

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Energi listrik merupakan energi yang sangat dibutuhkan oleh manusia, karena sebagian besar peralatan yang digunakan untuk mendukung aktifitas sehari-hari membutuhkan energi listrik sebagai penggerakannya. Kebutuhan energi listrik setiap tahun terus mengalami peningkatan, namun peningkatan tersebut tidak diiringi dengan peningkatan kapasitas pembangkit listrik. Sehingga terjadilah pemadaman bergilir pada jam beban puncak, pemadaman tersebut disebabkan beban pemakaian melebihi daya yang tersedia . Saat ini krisis energi listrik masih menjadi masalah penting untuk pemerintah khususnya di daerah riau. Sebab perusahaan listrik (PLN), hingga kini belum bisa memenuhi kebutuhan listrik masyarakat. banyak tempat atau wilayah belum menikmati energi listrik karena terbatasnya sumber daya energi listrik.

Kebutuhan energi setiap tahun semakin bertambah, seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan berkembangnya teknologi. Walaupun menemui banyak permintaan, namun masih belum bisa terpenuhi seluruhnya. Sekitar 90 % sumber energi di dunia sampai saat ini masih mengandalkan bahan bakar fosil sebagai sumber energi utama. Sudah 2 abad lebih kita menggunakan sumber energi fosil dan telah memberikan dampak pesat bagi kemajuan peradaban. Namun seiring juga dengan dampak negatif yang ditimbulkan berupa pencemaran udara yang menyebabkan pemanasan global berlebihan. Selain itu, cadangan energi fosil semakin menipis dan mengharuskan kita untuk mencari sumber energi alternatif lain yang dapat diperbarui[1].

Jenis pembangkit listrik yang sesuai dibangun oleh masyarakat adalah pembangkit dengan sumber energi yang terbarukan. Sumber energi yang dapat digunakan dapat diperoleh dari sekitar lingkungan masyarakat, seperti energi matahari, energi angin, energi air, dan energi biomassa. Biomassa, dalam industri

produksi energi, merujuk pada bahan organik yang berasal dari organisme atau makhluk hidup. Jadi, bahan bakar pembangkit listrik ini berasal dari sampah organik atau tanaman-tanaman tertentu yang sesuai untuk pembangkitan listrik, seperti tanaman Kaliandra merah (*Caliandra callothyrsus*), tanaman Mahang (*Macaranga Gigan-tean*), dan Karamunting (*Melastoma Malabratium*). Pembangkit Listrik Tenaga Biomassa, termasuk juga Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSA), dapat dipilih karena cara pembangunannya yang sederhana dan dengan bahan bakar yang selalu tersedia selama masih ada manusia. Menurut pernyataan dari Sekjen Pengelolaan Limbah, Sampah, dan Bahan Beracun Berbahaya (PLSB3) Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) produksi sampah di Jakarta mencapai 70 ribu ton setiap hari. Sebanyak 60 % dari sampah tersebut berasal dari sampah rumah tangga (Widyastuti, 2018). Berdasarkan data dari artikel yang dirilis Bank Dunia, rata-rata sampah rumah tangga yang dihasilkan per orang pada tahun 2005 adalah sekitar 1,2 kg dan akan meningkat menjadi 1,42 kg dalam jangka waktu limabelas tahun (Worldbank, 2005)[2].

Biogas merupakan sumber energi alternatif yang ramah lingkungan dan terbarukan, dapat dibakar seperti gas elpiji (LPG), dan dapat digunakan sebagai sumber energi penggerak generator listrik (Dirjen Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian, 2009).

Prinsip pembuatan biogas adalah adanya dekomposisi bahan organik secara anaerobik (tertutup dari udara bebas) untuk menghasilkan gas yang sebagian besar adalah berupa gas metan (gas yang memiliki sifat mudah terbakar) dan karbon dioksida, gas inilah yang disebut biogas. Proses dekomposisi dibantu oleh sejumlah mikro organisme, terutama bakteri metan. Suhu yang baik untuk proses fermentasi adalah 30-55°C, dimana pada suhu tersebut mikroorganisme mampu merombak bahan-bahan organik secara optimal.

Bangunan utama dari instalasi biogas adalah digester yang berfungsi untuk menampung gas metan hasil perombakan bahan-bahan organik oleh bakteri. Jenis digester yang paling banyak digunakan adalah model *continuous feeding* dimana pengisian bahan organik dilakukan secara kontinu setiap hari. Besar kecilnya digester tergantung pada kotoran ternak yang dihasilkan dan banyaknya biogas

yang diinginkan. Lahan yang diperlukan sekitar 16 m². Untuk membuat digester diperlukan bahan bangunan seperti pasir, semen, batu kali, batu koral, batu merah, besi konstruksi, cat dan pipa paralon lokasi yang akan dibangun sebaiknya dekat dengan kandang sehingga kotoran ternak dapat langsung disalurkan kedalam digester. Samping digester harus dibangun juga penampung *slurry* (lumpur) dimana *slurry* tersebut nantinya dapat dipisahkan dan dijadikan pupuk organik padat dan pupuk organik cair[3]

Secara umum, unsur dalam sampah yang dapat dimanfaatkan menjadi biogas adalah sebesar 69 % yaitu 42 % sampah organik dan 27 % sampah sisa makanan. Sampah kota umumnya sangat besar kuantitasnya. Sebagai salah satu contoh, sampah yang masuk ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) sebesar 200-250 ton/hari, 83 % sampah organik dan 17 % sampah anorganik. Namun hal ini belum dimanfaatkan untuk menghasilkan energi, demikian juga pada banyak daerah lainnya[4].

Biogas memiliki peluang yang besar dalam pengembangannya. Energi biogas dapat diperoleh dari air limbah rumah tangga, kotoran hewan ternak, sampah organik dari pasar, sampah daun kering, industri makanan dan sebagainya. Bahan input produksi biogas menjadi tersentralisir dan ketersediannya terjamin secara kontinyu karena mudah didapat. Selain potensi yang besar, pemanfaatan energi biogas dengan *digester* biogas memiliki banyak keuntungan, yaitu mengurangi efek gas rumah kaca, mengurangi bau yang tidak sedap, mencegah penyebaran penyakit, menghasilkan panas dan daya (mekanis/listrik). Pemanfaatan limbah dengan cara seperti ini secara ekonomi akan sangat kompetitif seiring naiknya harga bahan bakar minyak.

Proses pembuatan biogas dengan menggunakan *biodigester* pada prinsipnya adalah menciptakan suatu sistem kedap udara dengan bagian-bagian pokok yang terdiri dari tangki pencernaan (*digester tank*), lubang input bahan baku, lubang *output* lumpur sisa hasil pencernaan (*slurry*) dan lubang penyaluran biogas yang terbentuk. Dalam digester terkandung bakteri metana yang akan mengolah limbah organik menjadi biogas.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui banyaknya biogas yang dihasilkan dari limbah rumah tangga yang digunakan serta karakteristik proses fermentasi yang terjadi pada proses inraturmpei, seperti volume, tekanan serta temperatur[7].

Energi merupakan komponen penting untuk menunjang aktivitas dan usaha produktif maupun dalam menghasilkan barang dan jasa. Sumber energi dapat berasal dari energi fosil, energi matahari, air, angin atau energi dari sumber daya hayati (bioenergi). Kelangkaan bahan bakar minyak sudah tidak dapat dipungkiri lagi. Persediaan minyak bumi di dunia makin lama makin menipis dan harganya makin melonjak. Seiring dengan perkembangan teknologi, kebutuhan akan sumber energi makin meningkat, terutama dari minyak bumi. Untuk itu, sumber energi selain minyak bumi sangat diperlukan salah satunya adalah bioenergi.

Bionergi merupakan sumber energi (bahan bakar) yang dihasilkan oleh sumber daya hayati seperti tumbuh-tumbuhan, minyak nabati, dan limbah peternakan dan pertanian. Jenis energi yang dihasilkan berupa energi dalam bentuk gas (biogas), cair (biofuel), atau padat (biomass). Energi tersebut selanjutnya dapat digunakan untuk menghasilkan panas (kalor), gerak (mekanik), dan listrik tergantung pada alat yang digunakan dan kebutuhan dari pengguna. Dengan kekayaan dan keragaman sumber daya hayati yang ada di Indonesia, pemanfaatan bioenergi merupakan pilhan yang tepat dalam rangka penyediaan energi yang terbarukan, murah, dan ramah lingkungan.

Salah satu sumber energi terbarukan yang berasal dari sumber daya alam hayati adalah biogas. Biogas adalah gas yang dihasilkan dari proses penguraian bahan-bahan organik oleh mikroorganisme pada kondisi yang relatif kurang oksigen (anaerob). Sumber bahan baku untuk menghasilkan biogas yang utama adalah kotoran ternak sapi, kerbau, babi, kuda dan unggas, dapat juga berasal dari sampah organik. Namun sampai saat ini pemanfaatan limbah kotoran ternak sebagai sumber bahan bakar dalam bentuk biogas ataupun bioarang sangat kurang karena teknologi dan produk tersebut merupakan hal yang baru di masyarakat. Padahal biogas merupakan sumber energi alternatif yang ramah lingkungan dan terbarukan, dapat dibakar seperti gas elpiji (LPG) dan dapat digunakan sebagai sumber energi penggerak generator listrik[8].

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara mengubah genset bahan bakar minyak menjadi bahan bakar gas?
2. Bagaimana efisiensi biogas untuk bahan bakar genset?
3. Berapa banyak jumlah biogas untuk memenuhi kebutuhan genset biogas selama waktu yang ditentukan?

1.3. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari rancang bangun bio elektrik 800 watt dari limbah rumah tangga yaitu:

1. Generator yang berkapasitas \pm 800 watt.
2. Digester yang terbuat dari drum 200 liter.
3. Wadah penampung biogas yang terbuat dari plastik *polyethylene*.

1.4. Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dan manfaat dari pembangkit listrik tenaga biogas ini yaitu:

1. Dapat memberikan inovasi baru sebagai energi alternatif yang dapat dimanfaatkan dilingkungan masyarakat.
2. Memperkaya ilmu pengetahuan dan pengembangan sumber energi alternatif.
3. Memanfaatkan bahan bakar biogas dari sampah organik sebagai sumber energi alternatif.
4. Untuk mengetahui seberapa besar jumlah energi listrik yang dihasilkan oleh generator biogas.
5. Untuk mengurangi jumlah sampah rumah tangga yang bisa dihasilkan sebagai sumber pembangkit biogas.

1.5. Metode Penyelesaian Masalah

Dalam menyelesaikan penelitian ini dibahas dalam beberapa bab dengan sistematika sebagai berikut:

- Bab 1 : Pendahuluan (latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat, metode penyelesaian masalah).
- Bab II : Tinjauan Pustaka (teori yang mendukung dalam penelitian ini).
- Bab III : Metodologi (obyek penelitian, metode pengumpulan data, metode pengolahan data, analisa data, dan kerangka pemecahan masalah).
- Bab IV : Hasil dan Pembahasan (hasil Perhitungan, bentuk perancangan, dan analisa data).
- Bab V : Penutup (kesimpulan dan saran).