

# PKM PEMANFAATAN BIOGAS PADA UNIT CLPDTR SEBAGAI BAHAN BAKAR GENSET DENGAN SISTEM MONITORING DAYA LISTRIK IOT UNTUK MESIN PENGUPAS KULIT KACANG DI DESA PATTIRO DECENG KABUPATEN MAROS

Syahrul Mustafa<sup>1</sup>, Umar Muhammad<sup>2</sup>, Muhammad Ikhsan<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Teknik Listrik Politeknik Bosowa

<sup>3</sup>Perawatan dan Perbaikan Mesin Politeknik Bosowa

email: syahrulmustafa@politeknikbosowa.ac.id<sup>1</sup>, umar.muhammad@politeknikbosowa.ac.id<sup>2</sup>, ikhsanmibr@gmail.com<sup>3</sup>

## Abstrak

Gas bahan bakar (BBG) adalah gas alam yang terdiri dari metana, dan banyak ditemukan di Indonesia. Bahan bakar gas lebih murah daripada BBM. Tiga metode penelitian kuantitatif digunakan untuk melakukan penelitian ini. Tahap pra-lapangan, lapangan, dan pengolahan data adalah tahap-tahap penelitian ini. Hasil pengujian generator set biogas di daerah Desa Pattiro deceng kab Maros. Pengujian dilakukan tanpa beban dan dengan beban menggunakan mesin pengupas kulit kacang. Kami juga menguji pengukuran tekanan gas dengan 0,4 bar. Kami juga membandingkan hasil pengukuran monitor daya listrik IOT dengan alat ukur multimeter. Parameter putaran generator tanpa beban dan berbeban digunakan untuk menentukan rasio optimal percobaan. Pada percobaan, parameter putaran generator tanpa beban dan berbeban ditentukan, dengan tujuan mengoptimalkan penggunaan genset biogas. Selain itu, percobaan juga membandingkan pengukuran sistem pemantauan daya listrik IOT dengan alat ukur multimeter, yang memiliki nilai arus yang bervariasi hingga 10 %.

**Kata kunci:** Biogas, Generator Set, Mesin Pengupas Kulit Kacang Monitoring Daya Listrik IOT

## Abstract

Fuel gas (BBG) is natural gas consisting of methane, and is often found in Indonesia. Gas fuel is cheaper than BBM. Three quantitative research methods were used to conduct this research. Pre-field, field, and data processing stages are the stages of this research. Test results of the biogas generator set in the Pattiro Deceng Village area, Maros Regency. Tests were carried out without load and with load using a peanut shelling machine. We also tested the gas pressure measurement with 0.4 bar. We also compared the measurement results of the IoT electrical power monitor with a multimeter measuring instrument. The generator rotation parameters without load and load are used to determine the optimal ratio for the experiment. In the experiment, the rotation parameters of the generator without load and load were determined, with the aim of optimizing the use of the biogas generator. Apart from that, the experiment also compared measurements of the IoT electrical power monitoring system with a multimeter measuring instrument, which has a current value that varies up to 10%.

**Keywords:** Biogas, Generator Set, Peanut Peeling Machine, IOT Electrical Power Monitoring

## PENDAHULUAN

Kebutuhan energi terus meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk dan peningkatan taraf ekonomi masyarakat. Berdasarkan informasi yang ada menyatakan bahwa persediaan bahan bakar fosil atau BBM (bahan bakar minyak) di Indonesia pada umumnya semakin menipis. Sedangkan limbah pada lingkungan masyarakat semakin meningkat di karenakannya pertumbuhan penduduk yang semakin menumpuk dikarenakan laju pertumbuhan ekonomi yang pesat, limbah dilingkungan harus dapat diminimalisir pengeluarannya atau digunakan sebagai alternatif yang berguna untuk masyarakat (Pungut & Dominggos, 2012). Limbah lingkungan dapat berupa air buangan rumah tangga, kotoran cair dari peternakan ayam, sapi, babi, sampah organik dari pasar, industri makanan dan limbah buangan lainnya yang dibuang pada lingkungan sekitar saat ini (Ansori, 2015). Sumber energi dari biogas ini sendiri yaitu tinja (manusia, sapi, kerbau, kuda, babi, dan ayam) ataupun bahan dari tumbuhan seperti dedaunan, ampas kelapa, sisa sayuran, atau dapat juga tumbuhan yang lain seperti enceng gondok. Pada bahan tinja, tidak perlu ditambahkan bahan bakteri pengurai sebab sudah cukup banyak mengandung bahan bakteri. Sedangkan apabila digunakan bahan dari tumbuhan, maka perlu dicampur dengan tinja sebagai pemicu dan mempercepat proses penguraian. Bahan tersebut dicampur dengan air (Subagio et al., 2020).

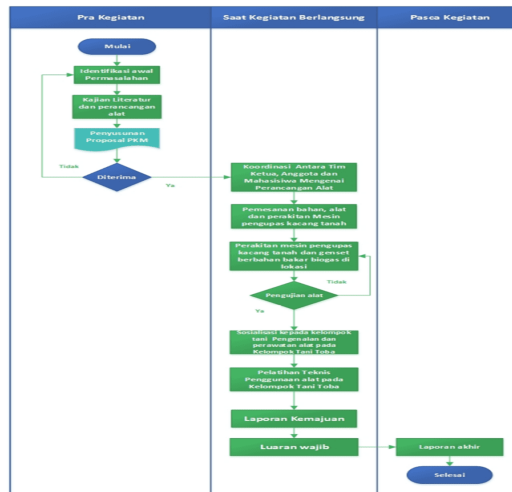
Lokasi pengabdian terletak di Dusun Maddenge Desa Pattiro Deceng Kabupaten Maros Provinsi Sulawesi selatan . Desa Pattiro Deceng berstatus sebagai desa definitif dan tergolong pula sebagai desa swasembada. Desa Pattiro Deceng memiliki luas wilayah 13,47 km<sup>2</sup> dan jumlah penduduk sebanyak 504 jiwa dan 119 Kepala Keluarga. Mayoritas penduduk memiliki latar belakang pendidikan antara tamat SD-SLTA Warga Desa Pattiro Deceng Kabupaten Maros. Masyarakat mayoritas memelihara Hewan ternak terkhususnya Sapi dan Kerbau. Bapak Muhammad As'ad yang merupakan Ketua kelompok Tani Toba Dusun Maddenge Desa Pattiro deceng Kabupaten Maros memberi ulasan bahwa terdapat bantuan dari Pemerintah Provinsi berupa penampungan limbah kotoran Sapi (Biogas) atau Unit Continuous Longitudinal Plate Digester Tank Reaktor (CLPDTR) yang hanya dimanfaatkan untuk kebutuhan memasak(Mujahidah et al., 2013). Jumlah Penampungan Biogas yang terdapat di desa Pattiro Deceng terdapat 4 penampungan Biogas/CLPDTR di tiap Kepala keluarga.

Masyarakat Desa Pattiro Deceng untuk menambah pendapatan menanam kacang dengan total luas lahan perkebunan kacang yang dimiliki oleh warga sebesar 10 hektar dengan dua kali panen dalam setahun Hasil panen kacang tanah yang dijual dalam dua jenis yaitu kacang tanah dengan kulit serta kupas, harga penjualan kacang tanah yang dikupas lebih mahal dibandingkan dengan yang belum dikupas. Akan tetapi, proses pengupasan kacang tanah masih menggunakan cara manual yaitu dikupas dengan menggunakan tangan sehingga memerlukan waktu yang cukup lama. Dalam rangka memaksimalkan hasil produk yang akan dijual dibutuhkan pemanfaatan teknologi untuk mendampingi usaha masyarakat sehingga mampu meningkatkan jumlah produk yang dapat dihasilkan dalam waktu yang lebih singkat. Penggunaan alat pengupas kulit kacang tanah dapat membantu mempercepat proses kerja pengupasan kulit kacang tanah sehingga masarakat dapat memenuhi jumlah permintaan kacang tanah khususnya pada hari raya. Alat pengupas kulit kacang tanah membutuhkan daya listrik sebesar 1500 watt untuk sekali pengoperasian. Kebutuhan daya yang besar menjadi tantangan dalam pemanfaatan teknologi ini di Masyarakat di Desa Pattiro Deceng dimana masyarakat hanya memiliki daya listrik 900 watt setiap kepala keluarga. Penggunaan genset dapat menjadi solusi akan tetapi genset berbahan bakar bensin akan membutuhkan biaya yang besar sehingga menyebabkan harga kacang tanah akan menjadi lebih tinggi karena biaya produksi meningkat.

Masyarakat Desa Pattiro Deceng yang juga beternak sapi kerbau telah lama memanfaatkan biogas sebagai bahan bakar untuk menyalakan kompor. Penulis ingin memanfaatkan limbah kotoran sapi sebagai bahan baku dari Unit Continuous Longitudinal Plate Digester Tank Reaktor (CLPDTR) sebagai wadah proses menghasilkan biogas sebagai bahan bakar Genset dengan daya listrik 3000 Watt untuk mengoprasikan motor listrik 2 Horse Power (HP) dengan daya 1500 Watt kecepatan 2800 RPM sebagai motor penggerak mesin pengupas kulit kacang tanah untuk membantu warga desa mengatasi permasalahan proses pengupasan kulit kacang yang membutuhkan waktu lama menjadi lebih singkat serta memberikan pengetahuan kepada masarakat tentang besarnya potensi bahan bakar biogas untuk dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari (Sawin et al., 2022). Masyarakat tidak hanya mendapatkan solusi permasalahan akan tetapi mendapatkan informasi serta mampu mengimplementasikan langsung penggunaan bahan bakar biogas menjadi bahan bakar alternatif.

## METODE

Untuk memperoleh penyelesaian masalah dari Kelompok Tani Toba melalui kegiatan ini akan dilakukan penerapan teknologi yang disesuaikan dengan kebutuhan dan adapaun tahapan yang akan dilaksanakan diuraikan pada gambar 1. Masalah pertama adalah proses pengupasan hasil panen kacang tanah oleh masyarakat masih menggunakan tangan dilakukakan perakitan mesin pengupas kulit kacang tanah dengan kapasitas 30kg/jam serta membutuhkan daya listrik 1100 watt. Kebutuhan listrik yang besar menyebabkan mesin pengupas kulit kacang akan menjadi kendala lain bagi masyarakat. Adanya produksi biogas di Desa Pattiro Deceng melalui unit CLPDTR menjadi salah satu solusi tepat. Mesin pengupas kulit akan akan dinyalakan melalui genset yang bahan bakarnya adalah biogas.



Gambar 1. Tahapan Pelaksanaan Kegiatan

Saat ini masyarakat di Desa Pattiro Decenga telah memiliki 4 CLPDTR yang berfungsi untuk mengadukan kotoran sapi menjadi bahan bakar biogas yang ditampung pada gas holder dan dialirkan ke beberapa rumah warga melalui pipa sebagai bahan bakar untuk menyalakan kompor gas bagi kebutuhan sehari-hari. Maksimalisasi pemanfaatan biogas ini dengan menjadikannya sebagai bahan bakar. Karburator bensin pada genset akan diganti dengan converter kit biogas sehingga genset dapat dioperasikan dengan biogas. Genset juga akan dilengkapi dengan sistem monitoring daya listrik yang berbasis IoT yaitu microcontroller ESP 32 yang memperlihatkan penggunaan daya listrik dan dihubungkan juga dengan smartphone. Genset berfungsi menyalakan motor listrik yang dihubungkan dengan mesin pengupas kulit kacang tanah dengan kapasitas 30kg/jam. Setelah proses perakitan alat akan dilaksanakan pengujian awal dilakukan pada dua alat yaitu memastikan kualitas hasil mesin pengupasan kulit kacang serta pengujian genset berbahan biogas dengan mengganti biogas dengan gas LPG terlebih dahulu. Pengujian lanjutan akan dilaksanakan langsung di lokasi yaitu Desa Pattiro Deceng dengan proses menyambungkan genset dengan bahan bakar biogas melalui selang dan penggunaan mesin pengupas kacang tanah dengan genset biogas. Pada tahap terakhir melakukan pelatihan kepada Kelompok Tani Desa Pattiro Deceng tentang proses menyambungkan genset dengan biogas holder melalui selang, penggunaan alat serta monitoring daya menggunakan smartphone yang dimiliki. Selain itu, anggota kelompok tani juga diberikan pelatihan perawatan alat sehingga alat ini dapat menjadi aset warga yang dapat membantu perekonomian seluruh anggota tani. Alat ini akan disimpan pada rumah salah satu anggota kelompok tani yang telah disepakati dan dapat digunakan oleh seluruh anggota.



Gambar 2. Skema Sistem Biogas

Pelaksanaan kegiatan ini tidak dapat berjalan dengan baik tanpa adanya dukungan mitra yaitu Kelompok Tani Toba yang perannya dalam kegiatan ini sangat besar berupa penyediaan lokasi pelatihan, penyediaan unit CLPDTR yang akan menjadi bahan bakar genset untuk menyalakan mesin pengupas kulit kacang serta komitmen untuk merawat dan menjaga alat sehingga keberlanjutannya dapat digunakan untuk meningkatkan efisiensi penjualan hasil panen kacang tanah dalam rangka peningkatan ekonomi seluruh anggota kelompok tani. Keberlanjutan program ini juga diharapkan bahwa biogas maupun mesin pengupas kulit kacang dapat digunakan juga oleh mahasiswa dalam rangka kegiatan penelitian untuk semakin memperluas keberlanjutan kegiatan ini dan transfer pengetahuan serta teknologi tepat guna langsung kepada masyarakat (Mustafa et al., 2021).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Genset Dengan Sistem Monitoring Daya Listrik IOT Untuk Mesin Pengupas Kulit Kacang

Proses pengujian mesin generator set langkah pertama yang dilakukan adalah mengubah bahan bakar Pertalite menjadi bahan bakar gas yang melalui proses tahapan modifikasi dengan mengganti karburator generator set dengan converter kit pada mesin generator set. Karburator yang awalnya digunakan pada bahan bakar minyak (Pertalite) setelah dimodifikasi dengan menggunakan Karburator biogas (konverter kit biogas) dapat digunakan untuk bahan bakar gas sehingga mesin generator set dapat digunakan dan bisa beroperasi dengan menggunakan bahan bakar Biogas, Spesifikasi Genset dengan Daya Listrik 2300 Watt Honda Type Elemax. Spesifikasi sistem Monitoring Daya Listrik berbasis IOT memakai Mikrokontroler ESP32, Sensor Arus, Sensor Tegangan dan dikoneksikan dengan IOT Handphone sebagai Penghubung IOT.

Kemudian di hubungkan ke beban motor 1 fasa 1100 Watt sebagai penggerak mesin pengupas kulit kacang.



Gambar 2. Desain dan Mesin Pengupas Kulit Kacang

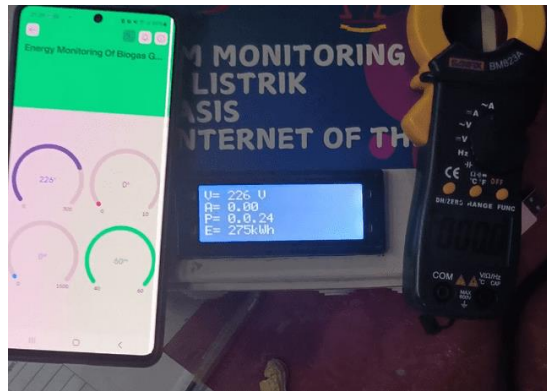
### Pengujian Beban generator tidak berbeban dan tidak berbeban pada mesin pengupas kulit kacang

Hasil Pengujian Generator Set Biogas di daerah Desa Pattiro deceng kab Maros, dengan pengujian tekanan gas yang mampu menyalakan Generatos set biogas dengan tekanan sebesar 0,4 Bar. Pengujian Tanpa Beban dan Berbeban menggunakan Mesin Pengupas kacang tanah dan membandingkan hasil pengukuran monitorin daya listrik IOT dengan Alat ukur Multimeter. Mengukur RPM generator tanpa beban dan berbeban seperti gambar dibawah ini:

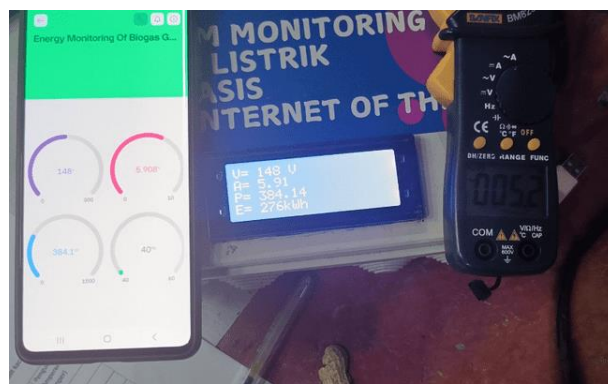


Gambar 3. Pengujian Tanpa Beban Generator set

Pada Gambar 3 menjelaskan Pengujian dilakukan memakai alat ukur Tachometer dengan mengoprasikan genset Biogas tanpa beban dengan Putaran generator 4282 RPM.



Gambar 4. Pengujian Tanpa Beban Generator set membandingkan monitoring daya listrik IOT dan Amperemeter



Gambar 5. Pengujian dengan Beban Generator set memakai mesin pengupas kulit kacang membandingkan monitoring daya listrik IOT dan Amperemeter

**Peran Mitra**

Pada Pkm ini kami bermitra pada salah satu warga desa pattiro deceng kabupaten Maros. Kami bermitra dalam hal kerja sama dalam mensukseskan Pengoprasian Genset Biogas. Mitra menyediakan unit CPLDTR (digester) sebagai kebutuhan peneliti sebagai bahan bakar genset biogas. Uji coba juga dilakukan di desa mitra sebagai sosialisai kepada mitra untuk memanfaatkan Biogas sebagai pembangkit listrik. Sebagai bukti dokumentasi antara Mitra dan Peneliti sebagai berikut



Gambar 6. Kegiatan Pelatihan dan Sosialisasi Penggunaan Genset berbahan bakar Biogas Pada mesin pengupas kacang tanah





Gambar 6. Serah Terima Peralatan Berupa genset dan Mesin Pengupas Kulit Kacang

### SIMPULAN

1. Penggunaan biogas sebagai sumber energi terbarukan alternatif.
2. Penggunaan biogas lebih efisien di daerah pedesaan yang memiliki peternakan yang dapat digunakan sebagai energi terbarukan.
3. Putaran RPM tidak tetap dan tidak tetap dapat memengaruhi jumlah daya listrik yang dihasilkan genset biogas.
4. Membandingkan pengukuran sistem pemantauan daya listrik IOT dengan alat ukur multimeter yang memiliki nilai output arus yang berubah-ubah hingga 10 persen.
5. Uji genset biogas di desa Pattiro Deceng, kabupaten Maros, sangat menguntungkan bagi warga desa karena unit biogas sebelumnya hanya digunakan untuk memasak.

### SARAN

1. Ketersediaan bahan bakar untuk penelitian masih terdapat pada daerah yang cukup jauh dari Kota Makassar, dengan lokasi Desa Pattiro Deceng Kabupaten Maros berjarak 90,6 km.
2. Polusi suara yang dihasilkan genset saat dinyalakan masih terdengar cukup keras walaupun telah dimodifikasi dengan bahan bakar biogas.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ansori. (2015). Pemanfaatan Kotoran Sapi Sebagai Energi Alternatif Pembangkit Tenaga Listrik Berskala Rumah Tangga Andar. Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents, 3(April), 49–58.
- Mujahidah, Mappiratu, & Sikanna, R. (2013). Kajian Teknologi Produksi Biogas Dari Sampah Basah Rumah Tangga. *Journal of Natural Science*, 2(1), 25–34.
- Mustafa, S., Fitri, S. N., & Mushaddiq, A. (2021). Efisiensi Konsumsi Gas Sebagai Pembangkit Energi Listrik Pada Mesin Generator Set. *Journal Of Electrical Enggining (Joule)*, 2(2), 94–99.
- Pungut, & Dominggos. (2012). MODIFIKASI GENERATOR LISTRIK ( GENSET ) MENGGUNAKAN BAHAN BAKAR BIOGAS UNTUK PENERANGAN LAMPU JALAN Oleh : Pungut \*) dan Dominggos \*\*). *Jurnal Teknik*, 10(01), 50–58.
- Sawin, S., Pardede, S., Phania Hutasoit, L. E., & Alfred Laia, W. B. (2022). Rancang Bangun Mesin Pengupas Kulit Kacang Tanah Dengan Penggerak Motor Bensin. *Jurnal Teknologi Mesin Uda*, 3(1), 47–53.
- Subagio, A., Adi, K., Prasetyono, B. W. H. E., Tampoebolon, B. I. M., & Yohana, E. (2020). Potensi Energi Listrik Dari Konversi Biogas Di Kampung Tematik Sapi Perah Desa Gedawang Kecamatan Banyumanik Kota Semarang. *Pasopati*, 2(1), 36–42.