

BAB VI
SPEKIFIKASI PERALATAN

6.1. Reaktor-01 (R-01)

IDENTIFIKASI		
Nama alat	Reaktor-01	
Kode alat	R-01	
Jenis	<i>Fixed Bed Reactor</i>	
Jumlah	1 buah	
Fungsi	Tempat terjadinya reaksi antara 1-Butene dan Oksigen menjadi 1,3-Butadiena dan air	
KONDISI OPERASI		
Temperatur	375 °C	
Tekanan	2 Atm	
VESSEL		
	Silinder	Head
Jenis	Silinder	<i>Ellipsoidal</i>
Material	<i>Carbon steel</i>	<i>Carbon Steel</i>
Diameter	5,016 m	5,016 m
Tebal dinding	0.0081 m	0.0081 m
Panjang	25,3	m
Tebal Jaket	28,64	cm
KATALIS		
Katalis	ZnFe ₂ O ₄	
Diameter	30 nm	
Panjang	22,8 m	
Bulk Density	500 kg/m ³	

6.2. Quenching Tower (QC-01)

IDENTIFIKASI	
Nama Alat	Quenching Tower
Jenis	<i>Sprayer vessel</i>
Kode Alat	QC-01
Jumlah	1 buah
Fungsi	Mendinginkan produk keluaran Reaktor 01 (R-01)
DATA DESAIN	
Tekanan	1,5 atm
Temperatur	105°C
Bahan Konstruksi	<i>Carbon Steel (SA-53 Grade B)</i>
Diameter (D)	2,3 m
Tinggi <i>Vessel</i> (H_v)	10,9096 m
Volume <i>Vessel</i> (V_v)	34,9926 m ³
Tebal Dinding <i>Head</i> (t_H)	1,5625 in
Tebal Dinding <i>Shell</i> (t_s)	1,1250 in
DATA DEMISTER	
Nama <i>Demister</i>	SEPCO SP045
Bahan Konstruksi	<i>Stainless Steel</i>
Efisiensi Pemisahan	99,99%
Tinggi <i>Demister</i> (H)	0,5 m
<i>Support Ring</i>	2 in
Pressure Drop (ΔP)	0,4662 m <i>liquid</i> (0,0457 bar)

6.3. Absorber-01 (AB-01)

IDENTIFIKASI	
Nama Alat	Absorber
Kode Alat	AB-01
Jumlah	1 buah
Operasi	Kontinyu
Fungsi	Untuk memisahkan komponen Udara dari aliran keluaran Reaktor
DATA DESIGN	
Tipe	Packed Tower
Tekanan	10 atm
Temperatur	40 °C
Diameter kolom	2,8318 m
Tinggi Absorber	7,6301 m
Tebal Dinding	0,0182 m
Packing :	
Jenis Packing	Ceramic Rasching Rings
Nominal size	50 mm (2 in)
Wall thickness	6 mm
Bahan Konstruksi	Carbon Steel

6.4. Ekstraktor-01 (E-01)

IDENTIFIKASI	
Nama Alat	Ekstraktor
Kode Alat	E-01
Jumlah	1 buah
Operasi	Kontinyu
Fungsi	Untuk memisahkan komponen Butadiena dari aliran dengan solvent DMF
DATA DESIGN	
Tipe	Sieve Tray
Tekanan	5 atm
Temperatur	35 °C
Diameter kolom	1,0225 m
Tinggi Kolom	3,7651 m
Tebal Dinding	0,0056 m
Bahan Konstruksi	Carbon Steel

6.5. Kolom Destilasi-01 (KD-01)

IDENTIFIKASI				
Nama Alat	Kolom Destilasi-01			
Alat Kode	KD-01			
Jenis	<i>Tray Column</i>			
Jumlah	1 unit			
Fungsi	Memisahkan butadiene dari campuran Solvent (ED-01)			
DATA DESAIN				
	Top		Bottom	
Tekanan	5,5	atm	5,9	atm
Temperatur	49,3182	°C	194,317	°C
KOLOM				
Tinggi kolom	28,2573			
Umpan masuk	<i>Stage ke-7</i>			
Total tray	<i>37tray</i>			
	Top		Bottom	
<i>Inside Diameter</i>	2,1138	m	3,5152	m
<i>Outside Diameter</i>	2,1219	m	35293	m
Tray spacing	0,6	m	0,75	m
Jumlah tray	6	buah	31	buah
Tebal	0,0081	m	0,0141	m
Material	<i>Carbon steel (SA-285, Cr.C)</i>			
PLATE				
	Top		Bottom	
Downcomer area	0,4209	m ²	1,164	m ²
Active area	2,6657	m ²	7,3721	m ²
Hole Diameter	5	mm	5	Mm
Hole area	0,2666	m ²	0,7372	m ²
Tinggi weir	50	mm	50	mm
PLATE				

	Top		Bottom	
Panjang weir	1,6276	m	2,6013	m
Plate thickness	5	mm	5	mm
Pressure drop per tray	78,1980	mmH ₂ O	137,7401	mmH ₂ O
Tipe aliran cairan	<i>Single pass</i>		<i>Single pass</i>	
Desain % flooding	80	%	85	%
Jumlah hole total	13583	buah	37565	buah
Jumlah hole per tray	2264	buah	1212	buah

6.6. Kolom Destilasi-02 (KD-02)

IDENTIFIKASI				
Nama Alat	Kolom Destilasi-02			
Alat Kode	KD-02			
Jenis	<i>Tray Column</i>			
Jumlah	1 unit			
Operasi	Kontinyu			
Fungsi	Memisahkan 1-butene dari campuran C4			
DATA DESAIN				
	Top		Bottom	
Tekanan	5	atm	8	atm
Temperatur	49,3182	°C	72,3516	°C
KOLOM				
Tinggi kolom	34,8208			
Umpan masuk	<i>Stage ke-29</i>			
Total tray	<i>109 tray</i>			
	Top		Bottom	
<i>Inside Diameter</i>	4,9749	m	4,7081	m
<i>Outside Diameter</i>	5,0086	m	4,7588	m
Tray spacing	0,3	m	0,3	m
Jumlah tray	28	buah	81	buah
Tebal	0,0169	m	0,0253	m
Material	<i>Carbon steel (SA-285, Cr.C)</i>			
PLATE				
	Top		Bottom	
Downcomer area	0,9861	m ²	2,0881	m ²
Active area	6,2454	m ²	13,2246	m ²
Hole Diameter	5	mm	5	mm
Hole area	0,6245	m ²	1,3225	m ²
Tinggi weir	50	mm	40	Mm
PLATE				
	Top		Bottom	

Panjang weir	3,8307	m	3,4840	m
Plate thickness	5	mm	5	mm
Pressure drop per tray	95,6556	mmH ₂ O	85,5692	mmH ₂ O
Tipe aliran cairan	<i>Single pass</i>		<i>Single pass</i>	
Desain % flooding	80	%	85	%
Jumlah hole total	75239	buah	67387	buah
Jumlah hole per tray	2688	buah	832	buah

6.7. Kolom Destilasi-03 (KD-03)

IDENTIFIKASI				
Nama Alat	Kolom Destilasi-03			
Alat Kode	KD-03			
Jenis	<i>Tray Column</i>			
Jumlah	1 unit			
Fungsi	Memurnikan solvent DMF			
DATA DESAIN				
	Top		Bottom	
Tekanan	1	atm	1,4	atm
Temperatur	100,0177	°C	160,9456	°C
KOLOM				
Tinggi kolom	9,6271			
Umpan masuk	<i>Stage ke-11</i>			
Total tray	14 tray			
	Top		Bottom	
<i>Inside Diameter</i>	2,3779	m	2,8666	m
<i>Outside Diameter</i>	2,3819	m	2,8727	m
Tray spacing	0,6	m	0,5	m
Jumlah tray	11	buah	3	buah
Tebal	0,0020	m	0,0031	m
Material	<i>Carbon steel (SA-285, Cr.C)</i>			
PLATE				
	Top		Bottom	
Downcomer area	0,5327	m ²	0,7741	m ²
Active area	3,3735	m ²	4,9025	m ²
Hole Diameter	5	mm	5	mm
Hole area	0,3373	m ²	0,4902	m ²
Tinggi weir	50	mm	50	mm
PLATE				

	Top		Bottom	
Panjang weir	1,831	m	2,1213	m
Plate thickness	5	mm	5	mm
Pressure drop per tray	76,8185	mmH ₂ O	100,1251	mmH ₂ O
Tipe aliran cairan	<i>Single pass</i>		<i>Single pass</i>	
Desain % flooding	80	%	85	%
Jumlah hole total	17190	buah	24981	buah

6.8.Decanter-01 (DC-01)

IDENTIFIKASI	
Nama Alat	Decanter-01
Kode Alat	DC-01
Jumlah	4 buah
Fungsi	Memisahkan Air dari Absorben
DATA DESAIN	
Tipe	Silinder Vertikal dengan Tutup Ellipsoidal
Kedalaman zat cair (m)	6,0785
Tinggi Interface (m)	3,3769
Kedalaman aliran umpan (m)	5,4550
Temperatur (°C)	40
DATA DESIGN	
Tekanan (Bar)	1,0133
Diameter (m)	3,3769
Tinggi (m)	6,7539
Tebal (m)	0,0351
Waktu Tinggal (menit)	5,8435
Bahan konstruksi	<i>Stainless Steel</i>

6.9.Accumulator-01 (ACC-01)

IDENTIFIKASI		
Nama alat	Accumulator-01	
Kode alat	ACC-01	
Jumlah	1 unit	
Fungsi	Tempat menampung sementara kondensat dari CD-01	
DATA DESAIN		
Tipe	<i>Horizontal Vessel</i>	
Temperatur	49,3182	°C
Tekanan	5,5	Atm
Kapasitas	2,4879	m ³
Residence Time	5	menit
DATA MEKANIK		
Diameter Dalam (ID)	1,1345	m
Tinggi	2,6320	m
<i>Outside</i> Diameter	1,4462	m
Tebal Shell	0,0043	m
Tebal Head	0,0073	m
Bahan konstruksi	<i>Carbon steel (SA-285, Cr.C)</i>	

6.10. Accumulator-02 (ACC-02)

IDENTIFIKASI		
Nama alat	Accumulator-02	
Kode alat	ACC-02	
Jumlah	1 unit	
Fungsi	Tempat menampung sementara kondensat dari CD-02	
DATA DESAIN		
Tipe	<i>Horizontal Vessel</i>	
Temperatur	43,2608	°C
Tekanan	5	Atm
Kapasitas	7,4308	m ³
Residence Time	5	Menit
DATA MEKANIK		
Diameter Dalam (ID)	1,6338	m
Tinggi	3,7904	m
<i>Outside</i> Diameter	1,6449	m
Tebal Shell	0,0056	m
Tebal Head	0,0095	m
Bahan konstruksi	<i>Carbon steel (SA-285, Cr.C)</i>	

6.11. Accumulator-03 (ACC-03)

IDENTIFIKASI		
Nama alat	Accumulator-03	
Kode alat	ACC-03	
Jumlah	1 unit	
Fungsi	Tempat menampung sementara kondensat dari CD-03	
DATA DESAIN		
Tipe	<i>Horizontal Vessel</i>	
Temperatur	100	°C
Tekanan	1	Atm
Kapasitas	0,8758	m ³
Residence Time	5	Menit
DATA MEKANIK		
Diameter Dalam (ID)	0,8010	m
Tinggi	1,8583	m
<i>Outside</i> Diameter	0,8028	m
Tebal Shell	0,0009	m
Tebal Head	0,0012	m
Bahan konstruksi	<i>Carbon steel (SA-285, Cr.C)</i>	

6.12. Condenser -01 (CD-01)

IDENTIFIKASI			
Nama Alat	<i>Condensor</i>		
Kode Alat	C-01		
Jumlah	1 buah		
Operasi	Kontinyu		
Fungsi	Mengkondensasikan keluaran top KD-01		
DATA DESAIN			
Tipe	<i>Shell and Tube Heat Exchanger</i>		
Bahan Konstruksi	<i>Carbon Steel (SA-285, Cr, C)</i>		
Rd Calculated	0,0007		
U _C , W/m ² K	3047,5421		
U _D , W/m ² K	998,0000		
Ho, W/m ² K	56842,9768		
Hio, W/m ² K	3220,1871		
ΔP _s , psi	4,9769 psi		
ΔP _T , psi	0,0916 psi		
Desain tube		Desain shell	
passes	2	Tipe head	Split ring floating head
ID (in)	0.652	Passes	1
OD(in)	0,75	Ds (m)	0,4849
L(in)	192	Baffle spacing	0,4269
tube pitch (in)	0,938	Baffle cut (%)	25
Nt	238	Jumlah baffle	11

6.13. Condenser-02 (CD-02)

IDENTIFIKASI			
Nama Alat	<i>Condensor</i>		
Kode Alat	C-02		
Jumlah	1 buah		
Operasi	Kontinyu		
Fungsi	Mengkondensasikan keluaran top KD-02		
DATA DESAIN			
Tipe	<i>Shell and Tube Heat Exchanger</i>		
Bahan Konstruksi	<i>Carbon Steel (SA-285, Cr, C)</i>		
Rd <i>Calculated</i>	0,0007		
U _C , W/m ² K	3089,9628		
U _D , W/m ² K	998,0000		
Ho, W/m ² K	43087,7054		
Hi _o , W/m ² K	3328,6730		
ΔP _s , psi	6,4343 psi		
ΔP _T , psi	0,1282 psi		
Desain tube		Desain shell	
passes	2	Tipe head	Split ring floating head
ID (in)	0.652	Passes	1
OD(in)	0,75	Ds (m)	0,7071
L(in)	192	Baffle spacing	0,6364
tube pitch (in)	0,938	Baffle cut (%)	25
Nt	588	Jumlah baffle	8

6.14. Condenser-03 (CD-03)

IDENTIFIKASI			
Nama Alat	<i>Condensor</i>		
Kode Alat	C-03		
Jumlah	1 buah		
Operasi	Kontinyu		
Fungsi	Mengkondensasikan keluaran top KD-03		
DATA DESAIN			
Tipe	<i>Shell and Tube Heat Exchanger</i>		
Bahan Konstruksi	<i>Carbon Steel (SA-285, Cr, C)</i>		
Rd Calculated	0,0005		
U _C , W/m ² K	1922,7413		
U _D , W/m ² K	948,0000		
Ho, W/m ² K	58353,9409		
Hio, W/m ² K	1988,2535		
ΔPs, psi	4,9804psi		
ΔP _T , psi	0,0681 psi		
Desain tube		Desain shell	
passes	2	Tipe head	Split ring floating head
ID (in)	0.652	Passes	1
OD(in)	0,75	Ds (m)	0,3704
L(in)	192	Baffle spacing	0,3333
tube pitch (in)	0,9375	Baffle cut (%)	25
Nt	122	Jumlah baffle	14

6.15. Reboiler-01 (RB-01)

IDENTIFIKASI			
Nama Alat	Reboiler		
Kode Alat	RB-01		
Jumlah	1 buah		
Operasi	Kontinu		
Fungsi	Menguapkan sebagian produk bawah		
	KD-01		
DATA DESAIN			
Tipe	<i>Shell and Tube Heat Exchanger</i>		
Bahan Konstruksi	<i>Carbon Steel (SA-285, Cr, C)</i>		
Rd <i>calculated</i> hr ft ² °F/btu	0,0002		
U _C , btu/hr ft ² °F	179,1571		
U _D btu/hr ft ² °F	172,1834		
	<i>Tube Side</i>		<i>Shell Side</i>
Jumlah	334	D _S	46,875 in
Panjang	16 ft	D _B	31,000
OD, ID	1 in, 0,902 in	<i>Baffle space</i>	15,500 in
BWG	18	<i>Pass</i>	1
<i>Pitch</i>	1 ¼ in <i>triangular pitch</i>	Weir Height	31,2500 in
<i>Pass</i>	4		
ΔP	0,0090 psi		

6.16. Reboiler-02 (RB-02)

IDENTIFIKASI				
Nama Alat	Reboiler			
Kode Alat	RB-02			
Jumlah	1 buah			
Fungsi	Menguapkan sebagian produk bawah KD-02			
DATA DESAIN				
Tipe	<i>Shell and Tube Heat Exchanger</i>			
Bahan Konstruksi	<i>Carbon Steel (SA-285, Cr, C)</i>			
Rd <i>calculated</i> hr ft ² °F/btu	0,0002			
U _C , btu/hr ft ² °F	179,1571			
U _D btu/hr ft ² °F	172,1834			
	<i>Tube Side</i>		<i>Shell Side</i>	
Jumlah	66	D _S	20,250 in	
Panjang	12 ft	D _B	13,250	
OD, ID	1 in, 0,902 in	<i>Baffle space</i>	6,625 in	
BWG	18	<i>Pass</i>	1	
<i>Pitch</i>	1 ¼ in <i>triangular pitch</i>	Weir Height	13,5000 in	
<i>Pass</i>	4			
ΔP	0,8807 psi			

6.17. Reboiler-03 (RB-03)

IDENTIFIKASI			
Nama Alat	Reboiler		
Kode Alat	RB-03		
Jumlah	1 buah		
Operasi	Kontinu		
Fungsi	Menguapkan sebagian produk bawah KD-03		
DATA DESAIN			
Tipe	<i>Shell and Tube Heat Exchanger</i>		
Bahan Konstruksi	<i>Carbon Steel (SA-285, Cr, C)</i>		
Rd <i>calculated</i> hr ft ² °F/btu	0,00026		
U _C , btu/hr ft ² °F	68,1330		
U _D btu/hr ft ² °F	57,8403		
	<i>Tube Side</i>		<i>Shell Side</i>
Jumlah	522	D _S	49,875in
Panjang	16 ft	D _B	33,000
OD, ID	1 in, 0,902 in	<i>Baffle space</i>	6,625 in
BWG	18	<i>Pass</i>	1
<i>Pitch</i>	1 ¼ in <i>triangular pitch</i>	Weir Height	33,2500 in
<i>Pass</i>	4		
ΔP	0,0003 psi		

6.18. Heat Exchanger-01 (HE-01)

IDENTIFIKASI			
Nama Alat	Heat Exchanger		
Kode Alat	HE-01		
Jumlah	1 buah		
Operasi	Kontinyu		
Fungsi	penukar panas fresh feed butena dan produk keluaran QC-01		
DATA DESAIN			
Tipe	<i>Shell and Tube Heat Exchanger</i>		
Bahan konstruksi	<i>Stainless Steel 316</i>		
<i>Rd calculated</i>	0,0239		
<i>Rd required</i>	0,0200		
U_C	930,6464		
U_D	40,0727		
	<i>Tube Side</i>		<i>Shell Side</i>
Jumlah	970	ID	35 in
Panjang	26 ft	<i>Baffle space</i>	17,5 in
OD, ID	0,75 in, 0,902 in	<i>Pass</i>	2
BWG	14	ΔP	2,8106psi
<i>Pitch</i>	<i>1 in triangular pitch</i>		
<i>Pass</i>	2		
ΔP	9,8952 psi		

6.19. Heat Exchanger-02 (HE-02)

IDENTIFIKASI			
Nama Alat	Heat Exchanger		
Kode Alat	HE-02		
Jumlah	1 buah		
Operasi	Kontinyu		
Fungsi	penukar panas fresh feed butena dan produk keluaran Reaktor-01		
DATA DESAIN			
Tipe	<i>Shell and Tube Heat Exchanger</i>		
Bahan konstruksi	<i>Stainless Steel 316</i>		
<i>Rd calculated</i>	0,0003		
U_C	573,1791		
U_D	200,6842		
	<i>Tube Side</i>	<i>Shell Side</i>	
Jumlah	1128	ID	39 in
Panjang	26 ft	<i>Baffle space</i>	19,5000 in
OD, ID	0,75 in, 0,902 in	<i>Pass</i>	2
BWG	14	ΔP	2,4133 psi
<i>Pitch</i>	1 in <i>triangular pitch</i>		
<i>Pass</i>	2		
ΔP	8,6565 psi		

6.20. Heat Exchanger-03 (HE-03)

IDENTIFIKASI			
Nama Alat	Heat Exchanger		
Kode Alat	HE-03		
Jumlah	1 buah		
Operasi	Kontinyu		
Fungsi	penukar panas feed ST-01 dan produk bottom keluaran ST-01		
DATA DESAIN			
Tipe	<i>Shell and Tube Heat Exchanger</i>		
Bahan konstruksi	<i>Carbon Steel</i>		
<i>Rd calculated</i>	0,0231		
U_C	748,8312		
U_D	40,8846		
	<i>Tube Side</i>		<i>Shell Side</i>
Jumlah	106	ID	13,25 in
Panjang	15 ft	<i>Baffle space</i>	6,625 in
OD, ID	0,75 in, 0,902 in	<i>Pass</i>	2
BWG	14	ΔP	7,2738 psi
<i>Pitch</i>	1 in <i>triangular pitch</i>		
<i>Pass</i>	2		
ΔP	5,3933psi		

6.21. Heater-01 (H-01)

IDENTIFIKASI			
Nama Alat	Heater		
Kode Alat	H-01		
Jumlah	1 buah		
Operasi	Kontinyu		
Fungsi	Menaikan temperatur keluaran ED-01 sebelum masuk KD-03		
1DATA DESAIN			
Tipe	<i>Double Pipe Heat Exchanger</i>		
Bahan Konstruksi	<i>Carbon steel</i>		
Rd Calculated	0,0020		
U _C	193,3628		
U _D	139,4384		
Inner Side		Annulus Side	
IPS	3 in	IPS	4 in
SN	40	SN	40
OD	3,5 in	OD	4,5 in
ID	3,068 in	ID	4,026 in
a''	0,917 ft ²	a''	1,178 ft ²
ΔP	0,0086 psi	ΔP	0,0023 psi

6.22. Cooler-01 (C-01)

IDENTIFIKASI			
Nama Alat	Cooler		
Kode Alat	C-01		
Jumlah	1 buah		
Operasi	Kontinyu		
Fungsi	Menurunkan temperatur keluaran ST-01		
DATA DESAIN			
Tipe	<i>Shell and Tube Heat Exchanger</i>		
Bahan konstruksi	<i>Stainless Steel 316</i>		
<i>Rd calculated</i>	0,0109		
U_C	452,3661		
U_D	76,1266		
<i>Tube Side</i>		<i>Shell Side</i>	
Jumlah	302	ID	21,2500 in
Panjang	14 ft	<i>Baffle space</i>	10,6250 in
OD, ID	0,75 in, 0,902 in	<i>Pass</i>	4
BWG	14	ΔP	0,2405 psi
<i>Pitch</i>	1 in <i>triangular pitch</i>		
<i>Pass</i>	2		
ΔP	6,6186 psi		

6.30.Chiller-01 (CH-01)

IDENTIFIKASI			
Nama Alat	Chiller		
Kode Alat	CH-01		
Jumlah	1 buah		
Operasi	Kontinyu		
Fungsi	Menurunkan temperatur keluaran		
	QC-01		
DATA DESAIN			
Tipe	<i>Shell and Tube Heat Exchanger</i>		
Bahan konstruksi	<i>Stainless Steel 316</i>		
<i>Rd calculated</i>	0,0177		
<i>Rd required</i>	0,01		
U_C	210,3669		
U_D	44,5808		
	<i>Tube Side</i>	<i>Shell Side</i>	
Jumlah	262	ID	19,250 in
Panjang	12 ft	<i>Baffle space</i>	9,6250 in
OD	0,75 in	<i>Pass</i>	1
BWG	14	ΔP	6,0538psi
<i>Pitch</i>	1 in <i>triangular pitch</i>		
<i>Pass</i>	1		
ΔP	0,289741 psi		

6.31.Chiller-02 (CH-02)

IDENTIFIKASI			
Nama Alat	Chiller		
Kode Alat	CH-02		
Jumlah	1 buah		
Operasi	Kontinyu		
Fungsi	Menurunkan temperatur keluaran ST-01		
DATA DESAIN			
Tipe	<i>Shell and Tube Heat Exchanger</i>		
Bahan konstruksi	<i>Stainless Steel 316</i>		
<i>Rd calculated</i>	0,0122		
<i>Rd required</i>	0,01		
U_C	797,9181		
U_D	74,5269		
	<i>Tube Side</i>		<i>Shell Side</i>
Jumlah	760	ID	33 in
Panjang	20 ft	<i>Baffle space</i>	16,5 in
OD	0,75 in	<i>Pass</i>	6
BWG	14	ΔP	3,0371psi
<i>Pitch</i>	1 in <i>triangular pitch</i>		
<i>Pass</i>	1		
ΔP	6,5643psi		

6.32.Chiller-03 (CH-03)

IDENTIFIKASI			
Nama Alat	Chiller		
Kode Alat	CH-03		
Jumlah	1 buah		
Operasi	Kontinu		
Fungsi	Menurunkan suhu keluaran KD-01		
DATA DESAIN			
Tipe	<i>Double Pipe Heat Exchanger</i>		
Bahan Konstruksi	<i>Carbon steel</i>		
Rd <i>calculated</i>	0,002		
Rd <i>required</i>	0,002		
U _C	66,0996		
U _D	58,3816		
Panjang hairpin	20 ft		
Jumlah hairpin	2		
<i>Annulus</i>		<i>Inner Pipe</i>	
IPS	6	IPS	4
SN	40	SN	40
OD	6,625 in	OD (in)	4,5 in
ID	6,065 in	ID (in)	4,026 in
a''	28,9 ft ² /ft	a'' (ft ² /ft)	12,7 ft ² /ft
ΔP	1,4348 psi	ΔP (psi)	0,0085 psi

6.33.Chiller-04 (CH-04)

IDENTIFIKASI			
Nama Alat	Chiller		
Kode Alat	CH-04		
Jumlah	1 buah		
Operasi	Kontinyu		
Fungsi	Menurunkan temperatur keluaran KD-02		
DATA DESAIN			
Tipe	<i>Shell and Tube Heat Exchanger</i>		
Bahan konstruksi	<i>Stainless Steel 316</i>		
<i>Rd calculated</i>	0,0092		
<i>Rd required</i>	0,0100		
U_C	232,7140		
U_D	74,1547		
<i>Tube Side</i>		<i>Shell Side</i>	
Jumlah	938	ID	35 in
Panjang	20 ft	<i>Baffle space</i>	17,5 in
OD	0,75 in	<i>Pass</i>	2
BWG	14	ΔP	0,8111 psi
<i>Pitch</i>	1 in <i>triangular pitch</i>		
<i>Pass</i>	2		
ΔP	9,5592 psi		

6.34. Chiler-05 (CH-05)

IDENTIFIKASI			
Nama Alat	Chiller		
Kode Alat	CH-05		
Jumlah	1 buah		
Operasi	Kontinyu		
Fungsi	Menurunkan Suhu Feed KD-03		
DATA DESAIN			
Tipe	<i>Shell and Tube Heat Exchanger</i>		
Bahan konstruksi	<i>Carbon Steel</i>		
<i>Rd calculated</i>	0,0092		
<i>Rd required</i>	0,0100		
U_C	232,7140		
U_D	74,1547		
<i>Tube Side</i>		<i>Shell Side</i>	
Jumlah	92	ID	12 in
Panjang	18 ft	<i>Baffle space</i>	6 in
OD	0,75 in	<i>Pass</i>	2
BWG	14	ΔP	5,4258 psi
<i>Pitch</i>	1 in <i>triangular pitch</i>		
<i>Pass</i>	1		
ΔP	1,2436 psi		

6.35.Chiller-06 (CH-06)

IDENTIFIKASI			
Nama Alat	Chiller		
Kode Alat	CH-05		
Jumlah	1 buah		
Operasi	Kontinyu		
Fungsi	Menurunkan temperatur Feed T-04		
DATA DESAIN			
Tipe	<i>Shell and Tube Heat Exchanger</i>		
Bahan konstruksi	<i>Stainless Steel 316</i>		
<i>Rd calculated</i>	0,0139		
<i>Rd required</i>	0,0100		
U_C	364,5079		
U_D	60,0611		
<i>Tube Side</i>		<i>Shell Side</i>	
Jumlah	208	ID	17,25 in
Panjang	20 ft	<i>Baffle space</i>	8,625 in
OD	0,75 in	<i>Pass</i>	2
BWG	14	ΔP	0,2494 psi
<i>Pitch</i>	1 in <i>triangular pitch</i>		
<i>Pass</i>	1		
ΔP	2,0965 psi		

6.36. Chiller-07 (CH-07)

IDENTIFIKASI			
Nama Alat	Chiller		
Kode Alat	CH-07		
Jumlah	1 buah		
Operasi	Kontinu		
Fungsi	Menurunkan suhu Feed T-03		
DATA DESAIN			
Tipe	<i>Double Pipe Heat Exchanger</i>		
Bahan Konstruksi	<i>Carbon steel</i>		
<i>Rd calculated</i>	0,002		
<i>Rd required</i>	0,002		
U_C	43,0915		
U_D	39,6724		
Panjang hairpin	20 ft		
Jumlah hairpin	2		
<i>Annulus</i>		<i>Inner Pipe</i>	
IPS	6	IPS	4
SN	40	SN	40
OD	6,625 in	OD (in)	4,5 in
ID	6,065 in	ID (in)	4,026 in
a''	28,9 ft ² /ft	a'' (ft ² /ft)	12,7 ft ² /ft
ΔP	0,3926 psi	ΔP (psi)	0,0011 psi

6.37. Furnace-01 (F-01)

IDENTIFIKASI	
Nama alat	Furnace-01
Kode alat	F-01
Jenis	<i>Fire Heater (Box Type)</i>
Jumlah	2 buah (1 cadangan)
Fungsi	Menaikkan suhu umpam sebelum masuk reactor
KONDISI OPERASI	
Temperatur	266 °C
Tekanan	2 Atm
VESSEL	
Material	<i>Stainless Steel</i>
Diameter	2,69 m
Tebal dinding	0,012 m
Volume silinder	79,4691 m ³
TUBE	
Jumlah	96 buah
Material	<i>Stainless Steel 304</i>
Panjang	4,8768 m
Diameter luar	0,1143 m
<i>a'' (flow area per tube)</i>	0,3591 m ²

6.38.Furnace-02 (F-02)

IDENTIFIKASI	
Nama alat	Furnace-02
Kode alat	F-02
Jenis	<i>Fire Heater (Box Type)</i>
Jumlah	2 buah (1 cadangan)
Fungsi	Menaikkan suhu Udara sebelum masuk MP-03
KONDISI OPERASI	
Temperatur	375 °C
Tekanan	2 Atm
VESSEL	
Material	<i>Stainless Steel</i>
Diameter	1,3826 m
Tinggi	3,7401 m
Volume silinder	18,914 m ³
TUBE	
Jumlah	50 buah
Material	<i>Carbon Steel</i>
Panjang	3,658 m
Diameter luar	0,1143 m
<i>a'' (flow area per tube)</i>	0,3591 m ²

6.39. Tanki-01 (T-01)

IDENTIFIKASI		
Nama alat	Tangki -01	
Kode alat	T-01	
Jumlah	1 unit	
Fungsi	Untuk menyimpan Bahan baku Butena	
DATA DESAIN		
Tipe	<i>Spherical tank Pressurized Container</i>	
Temperatur	30	°C
Tekanan	5	Atm
Kapasitas	3390,4482	m ³
DATA MEKANIK		
Diameter	18,6420	m
<i>Outside</i> Diameter	18,6954	m
Tebal bahan konstruksi	0,027	m
Allowable Pressure	5,1929	Bar
Lama penyimpanan	2 hari	
Bahan konstruksi	<i>Stainless Steel 316</i>	

6.40. Tanki-02 (T-02)

IDENTIFIKASI		
Nama alat	Tangki -02	
Kode alat	T-02	
Jumlah	1 unit	
Fungsi	Untuk menyimpan Produk Butadiena	
Tipe	<i>Spherical tank Pressurized Container</i>	
Temperatur	30	°C
Tekanan	6	Atm
Kapasitas	5543,6600	m ³
DATA MEKANIK		
Diameter	21,9620	m
<i>Outside</i> Diameter	22,0233	m
Tebal bahan konstruksi	1,2055	m
Allowable Pressure	5,1929	Bar
Lama penyimpanan	2 hari	
Bahan konstruksi	<i>Stainless Steel 316</i>	

6.41. Tanki-03 (T-03)

IDENTIFIKASI		
Nama alat	Tangki -03	
Kode alat	T-03	
Jumlah	1 unit	
Fungsi	Untuk menyimpan fresh produk KD-03	
DATA DESAIN		
Tipe	<i>Spherical tank Pressurized Container</i>	
Temperatur	30	°C
Tekanan	8,5	Atm
Kapasitas	1208,3351	m ³
DATA MEKANIK		
Diameter	13,2171	m
<i>Outside</i> Diameter	13,2578	m
Tebal bahan konstruksi	0,8002	m
Allowable Pressure	5,1929	Bar
Lama penyimpanan	2 hari	
Bahan konstruksi	<i>Stainless Steel 316</i>	

6.42.Tanki-04 (T-04)

IDENTIFIKASI		
Nama alat	Tangki -04	
Kode alat	T-04	
Jumlah	1 unit	
Fungsi	Penyimpanan sementara solvent DMF	
DATA DESAIN		
Tipe	<i>Verical vessel with saddle support</i>	
Temperatur	35	°C
Tekanan	1	Atm
Kapasitas	280,9288	m ³
DATA MEKANIK		
Diameter	5,4834	m
Tinggi	12,7215	m
Tebal Shell	0,2628	In
Tebal Head	0,1486	in
Head		
Tipe	Torispherical Head	
Crown Radius	5,4834	m
Knucle radius	0,3290	m
Torspherical Height	0,4387	m
Torus center to torus tube distance	0,8773	m
Lama penyimpanan	3 jam	
Bahan konstruksi	<i>Carbon Steel</i>	

6.43. Tanki-05 (T-05)

IDENTIFIKASI		
Nama alat	Tangki -05	
Kode alat	T-05	
Jumlah	1 unit	
Fungsi	Penyimpanan sementara solvent Tetradekana	
DATA DESAIN		
Tipe	<i>Verical vessel with saddle support</i>	
Temperatur	40	°C
Tekanan	1	Atm
Kapasitas	695,6216	m ³
DATA MEKANIK		
Diameter	7,4184	m
Tinggi	17,2107	m
Tebal Shell	1,0083	in
Tebal Head	1,7786	in
Head		
Tipe	Torispherical Head	
Crown Radius	7,4184	m
Knucle radius	0,4451	m
Torspherical Height	0,5935	m
Torus center to torus tube distance	1,1869	m
Lama penyimpanan	3 jam	
Bahan konstruksi	<i>Carbon Steel 304</i>	

6.44. Kompresor-01 (K-01)

IDENTIFIKASI	
Nama alat	Kompresor-01
Kode alat	K-01
Jumlah	1 buah
Operasi	Kontinyu
Fungsi	Untuk menaikkan tekanan Udara
DATA DESAIN	
Tipe	<i>Centrifugal Compressor</i>
Kapasitas, ft ³ /min	26744,4941
Temperatur, °C	30
Tekanan Masuk, atm	1
Tekanan Keluar, atm	3
Temperatur masuk	30 °C
Temperatur Keluar	48,8741 °C
Power, hp	108
Jumlah stage	1
Bahan konstruksi	<i>Carbon Steel 304</i>

6.45. Kompresor-02 (K-02)

IDENTIFIKASI	
Nama alat	Kompresor-02
Kode alat	K-02
Jumlah	1 buah
Operasi	Kontinyu
Fungsi	Untuk menaikkan tekanan Udara
DATA DESAIN	
Tipe	<i>Centrifugal Compressor</i>
Kapasitas, ft ³ /min	24122,8046
Temperatur, °C	105
Tekanan Masuk, atm	1,5
Tekanan Keluar, atm	10,5
Temperatur masuk	105 °C
Temperatur Keluar	106,3214 °C
Power, hp	220
Jumlah stage	1
Bahan konstruksi	<i>Stainless Steel 304</i>

6.46. Ekspander-01 (EXP-01)

IDENTIFIKASI	
Nama alat	Expander-01
Kode alat	EXP-01
Jumlah	1 buah
Operasi	Kontinyu
Fungsi	Menurunkan Tekanan Gas untuk umpam R-01
DATA DESAIN	
Tipe	<i>Centrifugal Compressor</i>
Kapasitas, ft ³ /min	5687,9322
Temperatur, °C	85
Tekanan Masuk, bar	5,5
Tekanan Keluar, bar	2,17
Power, hp	144
Jumlah stage	1
Bahan konstruksi	<i>Stainless Steel 316</i>

6.47. Ekspander-02 (EXP-02)

IDENTIFIKASI	
Nama alat	Expander-02
Kode alat	EXP-02
Jumlah	1 buah
Operasi	Kontinyu
Fungsi	Menurunkan Tekanan Gas untuk umpam ED-01
DATA DESAIN	
Tipe	<i>Centrifugal Compressor</i>
Kapasitas, ft ³ /min	1245,9993
Temperatur, °C	50
Tekanan Masuk, bar	5,500
Tekanan Keluar, bar	3,700
Power, hp	14
Jumlah stage	1
Bahan konstruksi	<i>Stainless Steel 316</i>

6.48. Pompa-01 (P-01)

IDENTIFIKASI		
Nama alat	Pompa	
Kode alat	P-01	
Jumlah	2 unit (1 cadangan)	
Fungsi	Mengalirkan bahan baku asam asetat menuju MP-01	
DATA DESAIN		
	Suction	Discharge
NPS(in)	3,3	4
SN	10	40
ID(in)	3,76	4,2060
OD(in)	4	4,5
Tipe	<i>Centrifugal pump</i>	
Kapasitas	156,9956 gal/min	
Daya pompa	1 hp	
<i>Total head</i>	11,1090 ft.lbf/lb	
Bahan konstruksi	<i>Carbon steel (SA-285, Cr. C)</i>	

6.49. Pompa-02 (P-02)

IDENTIFIKASI		
Nama alat	Pompa	
Kode alat	P-02	
Jumlah	2 unit (1 cadangan)	
Fungsi	Mengalirkan Air menuju QC-01	
DATA DESAIN		
	Suction	Discharge
NPS(in)	16	18
SN	5	60
ID(in)	15,67	16,5
OD(in)	16	18
Tipe	<i>Centrifugal pump</i>	
Kapasitas	3389,494 gal/min	
Daya pompa	1 hp	
<i>Total head</i>	36,2036 ft.lbf/lb	
Bahan konstruksi	<i>Carbon steel (SA-285, Cr. C)</i>	

6.50. Pompa-03 (P-03)

IDENTIFIKASI		
Nama alat	Pompa	
Kode alat	P-03	
Jumlah	2 unit (1 cadangan)	
Fungsi	Mengalirkan Produk Absorbe-01 menuju ST-01	
DATA DESAIN		
	Suction	Discharge
NPS(in)	10	12
SN	5	120
ID(in)	10,482	10,75
OD(in)	10,75	12,75
Tipe	<i>Centrifugal pump</i>	
Kapasitas	1488,949 gal/min	
Daya pompa	22 hp	
<i>Total head</i>	9,6809 ft.lbf/lb	
Bahan konstruksi	<i>Carbon steel (SA-285, Cr. C)</i>	

6.51. Pompa-04 (P-04)

IDENTIFIKASI		
Nama alat	Pompa	
Kode alat	P-04	
Jumlah	2 unit (1 cadangan)	
Fungsi	Mengalirkan produk bottom KD-01	
DATA DESAIN		
	Suction	Discharge
NPS(in)	10	12
SN	10	120
ID(in)	10,42	10,5
OD(in)	10,75	12,75
Tipe	<i>Centrifugal pump</i>	
Kapasitas	1345,468 gal/min	
Daya pompa	9 hp	
<i>Total head</i>	10,6554 ft.lbf/lb	
Bahan konstruksi	<i>Carbon steel (SA-285, Cr. C)</i>	

6.52. Pompa-05 (P-05)

IDENTIFIKASI		
Nama alat	Pompa	
Kode alat	P-05	
Jumlah	2 unit (1 cadangan)	
Fungsi	Mengalirkan alran dari Dekanter-01 menuju T-05	
DATA DESAIN		
	Suction	Discharge
NPS(in)	10	12
SN	120	160
ID(in)	9,062	10,126
OD(in)	10,75	12,75
Tipe	<i>Centrifugal pump</i>	
Kapasitas	907,7241 gal/min	
Daya pompa	6 hp	
<i>Total head</i>	6,71963 ft.lbf/lb	
Bahan konstruksi	<i>Carbon steel (SA-285, Cr. C)</i>	

6.53. Pompa-06 (P-06)

IDENTIFIKASI		
Nama alat	Pompa	
Kode alat	P-06	
Jumlah	2 unit (1 cadangan)	
Fungsi	Mengalirkan absorben dari T-05 menuju AB-01	
DATA DESAIN		
	Suction	Discharge
NPS(in)	10	12
SN	120	160
ID(in)	9,062	10,126
OD(in)	10,75	12,75
Tipe	<i>Centrifugal pump</i>	
Kapasitas	907,7241 gal/min	
Daya pompa	200 hp	
<i>Total head</i>	167,8261 ft.lbf/lb	
Bahan konstruksi	<i>Carbon steel (SA-285, Cr. C)</i>	

6.54. Pompa-07 (P-07)

IDENTIFIKASI		
Nama alat	Pompa	
Kode alat	P-08	
Jumlah	2 unit (1 cadangan)	
Fungsi	Mengalirkan produk bottom ED-01 menuju KD-01	
DATA DESAIN		
	Suction	Discharge
NPS(in)	10	12
SN	80	160
ID(in)	9,759	10,126
OD(in)	10,75	12,75
Tipe	<i>Centrifugal pump</i>	
Kapasitas	1110,929 gal/min	
Daya pompa	10 hp	
<i>Total head</i>	85,71591 ft.lbf/lb	
Bahan konstruksi	<i>Carbon steel (SA-285, Cr. C)</i>	

6.55. Pompa-08 (P-08)

IDENTIFIKASI		
Nama alat	Pompa	
Kode alat	P-08	
Jumlah	2 unit (1 cadangan)	
Fungsi	Mengalirkan produk top KD-02 menuju Tanki-02 (T-02)	
DATA DESAIN		
	Suction	Discharge
NPS(in)	3,3	4
SN	40	160
ID(in)	3,548	3,438
OD(in)	4	4,5
Tipe	<i>Centrifugal pump</i>	
Kapasitas	121,3679 gal/min	
Daya pompa	1 hp	
<i>Total head</i>	25,95195 ft.lbf/lb	
Bahan konstruksi	<i>Carbon steel (SA-285, Cr. C)</i>	

6.56. Pompa-09 (P-09)

IDENTIFIKASI		
Nama alat	Pompa	
Kode alat	P-09	
Jumlah	2 unit (1 cadangan)	
Fungsi	Mengalirkan produk bottom KD-01 menuju Splitter-01	
DATA DESAIN		
	Suction	Discharge
NPS(in)	10	12
SN	10	140
ID(in)	10,42	10,5
OD(in)	10,75	12,75
Tipe	<i>Centrifugal pump</i>	
Kapasitas	1334,623 gal/min	
Daya pompa	9 hp	
<i>Total head</i>	17,12256 ft.lbf/lb	
Bahan konstruksi	<i>Carbon steel (SA-285, Cr. C)</i>	

6.57. Pompa-10 (P-10)

IDENTIFIKASI		
Nama alat	Pompa	
Kode alat	P-010	
Jumlah	2 unit (1 cadangan)	
Fungsi	Mengalirkan produk Bottom RB-04 menuju T-04	
DATA DESAIN		
	Suction	Discharge
NPS(in)	4	5
SN	5	80
ID(in)	4,334	4,813
OD(in)	4,5	5,563
Tipe	<i>Centrifugal pump</i>	
Kapasitas	213,3179 gal/min	
Daya pompa	2 hp	
<i>Total head</i>	134,4924 ft.lbf/lb	
Bahan konstruksi	<i>Carbon steel (SA-285, Cr. C)</i>	

6.58. Pompa-11 (P-11)

IDENTIFIKASI		
Nama alat	Pompa	
Kode alat	P-11	
Jumlah	2 unit (1 cadangan)	
Fungsi	Mengalirkan bahan produk T-04 ke MP-04	
DATA DESAIN		
	Suction	Discharge
NPS(in)	4	5
SN	5	120
ID(in)	4,334	4,563
OD(in)	4,5	5,563
Tipe	<i>Centrifugal pump</i>	
Kapasitas	205,1763 gal/min	
Daya pompa	1 hp	
<i>Total head</i>	12,6843 ft.lbf/lb	
Bahan konstruksi	<i>Carbon steel (SA-285, Cr. C)</i>	

6.59. Pompa-12 (P-12)

IDENTIFIKASI		
Nama alat	Pompa	
Kode alat	P-12	
Jumlah	2 unit (1 cadangan)	
Fungsi	Mengalirkan Mengalirkan Air ke MP-04	
DATA DESAIN		
	Suction	Discharge
NPS(in)	1,25	1,5
SN	10	80
ID(in)	1,442	1,5
OD(in)	1,66	1,9
Tipe	<i>Centrifugal pump</i>	
Kapasitas	18,81423 gal/min	
Daya pompa	10 hp	
<i>Total head</i>	11,1090 ft.lbf/lb	
Bahan konstruksi	<i>Carbon steel (SA-285, Cr. C)</i>	

6.60. Pompa-13 (P-13)

IDENTIFIKASI		
Nama alat	Pompa	
Kode alat	P-13	
Jumlah	2 unit (1 cadangan)	
Fungsi	Mengalirkan Mengalirkan produk MP-05 ke ED-01	
DATA DESAIN		
	Suction	Discharge
NPS(in)	10	12
SN	40	160
ID(in)	10,02	10,5
OD(in)	10,75	12,75
Tipe	<i>Centrifugal pump</i>	
Kapasitas	1102,131 gal/min	
Daya pompa	44 hp	
<i>Total head</i>	12,79589 ft.lbf/lb	
Bahan konstruksi	<i>Carbon steel (SA-285, Cr. C)</i>	

6.61. Pompa-14 (P-14)

IDENTIFIKASI		
Nama alat	Pompa	
Kode alat	P-14	
Jumlah	2 unit (1 cadangan)	
Fungsi	Mengalirkan produk Top ED ke KD-02	
DATA DESAIN		
	Suction	Discharge
NPS(in)	2,5	3
SN	80	160
ID(in)	2,254	2,624
OD(in)	2,875	2,5
Tipe	<i>Centrifugal pump</i>	
Kapasitas	59,47339 gal/min	
Daya pompa	9 hp	
<i>Total head</i>	285,8115 ft.lbf/lb	
Bahan konstruksi	<i>Carbon steel (SA-285, Cr. C)</i>	

6.62. Pompa-15 (P-15)

IDENTIFIKASI		
Nama alat	Pompa	
Kode alat	P-015	
Jumlah	2 unit (1 cadangan)	
Fungsi	Mengalirkan produk Top KD-02 ke MP-01	
DATA DESAIN		
	Suction	Discharge
NPS(in)	2	2,5
SN	40	80
ID(in)	2,067	2,323
OD(in)	2,375	2,875
Tipe	<i>Centrifugal pump</i>	
Kapasitas	42,91382 gal/min	
Daya pompa	1 hp	
<i>Total head</i>	2,36100ft.lbf/lb	
Bahan konstruksi	<i>Carbon steel (SA-285, Cr. C)</i>	

6.63.Pompa-16 (P-16)

IDENTIFIKASI		
Nama alat	Pompa	
Kode alat	P-16	
Jumlah	2 unit (1 cadangan)	
Fungsi	Mengalirkan produk Bot KD-02 ke T-03	
DATA DESAIN		
	Suction	Discharge
NPS(in)	1,25	1,5
SN	10	80
ID(in)	1,442	1,5
OD(in)	1,66	1,9
Tipe	<i>Centrifugal pump</i>	
Kapasitas	20,41172 gal/min	
Daya pompa	1 hp	
<i>Total head</i>	2,7176 ft.lbf/lb	
Bahan konstruksi	<i>Carbon steel (SA-285, Cr. C)</i>	