

LAPORAN AKHIR

Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi (PTUPT)



PEMANFAATAN BIOGAS SAMPAH KOTA DI TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR (TPA) BAGENDUNG-CILEGON SEBAGAI SUMBER ENERGI PEMBANGKIT LISTRIK

Tahun ke-2 dari rencana 3 tahun

TIM PENELITI

Dr. Ir. Ni Ketut Caturwati, MT.	(NIDN : 0002066713)
Dr. Eng. Agung Sudrajat, ST., M.Eng.	(NIDN : 0015057510)
Heri Haryanto, ST., MT.	(NIDN : 0029117603)
Mekro Permana Pinem, ST.,MT.	(NIDN : 0026028902)

**UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
BANTEN, 30 OKTOBER 2017**

HALAMAN PENGESAHAN
SBK RISET TERAPAN

Judul Penelitian : Pemanfaatan Bio-Gas Sampah Kota Di Tempat Pembuangan Akhir (Tpa) Bagendung – Cilegon Sebagai Sumber Energi Pembangkit Listrik

Bidang Fokus : Energi dan Energi Terbarukan

Kode>Nama Rumpun Ilmu : 430/ILMU KETEKNIKAN INDUSTRI

Bidang Unggulan PT : Teknologi dan Energi

Topik Unggulan : Pengembangan Teknologi dan Sain Untuk Pengelolaan Sumberdaya Alam, Energy, Lingkungan Hidup dan ICT

Ketua Peneliti

a. Nama Lengkap : Ir NI KETUT CATURWATI M.T

b. NIDN : 0002066713

c. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala

d. Program Studi : Teknik Mesin

e. Nomor HP/Surel : 0818655885/n4wati@yahoo.co.id

Anggota Peneliti (1)

a. Nama Lengkap : Dr AGUNG SUDRAJAD S.T, M.Eng

b. NIDN : 0015057510

c. Perguruan Tinggi : Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Anggota Peneliti (2)

a. Nama Lengkap : HERI HARYANTO ST, MT.

b. NIDN : 0029117603

c. Perguruan Tinggi : Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Anggota Peneliti (3)

a. Nama Lengkap : MEKRO PERMANA PINEM S.T, M.T

b. NIDN : 0026028902

c. Perguruan Tinggi : Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Lama Penelitian Keseluruhan : 3 tahun

Usulan Penelitian Tahun ke- : 2

Biaya Penelitian Keseluruhan : Rp 326,204,000.00

Biaya Penelitian

- diusulkan ke DRPM : Rp 146,204,000.00

- dana internal PT : Rp 0

- dana institusi lain : Rp 0 /in kind tuliskan:

Kota Serang, 30-10-2017

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik




(Dr. Eng. A. Alhamidi, ST., MT.)
NIP/NIK 197312131999031001



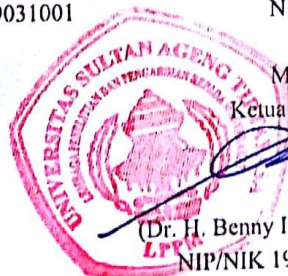
Ketua Peneliti


(Ir NI KETUT CATURWATI M.T)
NIP/NIK 196706022001122001

Menyetujui,
Ketua LPPM Untirta



(Dr. H. Benny Irawan, SH., MH., M.Si.)
NIP/NIK 196010251989091001



IDENTITAS DAN URAIAN UMUM

1. Judul Penelitian : Pemanfaatan Bio-Gas Sampah Kota Di Tempat Pembuangan Akhir (Tpa) Bagendung – Cilegon Sebagai Sumber Energi Pembangkit Listrik

2. Tim Peneliti

No	Nama	Jabatan	Bidang Keahlian	Instansi Asal	Alokasi Waktu (jam/minggu)
1	Ir NI KETUT CATURWATI M.T	Ketua Pengusul	Konversi Energi	Universitas Sultan Ageng Tirtayasa	10.00
2	Dr AGUNG SUDRAJAD S.T, M.Eng	Anggota Pengusul	-	Universitas Sultan Ageng Tirtayasa	8.00
3	HERI HARYANTO ST, MT.	Anggota Pengusul	-	Universitas Sultan Ageng Tirtayasa	8.00
4	MEKRO PERMANA PINEM S.T, M.T	Anggota Pengusul	Konversi Energi	Universitas Sultan Ageng Tirtayasa	8.00

3. Objek Penelitian (jenis material yang akan diteliti dan segi penelitian):
Pembangkit listrik dengan bahan bakar gas/biogas
4. Masa Pelaksanaan
Mulai tahun: 2017
Berakhir tahun: 2019
5. Usulan Biaya DRPM Ditjen Penguatan Risbang
- Tahun ke-2: Rp146,204,000
- Tahun ke-3: Rp180,000,000
6. Lokasi Penelitian (lab/studio/lapangan)
Fakultas Teknik - Untirta
7. Instansi lain yang terlibat (jika ada, dan uraikan apa kontribusinya)
8. Temuan yang ditargetkan (produk atau masukan untuk kebijakan)
Rancang bangun pembangkit listrik biogas
9. Kontribusi mendasar pada suatu bidang ilmu (uraikan tidak lebih dari 50 kata, tekankan pada gagasan fundamental dan orisinal yang mendukung pengembangan iptek)
Aplikasi engineering dalam memperoleh energi baru terbarukan
10. Jurnal ilmiah yang menjadi sasaran (tuliskan nama terbitan berkala ilmiah internasional bereputasi, nasional terakreditasi, atau nasional tidak terakreditasi dan tahun rencana publikasi)
Energy & Environmental Science
11. Rencana luaran HKI, buku, purwarupa atau luaran lainnya yang ditargetkan, tahun rencana perolehan atau penyelesaiannya

- Publikasi Ilmiah Jurnal Internasional, tahun ke-1 Target: draft
- Publikasi Ilmiah Jurnal Internasional, tahun ke-2 Target: submitted
- Publikasi Ilmiah Jurnal Internasional, tahun ke-3 Target: submitted
- Publikasi Ilmiah Jurnal Nasional Terakreditasi, tahun ke-1 Target: belum/tidak ada
- Publikasi Ilmiah Jurnal Nasional Terakreditasi, tahun ke-2 Target: draft
- Publikasi Ilmiah Jurnal Nasional Terakreditasi, tahun ke-3 Target: submitted
- Pemakalah dalam pertemuan ilmiah Nasional, tahun ke-1 Target: sudah dilaksanakan
- Pemakalah dalam pertemuan ilmiah Nasional, tahun ke-2 Target: sudah dilaksanakan
- Pemakalah dalam pertemuan ilmiah Nasional, tahun ke-3 Target: sudah dilaksanakan
- Pemakalah dalam pertemuan ilmiah Internasional, tahun ke-1 Target: belum/tidak ada
- Pemakalah dalam pertemuan ilmiah Internasional, tahun ke-2 Target: draft
- Pemakalah dalam pertemuan ilmiah Internasional, tahun ke-3 Target: sudah dilaksanakan
- Keynote Speaker dalam pertemuan ilmiah Internasional, tahun ke-1 Target: belum/tidak ada
- Keynote Speaker dalam pertemuan ilmiah Internasional, tahun ke-2 Target: belum/tidak ada
- Keynote Speaker dalam pertemuan ilmiah Internasional, tahun ke-3 Target: draft
- Keynote Speaker dalam pertemuan ilmiah Nasional, tahun ke-1 Target: belum/tidak ada
- Keynote Speaker dalam pertemuan ilmiah Nasional, tahun ke-2 Target: belum/tidak ada
- Keynote Speaker dalam pertemuan ilmiah Nasional, tahun ke-3 Target: draft
- Visiting Lecturer Internasional, tahun ke-1 Target: belum/tidak ada
- Visiting Lecturer Internasional, tahun ke-2 Target: belum/tidak ada
- Visiting Lecturer Internasional, tahun ke-3 Target: belum/tidak ada
- Paten, tahun ke-1 Target: belum/tidak ada
- Paten, tahun ke-2 Target: draft
- Paten, tahun ke-3 Target: terdaftar
- Paten Sederhana, tahun ke-1 Target: belum/tidak ada
- Paten Sederhana, tahun ke-2 Target: terdaftar
- Paten Sederhana, tahun ke-3 Target: terdaftar
- Hak Cipta, tahun ke-1 Target: belum/tidak ada
- Hak Cipta, tahun ke-2 Target: belum/tidak ada
- Hak Cipta, tahun ke-3 Target: belum/tidak ada
- Merk Dagang, tahun ke-1 Target: belum/tidak ada
- Merk Dagang, tahun ke-2 Target: belum/tidak ada
- Merk Dagang, tahun ke-3 Target: belum/tidak ada
- Rahasia Dagang, tahun ke-1 Target: belum/tidak ada
- Rahasia Dagang, tahun ke-2 Target: belum/tidak ada
- Rahasia Dagang, tahun ke-3 Target: belum/tidak ada
- Desain Produk Industri, tahun ke-1 Target: belum/tidak ada
- Desain Produk Industri, tahun ke-2 Target: belum/tidak ada
- Desain Produk Industri, tahun ke-3 Target: belum/tidak ada
- Indikasi Geografis, tahun ke-1 Target: belum/tidak ada
- Indikasi Geografis, tahun ke-2 Target: belum/tidak ada
- Indikasi Geografis, tahun ke-3 Target: belum/tidak ada
- Perlindungan Varietas Tanaman, tahun ke-1 Target: belum/tidak ada
- Perlindungan Varietas Tanaman, tahun ke-2 Target: belum/tidak ada
- Perlindungan Varietas Tanaman, tahun ke-3 Target: belum/tidak ada
- Perlindungan Topografi Sirkuit Terpadu, tahun ke-1 Target: belum/tidak ada
- Perlindungan Topografi Sirkuit Terpadu, tahun ke-2 Target: belum/tidak ada
- Perlindungan Topografi Sirkuit Terpadu, tahun ke-3 Target: belum/tidak ada
- Teknologi Tepat Guna, tahun ke-1 Target: draft
- Teknologi Tepat Guna, tahun ke-2 Target: penerapan
- Teknologi Tepat Guna, tahun ke-3 Target: penerapan
- Model/Purwarupa/Desain/Karya Seni/Rekayasa Sosial, tahun ke-1 Target: belum/tidak ada
- Model/Purwarupa/Desain/Karya Seni/Rekayasa Sosial, tahun ke-2 Target: belum/tidak ada
- Model/Purwarupa/Desain/Karya Seni/Rekayasa Sosial, tahun ke-3 Target: produk
- Buku Ajar (ISBN), tahun ke-1 Target: belum/tidak ada
- Buku Ajar (ISBN), tahun ke-2 Target: draft
- Buku Ajar (ISBN), tahun ke-3 Target: editing
- Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT), tahun ke-1 Target: Skala 1
- Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT), tahun ke-2 Target: Skala 2
- Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT), tahun ke-3 Target: Skala 4

RINGKASAN

Penelitian dengan judul PEMANFAATAN BIOGAS SAMPAH KOTA DI TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR (TPA) BAGENDUNG-CILEGON SEBAGAI SUMBER ENERGI PEMBANGKIT LISTRIK ini merupakan penelitian tahun ke dua. Pada tahun pertama telah dilakukan penelitian terhadap kualitas biogas yang dihasilkan dari TPA Bagendung dengan metode Landfill yang mana hasil penelitian menunjukkan ketidaklayakan biogas tersebut dalam hal kualitas biogas. Selanjutnya dilakukan penelitian produksi biogas untuk sampah organik dengan metode biodigester dengan berbagai jenis starter : kotoran sapi, kotoran kambing dan air lindi. Dari penelitian ini dapat dihasilkan biogas dengan kandungan gas Metana diatas 40 %.

Selanjutnya pada tahun kedua saat ini dilakukan perancangan alat pembangkit tenaga listrik dengan bahan bakar biogas yang disertai juga dengan sistem perancangan alat penyaring unsur-unsur korosif yang terdapat dalam biogas seperti unsur unsur : H_2S , H_2O dan CO_2 . Hasil pengujian pembangkit listrik tenaga gas yang dipakai adalah mesin genset berbahan bakar LPG. Penggunaan bahan bakar LPG, gas Metana dan LPG dengan tambahan gas bio memperlihatkan unjuk kerja genset dengan gas Metana dan LPG dengan penambahan biogas menghasilkan performa yang lebih baik dibandingkan dengan genset dengan bahan bakar LPG. Penambahan biogas berkisar antara 10-30 % dalam LPG memperlihatkan emisi gas buang yang lebih mendekati batas yang disarankan pemerintah, sedangkan LPG masih berada diatas syarat batas yang diwajibkan.

PRAKATA

Puji dan syukur ke hadapan Tuhan Yang Maha Esa atas terselesaikannya laporan kemajuan untuk Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi dengan judul PEMANFAATAN BIOGAS SAMPAH KOTA DI TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR (TPA) BAGENDUNG-CILEGON SEBAGAI SUMBER ENERGI PEMBANGKIT LISTRIK. Pelaksanaan penelitian ini didanai oleh Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi melalui skema hibah penelitian desentralisasi. Untuk itu Kami ucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya atas bantuan pendanaan yang diberikan. Semoga kegiatan penelitian ini dapat kami selesaikan dengan baik dan dapat bermanfaat bagi masyarakat, Nusa dan Bangsa.

DAFTAR ISI

Cover	
Halaman Pengesahan	
Ringkasan	
Prakata	
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Khusus Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Biogas	6
2.2 Tempat Pembuangan Akhir (TPA)	8
BAB 3 TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	11
BAB 4. METODE PENELITIAN	12
BAB 5 HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI	15
5.1.1 Pembuatan alat uji pembangkit listrik dengan bahan bakar gas.	15
5.2 Pengujian Performa Genset dengan Bahan Bakar LPGH Murni	16
5.3. Pengujian performa pembangkit listrik dengan bahan bakar gas Metana murni.	19
5.4 Pembuatan Alat Pemurni Biogas	
5.4.1 Pembuatan alat pemindah biogas ke dalam tabung gas bertekanan.	21
5.5 Pengujian biogas pada mesin pembangkit listrik (Genset)	24
5.5.1 Konsumsi LPG terhadap beban terpasang.	26
5.5.2 Putaran mesin terhadap beban terpasang.	26
5.5.3 Daya yang dihasilkan terhadap beban terpasang.	27
5.6 Uji Emisi genset dengan variasi bahan bakar gas.	28
BAB VI KESIMPULAN DAN RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA	31