

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sampah adalah buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi baik domestik (rumah tangga) maupun industri. Sampah dikumpulkan pada tempat pembuangan sampah terpadu (TPST). Sampah memiliki dua jenis, yaitu sampah organik dan sampah anorganik. Sampah organik adalah sampah yang bersumber dari sisa-sisa makhluk hidup, hewan, tanaman dan manusia. Sampah organik dapat diurai secara alami dan dapat dijadikan untuk hal lain. Sampah organik bisa dikatakan sebagai sampah ramah lingkungan karena dapat diolah kembali menjadi suatu yang bermanfaat apabila dikelola dengan tepat. Namun, jika tidak dikelola atau dibiarkan begitu saja, maka akan menimbulkan bau yang menyengat dan penyakit sehingga dapat mengganggu warga disekitarnya (Farahdiba, et al., 2021). Sampah organik biasanya ditemui di pasar, toko buah atau sayur, dan juga tempat pembuangan rumah warga salah satunya di Kelompok Swadaya Masyarakat Alami, Sehat, Ramah Lingkungan, Inovatif (KSM ASRI) di Perumahan Griya Wana Karya Permai (GWKP) Kelurahan Bubulak, Kota Bogor, Jawa Barat.

KSM ASRI GWKP merupakan kelompok swadaya masyarakat yang terletak di Kelurahan Bubulak, Kota Bogor. KSM ASRI GWKP ini masih terbilang baru karena berdiri pada tahun 2015 yang fokus mengelola sampah pemukiman di daerah Kelurahan Bubulak, Kota Bogor, sampah tersebut dikumpulkan di Tempat Pembuangan Sampah Terpadu (TPST). Di pengolahan sampah tersebut, sampah organik diolah menjadi kompos dan pupuk cair serta biogas. Sedangkan sampah non organik yang masih memungkinkan diolah menjadi barang bermanfaat lainnya. Setiap harinya KSM ASRI GWKP menghasilkan sekitar 150 Kg sampah, dimana 30% diantaranya adalah sampah organik.

Sampah organik yang memiliki banyak manfaat ini, bisa menjadi sumber pemasukan apabila diolah menjadi produk yang bermanfaat, salah satunya sebagai biogas dan energi listrik. Biogas merupakan bahan bakar alternatif dimana proses pengolahan gas ini berasal dari berbagai macam limbah organik seperti sampah

biomassa, kotoran manusia atau hewan yang dapat dimanfaatkan menjadi energi melalui proses *anaerobic digestion*. *Anaerobic digestion* adalah memproses limbah bio atau biomassa di dalam alat kedap udara yang disebut digester. Energi tersebut selanjutnya dapat digunakan untuk menghasilkan panas (kalor), gerak (mekanik), dan listrik tergantung pada alat yang digunakan dan kebutuhan dari masyarakat (Kamandang, Solin, & Casit, 2021).

Energi listrik merupakan energi yang banyak digunakan oleh manusia. Energi listrik dapat dimanfaatkan sebagai sumber penerangan dan pengembangan teknologi. Untuk mendapatkan energi listrik diperlukan pembangkit listrik yang mampu menghasilkan energi listrik dan menyalurkannya ke konsumen. Indonesia memiliki banyak pembangkit listrik yang tersebar di seluruh penjuru negeri dengan berbagai jenis yang terbagi menjadi dua pembangkit listrik dengan menggunakan energi tradisional dan pembangkit listrik dengan menggunakan energi terbarukan. Dari seluruh pembangkit listrik, Indonesia memiliki 88,73% pembangkit listrik menggunakan energi tradisional dan 11,27% menggunakan energi terbarukan. Hal ini menjadi masalah karena energi konvensional habis dan tidak dapat didaur ulang, sedangkan energi terbarukan tidak habis dan dapat didaur ulang. Seiring dengan meningkatnya penggunaan energi listrik di Indonesia, konsumsi energi tradisional juga semakin meningkat, dan energi tradisional dapat mencemari lingkungan. Pemerintah mengeluarkan Peraturan Presiden Republik Indonesia No. 5 Tahun 2006 tentang kebijakan energi nasional untuk mengembangkan sumber energi alternatif pengganti bahan bakar fosil. Terdapat inovasi dalam produksi pembangkit listrik menggunakan energi terbarukan yang merupakan kemajuan bagi Indonesia dan bukti kepatuhan terhadap peraturan pemerintah. Inisiatif untuk membuat pembangkit listrik menggunakan energi biogas merupakan terobosan dalam mencegah penggunaan energi tradisional sebagai pembangkit listrik. Potensi pengembangan biogas masih cukup besar karena Indonesia mengeluarkan banyak sampah organik dan anorganik. Sampah organik dapat menghasilkan metana yang dapat merusak lapisan ozon (Allo, S. L., & Widjasena, H, 2019).

Pada tugas akhir ini akan dibahas mengenai pemanfaatan limbah sampah organik di TPST KSM ASRI GWKP yang akan diubah menjadi biogas dengan melakukan proses pengendapan di tabung digester, melalui proses kedap udara yang disebut

anaerob. Biogas yang dihasilkan akan dialirkan melalui pipa menuju genset untuk selanjutnya dikonversikan menjadi energi listrik. Untuk mencari titik optimal pemanfaatan sampah organik menjadi energi listrik perlu dilakukan pemodelan berbasis waktu (*forecasting*).

1.2 Perumusan Masalah

Adapun perumusan masalah dalam laporan tugas akhir ini adalah:

1. Menghitung potensi energi listrik yang dihasilkan dari limbah organik dengan lokasi di KSM ASRI GWKP Kelurahan Bubulak, Kota Bogor, Jawa Barat.
2. Melakukan prediksi potensi energi listrik yang dihasilkan dari limbah organik dengan lokasi di KSM ASRI GWKP Kelurahan Bubulak, Kota Bogor, Jawa Barat.

1.3 Tujuan

Tugas akhir ini bertujuan untuk memprediksi potensi energi listrik yang diperoleh dari pemanfaatan pengolahan sampah organik menjadi biogas di KSM ASRI GWKP menggunakan pemodelan *forecasting* dengan algoritma ARIMA.

1.4 Batasan Masalah

Tugas akhir ini memiliki batasan-batasan masalah sebagai berikut :

1. Jenis sampah yang dipakai adalah sampah organik dan gas metana yang dihasilkan dari sampah organik yang diolah.
2. Sampah organik yang dimanfaatkan hanya berskala TPST KSM ASRI GWKP.
3. Pengaplikasian optimalisasi menggunakan bahasa pemrograman python dengan metode *forecasting*.

1.5 Metode Penelitian

Dalam optimalisasi potensi limbah organik di KSM ASRI GWKP untuk pembangkit listrik tenaga biogas, digunakan metode penelitian yang meliputi:

1. Studi pustaka, yaitu dengan mempelajari literatur yang berkaitan dengan optimalisasi limbah organik.
2. Studi observasi, yaitu dengan melihat langsung/survey kondisi yang ada di lapangan.

3. Optimalisasi potensi energi listrik dari limbah sampah organik untuk PLTBio menggunakan bahasa pemrograman *python* dengan metode *forecasting*.
4. Penyusunan laporan Tugas Akhir dengan pembimbing.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini dibuat dengan membagi penulisan ke dalam sub pokok pembahasan yang dijabarkan sebagai berikut:

Bab 1 Pendahuluan

Pada bab ini menjelaskan latar belakang, tujuan penelitian, perumusan masalah, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

Bab 2 Tinjauan Pustaka

Bab ini menjelaskan tentang landasan teori yang digunakan sebagai acuan dalam penjelasan analisa data sampah organik dan pemanfaatan sampah organik untuk pembangkit listrik tenaga biogas.

Bab 3 Metodologi Penelitian

Pada bab ini menjelaskan diagram blok proses pembentukan biogas dan energi, lokasi tempat penelitian, sumber data, dan *flowchart* langkah prediksi dan optimalisasi yang dihasilkan.

Bab 4 Pembahasan dan Analisis

Pada bab ini menjelaskan tentang potensi sampah organik di KSM ASRI, potensi energi listrik dari sampah organik, dan optimalisasi prediksi potensi energi listrik.

Bab 5 Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini berisi kesimpulan akhir dan saran dari penelitian dan pengamatan yang telah dilakukan.

Daftar Pustaka

Lampiran