

EXECUTIVE SUMMARY

TUGAS PERANCANGAN PABRIK KIMIA



**PRARANCANGAN PABRIK ETILEN DIKLORIDA (EDC)
DENGAN PROSES OKSIKLORINASI HOECHST
KAPASITAS 330.000 TON / TAHUN**

Oleh:

MARTA RETNONINGSIH	(L2C006069)
REVINA ALLUNDARU	(L2C006095)
TANTY WISLEY SITIO	(L2C006103)
YULIA MURDIANTI	(L2C006115)

JURUSAN TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2009

EXECUTIVE SUMMARY

JUDUL TUGAS	PRARANCANGAN PABRIK ETILEN DIKLORIDA (EDC) DENGAN PROSES OKSIKLORINASI HOECHST	
	KAPASITAS PRODUKSI	330.000 ton/th

I. STRATEGI PERANCANGAN

Latar Belakang	<p>Kebutuhan dunia akan EDC sejak tahun 1998 cenderung meningkat sejalan dengan meningkatnya permintaan akan vinil chlorida dan polivinil klorida. Hal ini memungkinkan terjadi peningkatan ekspor EDC. Kebutuhan EDC di Indonesia dari tahun 1999 hingga 2009 pun sebagian masih dipenuhi dengan mengimpor dari negara seperti Singapura, Jepang, Australia, USA, Inggris.</p>
Dasar Penetapan Kapasitas Produksi	<ol style="list-style-type: none">Kapasitas pabrik berada di atas kapasitas minimal pabrik EDC yang mampu memberikan keuntungan.Dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri maupun ekspor yang semakin meningkat, dengan rata-rata tingkat pertumbuhan 14,29% pada tahun 2010.Disesuaikan dengan ketersediaan bahan baku, yaitu kapasitas produksi etilen dari PT Chandra Asri Cilegon (550.000 ton/tahun) dan kapasitas produksi HCl dari PT Asahimas Chemical Cilegon (67.000 ton/tahun).
Dasar Penetapan Lokasi Pabrik	<p>Pabrik EDC ini akan didirikan di dalam PT KIEC. PT <i>Krakatau Industrial Estate Cilegon</i> (KIEC) terdiri dari kawasan industri I(550 hektar), kawasan industri II(75 hektar), dengan total kawasan 625 hektar dan sudah terpakai 245 hektar oleh 70 perusahaan baik nasional maupun multinasional..</p> <p>Fasilitas yang ada antara lain : pelabuhan Cigading (150.000 DWT), jalan kelas satu, rel KA, pembangkit listrik (3.400 MVA), pabrik pengolah air industri (2.000 l/s), pemadam kebakaran dan keamanan, dan jaringan telekomunikasi.</p>

<p>Pemilihan Proses</p>	<p>Proses ini merupakan pengembangan dari proses oksiklorinasi dimana bahan bakunya yaitu etilen, HCl dan oksigen yang semuanya dalam fase gas. Oksiklorinasi dijalankan pada tekanan 4–6 atm dan suhu 220-240°C. Konversi EDC mencapai 98% didasarkan pada reaktan etilen.</p> <p>Reaksi utama yang terjadi :</p> $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + 2 \text{HCl}(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \xrightarrow[\text{T} = 220-240 \text{ C ; P} = 4-6 \text{ atm}]{\text{CuCl}_2} \text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ <p>dengan $\Delta H = -239,5 \text{ kJ/mol}$</p> <p>Reaksi samping yang terbentuk :</p> $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}(\text{g})$ <p>dengan $\Delta H = 63,9 \text{ kJ/mol}$</p> <p>Kelebihan dari proses ini antara lain dihasilkan produk EDC dengan kemurnian tinggi (99,94%).</p>
<p>Bahan Baku</p>	
<p>Jenis</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Etilen 2. HCl 3. Oksigen
<p>Spesifikasi</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Etilen (H₂C=CH₂) <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk : cair (-40°C, 15 atm) • Warna : bening / jernih • Kemurnian : min. 99,97 % berat • Impuritas : Metana (max 0,01 %), Etana (max 0,02 %) 2. HCl <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk : gas (30°C, 3,5 atm) • Bau : tajam menyakkan • Kemurnian : min. 99,5 % berat • Impuritas : H₂O (max. 0,5 %) 3. Udara <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk : gas (30°C, 1 atm) • Komposisi : 20,8 % mol O₂, 78,3 % mol N₂, 0,9% mol H₂O

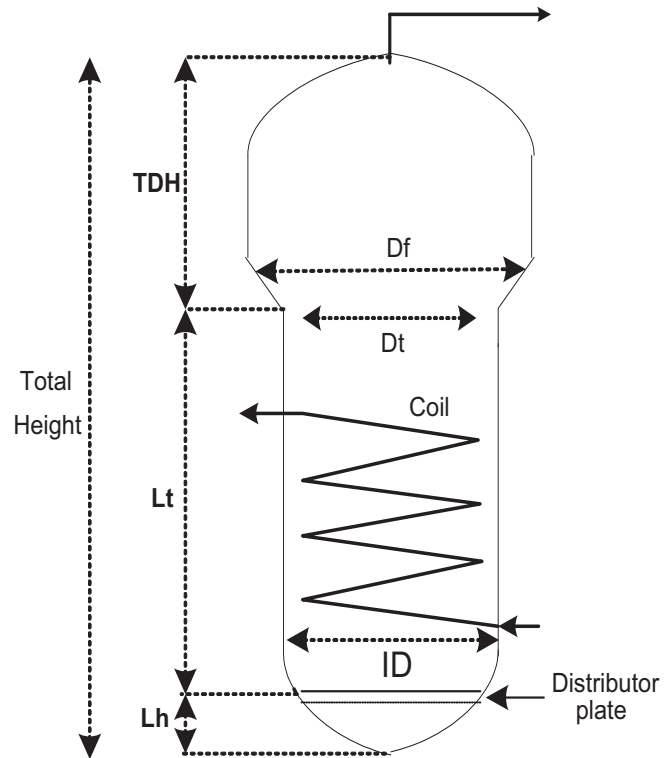
Kebutuhan	Etilen : 100.000 ton/tahun HCl : 256.000 ton/tahun Oksigen : 56.000 ton/tahun
Asal	Etilen : PT Chandra Asri Cilegon HCl : PT Asahimas Chemical Cilegon Oksigen : Udara
Produk	
Jenis	Etilen Diklorida (ClH ₂ C=CH ₂ Cl)
Spesifikasi	<ul style="list-style-type: none"> • Bentuk : cair (30°C, 1 atm) • Warna : bening / jernih • Bau : tajam • Kemurnian : min 99,94 % berat • Impuritas : C₂H₅Cl (maks. 420 ppm), H₂O (maks. 180 ppm)
Laju Produksi	1000 ton/hari
Daerah Pemasaran	<p>Produk EDC yang dihasilkan akan dipasarkan ke pabrik-pabrik produsen VCM dan industri lain yang membutuhkan EDC. Di Indonesia, produk EDC akan dipasarkan ke PT Satomo Indovyl Monomer dan PT Sulfindo Adi Usaha yang berlokasi di Pulau Jawa.. Selain dipasarkan di dalam negeri, EDC juga akan diekspor untuk memenuhi kebutuhan EDC dunia yang juga terus meningkat. Target pemasaran adalah negara-negara pengimpor EDC dari Indonesia seperti Malaysia, Thailand, dan India.</p>

II. DIAGRAM ALIR PROSES DAN PENERACAAAN

III. PERALATAN PROSES DAN UTILITAS

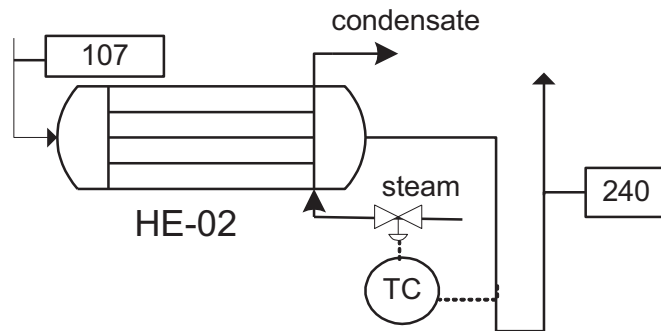
1. Spesifikasi Alat Utama

a. Reaktor Fluidized Bed



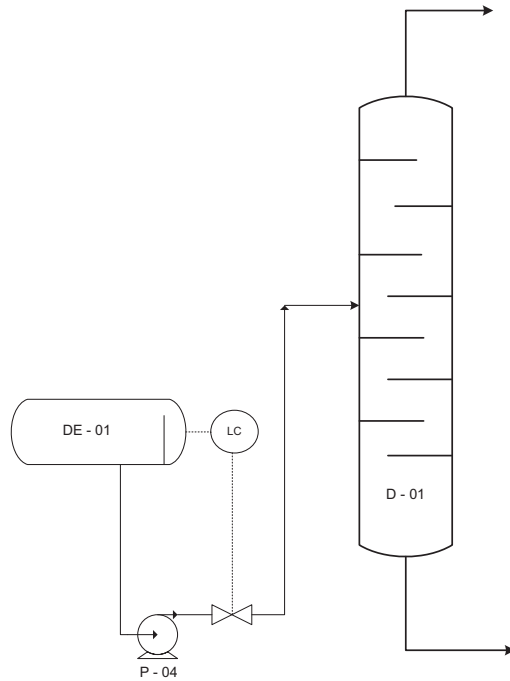
Fungsi	Tempat terbentuknya EDC
Tipe	Fluidized bed reactor
Jumlah	1
Tinggi, total	15,996 m
Total Disengaging Head	4,723 m
Tinggi zone reaksi (Lt)	10,19 m
Tinggi head bawah (Lh)	1,083 m
Diameter freeboard (Df)	5,739 m
Diameter zone reaksi (Dt)	3,996 m
Inside Diameter (ID)	4,333 m
Tebal	1,250 in
Bahan	Carbon steel SA 285 grade A
Kondisi Operasi	4-6 Atm, 220-240⁰C

b. Alat Penukar Panas Umpan HCl (HE-02)



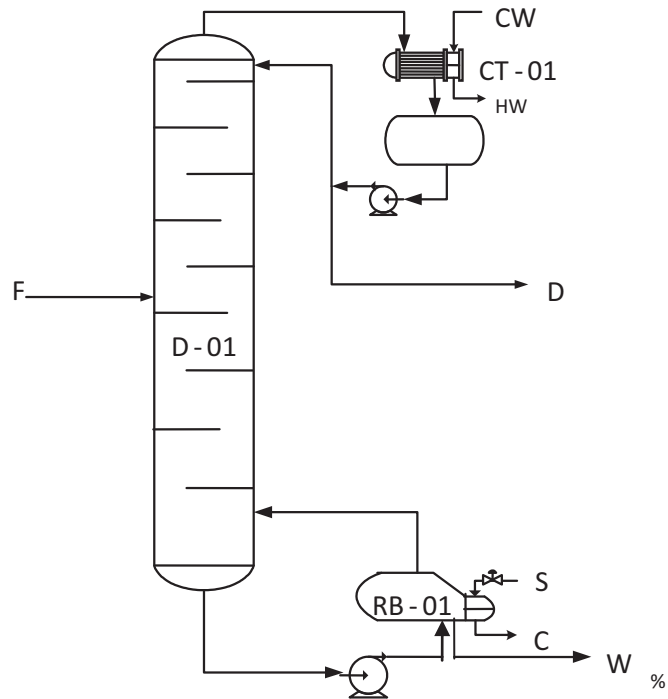
Fungsi	Menaikkan suhu umpan HCl dari 107°C menjadi 240°C	
Jenis	Shell and Tube	
Tube Side	OD	3/4 in
	BWG	16
	ID	0,62 in
	Panjang	16 ft
	Jumlah	1004
	Pitch	15/16 in triangular pitch
Shell Side	Pass	1
	ID	35 in
	Jarak antarbaffle	9 in
	Jumlah baffle	21
Shell		Tube
1.500	h	13,501
Uc	13,381 Btu/jamft²F	
Ud	11,655 Btu/jamft²F	
Rd perhitungan	0,00111	
Rd minimum	0,001	
0,001	ΔP perhitungan, psi	1,233
2	ΔP yang diijinkan, psi	2

c. Pompa EDC dari Dekanter



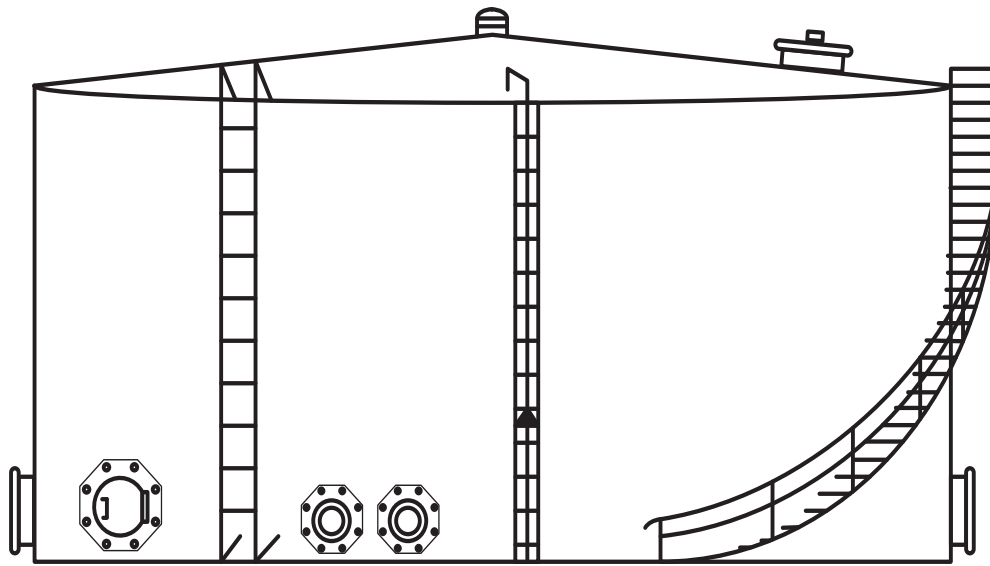
Fungsi	Memompa produk EDC dari Dekanter (DE - 01) ke Tangki Penyimpanan EDC (ST - 301)
Tipe	<i>Centrifugal pump, Single Stage</i>
Bahan	Pipa baja komersial
<i>Power</i>	14 lbf/lbm
Daya pompa	1,079 HP
<i>Power motor</i>	1,349 HP
Ukuran pipa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diameter nominal = 5 in 2. Schedule number = 40 3. ID = 4,15 in 4. Bahan = Komersial Steel Pipe

d. Kolom Destilasi (D-01)



Fungsi	Memurnikan produk EDC
Tipe	Sieve Tray
Jumlah Plate Aktual	31
Lokasi Umpan	Tray ke 18 (dari dasar)
Jarak tray	24 in
Tinggi menara	20,8 m
Diameter puncak	2,7 m
Diameter bawah	3,0 m
Tebal shell	3/16 in
Bahan	Carbon steel SA 283 grade C
Kondisi Operasi	1,1 Atm, 84,35 °C – 87,75 °C

e. Tangki Penyimpanan EDC



Jenis tangki	Cylindrical-Conical Roof – Flat Bottom
Jumlah tangki	1 buah
Kapasitas tangki	16.790 bbl
Tinggi tangki	48 ft
Diameter tangki	50 ft
Tebal <i>shell course</i> tangki	
Course 1	23/16 in.
Course 2	21/16 in.
Course 3	18/16 in.
Course 4	16/16 in.
Course 5	13/16 in.
Course 6	10/16 in.
Course 7	8/16 in.
Course 8	5/16 in.
Tinggi head tangki	2,335 ft
Tebal head tangki	4,789 in
Bahan konstruksi	Carbon Steel SA- 283 Grade C
Diameter pipa pemasukan/Sch No.	6 in / 40
Diameter pipa pengeluaran/Sch No.	8 in/ 40

2. Utilitas

AIR	
Air untuk keperluan umum (<i>service water</i>)	30 m ³ /hari
Air pendingin (<i>cooling water</i>)	20.626,680 m ³ /hari
Air untuk proses (<i>process water</i>)	1.999,880 m ³ /hari
Air umpan ketel (<i>Boiler Feed Water</i>)	3.005,208 m ³ /hari
Total Kebutuhan air	25.661,760 m ³ /hari
	25,661 m ³ /ton produk
Didapat dari sumber	Air sanitasi : PDAM Air proses dan cadangan : air laut, PT. PTK Karya Tirta atau PT. Krakatau Tirta Krenceng
STEAM	
Kebutuhan steam	2,102 ton/hari
Jenis Boiler	<i>Fired Tube Boiler</i>
LISTRİK	
Kebutuhan Listrik	3,183 megawatt
Dipenuhi dari	Pembangkit sendiri : 3,167 megawatt
	PLN: 0,016 megawatt
BAHAN BAKAR	
Bahan Bakar untuk Boiler	
Jenis	<i>Fuel Oil No.1</i>
Kebutuhan	1,303 ton/hari
Sumber dari	PT Pertamina (Persero)
Bahan Bakar untuk Generator	
Jenis	Solar
Kebutuhan	0,02 ton/hari
Sumber dari	PT Pertamina (Persero)

IV. PERHITUNGAN EKONOMI

Physical Plant Cost	US\$ 55.684.507,388
Fixed Capital	US\$ 69.577.791,981
Working Capital	US\$ 115.915.697,944
Total Capital Investment	US\$ 192.451.269,124
ANALISIS KELAYAKAN	
Rate of Return on Investment (ROI)	Before tax : 51,45% After tax : 32,93%
Pay Out Time (POT)	Before tax : 1 th 8 bln After tax : 2 th 4 bln
Break Even Point (BEP)	41,35%
Shut Down Point (SDP)	25,53%
Discounted Cash Flow Rate of Return (DCFROR)	15,59%