

## **BAB II**

### **PERANCANGAN PRODUK**

#### **2.1 Spesifikasi Produk**

Tabel 2. 1 Spesifikasi Produk

Parameter	Produk Utama	Produk Samping
	Biogas	Pupuk organik
	93,79% CH <sub>4</sub> 5,94% CO <sub>2</sub> 0,27% H <sub>2</sub> S	0,38% Total Solid 0,62% Volatile Solid
Densitas (kg/m <sup>3</sup> )	197,93	183,19
Viskositas (Cp)	0,90	0,85

#### **2.2 Spesifikasi Bahan**

Tabel 2. 2 Spesifikasi Bahan

Parameter	Kotoran Hewan	Sampah Organik
Komposisi (w/w)	33,4% Volatile Solid 51,2% Moisture Content 15,2% Total Solid	10,19% Volatile Solid 84,83% Moisture Content 4,98% Total Solid
Berat Molekul (kg/jam)	4,17	267,82
Densitas (kg/m <sup>3</sup> )	846	195,6
Viskositas (cP)	0,7	0,9

### 2.3 Spesifikasi Bahan Penunjang

Tabel 2. 3 Spesifikasi Bahan Penunjang

Parameter	Air (H <sub>2</sub> O)	NaOH
Fungsi	Sebagai absorben gas karbondioksida (CO <sub>2</sub> ) dalam absorber	Sebagai penetrat pH
Berat Molekul (gr/mol)	18,01	39,9971
Densitas (gr/ml)	1	2,13
Titik Lebur (°C)	0	318
Titik Didih (°C)	100	1390

### 2.4 Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas (*Quality Control*) pada pabrik biogas ini meliputi pengendalian kualitas bahan baku, pengendalian proses produksi dan pengendalian kualitas produk.

#### 2.3.1 Pengendalian Kualitas Bahan Baku

Pengendalian kualitas dari bahan baku dimaksudkan untuk mengetahui sejauh mana kualitas bahan baku yang digunakan, apakah sudah sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan untuk proses. Oleh karena itu sebelum dilakukan proses produksi, dilakukan pengujian terhadap kualitas bahan baku yang berupa sampah organik, kotoran hewan dan bahan-bahan lain seperti katalis dengan tujuan agar bahan yang digunakan dapat diproses dengan baik di dalam pabrik. Pengujian yang dilakukan terkait pengembangan energi biogas yaitu SNI 7639:2011.

### **2.3.2 Pengendalian Kualitas Proses**

Alat ukur dan instrumentasi merupakan bagian penting dalam mengendalikan proses produksi. Dengan adanya sistem tersebut maka bagian-bagian penting dari pabrik yang memerlukan pengawasan rutin dapat dikontrol dengan baik. Instrumentasi memiliki 3 fungsi utama, yaitu sebagai alat pengukur, alat analisa, dan alat kendali. Selain digunakan untuk mengetahui kondisi operasi, instrumentasi juga berfungsi untuk mengatur variabel proses, baik secara manual maupun secara otomatis untuk memperingatkan operator akan kondisi yang kritis dan berbahaya. Instrumen harus ada dan harus berfungsi sebagaimana mestinya sesuai dengan kebutuhan dimana instrumen tersebut ditempatkan. Instrumen merupakan salah satu faktor yang sangat menentukan mutu dari suatu hasil produksi. Pengendalian proses produksi pabrik ini meliputi aliran dan alat sistem kontrol.

#### **2.3.2.1 Aliran Sistem Kontrol**

Terdapat beberapa jenis aliran sistem kontrol, diantaranya sebagai berikut:

1. Aliran *pneumatis* (aliran udara tekan) digunakan untuk valve dari *controller* ke *actuator*.
2. Aliran *electric* (aliran listrik) digunakan untuk suhu dari sensor ke *controller*.
3. Aliran mekanik (aliran gerakan/perpindahan level) digunakan untuk *flow* dari sensor ke *controller*.

#### **2.3.2.2 Alat Sistem Kontrol**

Beberapa alat kontrol yang digunakan dalam perancangan, yaitu: 1. Sensor, digunakan untuk identifikasi variabel-variabel proses. Alat yang digunakan manometer untuk sensor aliran fluida, tekanan dan level, *thermocouple* untuk sensor suhu.

2. *Controller* dan *Indicator*, meliputi :

a. *Level Indicator Control* (LIC)

*Level Indicator Control* berfungsi untuk mengetahui dan mengendalikan tinggi cairan dalam suatu alat sehingga tidak melebihi batas maksimum yang diizinkan. Secara umum LIC digunakan dalam suatu alat yang berupa kolom atau *vessel*. LIC dihubungkan dengan *control valve* pada aliran keluar kolom atau *vessel*.

b. *Temperature Indicator Control* (TIC)

*Temperature Indicator Control* berfungsi untuk mengetahui dan mengendalikan suhu operasi suatu alat berdasarkan suhu operasi yang ditetapkan.

c. *Pressure Indicator Control* (PIC)

*Pressure Indicator Control* berfungsi untuk mengetahui dan mengendalikan tekanan operasi berdasarkan tekanan operasi suatu alat yang ditetapkan. PIC sangat dibutuhkan pada sistem yang menggunakan aliran *steam* atau gas dan dihubungkan dengan *control valve* pada aliran keluaran *steam* atau gas.

d. *Flow Indicator Control* (FIC)

*Flow Indicator Control* berfungsi untuk mengetahui dan mengendalikan debit aliran dari suatu bahan yang akan masuk ke suatu proses atau alat.

3. *Actuator* digunakan untuk memanipulasi agar variabel *actuator* sama dengan variabel *controller*. Alat yang digunakan *automatic control valve* atau *manual hand valve*.

Alat-alat proses pada pabrik biogas ini dipasang sistem kontrol untuk mengendalikan kondisi operasi agar sesuai dengan yang dinginkan. Sistem kontrol yang digunakan dalam alat-alat proses pabrik biogas ini dapat dilihat pada Tabel 2.4.

**Tabel 2. 4 Sistem Kontrol yang Digunakan dalam Alat-Alat Proses Pabrik Biogas**

<b>No</b>	<b>Nama alat</b>	<b>Kode alat</b>	<b>Instrumen</b>
1	Kompresor	C	<i>Pressure Control</i>
2	Reaktor	R	<i>Temperature Control</i> <i>Level Control</i> <i>Pressure Control pH Control</i>
3	Absorber	AB	<i>Pressure Control</i> <i>Level Indicator</i>
8	<i>Mixer</i>	M	<i>Level Control</i> <i>Moisture Control</i>
9	Pompa	P-01 P-02 P-03 P-04	<i>Flow Control</i>

### **2.3.3 Pengendalian Kualitas Produk**

Kualitas dari produk yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh proses-proses sebelumnya. Untuk memperoleh mutu produk standard, maka diperlukan bahan yang berkualitas, pengawasan serta pengendalian yang baik terhadap proses yang ada sehingga didapatkan produk yang berkualitas dan sesuai dengan kebutuhan di pasaran.

## **BAB III**

### **PERANCANGAN PROSES**

#### **3.1 Uraian Proses**

Sampah organik dan kotoran satwa di kebun binatang Gembiraloka disimpan pada bak penampungan (BP-01) yang digunakan untuk persediaan selama 1 hari. Campuran sampah organik dan kotoran satwa diangkut menggunakan *screw feeder* (SF) untuk proses pengecilan ukuran bahan baku di *Shredder* (SR). Hasil keluaran dari *shredder* (SR) diangkut menggunakan *Belt Conveyor* (BC-01) menuju *mixer* (M). Bahan-bahan tersebut dimasukkan ke *mixer* (M) dan ditambahkan air serta ditambahkan NaOH sebagai penetrat pH selama proses, semua bahan diaduk hingga homogen. Umpan dari *mixer* (M) masuk menuju ke *digester* atau reaktor (R) yang dialirkan dengan bantuan *screw pump* (P-01). Umpan yang berada di dalam reaktor (R) akan mengalami proses *dark fermentation* yaitu proses anaerobik yang menghasilkan biogas. Selama proses *dark fermentation* tidak ada udara luar yang masuk ke dalam reaktor dan harus dilakukan proses pengadukan secara konsisten. Alat pengadukan yang digunakan berupa *screw pump* yang diletakan dibagian luar reaktor, alasan menggunakan *screw pump* sebagai pengaduk yaitu agar umpan masuk baru dapat tercampur dengan umpan lama di dalam reactor (R). Kondisi operasi selama proses fermentasi yaitu suhu *mesofilik* (diambil suhu 35°C), tekanan 1 atm dan rata-rata waktu tinggal (HRT) di reaktor (R) selama 35 hari serta mengatur kontrol pH menjadi 7 agar bakteri *methanobacterium methanica* dapat berkembang dan menghasilkan biogas. Karena suhu yang masuk ke dalam reaktor belum mencapai suhu 30 °C, dibutuhkan alat pemanas berupa koil pemanas yang

dialirkan air pemanas agar dapat mencapai suhu yang diinginkan. Keadaan operasi di reaktor bersifat eksotermis. Pada reaktor akan terjadi beberapa tahapan fermentasi anaerob yaitu tahapan hidrolisis berupa dekomposisi bahan-bahan organik oleh bakteri *streptococci*, tahapan asidogenesis terjadi pembentukan asam oleh bakteri *desulvofibrio* serta tahapan terakhir yaitu metanogenesis dimana terjadinya pembentukan metan yang dibantu oleh bakteri *methanobacterium methanica*. Reaksi yang terjadi di dalam reaktor :



1. Proses Hidrolisis:



2. Proses Asidogenesis



3. Proses Metanogenesis



Berdasarkan perhitungan dari metode Buswell, biogas yang terbentuk terdiri dari  $\text{CH}_4$  48,39%,  $\text{CO}_2$  42,12%,  $\text{H}_2\text{S}$  0,3%,  $\text{NH}_3$  4,19%, dan  $\text{H}_2\text{O}$  5% (dalam % berat). Fase gas hasil reaksi dari reaktor (R) keluar dengan suhu yang sama dan tekanan yang sama serta harus dijaga tetap dengan *temperature indicator control* dan *pressure control* untuk mencegah reaksi melewati *range* suhu dan tekanan

yang diijinkan. Gas keluar reaktor diangkut menggunakan kompresor (C-01) dengan menaikkan tekanan terlebih dahulu dari 1 atm menjadi 4 atm.

Gas keluar reaktor masuk ke unit pemisahan CO<sub>2</sub> yaitu *absorber* (AB). Proses pemisahan dilakukan dengan menggunakan larutan *solvent* berupa air (H<sub>2</sub>O), gas CO<sub>2</sub> akan berikatan dengan larutan H<sub>2</sub>O, campuran gas keluar dari reaktor dialirkan menuju bagian bawah tangki *absorber* (AB). Tangki *absorber* (AB) diatur agar dapat mengabsorpsi gas CO<sub>2</sub> sebanyak 80%. Hasil bawah *absorber* (AB) kemudian diolah pada unit pengolahan limbah (UPL). Gas hasil reaksi dari *absorber* (AB) keluar dari bagian atas tangki *absorber* (AB) dengan temperatur 35°C dan tekanan 4 atm.

Gas yang keluar dari *absorber* (AB) di kompres hingga tekanan dari 4 atm menjadi 193 atm dengan menggunakan kompresor (C-02) sebelum masuk ke tangki penyimpanan produk yang berbentuk silinder vertikal dengan bentuk tutup *hemispherical* (T-02).

Hasil keluaran bawah reaktor biogas (R) masih mengandung substrat organik yang dapat dimanfaatkan kembali. Oleh karena itu, hasil keluaran reaktor digunakan sebagai bahan pembuat pupuk organik padat. Sisa *slurry* tersebut dialirkan menggunakan *screw pump* (P-02) menuju ke *centrifuge* (CN) untuk dipisahkan kandungan cairan dan padatannya hingga 100%, di dalam *centrifuge* (CN) *slurry* masuk ke *nozzle* yang berputar dengan gaya sentrifugal sehingga padatan dan cairan dapat terpisah. Padatan ditampung di bak penampung (BP02) pupuk padat. Hasil cairan yang sebagian besar mengandung air diolah pada unit pengolahan limbah (UPL), perlu dilakukan beberapa *treatment* khusus karena

mengadung senyawa  $\text{NH}_3$  yang berbahaya untuk lingkungan. Salah satu *treatment* yang dilakukan dengan penambahan bahan kimia berupa *Calcium Hypo Clorit* yang di sertai dengan *aerasi* untuk menghilangkan bahan-bahan organik seperti ammoniak dan nitrit serta untuk menghilangkan bakteri-bakteri patogen di dalam air.

### **3.2 Spesifikasi Alat**

#### *1. Centrifuge*

Tabel 3.1 Spesifikasi *Centrifuge*

<b>IDENTIFIKASI</b>	
Nama alat	: <i>Centrifuge</i>
Kode alat	: CN
Jumlah	: 1 buah
Fungsi	: Memisahkan <i>Slurry</i> padatan dan cairan sebanyak 543,73 Kg/Jam
<b>DATA DESAIN</b>	
Jenis alat	: <i>Supercentrifuge Cone-Silinder</i>
Bahan Konstruksi	: <i>Stainless Steel SA 336</i>
Waktu Tinggal	: 0,5391 menit
Tekanan	: 1 atm
Daya	: 2 HP
Harga	: \$ 4.260

## 2. Reaktor

Tabel 3.2 Spesifikasi Reaktor

<b>IDENTIFIKASI</b>	
Nama alat	: Reaktor
Kode alat	: R
Jumlah	: 1 buah
Fungsi	: Mereaksikan umpan sebanyak 569,41 kg/jam menjadi metan.

Tabel 3.3 Spesifikasi Reaktor (Lanjutan)

<b>DATA DESAIN</b>	
Jenis	: <i>Continuous Stirred Tank Reactor</i>
Bahan	: Concrete Stainless Steel SA-167 Grade 10 Tipe 310
Bentuk Head	: <i>Torispherical Dished Head</i>
Harga	: \$ 56,653
<b>Kondisi Operasi</b>	
Suhu	: 35 °C
Tekanan	: 1 atm
Waktu Tinggal	: 35 Hari

Tabel 3.4 Spesifikasi Reaktor (Lanjutan)

<b>Dimensi Reaktor</b>	
Diameter	: 12,1920 m
Tinggi	: 12,8016 m
Tebal Shell	: 0,4375 in
Tinggi Cairan dalam	: 8,2280 m
Shell	
<b>Koil Pendingin</b>	
Panjang Koil (L)	: 91,8789 m
Tinggi Tumpukan Koil	: 0,1314 m
Jumlah Lilitan (N)	: 3

### 3. Absorber

Tabel 3.5 Spesifikasi Absorber

<b>IDENTIFIKASI</b>	
Nama Alat	: Absorber
Kode alat	: AB
Jumlah	: 1 buah
Fungsi	: Menyerap gas CO <sub>2</sub> sebanyak 0,26 kmol/jam dengan menggunakan solvent H <sub>2</sub> O

Tabel 3.6 Spesifikasi Absorber (Lanjutan)

<b>DATA DESAIN</b>	
Jenis	: <i>Packed Tower</i>
Bahan	: <i>Carbon Steel SA 129 Grade A</i>
Jenis Packing Bed	: <i>Raschig Ring</i>
Diameter	: 0,2964 m
Tinggi	: 11,1574 ft
Tinggi Packing per bad	: 3,4712 ft
Jumlah Bed	: 3 Buah
Harga	: \$ 10,649

#### **4. Screw Feeder**

Tabel 3.7 Spesifikasi Screw Feeder

<b>IDENTIFIKASI</b>	
Nama Alat	: <i>Screw Feeder</i>
Kode Alat	: SF
Jumlah Alat	: 1 Buah
Fungsi	: Mengangkut sampah organic dari BP-01 sebanyak 366,09 kg/jam

Tabel 3.8 Spesifikasi *Screw Feeder* (Lanjutan)

<b>DATA DESAIN</b>	
Bahan	: <i>Stainless Steel</i>
Kondisi Operasi	: Temperatur = $27^0\text{ C}$
	: Tekanan = 1 atm
Kapasitas	: 50 ton/jam
<i>Charging Capacity</i>	: $2 \text{ m}^3/\text{h}$
<i>Total Power</i>	: 610 watt
<i>Total Weight</i>	: 100 kg
<i>Input Size</i>	: $\leq 300 \text{ mm}$
Daya	: 0,82 Hp
Harga	: \$ 2,100

### 5. *Shredder*

Tabel 3.9 Spesifikasi *Shredder*

<b>IDENTIFIKASI</b>	
Nama Alat	: <i>Organic Waste Shredder</i>
Kode Alat	: SR
Jumlah	: 1 Buah
Fungsi	: Mengecilkan ukuran bahan baku sebanyak 366,09 kg/jam

Tabel 3.10 Spesifikasi *Shredder* (Lanjutan)

<b>DATA DESAIN</b>	
Bahan	: <i>Carbon steel</i>
Dimensi Mesin	: Panjang = 2,6 m : Lebar = 2 atm : Tinggi = 1,9 m
<i>Diameter of the cutter</i>	: 14,17 in
<i>Number of the cutter</i>	: 14 pieces
<i>Crushing Size</i>	: 3 cm
<i>Silo Size</i>	: 0,82 x 0,9 m
Daya	: 5,36 Hp
Harga	: \$ 3,737

## 6. *Belt Conveyor*

Tabel 3.11 Spesifikasi *Belt Conveyor*

<b>IDENTIFIKASI</b>	
Nama Alat	: <i>Belt Conveyor</i>
Kode Alat	: BC-01
Jumlah Alat	: 1 buah
Fungsi	: Mengangkut sampah organik sebanyak 366,09 kg/jam menuju <i>Shredder</i>

Tabel 3.12 Spesifikasi *Belt Conveyor* (Lanjutan)

<b>DATA DESAIN</b>	
Bahan	: <i>Commercial Silinder</i>
Jenis Alat	: <i>Rotating Silinder</i>
Kapasitas	: 32 ton/jam
Panjang Belt	: 8,2169 m
Luas Penampang	: 0,11 ft <sup>2</sup>
Kecepatan Belt	: 100 ft/menit
Sudut Kemiringan	: 9,1007 <sup>0</sup>
Daya	: 0,05 Hp
Harga	: \$ 4,579

### 7. *Mixer*

Tabel 3.13 Spesifikasi *Mixer*

<b>IDENTIFIKASI</b>	
Nama alat	: <i>Mixer</i>
Kode alat	: M
Jumlah	: 1 buah
Fungsi	: Mencampur bahan baku, H <sub>2</sub> O dan NaOH sebagai umpan reaktor (R)

Tabel 3.14 Spesifikasi *Mixer* (Lanjutan)

<b>DATA DESAIN</b>	
Bahan	: <i>Concrete</i>
Jenis Alat	: Vessel vertical berpengaduk
Head	: <i>Torispherical Dished Head</i>
Tebal Head	: 0,19 in
Tinggi Head	: 6,13 m
Kapasitas	: 39,75 m <sup>3</sup>
Daya	: 3 Hp
Harga	: \$ 1,065

## 8. Kompresor-01

Tabel 3.15 Spesifikasi Kompresor-01

<b>IDENTIFIKASI</b>	
Nama alat	: Kompresor
Kode alat	: C-01
Jumlah	: 1 buah
Fungsi	: Menaikkan gas keluar reaktor dari 1 atm menjadi 4 atm
<b>DATA DESAIN</b>	
Jenis alat	: Sentrifugal Multi Stage
Daya	: 0,12 HP
Harga	: \$ 21,2098

## 9. Kompresor-02

Tabel 3.16 Spesifikasi Kompresor-02

<b>IDENTIFIKASI</b>	
Nama alat	: Kompresor
Kode alat	: C-02
Jumlah	: 1 buah
Fungsi	: Menaikkan tekanan gas dari 4 atm menjadi 197 atm
<b>DATA DESAIN</b>	
Jenis alat	: Sentrifugal Multi Stage
Jumlah Stage	: 4
Daya	: 0,36 HP
Harga	: \$ 21,2098

## 10. Pompa-01

Tabel 3.17 Spesifikasi Pompa-01

<b>IDENTIFIKASI</b>	
Nama alat	: Pompa
Kode alat	: P-01
Jumlah	: 1 buah
Fungsi	: Mengalirkan slurry sampah organik sebanyak 366,09 kg/jam dari <i>Organic Waste Shredder</i> (SR) menuju Reaktor (R)

Tabel 3.18 Spesifikasi Pompa 01 (Lanjutan)

<b>DATA DESAIN</b>	
Jenis alat	: <i>Screw Pump</i>
Bahan	: <i>Commercial Steel</i>
Kapasitas	: 6,04 gpm
Total Head	: 11,80 m
Tenaga Pompa	: 0,11 Hp
Total Motor	: 0,13 Hp
Harga	: \$ 26,439

## 11. Pompa-02

Tabel 3.19 Spesifikasi Pompa-02

<b>IDENTIFIKASI</b>	
Nama alat	: Pompa
Kode alat	: P-02
Jumlah	: 1 buah
Fungsi	: Mengalirkan slurry hasil bawah dari reaktor (R) sebanyak 543,73 kg/jam ke <i>centrifuge</i> (CN)

Tabel 3.20 Spesifikasi Pompa 02 (Lanjutan)

<b>DATA DESAIN</b>	
Jenis alat	: <i>Screw Pump</i>
Bahan	: <i>Commercial Steel</i>
Kapasitas	: 5,77 gpm
Total Head	: 2,00 m
Tenaga Pompa	: 0,02 Hp
Total Motor	: 0,05 Hp
Harga	: \$ 26,439

## 12. Pompa-03

Tabel 3.21 Spesifikasi Pompa-03

<b>IDENTIFIKASI</b>	
Nama alat	: Pompa
Kode alat	: P-03
Jumlah	: 1 buah
Fungsi	: Mengalirkan cairan hasil bawah absorber (AB) sebanyak 100,47 kg/jam ke UPL

Tabel 3.22 Spesifikasi Pompa 03 (Lanjutan)

<b>DATA DESAIN</b>	
Jenis alat	: <i>Centrifugal Pump</i>
Bahan	: <i>Commercial Steel</i>
Kapasitas	: 0,39 gpm
Total Head	: 6969,95 ft.lbf/lbm
Total Motor	: 0,05 Hp
Efisiensi Motor	: 60%
Harga	: \$ 106

### 13. Pompa 04

Tabel 3.23 Spesifikasi Pompa-04

<b>IDENTIFIKASI</b>	
Nama alat	: Pompa
Kode alat	: P-04
Jumlah	: 1 buah
Fungsi	: Mengalirkan cairan hasil bawah centrifuge (CN) sebanyak 513,59 kg/jam ke UPL

Tabel 3.24 Spesifikasi Pompa 04 (Lanjutan)

<b>DATA DESAIN</b>	
Jenis alat	: <i>Centrifugal Pump</i>
Bahan	: <i>Commercial Steel</i>
Kapasitas	: 1,98 gpm
Total Head	: 11,68 ft.lbf/lbm
Total Motor	: 0,05 Hp
Daya Pompa	: 0,02 Hp
Efisiensi Motor	: 75%
Harga	: \$ 106

#### 14. Tangki Produk Biogas

Tabel 3.25 Spesifikasi Tangki Produk

<b>IDENTIFIKASI</b>	
Nama alat	: Tangki Produk Biogas
Kode alat	: T-02
Jumlah	: 16 buah
Fungsi	: Menampung produk biogas sebanyak 15,30 kg/jam

Tabel 3.26 Spesifikasi Tangki Produk (Lanjutan)

<b>DATA DESAIN</b>	
Jenis alat	: Silinder Vertikal dengan alas datar dan tutup hemisferikal
Bahan	: 30 CrMo+Composite
Waktu Tinggal	: 1 Hari
Volume gas	: 3184,24 L
<i>Working Pressure</i>	: 200 Mpa
<i>Wall Thickness</i>	: 6 mm
Harga	: \$ 4,800

### 15. Bak Penampung Bahan Baku (BP-01)

Tabel 3.27 Spesifikasi Bak Penampung (BP-01)

<b>IDENTIFIKASI</b>	
Nama alat	: Bak Penampung
Kode alat	: BP-01
Jumlah	: 1 buah
Fungsi	: Menampung bahan baku sebanyak 366,09 kg/jam sebelum dialirkan ke <i>Shredder</i> (SR)

Tabel 3.28 Spesifikasi Bak Penampung (BP-01) (Lanjutan)

<b>DATA DESAIN</b>	
Bahan	: Beton Kedap Air
Waktu Penampungan	: 1 hari
Volume Sampah Padat	: 29,29 m <sup>3</sup>
Dimensi Ukuran Bak	: Volume = 2,53 m <sup>3</sup> : Panjang = 5,05 m : Tinggi = 2,53 m : Luas = 12,76 m <sup>2</sup>
Harga	: \$ 10,981

### 16. Bak Penampung Pupuk Padat (BP-02)

Tabel 3.29 Spesifikasi Bak Penampung (BP-02)

<b>IDENTIFIKASI</b>	
Nama alat	: Bak Penampung
Kode alat	: BP-02
Jumlah	: 1 buah
Fungsi	: Menampung pupuk padat sebanyak 30,14 kg/jam.

Tabel 3.30 Spesifikasi Bak Penampung (BP-02) (Lanjutan)

<b>DATA DESAIN</b>	
Bahan	: Beton Kedap Air
Waktu Penampungan	: 1 hari
Volume Pupuk Padat	: 8,42 m <sup>3</sup>
Dimensi Ukuran Bak	: Volume = 2,1 m <sup>3</sup>
	: Panjang = 4,2
	: Luas = 12,76 m
Harga	: \$ 10,981

### 3.3 Perencanaan Produksi

#### 3.3.1 Analisis Kebutuhan Bahan Baku

Analisis kebutuhan bahan baku berkaitan dengan ketersedian bahan baku terhadap kebutuhan kapasitas pabrik. Bahan baku biogas diperoleh dari kotoran hewan dan sampah pengunjung di Gembiraloka Zoo Daerah Istimewa Yogyakarta.

Tabel 3. 31 Kebutuhan Bahan Baku

Komponen	Kebutuhan bahan baku (ton/tahun)
Kotoran Hewan	2899,45
Sampah Organik	229,32

Dari tabel 3.31 di atas dapat disimpulkan bahwa ketersediaan bahan baku biogas dapat memenuhi kebutuhan pabrik, atau dengan kata lain ketersediaan bahan baku aman untuk proses produksi.

### **3.3.2 Analisis Kebutuhan Alat Proses**

Analisis kebutuhan peralatan proses meliputi kemampuan peralatan untuk proses, umur ekonomis peralatan dan perawatannya. Dengan adanya analisis kebutuhan peralatan proses maka dapat diketahui anggaran yang diperlukan untuk peralatan proses, baik kebutuhan untuk pembelian maupun perawatannya.