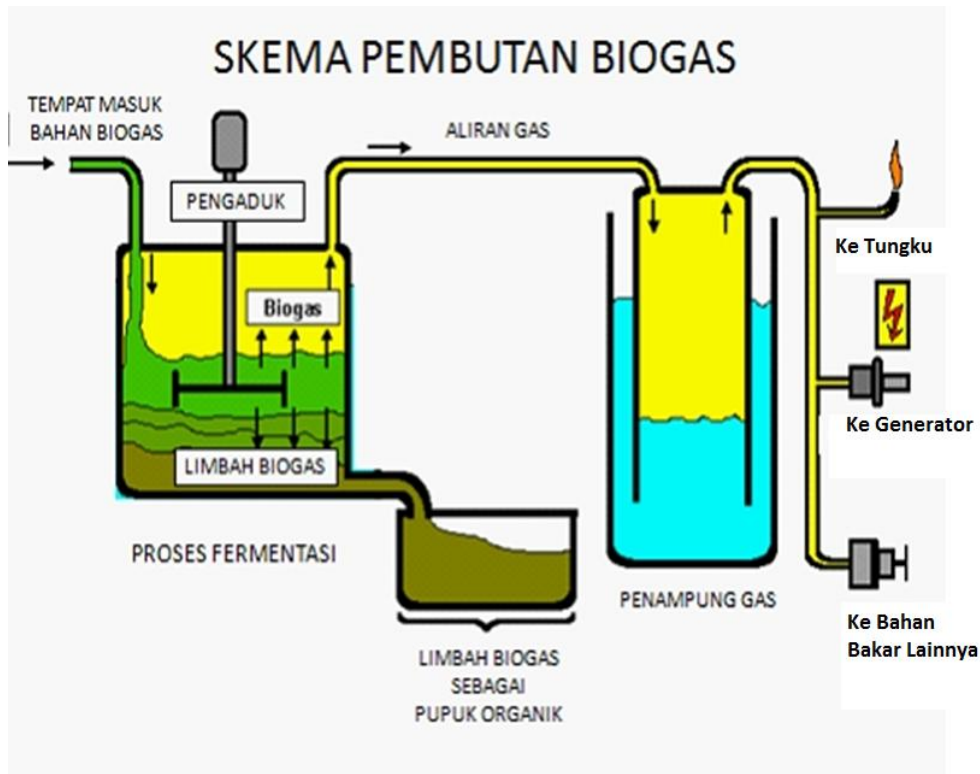


## BAB III PERANCANGAN ALAT



Gambar 3.1 Skema Pembuatan Biogas

### 3.1 Menentukan Volume Digester

Dalam menentukan besarnya volume digester yang dibutuhkan, ada beberapa faktor yang harus diperhatikan yaitu denah tempat yang akan digunakan, volume gas yang dibutuhkan untuk menyalakan generatorset, volume digester, bahan digester yang digunakan, dan alasan memakai disain digester

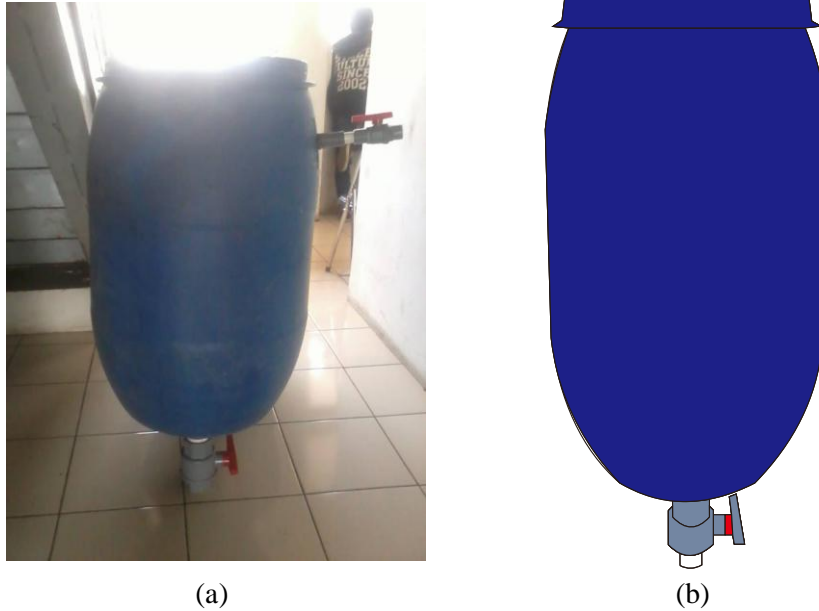
#### 3.1. Denah Tempat

Berdasarkan lokasi tempat yang akan digunakan untuk penempatan unit penghasil biogas. Tempat tersebut berlokasi di samping laboratorium mesin otomotif dengan luas 3 m x 3m

#### 3.2. Volume Digester

Digester yang dibuat berbentuk tabung, berikut ini bagaimana menghitung digester untuk menghitung volume.

a. Digester dalam bentuk Horizontal



Gambar 3.2 Digester Horizontal

b. Digester dengan Bentuk Vertikal

Untuk memudahkan penghitungan digester dibuat sketsa dalam posisi vertikal



Gambar 3.3 Digester Vertikal

Perhitungan Volume digester

$$V = \pi r^2 \cdot t$$

$$V = 3,14 \cdot 40^2 \cdot 80$$

$$V = 100480 \text{ cm}^3$$

$$V = 0,1 \text{ m}^3$$

$$V = 100 \text{ liter}$$

### 3.2. Banyaknya Kotoran Sapi Yang Dibutuhkan

Dalam perhitungan untuk menentukan jumlah kotoran sapi yang dibutuhkan untuk menghasilkan biogas yang akan digunakan. Diketahui massa jenis air =  $1000 \text{ kg/m}^3$  untuk menentukan massa jenis kotoran sapi yaitu :

Diketahui masa kotoran sapi =  $12,375 \text{ kg}$  dengan di masukan pada ember dengan volume ember yang digunakan =  $0,009 \text{ m}^3$

Sehingga massa jenis kotoran sapi =  $1375 \text{ kg/m}^3$

- Volume digester  $0,1 \text{ m}^3 = 100 \text{ liter}$
- Volume bubur kotoran yaitu  $\frac{3}{4}$  dari volume digester dan perbandingan air dan kotoran sapi yaitu  $1 : 1$

$$V = \frac{3}{4} \cdot 0,1 \text{ m}^3$$

$V = 0,075 \text{ m}^3$  volume digester yang di isi bubur kotoran sapi

- Jadi air sebanyak  $0,0375 \text{ m}^3$  dan kotoran sapi  $0,0375 \text{ m}^3$
- Kotoran sapi yang dibutuhkan (kg)
  - = Volume kotoran sapi x massa jenis kotoran sapi
  - =  $0,0375 \text{ m}^3 \cdot 1375 \text{ kg/m}^3$
  - =  $51,56 \text{ kg}$
- Air yang dibutuhkan
  - = volume air yang dibutuhkan x massa jenis air
  - =  $0,0375 \text{ m}^3 \cdot 1000 \text{ kg/m}^3$
  - =  $37,5 \text{ kg}$

### 3.3. Bahan Digester

Bahan yang digunakan adalah fiber, dikarenakan

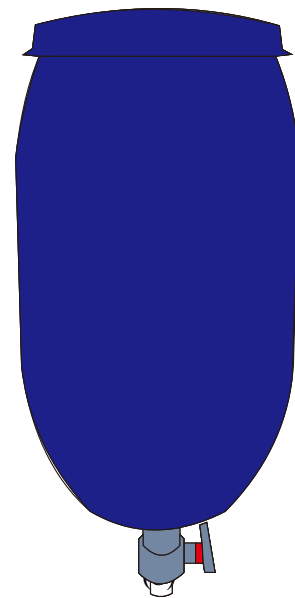
- Fiber tidak dapat terkena korosi, sehingga bahan lebih tahan lama.
- Fiber merupakan isolator yang cukup baik terhadap perubahan temperatur yang akan mempengaruhi kondisi didalam digester.

### 3.3.1 Disain Digester

Disain digester yang digunakan berbentuk tabung, karena digester dibuat tipe kontinu, sehingga disain untuk dan pada bagian bawahnya dibuat pipa saluran keluaran. Hal ini sesuai dengan rumus dari tekanan yaitu sehingga saat ditambahkan slurry pada saat volume digester maksimal maka secara otomatis slurry bagian bawah akan keluar karena tertekan oleh slurry bagian atas. Semakin kecil luas penampangnya maka semakin besar tekanan.



(a)



Gambar 3.4 Digester

## 3.4 Volume Penampung Gas

### 3.4.1. Volume penampung

Volume penampung gas disesuaikan dengan luas tempat yang tersedia dan berapa volume gas yang dibutuhkan. Volume gas yang dibutuhkan, untuk menghindari kelebihan gas, maka dibuat volume penampung lebih besar dari gas yang dibutuhkan yaitu dengan perhitungan : Volume Penampung Gas =

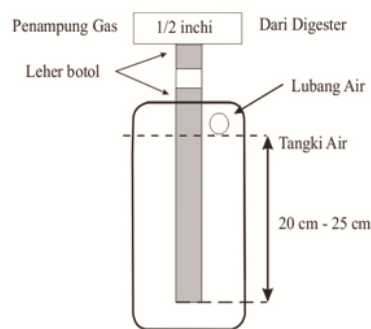
$$V = \pi r^2 \cdot t$$

$$V = \pi 0,315^2 \cdot 2$$

$$V = 0,62 \text{ m}^3$$

### 3.4.2. Water Trap

Water trap atau penjebak air berfungsi untuk menjebak air yang terdapat pada biogas agar tidak ikut terbakar pada mesin pembakaran karena dapat mengurangi efisiensi motor bakar jika bahan bakar yang digunakan tercampur oleh air, lubang pembung gas lebih, lubang pembuangan terdapat pada 20 - 25 cm di atas pipa saluran, agar gas tidak ikut trbung percuma, dan terbung apabila gas pada penampungan telah penuh.



Gambar 3.5 Water Trap

### 3.4.3. Manometer

Tekanan gas yang dihasilkan diukur dengan menggunakan manometer U terbuka yang menggunakan fluida air.



Gambar 3.6 Manometer Biogas

Untuk mengetahui tekanan Biogas yang dihasilkan selama proses berlangsung dalam satuan atm. Bila manometer diberi tekanan gas dalam salah satu kolom, maka air di kolom lainnya akan naik hingga mencapai tekanan tertentu. Perbedaan ketinggian ini di kedua kolom tersebut dengan nilai (h)

perhitungan tekanan dihitung dengan menggunakan Hukum Boyle seperti di bawah :

$$P = \rho \cdot g \cdot h + \text{tekanan atmosfer}$$

Sumber : Rohyami, 2012

Keterangan :

$P$  = Tekanan ( $\text{N/m}^2$ )

$\rho$  = Densitas zat cair ( $\text{kg/m}^3$ ) =  $1000 \text{kg/m}^3$

$g$  = Percepatan gravitasi ( $9,81 \text{ m/s}^2$ )

$h$  = Perbedaan ketinggian kolom zat cair yang digunakan (m)

$1 \text{ atm} = 101.325 \text{ N/m}^2$

$1 \text{ N/m}^2 = 9,869 \cdot 10^{-6} \text{ atm}$

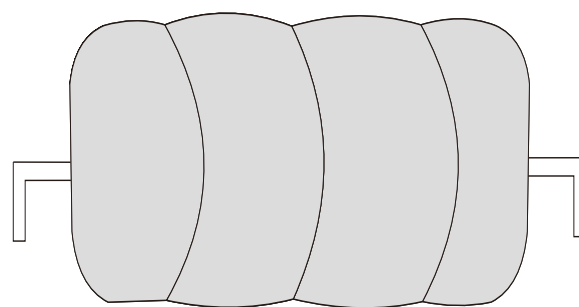
#### 3.4.4. Bahan Penampung Gas

Bahan yang digunakan sebagai penampung gas adalah plastik, dikarenakan:

- Lebih ringan untuk dibawa dan dipindahkan.
- Lebih jelas terlihat bila sudah terdapat gas dipenampungan, terbukti dengan mengembunginya penampungan gas.



(a)



(b)

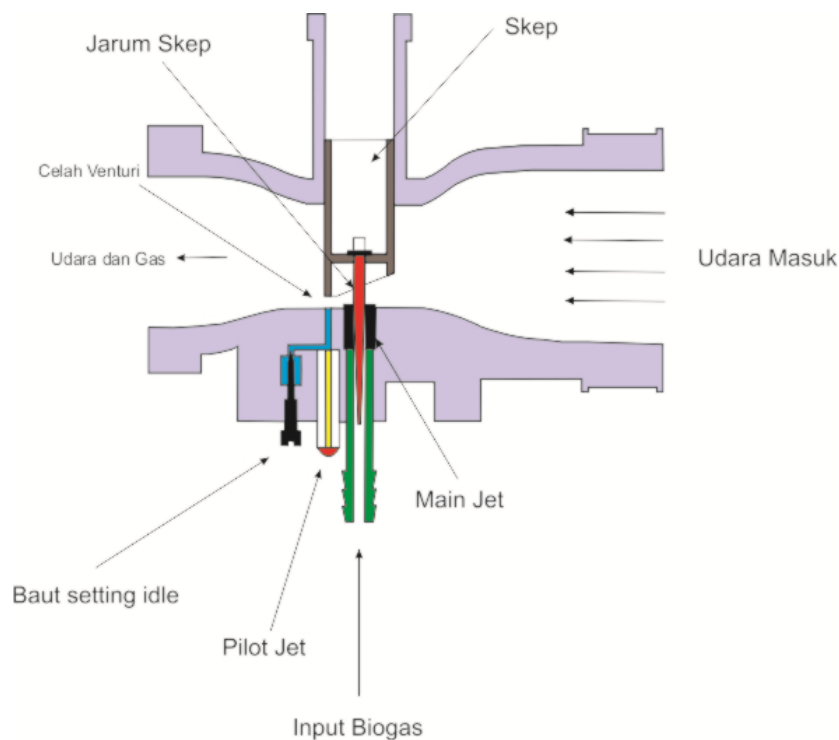
Gambar 3.7 Penampung Gas

### 3.5 Motor Bakar

Kepala silinder yang menutup silinder terbuat dari aluminium dan dilengkapi juga dengan sirip pendingin. Kepala silinder ini juga dilengkapi dengan busi yang menimbulkan percikan bunga api dan mekanisme katup isap dan katup buang. Sistem pengapian adalah sistem magnet. Pemutus arus, komponen pengapian dan sebagainya dari sistem pengapian ditempatkan didalam roda gayanya. Sedangkan puli untuk menstart dipasang pada ujung poros engkol.

#### 3.5.1. Modifikasi pada Karburator

Karena karakteristik biogas dan bensin tidak terlalu jauh berbeda tetapi pada karburator yang telah dimodifikasi tidak terlalu banyak membutuhkan oksigen terlalu banyak, maka pengaturan udara yang masuk sangat sedikit dan pelepasan pelampung pada karburator karena pelampung tidak perlu digunakan, dan Maintjet pun di lepas dan setelah itu pemasangan selang sumber biogas pada karburator, di pasang pada sepuyer Pengeluaran bensin di karburator. terlihat pada gambar 3.8. dan 3.9



Gambar 3.8 Bagian Karburator



Gambar 3.8 Pemasangan selang gas pada Karburator