

# PROSIDING

ISBN 978-602-60245-0-3

**SEMINAR NASIONAL TAHUN KE-2  
CALL FOR PAPERS DAN PAMERAN HASIL  
PENELITIAN DAN PENGABDIAN  
KEMENRISTEKDIKTI RI**

**SCIENCE & TECHNOLOGY**

YOGYAKARTA  
18 OKTOBER 2016

**TATA KELOLA EKONOMI INDONESIA DALAM MASYARAKAT  
EKONOMI ASEAN DAN MENINGKATKAN MARTABAT BANGSA  
BERBASIS SUMBER DAYA ENERGI DAN MEMPERKOKOH SINERGI  
PENELITIAN ANTAR PEMERINTAH, INDUSTRI, DAN  
PERGURUAN TINGGI**



**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
YOGYAKARTA**

2016



**PROSIDING SEMINAR NASIONAL TAHUN KE-2  
DAN CALL FOR PAPERS**

**TATA KELOLA EKONOMI INDONESIA DALAM MASYARAKAT EKONOMI  
ASEAN DAN MENINGKATKAN MARTABAT BANGSA BERBASIS SUMBER  
DAYA ENERGI DAN MEMPERKOKOH SINERGI PENELITIAN ANTAR  
PEMERINTAH, INDUSTRI & PERGURUAN TINGGI**

Cetakan Tahun 2016

Katalog Dalam Terbitan (KDT):

Prosiding Seminar Nasional dan *Call For Papers*  
Tata Kelola Ekonomi Indonesia dalam masyarakat Ekonomi ASEAN Dan  
Meningkatkan Martabat Bangsa Berbasis Sumber Daya Energi Dan Memperkokoh  
Sinergi Penelitian Antar Pemerintah, Industri & Perguruan Tinggi  
LPPM UPNVY

310, hlm; 21 x 29.7 cm.  
ISBN: 978-602-60245-03

**LPPM UPNVY PRESS**

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta  
Kapuslitbang LPPM UPNVY  
Rektorat Lantai 4, LPPM, Puslitbang  
Jln. SWK 104 (Lingkar Utara) Ring Road, Condong Catur, Yogyakarta 55283  
Telpon (0274) 486733, ext 154  
Fax. (0274) 486400

[www.lppm.upnyk.ac.id](http://www.lppm.upnyk.ac.id)  
Email: [puslitbang.upn@gmail.com](mailto:puslitbang.upn@gmail.com)

**Penata Letak** : Dwi SeptianiPuteri  
Rahmini Dini Putri  
Al Theana Sweta R.  
**Desain Sampul** : Andika Ahmadyansyah

**Distributor Tunggal**  
LPPM UPNVY Rektorat Lantai 4, LPPM, Puslitbang  
Jln. SWK 104 (Lingkar Utara) Ring Road, Condong Catur, Yogyakarta 55283  
Telpon (0274) 486733, ext 154  
Fax. (0274) 486400

**Hak Cipta dilindungi Undang-undang.**

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apa pun,  
termasuk fotokopi, tanpa izin tertulis dari penerbit.

**DAFTAR REVIEWER**  
**SEMINAR NASIONAL, CALL FOR PAPERS, DAN PAMERAN HASIL PENELITIAN**  
**& PENGABDIAN MASYARAKAT KEMENRISTEKDIKTI RI**  
**18 OKTOBER 2016**  
**LPPM UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" YOGYAKARTA**

- |   |                     |
|---|---------------------|
| 1. Prof. Dr. Sari Bahagiarti, M.T.        | (UPNVY)             |
| 2. Prof. Dr. Didit Welly Udjianto, M.S.   | (UPNVY)             |
| 3. Prof. Dr. Arief Subyantoro, M.S        | (UPNVY)             |
| 4. Prof. Dr. Danisworo                    | (UPNVY)             |
| 5. Prof. Dr. Bambang Prathistho           | (UPNVY)             |
| 6. Prof. Dr. Suwardjono, M.Sc.            | (UGM)               |
| 7. Prof. Dr. Jogiyanto Hartono, M.Sc      | (UGM)               |
| 8. Prof. Dr. Sucey Kuncoko, M.Si.         | (UNNES)             |
| 9. Prof. Bambang Subroto, M.M             | (Brawijaya)         |
| 10. Prof. Ahmad Sudiro                    | (Brawijaya)         |
| 11. Prof. Idayanti, M.Si                  | (UNHAS)             |
| 12. Dr. Ardhito Bhinadi, M.Si.            | (UPNVY)             |
| 13. Dr. Ir. Heru Sigit Purwanto, MT.      | (UPNVY)             |
| 14. Dr. Sri Suryaningsum, S.E., M.Si., Ak | (UPNVY)             |
| 15. Dr. Jatmiko Setyawan, M.T.            | (UPNVY)             |
| 16. Dr. Suprajarto.                       | (DIRUT BNI)         |
| 17. Drs. Sutoyo, M.Si.                    | (Bupati Bojonegoro) |
| 18. Dr. Mahreni                           | (UPNVY)             |
| 19. Ir. Husein Kasim, MP.                 | (UPNVY)             |
| 20. Dr. Joko Susanto, M.Si.               | (UPNVY)             |
| 21. Dr. Rahmat Setiawan, M.Si.            | (UNAIR)             |
| 22. Dr. Rahmad Sudarsono, M.Si.           | (UNPAD)             |
| 23. Dr. Hendro Wijanarko, SE, M.M         | (UPNVY)             |

**PRAKATA REKTOR  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”  
YOGYAKARTA**

Pertama-tama marilah kita panjatkan puji syukur ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) UPN “Veteran” Yogyakarta dapat menyelenggarakan Seminar Nasional Tahun Ke-2, *Call Paper*, dan Pameran Hasil Penelitian & Pengabdian kepada Masyarakat Kemenristekdikti RI. Adapun tema yang diangkat dalam seminar ini adalah “*Tata Kelola Ekonomi Indonesia dalam masyarakat Ekonomi ASEAN Dan Meningkatkan Martabat Bangsa Berbasis Sumber Daya Energi dan Memperkokoh Sinergi Penelitian Antar Pemerintah, Industri & Perguruan Tinggi*”

Seminar Nasional Tahun Ke-2, *Call Paper*, dan Pameran Hasil Penelitian & Pengabdian kepada Masyarakat Kemenristekdikti RI diselenggarakan antara lain untuk mempertemukan berbagai pihak, yaitu Pemerintah, Industri dan Perguruan Tinggi dalam membangun bangsa yang tangguh berbasis penelitian di semua bidang disiplin ilmu baik sosial maupun eksakta. Kegiatan ini juga merupakan salah satu wahana untuk penyebarluasan hasil-hasil penelitian dan kajian yang telah dilakukan oleh berbagai pihak, serta saling bertukar informasi untuk meningkatkan mutu baik penelitian maupun pendidikan. Lebih dari itu, melalui seminar diharapkan pula terjadi komunikasi yang baik antara pemerintah, dunia industri, perguruan tinggi, dan lembaga-lembaga riset, sehingga tercipta sinergi yang bersifat implementatif.

Pada kesempatan ini banyak para ahli, akademisi, dan praktisi telah berhimpun di dalam seminar ini untuk menyampaikan makalah hasil-hasil penelitian dan pengabdiannya. Makalah-makalah tersebut selanjutnya dituangkan dalam sebuah prosiding. Diharapkan prosiding ini dapat bermanfaat, turut menambah informasi, dan memperluas khasanah pengetahuan pembaca tentang upaya meningkatkan martabat bangsa berbasis sumber daya dan semoga Allah SWT meridhoi semua langkah baik kita



Yogyakarta, 15 Oktober 2016

Rektor

*Sari Bahagiarti K.*

REKTOR

Prof. Dr. Ir. Sari Bahagiarti K., M.Sc.

**PRAKATA KETUA LPPM  
UNIVERSITAS PEMBANUNGAN NASIONAL "VETERAN"  
YOGYAKARTA**

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Yth. Ibu Retor UPN "Veteran" Yogyakarta  
Yth. Bapak Wakil Direktur Utama BNI '46, Bp. Dr. Suprajarto, M.M.  
Yth. Bapak VP Pertamina Upstream, Dr. Sigit Raharjo, MT  
Yth. Bapak Suyoto, M.Si. (Bupati Bojonegoro)  
Yth. Bapak Prof. Dr. Ainun Naim (Sekjen Kemenristekdikti)

Puja dan puji syukur senantiasa kita panjatkan kehadirat Allah SWT, atas limpahan rahmat, karunia, nikmat, dan segala anugerah serta kekuatan, sehingga kita senantiasa diberikan semangat untuk terus memperbaiki diri guna mewujudkan pengabdian sebagai masyarakat akademik yang memiliki kepedulian atas berbagai permasalahan bangsa sesuai dengan kapasitas kita masing-masing. Sholawat dan salam atas junjungan Nabi besar Muhammad SAW yang telah memberi pencerahan yang penuh dengan ilmu dan pengetahuannya seperti sekarang ini.

Seminar Nasional Tahun Ke-2, *Call Paper*, dan Pameran Hasil Penelitian & Pengabdian Masyarakat Kemenristekdikti RI ini adalah merupakan tatakelola ekonomi Indonesia dalam masyarakat ekonomi ASEAN dan meningkatkan martabat bangsa berbasis sumber daya energi & memperkokoh sinergi penelitian antar pemerintah, industri dan perguruan tinggi. Bidang Sosial, Eksak dan Pengabdian merupakan salah satu wahana penyebarluasan hasil-hasil penelitian dan kajian yang dilakukan berbagi pihak untuk saling tukar menukar informasi dalam rangka peningkatan mutu penelitian dan pengembangan pendidikan tinggi. Seminar ini juga diharapkan terpenuhinya prinsip tata kelola pemerintah, industri, dan perguruan tinggi akan memperkokoh martabat bangsa dan terjadi komunikasi antara dunia industri, perguruan tinggi, serta lembaga-lembaga penelitian.

Seminar Nasional, *Call Paper*, dan Pameran hasil Penelitian & Pengabdian Masyarakat Kemenristekdikti RI ini diikuti oleh praktisi dan akademisi dari Perguruan Tinggi-Perguruan Tinggi terkemuka di Indonesia. Baik bidang Sosial, Eksak, dan Pengabdian dengan jumlah naskah yang masuk lebih dari 90 naskah.

Akhir kata, semoga semnas dan *call paper* ini bermanfaat dan saya menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak khususnya peserta seminar dan *call for paper* serta seluruh pelaksana kegiatan atas peran sertanya dalam mendukung kelancaran pelaksanaan kegiatan ini.

Wassalamualaikum Wr. Wb.



18 Oktober 2016  
"Veteran" Yogyakarta

Sigit Purwanto, MT.

Nr. 195812021992031001

## Daftar Isi

DAFTAR REVIEWER	iii
PRAKATA REKTOR	iv
PRAKATA KETUA LPPM	v
DAFTAR ISI	vi
SCIENCE & TECHNOLOGY	x
<b>Potensi Daerah Resapan Berdasar Sifat Fisik Batuan di Lereng Selatan Merapi Yogyakarta.</b> <i>Sari Bahagiarti K., Purwanto</i>	1
<b>Kemenerusan Alterasi dan Mineralisasi Emas Dibawah Permukaan dengan Metode Induksi Polarisasi Daerah Paningkaban Kec. Gumelar Kab. Banyumas Jawa Tengah</b> <i>Heru Sigit Purwanto</i>	8
<b>Berbagai Macam Geotapak Yang Menjadi Pendukung Calon Petroleum Geoheritage Bojonegoro</b> <i>Jatmika Setiawan, Dedy Kristanto</i>	16
<i>The Characteristic Of Wonocolo Anticline As A Beautiful Education Tourism Object</i> <i>Jatmiko Setiawan, Deddy Kristanto</i>	24
<b>Perbaikan Teknik Budidaya Bunga Krisan Kawasan Terdampak di Hargobinangun, Pakem, Sleman</b> <i>Ari Wijayani, Rina Srilestari</i>	28
<b>Identifikasi Suara Hukum Bacaan Gunnah Menggunakan MFCC</b> <i>Heriyanto, Oliver Samuel Simanjuntak</i>	34
<b>Data Mining PT. Synergy First Logistics Yogyakarta Menggunakan Multiple Linear Regression</b> <i>Frans Richard Kodong, Oliver S. Simanjuntak</i>	45
<b>Evaluasi Faktor-Faktor Kesuksesan Implementasi Sistem Informasi E-Learning (Pembelajaran Virtual) UPN "Veteran" Yogyakarta Menggunakan Metode Hot-Fit</b> <i>Nur Heri Cahyana, Hidayatulah Himawan</i>	51
<b>Pertanian Organik dengan Memanfaatkan Bahan Alami untuk Mendukung Ecotourism di Desa Wisata</b> <i>Heti Herastuti, Prayudi, M. Edy Susilo</i>	60
<b>Sifat Agronomi dan Hasil Tiga Varietas Padi Sawah Pada Sistem Tanam Tajur Legowo yang Berbeda</b> <i>Lagiman, OS.Padmini, Sri Wuryani</i>	68

Kemampuan Jamur <i>Metahizium Anisopliae</i> dalam Pengendalian Uret pada Pertanaman Kacang Tanah <i>Mofit Eko Poerwanto, Didi Saidi</i>	73
Karakteristik dan Potensi Sistem Panasbumi Berdasarkan Analisa Geokimia Air Daerah Parangtritis, Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta <i>Dwi Fitri Yudiantoro, Siti Umiyatun Choiriah, Intan Paramitahaty, Muhammad Iskandar Nuky Ardian</i>	77
Pengaruh Pengaturan Fase Termofil pada Pengomposan Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Sampah Kota Terhadap Aktivitas Organisme yang Terlibat dalam Pengomposan <i>Yanisworo Wijaya Ratih, Eni Muryani, Ika Wahyuning Widiarti</i>	83
Studi Batuan Vulkanik Daerah Parangtritis, Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. <i>Umiyatun Choiriah</i>	89
Kajian Reklamasi Lahan Pascatambang pada Penambangan Batu Gamping di Kabupaten Wonogiri Provinsi Jawa Tengah (Studi Kasus Di Kelurahan Gedong Kecamatan Pracimantoro) <i>Jose Ines de Sousa Pinto, Muhammad Taufiq Akbar</i>	94
Studi Lingkungan Tambang Emas Rakyat di Gunung Mas Kabupaten Wonogiri <i>M Nurcholis, D.F. Yuliantoro, D. Haryanto</i>	102
Respon Pertumbuhan Gandum Mutan Terhadap Inokulasi Bakteri Pelarut Fosfat dan Penghasil <i>Indol Acetic Acid</i> (IAA) Isolat Rhizosfer Gandum <i>Yanisworo Wijaya Ratih, Budyastuti Pringgo Handoko, Endah Budi Irawati</i>	107
Pemurnian dan Peningkatan Kualitas Biogas dari Hasil Instalasi Proses Pembuatan Biogas Dusun Ngentak Desa Pongcosari Kecamatan Srandakan Kabupaten Bantul <i>KRT. Nur Suhasary, Hadi Purnomo, Sugeng Priyanto, Hongky Budi Prastyo</i>	113
Sebaran Kadar C-Organik Pada Berbagai Kedalaman Setelah Penambangan Batu Bata di Desa Potorono Banguntapan Yogyakarta <i>Susila Herlambang, Purwono Budi Santosa</i>	120
Pengaruh Pengaturan Fase Termofil Terhadap Aktivitas Organisme pada Pengomposan Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Sampah Kota <i>Yanisworo Wijaya Ratih, Eni Muryani, dan Ika Wahyuning Widiarti</i>	127
Pembuatan Biodiesel dan Surfaktan Dari Mikroalga yang Ditumbuhkan di Limbah Cair Kelapa Sawit <i>I Gusti Suinarcana Budi Aman, Tutik Muji Setyoningrum, Dedy Kristanto, Muhammad Maulana Azumatun Nur</i>	135
Peningkatan <i>Phycocyanin</i> pada <i>Spirulina Platensis</i> yang Dikultivasi dengan Media Limbah Virgin Coconut Oil pada <i>Photobioreactor</i> Tertutup <i>Sri Sukadarti, Sri Wahyu Murni, M. Maulana Azimatun Nur</i>	145

**SCIENCE**  
**&**  
**TECHNOLOGY**

# PEMURNIAN DAN PENINGKATAN KUALITAS BIOGAS DARI HASIL INSTALASI PROSES PEMBUATAN BIOGAS DUSUN NGENTAK DESA PONCOSARI KECAMATAN SRANDAKAN KABUPATEN BANTUL

Dr. Ir. KRT. Nur Suhascaryo, M.T.<sup>1</sup>, Drs. Hadi Purnomo, M.Si.<sup>2</sup>, Ir. Sugeng Priyanto, M.P.<sup>3</sup>  
Hongky Budi Prastyo, S.T.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Perminyakan, FTM, UPN "Veteran" Yogyakarta

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Geologi, FTM, UPN "Veteran" Yogyakarta

<sup>3</sup>Program Studi Agroteknologi, FP, "UPN" Veteran" Yogyakarta

<sup>4</sup>Program Studi Magister Manajemen, FEB, "UPN" Veteran" Yogyakarta

## Abstract

*Biogas contains some elements of compounds, namely CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub> and H<sub>2</sub>S. Theresarch is case study experimental in Poncosari villäge, Srandakan, Bantul, Yogyakarta which is a conservation of bioenergy. Results of analysis using a gas chromatograph showed biogas containing 52.642% CH<sub>4</sub> and 30.365% CO<sub>2</sub> prior treatment. The results of tests using diethylene glycol content of 90% by 15 ml obtained 0.1428% volume H<sub>2</sub>O. H<sub>2</sub>O and CO<sub>2</sub> content affects the quality especially physical properties (color and old flame) and chemical properties (corrosive) of gas. To improve the quality of the gas then designed a CO<sub>2</sub> and H<sub>2</sub>O removal processing prototype. CO<sub>2</sub> and H<sub>2</sub>O removal processing uses the concept of sweetening process and dehydration process. The component in prototype consists of a tube reactor, chemical injection instrumentation, heater, cooler and pump thus forming a closed circuit system. NaOH is used and tested at concentration of 10% and 30% for sweetening process while dehydration diethylene glycol concentration of 90% is used for dehydration process. Chemical injected using a compressor which is set at a pressure of 25 psi to the reactor tube with injection duration for 10 seconds and a delay of 2 seconds. The out gas from the reactor analyzed using gas chromatograph. The results showed the levels of CH<sub>4</sub> is increasing until 75.74% and CO<sub>2</sub> is decreasing until 1,344% using NaOH 30% concentration.*

*Keywords: Appropriate Technology, Purification, H<sub>2</sub>O and CO<sub>2</sub> Removal Prototype*

## Abstrak

Biogas mengandung beberapa unsur senyawa, yaitu CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>S. Penelitian ini bersifat studi kasus eksperimental di Desa Poncosari, Srandakan, Bantul, Yogyakarta yang merupakan konservasi kawasan bioenergi. Hasil analisis menggunakan gas kromatografi menunjukkan biogas mengandung 52,642% CH<sub>4</sub> dan 30,365% CO<sub>2</sub> sebelum ditreatment. Hasil tes menggunakan 15 ml *diethylene glykol* kadar 90% diperoleh 0,1428% volume H<sub>2</sub>O. H<sub>2</sub>O dan CO<sub>2</sub> mempengaruhi kualitas sifat terutama fisik (warna dan nyala api) dan sifat kimia gas (bersifat korosif). Untuk meningkatkan kualitas gas kemudian dirancang suatu teknologi tepat guna CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O removal protyope. CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O Iremoval menggunakan konsep *dehydration process* dan *gas sweetening process*. Komponen dalam prototipe terdiri dari tabung reaktor, instrumentasi injeksi kimia, pemanas, pendingin dan pompa

sehingga membentuk sistem sirkuit tertutup. NaOH digunakan dalam *gas sweetening process* dan diuji pada konsentrasi 10% dan 30%. Larutan kimia diinjeksikan menggunakan kompresor yang diatur pada tekanan 25 psi ke tabung reaktor dengan durasi injeksi untuk 10 detik dan jeda 2 detik. Gas yang keluar dari reaktor dianalisis menggunakan kromatografi gas. Hasil penelitian menunjukkan kadar CH<sub>4</sub> meningkat sampai 75,74% dan CO<sub>2</sub> menurun sampai 1,344% dengan menggunakan konsentrasi NaOH 30%.

Kata Kunci: Teknogi Tepat Guna, Pemurnian, Pototipe H<sub>2</sub>O dan CO<sub>2</sub> Removal

## I. Latar Belakang

Saat ini, pemanfaatan limbah kotoran sapi serta gas yang dihasilkan dari fermentasi kotoran sapi pada Dusun Ngentak, Desa Poncosari, Kecamatan Srandakan, Kabupaten Bantul, DIY belum dilakukan secara optimal dan belum didukung dengan adanya fasilitas yang baik dalam memproduksi gas tersebut. Biogas yang dihasilkan selama proses fermentasi sampai saat ini langsung dialirkan ke masyarakat sekitar melalui jaringan pipa. Padahal biogas tersebut masih mengandung senyawa pengotor terutama H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>S. Kandungan tersebut akan berpengaruh langsung terhadap kualitas gas maupun sistem jaringan distribusi biogas melalui sistem permipaan. Adanya CO<sub>2</sub> dalam biogas akan mengakibatkan korosi pada sistem jaringan pemipaan. Karena itu, peneliti berusaha untuk melakukan suatu penelitian dengan melakukan eksperimen dengan mengembangkan teknologi tepat guna untuk meningkatkan kualitas gas hasil biogas tersebut.

## II. Identifikasi Masalah

Dari hasil pengamatan peneliti, kualitas gas (biogas) dari hasil fermentasi limbah kotoran sapi masih cukup buruk. Hal dikarenakan masih banyaknya material pengotor yang cukup banyak dalam gas tersebut, misalnya H<sub>2</sub>O dan CO<sub>2</sub>. Hongky, et al (2015) menyatakan kandungan H<sub>2</sub>O dan CO<sub>2</sub> pada biogas di kawasan Dusun Ngentak cukup tinggi. Dengan menggunakan *diethylene glycol* kadar 90% diperoleh sebanyak 0,1428% volume H<sub>2</sub>O. Hasil analisa laboratorium dengan Gas Chromatograph setelah *treatment* menggunakan *diethylene glycol* kadar 90% diperoleh kandungan CO<sub>2</sub> sebesar 30,365%.

## III. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana cara yang digunakan untuk meningkatkan kualitas biogas hasil fermentasi limbah peternakan sapi Dusun Ngentak, Desa Poncosari, Kecamatan Srandakan, Kabupaten Bantul, DIY.

## IV. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengurangi senyawa pengotor pada biogas dengan menggunakan teknologi tepat guna.

## V. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini terbatas pada cara atau teknik yang digunakan untuk meningkatkan kualitas biogas dengan mengurangi senyawa CO<sub>2</sub> pada biogas ditempat penelitian di Dusun Ngentak, Desa Poncosari, Kecamatan Srandakan, Kabupaten Bantul, DIY.

## VI. Hasil yang Diharapkan

Dari hasil penelitian diharapkan dapat dikembangkan suatu teknologi tepat guna untuk mengurangi kandungan air serta material pengotor lainnya ( $\text{CO}_2$ ) sehingga dapat diperoleh kualitas gas yang lebih bagus dari sebelumnya.

## VII. Metodologi Penelitian

### A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini termasuk penelitian eksperimen dan studi kasus dengan pemdekatan kualitatif dan kuantitatif. Menurut Sugiyono (14:2015), metode penelitian kuantitatif merupakan metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, teknik pengambilan sampel pada umumnya dilakukan secara random, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif/statistik dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan Menurut Strause dan Corbin dalam Cresswell, J. (1998:24), yang dimaksud dengan penelitian kualitatif adalah jenis penelitian yang menghasilkan penemuan-penemuan yang tidak dapat dicapai (diperoleh) dengan menggunakan prosedur-prosedur statistik atau cara-cara lain dari kuantifikasi (pengukuran). Bogdan dan Biklen (1992:21-22) juga menjelaskan bahwa penelitian kualitatif adalah salah satu prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa ucapan, tulisan dan perilaku orang-orang yang diamati. Rahmat (2009) menjelaskan dalam tulisannya bahwa studi kasus merupakan studi yang mengeksplorasi suatu masalah dengan batasan terperinci, memiliki pengambilan data yang mendalam dan menyertakan berbagai sumber informasi. Penelitian ini dibatasi oleh waktu, tempat dan kasus yang dipelajari berupa program, peristiwa, aktivitas atau individu.

### B. Alat

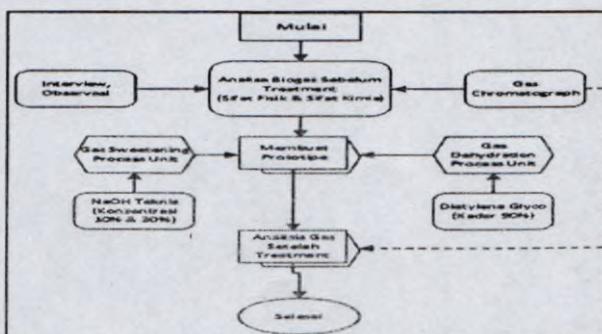
Dari penelitian ini, telah dikembangkan suatu *pototype* teknologi tepat guna untuk mengurangi kandungan  $\text{H}_2\text{O}$  dan  $\text{CO}_2$  dalam biogas. Pembuatan teknologi tepat guna ini menggunakan konsep *gas dehydration system* dan *gas sweetening system* yang biasa digunakan dalam industri hilir migas. Ada beberapa teknik yang biasa digunakan untuk dehidrasi gas, tetapi hanya dua jenis teknik dehidrasi yang biasa di gunakan saat ini: penyerapan oleh *desiccants* cair dan adsorpsi dengan *desiccants* padat (Ranjani, et al. : 2015). *Gas sweetening system* digunakan untuk mengabsorbsi kandungan  $\text{CO}_2$  dan  $\text{H}_2\text{S}$  yang biasa disebut dengan *sour gas*. Untuk menghilangkan hidrogen sulfida dan karbon dioksida dalam gas biasanya digunakan pelarut cair (Sharma & Campbell : 1969).

### C. Bahan

Bahan yang digunakan dalam proses *gas dehydration system* menggunakan *diethylene glycol* kadar 90%. Untuk *gas sweetening system* menggunakan NaOH dengan konsentrasi 10% dan 30%.

### D. Kerangka Penelitian

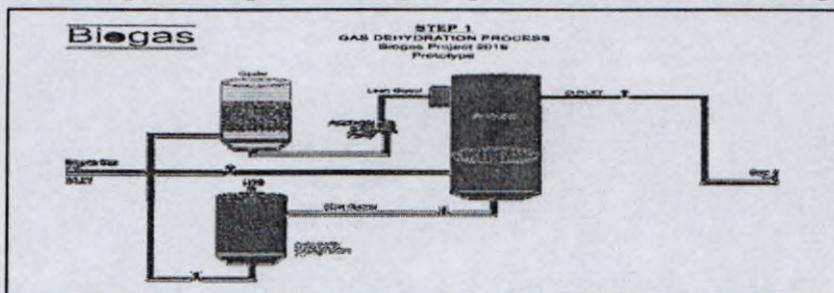
Kerangka penelitian ini disusun sedemikian rupa sehingga mudah dipahami. Alur penelitian dapat dilihat pada gambar 7.1.



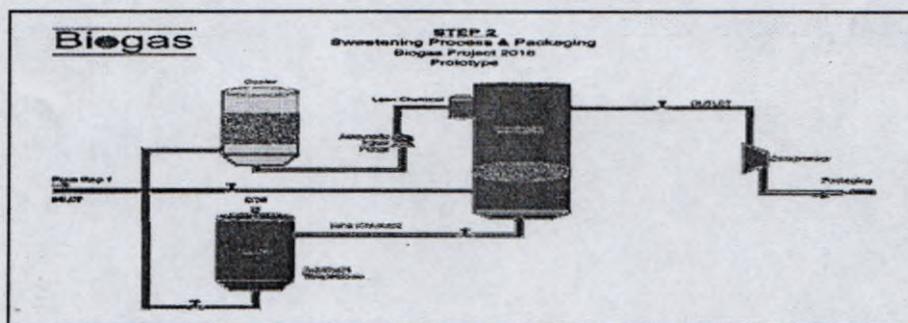
Gambar 7.1. Alur Penelitian (Sumber : Penulis)

VIII. Hasil Eksperimen dan Pembahasan

A. Konsep Prototipe Teknologi Tepat Guna Pemurnian Biogas

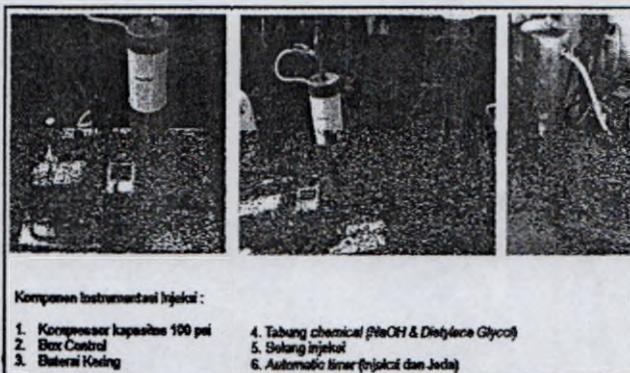


Gambar 8.1. Skema Tahap Pertama Proses Pemurnian Biogas dengan Gas Dehydration System (Sumber : Penulis)



Gambar 8.2. Skema Tahap Kedua Proses Pemurnian Biogas dengan Gas Sweetening System (Sumber : Penulis)

B. Prototipe Teknologi Tepat Guna

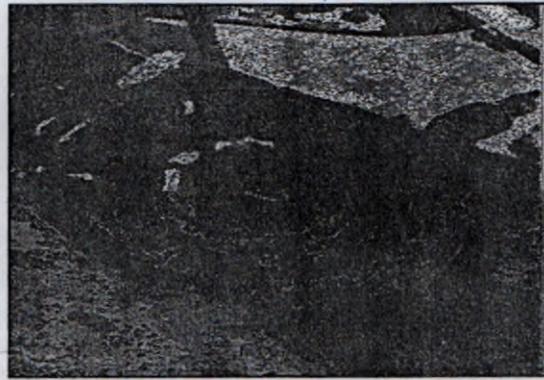


Gambar 8.3. Komponen Alat Prototipe Gas Dehydratin dan Sweetening System

D. Pembahasan

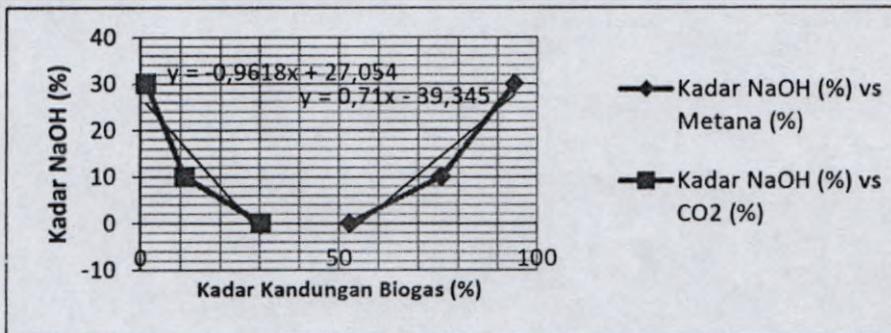
Dalam menggunakan prototipe *gas dehydration system* pada awalnya harus mengatur kondisi operasional sebagai berikut, yaitu tekanan kompresor sebesar 25 psi , volume *diethylene glycol* 3 liter, durasi injeksi 10 detik dengan durasi jeda 2 detik. Setelah itu dapat diamati sifat fisik dari nyala api yang dihasilkan ketika disalurkan ke kompor. Gambar 8.4 menunjukkan nyala apai setelah gas ditreatment dengan *diethylene glycol*

kadar 90%. Dari gambar dapat diinterpretasikan secara kualitatif terhadap sifat fisik dari nyala api. Terlihat bahwa nyala api lebih biru dan puncak *flaring* lebih tinggi.



**Gambar 8.4. Nyala Api Setelah Gas Melewati *Dehydration System***

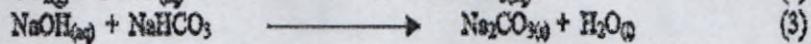
Dalam menggunakan prototipe *gas sweetening process* penyerap yang digunakan adalah NaOH dengan kadar 0%,10%,30% yang sudah dalam keadaan cair. Pada awalnya alat dikondisikan dengan kondisi operasi sebagai berikut, yaitu tekanan kompresor 25 psi, volume NaOH 3 liter, durasi injeksi 10 detik dan dengan durasi jeda 2 detik. Setelah itu sampel gas dapat diambil dengan menancapkan suntikan 10 ml menembus karet ban pada outlet reaktor kemudian menunggu hingga suntikan terisi oleh gas sebesar 10 ml. Setelah itu mencabut suntikan dan mensuntikkan kembali ke dalam *vacum tube* 10 ml hingga gas yang berada pada suntikan habis. Kemudian mencabut suntikan dan memberikan lem kaca diatas *vacum tube*. Sampel kemudian dianalisa di laboratorium Teknik Kimia UGM dengan *Gas Chromatograph*. Gambar 8.5 menunjukkan hasil analisa kandungan CO<sub>2</sub> dalam biogas setelah ditreatment dengan NaOH.



**Gambar 8.5. Kadar Kandungan Biogas vs Persentase NaOH**

Dari data diatas dapat diamati bahwa dengan menggunakan NaOH konsentrasi 10% kandungan CO<sub>2</sub> dalam biogas 30,36%, NaOH 10% adalah 11,094 dan dengan kadar NaOH 30% kandungan CO<sub>2</sub> semakin berkurang hingga 1,344% .Hal ini membuktikan bahwa semakin besar NaOH dalam larutan maka akan semakin banyak mengikat CO<sub>2</sub> yang diikat oleh larutan NaOH, sehingga kandungan CH<sub>4</sub> akan semakin besar. Penelitian ini lebih menekankan pada uji coba prototipe yang dibuat sehingga dapat berguna sebagai teknologi tepat guna untuk purifikasi biogas. Kelemahan NaOH dari hasil eksperimen adalah reaksi antara CO<sub>2</sub> dan NaOH menghasilkan produk Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> fase padatan sehingga dapat dipastikan bahwa padatan tersebut dapat menyumbat saluran *drain* pada

reaktor/*contactor*, reaksi akan mengeluarkan panas sehingga tabung reaktor akan panas. Reaksi yang terjadi di dalam alat adalah sebagai berikut :



Pada reaksi diatas termasuk reaksi *irreversible*. Dalam kondisi alkali atau basa, pembentukan bikarbonat dapat diabaikan karena bikarbonat bereaksi dengan OH- membentuk  $\text{CO}_3^{2-}$  (Van Bhat :1999). Pada penelitian ini konsentrasi NaOH yang dapat digunakan adalah konsentrasi 10% dan 30% karena pada konsentrasi larutan 40% dan 50%, NaOH akan membentuk padatan jika dibiarkan pada kondisi  $<25^\circ\text{C}$ .



(a)



(b)

**Gambar 8.6. Kondisi Fisik Larutan NaOH Konsentrasi 40% (a) dan 50% (b) Setelah Dilarutkan**

## IX. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Keberhasilan prototipe *gas sweetening unit* dengan menggunakan NaOH konsentrasi 30% dapat mengurangi kadar  $\text{CO}_2$  hingga 98,656% dan meningkatkan kadar  $\text{CH}_4$  sebesar 94,198%.
2. Semakin besar kadar NaOH yang digunakan semakin besar  $\text{CO}_2$  yang diikat oleh larutan tersebut sehingga metana yang dihasilkan semakin banyak.
3. Penggunaan NaOH dalam *gas sweetening process* memiliki beberapa kelemahan namun harga lebih murah dibandingkan larutan lain.
4. Keberhasilan prototipe *gas dehydration unit* dengan menggunakan larutan *diethylene glycol* kadar 90% menghasilkan sifat fisik biogas yang lebih baik yang dapat diamati pada nyala dan warna api.
5. Prototipe akan dipatenkan mengingat efektifitas dalam pemurnian biogas sangat tinggi.

## X. Rekomendasi

Adapun rekomendasi dari penelitian ini adalah :

1. Larutan NaOH perlu diganti dengan larutan MDEA karena lebih efektif dalam proses purifikasi.
2. Pembuatan regenerator *chemical* sangat diperlukan untuk mengurangi biaya operasional karena dapat meregenerasi *chemical* yang digunakan.

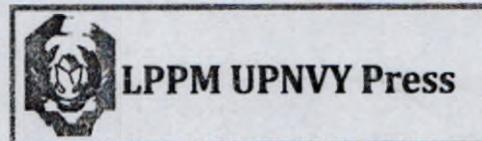
## Daftar Pustaka

- Bogdan, R., dan Biklen, S. 1992. *Qualitative Research for Education*. Penerbit Allyn dan Bacon. Boston
- Cresswell, J. 1998. *Research Design: Qualitative dan Quantitative Approach*. Sage Publications. CA.
- Rahmat, P. S. 2014. Penelitian Kualitatif. *Jurnal Equilibrium* 5(9):1-8.
- Ranjani, S. Ming, F. Edward, P. James, H. Duane. 2005. Adsorption of Co<sub>2</sub> on Molecular Sieves and Activated Carbon. National Energy Technology Laboratory. USA.
- Sharma, S. & Campbell, J. 1969. Predict Natural-gas Water Content with Total Gas Usage. *Oil and Gas Journal*.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan*. Penerbit Alfabeta. Bandung.
- Suhascaryo, N., Hongky B., P., Anang, A. P., Sugeng, P, dan Hadi, P. 2015. Pengaruh Penambahan *Diethylene Glycol* Terhadap Gas Hasil Fermentasi Limbah Peternakan Sapi Dusun Ngentak, Desa Poncosari, Kecamatan Srandakan, Kabupaten Bantul, DIY. *Jurnal Seminal Nasional Kejuangan Teknik Kimia*. ISSN : 1693-4393.
- Vas Bhat ,R.D .,Kuipers,J.A.M., dan Versteeg,G.F. 2000. Mass Transfer With Complex Chemical Reaction In Gas-Liquid System : Two-Step Reversible Reactions With Unit Stoichiometric And Kinetic Orders. *Chemical Engineering Journal* 76(2):127-152.



**BNI**

Melayani Negeri, Kebanggaan Bangsa



ISBN 978-602-60245-0-3



9 786026 024503

LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
YOGYAKARTA

2016