

ISBN 978-602-19765-3-1



SEMINAR NASIONAL KERUMIHAN XI



FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" YOGYAKARTA

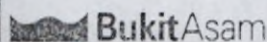
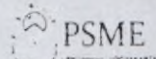
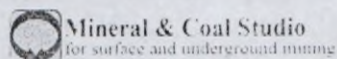
PROSIDING

PERKEMBANGAN BANGSA DENGAN PERCEPATAN
SAINS DAN INDUSTRI MINERAL DALAM MENDUKUNG MEA

Yogyakarta, 3 - 4 November 2018



FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" YOGYAKARTA
Jl. SWK 104 (Lingkar Utara) Condong Catur, Yogyakarta
Gedung Ari F. Lasut Lt. 1 telp. (0274) 487814 email : semnas_ftm@upnyk.ac.id





Seminar Nasional Kebumihan XI, Yogyakarta, 3 – 4 November 2016

Fakultas Teknologi Mineral, UPN "Veteran" Yogyakarta

NO. ISBN 978-602-19765-3-1

SUSUNAN PANITIA SEMINAR NASIONAL KEBUMIHAN XI
"Menuju Kemandirian Bangsa Dengan Percepatan Produksi Energi Dan Industri
Mineral Dalam Mendukung MEA "

Penanggung Jawab : Dr. Ir. Suharsono, MT
Ketua : Dr. Ir. Harry Budiharajo, MT
Wakil Ketua : Wahyu Widayat, ST., MT
Sekretaris : M. Th. Kristiati.EA, ST, MT
Bendahara : Ir. Peter Eka Rosadi, MT

ISBN : 978-602-19765-3-1

Tim Reviewer :
Ketua : Dr. Suranto, ST.,MT. (UPN "Veteran" Yogyakarta)
Anggota : 1. Prof. Dr. Ir. Sismanto, M. Sc. (Universitas Gadjah Mada)
2. Dr. Ir. Asep Kurnia Permadi, M.Sc. (Institut Teknologi Bandung)
3. Dr. Muslim Abdurrahman, ST., MT. (Universitas Islam Riau)
4. Dr. Edy Nursanto, ST., MT. (UPN "Veteran" Yogyakarta)
5. Dr. Ir. Joko Susilo, MT. (UPN "Veteran" Yogyakarta)
6. Dr. Ir. Edi Winarno, MT. (UPN "Veteran" Yogyakarta)
7. Dr. Ir. Andi Sungkowo, MT. (UPN "Veteran" Yogyakarta)

Editor : Ratna Widyaningsih, ST, M.Eng
Penyunting : Ika Wahyuning Widiarti, S.Si, M. Eng
Desain Sampul dan Tata Letak : Hafiz Hamdalah, ST, M.Sc
Penerbit : Fakultas Teknologi Mineral, Universitas Pembangunan Nasional
"Veteran" Yogyakarta

Redaksi :

Jl. SWK 104, Lingkar Utara Condong Catur Yogyakarta
Gd. Arie F. Lasut Lt.1
Tel p : 0274 487814
Email : ftm@upnyk.ac.id

Distributor Tunggal :

Fakultas Teknologi Mineral Universitas Pembangunan Nasional " Veteran" Yogyakarta
Jl. SWK 104, Lingkar Utara Condong Catur Yogyakarta
Gd. Arie F. Lasut Lt.1
Tel p : 0274 487814
Email : ftm@upnyk.ac.id

Cetakan Pertama, November 2016

Hak Cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apapun tanpa ijin tertulis dari penerbit



KATA PENGANTAR

Ungkapan syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa adalah satu kalimat yang paling pantas kami panjatkan atas terlaksananya kegiatan Seminar Nasional Kebumian XI Fakultas Teknologi Mineral, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta dengan tema "***Menuju Kemandirian Bangsa dengan Percepatan Produksi Energi dan Industri Mineral dalam Mendukung MEA***"

Kami bangga dan bersyukur atas sedemikian besarnya tanggapan pemerhati kebumian, dan rekan-rekan akademisi yang ditunjukkan oleh masuknya sebanyak 47 makalah di meja panitia, hanya dalam rentang waktu satu bulan sejak diumumkan penerimaan makalah.

Namun demikian mengingat keterbatasan waktu dan tempat, dengan menyesal panitia tidak dapat mengakomodir semua makalah untuk dimuat dalam prosiding ini. Mudah-mudahan pada penyelenggaraan seminar mendatang yang kami agendakan rutin setiap tahunnya mampu menampung lebih banyak lagi sumbangan makalah para pemerhati kebumian

Dengan telah terbitnya prosiding ini, kami mengucapkan banyak terima kasih kepada Rektor UPN "Veteran" Yogyakarta dan Dekan FTM serta berbagai pihak yang telah mendukung terselenggaranya kegiatan ini

Yogyakarta, November 2016

Panitia



DAFTAR ISI

JUDUL.....	i
PENERBIT.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	iv
A. EKSPLORASI DAN EKSPLOITASI MINERAL	1
1. Ekplorasi Zona Mineralisasi Sulfida Menggunakan Inversi Ip Metode Leastsquare Di Kecamatan Cibaliung, Kabupaten Pandeglan, Propinsi Banten	1
2. Pengaruh Ground Vibration Blasting Terhadap Probabilitas Kelongsoran Dengan Menggunakan Analisis Statistik Regresi Di Pt. X	8
3. Distribusi Dan Kadar Hg Pada Air Sungai Dan Air Sumur Di Sekitar Lokasi Penambangan Emas Rakyat Daerah Paningkaban, Kecamatan Gumelar, Kabupaten Banyumas, Provinsi Jawa Tengah	21
4. Pendekatan Metode GIS Terhadap Optimasi Sumberdaya Sisa Batubara Dan Pemanfaatan Lahan Bekas Tambang Pada Perusahaan Batubara Di Propinsi Kalimantan Selatan (Studi Kasus Pada Pt Borneo Indobara)	27
5. Aplikasi Data Citra Landsat 8 Dalam Pemetaan Sebaran Potensi Kelompok Mineral Alterasi Di Pulau Bangka Bagian Selatan.....	37
6. Evaluasi Teknis Sump Dan Sistem Pemompaan Blok S-5 Pit Selatan Pt Pamapersada Nusantara Distrik Kcmb, Kabupaten Banjar Kalimantan Selatan..	44
7. Identifikasi Potensi Longsoran Batuan Menggunakan Pendekatan Metode Slope Mass Rating (SMR) Pada Lereng Bekas Tambang Batubara, Tanah Bumbu, Kalimantan Selatan.....	52
8. Sistem Pengendalian Air Untuk Menambang Batubara Dibawah Aliran Sungai (Studi Kasus).....	60
9. Model Penilaian Resiko Eksplorasi Endapan Emas Epitermal Di Daerah Arinem Kabupaten Garut Provinsi Jawa Barat Menggunakan Kuantifikasi Variabel Geologi	66
10. Evaluasi Dimensi Saluran Drainase Untuk Mereduksi Genangan Air Pada Lantai Jenjang Dan Ramp Kuari D Batugamping Pt Indocement Tunggal Prakarsa Tbk. Citeureup.....	77
11. Analisa Kestabilan Lereng dalam Penanganan Gejala Longsoran pada Lereng Tambang PT. Mofatama Bangun Nusa di Desa Sungai Danau Kecamatan Satui Kabupaten Tanah Bumbu Propinsi Kalimantan Selatan	83
12. The Accuracy Of Ore Reserves Estimation	90
13. Biostratigrafi Nanoplankton Pada Lintasan Kaliasin Daerah Pinggir Dan Sekitarnya, Kecamatan Lengkong Nganjuk, Jawa Timur.....	97



B. EKSPLORASI DAN EKSPLOITASI MIGAS	106
1. Potensi Batuan Induk Serpih Gumai Di Area Bd, Kabupaten Batanghari, Propinsi Sumatra Selatan	106
2. Optimasi Parameter Dalam Mengkarakteristik Batuan Pasir Dengan Menggunakan Metode Seismik Inversi Dan Identifikasi Penyebaran Porositas ...	118
3. Depositional Facies And Paleogeography Model Of Halang Formation: Implication To Reservoir Geometry In Tubidite Systems.....	127
4. Rencana Besar Produksi Gas Di Struktur X Dari Tahun 2014 Hingga 2024 PT. Pertamina EP Asset 2.....	135
5. Evaluasi Metode Perhitungan Potensi Sumur Minyak Tua Dengan Water Cut Tinggi di Provinsi Papua Barat	142
6. Peluang Dan Tantangan Penerapan Nanoteknologi Melalui Metoda Enhanced Oil Recovery (EOR) Di Lapangan Minyak Indonesia	148
7. Studi Simulasi Reservoir Untuk Perencanaan Pengembangan Struktur 'SS' Lapisan 'S'	154
8. Tidal Flat Facies And Its Porosity Based On Outcrop Data In Ngrayong Formation, Kadiwono Area, Central Java.....	172
9. Analisis Kontribusi Produksi Setiap Lapisan Pada Sumur Minyak Komingel Berdasarkan Data Uji Pressure-Temperature-Spinner (PTS)	179
10. A Review Of Petroleum Imaging From Magnetotelluric Data.....	188
11. Sistem Petroleum Struktur Antiklin Kawengan	194
12. Titik-Titik Geosite Sebagai Pendukung Calon Petroleum Geoheritage Bojonegoro	208
13. Pengelolaan Sumber Daya Alam Migas Lapangan Tua Untuk Peningkatan Ekonomi Masyarakat Di Sekitar Lokasi.....	215
14. Analisa Petrofisik Sumur-Sumur Gas Eksplorasi Untuk Karakterisasi Reservoir	218
15. Pemodelan Aliran Gas Pada Jaringan Pipa Transmisi.....	231
C. ENERGI BARU TERBARUKAN DAN KONSERVASI ENERGI	242
1. Teknologi Tepat Guna : Pemurnian & Peningkatan Kualitas Biogas Menggunakan Prototipe CO ₂ & H ₂ O Removal Unit Processing	242
2. Pengembangan Teknologi Tepat Guna Briket Batubara Karbonisasi Sebagai Energi Alternatif	248
D. ENERGI NON KONVENSIONAL	256
1. Interpretation Of Fault Pattern And Preliminary Study Of Geothermal Potential In Java Using Travel Time Tomography Based On Hypocenter Data.....	256
2. A Review On Mt Application For Geothermal Prospecting In Java, Indonesia	264
3. Penentuan Harga Listrik Setempat Lapangan Panasbumi Guci.....	269



TEKNOLOGI TEPAT GUNA : PEMURNIAN DAN PENINGKATAN KUALITAS BIOGAS DENGAN PROTOTIPE CO_2 & H_2O REMOVAL UNIT PROCESSING

¹Nur SUHASCARYO, PRASTYO, Sugeng PRIYANTO, Hadi Purnomo

¹Program Studi Teknik Perminyakan, Fakultas Teknologi Mineral, UPN "Veteran" Yogyakarta

²Program Studi Magister Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, UPN "Veteran" Yogyakarta

Jl. SWK 104 Condongcatur Yogyakarta 55285

e-mail : suhascaryo@yahoo.com; hongkibudi@yahoo.co.id

Abstract

The resarch is experimental case study in Poncosari village, Srandakan, Bantul, Yogyakarta which is a conservation area of bioenergy. Results of analysis using a gas chromatograph showed biogas containing 52.642% CH_4 and 30.365% CO_2 prior treatment. The results of tests using diethylene glycol content of 90% by 15 ml obtained 0.1428% volume H_2O . H_2O and CO_2 content affects the quality of biogas especially physical properties and chemical properties. To improve the quality of the gas then designed a CO_2 and H_2O removal unit processing prototype. CO_2 and H_2O 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_4 is increasing until 94,198% and CO_2 is decreasing until 1,344% using NaOH with 30% concentration.

Keywords : Appropriate Technology, Purification, H_2O and CO_2 Removal Prototype

PENDAHULUAN

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 seperti H_2O , CO_2 dan H_2S . Kandungan tersebut akan berpengaruh langsung terhadap kualitas gas maupun sistem jaringan distribusi biogas melalui sistem pemipaan. Adanya CO_2 & H_2S 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.

METODOLOGI

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

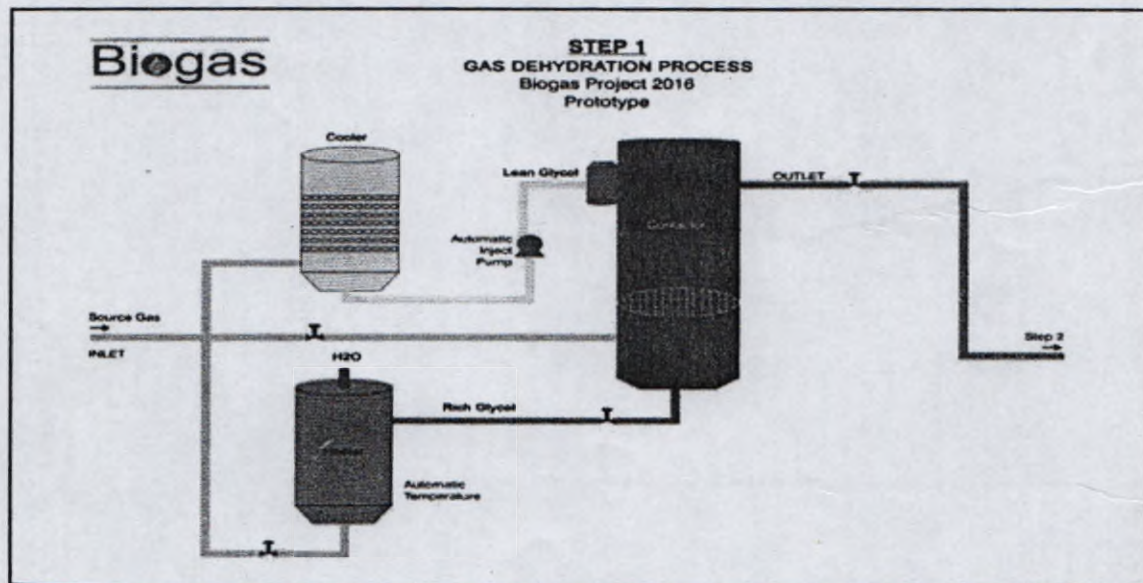
yang mengeksplorasi suatu masalah dengan batasan terperinci, memiliki pengambilan data yang mendalam dan menyertakan berbagai sumber informasi. Penelitian ini dibatasi oleh waktu, tempat dan kasus yang dipelajari berupa program, peristiwa, aktivitas atau individu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

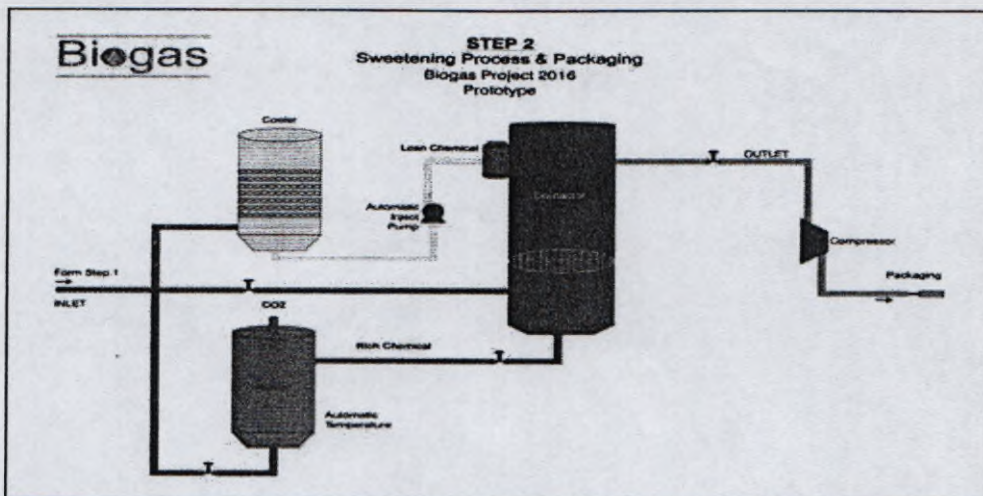
Suhascaryo, et al. (2015) menyatakan kandungan H_2O dan CO_2 pada biogas di kawasan Dusun Ngentak cukup tinggi. Dengan menggunakan *diethylene glycol* kadar 90% diperoleh sebanyak 0,1428% volume H_2O . Hasil analisa laboratorium dengan *Gas Chromatograph* setelah *treatment* menggunakan *diethylene glycol* kadar 90% diperoleh kandungan CO_2 sebesar 30,365%.

Dari penelitian ini, telah dikembangkan suatu *pototype* teknologi tepat guna untuk mengurangi kandungan H_2O dan 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, yaitu penyerapan oleh *desiccants* cair dan adsorpsi dengan *desiccants* padat (Ranjani, et al. : 2015). Dengan konsep ini maka dibuat prototipe H_2O removal unit.

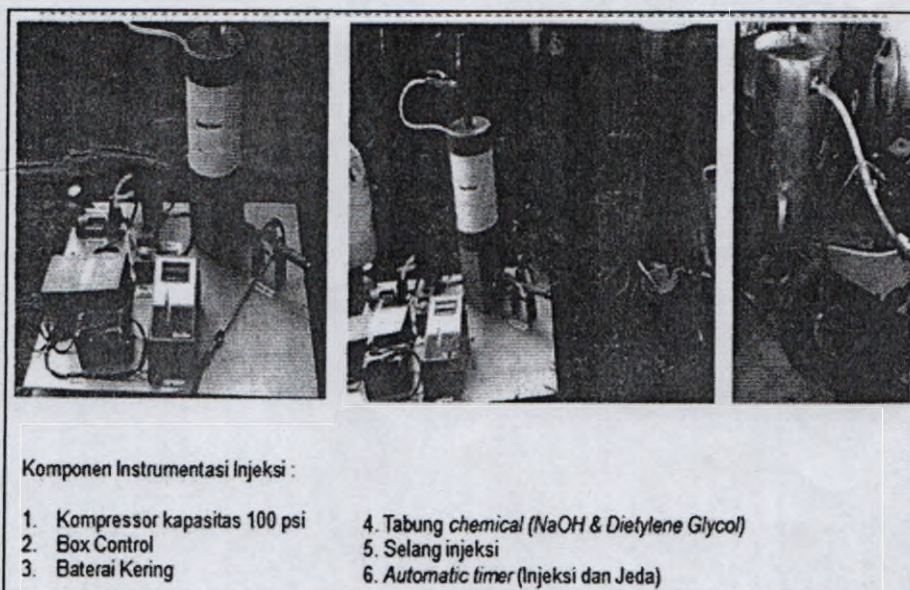
Gas sweetening system digunakan untuk mengabsorbsi kandungan CO_2 dan H_2S yang biasa disebut dengan *sour gas*. Untuk menghilangkan hidrogen sulfida dan karbon dioksida dalam gas biasanya digunakan pelarut cair (Sharma & Campbell : 1969). Melalui konsep ini telah dibuat prototipe CO_2 removal unit. Gambar 1, 2 dan 3 menunjukkan konsep pemurnian biogas dengan menggunakan sistem *gas dehydration*, *gas sweetening* dan prototipe alat yang dibuat.



Gambar 1. Skema Alat Tahap Pertama Proses Pemurnian Biogas dengan *Gas Dehydration System*



Gambar 2. Skema Alat Tahap Kedua Proses Pemurnian Biogas dengan Gas Sweetening System



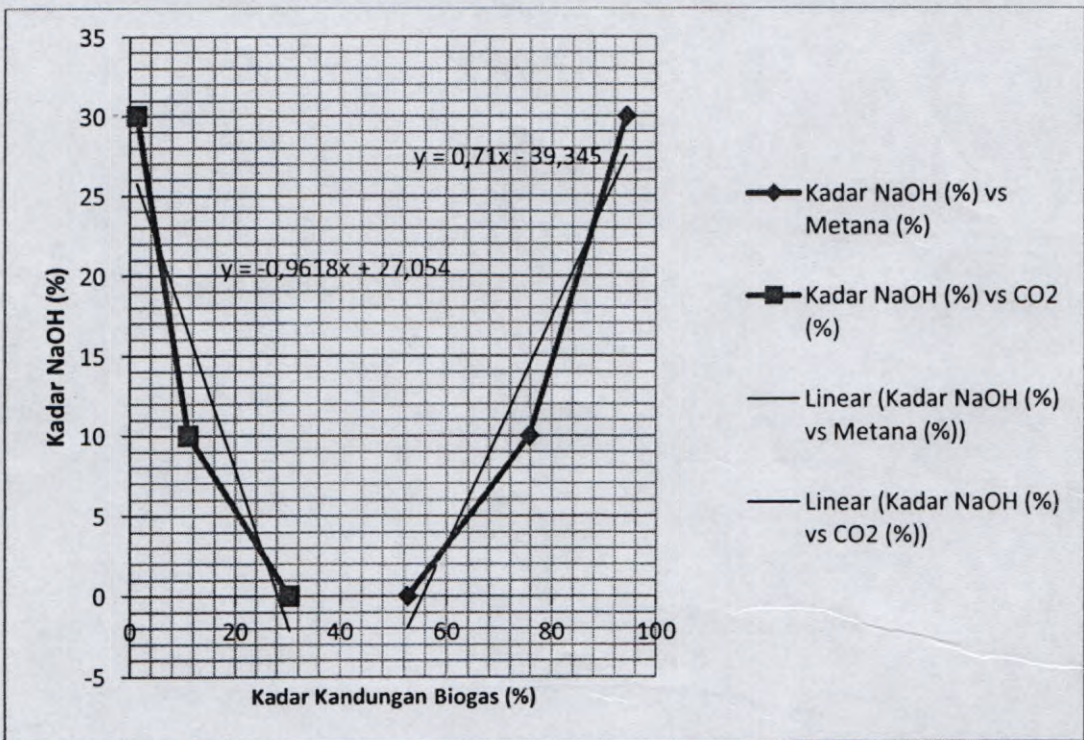
Gambar 3. Komponen Alat Prototipe Gas Dehydratin dan Sweetening System

Dengan menggunakan prototipe H_2O removal unit, awalnya harus mengatur kondisi operasional sebagai berikut: 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 secara kualitatif. Gambar 4 menunjukkan nyala api setelah gas ditreatment dengan diethylene glycol kadar 90%. Dari gambar dapat diinterpretasikan secara kualitatif bahwa nyala api lebih biru dan puncak flaring lebih tinggi.



Gambar 4. Nyala Api Setelah Gas Melewati Protipe H_2O Removal Unit Processing

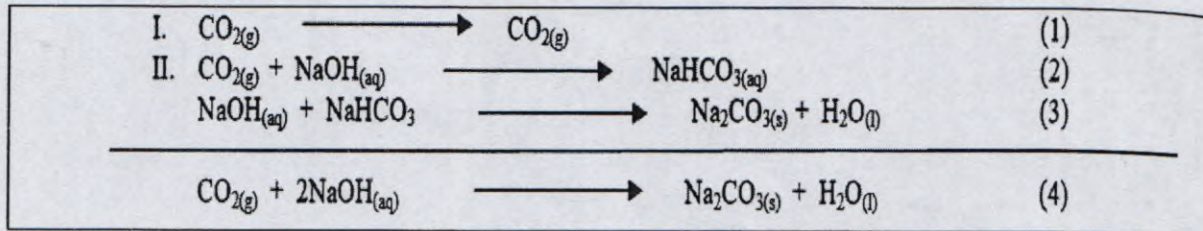
Dengan menggunakan prototipe *gas sweetening process* penyerap yang digunakan adalah NaOH dengan kadar 0%,10%,30% yang sudah dalam keadaan cair. Pada awalnya alat dikondisikan dengan kondisi operasi sebagai berikut, yaitu tekanan kompresor 25 psi, volume NaOH 3 liter, durasi injeksi 10 detik dan dengan 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 menggunakan *Gas Chromatograph*. Gambar 5 menunjukkan hasil analisa kandungan CO_2 dalam biogas setelah ditreatment dengan NaOH.



Gambar 5. Kadar Kandungan Biogas vs Persentase Konsentrasi Larutan NaOH

Dari data diatas dapat diamati, dengan menggunakan larutan NaOH dengan konsentrasi 10% kandungan CO_2 dalam biogas 30,36%, NaOH 10% adalah 11,094 dan dengan kadar NaOH 30% kandungan CO_2 semakin berkurang hingga 1,344%. Hal ini membuktikan bahwa semakin besar konsentrasi larutan NaOH maka semakin banyak pula mengikat CO_2 sehingga kandungan CH_4 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_2 dan NaOH menghasilkan produk Na_2CO_3 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 :



Gambar 6. Persamaan Reaksi CO_2 dengan NaOH

Pada reaksi diatas termasuk reaksi *irreversible*. Dalam kondisi alkali atau basa, pembentukan bikarbonat dapat diabaikan karena bikarbonat bereaksi dengan OH^- membentuk 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 $<25^\circ\text{C}$.



Gambar 7. Kondisi Fisik Larutan NaOH Konsentrasi 40% (a) dan 50% (b) Setelah Dilarutkan dan Dibiarkan Pada Suhu 25°C dan Tekanan 1 atm

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Keberhasilan prototipe *gas sweetening unit* dengan menggunakan NaOH konsentrasi 30% dapat mengurangi kadar CO_2 hingga 98,656% dan meningkatkan kadar CH_4 sebesar 94,198%.
2. Semakin besar kadar NaOH yang digunakan semakin besar 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.

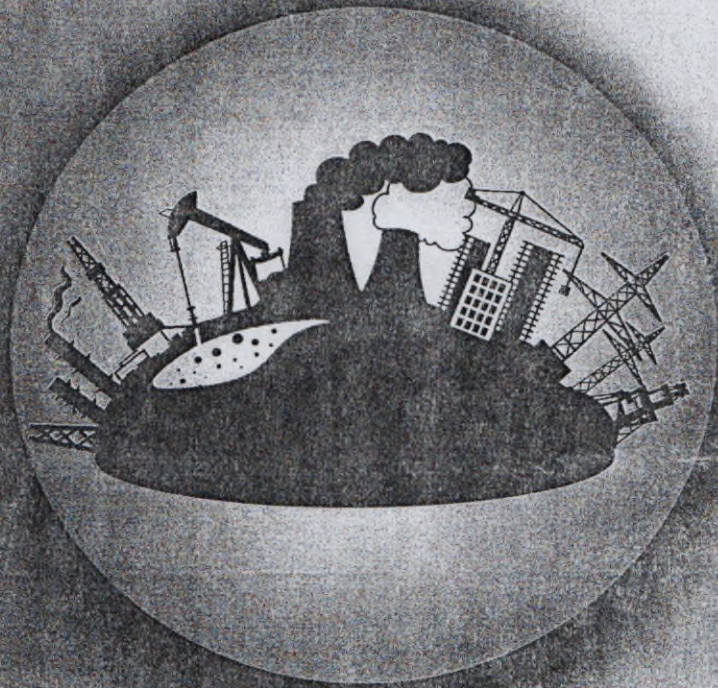


UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada LPPM UPN "Veteran" Yogyakarta dan Dekan Fakultas Teknologi Mineral atas dukungannya selama proses penelitian ini berlangsung.

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 Co₂ 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 Keuangan Teknik Kimia*. ISSN : 1693-4393.



FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" YOGYAKARTA
Jl. SWK 104 (Lingkar Utara) Condong Catur, Yogyakarta
Gedung Ari F. Lasut Lt. I telp. (0274) 487814 email : semnas_fm@upnyk.ac.id