

BAB III

SPESIFIKASI ALAT PROSES

III.1. Alat Utama

Tabel III.1 Spesifikasi *Rotary Pyrolizer*

Nama alat	<i>Rotary pyrolizer</i>
Kode	RP
Fungsi	Tempat reaksi pirolisis cangkang kelapa sawit
Jumlah	1
Volume, m ³	33,45
Kondisi operasi	
P, bar	1
T, K	673
t, jam	1
Bahan konstruksi	<i>Carbon steel SA 113 Grade C</i>
Bahan isolasi, m	Bata tahan api, 0,065
Diameter, m	2,5
Panjang, m	40
Tebal dinding, in	0,187
Tebal <i>shell</i> , in	3,25
Kecepatan putar, rpm	2
Power motor, HP	15
Jumlah, Tipe <i>Flight</i>	3, 45° lips
Tinggi	0,20
Fluida Pemanas	Gas dari Kiln
T masuk, K	1199,82

Tabel III.1 Spesifikasi *Rotary Pyrolizer* (lanjutan)

T keluar, K	663
Tebal Jacket,in	0,316
Lebar Jacket,in	10
Panjang Jacket,m	16
Bahan Konstruksi	<i>Carbon Steel SA 113 Grade C</i>

Tabel III.2 Spesifikasi *Mixer*

Nama alat	Mixer
Kode	M-01
Fungsi	Melarutkan KOH dengan H ₂ O
Jumlah	1
Volume,m ³	1,13
Kondisi operasi	
P,bar	1,17
T,°C	91,5
t, menit	10
Bahan konstruksi	<i>Carbon Steel SA 240 Grade C</i>
Diametr,m	1,13
Tinggi total,m	1,62
Tinggi <i>head</i> ,m	0,24
Tebal <i>head</i> , in	0,1875
Tebal <i>shell</i> , in	0,1875
Daya motor, HP	5
Kecepatan putar,rpm	320
Pengaduk	Turbin dengan 6 <i>blade</i> dan 4 <i>baffle</i>

Tabel III.3 Spesifikasi *Rotary Kiln*

Nama alat	<i>Rotary Kiln</i>
Kode	RK
Fungsi	Mereaksikan karbon dengan aktivator KOH
Tipe/jenis	<i>Fixed Bed Single Tube</i>
Jumlah	1
Kondisi operasi	
P, bar	1
T,K	1199,15
t, jam	4
Bahan konstruksi	<i>Carbon Steel SA 113 Grade C</i>
Bahan isolasi, m	Bata tahan api, 0,065m
Dimensi	
Diameter , m	2,5
Panjang, m	40
Tebal dinding , in	0,1875
Tebal shell, in	3,25
Tinggi <i>Flight</i>	0,25
Jumlah, Tipe <i>Flight</i>	3, 45°lips
Diameter burner, m	0,2
Kecepatan putar, rpm	2,2
Power motor, HP	30
Tinggi Penyangga, m	2
Tebal Penyanngga, in	1,25
Bahan Bakar	Batubara

Tabel III.4 Spesifikasi *Horizontal Belt Filter*

Nama alat	<i>Horizontal Belt Filter</i>
Kode	<i>HBF</i>
Fungsi	Menghilangkan pengotor pada Karbon
Tipe	<i>Spray</i>
Panjang <i>Screen</i> , m	20
Waktu pencucian, menit	0,66
Lebar <i>Screen</i> , m	1,5
Power motor, HP	3
Jumlah <i>nozzle type solid</i>	58
Jarak antara <i>nozzle</i> dg karbon, m	0,86
Tekanan air/ <i>nozzle</i> , mPa	0,5
Bahan <i>screen</i>	<i>Stainlees Steel 413L</i>
Tipe <i>screen</i>	<i>Twill weave</i>
Dimensi <i>screen</i>	<i>2 mesh</i>

Tabel III.5 Spesifikasi *Rotary Dryer*

Nama	<i>Rotary Dryer (RD-01)</i>
Kode	RD-01
Jenis	<i>Direct contact counter current rotary dryer</i>
Diameter <i>rotary</i> ,m	1,5
Panjang <i>rotary</i> ,m	12

Tabel III.5 Spesifikasi *Rotary Dryer* (lanjutan)

Tekanan operasi, atm	1
L/d	7,9409
Gas pengering	Udara panas
Suhu gas masuk, K	450
Suhu gas keluar, K	367,88
Suhu padatan masuk, K	343,15
Suhu padatan keluar, K	365,89
Kecepatan putaran, rpm	3,74
Jenis <i>flight</i>	<i>Flight</i> dengan 45° lips
Tinggi <i>flight</i> , m	0,16
Waktu tinggal padatan, jam	0,47
<i>Slope</i> , ft/ft	0,02
<i>Power</i> , HP	15
Tebal <i>shell rotary</i> , in	0,25
Bahan konstruksi	<i>Carbon Steel SA 283 Grade C</i>

Tabel III.6 Spesifikasi *Ball Mill*

Nama alat	<i>Ball Mill</i>
Kode	BM-01
Fungsi	Mengecilkan dimensi <i>activated carbon</i>
Jumlah	1
Panjang	2,43
Diameter,m	1
Kondisi operasi	
P,bar	1
T,K	323,15
t,jam	1,7
Bahan konstruksi	<i>Carbon Steel SA 283 Grade C</i>
Daya motor, HP	5
Kapasitas, ton/hari	25,54
Kecepatan putar, rpm	32,06

Tabel III.7 Spesifikasi *Screener*

Nama alat	<i>Screener</i>
Kode	SCR-01
Fungsi	Memisahkan produk sesuai dengan spek
Tipe/jenis	<i>Vibrating screen</i>
Jumlah	1

Area ,m ²	1,5
Kondisi operasi	
P, bar	1
T,K	308
V,m/h	975
Bahan konstruksi	<i>Stainless Steel SA 304 Grade A</i>
Dimensi	
Panjang, m	1,5
Lebar, m	1
Frekuensi, Hz	60
Sudut kemiringan	40 ^o

III.2. Alat Pendukung

Tabel III.8 Spesifikasi Pompa

Nama Alat	Pompa	Pompa	Pompa
Kode	P-01	P – 02	P-03
Tugas	Menyalurkan Air to <i>Mixer</i>	Mengalirkan KOH 60% ke <i>Rotary Kiln</i>	Mengalirkan air pembersih dari Tangki Penampungan menuju <i>Horizontal Belt Filter (HBF)</i>
Tipe	<i>Canned Centrifugal Pump</i>	<i>Canned Centrifugal Pump</i>	<i>Canned Centrifugal Pump</i>

Jumlah	1	1	1
Kapasitas, gpm	8,56	15,56	3,38
Power Pompa, HP	0,25	0,25	0,5
Power Motor, HP	0,5	0,50	0,75
Efisiensi Pompa	40%	40%	40%
Efisiensi Motor	60%	60%	80%
NPSH <i>required</i> , ft	1,18	1,76	0,635
NPSH <i>available</i> , ft	38,75	2,66	166,52
Bahan konstruksi	<i>comercial steel</i>	<i>comercial steel</i>	<i>comercial steel</i>

Tabel III.8 Spesifikasi Pompa (lanjutan)

Pipa			
Nominal, in	1,25	1,5	0,75
SN	40	40	40
ID pipa, in	1,38	1,61	0,824
OD pipa, in	1,66	1,90	1,05
A inside, in ²	0,362	0,422	0,037

Tabel III.9 Spesifikasi *Heat Exchanger*

Kode	HE-01
Fungsi	Memanaskan udara masuk rotary dryer
Tipe	<i>Double Pipe Heat Exchanger</i>
Spesifikasi	
Panas yang dibutuhkan, BTU/jam	$7,19 \times 10^5$
Luas Transfer Panas, ft ²	37,32
<i>Hairpin</i>	3 x 2 in <i>hairpin</i> SN 40
Jumlah <i>Hairpin</i>	2
Panjang, ft	15

Tabel III.10 Spesifikasi *Blower*

Nama Alat	<i>Blower-01</i>	<i>Blower-02</i>	<i>Blower-03</i>
Kode	B-01	B-02	B-03
Fungsi	Mengalirkan udara pembakaran pada <i>kiln</i>	Mengalirkan udara yang akan dipakai sebagai pemanas dalam <i>dryer</i>	Mengalirkan <i>Flue gas pyrolizer</i> menuju HE
Tipe/ jenis	<i>Centrifugal blower</i>	<i>Centrifugal blower</i>	<i>Centrifugal blower</i>
Jumlah	1	1	1
Kapasitas, m ³ /jam	2817,64	4431	507,85
Daya motor, HP	1,5	2	0,5

Tabel III.10 Spesifikasi *Blower* (lanjutan)

Nama alat	<i>Blower 4</i>	<i>Blower 5</i>
Kode	B-04	B-05
Fungsi	Mengalirkan udara ke Silo 01	Mengalirkan udara ke Silo 02
Jenis	<i>Centrifugal blower</i>	<i>Centrifugal blower</i>
Kapasitas (m ³ /jam)	731,03	731,03
Jumlah	1	1
Daya motor, HP	0,5	0,5

Tabel III.11 Spesifikasi *Screw Conveyor*

Nama Alat	<i>Screw Conveyor 1</i>	<i>Screw Conveyor 2</i>	<i>Screw Conveyor 3</i>
Kode	SC-01	SC - 02	SC-03
Fungsi	memindahkan Cangkang Kelapa Sawit dari <i>Storage</i> ke <i>Pyrolizer</i>	memindahkan KOH dari bin menuju <i>Mixer</i>	memindahkan Karbon dari <i>Pyrolizer</i> ke <i>Kiln</i>
Jumlah	1	1	1
Panjang, ft	10	7	10
Diameter ,in	14	6	9
Daya motor, HP	0,5	0,5	0,5
Kapasitas, ft ³ /Jam	1.287,33	62,15	50,06
Kecepatan putar, rpm	61,89	41,44	18,54

Tabel III.11 Spesifikasi *Screw Conveyor* (lanjutan)

Nama alat	<i>Screw Conveyor 04</i>	<i>Screw Conveyor 05</i>	<i>Screw Conveyor 06</i>
Kode	SC-04	SC-05	SC-06
Fungsi	memindahkan Carbon dari <i>Kiln</i> ke HBF	memindahkan <i>Activated Carbon</i> dari HBF ke <i>Rotary Dryer</i>	memindahkan <i>Activated Carbon</i> dari <i>Ballmill</i> ke <i>Screener</i>
Jumlah	1	1	1
Panjang, ft	15	11	7
Diameter ,in	9	6	6

Tabel III.11 Spesifikasi *Screw Conveyor* (lanjutan)

Nama alat	<i>Screw Conveyor 04</i>	<i>Screw Conveyor 05</i>	<i>Screw Conveyor 06</i>
daya motor, HP	0,5	0,5	0,5
kapasitas, ft ³ /jam	132,70	30,49	31,34
kecepatan putar, rpm	24,13	40,00	39,17

Tabel III.11 Spesifikasi *Screw Conveyor* (lanjutan)

Nama Alat	<i>Screw Conveyor 07</i>	<i>Screw Conveyor 08 & 09</i>
Kode	SC-07	SC-08 & SC-09
Fungsi	memindahkan <i>Activated Carbon</i> dari <i>Screener</i> untuk direcycle ke <i>Ball Mill</i>	memindahkan <i>Activated Carbon</i> dari <i>Screener</i> untuk dipindahkan ke <i>Bucket Elevator</i>
Jumlah	1	1
Panjang, ft	7	6
Diameter ,in	4	2,5
Daya Motor, HP	0,5	0,5
Kapasitas, ft ³ /jam	3,55	30,49
Kecepatan putar, rpm	4,4	40

Tabel III.11 Spesifikasi *Screw Conveyor* (lanjutan)

Nama Alat	<i>Screw Conveyor 10 & 11</i>	<i>Screw Conveyor 07</i>
Kode	SC-10 & SC-11	SC-07

Fungsi	memindahkan <i>Activated Carbon</i> dari Silo untuk diumpankan ke <i>Truck & Packing</i>	memindahkan <i>Activated Carbon</i> dari <i>Screener</i> untuk direcycle ke <i>Ball Mill</i>
Jumlah	1	1
Panjang, ft	6	7
Diameter ,in	2,5	4
Daya Motor, HP	0,5	0,5
Kapasitas, ft ³ /jam	30,49	3,55
Kecepatan putar, rpm	40	4,4

Tabel III.12 Spesifikasi *Bucket Elevator*

Nama alat	<i>Bucket Elevator</i>
Kode	BE-01 & BE-02
Fungsi	memindahkan <i>Activated Carbon</i> dari <i>Belt Conveyor</i> ke Silo
Tipe/ jenis	<i>Continuous Buckets Elevator</i>
Jumlah	2
Tinggi <i>elevator</i> ,ft	25
Tinggi,m	7,62
Kapasitas,ton/jam	35
Power Motor, HP	0,5

Tabel III.13 Spesifikasi *Belt Conveyor*

Nama alat	<i>Belt Conveyor</i> 01	<i>Belt Conveyor</i> 02
Kode	BC 01	BC-02

Fungsi	mentransportasikan KOH dari <i>Storage</i> ke Tangki KOH	memindahkan cangkang kelapa sawit dari <i>Storage</i> ke <i>Pyrolizer</i>
Jumlah	1	1
Panjang, m	8	21
Lebar <i>belt</i> , in	0	14
Daya motor, HP	0,5	0,5
Kapasitas, kg/jam	2,48	6436,5
Kecepatan <i>belt</i> , ft/min	12,85	20,11

Tabel III.14 Spesifikasi *Belt Conveyor* (lanjutan)

Nama alat	<i>Belt Conveyor</i> 03	<i>Belt Conveyor</i> 04 & 05
Kode	BC - 03	BC-04 & BC-05
Fungsi	memindahkan arang aktif dari <i>Rotary</i> <i>Dryer</i> ke <i>Crusher</i>	memindahkan <i>Activated Carbon</i> dari <i>Screener</i> ke <i>Bucket Elevator</i>
Jumlah	1	2
Panjang, ft	5,588	23, 67
Lebar <i>belt</i> , in	14	10

Tabel III.14 Spesifikasi *Belt Conveyor* (lanjutan)

Daya Motor, HP	0,5	0,5
Kapasitas, kg/jam	28,73	32,47
Kecepatan putar ft/min	3,46	17,52

Tabel III.15 Spesifikasi *Hopper*

Nama alat	<i>Hopper - 01</i>	<i>Hopper-02</i>
Kode	H-01	H-02
Fungsi	tempat menampung cangkang sawit untuk proses pirolisis	Tempat menampung Batubara untuk bahan bakar <i>kiln</i>
Tipe	tangki silinder dengan <i>conical bottom (open)</i>	tangki silinder dengan <i>conical bottom (open)</i>
Bahan konstruksi	<i>Steel</i>	<i>Steel</i>
Jumlah	1	1
Diameter,m	1,75	0,86
Tinggi silinder,m	1,75	0,86
Tinggi <i>Conical I</i> , m	0,51	0,25
Tinggi <i>Conical II</i> , m	0,30	0,15
Diameter <i>Conical I</i> , m	0,58	0,29
Tinggi Total, m	1,95	0,96
Tebal <i>Shell</i> , in	0,25	0,25
Tebal <i>Head</i> , in	0,25	0,25
Tebal <i>Bottom</i> , in	0,25	0,25

Tabel III.16 Spesifikasi Bin

Nama alat	Bin <i>Hopper</i>	Bin Hopper
Kode	HB – 01	HB-02
Fungsi	Menampung KOH dari storage sebelum masuk ke <i>Mixer</i>	Menampung arang hasil pirolisis sebelum masuk <i>kiln</i>

Tipe	Silinder tegak dengan bagian bawah <i>conical (close)</i>	Silinder tegak dengan bagian bawah <i>conical (close)</i>
Bahan konstruksi	<i>Carbon Steel SA 240 Grade C</i>	<i>Carbon Steel SA 240 Grade C</i>
Kapasitas, kg	2983,387	2252,890
waktu tinggal, jam	1	1
Diameter ,m	1,03228	1,47
Tinggi bin, m	1,47222	1,64
Tebal bin, in	0,1875	0,25

Tabel III.16 Spesifikasi Bin (lanjutan)

Nama alat	Bin <i>Hopper</i>	Bin Hopper
Kode	HB – 03	HB-04
Fungsi	Menampung arang aktif keluaran <i>kiln</i>	Menampung arang keluaran <i>HBF</i>
Tipe	Silinder tegak dengan bagian bawah <i>conical (close)</i>	Silinder tegak dengan bagian bawah <i>conical (close)</i>

Tabel III.16 Spesifikasi Bin (lanjutan)

Bahan konstruksi	<i>Carbon Steel SA 240 Grade C</i>	<i>Carbon Steel SA 240 Grade C</i>
Kapasitas, kg	2653,90	1618,56
waktu tinggal, jam	1	1
Diameter ,m	2,03	1,72
Tinggi bin, m	2,27	1,92
Tebal bin, in	0,25	0,25
Bahan konstruksi	<i>Carbon Steel SA 240 Grade C</i>	<i>Carbon Steel SA 240 Grade C</i>
Kapasitas, kg	2653,90	1618,56
waktu tinggal, jam	1	1
Diameter ,m	2,03	1,72

Tabel III.16 Spesifikasi Bin (lanjutan)

Nama alat	<i>Bin Hopper</i>
Kode	HB – 05
Fungsi	Menampung arang aktif keluaran <i>Rotary Dryer</i>
Tipe	Silinder tegak dengan bagian bawah <i>conical (close)</i>
Bahan konstruksi	<i>Carbon Steel SA 240 Grade C</i>
Kapasitas, kg	1262,62
waktu tinggal, jam	1
Diameter ,m	1,58
Tinggi bin, m	1,76
Tebal bin, in	0,25

Tabel III.17 Spesifikasi Silo Karbon

Nama alat	Silo karbon aktif 01	Silo karbon aktif 02
Kode	S-01	S-02
Fungsi	Menyimpan produk karbon aktif sebelum di distribusikan	Menyimpan produk karbon aktif sebelum dipacking
Tipe/ jenis	tangki silinder tegak dengan bagian bawah berbentuk cone 60°	tangki silinder tegak dengan bagian bawah berbentuk cone 60°
Jumlah	1	1
Volume, m ³	31,71533585	31,7153
Kondisi operasi		
P, bar	1	1
T, °C	35	35
T, hari	7	7
Bahan konstruksi	<i>Carbon Steel</i>	<i>Carbon Steel</i>
Diameter, m	2,826762958	2,82676
Tinggi, m	6,732643509	6,73264
Kapasitas, kg	641,8580	641,858
Tebal <i>shell</i> , in	0,25	0,25
Tebal <i>head</i> , in	0,25	0,25