

**Laporan Tugas Akhir**

**ESTIMASI PRODUKSI GAS METANA DARI *LANDFILL* DI EKS-  
KARESIDENAN SEMARANG DAN SURAKARTA PROVINSI JAWA  
TENGAH DENGAN *MODELLING* MENGGUNAKAN *SOFTWARE*  
*LANDGEM* DAN *LFGCOST-WEB***

**(Studi Kasus: TPA Jatibarang Kota Semarang, TPA Mojorejo Kabupaten  
Sukoharjo, TPA Ngadirojo Kabupaten Wonogiri, TPA Ngronggo Kota  
Salatiga, TPA Winong Kabupaten Boyolali)**



**Disusun Oleh:**

**Ghinaa Dyschasari**

**21080116140084**

**DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2019**

## HALAMAN PENGESAHAN

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir yang berjudul:

**ESTIMASI PRODUKSI GAS METANA DARI *LANDFILL* DI EKSKERESIDENAN SEMARANG DAN SURAKARTA JAWA TENGAH DENGAN *MODELLING* MENGGUNAKAN *SOFTWARE LANDGEM* DAN *LFGCOST-WEB***

Disusun oleh:

Nama : Ghinaa Dyschasari

NIM : 21080116140084

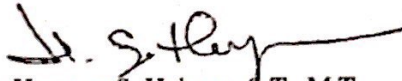
Telah disetujui dan disahkan pada:

Hari :

Tanggal :

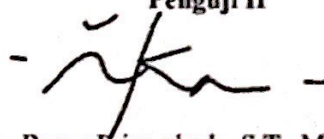
Menyetujui,

**Penguji I**




Dr. Haryono S. Huboyo, S.T., M.T.  
NIP. 197402141999031002

**Penguji II**



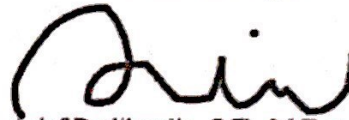
Ika Bagus Priyambada, S.T., M.Eng.Sc.  
NIP. 197103011998031001

**Pembimbing I**



Prof. Dr. Ir. Syafrudin, CES., M.T.  
NIP. 195811071988031001

**Pembimbing II**



M. Arief Budihardjo, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D.  
NIP. 197409302001121002



**Ketua Departemen**

Dr. Badrus Zambry, S.T., M.T.  
NIP. 197208302000031001

## ABSTRAK

Timbunan sampah di TPA mengalami proses biologis dan kimia yang menghasilkan emisi gas metana ( $\text{CH}_4$ ) dan karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) yang dapat menyebabkan pemanasan global. Emisi gas rumah kaca dapat diminimalisir dengan pemanfaatan gas metana sebagai sumber energi karena biogas dengan kandungan metana 60-70% memiliki nilai kalor  $\pm 6 \text{ kWh/m}^3$ , yang setara dengan  $\pm 0,5$  liter minyak diesel. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk memodelkan dan memprediksi tingkat produksi gas metana menggunakan *software* LandGEM v3.02 serta mengestimasi biaya proyek LFG menggunakan LFGcost-Web v3.0 dari TPA di Eks-Karesidenan Semarang dan Salatiga Provinsi Jawa Tengah. Berdasarkan hasil analisis, didapatkan rata-rata volume produktivitas metana dari awal tahun penerimaan sampah hingga tahun rencana tutup secara berurutan di TPA Jatibarang Kota Semarang, TPA Mojorejo Kabupaten Sukoharjo, TPA Ngadirojo Kabupaten Wonogiri, TPA Ngronggo Kota Salatiga, dan TPA Winong Kabupaten Boyolali dengan skenario 1 (kondisi eksisting) adalah sebesar 2.498.285  $\text{m}^3/\text{tahun}$ , 420.962  $\text{m}^3/\text{tahun}$ , 508.816  $\text{m}^3/\text{tahun}$ , 162.389  $\text{m}^3/\text{tahun}$ , dan 257.421  $\text{m}^3/\text{tahun}$ . Hasil Skenario 2 (*sanitary landfill*) secara berurutan adalah sebesar 1.551.787  $\text{m}^3/\text{tahun}$ , 234.479  $\text{m}^3/\text{tahun}$ , 310.525  $\text{m}^3/\text{tahun}$ , 112.281  $\text{m}^3/\text{tahun}$ , dan 127.290  $\text{m}^3/\text{tahun}$ . Hasil estimasi biaya proyek LFG pada TPA di Eks-Karesidenan Semarang dan Salatiga Provinsi Jawa Tengah menunjukkan *Net Present Value* NPV yang bernilai negatif baik pada skenario 1 maupun skenario 2 sehingga *Net Present Value Payback* untuk proyek energi LFG tipe boiler retrofit dan CHP-microturbine tidak tercapai.

Kata kunci: TPA, LandGEM-v302, LFGcost-web-v3.0, Estimasi Emisi Gas Metana

## ABSTRACT

*Landfill at the final disposal site have biological and chemical processes that produce emissions of methane (CH<sub>4</sub>) and carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) which can cause global warming. Greenhouse gas emissions can be minimized by utilizing methane gas as an energy source because biogas with 60-70% methane content has a heating value of  $\pm 6$  kWh/m<sub>3</sub>, which is equivalent to  $\pm 0.5$  liter of diesel oil. Therefore, this study aims to model and predict the level of methane gas production using LandGEM v3.02 software and estimate the cost of the LFG project using LFGcost-Web v3.0 from the landfill in the Ex-Residency of Semarang and Salatiga Central Java Province. Based on the analysis results, the average volume of methane productivity was obtained from the beginning of the waste collection year to the planned closure year in the Semarang City Jatibarang Landfill, Mojorejo Landfill in Sukoharjo Regency, Ngadirojo Landfill in Wonogiri District, Ngronggo Landfill in Salatiga City, and Winong Landfill in Boyolali District with scenario 1 (existing condition) is 2.498.285 m<sub>3</sub>/year, 420.962 m<sub>3</sub>/year, 508.816 m<sub>3</sub>/year, 162.389 m<sub>3</sub>/year, and 257.421 m<sub>3</sub>/year. The results of Scenario 2 (sanitary landfill) are 1.551.787 m<sub>3</sub>/year, 234.479 m<sub>3</sub>/year, 310.525 m<sub>3</sub>/year, 112.281 m<sub>3</sub>/year, and 127.290 m<sub>3</sub>/year. The estimated cost of the LFG project on the landfill in the Ex-Residency of Semarang and Salatiga in Central Java Province shows that the Net Present Value NPV have negative value in scenario 1 and scenario 2 then Net Present Value Payback for LFG energy projects for boiler retrofit and CHP-microturbine types is not achieved.*

*Keywords: TPA, LandGEM-v302, LFGcost-web-v3.0, Methane Gas Estimation*