

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Kota Semarang memiliki 16 kecamatan dan 177 kelurahan. Tahun 2019 jumlah penduduknya diperkirakan sebesar 1.814.110 jiwa dan luas wilayah 373,78 km², dengan laju pertumbuhan 1,75 %. Semakin bertambahnya jumlah penduduk perbanding lurus dengan bertambahnya jumlah konsumsi penduduk maka mengakibatkan bertambahnya volume timbunan sampah yang dihasilkan yang terus meningkat setiap tahunnya, hal ini mengakibatkan meningkatnya produksi sampah [1].

Untuk mengatasi permasalahan sampah diperlukan adanya pengelolaan dan pengolahan sampah yang sesuai aturan dari baik segi penyediaan lahan, transportasi dan pengendalian emisi polutan. Banyaknya sampah yang tidak dikelola dan dimanfaatkan akan menimbulkan permasalahan lingkungan yang menghasilkan emisi gas methane (CH₄) dan karbondioksida (CO₂). Sedangkan pada sisi lain sampah sangat berpotensi untuk menghasilkan energi biomassa yang dapat dikonversi menjadi energi listrik [2].

Sejalan dengan program Pemerintah tentang pemanfaatan Energi Baru dan Terbarukan (EBT) dengan target sebesar 23% pada tahun 2025 yang mana nantinya pembangkit listrik berbasis tenaga sampah (PLTSa) ditargetkan akan dibangun dan dikembangkan di 9 provinsi yang tersebar di seluruh Indonesia. Salah satu sumber EBT yang potensial untuk dikembangkan adalah biomassa, biogas, dan sampah kota. Dimana dari sekitar 20 ribu ton sampah yang dihasilkan di sejumlah TPA besar, dapat menghasilkan sekitar 251 MW potensi thermal dan 34,9 MW Landfill Gas [3].

Tempat pembuangan akhir (TPA) mengandung sampah organik yang dapat mengemisikan LFG (Landfill Gas) yang dihasilkan secara kontinyu oleh mikroba pada keadaan anaerob. LFG mengandung paling banyak gas metana dan karbondioksida, dimana kedua gas ini merupakan gas rumah kaca, selain

itu adanya gas metana di TPA dapat menyebabkan terjadinya kebakaran bahkan ledakan [3].

Prinsip dalam desain memanfaatkan gas adalah pada kualitas gas yang sesuai dengan kebutuhan pemakaian dan kapasitas pada sistem perencanaan yang mana kapasitas desain sistem dihitung berdasarkan: proyeksi gas yang dapat dihasilkan, laju produktivitas gas, dan estimasi presentasi gas yang dimanfaatkan. Generator dengan suplai yang tidak kontinyu akan mengurangi efisiensi mesin bahkan dapat mengakibatkan mesin mudah rusak. Ukuran kemampuan sistem dalam pengumpulan hasil produksi gas LFG merupakan efisiensi dalam perkiraan kolektif yang mana recovery LFG dapat diperkirakan dengan perkalian model dengan efisiensi persentase pada pengumpulan gas untuk pada volume LFG yang dapat direcoveri untuk proses pembakaran maupun penggunaan dalam konversi energi LFG [3].

Mestipun laju penangkapan gas TPA dapat diukur akan tetapi laju produksi gas TPA tidak dapat diukur secara pasti. Oleh karena itu terdapat ketidakpastian yang cukup besar tentang efisiensi pada pengumpulan aktual yang dicapai pada tempat pembuangan sampah [4]

Solusi yang diberikan oleh penelitian ini adalah menentukan kualitas produksi gas LFG PLTSa, yang mana nantinya akan diketahui hasil output kualitas gas setelah terkumpul di tempat penampung gas. Seiring dengan perkembangan teknologi komputer, kecerdasan buatan ditambahkan ke sistem komputer yang dapat mengadaptasi mesin komputer untuk bekerja seperti manusia. Fuzzi Hierarchical Analytical Process (F-AHP) merupakan suatu metode analisis yang dikembangkan dari AHP tradisional. Fuzzi AHP juga merupakan kombinasi dari pendekatan konseptual Fuzzi dan metode AHP [5].

Berdasarkan latar belakang diatas diperlukan adanya analisa kualitas produksi gas landfill pada pltsa jati barang dengan jumlah dan jenis sampah serta potensi gas yang dihasilkan maka akan diperoleh perkiraan produksi gas dan energi yang dihasilkan dan untuk dapat mengetahui kualitas gas yang dihasilkan maka digunakan metode Fuzzy AHP.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dijabarkan perumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana memprediksi estimasi produksi gas, potensi emisi gas dan potensi estimasi energi listrik yang dihasilkan dari volume jumlah dan jenis sampah yang ada pada PLTSa jatibarang?
2. Bagaimana metode Fuzzi Analitical Hirarki Proses dapat digunakan sebagai Decision Support System untuk menganalisa produksi landfill gas di PLTSa Jatibarang?
3. Bagaimana metode Fuzzi Analitical Hirarki Proses dapat digunakan sebagai Decision Support System dalam meranking bulan optimal berdasarkan kualitas LFG?

1.3 Batasan masalah

Agar penelitian ini dapat dilakukan lebih fokus dan mendalam maka penulis memandang permasalahan penelitian yang diangkat perlu dibatasi variabelnya. Oleh sebab itu, penulis membatasi batasan masalah sebagai berikut:

1. Lokasi penelitian berada di PLTSa Jatibarang, kota Semarang provinsi Jawa Tengah.
2. Memprediksi jumlah potensi produksi gas
3. Penelitian ini mengumpulkan data di PLTSa Jatibarang
4. Penelitian ini menggunakan softawe POM QM v5 dan Matlab 2018a.

1.4 Maksud Dan Tujuan

Adapun maksud dan tujuan yang ingin dicapai dalam analisis produksi landfill gas pembangkit listrik tenaga sampah dengan metode Fuzzy AHP adalah sebagai berikut:

1. Menghitung dan memprediksi estimasi produksi gas, potensi emisi gas dan estimasi energi listrik yang dihasilkan pada PLTSa jatibarang.

2. Menentukan kualitas produksi landfill gas di PLTSa Jatibarang.
3. Menentukan ranking bulan optimum berdasarkan kualitas LFG.

1.5 Keaslian Penelitian

Berdasarkan penelusuran serta tinjauan pustaka yang telah dilakukan terkait dengan penelitian emisi gas karbon pada landfill gas PLTSa maka didapatkan beberapa penelitian yang berkaitan, yaitu:

- a) Desain Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSa) Menggunakan Teknologi Pembakaran Yang Fisibel Studi Kasus TPST Bantargebang [6]. Penelitian ini menitik beratkan pada kelayakan Pembangkit Listrik Tenaga Sampah(PLTSa) dengan terdapatnya teknologi pembakaran yang dibentuk di TPST Bantargebang. Dalam penelitian ini dilakukan evaluasi di enam aspek: kebutuhan listrik, teknologi PLTSa, ekonomi finansial, lokasi, sosial dan lingkungan, dan regulasi.
- b) Studi kelayakan pembangkit listrik tenaga sampah (PLTSa) di TPA Kota Banda Aceh [7]. Penelitian ini menggunakan metode least cost untuk menghitung analisa ekonomi untuk menentukan nilai NPV, ROI, BCR, PP. Dari hasil perhitungan metode least cost diperoleh hasil penelitian dengan besaran potensi gas serta energi yang dihasilkan.

Berdasarkan kajian-kajian terhadap penelitian diatas, untuk menganalisa produksi landfill gas di PLTSa Jatibarang maka digunakan metode Fuzzi Analisis Hirarky Proses (FAHP) digunakan sebagai Decision Support Systems untuk penentuan kualitas produksi landfill gas di PLTSa Jatibarang.