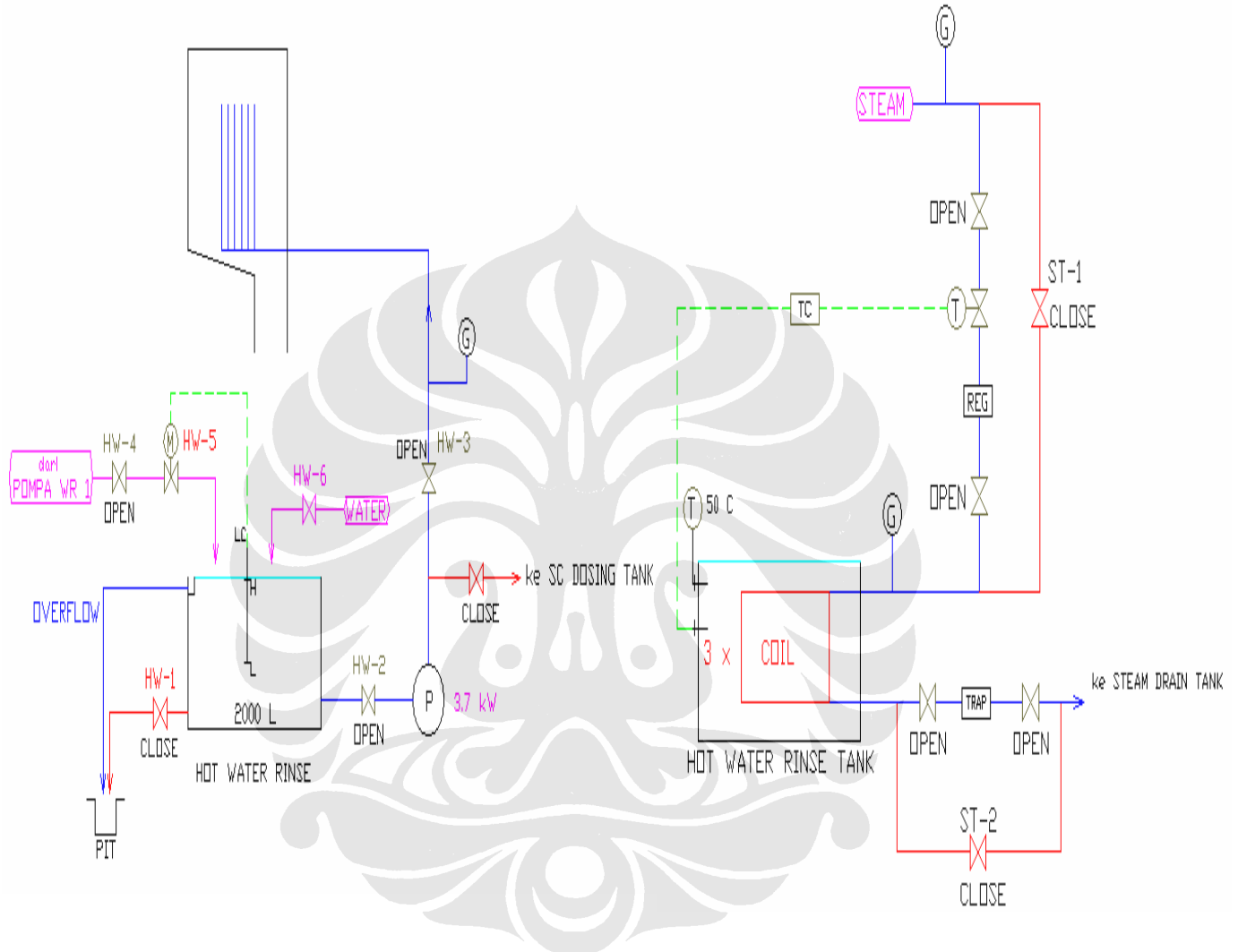


Lampiran 1 Tabel Bahan-bahan Isolasi

No.	Jenis	Jangkauan Suhu (°C)	Konduktivitas Thermal (mW/m.°C)	Densitas (Kg/m ³)	Penerapan
1	Super Isolasi Linde hampa	-240 s/d 1100	0,0015 - 0,72	berbagai	banyak
2	Busa uretana	-180 s/d 150	16 - 20	25 - 48	pipa panas dan dingin
3	Busa uretana	-170 s/d 110	16 - 20	32	tangki
4	Blok kaca sel	-200 s/d 200	29 - 108	110 - 150	tangki dan pipa
5	Selubung kaca serat sebagai pembungkus	-28 s/d 290	22 - 78	10 - 50	pipa dan sambungan pipa
6	Selubung kaca serat	-170 s/d 230	32 - 55	10 - 50	tangki dan alat-alat
7	Kaca serat pra cetak bentukan	-50 s/d 230	32 - 55	10 - 50	pipa
8	Lembaran elastomer	40 s/d 100	36 - 39	70 - 100	tangki
9	Anyaman kaca serat	60 s/d 370	30 - 55	10 - 50	pipa dan sambungan pipa
10	Elastomer pra cetak bentukan	-40 s/d 100	36 - 39	70 - 100	pipa dan sambungan pipa
11	Kaca serat dengan selubung uap	-5 s/d 70	29 - 45	10 - 32	pipa-pipa alat pendingin
12	Kaca serat tanpa selubung uap	s/d 250	29 - 45	24 - 48	pipa panas
13	Papan kaca serat	20 s/d 450	33 - 52	25 - 100	ketel uap, tangki, penukar kalor
14	Papan dan blok kaca sel	20 s/d 500	29 - 108	110 - 150	pipa panas
15	Papan dan blok busa uretana	100 s/d 150	16 - 20	24 - 65	pipa
16	Bentukan pra cetak serat mineral	s/d 650	35 - 91	125 - 100	pipa panas
17	Selubung serat mineral	s/d 750	37 - 81	125	pipa panas
18	Blok wool mineral	450 s/d 1000	52 - 130	175 - 290	pipa panas
19	Papan dan blok kalsium silikat	320 s/d 1000	32 - 85	100 - 106	pipa panas, ketel uap, pelapis

Sumber : J.P. Holman, 1997

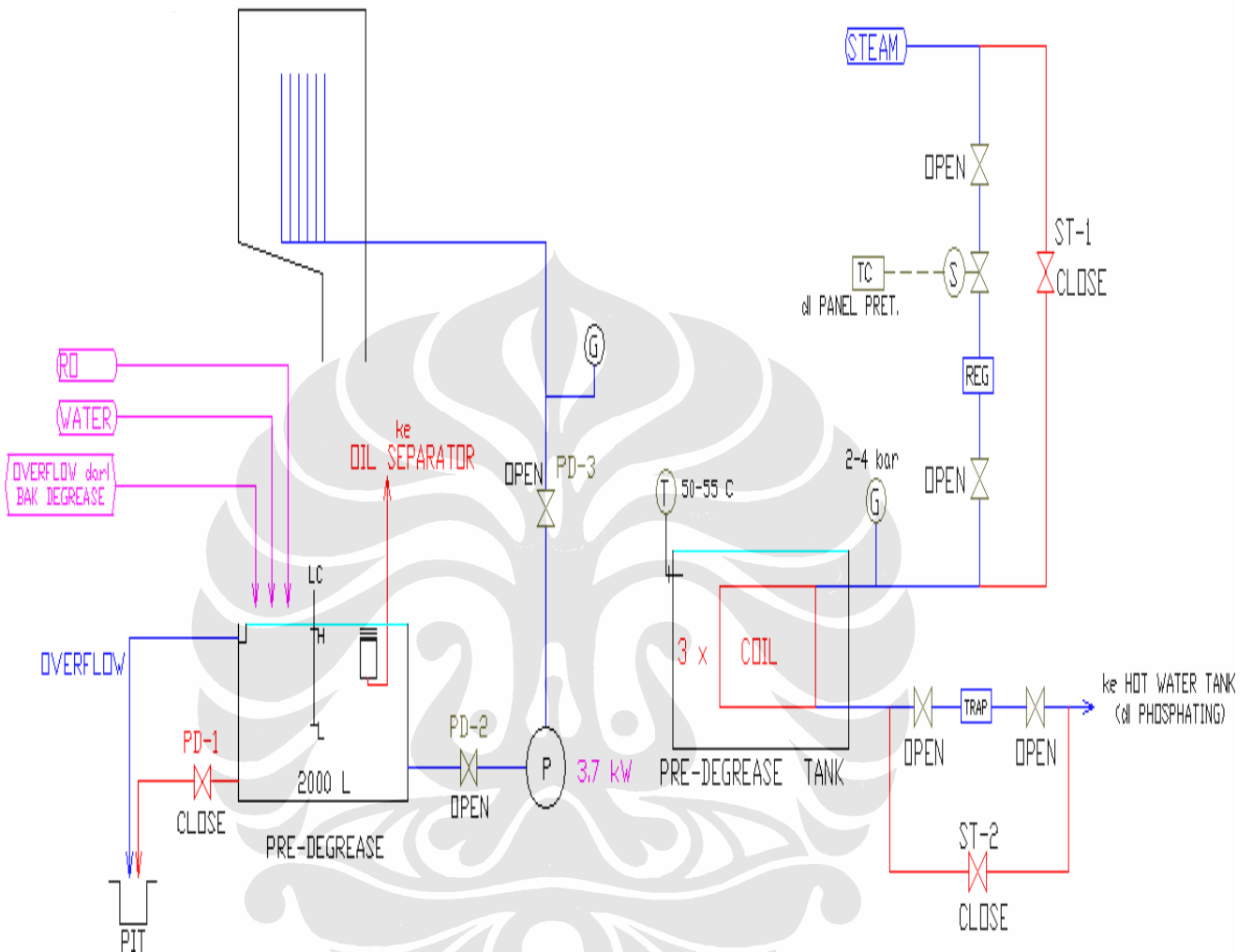
Lampiran 2 Komponen pelengkap Instalasi Pipa *Condensate* Uap Panas
Hot Water Rinse



Gambar 3.4 Instalasi tangki *Hot Water Rinse*

- Kapasitas : 2800L
- Bagian dalam : SUS *steel plate* 3,0t
- Metode pemanasan : *Plate Coil*
- Media pemanasan : Uap Panas / *Steam*
- Waktu Pemanasan : 1 jam (25 s/d 50°C)

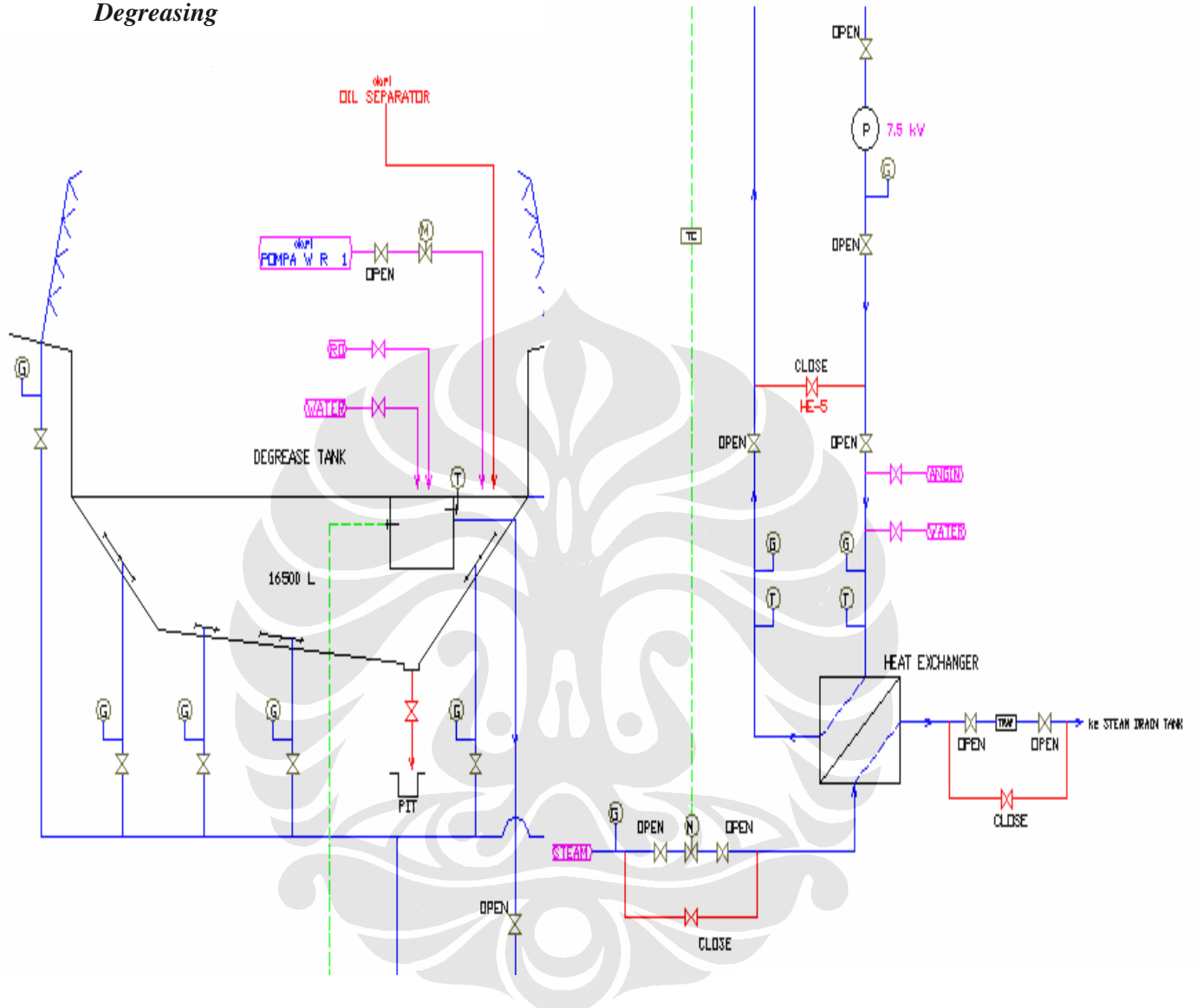
Pre-degreasing



Gambar 3.5 Instalasi tangki *Pre-degreasing*

Kapasitas	: 2800L
Bagian dalam	: SUS steel plate 3,0t
Metode pemanasan	: <i>Plate Coil</i>
Media pemanasan	: Uap Panas / <i>Steam</i>
Waktu Pemanasan	: 1 jam (25 s/d 50°C)

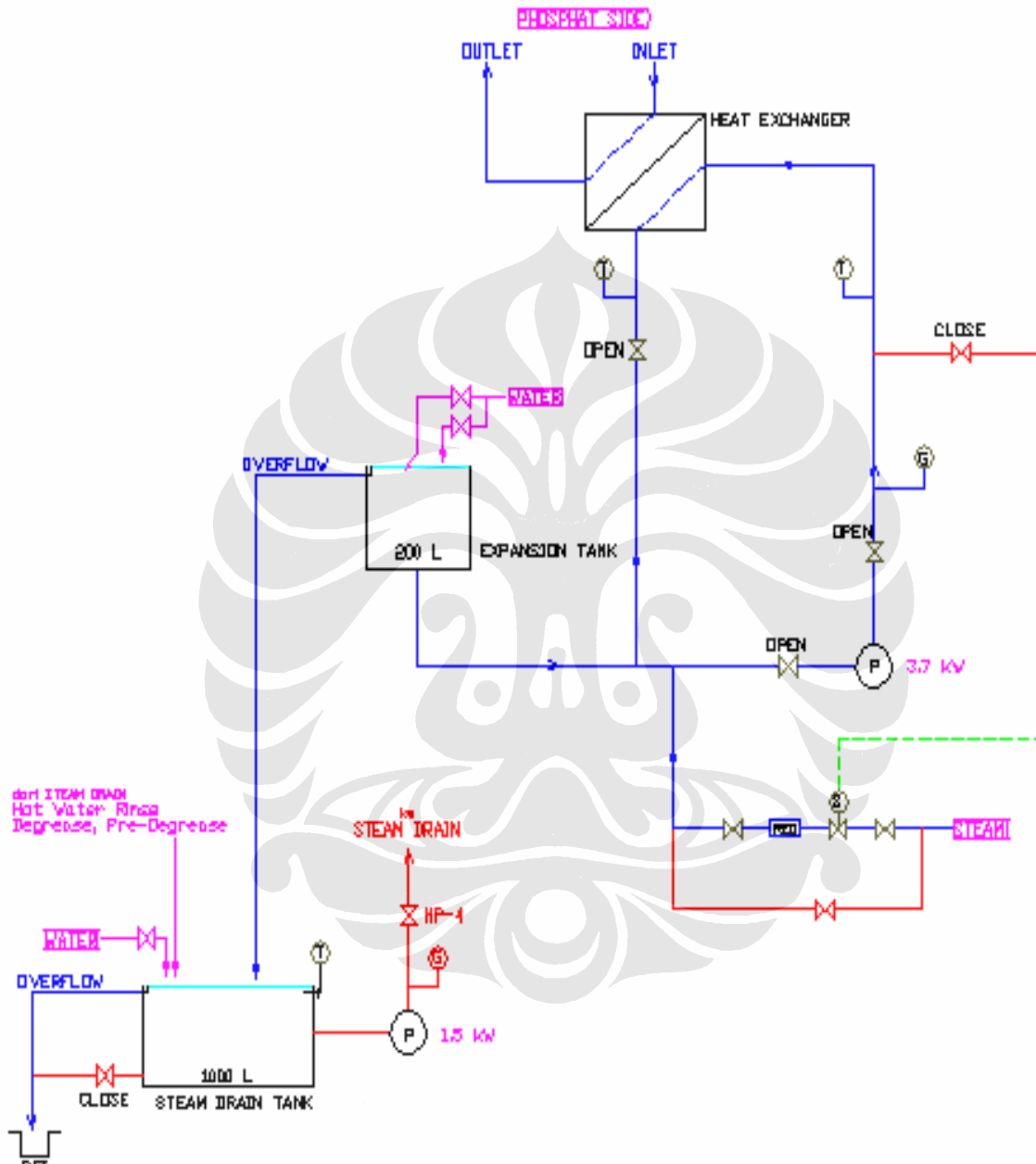
Degreasing



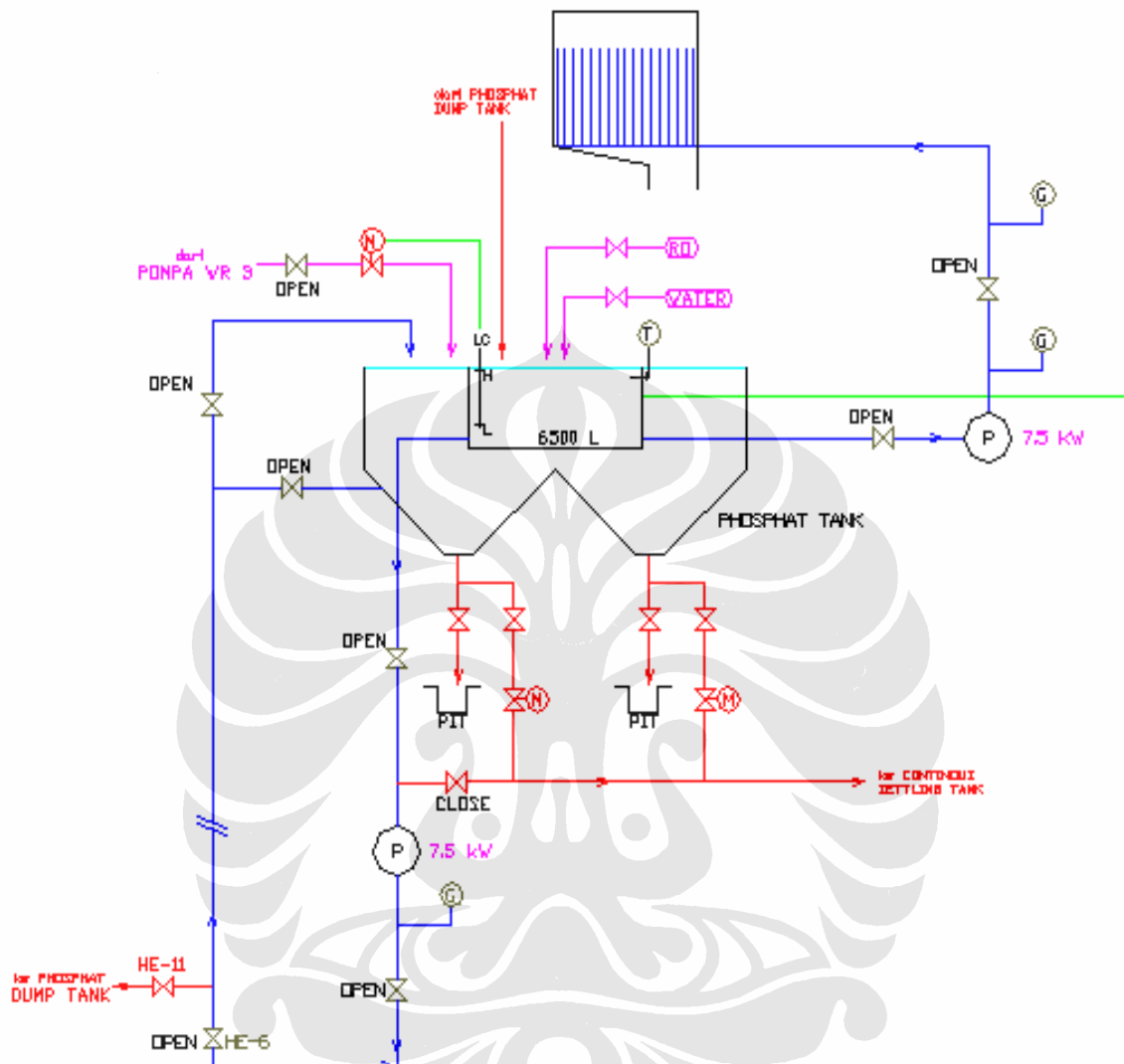
Gambar 3.6 Instalasi tangki *Degreasing*

Kapasitas	: 18000L
Bagian dalam	: SUS steel plate 3,0t
Metode pemanasan	: Plate Coil
Media pemanasan	: Uap Panas / Steam
Waktu Pemanasan	: 1 jam (25 s/d 50°C)

Phosphate



Gambar 3.7 Instalasi *Heat Exchanger* untuk *Phosphate*



Gambar 3.8 Instalasi tangki untuk *Phosphate*

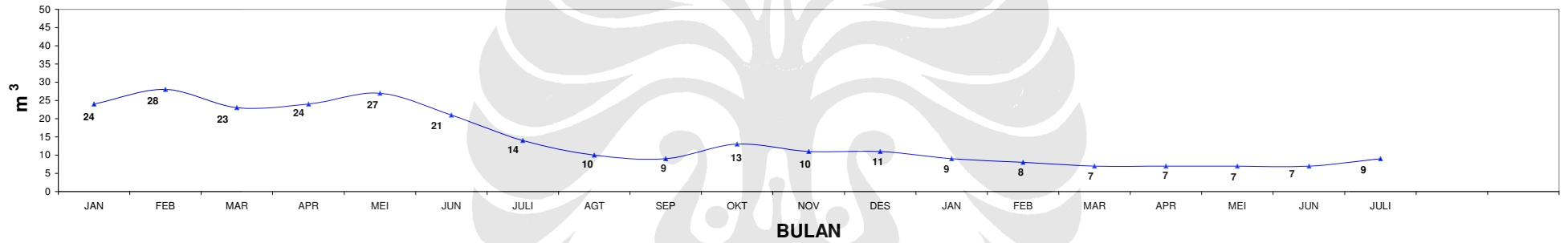
- Kapasitas : 8000L
- Bagian dalam : SUS steel plate 3,0t
- Bagian luar : Insulation with 50 mmt lagging
- Metode pemanasan : Plate type Heat Exchanger
- Media pemanasan : Air Panas
- Waktu Pemanasan : 1 jam (25 to 50°C)

Lampiran 3 Biaya & Grafik Konsumsi Air PAM

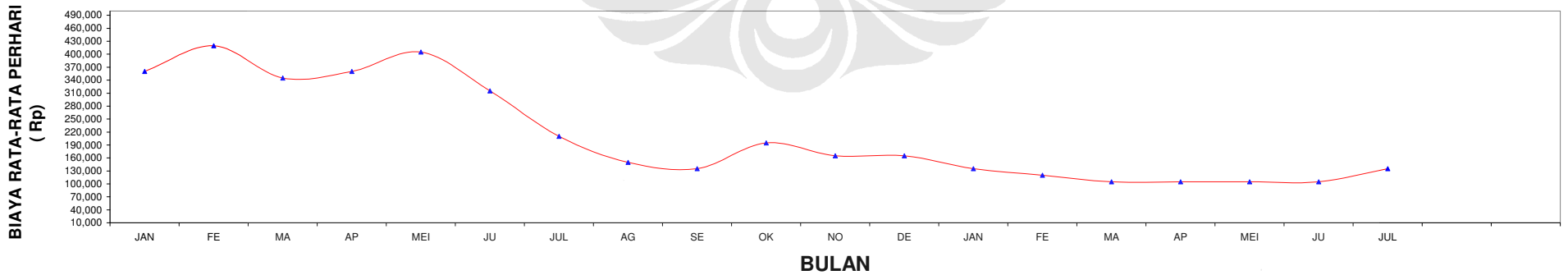
LAPORAN PEMAKAIAN AIR PAM UNTUK KONSUMSI KETEL UAP
TAHUN 2006 - 2007

	KONSUMSI AIR PAM RATA-RATA PERHARI TAHUN 2006												KONSUMSI AIR PAM RATA-RATA PERHARI TAHUN 2007						
	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JULI	AGT	SEP	OKT	NOV	DES	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JULI
m ³ /hr	24	28	23	24	27	21	14	10	9	13	11	11	9	8	7	7	7	7	9
Rp/m ³	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000
Total Rp/hr	360,000	420,000	345,000	360,000	405,000	315,000	210,000	150,000	135,000	195,000	165,000	165,000	135,000	120,000	105,000	105,000	105,000	105,000	135,000

GRAFIK KONSUMSI AIR PAM RATA-RATA PERHARI (JANUARI 2006 - JULI 2007)



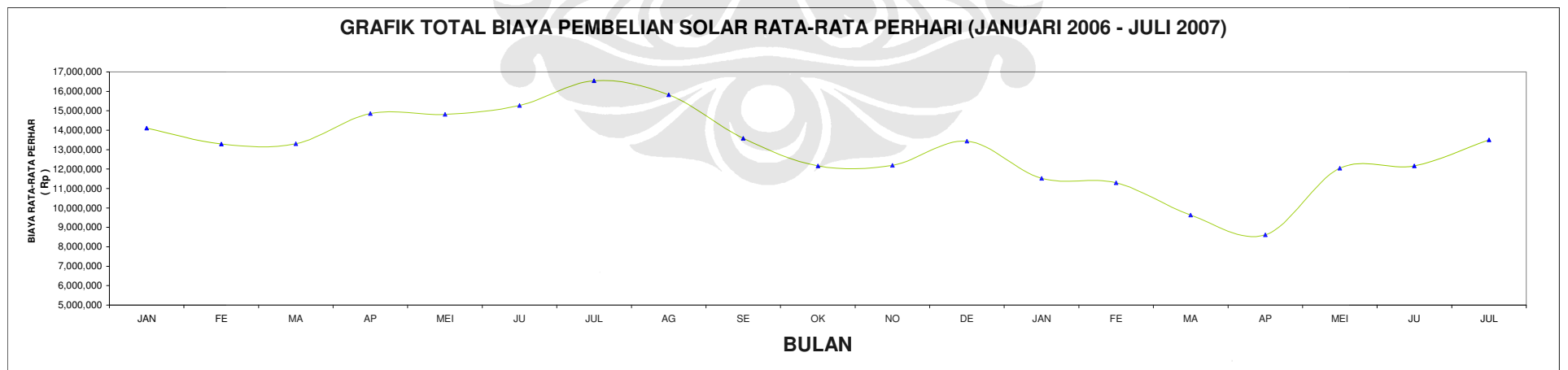
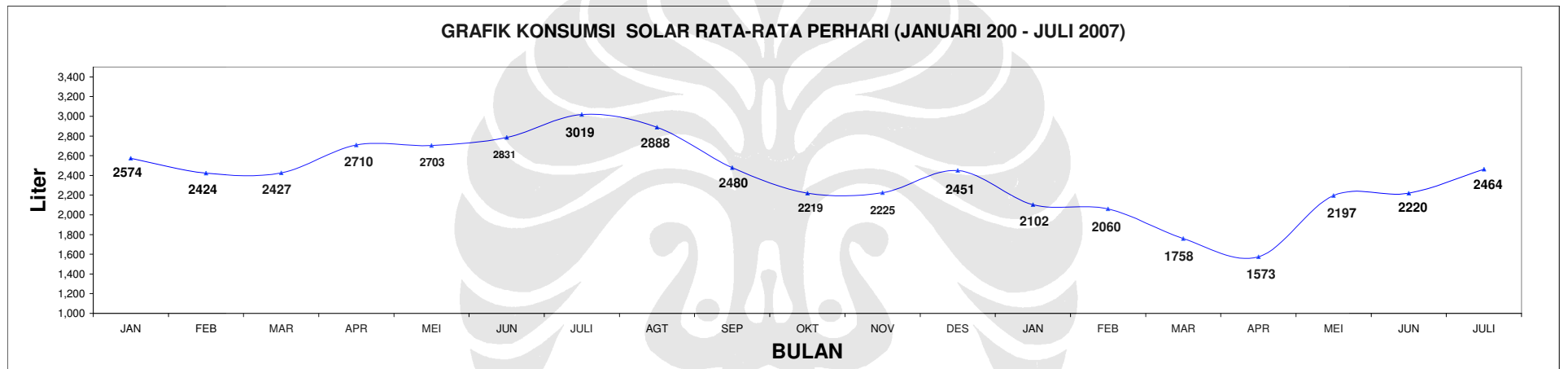
GRAFIK TOTAL BIAYA PEMBELIAN RATA-RATA PERHARI AIR PAM (JANUARI 2006 - JULI 2007)



Lampiran 4 Biaya & Grafik Konsumsi Solar

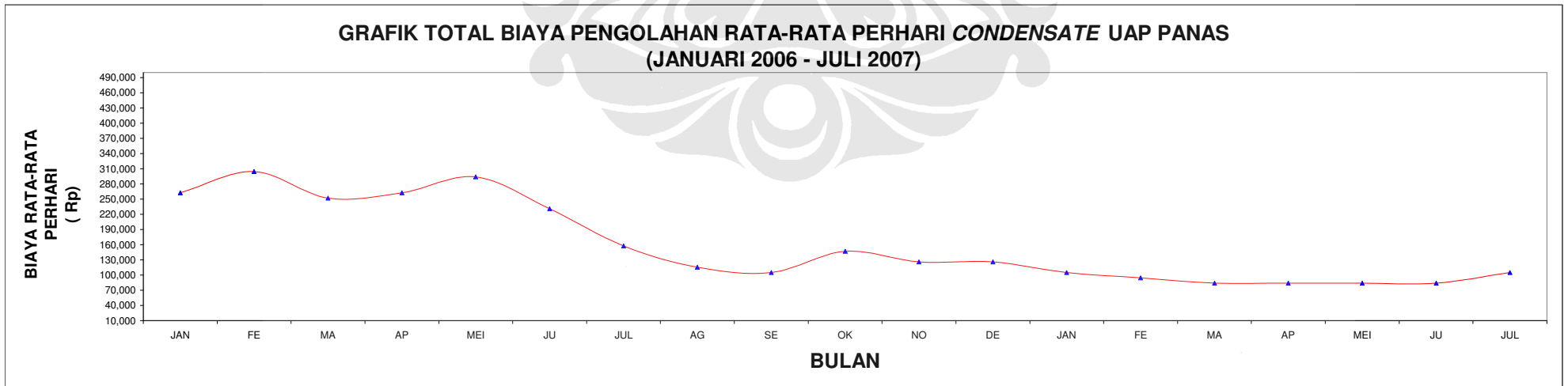
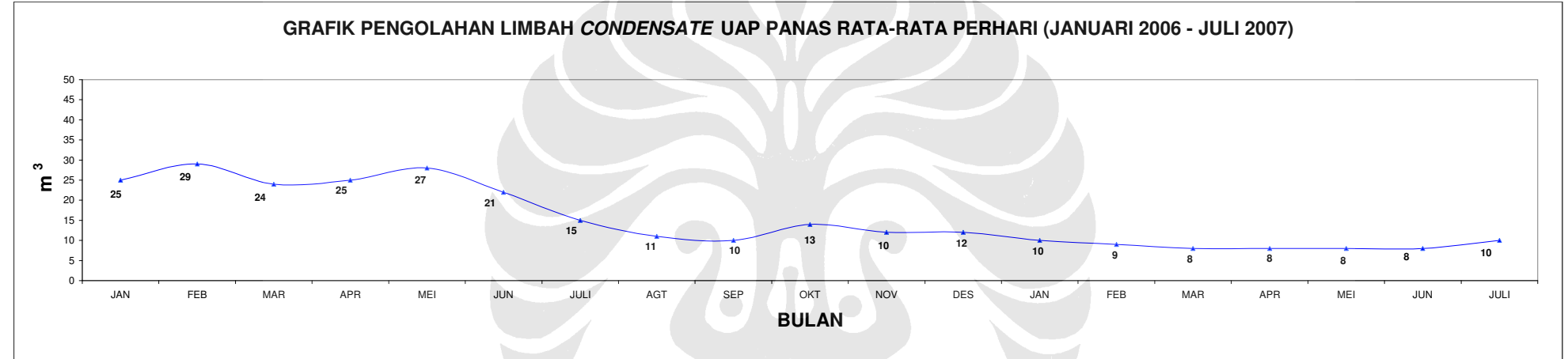
LAPORAN PEMAKAIAN SOLAR UNTUK KONSUMSI KETEL UAP
TAHUN 2006 - 2007

	KONSUMSI SOLAR RATA-RATA PERHARI TAHUN 2006												KONSUMSI SOLAR RATA-RATA PERHARI TAHUN 2007						
	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JULI	AGT	SEP	OKT	NOV	DES	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JULI
Liter/hr	2,574	2,424	2,427	2,710	2,703	2,787	3,019	2,888	2,480	2,220	2,225	2,451	2,102	2,060	1,758	1,573	2,197	2,220	2,464
Rp/Liter	5,480	5,480	5,480	5,480	5,480	5,480	5,480	5,480	5,480	5,480	5,480	5,480	5,480	5,480	5,480	5,480	5,480	5,480	5,480
Total Rp/hr	14,105,520	13,283,520	13,299,960	14,850,800	14,812,440	15,272,760	16,544,120	15,826,240	13,590,400	12,165,600	12,193,000	13,431,480	11,518,960	11,288,800	9,633,840	8,620,040	12,039,560	12,165,600	13,502,720



LAPORAN PENGOLAHAN LIMBAH UNTUK *CONDENSATE* UAP PANAS
TAHUN 2006 - 2007

	PENGOLAHAN LIMBAH STEAM DRAIN RATA-RATA PERHARI TAHUN 2006												PENGOLAHAN LIMBAH STEAM DRAIN RATA-RATA PERHARI TAHUN 2007								
	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JULI	AGT	SEP	OKT	NOV	DES	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JULI		
m ³ /hr	25	29	24	25	28	22	15	11	10	14	12	12	10	9	8	8	8	8	10		
Rp/m ³	10,500	10,500	10,500	10,500	10,500	10,500	10,500	10,500	10,500	10,500	10,500	10,500	10,500	10,500	10,500	10,500	10,500	10,500	10,500		
Total Rp/hr	262,500	304,500	252,000	262,500	294,000	231,000	157,500	115,500	105,000	147,000	126,000	126,000	105,000	94,500	84,000	84,000	84,000	84,000	105,000		



Lampiran 6 Biaya Investasi Inisial

No	Jenis Pekerjaan	Type	Merk	Satuan	Volume	Perkiraan Biaya (Rp.)		Sub tot. (Rp)
						Harga Sat.	Jml. Harga	
1	Man Hour & Machines							
	Persiapan Pekerjaan	soft drawing, dll		lot	1	500,000	500,000	
	Pasang Support & Instalasi Pipa Condensat			lot	1	10,000,000	10,000,000	
	Pengecatan Instalasi & Support			lot	1	750,000	750,000	
	Pemasangan Rock Wool			lot	1	4,500,000	4,500,000	
	Test & commisioning			lot	1	1,000,000	1,000,000	
								16,750,000
2	Material Instalasi Pipa							
	Pipa	Galvanis Medium , dia. 2"	Bakrie	batang	32	450,000	14,400,000	
	Reducer	Dia. 1 1/4" X 2"	SNI	pcs	2	25,000	50,000	
	Flange	Dia. 1 1/4"	SNI	pcs	2	15,000	30,000	
	Flange	Dia 2"	SNI	pcs	92	20,000	1,840,000	
	Knee	Galvanis Medium , dia. 2"	SNI	pcs	25	10,000	250,000	
	Tee	Y Type, Galvanis Medium, dia 2 x 2"	SNI	pcs	2	20,000	40,000	
	Flexible pipe steel	Dia 1 1/4" , Flange	Tozen	pcs	2	950,000	1,900,000	
	Expansion Joint	Dia 2" , 10 bar , expansion 1/2" , Flange	Flexicraft	pcs	4	5,000,000	20,000,000	
	Ball Valve	Dia 2"	Kitz	pcs	2	350,000	700,000	
	Ball valve	Dia 1/2"	Kitz	pcs	2	75,000	150,000	
	Sifon	Dia 1/2"		pcs	2	25,000	50,000	
	Pressure Gauge	0-10 kg/cm2 , nipple 1/2"	nagano	pcs	2	300,000	600,000	
	RockWool	Dia 2" + Aluminium sheet 0.2 mm		mtr	190	100,000	19,000,000	
	Cat Dasar	Zyncromate	Platone	kg	10	30,000	300,000	
	Cat Condensat	Black	Platone	kg	10	30,000	300,000	
	Cat Support	Narvic Blue	Platone	kg	3	30,000	90,000	
	Besi siku	40 x 40 x 6000 mm	SNI	batang	2	50,000	100,000	
	Besi UNP	50 mm	SNI	batang	1	75,000	75,000	
	Accessories	U Clamp, Mur Baut , dll		lot	1	1,500,000	1,500,000	
								61,375,000
						Sub Total		78,125,000
						Profit Kontaktor	10%	7,812,500
						Total		85,937,500

Catatan :

1 Setiap batang pipa dipasang flange karena area kerja yang cukup sulit bila diaplikasikan sistem 2 batang pipa dengan flange

2 Karena suhu air return yang berasal dari area painting masih panas, berkisar 90°C maka untuk alasan keselamatan kerja, pipa dilapis dengan rockwool

Konversi energi pada proses..., Kevin Fendy, FT UI, 2008