



# PERHITUNGAN ANALISA & KEBUTUHAN Sumber Daya Energi Minyak, Gas dan Batubara

STUDI TERHADAP DOSIS PENGGUNAAN KAPUR TOHOR (CaO) PADA PROSES PENGOLAHAN AIR ASAM TAMBANG PADA KOLAM PENGENDAP LUMPUR TAMBANG AIR LAYA PT. Bukit Asam (Persero), Tbk.

[Analisa LPG Mix Menggunakan Peralatan Gas Chromatografi-buck 910 yang dikalibrasi dengan standar mesa di PT.Surya Esa Perkasa](#)

[Evaluasi Kadar Logam Natrium dalam contoh Long Residue CD IV dengan Spektrofotometri Serapan Atom di PT. Pertamina \(Persero\) Refinery Unit III Plaju-Palembang](#)

[Optimalisasi Kemampuan Produksi Alat Gali-Muat dan Alat Angkut](#)

[Untuk Memenuhi Target Produksi Batubara 10.000 ton/bulan Pada Area Penambangan Lebong IV PT. Bara Indah Lestari Distrik Taba Penanjung Bengkulu Utara](#)

[Evaluasi Unjuk Kerja Gas Chromatography berdasarkan Chromatogram dan Hasil Analisa Gas Standar sebagai Sampel PT. Pertamina \(Persero\) Refinery Unit III Plaju](#)

[Estimasi Jumlah Cadangan Minyak berdasarkan Data Statistik Kurva Penurunan Produksi berdasarkan Penerapan Metode Regresi Linier di Lapangan PT.Pertamina EP Region Sumatera](#)

[Evaluasi Pemenuhan Target Pengupasan Overburden Tahun 2009 di PIT MTBU Blok Utara oleh PT. Pamapersada Nusantara Distrik Mtbu Tanjung Enim – Sumatera Selatan](#)

[Peluang Naphtha-II CD-V sebagai Pelarut Alternatif pada Analisa Sediment By Extraction ASTM D-473](#)



**PATRA AKADEMIKA** memuat tulisan-tulisan ilmiah berupa gagasan, teori, ringkasan hasil penelitian, dan aplikasi praktis dalam bidang perminyakan dan pertambangan batubara. **PATRA AKADEMIKA** diterbitkan dua kali setahun pada Juli dan Desember, oleh Politeknik Akamigas Palembang.

---

**Penasihat**

Ir. H. Abdul Rozak, M.Sc.

**Penanggung Jawab**

H. Muchtar Luthfie, S.H., M.M.

**Pimpinan Umum**

Drs. Wartono

**Pimpinan Redaksi**

Lina Rianti, S.T.

**Sekretaris Redaksi**

Susanto Edi

**Bendahara**

Sri Hartati, S.E.

**Staf Penyunting :**

Ineke Febrina A., M.Si.

Aliyah Shahab, S.T.,M.T.

Azka Roby Antari, S.T.

Roby Cahyadi, S.T.

**Penyunting Ahli :**

Prof. Dr. Edi Ibrahim

Budhi Kuswan Susilo, M.T.

David Bahrin, M.T.

**Layout/Design**

Eko Budi Saputra, A.Md.

**Humas dan Publikasi**

M. Ali Malik, S.T.

---

**Alamat Penyunting dan Tata Usaha :**  
**Jl. Kebon Jahe Komplek Pertamina Plaju, Palembang-30268**  
**Telp. : 0711 7320800, Fax.: 0711595595**  
**Email : [admin@poliakamigasplg.ac.id](mailto:admin@poliakamigasplg.ac.id)**  
**[www.poliakamigasplg.ac.id](http://www.poliakamigasplg.ac.id)**

---

## KATA PENGANTAR

Redaksi ingin menyampaikan kabar gembira bahwa Jurnal Patra Akademika Edisi ke-V, Juni 2012 telah terbit dan merupakan edisi kedua yang memiliki ISSN. Untuk itu, kami mengajak para penulis untuk bersama-sama mempertahankan dan meningkatkan mutu tulisan.

Penerbitan Jurnal Patra Akademika ini menampilkan 8 tulisan yang berasal dari penelitian, ke-8 tulisan itu adalah Studi Terhadap Dosis Penggunaan Kapur Tohor (cao) pada Proses Pengolahan Air Asam Tambang pada Kolam Pengendap Lumpur Tambang Air Laya PT. Bukit Asam (Persero), Tbk. Analisa LPG Mix Menggunakan Peralatan Gas Chromatografi-buck 910 yang dikalibrasi dengan standar mesa di PT.Surya Esa Perkasa, Evaluasi Kadar Logam Natrium dalam contoh *Long Residue* CD IV dengan Spektrofotometri Serapan Atom di PT. Pertamina (Persero) Refinery Unit III Plaju-Palembang, Optimalisasi Kemampuan Produksi Alat Gali-Muat dan Alat Angkut Untuk Memenuhi Target Produksi Batubara 10.000 ton/bulan Pada Area Penambangan Lebong IV PT. Bara Indah Lestari Distrik Taba Penanjung Bengkulu Utara, Evaluasi Unjuk Kerja *Gas Chromatography* berdasarkan *Chromatogram* dan Hasil Analisa Gas Standar sebagai Sampel PT. Pertamina (Persero) Refinery Unit III Plaju, Estimasi Jumlah Cadangan Minyak berdasarkan Data Statistik Kurva Penurunan Produksi berdasarkan Penerapan Metode Regresi Linier di Lapangan PT.Pertamina EP Region Sumatera,Evaluasi Pemenuhan Target Pengupasan Overburden Tahun 2009 di PIT MTBU Blok Utara oleh PT. Pamapersada Nusantara Distrik Mtbu Tanjung Enim – Sumatera Selatan, Peluang Naphtha-II CD-V sebagai Pelarut Alternatif pada Analisa *Sediment By Extraction* ASTM D-473.

Penerbitan jurnal ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan. Redaksi juga menghimbau dan mengajak para pembaca untuk berperan aktif menyumbangkan tulisan dan memberikan masukan berupa kritik dan saran, demi perbaikan Jurnal Patra Akademika di masa datang.

**ANALISA LPG MIX  
MENGUNAKAN PERALATAN GAS CHROMATOGRAFI-BUCK 910  
YANG DIKALIBRASI DENGAN STANDAR MESA DI PT.SURYA ESA PERKASA**

**Indah Agus Setiorini<sup>1</sup>, Marcilia Sefty Sary, Anita Fitria**

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Analisis Laboratorium Migas  
Politeknik Akamigas Palembang

**Abstrak**

PT. Surya Esa Perkasa adalah sebuah industri yang bergerak dibidang pengolahan LPG yang berasal dari aliran pipa transmisi pertamina EP Prabumulih. LPG merupakan campuran dari berbagai unsur hidrokarbon yang berasal dari gas alam. Produk utama yang dihasilkan oleh PT. Surya Esa Perkasa adalah LPG Mix yang merupakan campuran antara fraksi propan dan fraksi butan dengan rasio propan 55 % vol : butan 45 %. Analisa dengan menggunakan peralatan Gas Chromatografi adalah untuk mengetahui komposisi dari produk LPG Mix. Dari hasil perhitungan data yang didapatkan sebelum peralatan dikalibrasi untuk komponen C<sub>2</sub> adalah dirata-ratakan yaitu 0.4535 % vol, untuk komponen C<sub>3</sub> + C<sub>4</sub> yaitu 95.3977 % vol, dan untuk komponen C<sub>5</sub> yaitu 4.1487 % vol. sedangkan data yang didapat setelah peralatan dikalibrasi untuk komponen C<sub>2</sub> yaitu 0.1170 % vol, untuk komponen C<sub>3</sub> + C<sub>4</sub> yaitu 98.5245 % vol, dan untuk komponen C<sub>5</sub> yaitu 1.3820 % vol.

**Kata kunci** : gas khromatografi, *Liquid Petroleum Gas Mix*, Kalibrasi

**Abstract**

PT. SEP is a industry which is active in processing LPG coming from stream of pipe transmission in Pertamina EP Prabumulih. LPG represent the mixture from various hydrocarbon element coming from natural gas. Especially product yielded by PT. Surya Esa Perkasa is LPG mix representing mixture of between fraction propane and fraction butane with the ratio propane 55 % vol : butane 45 %. Analyse by using equipments of gas chromatography is to know the composition from product of LPG Mix. From result of calculation data got before equipments calibrated for the component of C<sub>2</sub> after mean that is 0.4535 % vol, for the component of C<sub>3</sub> + C<sub>4</sub> that is 95.3977 % vol, and for the component of C<sub>5</sub> that is 4.1487 % vol. While data got after equipments calibrated for the component of C<sub>2</sub> that is 0.1170 % vol, for the component of C<sub>3</sub> + C<sub>4</sub> that is 98.5245 % vol, and for the component of C<sub>5</sub> that is 1.3820 % vol.

**Keyword** : *Gas Chromatography, Liquid Petroleum Gas Mix, Calibrated.*

## I. Pendahuluan

Kebutuhan akan sumber daya alam terutama minyak bumi dan gas semakin meningkat, hal ini berdampak langsung pada perekonomian Indonesia. Beberapa tahun terakhir ini masyarakat harus antri untuk mendapatkan minyak tanah. Meskipun Indonesia merupakan penghasil minyak bumi, namun kebutuhan rumah tangga yang sangat vital ini masih sangat memprihatinkan karena setiap tahunnya terjadi krisis BBM khususnya minyak tanah.

Melihat kondisi yang sangat memprihatinkan ini maka pemerintah mengambil kebijakan dengan mengkonversikan minyak tanah ke LPG (*Liquified Petroleum Gas*). Kebijakan ini diambil karena pemerintahan ingin menghemat anggaran APBN melalui subsidi minyak tanah yang dikonversikan ke LPG. Dengan demikian maka permintaan masyarakat akan LPG semakin meningkat.

Karena semakin meningkatnya permintaan LPG, terjadi kekurangan LPG di Indonesia. Kekurangan ini mencapai 60%. Kebutuhan LPG di Indonesia pertahun adalah kurang lebih 4 juta ton pertahun sedangkan produksi PT.Pertamina dan perusahaan swasta lainnya kurang lebih 1.4 juta ton pertahun, jadi ada selisih kekurangan sebesar 2.6 juta ton pertahun. LPG susah dipenuhi jika mengandalkan produksi di dalam negeri yang murni dari alam, karena kandungan  $C_3-C_4$  (*wet gas* antara 2-8%) sebagai bahan LPG sangat kecil. Mayoritas di Indonesia gas adalah  $C_1-C_2$  (*Dry gas*) yang secara alami tidak bisa dimanfaatkan (80%). Mayoritas  $C_3-C_4$  dari lapangan yang sudah berproduksi sangat kecil, sebagai gambaran Emeraldal Hess  $C_3-C_4$  berkisar 3-4%, Cepu 3-4%, PT. Wahana S-Pertamina 6%, Cilamaya dari data seismik 12% aktualnya adalah 6% dengan volum terbatas. Yang paling potensial adalah di lapangan Pondok Tengah Bekasi milik Pertamina mencapai 12% namun volumnya juga tidak besar. Di lapangan Sumatera dan sekitarnya  $C_3-C_4$  rata-rata 3-4 sehingga kurang bagus untuk LPG. (Sardjono)

LPG adalah suatu komoditi yang dikenal sebagai hasil produksi kilang minyak dan kilang gas. LPG dapat terdiri dari campuran propan dan butan dalam berbagai komposisi atau terdiri dari propan murni atau butan murni. LPG merupakan bahan bakar yang mempunyai tekanan yang tinggi karena pada suhu dan tekanan yang normal (atmosfir) akan berbentuk gas tetapi akan menjadi cair bila tekanannya dinaikkan. Karena LPG ini mudah menguap maka akan sangat mudah terbakar jika terdapat percikan api. Agar LPG ini tidak membahayakan bagi masyarakat maka perlu ketelitian yang tinggi dalam proses pengolahannya dan harus diketahui komposisi apasaja yang terkandung dalam LPG ini.

Untuk mengetahui komposisi dari LPG dan berapa persen konsentrasi dari masing-masing senyawa yang terkandung di dalam LPG tersebut digunakan peralatan Gas Chromatografi (GC). Metoda Khromatografi adalah metoda analisis kimia yang berdasarkan proses pemisahan suatu campuran. Komponen-komponen yang akan dipisahkan didistribusikan diantara dua fasa yang berbeda yaitu fase gerak dan fase diam. Fase geraknya adalah gas pembawa sedangkan fase diamnya adalah kolom. Fase gerak ini berfungsi untuk membawa komponen-komponen yang akan dipisahkan oleh fase diam.

Hal penting yang perlu diperhatikan pada saat menggunakan metoda khromatografi gas adalah kondisi operasi yang diperlukan agar pemisahan komponen dapat terjadi secara optimal. Agar peralatan dapat tetap bekerja dengan baik maka

diperlukan perawatan untuk mencegah kerusakan atau kemunduran kinerja serta dapat mendiagnosis berbagai gejala kejanggalkan dan mengatasinya sehingga alat selalu dalam kondisi baik dan memenuhi persyaratan setiap akan digunakan. Maka perlu dilakukan kalibrasi secara rutin untuk menentukan keberhasilan pemisahan komponen.

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis melakukan pengamatan dan melakukan kalibrasi peralatan khromatografi di PT. Surya Esa Perkasa untuk mempermudah dalam penulisan penelitian ini. Adapun tujuan dari penulis ini adalah : Untuk melakukan analisa LPG Mix dengan menggunakan peralatan gas khromatografi yang di kalibrasi dengan standar MESA di PT.Surya Esa Perkasa dan untuk mengetahui komposisi dari produk LPG Mix yang dihasilkan oleh PT.Surya Esa Perkasa.

## II. Dasar Teori

### A. *Liquified Petroleum Gas (LPG)*

LPG Mix atau LPG campuran merupakan produk utama dari PT. Surya Esa Perkasa yang merupakan campuran antara fraksi propan dan butan dengan *ratio* (propan 55% vol : butan 45% vol ).

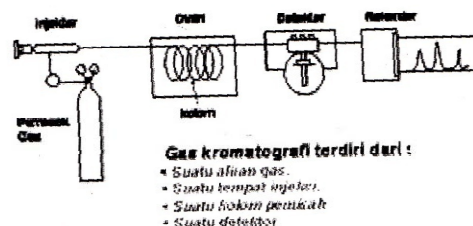
LPG (*Liquified Petroleum Gas*, harfiah : “ gas minyak bumi yang dicairkan”), adalah campuran dari berbagai unsur hidrokarbon yang berasal dari gas alam (Sandy., Taurus dan Widy, 2010). Dengan menambah tekanan dan menurunkan suhunya, gas berubah menjadi cair. Komponennya didominasi propan ( $C_3H_8$ ) dan butan ( $C_4H_{10}$ ). LPG juga mengandung hidrokarbon ringan lain dalam jumlah kecil, misalnya etana ( $C_2H_6$ ) dan juga mengandung komponen berat seperti ( $C_5H_{12}$ ) dan lain-lain.

Dalam kondisi atmosfer, LPG akan berbentuk gas, volum LPG dalam bentuk cair lebih kecil dibandingkan dalam bentuk gas untuk berat yang sama. Karena itu LPG dipasarkan dalam bentuk cair dalam tabung-tabung logam bertekanan yang tidak diisi secara penuh, hanya sekitar 80-85% dari kapasitasnya.

### B. Peralatan Khromatografi Gas

Sistem peralatan khromatografi gas terdiri atas 7 bagian utama yaitu :

1. Tanki gas pembawa
2. Regulator tekanan dan aliran gas (pengendali aliran)
3. Tempat pemasukan sampel (gerbang suntik)
4. Kolom
5. Oven dilengkapi termostat
6. Detektor
7. Rekorder (Perekam)



Sumber: Data di PT. Surya Esa Perkasa

**Gambar 1. Bagian-bagian dari peralatan gas chromatografi Kolom Pampatan (*Packed Column*)**

Biasanya fasa diam diisikan ke dalam kolom dalam bentuk serbuk. Di dalam kolom pampatan serbuk tersebut sedapat mungkin diisikan secara merata keseluruhan panjang kolom.

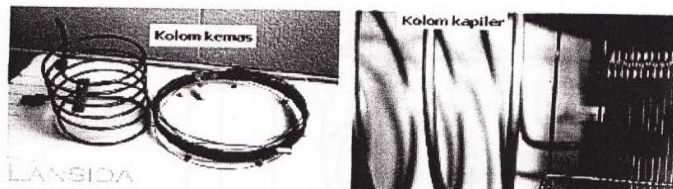
Di dalam kolom fasa diam berupa zat padat adsorben terdapat dalam bentuk serbuk agak besar dengan ukuran butiran berkisar antara 20-40 mesh. Sedangkan untuk fasa diam berupa zat cair pelarut (GLC) zat cair ini dimuatkan atau dilapiskan pada butiran-butiran serbuk zat pada inert yang dinamakan bahan penyangga (*support*). Bahan penyangga berfungsi agar zat cair tersebut mempunyai area permukaan luas dan tidak mudah mengalir jika kebetulan viskositasnya kurang cukup tinggi. Serbuk bahan penyangga biasanya dibuat lebih halus dari pada zat padat adsorben (GSC) yakni berkisar antara 40-120 mesh.

### C. Kolom Kapiler (*Capillary Column*)

Di samping rancangan kolom pampatan pada GLC terdapat juga kolom dengan diameter yang sangat kecil yang disebut dengan kolom kapiler. Dalam hal ini zat cair pelarut terdapat di dalam kolom tidak dalam bentuk serbuk, melainkan sebagai lapisan tipis pada permukaan dinding sebelah dalam pipa. Kolom rancangan seperti ini dinamakan kolom WCOT (*Well Coated Open Tubular*).

Untuk lebih memperluas permukaan dan juga agar lebih banyak zat cair pelarut dapat dilapiskan, kolom kapiler dapat dirancang khusus sesuai dengan mengasaskan dinding dalam pipa atau dengan melapisi terlebih dahulu dinding dalam kolom dengan serbuk penyangga. Kolom dengan rancangan seperti ini dinamakan kolom SCOT (*Support Coated Open Tubular*).

Kolom kapiler dapat mencapai panjang sekitar 50 meter. Meskipun jauh lebih panjang dari kolom pampatan, kolom kapiler dapat bekerja lebih efisien dan dapat memperpendek waktu analisa.



Sumber: Data di PT. Surya Esa Perkasa

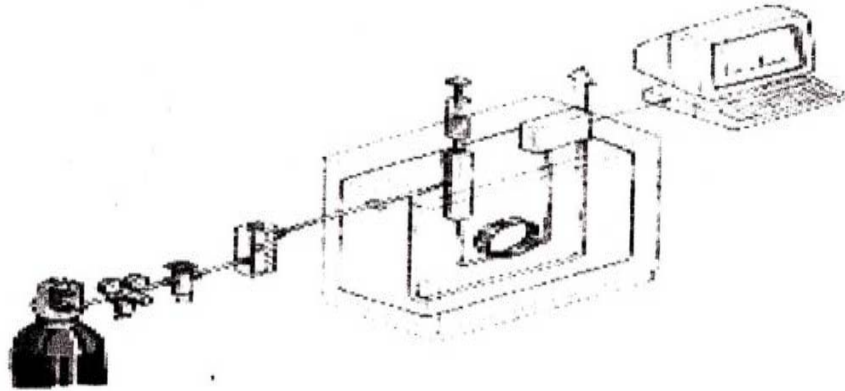
**Gambar 2. Kanan : Kolom Kapiler, Kiri : Kolom Pampatan (kolom kemas)**

### D. Oven

Oven atau pemanas dengan suhu yang dapat diatur sangat diperlukan di dalam khromatografi gas. Waktu retensi atau volume retensi akan sangat dipengaruhi oleh suhu, misalnya pada suhu 100°C, pertambahan suhu sebesar 1°C akan menyebabkan penurunan volume retensi sekitar 4%.

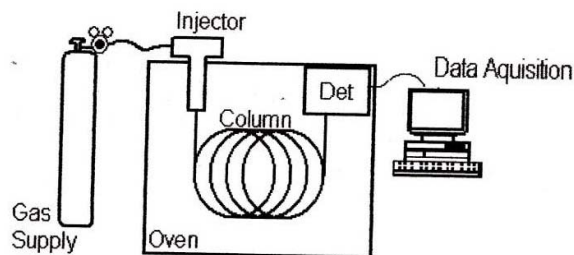
Sistem pengaturan suhu terdiri dari beberapa bagian antara lain :

1. Peralatan pengukur
2. Regulator elektronik
3. Pemanas listrik



Sumber: Data di PT. Surya Esa Perkasa

**Gambar 3. Gambar Tiga Dimensi Oven**



Sumber: Data di PT. Surya Esa Perkasa

**Gambar 4. Gambar Bagian-bagian Oven**

### E. Analisa Khromatografi Gas

Metode Khromatografi adalah metode analisis kimia yang berdasarkan proses pemisahan suatu campuran. Komponen-komponen yang akan dipisahkan didistribusikan di antara dua jenis fase yang berbeda. Salah satu fasenya disebut sebagai fase diam atau fase stasioner yang mempunyai luas permukaan sangat besar, dan yang satunya adalah fase gerak atau fase mobil yang bergerak sambil membawa komponen-komponen yang akan dipisahkan melewati fase diam.

Hal penting yang perlu diperhatikan pada saat menggunakan metode khromatografi gas adalah kondisi operasi yang diperlukan agar pemisahan komponen dapat terjadi secara optimal. Untuk mendapatkan kondisi operasi yang baik dari khromatografi perlu diperhatikan faktor-faktor seperti temperatur, jenis gas pembawa, kecepatan alir, kemampatan kolom serta waktu yang diperlukan untuk suatu analisa kimia karena faktor-faktor tersebut akan menentukan keberhasilan pemisahan komponen dengan metode khromatografi.



## F. Gas Pembawa

Fungsi utama dari gas pembawa adalah untuk membawa contoh dari tempat pemasukan contoh ke dalam kolom, kemudian komponen-komponen contoh yang telah terpisahkan dalam kolom akan dibawanya masuk ke dalam ruang detektor.

Untuk detektor-detektor tertentu fungsi gas pembawa ini sangat menentukan, sebab kesalahan pemilihan gas pembawa akan terjadi kegagalan pada saat melakukan analisa.

Syarat-syarat gas pembawa adalah :

1. *Inert*, artinya tidak bereaksi dengan sampel, pelarut dan material kolom.
2. Murni, mudah didapat dan murah harganya.
3. Dapat mengurangi difusi dari gas.
4. Sesuai dengan detektor.

Gas pembawa yang sering digunakan adalah Hidrogen ( $H_2$ ), Helium (He), Nitrogen ( $N_2$ ) dan Argon (Ar).

## G. Regulator Tekanan dan Aliran Gas

Regulator tekanan berfungsi untuk mengatur aliran tekanan agar tekanannya tetap konstan walaupun tekanan pada sumber gas berubah-ubah. Untuk mendapatkan aliran gas pengangkut yang konstan maka perlu adanya pengontrolan terhadap gas pengangkut mulai dari tabung. Pengaturan dari tabung biasanya menggunakan tekanan konstan, selama tekanan dalam tabung masih lebih besar dari tekanan yang akan memasuki alat, maka laju aliran gas pengangkut yang menuju alat akan konstan.

Biasanya alat khromatografi gas dilengkapi dengan alat pengaturan kecepatan aliran, pengaturan kecepatan aliran ini biasanya dapat dilakukan dengan menggunakan peralatan *needle valve* dengan sistem alir yang sangat teliti. Beberapa pengaturan debit gas dilengkapi dengan peralatan elektronik sehingga pengaturan debitnya dapat dilakukan dengan lebih teliti lagi.

Gas pembawa yang telah diatur debitnya itu perlu diukur kecepatan alirnya. Pada umumnya *flow meter* dengan sistem bola melayang tidak menunjukkan pembacaan yang tepat. Untuk mengetahui kecepatan alir gas pembawa secara tepat dapat dilakukan dengan menggunakan peralatan sederhana yang disebut sebagai *bubble flow meter*.

Gas pembawa pada saat mengalir ke dalam cairan sabun akan membentuk gelembung sabun yang naik sepanjang buret yang telah dikalibrasi. Waktu yang diperlukan oleh gelembung sabun dalam *volume* tertentu menunjukkan kecepatan alir gas pembawa.

Gas pembawa pada umumnya selalu dialirkan meskipun peralatan khromatografi gas tidak sedang melakukan proses analisa. Aliran gas pembawa yang terus menerus ini dimaksudkan untuk mencegah kerusakan kolom dan detektor.

## H. Tempat Pemasukan Sampel

Di dalam analisa menggunakan khromatografi gas *sampel* yang akan dianalisa dapat berupa gas, cairan ataupun padatan yang dapat dilarutkan di dalam *solvent* (organik). Fungsi tempat pemasukan sampel tersebut sebagai tempat masuknya sampel juga berfungsi untuk mengubah fase cair menjadi fase gas. Sedangkan untuk sampel cairan, tempat pemasukan sampel ini perlu dipanaskan. Karena cairan akan menguap jika dipanaskan maka sampel yang akan dimasukkan tidak perlu banyak. Pemasukan sampel dalam bentuk cairan ini pada umumnya dilakukan dengan menyuntikkan dengan alat suntik ke dalam suatu ruangan penguapan melalui septum.

Septum merupakan bahan kenyal yang mudah ditembus dengan jarum suntik, namun dapat tertutup kembali setelah jarum suntikny tercabut. Bahan septum ini juga tahan terhadap suhu yang tinggi hingga 200°C dan dapat digunakn berulang-ulang. Umur septum ditentukan oleh jenis bahan dan suhu operasi.

Untuk sampel padat yang tidak dapat dilarutkan seperti plastik atau polimer, memasukkan sampel dapat dilakukan melalui proses perengkahan panas terlebih dahulu. Hasilperengkahan panas dari sampel padat tersebut akan berupa gas-gas yang dapat dialirkan ke dalam kolom.

#### I. Menentukan Faktor Koreksi Molar *Sensitivity*

Faktor koreksi molar *sensitivity* digunakan sebagai basis untuk merubah *persentase peak area* menjadi fraksi molar. Faktor koreksi molar *sensitivity* tiap-tiap komponen dikalkulasi dengan formula :

$$R_f = \frac{C_i}{A_i}$$

Dimana :  $C_i$  = konsentrasi komponen pada standard (% mol)

$A_i$  = Area komponen pada standard

$R_f$  = Respon Faktor

#### J. Menentukan Konsentrasi Komponen

Konsentrasi tiap-tiap komponen dalam sampel dihitung denan formula :

$$C_s = A_s \times R_f$$

Dimana :  $A_s$  = Area komponen pada sampel

$C_s$  = % mol. Komponen di dalam sampel

$R_f$  = Respon Faktor

#### K. Menentukan Persen Kesalahan

Untuk mencari persen kesalahan dihitung dengan menggunakan formula :

$$\% \text{ kesalahan} = \pm \frac{\text{hasil setelah kalibrasi} - \text{hasil sebelum kalibrasi}}{\text{hasil setelah kalibrasi}}$$

#### L. Teori Kalibrasi

Kalibrasi merupakan proses verifikasi bahwa suatu akurasi alat ukur sesuai dengan rancangannya (<http://id.wikipedia.org/wiki/kalibrasi>). Kalibrasi biasanya dilakukan dengan membandingkan suatu standar yang berhubungan dengan standar nasional maupun standar internasional dan bahan-bahan acuan bersertifikasi.

Sistem manajemen kualitas memerlukan sistem pengukuran yang efektif, termasuk yang di dalamnya kalibrasi formal, periodik dan terdokumentasi untuk semua perangkat pengukuran.

Kalibrasi diperlukan untuk :

- 1) Perangkat baru.
- 2) Suatu perangkat setiap waktu tertentu.
- 3) Suatu perangkat setiap waktu penggunaan tertentu (jam operasi).
- 4) Ketika suatu peragkat mengalami tumbukan atau getaran yang berpotensi mengubah kalibrasi.
- 5) Ketika hasil observasi dipertanyakan.

Kalibrasi pada umumnya, merupakan proses untuk menyesuaikan keluaran atau indikasi dari suatu perangkat pengukuran agar sesuai dengan besaran dari standar yang digunakan dalam akurasi tertentu. Contohnya, termometer dapat dikalibrasi sehingga kesalahan indikasi atau koreksi dapat ditentukan dan disesuaikan

(melalui konstanta kalibrasi), sehingga termometer tersebut menunjukkan temperatur yang sebenarnya dalam celcius pada titik-titik tertentu di skala. Hasil kalibrasi harus disertai pernyataan "*traceable uncertainty*" untuk menentukan tingkat kepercayaan yang dievaluasi dengan seksama dengan analisa ketidakpastian.

#### **M. Prosedur Utama Kalibrasi**

Prosedur utama kalibrasi adalah sebagai berikut :

- 1) Tentukan standar yang digunakan.
- 2) Identifikasi *input*, *output*, gangguan yang mungkin serta proses pengukuran (hubungan *input* dan *output*).
- 3) Kendalikan lingkungan, sesuaikan standar.
- 4) Beri *input* tertentu pada proses dan lakukan pengukuran pada *output*.
- 5) Bandingkan *input* dan *output* lakukan penyetelan yang diperlukan.

#### **N. Tujuan Kalibrasi**

Berikut ini adalah tujuan dari kalibrasi :

- 1) Memahami prinsip pengukuran dan kalibrasi yang memenuhi persyaratan kalibrasi.
- 2) Mampu melaksanakan pengukuran dan kalibrasi yang memenuhi persyaratan kalibrasi.

### **III. Metodologi**

#### **A. Teknik Pengumpulan Data**

Dalam mendapatkan data-data yang berhubungan dengan objek yang diteliti, penulis menggunakan teknik pengumpulan data sebagai berikut :

##### **1. Studi Pustaka**

Metode yang digunakan dengan cara mengumpulkan sumber-sumber berupa literatur yang terdapat pada buku kuliah, majalah, buku manual, dokumen perusahaan, *browsing* internet yang dapat menunjang penelitian ini.

##### **2. Metode Observasi**

Metode yang digunakan dengan cara pengamatan langsung atau terjun kelapangan untuk melihat langsung peralatan-peralatan yang digunakan untuk analisa produk yang dihasilkan oleh PT.Surya Esa Perkasa.

##### **3. Wawancara**

Metode yang digunakan dengan menerapkan sistem pemberian materi dan penjelasan dari pembimbing lapangan, asisten ataupun karyawan yang menguasai bidangnya masing-masing. Selain itu juga metode ini merupakan metode diskusi untuk mendiskusikan materi yang belum jelas dengan cara melakukan proses tanya jawab sesuai dengan teori dan pengalaman lapangan.

#### **B. Operasi Alat Khromatografi Gas**

##### **Kondisi Operasi Khromatografi Gas**

##### **1. Kolom**

<i>Support</i>	:	80/100 Chromosorb PAW
Panjang	:	15 Meter
Temperatur	:	Kolom                    70°C
		<i>Injection port</i> 100°C
		Detektor                110°C

*Carrier Gas*            : Helium (He).25 ml/menit

##### **2. Detektor**            : TCD

## PROSEDUR PELAKSANAAN

### A. Prosedur Kalibrasi

1. Cek posisi *swich detektor* pada posisi *LOW*.
2. *Inject Gas Standar*.
3. Tekan *Run*, lihat hasil kromatogram.
4. Pastikan tiap *peak* ada tanda lingkaran merah, Jika belum ada , klik kanan pada *peak*, klik ***Integration***, pilih menu *area reject* (dikecilkan/dibesarkan). Lalu, klik ***Re-Integrate*** (di dalam menu edit).
5. Klik kanan lingkaran merah pada *peak*, klik *add Component*, Lalu klik *Edit Component*  
*Peak Number*.....  
*Peak Name*.....  
Unit %
6. Klik kanan pada *peak*, pilih *calibrate* nama komponen, klik *Yes*, klik *OK*.  
Lalu klik *Clear*, klik *Yes*, klik *Accept New*, masukkan nilai konsentrasi (*injected*).

Isi sesuai dengan % standar	<i>Area Height</i>
.....	.....

7. Klik *Edit*, *Channel*, *Component*, *Save* (.....CPT).
8. *Save Control File* (.....CON).

### B. Prosedur Analisa Sampel

1. Klik *File*. Lalu, *Open Control File*, pilih *Metoda*.
2. Siapkan gas standar/*sampel*.
3. Tunggu hingga Tombol *Start Run* berwarna kuning terang.
4. Buka *Valve Sampel* (Buka *valve* sampai terjadi gelembung, lalu tutup).
5. Tekan tombol *Start*.
6. Tunggu Pembacaan GC selesai.

### C. Prosedur Print

1. *On-kan Printer*
2. Klik *Print*
3. Klik *Print Header* (format)
4. Klik *Print Chromatograf* (Format)
5. Klik *Print Report* (Format)
6. Klik *Print*

Note : *Option Multiple* untuk mencetak beberapa *Channel* dalam satu *sheet*.

### D. Prosedur Shutdown Gas Chromatography

1. *OFF-kan* tombol *Switch TCD*.
2. *Exit Simple Peak Software*.
3. *Turn Off* Komputer.
4. Tunggu temperatur GC turun sampai dengan 40°C.
5. *OFF-kan Gas Chromatography*.
6. Tutup aliran Helium ke GC.

Note : Khusus aliran Helium, ditutup jika *switch TCD* dalam keadaan *OFF* dan GC dalam keadaan *OFF*.

#### IV. Hasil dan Pembahasan

Dipakai di PT. Surya Esa Perkasa masih memiliki ketelitian yang cukup tinggi.

##### 1. Hasil Perhitungan Konsentrasi LPG mix Sebelum Peralatan GC di Kalibrasi

**Tabel 1. Hasil Perhitungan Konsentrasi LPG mix Sebelum Peralatan GC di Kalibrasi**

No	Komponen	Hasil Analisa			
		V-0008 A	V-0008 B	V-0008 C	V-0008 D
1	Ethane (C2)	0.3935	0.5164	0.2478	0.6565
2	Propane (C3)	54.4531	48.8318	49.3188	53.7866
3	Iso Buthane (i-C4)	17.8947	18.07	18.2551	18.0112
4	Normal Buthane (n-C4)	23.9476	27.265	27.5329	24.2242
5	Iso Penthane (i-C5)	2.676	4.1676	3.6442	2.6652
6	Normal Penthane (n-C5)	0.6351	1.1492	1.0012	0.6563

Sumber: Data di PT. Surya Esa Perkasa

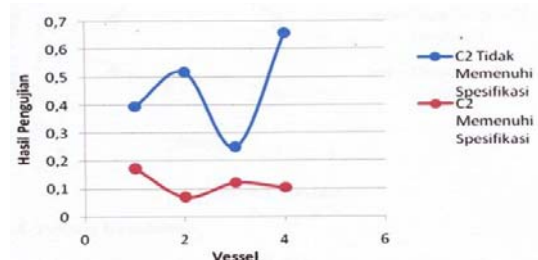
##### 2. Hasil Perhitungan Konsentrasi LPG mix Setelah Peralatan GC di Kalibrasi

**Tabel 2. Hasil Perhitungan Konsentrasi LPG mix Setelah Peralatan GC di Kalibrasi**

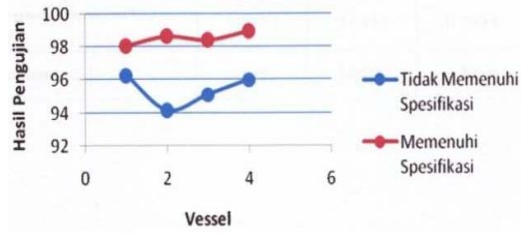
No	Komponen	Hasil Analisa			
		V-0008 A	V-0008 B	V-0008 C	V-0008 D
1	Ethane (C2)	0.173	0.0698	0.1215	0.1036
2	Propane (C3)	52.8507	56.3429	52.4148	59.4754
3	Iso Buthane (i-C4)	18.9442	18.4694	19.3156	16.7415
4	Normal Buthane (n-C4)	26.2315	23.8086	26.667	22.7266
5	Iso Penthane (i-C5)	1.3863	1.0446	1.1577	0.799
6	Normal Penthane (n-C5)	0.3943	0.2647	0.3274	0.1539

Sumber: Data di PT. Surya Esa Perkasa

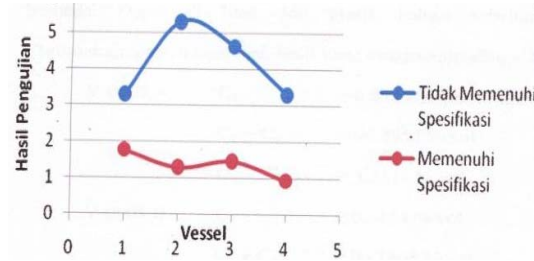
##### 3. Grafik Perbandingan Data Sebelum dan Setelah Kalibrasi



**Gambar 1. Grafik hubungan antara nilai kalibrasi dsb untuk C<sub>2</sub>**



Gambar 2. Grafik hubungan antara nilai kalibrasi dsb untuk C<sub>3</sub> dan C<sub>4</sub>



Gambar 3. Grafik hubungan antara nilai kalibrasi dsb untuk C<sub>5</sub>

#### 4. Persen Kesalahan

Tabel 3. Persen Kesalahan dari peralatan *Gas Chromatography* untuk Setiap Komponen

No	Komponen	Hasil Analisa				Rata-rata % Kesalahan
		V-0008 A	V-0008 B	V-0008 C	V-0008 D	
1	Ethane (C <sub>2</sub> )	1.2746	6.3983	1.0395	5.3369	3.5123
2	Propane + Butane (C <sub>3</sub> + C <sub>4</sub> )	0.0177	0.0452	0.0334	0.0295	0.0315
3	Pentane (C <sub>5</sub> )	0.8595	3.0608	2.128	2.4857	2.1335

Sumber: Data di PT. Surya Esa Perkasa

#### 5. Pembahasan

Pengujian ini dilakukan sebanyak satu kali pengujian dari vessel yang berbeda. Dapat di lihat dari grafik bahwa sebelum peralatan *Gas Chromatography* di kalibrasi, hasil yang didapatkan sebagai berikut :

V-0008 A	:	C <sub>2</sub>	=	0.3935 % vol
		C <sub>3</sub> + C <sub>4</sub>	=	96.2954 % vol
		C <sub>5</sub>	=	3.3111 % vol
V-0008 B	:	C <sub>2</sub>	=	0.5164 % vol
		C <sub>3</sub> + C <sub>4</sub>	=	94.1668 % vol
		C <sub>5</sub>	=	5.3168 % vol
V-0008 C	:	C <sub>2</sub>	=	0.2478 % vol
		C <sub>3</sub> + C <sub>4</sub>	=	95.1068 % vol
		C <sub>5</sub>	=	4.6454 % vol
V-0008 D	:	C <sub>2</sub>	=	0.6565 % vol
		C <sub>3</sub> + C <sub>4</sub>	=	96.0220 % vol
		C <sub>5</sub>	=	3.3215 % vol

Hasil pengujian yang telah didapatkan setelah peralatan *Gas Chromatography* di kalibrasi adalah :

V-0008 A	: C <sub>2</sub>	= 0.1730 % vol
	C <sub>3</sub> + C <sub>4</sub>	= 98.1364 % vol
	C <sub>5</sub>	= 1.7806 % vol
V-0008 B	: C <sub>2</sub>	= 0.0698 % vol
	C <sub>3</sub> + C <sub>4</sub>	= 98.6209 % vol
	C <sub>5</sub>	= 1.3093 % vol
V-0008 C	: C <sub>2</sub>	= 0.1215 % vol
	C <sub>3</sub> + C <sub>4</sub>	= 98.3974 % vol
	C <sub>5</sub>	= 1.4851 % vol
V-0008 D	: C <sub>2</sub>	= 0.1036 % vol
	C <sub>3</sub> + C <sub>4</sub>	= 98.9435 % vol
	C <sub>5</sub>	= 0.9529 % vol

Perbandingan nilai konsentrasi antara peralatan *Gas Chromatography* sebelum di kalibrasi dan setelah di kalibrasi dapat dipengaruhi oleh :

1. Injeksi *Sampel*

Injeksi *sampel* berpengaruh terhadap jumlah *sampel* yang masuk ke dalam kolom untuk dipisahkan sesuai komponennya.

2. Laju Alir dari *carrier*

Apabila laju alir *carrier* terlalu cepat, maka dapat merusak *peak* atau gambar. *Peak* akan berdekatan sehingga sulit untuk menentukan *area* dari *peak* yang keluar melalui detektor.

3. Temperatur

Temperatur dapat menyebabkan pemuaian atau penyusutan pada bagian-bagian instrumen sedemikian rupa sehingga pembacaan *peak* dapat berubah walaupun tekanannya konstan.

4. Kolom

Kolom yang digunakan harus sesuai dengan jenis sampel yang di periksa.

Selain hal-hal di atas peralatan *Gas Chromatography* juga harus di kalibrasi secara rutin.

Setelah hasil pengujian dihasilkan, maka perlu dicari persen kesalahan dari peralatan *Gas Chromatography* tersebut dan persen kesalahannya dapat dilihat pada tabel 3, setelah persen kesalahan dari masing-masing *vessel* di dapat kemudian dicari persen kesalahan dari masing-masing komponen.

Dapat dilihat pada tabel 3. persen kesalahan rata-rata untuk komponen C<sub>2</sub> yaitu 3.5123 %, persen kesalahan rata-rata komponen C<sub>3</sub>+C<sub>4</sub> yaitu 0.0315 %, dan persen kesalahan rata-rata untuk komponen C<sub>5</sub> yaitu 2.1335 %. Dari ketiga komponen tersebut persen kesalahan rata-rata yang paling besar terdapat pada komponen C<sub>2</sub> yaitu 3.5123 %, adan yang paling rendah persen kesalahan rata-ratanya adalah C<sub>3</sub>+C<sub>4</sub> yaitu 0.0315 %.

Komponen C<sub>2</sub> merupakan *impurities* pada produk LPG mix sehingga dibatasi maksimal 0.2 %. Jika kandungan komponen C<sub>2</sub> lebih dari 0.2 % maka pengaruhnya pada produk yaitu tekanan akan tinggi karena komponen C<sub>2</sub> merupakan fraksi ringan. Selain komponen C<sub>2</sub>, komponen C<sub>5</sub> juga merupakan *impurities* pada produk LPG mix

sehingga dibatasi maksimal 2.0 %. Jika dalam suatu produk komponen C<sub>5</sub>-nya lebih dari 2.0 % maka produk tersebut akan sulit menguap karena terlalu banyak fraksi beratnya.

Dari pembahasan di atas setelah didapat persen kesalahan rata-ratanya maka dapat disimpulkan bahwa peralatan *Gas Chromatography-Buck* 910 yang di pakai di PT. SEP masih memiliki ketelitian yang cukup tinggi.

## V. Kesimpulan

1. Komposisi dari produk LPG Mix terdiri dari komponen C<sub>2</sub> dengan batasan maksimal 0.2 % vol, komponen C<sub>3</sub> + C<sub>4</sub> dengan batasan minimal 97.5 % vol, dan komponen C<sub>5</sub> dengan batasan maksimal 2.0 % vol.
2. Data yang didapatkan sebelum peralatan di kalibrasi untuk komponen C<sub>2</sub> setelah dirata-ratakan yaitu 0.4535 % vol, untuk komponen C<sub>3</sub> + C<sub>4</sub> yaitu 95.3977 % vol, dan untuk komponen C<sub>5</sub> yaitu 4.1487 % vol. Sedangkan data yang didapat setelah peralatan di kalibrasi untuk komponen C<sub>2</sub> yaitu 0.1170 % vol, untuk komponen C<sub>3</sub> + C<sub>4</sub> yaitu 98.5245 % vol, dan untuk komponen C<sub>5</sub> yaitu 1.3820 % vol. Maka dapat disimpulkan bahwa data yang didapat sebelum peralatan di kalibrasi tidak memenuhi spesifikasi dan data yang didapat dari peralatan yang telah di kalibrasi memenuhi spesifikasi.
3. Setelah dilakukan perhitungan untuk persen kesalahan rata-rata didapatkan persen kesalahan rata-rata untuk komponen C<sub>2</sub> yaitu 3.5123 %, persen kesalahan untuk komponen C<sub>3</sub> + C<sub>4</sub> yaitu 0.0315 %, dan persen kesalahan untuk komponen C<sub>5</sub> yaitu 2.1335 %, maka dapat disimpulkan bahwa *Gas Chromatography-Buck* 910 yang dipakai di PT. Surya Esa Perkasa masih memiliki ketelitian yang cukup tinggi.

## Daftar Pustaka

- Clark,Jim.2007.*KhromatografiGas-Cair*. Diunduh dari [http://www.chem-istry.org/materi/kimia/instrumen\\_analisis/khromatografi1/khromatografi\\_gas\\_cair/](http://www.chem-istry.org/materi/kimia/instrumen_analisis/khromatografi1/khromatografi_gas_cair/) pada tanggal 13 Agustus 2010.
- McNair,H,M dan Bonelli,E.J.1988. *Dasar Khromatografi Gas*. ITB Bandung. Bandung.
- Suhardono,E.1996. *Dasar-Dasar Khromatografi Gas*. Lemigas. Jakarta.
- Takeuchi, Yoshito. 2009. *Khromatografi*. Diunduh dari [http://www.chem-istry.org/materi/kimia/kimia\\_dasar/pemurnian-materi/khromatografi.pada\\_tanggal\\_13\\_Agustus\\_2010](http://www.chem-istry.org/materi/kimia/kimia_dasar/pemurnian-materi/khromatografi.pada_tanggal_13_Agustus_2010).
- Taurus Sandy, Widy. 2008. *Konversi Minyak Tanah ke Lpg*. Diunduh dari <http://widytaurus.wordpress.com/2008/05/06/konversi-minyak-tanah-kelpg>. Pada tanggal 18 Mei 2010



## BIODATA PENULIS



**Enggal Nurisman, ST., MT**, lahir di Prabumulih tanggal 2 Juni 1981. Penulis adalah dosen luar biasa di Politeknik Akamigas Palembang. Ia menyelesaikan pendidikan S1 pada Universitas Sriwijaya Jurusan Teknik Kimia (2003), serta pendidikan S2 di Pasca Sarjana UNSRI Palembang.

Mata kuliah yang diajarkannya adalah Kimia Analisa, Utilisasi dan Konversi Batubara.



**Lety Trisnaliani, ST., MT**, lahir di Palembang tanggal 3 April 1978. Penulis adalah dosen tetap di Politeknik Akamigas Palembang, Program Studi Teknik Analisis Laboratorium Migas. Ia menyelesaikan pendidikan S1 pada Universitas Sriwijaya Jurusan Teknik Kimia (2001), serta pendidikan S2 di Pasca Sarjana UNSRI Palembang.

Mata kuliah yang diajarkannya adalah Kimia Organik I dan II. Saat ini penulis menjabat sebagai Sekretaris Program Studi Teknik Analisis Laboratorium Migas Politeknik Akamigas Palembang.



**Lina Rianti, S.T**, lahir di Lumpatan, Sekayu tanggal 13 September 1988. Penulis adalah dosen tetap di Politeknik Akamigas Palembang, Program Studi Teknik Pertambangan Batubara. Ia menyelesaikan pendidikan S1 pada Universitas Sriwijaya Fakultas Teknik Pertambangan (2010).

Mata kuliah yang diajarkannya adalah Geologi, Perpetaan, Petrologi, Metode Penelitian dan Ilmu Ukur Tambang. Saat ini penulis menjabat sebagai Pimpinan Redaksi Jurnal Patra Akademika dan Sekretaris Program Studi Teknik Pertambangan Batubara Politeknik Akamigas Palembang.



**Ineke Febrina. A,ST.,M.Si**, lahir di Palembang tanggal 24 Februari 1980. Penulis adalah tetap di Politeknik Akamigas Palembang, Program Studi Teknik Analisis Laboratorium Migas. Ia menyelesaikan pendidikan S1 pada Universitas Sriwijaya Jurusan Teknik Kimia (2003),

serta pendidikan S2 di Universitas Muhammadiyah Palembang dengan bidang keahlian Manajemen Sumber Daya Manusia (2008). Mata kuliah yang diajarkannya adalah Kimia Umum, Filsafat Ilmu, Kimia Fisika, Praktikum Kimia Umum, Praktikum Fisika Dasar, praktikum Kimia Organik I dan II.

Saat ini penulis menjabat sebagai Ketua Program Studi Teknik Analisis Laboratorium Migas Politeknik Akamigas Palembang.



**Sri Ardhiyany, S.T.** lahir di Palembang tanggal 8 April 1983. Penulis adalah dosen tetap di Politeknik Akamigas Palembang, Program Studi Teknik Pengolahan Migas. Ia menyelesaikan pendidikan S1 pada Universitas Muhammadiyah Jurusan Teknik Kimia (2005). Mata kuliah yang diajarkannya adalah Kimia Umum, Kimia Organik.

Saat ini penulis menjabat sebagai Staff Program Studi Teknik Pertambangan Batubara Politeknik Akamigas Palembang.



**Zainuddin Fatoni**, lahir di Plaju pada tanggal 06 April 1954. Masuk Pertamina tahun 1975, tiga tahun kemudian mendapat kesempatan mengikuti pendidikan Akamigas di Cepu Jawa tengah, jurusan Laboratorium Pengolahan. Mengikuti berbagai pelatihan keahlian dibidang teknik,

laboratorium, manajemen, komputer, ekonomi dan lain-lain. Priode 1998 ~ 2003 aktif menulis artikel yang diterbitkan oleh Lembaran Publikasi Ilmiah PPT Migas Cepu. Tahun 1996 pernah mendapat penghargaan "Karya Patra" dari Dirut Pertamina sebagai pekerja berprestasi. Pensiun tahun 2010, jabatan terakhir sebagai *Senior Supervisor Research and Development*. Dosen luar biasa di Politeknik Akamigas Palembang sejak tahun 2006 sampai sekarang.



**Indah Agus Setiorini, A.Md.** lahir di Karyadadi tanggal 8 Agustus 1988. Penulis adalah staf di Politeknik Akamigas Palembang, Program Studi Teknik Analisis Laboratorium Migas. Ia menyelesaikan pendidikan D3 pada Politeknik Akamigas Palembang Program Studi Pengolahan Migas (2009).



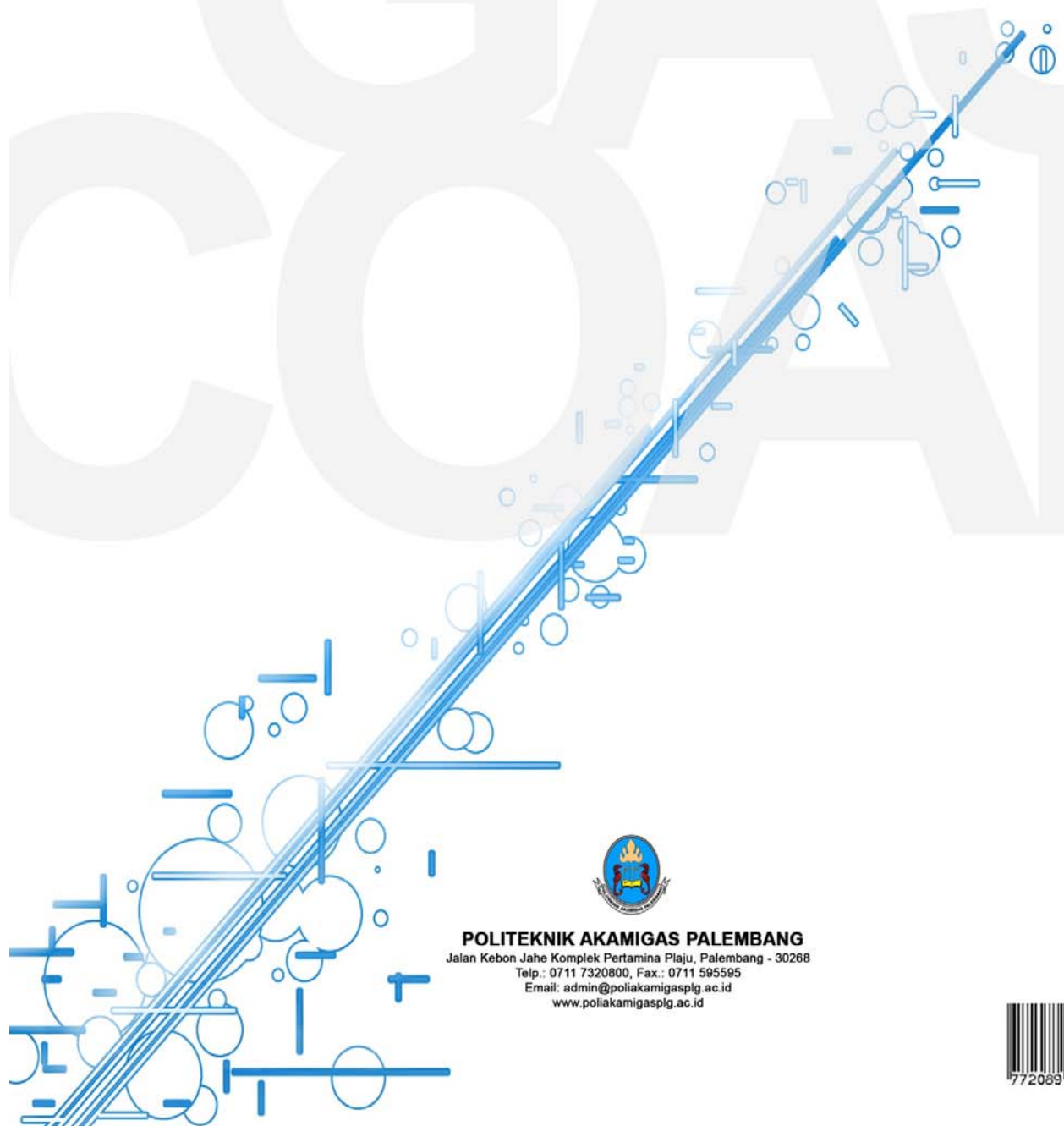
**K. Moh. Ade Isnaeni, S.T.**, lahir di Bogor, tanggal 30 Agustus 1981. Penulis adalah dosen tetap di Politeknik Akamigas Palembang, Program Studi Teknik Eksplorasi Produksi Migas. Ia menyelesaikan pendidikan S1 pada Universitas Sriwijaya Fakultas Teknik Pertambangan (2005).

Pada saat ini sedang melaksanakan S2 Teknik Pertambangan Unsri. Mata kuliah yang diajarkannya adalah Tambang Bawah Tanah, Ventilasi Tambang, Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Saat ini penulis menjabat sebagai Pembantu Direktur Bidang Kemahasiswaan Politeknik Akamigas Palembang.

## Syarat tulisan yang bisa masuk ke Jurnal PATRA AKADEMIKA

1. Artikel dapat diangkat dari hasil penelitian atau kajian analitis kritis di bidang Ilmu Perminyakan dan Pertambangan Batubara.
2. Artikel ditulis dalam bahasa Indonesia atau Inggris 10 - 15 halaman A4 spasi 1.5; margin kiri,kanan,atas,dan bawah masing-masing 3 cm, menggunakan Arial 11.
3. Artikel diketik dengan komputer program MS Word. Penulis dimohonkan mengirimkan satu print out dan satu CD yang berisi artikel. Cantumkan alamat,email dan nomor telepon/HP penulis untuk keperluan konfirmasi tentang tulisan yang dikirimkan ke redaksi.
4. Artikel dilengkapi abstrak maksimum 150 kata, dan kata-kata kunci. Biodata singkat penulis dan identitas penelitian dicantumkan sebagai catatan kaki pada halaman pertama artikel.
5. Penulisan Daftar Pustaka mengikuti urutan (a) *last name, first name, middle name*, (b) tahun penerbitan, (c) judul buku (huruf miring), (d) kota penerbitan, dan (e) nama penerbit (bila buku) atau judul artikel, judul jurnal, beserta volume, nomor edisi, dan halaman (bila artikel).
6. Artikel hasil penelitian memuat :
  - Judul
  - Nama penulis
  - Alamat email yang dapat dihubungi
  - Abstrak
  - Kata-kata kunci
  - Pendahuluan ( latar belakang masalah,sedikit tinjauan pustaka, dan masalah/tujuan penelitian)
  - Dasar teori
  - Metode penelitian
  - Hasil dan Pembahasan
  - Kesimpulan dan Saran
  - Daftar Pustaka
  - Lampiran (bila perlu)
7. Artikel kajian analitis kritis di bidang Ilmu Perminyakan dan Pertambangan Batubara
  - Judul
  - Nama penulis
  - Alamat email yang dapat dihubungi
  - Abstrak
  - Kata-kata kunci
  - Pendahuluan
  - Dasar teori
  - Pembahasan
  - Penutup
  - Daftar pustaka
  - Lampiran (bila perlu)
8. Artikel dikirim ke redaksi paling lambat dua bulan sebelum bulan penerbitan ( Juli dan Desember)
9. Alamat redaksi : Jl. Kebonjahe gedung diklat UP III Komplek Pertamina Plaju, Telp. 0711 7320800, Fax. 0711 595595, E-mail : [admin@poliakamigasplg.ac.id](mailto:admin@poliakamigasplg.ac.id), Website : [www.poliakamigasplg.ac.id](http://www.poliakamigasplg.ac.id).

# OIL GAS COAL



**POLITEKNIK AKAMIGAS PALEMBANG**  
Jalan Kebon Jahe Komplek Pertamina Plaju, Palembang - 30268  
Telp.: 0711 7320800, Fax.: 0711 585595  
Email: [admin@poliakamigasplg.ac.id](mailto:admin@poliakamigasplg.ac.id)  
[www.poliakamigasplg.ac.id](http://www.poliakamigasplg.ac.id)

