

Analisa Hasil Penyimpanan Energi Biogas Ke Dalam Tabung Bekas

Wawan Trisnadi Putra^{1,*}, Fadelan², Munaji³

1 Konversi Energi Teknik Mesin, Jl. Budi Utomo 10 Ponorogo

2 Rekayasa Material Teknik Mesin, Jl. Budi Utomo 10 Ponorogo

3 Fisika Material, Jl. Budi Utomo 10 Ponorogo

* E-mail : wawantrisnadi@gmail.com

Abstrak. Biogas merupakan gas yang dihasilkan oleh aktifitas anaerobik atau fermentasi dari bahan-bahan organik dengan melihat kondisi dilapangan bahwa energi biogas yang tidak dimanfaatkan akan terbuang percuma maka dibuatlah penelitian dan rangkaian instalasi biogas supaya dapat menyimpan hasil biogas kotoran hewan dan dimanfaatkan sesuai kebutuhan, Dengan memanfaatkan tabung bekas freon yang dibantu dengan kompresor hermatik untuk memasukkan biogas ke dalam tabung agar lebih efisien dalam pemanfaatannya dengan analisa yang dilakukan biogas disalurkan dengan pipa kapiler ke tabung freon. Dari hasil penelitian ini didapatkan bahwa semakin tinggi tekanan maka volumenya semakin besar sehingga waktu yang dibutuhkan semakin sedikit untuk mengisi tabung biogas tersebut dan dengan tekanan kompresor 10 psi dapat memasukkan biogas dalam tabung refrigerant ini maksimal 90 menit dengan massa tabung 4886 gram

Kata Kunci: Biogas, Kompresor, Tekanan, Tabung

1. Pendahuluan

Banyaknya gas yang terbuang akibat kelebihan pada tampungan akan kita manfaatkan dalam sebuah tabung, Pada saat ini sudah tersebar luas energi biogas dari kotoran hewan dalam instalasi biogas dari bahan beton maupun fiber. Gas yang sudah dihasilkan dari masing-masing instalasi tersebut sudah dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan keluarga seperti memasak dan sebagai penerangan.

Biogas adalah gas yang dihasilkan oleh aktifitas anaerobik atau fermentasi dari bahan-bahan organik termasuk diantaranya: kotoran manusia dan hewan, limbah domestik (rumah tangga), sampah biodegradable atau setiap limbah organik yang dalam kondisi anaerobik. Kandungan utama dalam biogas adalah metana dan karbondioksida.

Biogas yang dihasilkan dari kotoran hewan sampai dengan saat ini tiap tahun Kementerian Pertanian Badan Penyuluhan dan pengembangan sumber daya manusia pertanian, meluncurkan aspirasi terhadap pihak peternak hewan sapi untuk di bangun sebuah rangkaian pemanfaatan kotoran hewan tersebut menjadi biogas sebagai pengganti LPG.

Hasil biogas dari kotoran hewan yang samapai dengan saat sekarang pemanfaatan biogas tersebut bersifat individu dikarenakan belum adanya tabung gas sebagai penyimpanan biogas yang bisa di manfaatkan orang lain sebagai pengganti LPG, besar harapan saya untuk hasil biogas tersebut bisa tersimpan dalam tabung gas sebagai pengganti LPG, dikarenakan pentingnya pemanfaatan gas dalam rumah tangga.

Tujuan penelitian ini untuk mendapatkan hasil gas yang diperoleh dari biogas kotoran hewan dan di simpan dalam rangkaian tabung bekas yang bisa di mampatkan agar kotoran hewan yang dihasilkan tiap hari tidak terbuang percuma melainkan dapat dimasukkan dalam rangkaian biogas dan gas yang keluar tidak dimanfaatkan maka supaya energi biogas tidak terbuang, maka dari itu rangkaian tabung biogas ini supaya dapat menyimpan hasil biogas kotoran hewan dan dimanfaatkan sesuai kebutuhan

2. Landasan Teori

Limbah dari kotoran sapi ternyata mempunyai manfaat yang tinggi. Menurut Zainal Arifin (2013), "Kotoran sapi merupakan substrat yang paling cocok sebagai sumber penghasil biogas, karena telah mengandung bakteri penghasil gas metana yang terdapat dalam perut ruminansia."

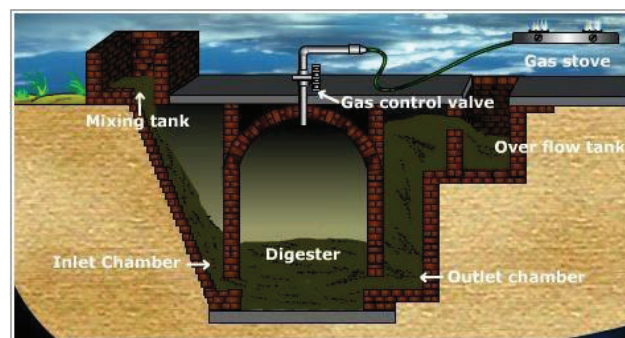
Melalui teknologi terapan pembuatan biogas dari kotoran ternak berpeluang menjadi solusi alternatif atas masalah bahan bakar minyak tanah dan peningkatan produksi ternak menuju swa-sembada daging serta mendorong perbaikan lingkungan. Isna Susilaningsih dkk (2007:5)

Tabel 2.1 Komposisi Biogas

Komponen	Kandungan (%)
Metana (CH_4)	55-75
Karbondiodoksida (CO_2)	25-45
Nitrogen (N_2)	0-0.3
Hydrogen (H_2)	1-5
Hydrogen Sulfida (H_2S)	0-3
Oksigen (O_2)	0.1-0.5

Tabel 2.2 Kandungan Gas Metan pada Hewan Ternak

Nama Ternak	Perbandingan C/N	N berat kering (%)
Ayam	15	6,3
Sapi	25	3,8
Kuda	25	3,8
Manusia	6-10	6,0



Gambar 2.1 Reaktor Fixed-Dome

(<http://dewiyulipuspitasari09.blogspot.com/2014/04/bentiuk-dan-jenis-jenis-reaktor-biogas.html>, diakses pada Selasa, 11 November 2014)

Proses Kompresi Gas

Proses kompresi gas pada kompresor torak dapat dilakukan menurut tiga cara yaitu dengan proses isothermal, adiabatik reversible, dan politropik.

a. Kompresi Isothermal

Jika suatu gas dikompresikan, maka ini berarti ada energi mekanik yang diberikan dari luar kepada gas. Energi ini diubah menjadi energi panas sehingga temperatur gas akan naik jika tekanan semakin tinggi. Namun, jika proses ini dibarengi dengan pendinginan untuk mengeluarkan panas yang terjadi, sehingga temperatur dapat dijaga tetap dan kompresi ini disebut dengan kompresi isothermal (temperatur tetap).

b. Kompresi Adiabatik

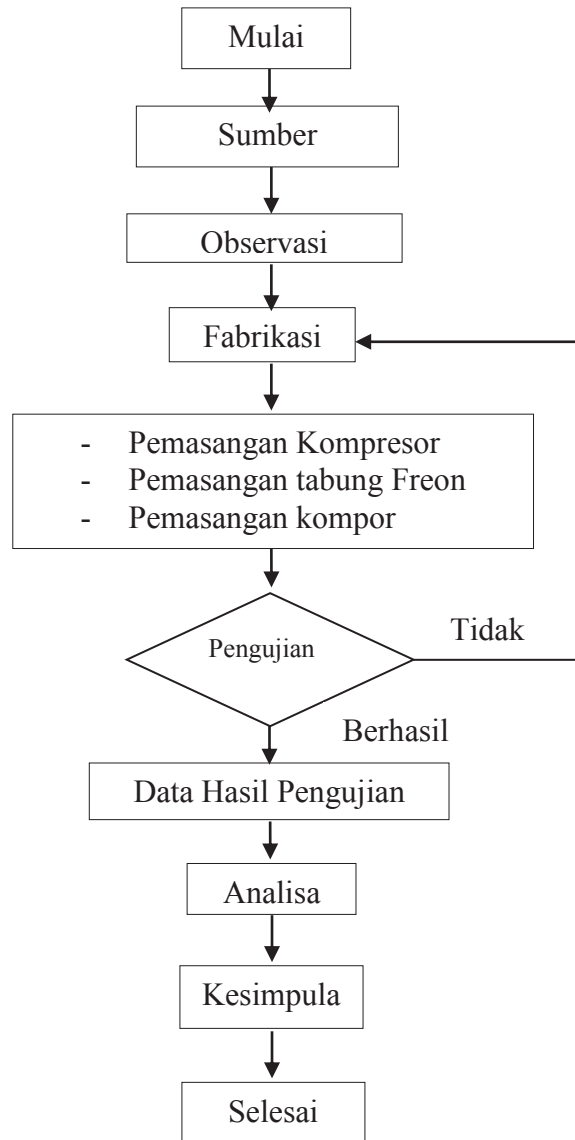
Jika silinder diisolasi secara sempurna terhadap panas, maka kompresi akan berlangsung tanpa ada panas yang keluar dari gas atau masuk kedalam gas. Proses semacam ini disebut adiabatik. Dalam praktiknya proses ini tidak pernah terjadi secara sempurna karena isolasi terhadap silinder tidak pernah dapat sempurna pula. Namun proses adiabatik reversible sering dipakai dalam pengkajian teoritis proses kompresi.

c. Kompresi Politropik

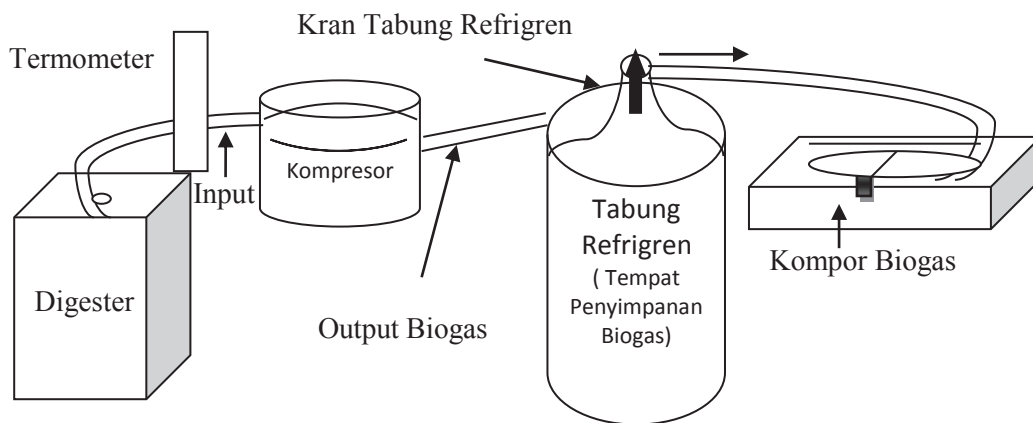
Kompresi pada kompresor yang sesungguhnya bukan merupakan proses isothermal, karena ada kenaikan temperatur, namun juga bukan proses adiabatik karena ada panas yang dipancarkan

keluar. Jadi proses kompresi yang sesungguhnya, ada di antara keduanya dan disebut kompresi politropik.

3. Metode Perancangan



Gambar 3.1 Diagram Alur Perancangan
Desain geometri alat digambar dengan manual untuk mempermudah proses fabrikasi.



Gambar 3.2 Komponen instalasi

4. Analisa dan Pembahasan

Dari hasil percobaan yang telah dilakukan diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 4.1 Percobaan Pengisian Biogas

Percobaan	Tekanan Kompresor (psi)	Suhu (°)	Manometer Biogas	Waktu (menit)	Massa (g)	ρ (kg/m ³)
1	10	27	25	30	1752	119,184
2	10	27	24	45	2435	165,646
3	10	27	23	60	2863	194,762
4	10	27	22	75	3982	270,884
5	10	27	20	90	4886	332.381

Tabel 4.2 Percobaan Pemakaian Biogas

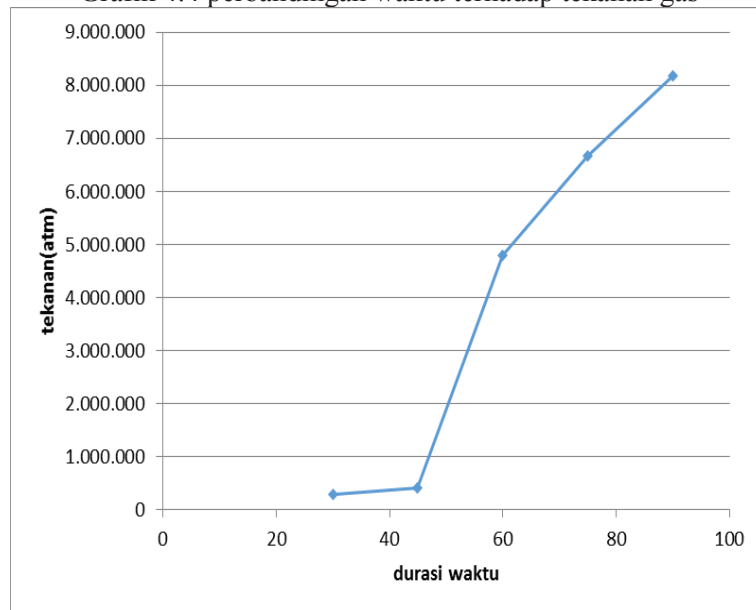
Percobaan	ρ (kg/m ³)	Suhu (°)	Lama Penyalaan (menit)
1	119,184	27	20
2	165,646	27	40
3	194,762	27	30
4	270,884	27	40
5	332.381	27	50

Dari data hasil percobaan pengisian dan pemakaian biogas di dapatkan hasil sebagai berikut:

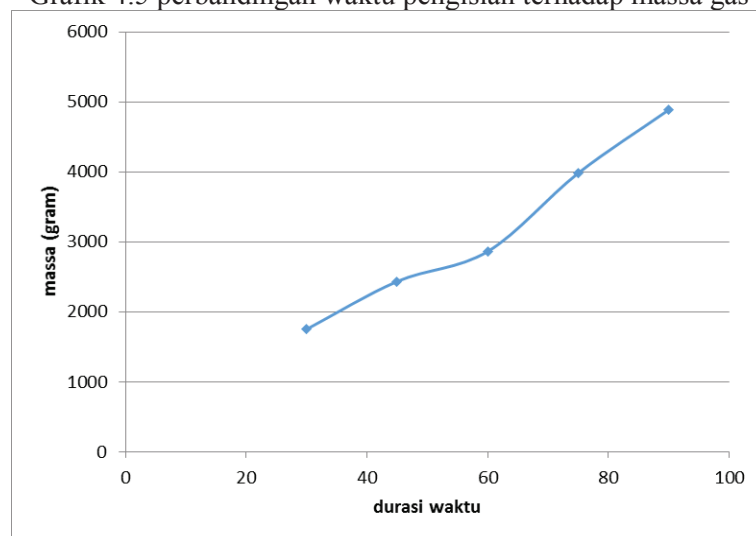
Tabel 4.3 Hasil Analisa Percobaan

Percobaan	Waktu (menit)	Massa (g)	Tekanan (atm)
1	30	1752	293,193
2	45	2435	407,489
3	60	2863	4791,145
4	75	3982	6663,746
5	90	4886	8176,573

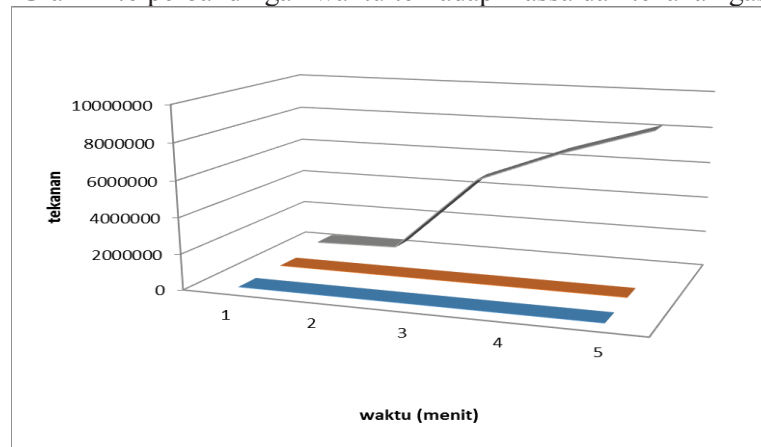
Grafik 4.4 perbandingan waktu terhadap tekanan gas



Grafik 4.5 perbandingan waktu pengisian terhadap massa gas



Grafik 4.6 perbandingan waktu terhadap massa dan tekanan gas



5. Kesimpulan

Berdasarkan analisa data dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa tabung bekas refrigerant dapat dimanfaatkan kembali sebagai alat untuk menampung biogas. Pengisian biogas kedalam tabung refrigerant dibantu dengan kompresor yang sudah dirangkai dengan alat yang lain. Pemanfaatan tabung refrigerant membuat penggunaan biogas lebih efisien sehingga dapat dibawa kemana-mana. Dengan tekanan kompresor 10 psi dapat memasukkan biogas dalam tabung refrigerant ini maksimal 90 menit dengan massa 4886 gram. Semakin besar tabung pengisian maka semakin banyak gas yang bisa ditampung. Tabung biogas ini hanya dapat digunakan untuk kompor biogas saja.

Dari hasil penelitian ini masih terdapat banyak kekurangan yang ditemui. Adanya keterbatasan waktu dan tenaga menjadi salah satu kendala dari penelitian ini. Namun demikian, penulis sudah berusaha untuk keberhasilan dari penelitian ini. Oleh sebab itu, penelitian ini masih bisa dikembangkan kembali dengan ketelatenan dan kecermatan.

Dilihat dari hasil analisa alat ini masih jauh dari sempurna. Alat ini dinilai kurang ekonomis dibanding elpiji. Untuk mendapatkan pengisian biogas yang lebih maksimal dapat digunakan kompresor yang memiliki tekanan lebih besar. Dalam pengisian biogas sebaiknya manometer biogas menunjukkan angka yang maksimal (antara 20-70).

6. Daftar Referensi

- [1] Arifin, Zaenal. 2003. *Proposal Par Pemanfaatan Limbah Kotoran Ternak Sapi Sebagai Energi Alternatif (Biogas)*. Diakses dari <http://arifin-zaenalarifin.blogspot.com/2013/08/pemanfaatan-limbah-kotoran-ternak-sapi.html>
- [2] Susilaningih, Isna dkk. 2007. *Program Kreativitas Mahasiswa Pemanfaatan Limbah Kotoran Sapi Sebagai Pengganti Bahan Bakar Rumah Tangga Yang Lebih Memberikan Keuntungan Ekonomis*. Diakses dari http://studentresearch.umm.ac.id/index.php/pkmi/article/viewFile/8/9_umm_student_research.pdf
- [3] <http://www.sridianti.com/pengertian-energi-biogas.html>
- [4] <http://id.wikipedia.org/wiki/Biogas>
- [5] Darmoko, Cahyo. 2013. Makalah Biogas. Diakses dari <http://cahyodarmoko.blogspot.com/2013/06/makalah-biogas.html>
- [6] <http://birulinc.com/prinsip-kerja-kompresor/2015>
- [7] http://eprints.undip.ac.id/41291/3/BAB_II.pdf, 2015
- [8] http://id.wikibooks.org/wiki/RumusRumus_Fisika_Lengkap/Teori_kinetik_gas
- [9] http://id.wikipedia.org/wiki/Massa_jenis, 2015