

Indonesia dengan luas wilayah sekitar 1,9 juta km² dan jumlah penduduk mencapai 268 juta jiwa dihadapkan pada kecenderungan peningkatan kebutuhan energi setiap tahunnya dengan rata-rata peningkatan sebesar 3,9% per tahun. Saat ini, sekitar 62,0% produksi energi listrik berasal dari PLT Batubara. Hal ini berbanding terbalik dengan targetan bauran energi nasional yang tertera pada Kebijakan Energi Nasional. Disisi lain, Indonesia memiliki potensi energi terbarukan setara dengan 442 GW. Dari potensi 442 GW tersebut, potensi sampah kota (*municipal solid waste*) memiliki porsi sebesar 2 GW. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan opsi teknologi *waste to energy* (WtE) yang paling optimal untuk diaplikasikan pada TPA Piyungan di Daerah Istimewa Yogyakarta dengan menganalisis urutan prioritas kriteria yang meliputi faktor teknis, faktor lingkungan, faktor eknomis, dan faktor sosial. Dalam penelitian ini digunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) untuk pembobotan kriteria dan subkriteria, serta uji konsistensi terhadap matriks berpasangan yang kemudian dilakukan pengolahan data hingga didapat hasil *ranking* teknologi WtE. Teknologi WtE yang dianalisis adalah teknologi *incineration*, *gasification*, *pyrolysis*, *anaerobic digester*, dan *landfill gas recovery*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kriteria faktor teknis memiliki bobot paling tinggi dengan nilai 0,455; kriteria faktor ekonomi dengan bobot 0,442; dan kriteria faktor lingkungan dengan bobot 0,103. Urutan atau *ranking* alternatif teknologi yang memiliki nilai terbesar hingga terkecil yaitu (1) *Gasification* dengan nilai preferensi sebesar 0,699; (2) *Pyrolysis* dengan nilai preferensi sebesar 0,623; (3) *Incineration* dengan nilai preferensi sebesar 0,519; (4) *Landfill Gas Recovery* dengan nilai preferensi sebesar 0,326; dan (5) *Anaerobic Digester* dengan nilai preferensi sebesar 0,318. Hasil tersebut menunjukan bahwa teknologi WtE yang paling optimal untuk diaplikasikan pada TPA Piyungan adalah teknologi *gasification*.

Kata Kunci: Energi Terbarukan, *Municipal Solid Waste*, *Waste to Energy*, *Analytic Hierarchy Process*

ABSTRACT

Indonesia with an area of about 1.9 million km² and a current population of 268 million people is faced with a tendency to increase energy demand with an average of 3.9% per year. Meanwhile, around 62.0% of electricity production comes from coal-fired power plants. This is inversely proportional to the national energy mix target stated in the National Energy Policy. On the other hand, Indonesia has renewable energy potential equivalent to 442 GW. Of the potential 442 GW, the potential for municipal solid waste has a portion of 2 GW. This study aims to determine the most optimal waste to energy (WtE) technology to be applied to the Piyungan TPA in the Special Region of Yogyakarta by analyzing the priority of criteria which include technical factors, environmental factors, economic factors, and sosial factors. In this study, the Analytic Hierarchy Process (AHP) method was used for the weighting of the criteria and sub-criteria, as well as a consistency test on paired matrices which were then processed to obtain WtE technology ranking results. The WtE technologies analyzed are incineration, gasification, pyrolysis, anaerobic digester, and landfill gas recovery technologies. The results showed that the technical factor criteria had the highest weight with a value of 0,455; economic factor criteria with a weight of 0,442; and environmental factor criteria with a weight of 0.103. The ranking of alternative technologies that have the largest to the smallest values are (1) Gasification with a preference value of 0.699; (2) Pyrolysis with a preference value of 0,623; (3) Incineration with a preference value of 0,519; (4) Landfill Gas Recovery with a preference value of 0,326; and (5) Anaerobic Digester with a preference value of 0,318. These results show that the most optimal WtE technology to be applied to the Piyungan landfill is gasification technology.

Keyword: Renewable Energy, Municipal Solid Waste, Waste to Energy, Analytic Hierarchy Process