

**LAPORAN
PENELITIAN DASAR
UNIVERSITAS LAMPUNG**



**PREDIKSI *TOTAL ORGANIC CONTENT* (TOC) DENGAN TEKNIK
MACHINE-LEARNING PADA BATU SERPIH KAYA MATERIAL
ORGANIK**

TIM PENGUSUL

**Rahmat C. Wibowo, S.T., M.Eng. (NIDN: 0012049002, ID: 6654370)
Dr. Ordas Dewanto, S.Si., M.Si. (NIDN: 0022126602, ID: 6124955)
Dr.Ir. Muh. Sarkowi, S.Si., M.Si. (NIDN: 0010127102, ID: 6680196)**

**JURUSAN TEKNIK GEOFISIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG**

2021

HALAMAN PENGESAHAN
PENELITIAN DASAR UNIVERSITAS LAMPUNG

Judul Penelitian : Prediksi *Total Organic Content* (TOC) Dengan Teknik *Machine-Learning* Pada Batu Serpih Kaya Material Organik

Manfaat sosial ekonomi : Ketahanan energi

Jenis Penelitian : ☒ penelitian dasar ☐ penelitian terapan
: ☐ pengembangan eksperimental

Ketua Peneliti

a. Nama Lengkap : Rahmat Catur Wibowo, S.T., M.Eng.

b. NIDN : 0012049002

c. SINTA ID : 6654370

d. Jabatan Fungsional : -

e. Program Studi : T. Geofisika

f. Nomor HP : 0812-7170-2441

g. Alamat Email : catur3712@gmail.com

Anggota Peneliti (1)

a. Nama Lengkap : Dr. Ordas Dewanto, S.Si., M.Si.

b. NIDN : 0022126602

c. SINTA ID : 6124955

d. Program Studi : T. Geofisika

Anggota Peneliti (2)

a. Nama Lengkap : Dr. Ir. Muh. Sarkowi, S.Si., M.Si.

b. NIDN : 0010127102

c. SINTA ID : 6680196

d. Program Studi : T. Geofisika

Jumlah mahasiswa yang terlibat : 1. Varenza Novita Yandi (NPM 1715051006)
2. Aryka Claudia Eka Putri (NPM 1715051012)

Jumlah alumni yang terlibat : 1 orang

Jumlah staf yang terlibat : 1 orang

Lokasi Kegiatan : Propinsi Sumatera Selatan

Lama Kegiatan : 6 Bulan

Biaya Kegiatan : Rp 20.000.000,-

Sumber Dana : DIPA BLU Unila

Bandar lampung, 21 September 2021

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik


Prof. Ir. Suharno, Ph.D., IPU., ASEAN Eng.
NIP. 19620717 198703 1 002

Ketua Peneliti,


Rahmat Catur Wibowo, S.T., M.Eng.
NIP. 19900412 201903 1009

Menyetujui,

Ketua LPPM Universitas Lampung


Dr. Lusmeilia Afriani, D.E.A
NIP. 19650510 199303 2008

IDENTITAS DAN URAIAN UMUM

1. Judul Pengabdian: **Prediksi *Total Organic Content* (TOC) Dengan Teknik *Machine-Learning* Pada Batu Serpih Kaya Material Organik**

2. Tim Peneliti:

No.	Nama	Bidang Keahlian	Bidang Keahlian	Program Studi	Alokasi Waktu (jam/minggu)
1.	Rahmat C. Wibowo, M.Eng.	Ketua	Geokimia Migas	Teknik Geofisika	5
2.	Dr. Ordas Dewanto, M.Si.	Anggota 1	Geokimia Migas	Teknik Geofisika	3
3.	Dr. Ir. Muh. Sarkowi, M.Si.	Anggota 2	Komputasi	Teknik Geofisika	3

3. Objek Penelitian: Menyelidiki prediksi TOC berbasis log untuk batu serpih kaya material organik Talang Akar dengan menggunakan teknik *machine learning*.

4. Masa Pelaksanaan:

 Mulai : bulan Juni tahun 2021

 Berakhir : bulan November tahun 2021

5. Usulan Biaya : Rp. 20.000.000,- (*Dua Puluh Juta Rupiah*)

6. Lokasi Penelitian : Sumatera Selatan

7. Instansi lain yang terlibat: PPPMGB LEMIGAS

8. Kontribusi mendasar pada suatu bidang ilmu: Melakukan kajian ilmiah secara detail (kebumian) hingga menghasilkan suatu produk yang dapat digunakan untuk eksplorasi dan eksploitasi migas.

9. Jurnal ilmiah penelitian yang menjadi sasaran: 2nd ULICoSTE 2021 di Bandar Lampung.

DAFTAR ISI

RINGKASAN	1
PENDAHULUAN	1
TINJAUAN PUSTAKA	5
METODE PENELITIAN	12
BIAYA DAN JADWAL PELAKSANAAN	15
REFERENSI	16

LAMPIRAN

RINGKASAN

Batu serpih kaya material organik adalah bagian yang sangat penting untuk dibahas pada sumber daya migas non-konvensional. Prediksi potensi hidrokarbon dari suatu batu serpih kaya material organik seperti *Total Organic Carbon* (TOC) adalah parameter evaluasi yang sangat penting, yang mana dalam penentuannya menggunakan persamaan empiris. Pengukuran secara langsung di laboratorium adalah cara yang paling akurat dalam memperoleh nilai TOC yang representatif, tapi disisi lain sangat mahal. Dengan tidak adanya fasilitas tersebut, pendekatan lain seperti solusi analitis dan korelasi empiris digunakan untuk mengestimasi indikasi material organik pada batu serpih. Tujuan dilakukannya penelitian ini untuk mengembangkan teknik *machine-learning* berbasis model untuk memprediksi profil kontinyu suatu log geokimia (TOC) pada formasi batu serpih. Model *machine-learning* dilakukan *training* menggunakan *wireline logging* sebagai input dan hasil pengukuran laboratorium berupa data batuan inti (*core*) sebagai acuan. *Wireline logging* yang digunakan berupa log *gamma-ray* (GR), densitas (RHOB), kecepatan waktu transit (Dt), dan resistivitas (ILD/LLD). Data acuan batuan inti mencakup eksperimen hasil pengukuran Rock-Eval pirolisis dan Leco TOC. Pada penelitian ini, menggunakan teknik *machine-learning* berupa *artificial neural network* (ANN) dengan optimisasi algoritma *self-adaptive differential evolution* (SaDE). Selain pengembangan model ANN yang dioptimalisasi, korelasi empiris eksplisit juga diekstraksi dari bobot dan kesalahan dari model yang teroptimalisasi. Usulan model bekerja dengan akurasi yang lebih tinggi dalam rentang kumpulan data tempat model dilakukan *training*. Model yang diusulkan dapat memberikan kuantifikasi secara *real-time* tingkat kekayaan material organik suatu batuan yang berhubungan dengan karakterisasi zona batuan induk lapangan migas. Hasil penelitian yang diperoleh kemudian akan dipresentasikan pada pertemuan ilmiah 2nd ULICoSTE 2021 di Bandar Lampung yang bekerja sama dengan *AIP conference proceedings* (terindeks Scopus Q4).

1. PENDAHULUAN

Sebagai sumber daya minyak dan gas non-konvensional yang penting, minyak serpih atau gas merupakan alternatif dari gas alam konvensional dan saat ini menjadi bahan yang populer dalam eksplorasi dan produksi minyak bumi. Dengan jenis bahan bakar ini, evaluasi potensi hidrokarbon sangat penting. Kandungan *Total Organic Carbon* (TOC) merupakan salah satu parameter terpenting untuk mengevaluasi kualitas serpih dan potensi hidrokarbon. Pada tahun-tahun sebelumnya, TOC langsung diukur dari sampel batuan inti (*core*) di laboratorium; Namun, metode ini sangat bergantung pada variasi dalam sampel batuan inti, dan pengukuran TOC terkait juga terbatas dan tidak dapat memenuhi evaluasi seluruh formasi batuan. Batuan induk memiliki respons

khusus terhadap *gamma-ray* (GR), densitas (RHOB), kecepatan waktu transit (Dt), dan resistivitas (ILD/LLD), yang membuatnya dapat dibedakan dari batuan sekitarnya (Sachsenhofer et al., 2010; Bakhtiar et al., 2011; Bodin et al., 2011; El Sharawy and Gaafar, 2012). Oleh karena itu, *wireline log* dapat digunakan sebagai indikator potensi batuan induk dan prediksi TOC berbasis *wireline log* dapat memberikan hasil evaluasi potensial secara terus menerus dan in-situ dari formasi target melalui lubang bor.

Metode evaluasi TOC berdasarkan *wireline logs* telah dipelajari oleh peneliti sebelumnya. Fertl and Rieke (1980) dan Fertl and Chilingar (1988) menggunakan log spektral GR untuk mengidentifikasi batuan kaya organik dan menganalisis hubungannya dengan rasio GR total, uranium, dan thorium-potassium. Schmoker and Hester (1983) mengusulkan teknologi log RHOB untuk estimasi TOC, yang sudah mapan dan sering digunakan untuk berbagai formasi batu serpih. Mendelzon and Toksoz (1985) menggunakan metode multivariat untuk membangun hubungan kuantitatif antara *wireline logs* dan TOC yang ditentukan menggunakan sampel batuan inti; persamaan regresi juga memiliki koefisien determinasi yang tinggi. Untuk waktu transit sonik yang lama dan resistivitas tinggi pada serpih kaya material organik, Carpentier et al. (1991) mengusulkan metode CARBOLOG untuk mendapatkan estimasi in-situ dari konten TOC. Namun, ini membutuhkan kalibrasi berdasarkan data TOC yang tersedia dan diukur di laboratorium (Yun, Xiang and Liu, 2000). Selain itu, Passey et al., (1990) mengusulkan teknik DlogR, yang melakukan *overlay* antara log porositas (misalnya, sonik, densitas, dan neutron) dan log resistivitas untuk menghitung konten TOC. Kamali and Mirshady (2004) menggabungkan metode DlogR dan pendekatan *Neuro-Fuzzy* untuk menentukan konten TOC yang ada; itu juga dapat digunakan pada serpih pembawa gas (Pan Renfang, 2009). Passey et al. (2010) merevisi kalibrasi metode DlogR untuk memasukkan batuan kaya organik dengan kematangan tinggi dan mengidentifikasi batuan sumber hidrokarbon matang dari serpih bantalan gas. Bakhtiar et al. (2011) menerapkan DlogR dan metode jaringan saraf untuk memperkirakan konten TOC untuk evaluasi batuan sumber. Oleh karena itu, teknik DlogR adalah metode evaluasi TOC paling populer yang menggunakan log kabel. Namun, teknik DlogR harus secara manual memilih *baseline*, dan tingkat latar belakang

TOC bervariasi secara regional dan sulit untuk ditentukan. Dalam beberapa tahun terakhir, sistem cerdas dan *neural networks* telah diterapkan ke prediksi TOC. Kadkhodaie-Ilkhchi et al. (2009) menerapkan mesin komite untuk memperkirakan kandungan TOC dari data petrofisika. Khoshnoodkia et al., (2011) juga menggunakan metode cerdas untuk menyelidiki penentuan TOC formasi Gadvan menggunakan *wireline logs* konvensional. Namun, kalkulasi TOC menggunakan jaringan neural bersifat kompleks dan melibatkan banyak parameter; memilih parameter yang relevan biasanya sulit. Dalam kebanyakan kasus, estimasi TOC dicapai dengan membangun metode regresi sederhana atau multivariat. Selain itu, dalam beberapa tahun terakhir, beberapa teknik estimasi TOC secara langsung telah diperkenalkan, termasuk *wireline logs* geokimia. Teknologi tersebut dapat memberikan pengukuran TOC langsung tanpa memerlukan algoritma penyesuaian yang kompleks (Herron et al., 2011; Radtke et al., 2012); Namun, teknologi ini belum banyak diterapkan karena hanya beberapa sumur yang diukur.

Machine learning (ML) dan kecerdasan buatan (AI) keduanya adalah bidang menawan yang mengintegrasikan kekuatan komputasi dengan kecerdasan manusia untuk menghasilkan solusi cerdas dan handal dari masalah yang sangat nonlinier dan sangat rumit (Tariq, Mahmoud and Abdurraheem, 2019). Dalam dua dekade terakhir, jurnal teknik telah melaporkan banyak artikel yang menggunakan AI dan ML untuk masalah regresi, pendekatan fungsi, dan klasifikasi. Dengan munculnya teknik komputasi lunak, beberapa korelasi yang memanfaatkan teknik dari bidang AI telah mengemuka, terutama dalam karakterisasi reservoir (Wibowo and Mulyatno, 2012; Wibowo et al., 2020), teknik reservoir, dan geomekanika reservoir. Dalam geokimia perminyakan, korelasi tersebut dapat dilihat pada karya Rahaman and Vasant (2020). Dalam beberapa tahun terakhir, *support vector machine* (SVM) dan *least-square support vector machine* secara aktif digunakan oleh para peneliti untuk memprediksi TOC (Rui et al., 2019); peneliti telah menggunakan ANN juga untuk memprediksi TOC (Sultan, 2019).

Berdasarkan studi literatur, diketahui bahwa banyak perhatian diberikan untuk memprediksi kandungan TOC dari serpih kaya material organik. Namun model prediksi

TOC tidak dapat memprediksi TOC secara akurat atau membutuhkan data laboratorium (batuan inti) yang banyak untuk menentukan parameter yang pas (fit). Oleh karena itu, penelitian ini bermaksud untuk menyelidiki prediksi TOC berbasis log untuk batu serpih kaya material organik Talang Akar dengan menggunakan teknik ML. Studi ini akan memanfaatkan ML dan algoritma evolusioner untuk mendapatkan model yang optimal.

1.1. Perumusan Masalah

Ada dua permasalahan yang ingin di jawab dengan penelitian ini :

- (1) Bagaimana memperoleh nilai *wireline logs* geokimia khususnya TOC pada seluruh batuan sepanjang lubang bor? Schmoker and Hester (1983) dan Passey et al. (1990) telah melakukan penelitian berupa metode estimasi nilai TOC secara kontinyu menggunakan beberapa *wireline logs* seperti log RHOB, Dt, dan Resistivitas dan data batuan inti sebagai kontrol. Namun model prediksi TOC tidak dapat memprediksi TOC secara akurat atau membutuhkan data laboratorium (batuan inti) yang banyak untuk menentukan parameter yang pas (fit).
- (2) Bagaimana cara memprediksi nilai TOC secara akurat tanpa membutuhkan data batuan inti yang cukup banyak? Teknik ML dengan algoritma ANN teroptimisasi *self-adaptive differential evolution* (SaDE) dapat memprediksi nilai TOC dengan akurasi tinggi berdasarkan beberapa konvensional *wireline logs* yang ada.

1.2. Tujuan

Tujuan pada penelitian ini adalah untuk mengembangkan korelasi empiris yang akurat dan dapat digunakan untuk memprediksi TOC dengan akurasi tinggi berdasarkan log sumur konvensional menggunakan teknik ML dengan dengan algoritma ANN teroptimisasi *self-adaptive differential evolution* (SaDE) pada batu serpih Talang Akar.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Batu Serpih Talang Akar

Batu serpih Talang Akar berupa *coaly shale*, yang diendapkan pada Kala Eosen Akhir – Miosen Tengah. Formasi ini diendapkan pada lingkungan *fluvial - deltaic* yang tersusun oleh kerogen tipe I dan II. Batu serpih tersebut memiliki kerogen tipe *amorphous* dan *vitrititic* yang dapat menggenerasikan minyak dan gas. TOC pada formasi ini berpotensi baik, yaitu berkisar 1.5 – 8 % di area Limau, pada area Kuang berpotensi kurang baik dengan nilai berkisar 0.33 – 0.9 %. Batu serpih ini masuk kategori *mature* di area Limau, sebagian *mature* di Kuang dan Muaraenim-Lematang area dengan nilai T-max 436 – 450 °C dan Ro 0.45 – 0.94 %. Area Lembak dan Kuang *earlier mature* dengan nilai T-max 425 – 433 °C dan 0.3 – 0.4 % (Tabel 1) (Wibowo, 2013).

Tabel 1. Karakteristik batuan induk di Cekungan Sumatera Selatan khususnya pada batu serpih Talang Akar (Wibowo, 2013)

No	Sumatran Back Arc Basin	Source Rock Analysis				Kerogen Type	Dep. Env.	Maturity Index	References
		TOC (%)	Ro (%)	Tmax (°C)	Ketebalan (ft)				
3	South Sumatra								
	Benakat Shale (South Palembang Sub-Basin)	1.7 - 8.5	-	436 - 441	660 - 2508	II & III	terrestrial	Peak - postmature	Sarjono & Sarjito, 1989
	Benakat Shale (South Palembang)	0.5 - 16.0	0.64 - 1.4	435 - 455	-	II & III	Fluvio-deltaic	-	Suseno et al., 1992
	Benakat Shale (Lahat Fm)	1.0 - 3.0	-	-	-	-	Shallow lacustrine	-	Ginger & Fielding, 2005
	Talang Akar Shale (South Palembang Sub-Basin)	0.33 - 8.0	0.3 - 0.94	436 - 450	990 - 1815	I & II	Fluvial, deltaic & shallow marine	immature - late	Sarjono & Sarjito, 1989
	Talang Akar Shale	5	-	-	-	-	-	-	Ginger & Fielding, 2005
	Talang Akar Shale	5	0.35 - 1.11	-	-	-	deep marine	-	Argakoesoemah & Kamal, 2004
	Gumai Shale (South Palembang Sub-Basin)	0.5 - 11.0	0.5 - 0.7	400 - 440	495 - 4950	III	shallow to deep marine	immature - peak	Sarjono & Sarjito, 1989
	Gumai Shale	8	-	-	-	III	Marine	immature	Ginger & Fielding, 2005

2.2. Prediksi Nilai TOC

Saat ini dua teknik yang telah terbukti dalam memperkirakan nilai TOC dari data *wireline logs* berupa teknik berbasis log NPHI Schmoker (Schmoker, 1979) dan metode DlogR (Passey *et al.*, 1990).

Korelasi Schmoker dikembangkan untuk formasi serpih Devonian (Persamaan. 1), berdasarkan perlakuan terhadap serpih Devonian sebagai sistem empat komponen (matriks, pori-pori interstisial, pirit, dan bahan organik). Dia menganggap densitas total formasi sebagai fungsi dari densitas dan volume fraksional dari keempat komponen ini, dan mengatur densitas pirit, material organik dan matriks masing-masing 5.0, 1.0, dan 2.69 g/cc. Volume pirit diasumsikan meningkat secara linier dengan peningkatan bahan organik.

Berdasarkan asumsi ini, Schmoker menurunkan Persamaan 1 untuk menghitung kandungan organik dalam persen volume. TOC dalam wt% dapat diperoleh dengan mengubah volume menjadi persen berat. Ada korelasi kuat antara wt% dan volume persen untuk serpih Devonian (Schmoker, 1979). Dapat disimpulkan bahwa metode ini dapat diterapkan pada area yang luas (135.000 km persegi) di cekungan Appalachian.

$$TOC (vol\%) = \frac{(\rho_b - \rho)}{1.378} \quad (1)$$

Dimana ρ_b adalah densitas formasi tanpa material organik (g/cc), ρ adalah densitas total formasi (g/cc).

Model Schmoker kemudian disempurnakan dalam formasi Bakken shale, Persamaan 2. Hubungan volume bahan organik-pirit, yang awalnya dikembangkan untuk serpih Devonian, juga dianggap berlaku untuk pembentukan Bakken. Korelasi TOC (Persamaan 2) untuk pembentukan Bakken (bagian atas dan bawah) diturunkan dengan mengasumsikan porositas konstan dan profil densitas fluida pori. Kemudian dengan mempertimbangkan densitas bahan organik 1.01 g/cc, densitas matriks 2.68 g/cc dan rasio kadar bahan organik terhadap kadar karbon organik 1.3, hubungan tersebut disederhanakan (Persamaan 3) (Schmoker and Hester, 1983).

$$TOC (wt\%) = \frac{[(100\rho_o)(\rho - 0.9922\rho_{mi} - 0.039)]}{[(R\rho)(\rho - 1.135\rho_{mi} - 0.675)]} \quad (2)$$

Dimana ρ_o adalah densitas material organik (g/cc), ρ_{mi} adalah volume densitas rata-rata suatu butir dan fluida pori (g/cc), R adalah perbandingan persen berat material organik terhadap persen berat karbon organik.

Kekurangan dari metode Schmoker adalah metode ini mengasumsikan densitas total dan porositas formasi adalah konstan, dan setiap perubahan dalam densitas total disebabkan oleh kehadiran atau tidak hadirnya kerogen organik densitas rendah.

Passey et al., (1990) mengusulkan metode DlogR untuk memperkirakan konten TOC yang sekarang menjadi metode yang banyak digunakan. Dalam teknik ini, pemisahan antara log indikator porositas yang diskalakan dengan benar (misalnya kurva log sonik) dan pembacaan resistivitas dalam (ILD/LLD) dianggap memberikan indikasi tentang ketersediaan batuan kaya material organik. Separasi tersebut disebabkan oleh batuan yang mengandung material organik dan berhubungan dengan efek dari kehadiran kerogen pada log porositas yang memiliki karakter berupa nilai densitas dan kecepatan yang rendah. Begitu juga dengan respon dari log resistivitas yang berkaitan dengan fluida formasi (Persamaan 4 dan 5).

$$DlogR = \log_{10} \left(\frac{R}{R_{baseline}} \right) + 0.02 * (Dt - Dt_{baseline}) \quad (4)$$

$$TOC = DlogR \times 10^{(2.297 - 0.1688 * LOM)} \quad (5)$$

Dimana DlogR adalah separasi log porositas-resistivitas, R adalah nilai resistivitas formasi target (ohm.m) dan Dt adalah nilai kecepatan waktu transit (μ s/ft). Sedangkan $R_{baseline}$ dan $Dt_{baseline}$ adalah nilai resistivitas formasi baseline (ohm.m) dan nilai kecepatan waktu transit formasi baseline (μ s/ft). LOM adalah tingkat kematangan suatu material organik.

Teknik DlogR memiliki dua kelemahan utama: yang pertama adalah asumsi bahwa komposisi batuan, tekstur, dan densitas tidak berubah, sehingga metode ini dapat menyebabkan estimasi batu serpih target yang salah. Karena pada kenyataannya komposisi dan tekstur dari serpih kaya organik sangat bervariasi pada sumber daya yang berbeda. Kelemahan kedua adalah rentang penerapan yang terbatas untuk kecepatan waktu transit dan resistivitas; karena asumsi hubungan linier 1:50 (kemiringan konstan 0.02, Persamaan 4) antara log porositas dan log resistivitas. Penggunaan LOM adalah kelemahan lain dari teknik DlogR karena LOM adalah ukuran perubahan termal bahan organik yang jarang digunakan (Wang et al., 2016).

Charsky and Herron (2013) memeriksa model Schmoker dan DlogR ke dalam empat sumur berbeda yang dibor dengan lumpur berbasis air dan minyak, dan mencakup berbagai formasi. Mereka melaporkan bahwa model ini memiliki akurasi rendah dengan rata-rata AAD (*Average Absolute Difference*) dari TOC yang diperoleh dari batuan inti masing-masing 1.6 wt% dan 1.7 wt% untuk metode Schmoker dan DlogR. Selain itu, ketika model Schmoker digunakan dalam formasi Bakken shale, yang awalnya digunakan oleh Schmoker untuk mengembangkan dan menguji model ini, AAD dari TOC batuan inti adalah 1.2 wt% yang relatif tinggi.

Wang et al. (2016) memodifikasi model DlogR berbasis sonik/densitas untuk penentuan TOC berdasarkan GR, resistivitas, sonik, dan log sumur kepadatan. Dalam model mereka, mereka mendefinisikan ulang DlogR dengan perkiraan kemiringan yang terkait dengan serpih target untuk menghapus perkiraan linier yang diasumsikan. Mereka juga menyarankan penggunaan indikator termal yang lebih umum (T_{max} atau reflektansi vitrinit (R_o)) daripada LOM, karena penggunaan LOM memerlukan konversi antara (T_{max} atau R_o) dan LOM yang dapat menyebabkan masalah dalam praktiknya (Crain, 2000).

Wang et al. (2016) juga memperkenalkan penggunaan log GR untuk meningkatkan prediksi TOC. Nilai DlogR yang direvisi berdasarkan log sonik dan densitas dinyatakan seperti yang ditunjukkan pada persamaan 6 dan 7. TOC dari DlogR yang dimodifikasi termasuk GR dapat dihitung menggunakan persamaan 8. Model yang dimodifikasi menunjukkan hasil yang lebih baik dalam mengestimasi TOC bila diterapkan di Devonian shale (R^2 lebih besar dari 0.92) dibandingkan dengan teknik DlogR asli (R^2 0.82). Analisis residu menunjukkan model yang dimodifikasi tidak bisa secara statistik dibandingkan dengan model aslinya.

$$DlogR = \log_{10} \left(\frac{R}{R_{baseline}} \right) + \frac{1}{\ln 10} \frac{m}{Dt - Dt_m} * (Dt - Dt_{baseline}) \quad (6)$$

$$DlogR = \log_{10} \left(\frac{R}{R_{baseline}} \right) + \frac{1}{\ln 10} \frac{m}{\rho - \rho_m} * (\rho - \rho_{baseline}) \quad (7)$$

$$TOC = [\alpha DlogR + \beta (GR - GR_{baseline})] * 10^{(\delta + \eta T_{max})} \quad (8)$$

Dimana Dt_m adalah kecepatan waktu transit ($\mu s/ft$), m adalah eksponen sementasi, ρ_m adalah densitas matriks (g/cc), $\rho_{baseline}$ adalah nilai densitas yang berada pada zona $R_{baseline}$ (g/cc), α , β , δ , dan η adalah konstanta matrik yang akan ditentukan, T_{max} adalah indikator kematangan ($^{\circ}C$), $GR_{baseline}$ adalah nilai GR serpih pada zona $R_{baseline}$ (API).

Estimasi TOC menggunakan Model Wang membutuhkan penentuan konstanta matriks yang bergantung pada komposisi matriks. Parameter ini akan berbeda untuk formasi yang berbeda. Dapat disimpulkan bahwa parameter ini harus diestimasi untuk formasi apapun sebelum menggunakan model dan ini membutuhkan data TOC dari laboratorium.

2.3. Artificial Neural Networks (ANN)

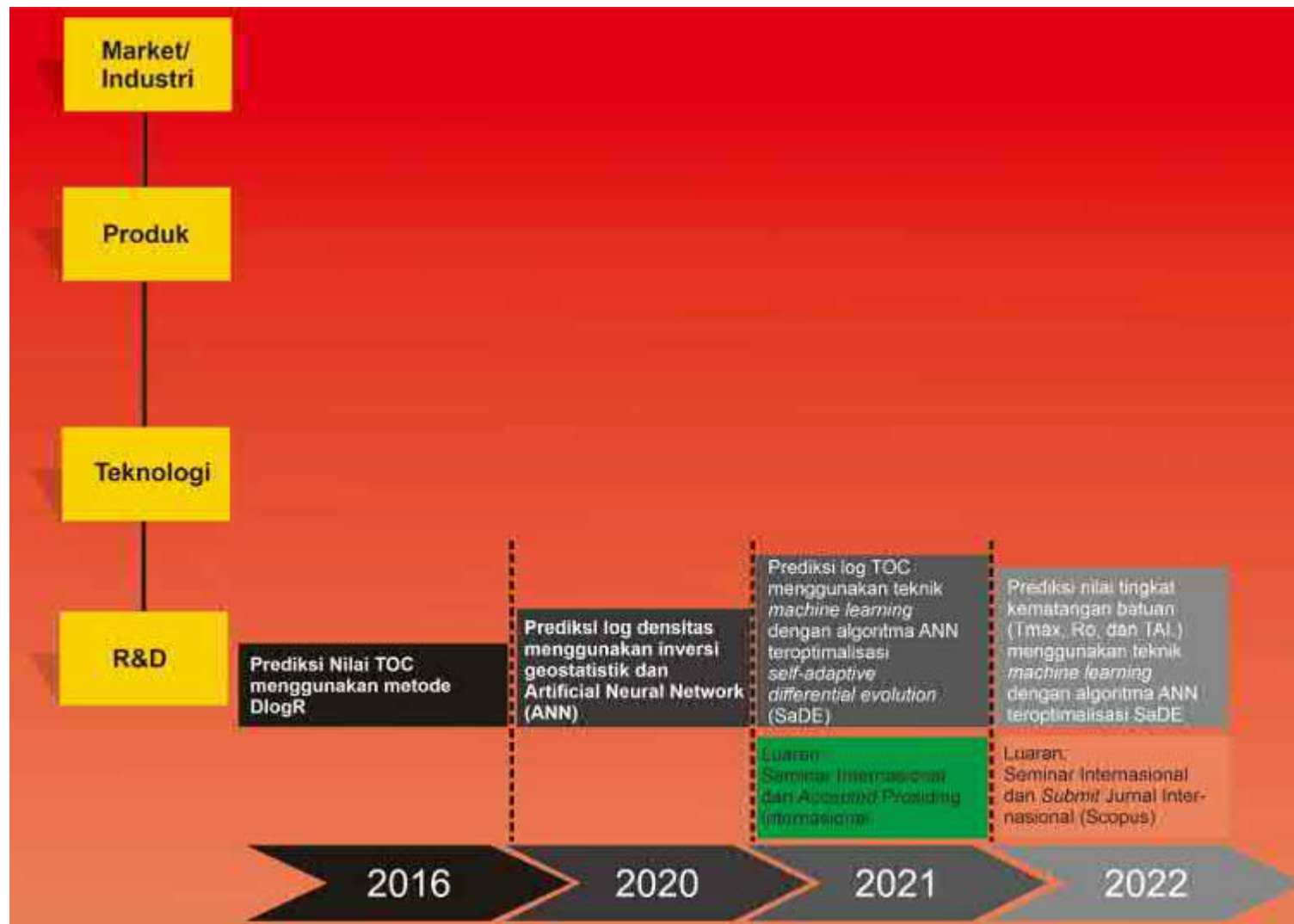
ANN adalah metode komputasi yang berasal dari fitur konstruksi jaringan saraf biologis (Arabjamaloei and Shadizadeh, 2011). Jaringan neural pertama kali dilatih tentang data pelatihan yang berisi pemetaan input-output. Setelah melatih jaringan menggunakan dataset pelatihan, keluaran data pengujian dapat diprediksi menggunakan rata-rata tertimbang dari keluaran dari dataset pelatihan. Bobot dihitung menggunakan jarak Euclidean antara data pelatihan dan pengujian (Lippmann, 1988; Jain et al., 1996). Berdasarkan interkoneksi antara berbagai lapisan dan neuron, ANN dapat diklasifikasikan menjadi beberapa jenis. ANN memiliki kemampuan untuk mendeteksi semua kemungkinan integrasi antara parameter yang diprediksi, dan itu hanya membutuhkan pelatihan statistik nominal.

Teknik kecerdasan buatan (AI) telah banyak diterapkan baru-baru ini di industri perminyakan, terutama untuk memprediksi kinerja sumur atau lapangan. Al Ajmi et al. (2015) memprediksi kinerja choke menggunakan ANN. Mahmoud et al. (2019) menerapkan ANN untuk secara komprehensif menentukan permeabilitas reservoir heterogen dan untuk memperkirakan sifat reologi cairan pengeboran berdasarkan pengukuran waktu nyata. Mereka mengembangkan model kompleks yang akan membantu insinyur perminyakan membuat prediksi dengan akurasi tinggi dalam waktu singkat.

Berdasarkan penjelasan di atas, model prediksi TOC saat ini tidak dapat memprediksi TOC secara akurat atau membutuhkan data laboratorium (batuan inti) yang signifikan untuk menentukan parameter yang sesuai. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan korelasi empiris yang dapat digunakan untuk memprediksi TOC dengan akurasi tinggi berdasarkan log sumur konvensional menggunakan teknik *machine-learning* berupa *artificial neural network* (ANN) dengan optimisasi algoritma *self-adaptive differential evolution* (SaDE). Korelasi TOC yang dikembangkan dilatih dan dibangun untuk formasi serpih Talang Akar dan diuji di formasi yang sama. Selain itu, kinerja korelasi ini dalam memprediksi TOC untuk serpih Talang Akar dibandingkan dengan korelasi yang tersedia yang dikembangkan terutama untuk serpih Cekungan Sumatera Selatan.

2.4. Peta Jalan (*roadmap*) Penelitian

Penelitian pendahuluan dimulai dengan perhitungan TOC untuk evaluasi awal potensi hidrokarbon menggunakan teknik DlogR pada Formasi Talang Akar pada tahun 2016. Pada tahun 2020 melakukan penelitian terkait prediksi log densitas untuk evaluasi sumber daya gas metana batubara menggunakan ANN. Rencana penelitian kami akan dilakukan pada tahun 2021 untuk mengembangkan korelasi empiris yang digunakan untuk prediksi nilai TOC.



Gambar 1. Peta jalan (*road map*) penelitian

3. METODE PENELITIAN

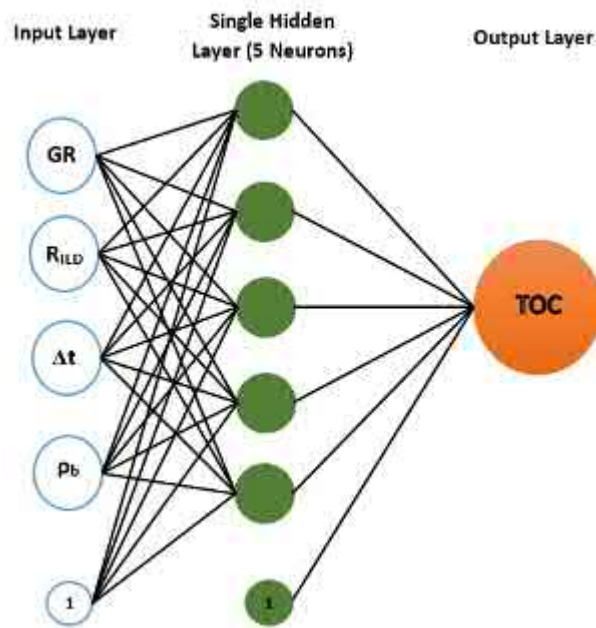
3.1. Pengumpulan Sampel Batuan Inti (Core)

Sampel inti yang akan dianalisis untuk penentuan TOC dikumpulkan dari batu serpih Formasi Talang Akar, Cekungan Sumatera Selatan. TOC diestimasi menggunakan Rock-Eval 6 dan setiap sampel dilakukan analisis pirolisis Rock-Eval. Detail tentang prosedur dan pertimbangan untuk menyiapkan sampel serpih untuk estimasi TOC menggunakan Rock-Eval 6 dapat ditemukan di Carvajal-Ortiz and Gentzis (2015), Chen et al. (2016), dan Hazra et al. (2017).

3.2. Prediksi Berbasis ANN

ANN dikembangkan di bawah kategori kecerdasan buatan (AI) untuk menyediakan alat mirip otak yang memiliki kemampuan untuk memperkirakan, mengidentifikasi, mengklasifikasikan atau membuat keputusan dengan program mesin dalam berbagai kondisi atau situasi. ANN tersedia dalam beberapa struktur. *Multi-layered perceptron* (MLP) adalah struktur ANN yang paling sederhana, yang terdiri dari lapisan masukan, satu atau beberapa lapisan tersembunyi (lapisan tengah) dan lapisan keluaran. Model MLP yang diusulkan dalam pekerjaan ini dilatih berdasarkan satu lapisan tersembunyi, sehingga seluruh struktur memiliki tiga lapisan.

Model ANN dilatih menggunakan set data dari batu serpih Talang Akar (90% dari set data digunakan untuk pelatihan dan 10% digunakan untuk validasi), model dilatih menggunakan empat masukan; (1) Data log resistivitas induksi dalam (ILD/LLD), yang diyakini dapat diubah karena adanya kerogen dalam batuan (Passey *et al.*, 1990), (2) Kecepatan waktu transit (Dt), yang menurun dengan meningkatnya TOC dalam batuan (Liu *et al.*, 2013), (3) Densitas formasi (ρ_b), umumnya menurun dengan meningkatnya kandungan kerogen, dan karenanya, bahan organik dalam formasi meningkat (Schmoker, 1979), (4) *Gamma-ray* (GR), meskipun hubungan antara GR dan TOC kontroversial (Gonzalez *et al.*, 2013), beberapa penulis menegaskan bahwa memasukkan data GR ke dalam Model TOC dapat meningkatkan kinerja model ini (Wang et al., 2016; Zhao et al., 2016). GR dimasukkan dalam studi ini untuk melatih model ANN. Nilai TOC yang diperoleh dari analisis inti (dijelaskan sebelumnya) ditargetkan sebagai keluaran untuk melatih model (Gambar 2).



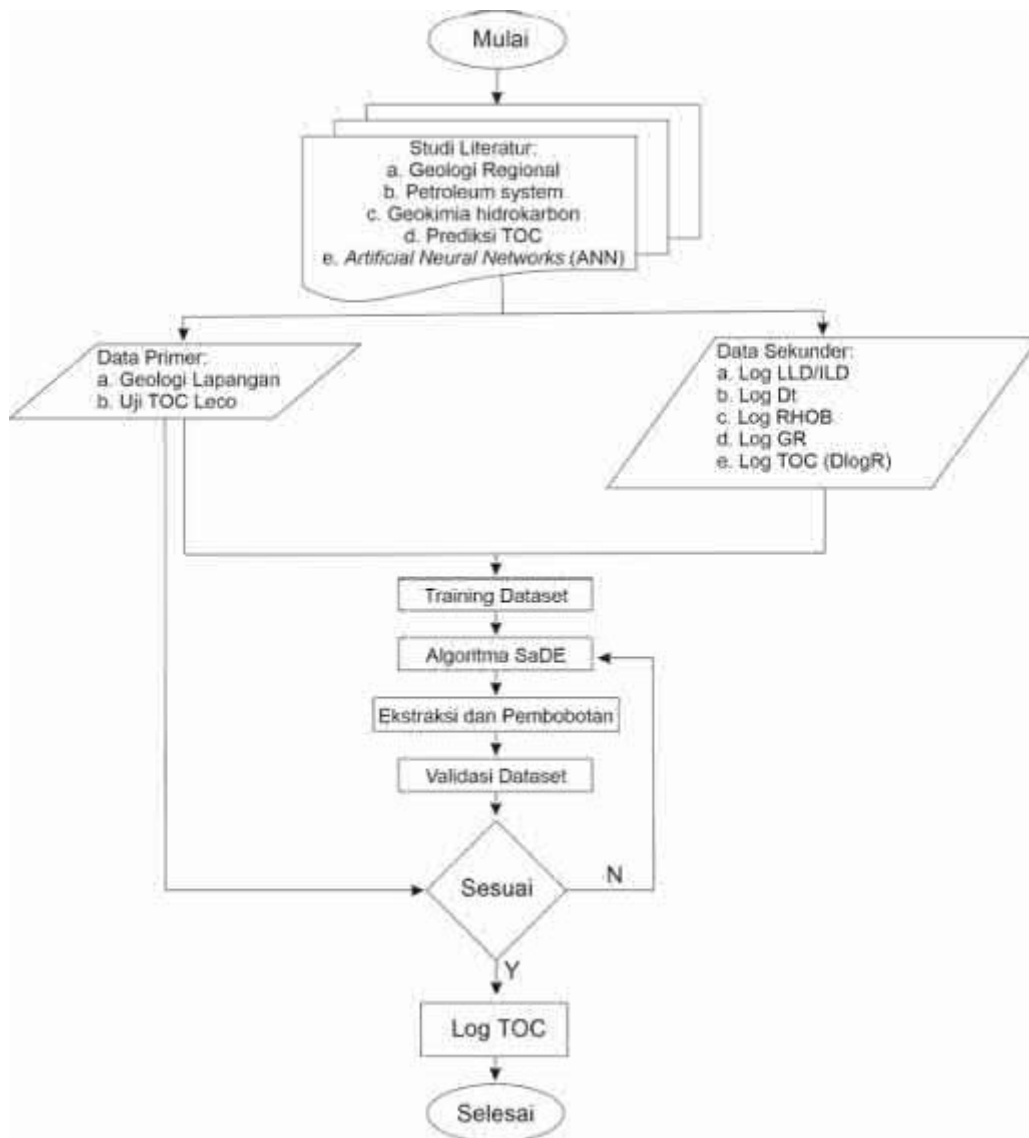
Gambar 2. Struktur desain untuk pembuatan model ANN dengan satu lapisan tersembunyi (*hidden layer*) dan lima neuron.

Model yang dikembangkan dioptimalkan dengan mempelajari pengaruh parameter yang berbeda (fungsi pembelajaran, fungsi transfer, jumlah *hidden layer*, jumlah neuron, dan jumlah iterasi) terhadap kemampuan prediksi TOC model. Kombinasi optimal dari parameter model (kecuali jumlah iterasi) yang akan mengoptimalkan kinerja model dipilih dengan membangun *loop* yang disisipkan di Matlab. Setiap *loop* diubah pada semua nilai yang mungkin dari salah satu parameter model (misalnya: jumlah lapisan, jumlah neuron di setiap lapisan, fungsi pelatihan, dll.). AAD dan R^2 untuk semua kombinasi dibandingkan dan dipilih kombinasi AAD terendah dan R^2 tertinggi.

Jumlah optimal dari iterasi dipilih berdasarkan kesalahan pelatihan dan validasi. Jumlah iterasi yang optimal adalah yang akan memberikan kesalahan pelatihan terendah dan mencegah menghafal model (menghafal model dimulai ketika kesalahan validasi mulai meningkat setelah periode penurunan sementara kesalahan pelatihan menurun). Metode pelatihan SaDE yang merupakan salah satu metode optimasi yang terkenal digunakan karena menunjukkan kinerja prediksi yang paling tinggi untuk model dibandingkan dengan metode lainnya (misalnya: *traingdm*, *trainbr*, *traingda*, *traincgf*).

Penggunaan fungsi transfer sigmoid tangen antara input dan lapisan tengah dan fungsi garis murni untuk lapisan keluaran meningkatkan kinerja model yang dikembangkan. Untuk memilih jumlah lapisan tersembunyi dan neuron yang optimal, model diuji dalam rentang (1-3) lapisan dan (3-30) neuron untuk setiap lapisan. Satu lapisan tersembunyi dengan lima neuron menunjukkan kinerja yang dioptimalkan untuk model ANN yang disarankan.

Metode dan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian ini digambarkan pada **Gambar 3** di bawah ini.



Gambar 3. Diagram alir penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Membuat Model ANN

Set pelatihan memberikan prediksi terbaik dari TOC yang diukur dengan menggunakan parameter yang diringkas sebelumnya, dan 442 titik data (log resistivitas, log sinar gamma, log kerapatan curah, dan waktu transien porositas sonik) sebagai input dan nilai TOC inti yang sesuai sebagai sebuah keluaran. Koefisien determinasi antara TOC aktual dan prediksi untuk set pelatihan adalah 0,94 seperti yang ditunjukkan pada Gambar. 4, dan AAD adalah 0,99% berat TOC.

Perlu dicatat bahwa data yang diberikan ke dalam model JST secara otomatis dinormalisasi antara -1 dan 1 dengan kemiringan dua titik, Persamaan. 5 dan 6.

$$\frac{Y - Y_{\min}}{Y_{\max} - Y_{\min}} = \frac{X - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}} \quad \text{Eq. 9}$$

$$Y = \left(\frac{X - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}} \right) (Y_{\max} - Y_{\min}) + Y_{\min} \quad \text{Eq. 10}$$

Y adalah parameter input yang dinormalisasi, Ymin = -1, Ymax = 1, X adalah parameter input (log resistivitas induksi dalam, log sinar gamma, log densitas curah, atau waktu transien kompresional) yang akan dinormalisasi oleh ANN, Xmin adalah nilai minimum input, Xmax adalah nilai input maksimum, nilai minimum dan maksimum dari berbagai input yang digunakan dalam pekerjaan ini untuk mengembangkan model JST. Misalnya, nilai minimum GR (Xmin) adalah 23,01 API dan nilai maksimum (Xmax) adalah 179,85 API, jadi GR 50 API sama dengan -0,6558 API dalam bentuk normal.

Persamaan. 11 di bawah ini dapat digunakan dengan bobot dan bias yang tercantum pada Tabel 3 untuk menghitung TOC dalam bentuk yang dinormalisasi.

$$TOC = \left[\sum_{i=1}^N w_{2-i} \text{tansig} \left(\sum_{j=1}^J w_{1-i,j} Y_j + b_{1i} \right) \right] + b_2 \quad \text{Eq. 11}$$

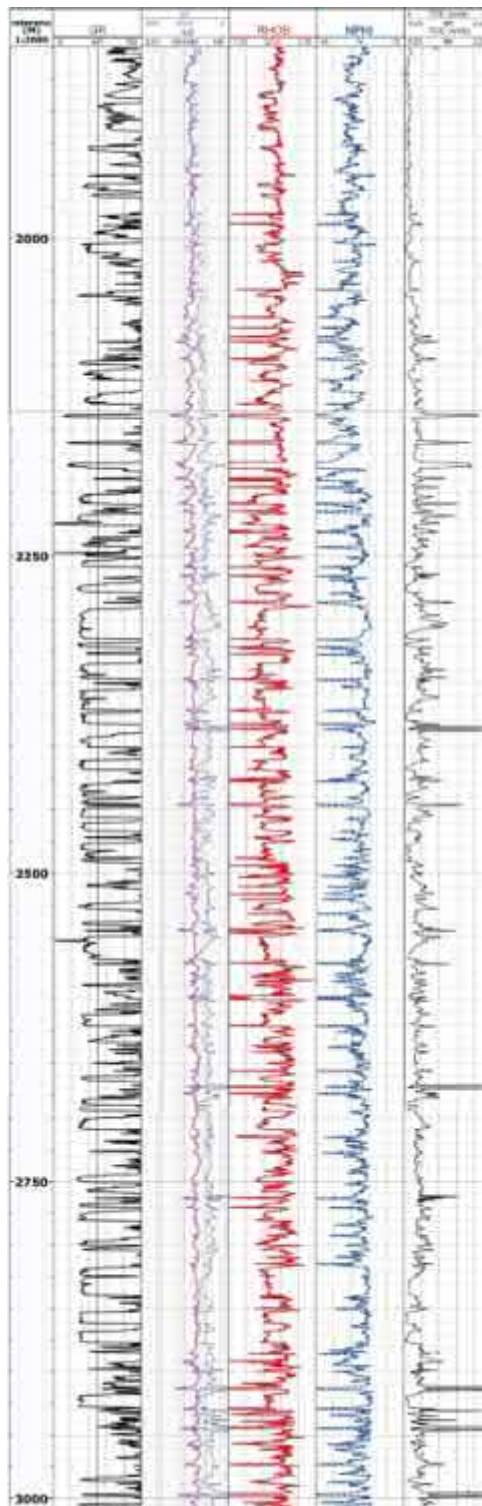
Dimana N adalah jumlah total neuron, J adalah jumlah input (log gamma ray, log resistivitas induksi dalam, waktu transien kompresi, dan log densitas massal) w_1 dan b_1 adalah bobot dan bias lapisan tersembunyi, w_2 dan b_2 adalah bobot dan bias lapisan keluaran. Bobot dan bias lapisan tersembunyi dan lapisan keluaran dirangkum dalam Tabel 3, Y adalah nilai masukan dalam bentuk normalisasi. Penggunaan bentuk persamaan (seperti Persamaan 11) berdasarkan bobot dan bias untuk menghitung output yang diinginkan di sarankan sebelumnya oleh banyak penulis "misalnya: (Elkatatny et al., 2016)".

Misalnya prediksi TOC dari (log gamma ray, log resistivitas induksi dalam, waktu transien kompresi, dan log densitas curah), nilai w_1 akan diambil pada $j = 1$ untuk GR, pada $j = 2$ untuk RILD, pada $j = 3$ untuk t dan $j = 4$ untuk b. Y_j dalam Persamaan. 11 adalah sebagai berikut; Y_1 adalah GR ternormalisasi, Y_2 adalah RILD ternormalisasi, Y_3 ternormalisasi t, dan Y_4 ternormalisasi b. jadi istilah $1-i, jY_j = 1$ dalam Persamaan. 11 untuk neuron pertama dapat dihitung sebagai $1-i, jY_j = 1 = 1-1,1Y_1 + 1-1,2Y_2 + 1-1,3Y_3 + 1-1,4Y_4$ di mana $w_{1-1,1}$, $w_{1-1,2}$, $w_{1-1,3}$ dan $w_{1-1,4}$ berturut-turut adalah 0,9517, 0,5817, 0,9676, dan -2,5309 (dari baris pertama Tabel 3 "untuk neuron pertama"), ini dapat diulang untuk semua neuron lainnya 4 neuron.

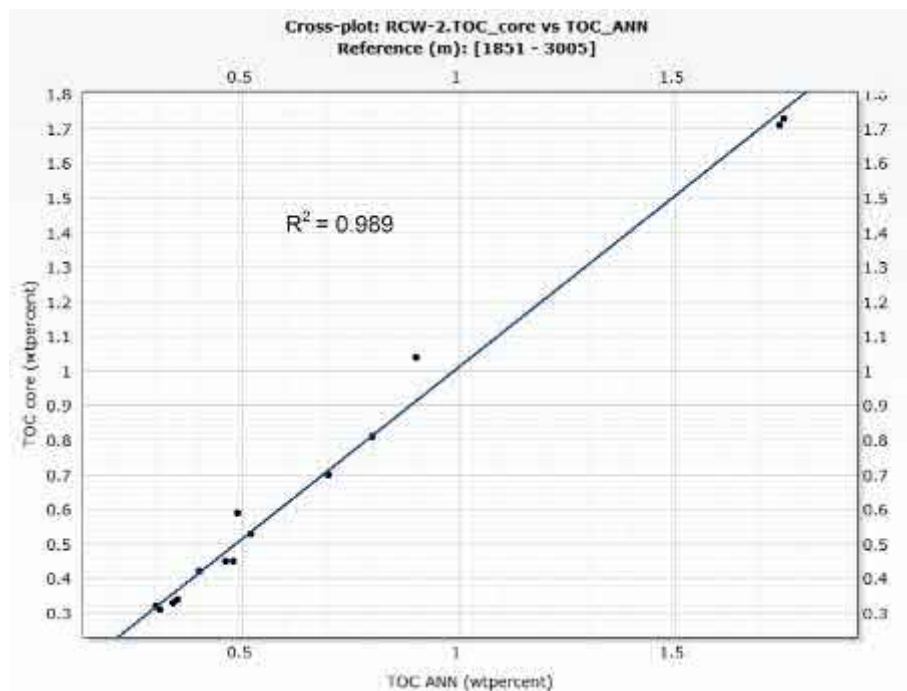
4.2. Pengetesan Model ANN

Persamaan. 11 diuji terlebih dahulu pada formasi serpih Talang Akar, menggunakan kumpulan data yang tidak terlihat kemudian diuji pada serpih Gumai. Kinerja model JST dalam formasi Gumai dibandingkan dengan korelasi yang tersedia (yang dikembangkan pada awalnya untuk serpih ini) untuk memeriksa kemungkinan generalisasi model yang dikembangkan.

Gambar 4 menunjukkan log sumur untuk sumur (1) (testing set-1) yang berasal dari formasi Talang Akar. Track lima menunjukkan TOC aktual (dari analisis inti konvensional) dan estimasi TOC (menggunakan model ini). Jelas bahwa ada kecocokan yang sangat baik antara TOC dari persamaan empiris berbasis ANN dan TOC turunan inti, TOC yang diperkirakan memiliki AAD sebesar 0,91 wt% dari TOC dan koefisien determinasi antara TOC yang diukur di laboratorium dan diperkirakan adalah 0,93 seperti yang ditunjukkan pada Gambar. 5.



Gambar 4. Kurva well-logging dan perbandingan TOC yang diprediksi dan diukur dari sumur (1) di formasi serpih Talang Akar (pengujian set-1), AAD TOC diprediksi oleh Persamaan. 11 dari Ones yang diukur di laboratorium adalah 0,91wt% dari TOC.



Gambar 5. Crossplot dari TOC yang diprediksi Persamaan. 11 vs TOC sebenarnya untuk sumur (1) di formasi Talang Akar (set pengujian-1), $R^2 = 0.98$.

Persamaan. 11 diperiksa dalam formasi Duvernay (yang bukan formasi yang digunakan untuk mengembangkan model ini). Kinerja Persamaan. 11 dibandingkan dengan dua metode logR yang baru-baru ini direvisi yang disarankan untuk pembentukan Duvernay oleh Wang et al., (2015). Kinerja Persamaan. 11 ditemukan melampaui model logR yang direvisi.

Gambar 7 membandingkan TOC yang diprediksi dari korelasi yang dikembangkan berdasarkan model JST, model berbasis sonic Wang dan model berbasis kepadatan (Wang et al., 2015), dengan TOC terukur yang sebenarnya. Gambar 7 menunjukkan bahwa korelasi TOC yang dikembangkan berdasarkan model JST yang dioptimalkan (Persamaan 11) lebih baik daripada model Wang. Untuk nilai TOC kurang dari 1,5 wt%, prediksi model berbasis sonic Wang adalah dua kali TOC aktual, sedangkan nilai model berbasis kepadatan Wang lebih dari tiga kali lipat dari yang sebenarnya. AAD dari persamaan ANN yang dikembangkan adalah 0,99 wt% TOC, sedangkan model Wang (yang dikembangkan untuk formasi Devonian) memiliki TOC masing-masing sebesar 1,16 wt% dan 1,55 wt% untuk model berbasis sonik dan kepadatan.

Koefisien determinasi untuk TOC yang diprediksi dari persamaan yang dikembangkan berdasarkan model JST yang dioptimalkan dan TOC aktual adalah 0,89, lebih tinggi dari yang dihitung dari model revisi Wang. Koefisien determinasi antara metode berbasis sonic Wang dan metode berbasis kepadatan dengan TOC yang diukur di laboratorium masing-masing adalah 0,65 dan 0,22, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 8.

Gambar 9 membandingkan kinerja Persamaan. 11, Wang sonic based, dan model berbasis kepadatan Wang dalam hal ADD dan R2, itu menunjukkan dengan jelas bahwa Persamaan. 11 mengungguli kedua model Wang (model log R yang direvisi) dengan ADD minimum (0,99% berat) dan R2 maksimum (0,89).

5. BIAYA DAN JADWAL PELAKSANAAN

A. Perbandingan Batas Maksimum Perkiraan Komposisi Biaya dengan RAB

No	Komponen Biaya	RAB (Rp)	Biaya Maksimum (Rp)	Persentase Maksimum
1	Pengadaan Alat & Bahan	9.200.000	10.000.000,00	50%
2	Travel Expenditure	5.200.000	8.000.000,00	40%
3	ATK/BHP	1.600.000	4.000.000,00	20%
4	Laporan/Publikasi	4.000.000	4.000.000,00	20%
Total		20.000.000		

B. Detail RAB

No	Jenis Pengeluaran	Banyaknya	Biaya (Rp)	Jumlah (Rp)
1	Perjalanan			
	a. Rental Mobil	4	450.000	1.800.000
	b. Biaya konsumsi (4 orang, 20 hari)	80	25.000	2.000.000
2	Alat Tulis Kantor dan Barang			
	a. Hardisk Eksternal 1Tb	1	1.000.000	1.000.000
	b. Kertas A4 80gr	4	40.000	160.000
	c. Tinta Epson 1 set	2	400.000	800.000
	d. Photo copy dan jilid laporan	6	40.000	240.000

	e. FD 16 Gb	2	100.000	200.000
	f. Uji Sampel	22	250.000	5.500.000
	g. Sewa Komputer (PC)	10	250.000	2.500.000
	i. Masker	2	100.000	200.000
	j. Hand Sanitizer	2	100.000	200.000
	k. Tes Rapid Antigen	4	350.000	1.400.000
3	Publikasi	1	4.000.000	4.000.000
Total				20.000.000

C. Jadwal Penelitian

No	Jenis Kegiatan	Bulan ke-					
		1	2	3	4	5	6
1	Studi Literatur, analisis situasi dan proposal						
2	Komunikasi, koordinasi, dan persiapan pengambilan sampel batuan						
3	Pengujian sampel batuan						
4	Pengolahan data dan validasi						
5	Laporan Akhir & Publikasi						

REFERENSI

- Al Ajmi, M. D., Alarifi, S. A. and Mahsoon, A. H. (2015) ‘Improving multiphase choke performance prediction and well production test validation using artificial intelligence: A new milestone’, *Society of Petroleum Engineers - SPE Digital Energy Conference and Exhibition 2015*, (January), pp. 22–29. doi: 10.2118/173394-ms.
- Amiri Bakhtiar, H. *et al.* (2011) ‘Estimating total organic carbon content and source rock evaluation, applying logr and neural network methods: Ahwaz and marun oilfields, SW of Iran’, *Petroleum Science and Technology*, 29(16), pp. 1691–1704. doi: 10.1080/10916461003620495.
- Arabjamaloei, R. and Shadizadeh, S. (2011) ‘Modeling and optimizing rate of penetration using intelligent systems in an Iranian southern oil field (ahwaz oil

- field)', *Petroleum Science and Technology*, 29(16), pp. 1637–1648. doi: 10.1080/10916460902882818.
- Bodin, S. *et al.* (2011) 'Early toarcian source-rock potential in the central high atlas basin (central morocco): Regional distribution and depositional model', *Journal of Petroleum Geology*, 34(4), pp. 345–363. doi: 10.1111/j.1747-5457.2011.00509.x.
- Carpentier, B., Huc, A. Y. and Bessereau, G. (1991) 'Wireline logging and source rocks estimation of organic carbon by the Carbolog method', *The Log A*, 32(3), pp. 279–297.
- Carvajal-Ortiz, H. and Gentzis, T. (2015) 'Critical considerations when assessing hydrocarbon plays using Rock-Eval pyrolysis and organic petrology data: Data quality revisited', *International Journal of Coal Geology*. Elsevier B.V., 152, pp. 113–122. doi: 10.1016/j.coal.2015.06.001.
- Charsky, A. and Herron, S. L. (2013) 'Accurate, direct Total Organic Carbon (TOC) log from a new advanced geochemical spectroscopy tool: comparison with conventional approaches for TOC estimation', *Search and Discovery*, 41162, p. 17pp.
- Chen, Z. *et al.* (2016) 'Model-assisted Rock-Eval data interpretation for source rock evaluation: Examples from producing and potential shale gas resource plays', *International Journal of Coal Geology*. Elsevier B.V., 165, pp. 290–302. doi: 10.1016/j.coal.2016.08.026.
- Crain, E. R. (2000) *Petrophysical Handbook*. Available at: <https://spec2000.net/11-vshtoc.htm>.
- Fertl, W. H. and Chilingar, G. V. (1988) 'Total Organic Carbon Content Determined From Well Logs.', *SPE Formation Evaluation*, 3(2), pp. 407–419. doi: 10.2118/15612-PA.
- Fertl, W. H. and Rieke, H. H. (1980) 'Gamma Ray Spectral Evaluation Techniques Identify Fractured Shale Reservoirs and Source-Rock Characteristics.', *JPT, Journal of Petroleum Technology*, 32(11), pp. 2053–2062. doi: 10.2118/8454-PA.
- Gonzalez, J. *et al.* (2013) 'Determination of formation organic carbon content using a new neutron-induced gamma ray spectroscopy service that directly measures

- carbon', in *Unconventional Resources Technology Conference 2013, URTC 2013*, pp. 1100–1109. doi: 10.1190/urtec2013-112.
- Hazra, B., Dutta, S. and Kumar, S. (2017) 'TOC calculation of organic matter rich sediments using Rock-Eval pyrolysis: Critical consideration and insights', *International Journal of Coal Geology*. Elsevier B.V., 169, pp. 106–115. doi: 10.1016/j.coal.2016.11.012.
- Herron, M. M. *et al.* (2011) 'Total organic carbon and formation evaluation with wireline logs in the green river oil shale', *Proceedings - SPE Annual Technical Conference and Exhibition*, 5(October), pp. 3709–3727. doi: 10.2118/147184-ms.
- Jain, A. K., Mao, J. and Mohiuddin, K. M. (1996) 'Artificial neural networks: A tutorial', *Computer*, 29(3), pp. 31–44. doi: 10.1109/2.485891.
- Kadkhodaie-Ilkhchi, A., Rahimpour-Bonab, H. and Rezaee, M. (2009) 'A committee machine with intelligent systems for estimation of total organic carbon content from petrophysical data: An example from Kangan and Dalan reservoirs in South Pars Gas Field, Iran', *Computers and Geosciences*, 35(3), pp. 459–474. doi: 10.1016/j.cageo.2007.12.007.
- Kamali, M. R. and Mirshady, A. A. (2004) 'Total organic carbon content determined from well logs using ΔLogR and Neuro Fuzzy techniques', *Journal of Petroleum Science and Engineering*, 45(3–4), pp. 141–148. doi: 10.1016/j.petrol.2004.08.005.
- Khoshnoodkia, M. *et al.* (2011) 'TOC determination of Gadvan Formation in South Pars Gas field, using artificial intelligent systems and geochemical data', *Journal of Petroleum Science and Engineering*. Elsevier B.V., 78(1), pp. 119–130. doi: 10.1016/j.petrol.2011.05.010.
- Lippmann, R. P. (1988) 'An introduction to computing with neural nets', *ACM SIGARCH Computer Architecture News*, 16(1), pp. 7–25. doi: 10.1145/44571.44572.
- Liu, Y. *et al.* (2013) 'Quantifying Total Organic Carbon (TOC) from Well Logs Using Support Vector Regression', in *GeoConvention 2013: Integration*, p. 6. Available at:

http://www.geoconvention.com/archives/2013/281_GC2013_Quantifying_Total_Organic_Carbon.pdf.

- Mahmoud, A. A. *et al.* (2019) 'Evaluation of the total organic carbon (TOC) using different artificial intelligence techniques', *Sustainability (Switzerland)*, 11(20), pp. 1–15. doi: 10.3390/su11205643.
- Mendelzon, J. D. and Toksoz, M. N. (1985) 'Source Rock Characterization Using Multivariate Analysis Of Log Data', *Source Rock Characterization Using Multivariate Analysis Of Log Data*.
- Pan Renfang, W. Y. and S. Z. (2009) 'Geochemical Parameters for Shale Gas Exploration and Basic Methods for Well Logging Analysis', *China Petroleum Exploration*, pp. 6–9. Available at: <http://www.cped.cn>.
- Passey, Q. R. *et al.* (1990) 'A Practical Model for Organic Richness from Porosity and Resistivity Logs', *The American Association of Petroleum Geologist Bulletin*, 74(12), pp. 1777–1794.
- Passey, Q. R. *et al.* (2010) 'From Oil-Prone Source Rock to Gas-Producing Shale Reservoir – Geologic and Petrophysical Characterization of Unconventional Shale-Gas Reservoirs', in *The CPS/SPE International Oil & Gas Conference and Exhibition*, p. 29. doi: 10.1080/01490408809512198.
- Radtke, R. J. *et al.* (2012) 'A New Capture And Inelastic Spectroscopy Tool Takes Geochemical Logging To The Next Level', *Petrophysics - The SPWLA Journal of Formation Evaluation and Reservoir Description*.
- Rahaman, M. S. . and Vasant, P. (2020) 'Artificial Intelligence Approach for Predicting TOC From Well Logs in Shale Reservoirs: A Review', in *IGI Global*, pp. 46–77. doi: 10.4018/978-1-7998-1192-3.ch004.
- Rui, J. *et al.* (2019) 'Total organic carbon content prediction based on support-vector-regression machine with particle swarm optimization', *Journal of Petroleum Science and Engineering*. Elsevier B.V., 180(January), pp. 699–706. doi: 10.1016/j.petrol.2019.06.014.
- Sachsenhofer, R. F. *et al.* (2010) 'Deposition, erosion and hydrocarbon source potential of the Oligocene Eggerding Formation (Molasse Basin, Austria)', *Austrian*

Journal of Earth Sciences, 103(1), pp. 76–99.

- Schmoker, J. W. (1979) ‘Determination of Organic Content of Appalachian Devonian Shales from Formation-Density Logs: GEOLOGIC NOTES’, *AAPG Bulletin*, 63(9), pp. 1504–1509. doi: 10.1306/2f9185d1-16ce-11d7-8645000102c1865d.
- Schmoker, J. W. and Hester, T. C. (1983) ‘Organic Carbon in Bakken Formation, United States Portion of Williston Basin.’, *American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, 67(12), pp. 2165–2174. doi: 10.1306/ad460931-16f7-11d7-8645000102c1865d.
- El Sharawy, M. S. and Gaafar, G. R. (2012) ‘Application of well log analysis for source rock evaluation in the Duwi Formation, Southern Gulf of Suez, Egypt’, *Journal of Applied Geophysics*. Elsevier B.V., 80, pp. 129–143. doi: 10.1016/j.jappgeo.2011.12.005.
- Sultan, A. (2019) ‘New artificial neural network model for predicting the TOC from well logs’, *SPE Middle East Oil and Gas Show and Conference, MEOS, Proceedings*, 2019-March(March), pp. 18–21. doi: 10.2118/194716-ms.
- Tariq, Z., Mahmoud, M. and Abdulraheem, A. (2019) ‘Core log integration: a hybrid intelligent data-driven solution to improve elastic parameter prediction’, *Neural Computing and Applications*. Springer London, 31(12), pp. 8561–8581. doi: 10.1007/s00521-019-04101-3.
- Wang, P. *et al.* (2016) ‘Revised models for determining TOC in shale play: Example from Devonian Duvernay Shale, Western Canada Sedimentary Basin’, *Marine and Petroleum Geology*. Elsevier Ltd, 70, pp. 304–319. doi: 10.1016/j.marpetgeo.2015.11.023.
- Wibowo, R. C. (2013) “‘UNCONVENTIONAL RESERVOIR” SHALE GAS POTENTIAL BASED ON SOURCE ROCK ANALYSIS IN SUMATRAN BACK ARC BASIN’, in Setiawan, N. I., Budianta, W., and Idrus, A. (eds) *Proceedings of International Conference on Geological Engineering Geological Engineering Department, Engineering Faculty, Gadjah Mada University*. Yogyakarta: Geological Engineering Department, Engineering Faculty, Gadjah Mada University, pp. 151–163.

- Wibowo, R. C. *et al.* (2020) 'Thinned coal distribution modeling based on integrated geological and geophysical data: Case study CBM resources in Central Palembang Sub-Basin', in *2nd International Conference on Earth Science, Mineral, and Energy*. Yogyakarta: AIP Publishing, pp. 1–9. doi: <https://doi.org/10.1063/5.0006962>.
- Wibowo, R. C. and Mulyatno, B. S. (2012) 'Karakterisasi Reservoir Menggunakan Metode Inversi Impedansi Akustik dan Neural Network Pada Lapangan " ICL " Cekungan Sumatera Selatan', in *PROCEEDINGS PIT HAGI 2012*. Palembang: HAGI, pp. 2–4.
- Yun, H., Xiang, J. and Liu, Z. (2000) 'Estimation method of organic carbon log and its application in ShengLi Oilfield', *Ceijing Jishu/Well Logging Technology*, 24(5), pp. 372-376+381.
- Zhao, P. *et al.* (2016) 'A new method for estimating total organic carbon content from well logs', *AAPG Bulletin*, 100(8), pp. 1311–1327. doi: 10.1306/02221615104.

LAMPIRAN.

A. HALAMAN PROFIL SINTA

1. Ketua Pengusul



2. Anggota Pengusul (1)



3. Anggota Pengusul (2)



B. PEMBAGIAN TUGAS BERDASARKAN KEPAKARAN

No	Bidang	Nama Ahli	Tugas
1	Geokimia Hidrokarbon (Migas)	Rahmat Catur Wibowo, S.T., M.Eng.	• Studi Literatur • Pengumpulan Data • Validasi Model
2	Geokimia Hidrokarbon (Migas)	Dr. Ordas Dewanto, S.Si., M.Si.	• Uji Sampel Laboratorium • Prediksi TOC Metode DlogR
3	Komputasi Geofisika	Dr. Ir. Muh. Sarkowi, S.Si., M.Si.	• Formulasi Program atau Pembuatan Script Matlab • Training Dataset

C. DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENELITI

Ketua Pengusul

A. IDENTITAS DIRI

1	Nama Lengkap	Rahmat C. Wibowo, S.T., M.Eng.
2	Jabatan Fungsional	Asisten Ahli/IIIb
3	Jabatan Struktural	-
4	NIP	19900412 201903 1009
5	NIDN	0012049002
6	Sinta ID	6654370
	Google Scholar ID	e2Q5S7gAAAAJ
	Scopus ID	6507982929
	ORCID ID	0000-0003-2754-1803
	Researcher ID	AAB-9229-2021
7	Tempat dan Tanggal Lahir	Tanjungkara, 12 April 1990
8	Alamat Rumah	Jl. Nawawi Gelar Dalam Gg. Centra Fitness No.1 Kel. Rajabasa Raya, Kec. Rajabasa, Kota Bandar Lampung
9	Nomor Telepon/Faks	(0721) 7622782
10	Nomor HP	+62 812 71702441
11	Alamat Kantor	Jurusan Teknik Geofisika, FT Unila, Jl. Sumantri Brojonegoro No. 1, Kedaton, Bandar Lampung
12	Nomor Telepon/Faks	(0721) 704947 (FT Unila)
13	Alamat e-mail	rahmat.caturwibowo@eng.unila.ac.id , catur3712@gmail.com
14	Lulusan yang telah dihasilkan	S1 = 0 orang, S-2 = 0 orang, S-3 = 0 orang
15	Mata Kuliah yg diampu	1. Ekonomi Teknik, 2. Gologi Migas, 3. Seismik Stratigrafi, 4. Inversi Geofisika, 5. Geomatematika II, 6. Evaluasi Formasi

		7. Geokimia Migas 8. Seismik Reservoir 9. Drilling 10. Fisika Teknik
--	--	---

B. RIWAYAT PENDIDIKAN

	S-1	S-2	S-3
Nama PT	Universitas Lampung	Universitas Gadjah Mada	-
Bidang Ilmu	Geofisika	Geologi Terapan	-
Tahun Masuk-Lulus	2007-2012	2012-2015	-
Judul Tugas Akhir/Thesis/Disertasi	Karakterisasi Reservoir Menggunakan Metode AI dan Neural Network di Cekungan Sumatera Selatan	Studi Persebaran Nilai TOC (Geokimia) Menggunakan Inversi Seismik di Cekungan Sumatera Selatan	
Nama Pembimbing/Promotor	Ir. Bagus Sapto M., M.T.; Dr. Ahmad Zaenudin, M.T.	Dr. Ir. D. Hendra Amijaya, S.T., M.T.; Djoko Wintolo, D.E.A.	

C. PENGALAMAN PENELITIAN

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Juta Rp)
1.	2016	Perhitungan TOC Untuk Evaluasi Awal Potensi Shale Gas Suatu Formasi Menggunakan Teknik Deltalogr; Studi Kasus Cekungan Sumatera Selatan, sebagai Anggota	DIPA FT Unila	10
2.	2017	Identifikasi Zona Lemah Potensi Reservoir Panasbumi Berdasarkan Analisis <i>Fault Fracture Density</i> (FFD) Citra DEM ALOS PALSAR Di Gunung Rajabasa Lampung Selatan, sebagai Anggota	DIPA FT Unila	10
3.	2018	Analisis Kerentanan Lahan Berdasarkan Tingkat Kemiringan Lereng dan Kedalaman Bidang Gelincir Menggunakan Metode <i>Photogrammetry</i> dan Geolistrik Di Desa Batu Keramat, Kecamatan Kota Agung Timur, Tanggamus, sebagai Anggota	DIPA FT Unila	10

4.	2019	Pemetaan Zona Rawan Bencana Banjir Berbasis Photo Udara Dan Analisis Data Geospasial Menggunakan Metode <i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i> di Desa Banding Agung Kabupaten Lampung Barat, sebagai Ketua	DIPA Pemula UNILA	15
5.	2019	Pemetaan Resolusi Tinggi Zona Keselamatan Wisatawan Di Kawasan Wisata Keramikan Dan Kawah Nirwana Menggunakan Metode Orthophoto, sebagai Anggota	DIPA FT Unila	10
6.	2020	3D Model Fluvial Geomorfologi Berdasarkan Metode SfM (Structure-from-Motion) Sebagai Analisa Awal Sistem Sedimentologi Fluvial Aktual: Studi Kasus Sungai Way Semaka, sebagai Ketua	DIPA FT Unila	10
7.	2020	Analisis Kemampuan Layan Jembatan Talangindah Berdasarkan Pengukuran Frekuensi Alamiah Menggunakan Metode HVSR, sebagai Anggota	Mandiri	-

D. PENGALAMAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

No.	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Juta Rp)
1.	2017	Pengembangan Potensi Geowisata Dan Agrowisata Daerah Ulubelu Melalui Pendekatan Partisipasi Masyarakat Dan Kearifan Lokal, sebagai Anggota	DIPA BLU Senior Unila	20
2.	2017	Studi Geowisata Berbasis Drone di Kecamatan Padang Cermin dan Optimalisasi Partisipasi Masyarakat Dalam Tata Kelola Potensi Pariwisata, sebagai Anggota	DIPA BLU Senior Unila	20
3.	2018	Pemberdayaan Masyarakat Rentan Bencana Longsor Desa Batu Keramat, Kecamatan Kota Agung Timur, Tanggamus Guna Mewujudkan Desa “Tangguh Bencana”, sebagai Anggota	DIPA PkM FT UNILA	7
4.	2018	Studi Pemetaan Potensi Geowisata Berbasis Drone Di Kecamatan Punduh Pidada untuk Meningkatkan Partisipasi	DIPA BLU Senior Unila	20

		Masyarakat Dalam Tata Kelola Pariwisata Berkelanjutan, Lampung sebagai Anggota		
5.	2018	Rekonstruksi Geo-History Berbasis Pemetaan Udara Di Situs Purbakala Pugung Raharjo Untuk Meningkatkan Daya Tarik Wisatawan Dan Partisipasi Masyarakat Dalam Tata Kelola Pariwisata, sebagai Anggota	DIPA BLU Senior Unila	20
6.	2019	Pemberdayaan Masyarakat Dalam Pembuatan Peta Risiko Bencana Partisipatif Di Kawasan Obyek Wisata Keramikan Dan Kawah Nirwana Desa Sukamarga, sebagai Anggota	DIPA BLU Pemula Unila	10
7.	2019	Geo-Tracking Teluk Lampung Dalam Upaya Peningkatan Partisipasi Masyarakat Terkait Eduwisata Di Kecamatan Way Ratai Kabupaten Pesawaran, sebagai Anggota	DIPA FT Unila	7
8.	2019	Peningkatan Partisipasi Masyarakat Pada Studi Pemetaan Partisipatif Dan Pengetahuan Masyarakat Lokal Yang Terintegrasi Dalam Pembuatan Jalur Evakuasi Bencana Tsunami Di Desa Wisata Pagar Jaya, sebagai Anggota	DIPA BLU Senior Unila	20
9.	2020	PkM Pemetaan Pertanian Dengan Drone di Pekon Dadapan Kecamatan Sumberrejo Kabupaten Tanggamus Provinsi Lampung, sebagai Anggota	DRPM DIKTI	50
10.	2020	Penerapan <i>Digital Geomarketing</i> Sebagai Peningkatan Pemasaran Pada Kelompok Usaha Tirta Soya di Pekon Dadapan Kecamatan Sumberejo Tanggamus, sebagai Ketua	DIPA BLU Pemula	10
11.	2020	Studi Pemetaan Potensi Geowisata Berbasis Geospasial Di Kecamatan Banjit Kabupaten Way Kanan untuk Meningkatkan Partisipasi Masyarakat Dalam Tata Kelola Pariwisata Berkelanjutan, sebagai Anggota	DIPA FT Unila	7
12.	2020	Pendekatan E-Tourism Pada Kelompok Sadar Wisata Rindu Bhuwana Kecamatan Banjit Dalam Tata Kelola Wisata Berkelanjutan, sebagai Anggota	DIPA FT Unila	7

E. PENGALAMAN PENULISAN ARTIKEL ILMIAH 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Artikel Ilmiah	Volume/Nomor	Nama Jurnal
1.	2017	Determining the Temperature of Shale Material Conversion into Crude Oil Based on Organic Clay and Organic Carbonate Test Outside Reservoir	Vol. 7 No.5	IJMME-IJENS
2.	2018	Determination of Slip Surface Area using Geo-electric, MASW, and Soil Mechanics Data in Cimuncang Village, West Java, Indonesia		EAGE-HAGI NSGE Poster, Yogyakarta.
3.	2018	Rekonstruksi Geo-History Berbasis Pemetaan Udara Di Situs Purbakala Pugung Raharjo Untuk Meningkatkan Daya Tarik Wisatawan Dan Partisipasi Masyarakat Dalam Tata Kelola Pariwisata		Prosiding Pengabdian Kepada Masyarakat LPPM Unila
4.	2018	Studi Pemetaan Potensi Geowisata Berbasis Drone Di Kecamatan Punduh Pidada untuk Meningkatkan Partisipasi Masyarakat Dalam Tata Kelola Pariwisata Berkelanjutan		Prosiding Pengabdian Kepada Masyarakat LPPM Unila
5.	2018	Analisis Kerentanan Lahan Berdasarkan Tingkat Kemiringan Lereng dan Kedalaman Bidang Gelincir Menggunakan Metode <i>Photogrammetry</i> dan Geolistrik Di Desa Batu Keramat, Kecamatan Kota Agung Timur, Tanggamus		Prosiding SINTA 2018 FT Unila
6.	2019	Analisis Petrofisika Untuk Menentukan Oil-Water Contact Pada Formasi Talangakar, Lapangan "FBT"	Vol. 5 No.1 doi: https://doi.org/10.23960/jge.v5i1.20	JGE (Jurnal Geofisika Eksplorasi)
7.	2019	Pemberdayaan Masyarakat Dalam Pembuatan Peta Zonasi Partisipatif di Kawasan Obyek Wisata Keramikan dan Kawah Nirwana Desa Sukamarga		Prosiding Semnas FEB 2019

8.	2019	An Accuracy Test of “Schlumberger” Vertical Electrical Sounding Method in a Sandbox Modelling		EAGE-GSM NSGE, Kuala Lumpur
9.	2020	Peningkatan Partisipasi Masyarakat pada Studi Pemetaan Partisipatif dalam Pembuatan Jalur Evakuasi Bencana Tsunami di Desa Wisata Pagar Jaya	Vol. 4 (1) 2020 doi: http://dx.doi.org/10.23960/jss.v4i1.172	Jurnal Sakai Sambayan
10.	2020	Flash Flood Hazard Areas Assessment in Bandar Negeri Suoh (BNS) Region using an Index Based Approaches and Analytical Hierarchy Process	Vol. 1434 No. 012006 doi:10.1088/1742-6596/1434/1/012006	Journal of Physics: Conference Series (JPCS)
11.	2020	Thinned Coal Distribution Modelling Based on Integrated Geological and Geophysical Data: Case Study CBM Resources on Central Palembang Sub-Basin	Vol. 2245 No. 070011 doi: https://doi.org/10.1063/5.0006962	AIP Proceedings Earth and Planetary Science
12.	2020	Gas Saturated Sandstone Reservoir Modeling Using Bayesian Stochastic Seismic Inversion	Vol. 5 No. 1 2020 doi: 10.25299/jgeet.2020.5.1.4503	Journal of Geoscience, Engineering, Environment, and Technology
13.	2020	Zonasi Site Effect dan Analisis Bahaya Penguatan Gempa Menggunakan Metode DSHA (Deterministic Seismic Hazard Analysis) untuk Menentukan PGA (Peak Ground Acceleration) di Kabupaten Sumba Barat Daya	Vol. 3 No. 2 2020 doi: https://doi.org/10.29303/ipr.v3i2.44	Indonesian Physical Review
14.	2020	Identifikasi Orientasi Rekahan Mikro Area Panas Bumi Monte Amiata Berdasarkan Analisis Studi Shear Wave Splitting	Vol. 3 No. 2 2020 doi: https://doi.org/10.29303/ipr.v3i2.56	Indonesian Physical Review
15.	2020	Porosity and Permeability Prediction using Pore Geometry Structure Method on Tight Carbonate Reservoir	Vol: 1572 No: 012052 doi: 10.1088/1742-6596/1572/1/012052	Journal of Physics: Conference Series (JPCS)

16.	2020	Identification of Mineral Clay Content Using Gamma Ray Spectral on Y1 Well in Karawang Area, West Java	Vol. 5 No. 3 2020 doi: 10.25299/jgeet.2020.5.3.4504	Journal of Geoscience, Engineering, Environment, and Technology
17.	2020	Inversi Geostatistik Menggunakan Analisa Multi Atribut Step Wise Regression: Pendekatan Lain Dalam Melakukan Karakterisasi Reservoir	Vol. 30 No. 2 2020 Doi: http://dx.doi.org/10.14203/risetgeotam2020.v30.1088	Journal Riset Geologi dan Pertambangan
18.	2020	Analysis of The Surface Subsidence of Porong and Surrounding Area, East Java, Indonesia Based on Interferometric Satellite Aperture Radar (InSAR) Data.	Vol. 5 No. 4 2020 Doi: https://doi.org/10.25299/jgeet.2020.5.4.5149	Journal of Geoscience, Engineering, Environment, and Technology
19.	2020	Prediksi Fluida Hidrokarbon Menggunakan Amplitude Versus Offset (AVO) di Lapangan “CHA”, Cekungan Sumatera Selatan	Vol. 21 No 4 (2020), doi: http://dx.doi.org/10.33332/jgsm.geologi.v21i4.526	Jurnal Geologi dan Sumberdaya Mineral
20.	2021	Geo-Drones: Pemanfaatan Drone Pada Bidang Ilmu Geofisika Dan Kebumihan		Jurnal Geocolebes (in review)
21.	2021	Structure from Motion (SfM) Method to Characterize Fluvial Sedimentology in Way Semaka River, Lampung, Indonesia		IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (in press)
22.	2021	Reservoir Properties Modeling Using Multi-Attribute Seismic Analysis in South Sumatra Basin, Indonesia		IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (in press)
23.	2021	Reservoir Properties Prediction Using Seismic Inversion and Geostatistical Integration		IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (in press)
24.	2021	Coal Velocity and Proximate Analysis Relationship Using Multiple Linear Regression		IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (in press)

F. PENGALAMAN PENULISAN BUKU

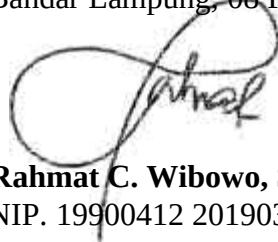
No.	Tahun	Judul Buku	Jumlah Halaman	Penerbit
1				

G. PENGALAMAN PEROLEHAN HKI

No.	Tahun	Judul /Tema HKI	Jenis	Nomor P/ID
		-		

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya.

Bandar Lampung, 08 Februari 2021



Rahmat C. Wibowo, S.T., M.Eng.
NIP. 19900412 201903 1009

Anggota Pengusul (1)**A. Identitas Diri**

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Dr. Ordas Dewanto, S.Si., M.Si.
2	Jenis Kelamin	Laki-laki
3	Jabatan Fungsional	Lektor Kepala
4	Jabatan Struktural	Kepala Lab Mitigasi Bencana Geologi
5	NIP/NIK/Identitas lainnya	196612221996031001
6	NIDN	0022126602
7	Tempat dan Tanggal Lahir	Jakarta, 22 Desember 1969
8	Alamat Rumah	Perum Polri Blok C6 No.14, Hajimena Natar Lampung Selatan
9	Alamat e-mail	ordasdewanto@gmail.com ordas.dewanto@eng.unila.ac.id
10	Nomor Telepon/Faks/ HP	0812-71471554
11	Alamat Kantor	Jl. Prof. Soemantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung, 35145
12	Nomor Telepon/Faks	0721-704947
13	Lulusan yang Telah Dihasilkan	<u>S1</u>
14	Mata Kuliah yg Diampu	1. Petrofisika
		2. Well Logging
		3. Evaluasi Formasi
		4. Metode Panas dan Radiasi
		5. Geologi Minyak Bumi
		6. Seismik Eksplorasi

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Diponegoro	Universitas Indonesia	Universitas Indonesia
Bidang Ilmu	Fisika	Geofisika	Petrofisika
Tahun Masuk-Lulus	1988-1994	1997-2000	2010-2015
Judul Skripsi/ Thesis/Disertasi	Menentukan Ketebalan Lapisan Lapuk (WZ) Menggunakan Metode Seismik Refraksi di Daerah 'X' Jawa Barat.	Penentuan Maturasi Hidrokarbon Menggunakan Metode Panas Pada Sumur A1 dan B1 Di Cekungan Sumatera Tengah.	Tingkat Maturasi Serpih Minyak Pada CaCO ₃ dan Kaolinite, Dengan Cara Penentuan Energi Aktivasi Menggunakan Metode Termogravimetri dan Pirolisis

Nama Pembimbing/ Promotor	Drs. M. Irham	Dr. Sanjoyo Subono	Prof. Bambang Soegijono Prof. Dr. Suharso
------------------------------	---------------	--------------------	--

C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah (Rp)
1.	2020	Analisis Pengaruh TOC, Litologi dan Pilarisasi Fe Terhadap Temperatur Maksimum (Tmax) Pada Serpih Minyak <i>Clay</i> dan Karbonat, Sebagai Dasar Konversi Serpih Minyak ke Bahan Bakar Migas.	Badan Layanan Umum (BLU) Universitas Lampung (Ketua Riset)	Rp 20.000.000
2.	2020	Pengaruh Kaolinit Dan Bentonit Pilarisasi Fe Sebagai Katalis Pada Proses Konversi Ethanol Menjadi Biogasolin	Badan Layanan Umum (BLU) Universitas Lampung (Anggota Riset)	Rp 35.000.000
3.	2018	Menentukan Lapisan Oil Shale Sebagai Sumber Energi Alternatif Baru Di Daerah Sumatera Selatan Menggunakan Metode <i>Core Analysis</i> Dan <i>Well Log</i>	Penelitian Strategis Nasional Institusi Tahun II (Anggota Riset) DIKTI Jakarta	Rp 70.000.000
4.	2018	Konversi Serpih Minyak Menjadi Minyak Dan Gas Hidrokarbon Sebagai Sumber Energi Baru Menggunakan Katalis Clay (Kaolinite) Yang Dipilarisasi Dengan Logam Fe	Penelitian Strategis Nasional Institusi Tahun II (Ketua Riset) DIKTI Jakarta	Rp 70.000.000
5.	2017	Menentukan Lapisan Oil Shale Sebagai Sumber Energi Alternatif Baru Di Daerah Sumatera Selatan Menggunakan Metode <i>Core Analysis</i> Dan <i>Well Log</i>	Penelitian Produk Terapan Tahun I (Anggota Riset) DIKTI Jakarta	Rp 63.500.000
6.	2017	Konversi Serpih Minyak Menjadi Minyak Dan Gas Hidrokarbon Sebagai Sumber Energi Baru Menggunakan Katalis Clay (Kaolinite) Yang Dipilarisasi Dengan Logam Fe	Penelitian Produk Terapan Tahun I (Ketua Riset) DIKTI Jakarta	Rp 62.500.000
7.	2015	Konversi ethanol menjadi biogasolin sebagai bahan bakar	Hibah Bersaing Tahun II	Rp 50.000.000

		alternatif, menggunakan katalis material clay (kaolinite/ montmorillonit) yang dipilarisasi dengan logam Cr/Al.	(Ketua Riset) DIKTI Jakarta	
8.	2014	Konversi ethanol menjadi biogasolin sebagai bahan bakar alternatif, menggunakan katalis material clay (kaolinite/ montmorillonit) yang dipilarisasi dengan logam Cr/Al.	Hibah Bersaing Tahun I (Ketua Riset) DIKTI Jakarta	Rp 50.000.000
9.	2013	Studi Analisis Efek Pencampuran Material Clay (Kaolinite/Illite) pada Material Organik (Siklik/Alifatik) untuk Dasar Pengolahan Oil Shale Sebagai Energi Alternatif	Disertasi Doktor, DIKTI Jakarta	Rp 50.000.000
10.	2009	Analisis Perubahan Sifat-Sifat Fisika Batuan Organik terhadap Kapasitas Termal dan Aliran Panas Bumi di Daerah 'X' Sumatera, Untuk Menentukan Kandungan dan Daerah 'Smos' Sebagai Sumber Energi Baru (Pengganti Migas).	Program Insentif Riset Dasar MENRISTEK Jakarta Tahun-2 (Ketua Riset)	Rp 100.000.000
11.	2008	Analisis Perubahan Sifat-Sifat Fisika Batuan Organik terhadap Kapasitas Termal dan Aliran Panas Bumi di Daerah 'X' Sumatera, Untuk Menentukan Kandungan dan Daerah 'Smos' Sebagai Sumber Energi Baru (Pengganti Migas).	Program Insentif Riset Dasar MENRISTEK Jakarta Tahun-1 (Ketua Riset)	Rp 99.643.000
12.	2008	Pembuatan Alat Pengering Coklat Menggunakan Energi Panas Bumi di Padang Cermin	MENRISTEK Jakarta (Anggota)	Rp 385.000.000
13.	2007	Analisis Perubahan Sifat-Sifat Fisika Batuan Menggunakan Metode Pengukuran Lab dan Log untuk Estimasi Porositas dan Saturasi Fluida.	Hibah Pekerti Tahun-2 DIKTI Jakarta (Ketua Riset)	Rp 65.000.000
14.	2007	Evaluasi Kondisi Reservoir Batubara dari Pengaruh Sifat Kelistrikan Tahanan Jenis Batuan di Daerah 'X' Sumatera Selatan.	PDM DIKTI Jakarta (Anggota)	Rp 10.000.000
15.	2007	Estimasi Nilai Temperatur Formasi pada Sumur Minyak Menggunakan Metode HTTI (Termal)	PDM DIKTI Jakarta (Anggota)	Rp 10.000.000
16.	2006	Analisis Perubahan Sifat-Sifat Fisika Batuan Menggunakan Metode Pengukuran Lab dan Log untuk Estimasi Porositas dan Saturasi Fluida	Hibah Pekerti Tahun-1 (Ketua Riset) DIKTI Jakarta	Rp 73.000.000

17.	2006	Analisis Poisson Ratio terhadap Perubahan Porositas Batuan Menggunakan Metode Pengukuran Akustik di Laboratorium.	PPD Heds Project (Ketua Riset)	Rp 3.000.000
18.	2006	Evaluasi Kondisi Reservoir Batu-Pasir Serpihan dari Pengaruh Sifat-Sifat Kelistrikan Tahanan Jenis Batuan.	PDM DIKTI Jakarta (Anggota)	Rp 10.000.000
19.	2005	Analisis Pengaruh Perubahan Sifat Petrofisika Batuan terhadap Parameter Gelombang Seismik.	Penelitian Dasar (Ketua Riset) DIKTI Jakarta	Rp 15.000.000
20.	2005	Menentukan Kompresibilitas Batuan Reservoir Menggunakan Metode Analisis Batuan Inti di Laboratorium.	PDM DIKTI Jakarta (Anggota)	Rp 10.000.000
21.	2005	Pengaruh Perubahan Sifat-Sifat Fisika Batuan terhadap Saturasi Fluida dan Porositas pada Batuan Reservoir di Daerah Lampung Timur.	Penguatan Riset Sains Dasar Bidang Mipa MENRISTEK (Ketua Riset)	Rp 65.000.000
22.	2004	Analisis Pengaruh Perubahan Sifat Fisika Batuan terhadap Maturasi Hidrokarbon pada Batuan Reservoir.	Penelitian Dasar (Ketua Riset) DIKTI Jakarta	Rp 15.000.000
23.	2004	Menentukan Modulus Elastik Batuan Reservoir menggunakan Metode Analisis Batuan Inti di Labaoratorium.	PDM DIKTI Jakarta (Anggota)	Rp 10.000.000
24.	2003	Analisis Pengaruh Perubahan Sifat Fisika Batuan terhadap Kecepatan Rambat Gelombang Akustik pada Batuan Reservoir.	Penelitian Dasar (Ketua Riset) DIKTI Jakarta	Rp 15.000.000
25.	2003	Studi Potensi Sumberdaya Energi Panasbumi dalam Rangka Penerapan Teknologi Downhole Heat Exchanger.	BPPT-UI-JWH (Anggota)	Rp 255.000.000

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah (Juta Rp)
1.	2019	PKM Peternak Dan Petani Yang Meningkatkan Usaha Dengan Metode Pemanfaatan Air Dari Dataran Tinggi Di Desa Batu Keramat Kecamatan Kota Agung Timur Kabupaten Tanggamus Lampung. (Ketua)	DIKTI	Rp 50.000.000

2.	2018	Pemberdayaan Masyarakat Rentan Bencana Longsor Desa Batu Keramat, Kecamatan Kota Agung Timur, Tanggamus Guna Mewujudkan Desa "Tanggguh Bencana". (Ketua)	DIPA FAKULTAS	Rp 7.000.000
3.	2018	Pemetaan Potensi Geowisata Dan Upaya Peningkatan Partisipasi Masyarakat Dalam Tata Kelola Pariwisata Di Pegadungan, Kelumbayan, Tanggamus. (Anggota)	DIPA FAKULTAS	Rp 7.000.000
4.	2017	Pendampingan Dan Pelatihan Pengembangan Potensi Geowisata Pekon Kiluan Negeri Tanggamus Lampung. (Anggota)	DIPA FAKULTAS	Rp 7.000.000
5.	2015	Penyuluhan Penentuan Kedalaman Air Tanah Untuk Pembuatan Sumur Di Perum Polri Blok B Dan C Desa Hajimena Kecamatan Natar. (Ketua)	DIPA FAKULTAS	Rp 5.000.000
6.	2012	Penyuluhan Tentang Perkiraan Debit Air dan Kualitas Air Bersih di Desa Hajimena Kecamatan Natar Kabupaten Lampung Selatan. (Sebagai Ketua)	DIPA APBN	Rp 5.000.000
7.	2010	Penyuluhan dan Survei Kedalaman Air Tanah untuk Perolehan Air Bersih di Perumahan Polri Desa Hajimena Kecamatan Natar Lampung Selatan. (Sebagai Ketua)	Mandiri	Rp 12.500.000
8.	2007	Penyuluhan tentang Percepatan Gerakan Tanah di Desa Hajimena Kecamatan Natar Akibat Gempa Tektonik. (Sebagai Ketua)	DIPA Unila	Rp 3.000.000

E. Publikasi Artikel Ilmiah Dalam Jurnal, dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/ Nomor/Tahun
1.	2020	Structure from Motion (SfM) to Characterize Fluvial Sedimentology: Case Study Way Semaka River. (Rahmat C Wibowo, Bagus S Mulyatno , Ordas Dewanto dan M Sarkowi)	IC-STAR	2020
2.	2020	Reservoir Properties Prediction Using Seismic Inversion and Geostatistical Integration.	IC-STAR	2020

		(Ordas Dewanto, Bagus Sapto Mulyatno, Perdana Rizki Ordas dan Rahmat C Wibowo).		
3.	2020	Reservoir Properties Modeling Using Multi-Attribute Seismic Analysis: Case Study South Sumatra Basin. (F S Parameswari, N Hikmah, Bagus S Mulyatno, Alimuddin, Ordas Dewanto dan Rahmat C Wibowo).	IC-STAR	2020
4.	2020	Thinned coal distribution modeling based on integrated geological and geophysical data: Case study CBM resources in Central Palembang Sub-Basin (Rahmat C. Wibowo , Muh. Sarkowi , Bagus S. Mulyatno , Ordas Dewanto , Ahmad Zaenudin , Andri A. Aspari and Hendra Amijaya)	AIP Conference Proceedings 2245, 070011 https://doi.org/10.1063/5.0006962	2020
5.	2020	Well log analysis and geochemical data to identify source rock and hydrocarbon reservoir: Northeast Java Basin study case. (Tri Nopiyanti , Tumpal B. Nainggolan , Ordas Dewanto dan Dyna Auliya Haq)	AIP Conference Proceedings 2245, 070017 https://doi.org/10.1063/5.0006978	2020
6.	2020	Identification of biogenic gas reservoir zone using log, petrophysics and geochemical data in S-1 well of Nias basin, North Sumatera. (Ordas Dewanto, Maulina dan TB Nainggolan)	Journal of Physics: Conference Series The 9th International Conference on Theoretical and Applied Physics (ICTAP)	1572 (2020) 012037 IOP Publishing doi:10.1088/1742-6596/1572/1/012037
7.	2020	Porosity and permeability prediction using pore geometry structure method on tight carbonate reservoir.	Journal of Physics: Conference Series The 9th International Conference on Theoretical and Applied Physics (ICTAP)	1572 (2020) 012052 IOP Publishing doi:10.1088/1742-6596/1572/1/012052

		(Bagus S Mulyanto, Ordas Dewanto, Ayu Yuliani, A Yogi dan Rahmat C Wibowo)		
8.	2019	The Maturity Estimation of Material Organic in CaCO_3 with Determining Tmax and Energy Activation Using Pyrolysis Method. (Ordas Dewanto, Sri Rizky, Bagus SM, Rustadi).	Journal of Computational and Theoretical Nanoscience (Scopus), ISSN: 1546-1955 (Print): EISSN: 1546-1963 (Online)	Vol. 16, No. 7, Hal: 3054–3065, 2019 doi:10.1166/jctn.2019.8216
9.	2018	Determining Layer Oil Shale As New Alternative Energy Sources Using Core Analysis and Well Log Method. (Bagus SM, Ordas Dewanto, Sri Rizky).	International Journal of Engineering and Technology (Scopus) ISSN: 2227524X	Vol.7/ No.4.36/Desember 2018
10	2017	Determining the Temperature of Shale Material Conversion Into Crude Oil Based on Organic Clay and Organic Carbonate Test Outside Reservoir. (Ordas Dewanto, Bagus SM, Rustadi, Rahmat CW)	International Journal of Mechanical and Mechatronics Engineering IJMME (Scopus), ISSN: 2077-124X (Online) 2227-2771 (Print)	Vol.17/ No.05/Okttober 2017
11	2014	Comparison of Calcite (CaCO_3) and Clay (Illite/Kaolinite) Toward the Influence of Maturation and Organic Material Potential for Processing of Oil Shale Material. (Ordas Dewanto, Bambang Soegijono, Suharso)	International Journal of Basic & Applied Sciences IJBAS	Vol:14, No:05 October 2014
12	2007	Analisis Efisiensi Thermistor sebagai Dasar Realisasi Alat Ukur Konduktivitas Panas. (Penulis: Warsito dan Ordas Dewanto)	Jurnal Sains MIPA Terakreditasi Dirjen DIKTI SK No: 56/DIKTI/Kep/2005 ISSN: 1978-1873	Edisi Khusus Volume: 13 Nomor: 3 Tahun 2007
13	2007	Analisis Perubahan Sifat Fisika Batuan terhadap Awal Terbentuknya Minyak Bumi pada Batuan Reservoir. (Penulis: Ordas Dewanto, Arif Surtono, Rendy Fatridal)	Jurnal Sains MIPA Terakreditasi Dirjen DIKTI SK No: 56/DIKTI/Kep/2005 ISSN: 1978-1873	Edisi Khusus Volume: 13 Nomor: 3 Tahun 2007
14	2006	Analisis Pengaruh Perubahan Sifat Fisika Batuan terhadap Tingkat Maturasi Hidrokarbon pada Batuan Reservoir.	Jurnal Sains & Teknologi Unila. Terakreditasi Dirjen DIKTI	Volume: 12 Nomor: 2 Agustus 2006

		(Penulis: Ordas Dewanto)	No: 56/DIKTI/Kep/2005 ISSN: 0853-733X.	
15	2004	Estimasi Heat Flow Berdasarkan Konduktivitas Panas Sumur Hasil Pengukuran dan Perhitungan pada Sumur Minyak di Sumatera Tengah. (Penulis: Ordas Dewanto)	Jurnal Sains & Teknologi Unila. Terakreditasi ISSN: 0853-733X.	Volume:10 Nomor: 3 Desember 2004

F. Pemakalah Seminar Ilmiah (*Oral Presentation*) dalam 5 Tahun Terakhir

No	Nama Pertemuan Ilmiah/ Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1.	Seminar Nasional Hasil Penelitian Sains, Teknik, dan Aplikasi Industri 2018 Riset PT-Eksplorasi Hulu Demi Hilirisasi Produk.	Effect of Clay toward Maturation and Potential of Organic Material as Basis to Determine the Parameter of Laboratory Test on Shale Material Processing. (Ordas Dewanto, Bagus S Mulyanto, Sri Rizky)	Bandar Lampung, 19 Oktober 2018 ISBN: 2655-2914
2.	Seminar Nasional Hasil Penelitian Sains, Teknik, dan Aplikasi Industri 2018 Riset PT-Eksplorasi Hulu Demi Hilirisasi Produk	Karakterisasi Batuan <i>Reservoir</i> Menggunakan Metode Log-Petrofisika, Geokimia dan Termal pada Sumur I-1 dan I-2 di Daerah 'Y' Sumatera Tengah. (Bagus S Mulyanto, Ordas Dewanto)	Bandar Lampung, 19 Oktober 2018 ISBN: 2655-2914
3.	Proceeding PIT HAGI 2018	Continuous Wavelet Transforms of Spectral Decomposition and Petrophysical Analyses For Sand Reservoir Characterization Of X Gas Field, Eastern Indonesia. (Sri Rizky, Ordas Dewanto, Bagus S Mulyanto)	Semarang, 24-27 September 2018
4.	Proceedings, Indonesian Petroleum Association (IPA) Forty-First Annual Convention & Exhibition, May 2017	Determine Reservoir Properties Of "R1" Reservoir Based On Log Interpretation And Core Analysis In "X" Field Of South Sumatra Basin. (IPA17-600-SG). (Sri Rizky, Ordas Dewanto, Bagus S Mulyanto)	17-19 Mei 2017 JCC Jakarta
5.	Proceeding PIT HAGI 2016	Petrophysical Properties Analysis of Reservoir Rock Using Core Analysis and Interpretation Log Data Method To Estimated The Water	September 2016 Novotel Lampung

		Saturation (Sw) at OD-1 and OD-2 Wells in The X-Area. (PITHAGI2016-218) (Ordas Dewanto)	
6.	Proceeding PIT HAGI 2016	Estimated Formation Temperature On Oil Well Using Log and Thermal Method in 'H' Region, Central Sumatra. (PITHAGI2016-220) (Khotijah Hanun, Ordas Dewanto)	September 2016 Novotel Lampung
7.	Proceeding PIT HAGI 2016	Reservoir Rock Characterization Using Log-petrophysical, geochemical, and Thermal Method on Well I-1 and I-2 in Regions 'Y' Central Sumatra. (PITHAGI2016-231) (Isti NK, Ordas Dewanto)	September 2016 Novotel Lampung
8.	Proceeding PIT HAGI 2016	Geotourism Potential in Pekon Negeri Kiluan, Tanggamus, Lampung. (PITHAGI2016-244). (Bagus SM, Ordas Dewanto)	September 2016 Novotel Lampung
9.	Proceeding PIT HAGI 2016	Sand Reservoir Characterization Using Seismic Attributes and Log Interpretation in "T" Field, Southern Sub Basin, East Java Basin. (PITHAGI2016-063) (Titi S, Ordas Dewanto, Bagus, SM)	September 2016 Novotel Lampung
10.	Seminar Hasil-Hasil Penelitian Dies Natalis Unila ke-49	Menentukan Kondisi Reservoir Serpih Minyak Berdasarkan Analisis SEM Dan XRD Pada Karbonat Dan Sandstone. (Ordas Dewanto)	Unila Lampung September 2014
11.	Prosiding Seminar Nasional Fisika	Pengaruh Material Clay (Kaolinite/Illite) Terhadap Maturasi Dan Potensi Material Organik Untuk Dasar Pengolahan Material Serpih Sebagai Energi Alternatif Pengganti BBM. (Ordas Dewanto)	1 Juni 2013 UNJ Jakarta
12.	Prosiding SN-SMAP ISSN: 2086-2342, Vol.1 Tahun 2009	Menentukan Umur Formasi Sumur A dan B Untuk Estimasi Terbentuknya Minyak Bumi dalam Batuan Sedimen. (Ordas Dewanto)	Universitas Lampung, 2009.
13.	Prosiding Seminar Sehari Hasil-Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada	Analisis Perubahan Sifat Fisika Batuan Reservoir Terhadap Aliran Panas Bumi untuk	Lembaga Penelitian Universitas

	Masyarakat. ISBN 978-979-8510-07-6.	Menentukan Lapisan Gas Bumi di Daerah 'X' Sumatera Selatan. (Ordas Dewanto)	Lampung, Oktober 2009.
14.	Prosiding Pertemuan Ilmiah Tahunan, HAGI 33 rd ANNUAL CONVENTION & EXHIBITION, ISBN: 978-979-8126-05-5	Analisis Pengaruh Perubahan Sifat Petrofisika Batuan terhadap Parameter Gelombang Seismik pada Batuan.	Hyatt Regency Bandung, November 3-5, 2008.
15.	Prosiding Pertemuan Ilmiah Tahunan, HAGI 33 rd ANNUAL CONVENTION & EXHIBITION, ISBN: 978-979-8126-05-5	Analisis Perubahan Sifat-Sifat Fisika Batuan Organik terhadap Aliran Panas Bumi di Daerah 'X' Sumatera, untuk Menentukan Kandungan dan Daerah Oil Shale sebagai Sumber Energi Baru.	Hyatt Regency Bandung, November 3-5, 2008.
16.	Prosiding Seminar Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, ISBN 978-979-18755-0-9.	Estimasi Cadangan Hidrokarbon Pada Batuan Reservoir Bersih Menggunakan Metode Interpretasi dan Analisa Log.	Lembaga Penelitian Universitas Lampung, September 2008.
17.	Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi II, ISBN 978-979-1165-74-7	Menentukan Kondisi Batuan Organik Di Daerah 'X' Sumatera Tengah, Berdasarkan Estimasi Kapasitas Termal Batuan Reservoir.	Universitas Lampung, 17-18 Nopember 2008
18.	Prosiding Seminar Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, ISBN 978-979-15535-1-3.	Estimasi Nilai Temperatur Formasi pada Sumur Minyak Menggunakan Metode Core dan Log.	LPPM Universitas Lampung, September 2007
19.	Proceeding JCB 2007, The 32 th , 36 th HAGI and 29 th IATMI, Annual Convention & Exhibition.	Estimasi Maturasi Hidrokarbon Menggunakan Metode HTTI (Heat Thermal Temperature Index) pada Batuan Reservoir.	Bali 11-14 Nopember 2007.
20.	Proceeding JCB 2007, The 32 th , 36 th HAGI and 29 th IATMI, Annual Convention & Exhibition.	Evaluasi Kondisi Reservoir Batu-Pasir Serpihan dari Pengaruh Sifat-Sifat Kelistrikan Tahanan Jenis Batuan.	Bali 11-14 Nopember 2007.
21.	Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2007 ISBN 978-979-15535-2-0	Atenuasi Multiple pada Data Seismik Laut Menggunakan Teknik Analisa Transformasi Radon Parabola.	27-28 Agustus 2007 Universitas Lampung

G. Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit/ISBN
-----	------------	-------	----------------	---------------

1.	Well Logging	2018	190	Pusaka Media/ISBN: 978-602-5947-28-5
2.	Tingkat Maturasi Hidrokarbon Berdasarkan Ro, HTTI dan Organik (Edisi-1)	2018	163	Pusaka Media/ISBN: 978-602-5947-30-8
3.	Dasar Interpretasi Well Logging Untuk Analisis Kualitatif dan Kuantitatif.	2017	223	Pusaka Media/ISBN: 978-602-5420-20-7
4.	Tingkat Maturasi Hidrokarbon Berdasarkan Ro Dan HTTI	2017	103	Pusaka Media/ISBN: 978-602-5420-31-3
5.	Petrofisika Log	2016	225	CV Anugrah Utama Raharja/ISBN: 978-602-6238-88-7

H. Penghargaan dalam 10 tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1.	Juara I Dosen Berprestasi Tingkat Fakultas Teknik Unila	Fakultas Teknik Unila	2009
2.	Juara III Dosen Berprestasi Tingkat Fakultas Teknik Unila	Fakultas Teknik Unila	2015
3.	Satya Lencana 20 Tahun	Dikti	2018

I. Perolehan HKI dalam 10 Tahun Terakhir

No.	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
1.	Katalis Kaolinite Dipilarisasi Logam Fe Untuk Proses Konversi	2020	Paten Sederhana	P00201911134

Sinta

Sinta ID	:	6124955
Sinta Skor	:	2.7

Scopus

Scopus ID:	:	57197767008
H-Index	:	1
Articles	:	5
Citation	:	4

Google scholar

Google ID	:	TfPscAYAAAAJ
H-Index	:	5
Articles	:	62
Citation	:	87
Gogle I10	:	10

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya.

Bandar Lampung, 20 Oktober 2020
Yang Membuat CV,

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Dr. Ordas Dewanto', with a stylized flourish at the end.

Dr. Ordas Dewanto, S.Si., M.Si.
NIP 196612221996031001

Anggota Pengusul (2)



1. Nama & Gelar Lengkap : Dr. Muh Sarkowi, S.Si, M.Si
2. Temat & Tgl. Lahir : Magelang, 10 Dec 1971
3. Pangkat/Golongan/NIP : **Pembina /IVa/** 132170388
4. NIP Baru : 197112101997021001
5. NIDN : 0010127102
6. Jabatan Sekarang : **Lektor Kepala**
7. Jurusan/Fakultas : Teknik Geofisika / Fak. Teknik Univ. Lampung

8. Alamat Kantor : Jurusan Teknik Geofisika Fak. Teknik Universitas Lampung, Jl. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145
9. Alamat Rumah : Jl. Perum Polri Gg. Rajawali No. 3 Rajabasa Bandar Lampung 35144
- Telp. : +6281640016663, 081377756988
- e-mail : sarkov323@yahoo.com
: muhsarkowi@gmail.com

Pendidikan :

- 1995** : **S1** dalam bidang keahlian Geofisika Jurusan Fisika FMIPA Universitas Diponegoro, dengan skripsi : Interpretasi Anomali Self Potensial dengan Metode Iteratif dan Otomatis
- 1998** : **S2** dalam bidang Geofisika, Jurusan Ilmu-ilmu MIPA Fakultas Pascasarjana Universitas Gadjah Mada, dengan judul thesis : Intrepretasi Anomali Bouguer Lengkap daerah Gunung Merapi
- 2007** : **S3** dalam bidang Geofisika Terapan Institut Teknologi Bandung, dengan judul Disertasi : Gayaberat-mikro Antar Waktu untuk Analisa Penurunan Air Tanah “Studi Kasus Dataran Alluvial Semarang”

Riwayat Pekerjaan dan Jabatan :

- 1997 - 2009 : Dosen Fisika FMIPA Universitas Lampung
- 1999 - 2000 : **Kepala Lab. Fisika Dasar** Jurusan Fisika FMIPA Universitas Lampung
- 1999 – 2002 : **Ketua Jurusan Fisika** FMIPA Universitas Lampung
- 2009 - sekarang : Dosen Teknik Geofisika Fak. Teknik Universitas Lampung
- 2011 – 2014 : **Pembantu Dekan III** Fakultas Teknik Universitas Lampung

Jan 2014 –Oct 2014 : **Pembantu Dekan II** Fakultas Teknik Universitas Lampung
 Oct 2014 – Jan 2018 : **Wakil Dekan Bidang Umum dan Keuangan** FT. UNILA
 Jan 2018 - Feb 2019 : Ketua Badan Pengelola Aset Universitas Lampung
 Januari – Dec 2018 : PPK Kontruksi Universitas Lampung
 Januari – Dec 2019 : PPK Kontraktual Universitas Lampung

Organisasi Profesi :

1993-1995 : Anggota HAGI Mahasiswa
 1995 - sekarang : Anggota HAGI
 2000 - sekarang : Anggota API
 2000 – 2002 : Ketua HAGI Komwil Lampung
 2006- 2007 : Editor jurnal Geofisika HAGI
 2010 - 2011 : HAGI Pusat Ketua Bidang Non Sesimic
 2012 - 2013 : HAGI PUSAT Ketua Bidang Non Seismic
 2013 – 2014 Wakil Ketua KKNi bidang Geofisika

Penguji Disertasi

1. **Supriyadi, MS, 2007** : Identifikasi Amblesan Tanah di Kawasan Perumahan Puri Anjasmoro – PRPP Semarang Menggunakan Metode Gayaberat Mikro 4D.
2. **Suhayat Minardi, 2008** : Analisa Amblesan tanah dan Penurunan muka air tanah di daerah Jakarta.
3. **Eko Januari Wahyudi, 2014** : Inversi Integratif Time Lapse Mirogravity untuk Karakterisasi Perubahan Densitas pada Lapisan Reservoir dan Menentukan Undrained-Zone di Lapangan Minyak Tua
4. **Rina Dwi Indriana, 2018** :

Pelatihan

1. Pelatihan 4D Microgravity untuk monitoring , Melia Purosani, Yogyakarta 5 – 7 Oktober 2004 (Instruktur)
2. Pelatihan 4D Microgravity untuk monitoring Geothermal, Surabaya, 2011. ITS – PERTAMINA (Instruktur)
3. Pelatihan Pengadaan Barang dan Jasa di Solo, Maret 2014. Lulus test ujian sertifikasi pengadaan barang dan jasa.
4. Pelatihan Pengadaan Barang dan Jasa di Yogyakarta, 2018

Publikasi :

1. **Sarkowi M.**, Kadir W.G.A., dan Santoso D (2003) : Monitoring Dinamika Air Tanah Daerah Semarang dengan Metode Gayaberat Mikro-4D, *Jurnal Geofisika*, Edisi tahun 2003- N0.1, p. 1-8.
2. **Sarkowi M.**, dan Rizal S., (2004) : Interpretasi anomali gayaberat di daerah potensi panas bumi Ulubelu Tanggamus dengan metode Talwani $2\frac{1}{2}D$, *Seminar Program Pengembangan Diri Forum HEDS*, FMIPA Universitas Tanjungpura Pontianak, 27-28 Juli 2004
3. Kadir W.G.A., Santoso D., dan **Sarkowi M** (2004) : Time Lapse Vertical Gradient Microgravity Measurement for Subsurface Mass Change and Vertical Ground Movement (Subsidence) Identification, Case Study: Semarang Alluvial Plain, Central Java, Indonesia. *Proceedings of The 7th SEGJ International Symposium, Sendai-Japan 24-26 Nopember 2004* p.421-426
4. Santoso D., Kadir WGA., dan **Sarkowi M.**, Adriansyah, Waluyo (2004) : Time-Lapse Microgravity Study for Reinjection Water Monitoring of Talang Jimar Field. *Proceedings of The 7th SEGJ International Symposium, Sendai-Japan 24-26 Nopember 2004* p.497-502
5. **Sarkowi M.**, Kadir W.G.A., dan Santoso D (2004) : Kinerja Operator Dekonvolusi Gayaberat Mikro dan Hubungannya dengan Kedalaman Benda Anomali. *Prosiding Pertemuan Ilmiah Tahunan ke-29 HAGI, Yogyakarta 5-7 Oktober 2004*
6. Irham M.N., Yulianto T., Kadir W.G.A., **Sarkowi M.** (2004) : Estimasi Amblesan tanah di Daerah Semarang Bawah dengan Metode Gayaberat 4D. *Prosiding Pertemuan Ilmiah Tahunan ke-29 HAGI, Yogyakarta 5-7 Oktober 2004*
7. **Sarkowi M.**, Kadir W.G.A., dan Febiani T (2005) : Aplikasi Metode Gayaberat Mikro untuk Deteksi Terowongan Sasana Budaya Ganesha Bandung. *Proceeding Joint Convention HAGI-IAGI-PERHAPI, Surabaya 28–30 Nopember 2005*
8. **Sarkowi M.**, Kadir W.G.A., dan Santoso, D (2005) : Strategy of 4D Microgravity Survey for the Monitoring of Fluid Dynamics in Subsurface. *Proceedings World Geothermal Congress 2005, Antalya, Turkey, 24-29 April 2005*
9. **Sarkowi, M** (2005) : Survey Gayaberat Mikro 4-D untuk Monitoring Dinamika Air Tanah. *Jurnal Sains dan Teknologi*, Volume 11, No. 3, p. 187-193
10. Suharno, **Sarkowi M.**, dan Sudarman, S (2005) : Gravity Study and Interpretation of the Rindingan – Ulubelu-Waypanas (RUW) Geothermal System in Tanggamus

Regency, Lampung Indonesia. *Proceedings World Geothermal Congress 2005, Antalya, Turkey, 24-29 April 2005*

11. Supriyadi, Santoso D., Kadir WGA., **Sarkowi M.**, dan Zaenudin A., (2005) : Identifikasi Amblesan Tanah di Kawasan Perumahan Puri Anjasmoro – PRPP Semarang Menggunakan Metode Gayaberat Mikro 4D, *Jurnal Geofisika*, Edisi Tahun 2005 No. 2, p. 25-31.
12. Santoso D., **Sarkowi M.**, dan Kadir WGA., (2006) : Determination of Negative Groundwater Withdrawal in Semarang City Area Using Time Lapse Microgravity Analysis, *Proceedings of The 8th SEGJ International Symposium, Sendai-Japan 24-26 Nopember 2006*
13. **Sarkowi M.**, Kadir WGA., Santoso D., dan Supriyadi, (2006) : Pemantauan penurunan muka air tanah di daerah Semarang dengan metode gayaberat-mikro antar waktu, *Prosiding Pertemuan Ilmiah Tahunan ke-31 HAGI, Semarang Nopember 2006*.
14. Supriyadi, Kadir WGA., Santoso D., Hasanudin, **Sarkowi M.**, (2006) : The Prediction of Subsidence in Kaligawe Industrial Area Semarang with Microgravity 4D Method for and Storage Reflection Methode, *Proceeding Persidangan Bersama Geosains UKM – ITB 2006*, Hotel Bagview Langkawi Malaysia 19-20 Disember 2006.
15. Santoso D., Kadir WGA., dan **Sarkowi M.**, Adriansyah, Waluyo (2007) : Time-Lapse Microgravity Study for Reinjection Water Monitoring of Talang Jimar Field, *Preview Journal*, February 2007.
16. Dahrin D., **Sarkowi M.**, Kadir WGA., Minardi S., (2007) : Metode Inversi 3D Gayaberat Antar waktu Kasus Penurunan Airtanah daerah Semarang, *Jurnal Geoaplika*, Edisi Tahun 2007 No. 2.
17. **Sarkowi M.**, (2008) : Interpretasi Anomali Gayaberat-mikro di Daerah Prospek Batubara Kalimantan, *Procedding Seminar dan Rapat Tahunan BKS-PTN MIPA Wilayah Barat, Bengkulu 13-14 Mei 2008*
18. **Sarkowi M.**, (2008) : Karakteristik Gradien Vertikal Gayaberat untuk Interpretasi Anomali gayaberat mikro antar waktu, *Procedding Seminar Hasil Penelitian & Pengabdian kepada Masyarakat, Unila, 2008*.
19. **Sarkowi M.**, (2008) : Gradien Vertikal Gayaberat mikro antar waktu dan hubungannya dengan dinamika air tanah. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi – II, Universitas Lampung 17 – 18 Nopember 2008*.

20. **Sarkowi M.**, (2008) : Pasang surut gayaberat observasi dan teoritik pada survei gayaberat mikro, Prcedding PIT HAGI ke 33, Grand Hayat Hotel Bandung, November 2008.
21. **Sarkowi M.**, (2009) : 4D Microgravity untuk Pemantauan Proses Dewatering dan Produksi Coal Bed Methane. Proceeding Seminar dan Rapat Tahunan BKS-PTN MIPA Wilayah Barat, Banda Aceh, 2-5 Mei 2009
22. **Sarkowi M.**, (2009) : Metode Gayaberat-Mikro antar waktu untuk pemantauan aliran lumpur bawah permukaan di Porong Sidoarjo. Proceeding Seminar dan Rapat Tahunan BKS-PTN MIPA Wilayah Barat, Banda Aceh, 2-5 Mei 2009
23. **Sarkowi M.**, (2009) : Coal Bed Methane Sebagai Energi Alternatif Baru dan Upaya Pemantauan Proses Produksinya. Proceeding Seminar Nasional MIPA 2009, Nopember 2009.
24. **Sarkowi M.**, (2010) : Interpretasi Struktur Bawah Permukaan Daerah Gunung Merapi Berdasarkan Pemodelan 3D Anomali Bouguer. Proceeding Seminar dan Rapat Tahunan BKS-PTN MIPA Wilayah Barat, Pekanbaru - Riau, 10-11 Mei 2010
25. **Sarkowi M.**, (2010) : Interpretasi Struktur Bawah Permukaan Daerah Gunung Merbabu dan Merapi Berdasarkan Pemodelan 3D Anomali Bouguer. Proceeding Seminar Himpunan Fisika Indonesia Cabang Jateng DIY, Semarang 2010.
26. **Sarkowi M.**, (2010) : Analisa Data Geologi dan Geofisika daerah Selat Sunda serta Kajian Rencana Lintasan Jembatan Selat Sunda. Proceeding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Universitas Lampung, 18 – 19 Oktober 2010.
27. **Sarkowi M.**, (2010) : Identifikasi Struktur Daerah Panasbumi Ulubelu Berdasarkan Analisa Data SVD Anomali Bouguer. Jurnal Ilmiah MIPA , Agustus 2010.
28. Hidayatika A, S. Soengkono, Suharno and **M. Sarkowi**, (2010) : Specific Characteristics of the Gravity Analysis Within the Ulubelu Geothermal System Tanggamus, Lampung Indonesia. Proceedings World Geothermal Congress 2010 Bali, Indonesia, 25-29 April 2010
29. **Sarkowi M.**, (2010) : Pemodelan Inversi 3D Anomali Gayaberat untuk Mengetahui keberadaan kantong magma gunung Merapi. Proceeding seminar nasional MIPA 2010, Desember 2010.
30. Wawan G.A. Kadir, Djoko Santoso, M. Sarkowi (2010): Mathematical model of Time-Lapse vertical Gradient Microgravity Measurement and Its Aplication for Subsurface mass change and vertical ground movement (subsidence) identification, Case Study Semarang Alluvial Plain, Central Java, Indonesia. Far East Journal of

31. **Sarkowi M.**, Jatmiko P., Imam B.S., (2011) : 4D Microgravity untuk Pemantauan Proses Produksi Coal Bed Methane Studi kasus Lapangan Rambutan Proceeding Joint Convention HAGI - IAGI Makasar , 26 – 29 September 2011
32. Imam B S., **Sarkowi M.** (2011) : Metode 4D Microgravity untuk Pemantauan Produksi Air (Dewatering) studi kasus lapangan CBM Rambutan. Jurnal Mineral dan Energi Vol. 9/ No.2 – Juni 2011
33. Lasmi PR, **Sarkowi M** (2011) : Pemodelan 3D Anomali Gayaberat Pada Topografi daerah Panasbumi Ulubelu Lampung. PROCEEDINGS The 11TH ANNUAL INDONESIAN GEOTHERMAL ASSOCIATION MEETING & CONFERENCE Bandar Lampung on 13- 14 September, 2011
34. Zaenudin A, Karyanto1, Damayanti L dan **Sarkowi M** (2011) : Interpretasi Anomali Medan Magnetik pada Daerah Panasbumi Way Ratai Lampung. PROCEEDINGS The 11TH ANNUAL INDONESIAN GEOTHERMAL ASSOCIATION MEETING & CONFERENCE Bandar Lampung on 13- 14 September, 2011
35. Lasmi P, **Sarkowi, M** (2012). Interpretasi dan Analisa Anomali Bouguer Lengkap Pada Topografi Studi Kasus Daerah Gunung Merbabu dan Merapai. Proceeding Seminar Nasional Sains MIPA dan Aplikasinya (SN-SMAP) 2012
36. **Sarkowi M** (2012). Analisa Kestabilan Daerah Rencana Jembatan Selat Sunda Berdasarkan data Geologi, Geofisika dan Seismologi. Seminar Nasional Infrastruktur Magister Teknik Sipil Universitas Lampung, 25 April 2012.
37. **Sarkowi M**, Supriadi (2012). Metode Gradien Vertikal Gayaberat Mikro Antar Waktu Dan Aplikasinya. Proceeding SEMINAR NASIONAL FISIKA TERAPAN III Surabaya, 15 September 2012
38. Djoko Santoso, Wawan Gunawan Ak, Susanti Alawiyah, Setianingsih, Eko Januari, **Muh Sarkowi**, Suhayat M, 2012. The Contribution of Geoscience to Human Security : Understanding The Time Lapse Microgravity Response due to Subsidence and Groundwater Level Lowering. ISBN : 978-3-8325-3113
39. Nandi Haerudin, Wahyudi, Wiwit Suryanto, **Sarkowi M**, 2013. Analysis of The 3D Geothermal Reservoir Model from Anomaly Magnetic Using Mag 3D. Proceeding The Third Basic Scince International Conference - 2013 Malang

40. **Sarkowi M**, 2013. ANALISA ANOMALI 4D MICROGRAVITY DAERAH PANASBUMI ULUBELU LAMPUNG PERIODE 2010 – 2013. Proceeding Seminar Nasional SATEK 2013
41. Intan L dan **Sarkowi M**, 2013. ANALISIS STRUKTUR PATAHAN DAERAH PANAS BUMI LAHENDONG - TOMPASO SULAWESI UTARA BERDASARKAN DATA *SECOND VERTICAL DERIVATIVE (SVD)* ANOMALI GAYABERAT. Proceeding Seminar Nasional SATEK 2013
42. Melisa dan Sarkowi M, 2013. Analisis dta gravity untuk menentukan struktur bawah permukaan daerah manifestasi panasbumi di lerang selatan gunung Ungaran. Seminar Nasional Sains dan Teknologi V Lembaga Penelitian Universitas Lampung, 19 – 20 November 2013.
43. **Sarkowi M**. 2014. Eksplorasi gayaberat . PT Graha Ilmu Pers.
44. **Sarkowi M**, Zaenudin A, Rian A. 2014. Identification of Geothermal Ulubelu reservoir Based on SVD Analysis and Modelling of 3D Gravity Anomali. Proceeding Celebes International Conference of Erarh Scinece (CICES2014) Kendari , November 10-11, 2014
45. Erviantari D, **Sarkowi M**. 2014 . Study for Identified Subsurface Structure and Migrated Pattern Based on Gravity Anomaly in Central Kalimantan Basin. Proceeding HAGI-39 Conference , Hotel Paragon Solo 13-16 October 2014.
46. Juandi M, **Sarkowi M.**, 2016. 2D Groundwater Depth for Analysis of The Zone Unconfined Aquifer. INSIST Vol. 1 No. 1, October 2016 (16 – 19)
47. Supriyadi, D. Santoso, W. Gunawan, **Sarkowi**, and D. Gunawan. 2017. Separation method of anomaly source: The time-lapse microgravity Data. AIP Conference Proceedings 1862, 030162 (2017);
48. *Andari. W, **Sarkowi**, Karyanto, dan Kurniawan.R, 2019.* Identifikasi Batas Sub cekungan hidrokarbon menggunakan analisis SHD (second horizontal derivative) dan SVD (second vertical derivative) berdasarkan korelasi data gayaberat dan seismik. Jurnal Geofisika Eksplorasi. Vol 5, No. 1 (2019)
49. Elviani S, **Sarkowi**, dan Zaenudin A. 2017. Pemodelan 3D dan Analisis ketersediaan batuan granit berdasarkan data anoali gayaberat di daerah Tanjung Ulie Halmahera Tengah. Jurnal Geofisika Eksplorasi. Vol. 3 No. 2 (2017)
50. Murdani dan **Sarkowi**. 2017. Pemodelan 2 Dimensi data Magnetotelurik daerah prospek panasbumi JGT. Jurnal Geofisika Eksplorasi. Vol. 3 No. 1 (2017)

51. Sihombing RB, **Sarkowi**, dan Rustadi. 2018. Pemodelan dan Analisa struktur bawah permukaan daerah prospek panasbumi Kepahiang berdasarkan metode gayaberat. . Jurnal Geofisika Eksplorasi. Vol. 4 No. 2 (2018)

52. Adhi A, Wahyudi, Suryanto W, dan **Sarkowi**. 2018. RAV3D Validation using Generalized Cross- Validation (GCV) Algorithm by Lower Bounds Approach for 3D Gravity Data Inversion. Scientific Journal of Informatics, Vol. 5, No. 2, Nov 2018. p-ISSN 2407-7658. e-ISSN 2460-0040

53. Anggraeni W, Mulyatno B.S, Sarkowi M, Nursina M.I and Syafriya A. **2018.** 3D prestack simultaneous inversion and lame-parameter extraction applied to discriminate the lithology and pore-fluid: Case study—Gumai Formation, Jambi Sub-Basin, South Sumatra. SEG Technical Program Expanded Abstracts 2018. Aug 2018 **Pages: 5520**ISSN (print):1052-3812 ISSN (online):1949-4645

54. Anggraeni W, Nursina M.I, Syafriya A, Mulyatno B.S, and Sarkowi M., **2018.** Lithology Discrimination and Pore-Fluid Detection Using 3D Pre-Stack Simultaneous Inversion: A Case Study at Gumai Formation, Jambi Sub-basin, South Sumatra., Proceeding of The 42nd Indonesian Petroleum Association Convention and Exhibition.

55. Sari E, Sarkowi M, Zaenudin A. **2019.** PEMODELAN 3D DAN ANALISIS KETERSEDIAAN BATUAN GRANIT BERDASARKAN DATA ANOMALI GAYABERAT DI DAERAH TANJUNG ULIE HALMAHERA TENGAH. Jurnal Geofisika Eksplorasi , 2019.

56. **Supriyadi , Khumaedi, Sugiyanto, M Ikhsan and Sarkowi. (2019): Modeling response Time Lapse Microgravity Vertical Gradient (TLMVG) anomaly due to fluid volume changes of sub surface and its implementation in Kota Lama Semarang . Journal of Physics: Conference Series . IOP Publishing 1321 (2019) 022003. doi:10.1088/1742-6596/1321/2/022003**

57. Wibowo RC, Sarkowi M, Setiawan AF, Yudamson A, Asrafil, Kurniawan M, Arifianto I. **2020.** Flash flood hazard areas assessment in Bandar Negeri Suoh (BNS) region using an index based approaches and analytical hierarchy process. January 2020. Journal of Physics Conference Series 1434:012006 DOI:[10.1088/1742-6596/1434/1/012006](https://doi.org/10.1088/1742-6596/1434/1/012006)

Pengalaman Penelitian dan Kerjasama

1. Survey Gravity, Magnetik dan GPS untuk mengetahui struktur bawah permukaan gunung Merapi dan Merbabu , Universitas Gadjah Mada – Darmstad German 1996 – 1997.

2. Survey Gravity daerah Kluang Sumatera Selatan Untuk studi potensi minyak , Elnusa Geosains – Conoco Philips, 1998
3. Survey Gravity daerah Muara Bulian Jambi Untuk studi potensi minyak , Elnusa Geosains – Conoco Philips, 1998
4. Survey Gravity daerah Puyuh Sumatera Selatan Untuk studi potensi minyak , Elnusa Geosains – Conoco Philips, 1998
5. Analisa Kestabilan dan getaran gedung pusat perbelanjaan Ramayana Tanjung Karang, **1999**. PT. Ramayana Tanjung Karang
6. Penelitian DCRG dari DIKTI tahun **2000-2002** dengan judul : Penerapan metode microgravity 4D untuk pemantauan proses peningkatan produksi minyak ‘studi kasus lapangan LOSF Minas’, sebagai Peneliti Utama.
7. Penelitian RUT-IX dari Kementerian Negara Riset dan teknologi tahun **2002 – 2005** dengan judul : Studi amblesan permukaan tanah dan dinamika air tanah di dataran alluvial Semarang Jawa tengah dengan menggunakan metode mikrogravity 4D, sebagai anggota.
8. Penelitian Hibah Pekerti dari DIKTI tahun **2003-2004** dengan judul : Aplikasi metode mikrogravity 4D dan levelling untuk pemantauan intrusi air laut dan amblesan tanah daerah Semarang bawah Jawa Tengah, sebagai anggota
9. Penelitian Hibah Pasca dari DIKTI tahun **2004 – 2005** dengan judul : Analisa dan pemodelan amblesan tanah akibat dinamika air tanah di kawasan industri Kaligawe – Pantai Marina Semarang, sebagai anggota peneliti mahasiswa.
10. Penelitian 4D Microgravity untuk pemantauan proses injeksi uap di lapangan LOSF-Minas, PT Caltex Pacific Indonesia, **2001**, sebagai anggota
11. Penelitian 4D Microgravity untuk pemantauan proses produksi minyak dan injeksi air di lapangan Rantau –Pertamina DOH NAD-Sumbagut **2002-2003**, sebagai anggota
12. Penelitian 4D Microgravity untuk pemantauan proses produksi minyak dan injeksi air di lapangan Talang Jimar – Prabumulih, Pertamina DOH Sumatera Bagian Selatan **2002-2003**, sebagai anggota
13. Penelitian 4D Microgravity untuk pemantauan proses produksi minyak dan injeksi air di lapangan Tambun, Pertamina DOH Jawa Bagian Barat **2004-2007**, sebagai anggota
14. Penelitian 4D Microgravity untuk pemantauan proses produksi minyak dan injeksi air di lapangan Kawengan, Pertamina DOH Jawa Bagian Timur **2004**, sebagai anggota
15. Penelitian Microgravity dan Magnetik untuk mengetahui struktur bawah permukaan di Lapangan Banyu Asin – Blora Jawa Tengah **2004**, sebagai anggota
16. Survei GPR untuk mengetahui kedudukan susunan bambu sebagai bahan penumpu tanggul laut di Perumahan Pantai Mutiara Jakarta **2005**, sebagai anggota

17. Penelitian 4D Microgravity untuk pemantauan proses produksi minyak dan injeksi air di lapangan Sopa Sumatera Bagian Selatan, Pertamina Region Sumatera **2005-2007**, sebagai anggota
18. Penelitian 4D Microgravity untuk pemantauan proses produksi minyak dan injeksi air di lapangan Bunyu, Pertamina DOH Kalimantan **2005**, sebagai anggota
19. Penelitian Microgravity dan Magnetik untuk studi kematangan Batubara di Sangata – KPC Kalimantan Timur, **2005**, sebagai anggota
20. Penelitian Microgravity dan Magnetik untuk studi kematangan Batubara di Bengalon – KPC Kalimantan Timur, **2005**, sebagai anggota
21. Penelitian Microgravity daerah Enrekang Sulawesi Selatan untuk menentukan prospek batubara. 2006, sebagai anggota.
22. Penelitian 4D Microgravity untuk pemantauan lumpur panas Porong- Sidoarjo – Jawa Timur **2006** , sebagai anggota
23. Penelitian 4D Microgravity untuk pemantauan produksi minyak dan injeksi air di lapangan Minas Area 4 Riau, PT CHEVRON Pacific Indonesia **2006**, sebagai anggota
24. Penelitian 4D Microgravity untuk pemantauan proses produksi minyak dan injeksi air dan untuk mengetahui struktur bawah permukaan di lapangan Lirik – Riau, Pertamina Unit Bisnis Lirik Riau **2006-2007**, sebagai anggota
25. Penelitian 4D Microgravity untuk pemantauan proses produksi minyak dan injeksi air di lapangan Tanjung – Kalimantan Selatan, Unit Bisnis Pertamina Tanjung **2006-2007**, sebagai anggota
26. Penelitian Hibah Bersaing DIKTI, Aplikasi metode microgravity 4D untuk pemantauan reservoir panas bumi study kasus daerah panas bumi Kamojang, **2006 – 2007**.
27. Penelitian Gayaberat-mikro untuk mengetahui undulasi geoid di daerah Delta Mahakam Kalimantan Timur, **2007**, sebagai anggota
28. Penelitian Microgravity dan Magnetik untuk mengetahui struktur bawah permukaan di Lapangan Iliran High Sumatera Selatan, September **2007**.
29. Penelitian Gravity dan Geolistrik daerah Weda Bay Nikel Halmahera, **2007**.
30. Studi Kelayakan Teknis Rencana Relokasi Pipa Gas Jatim 28” Onshore Porong menggunakan Jalur Timur – Utara dengan Metode Microgravity, Pengukuran Global Positioning System (GPS), Seismic Mapping, April – Juli **2008**, sebagai anggota.
31. Penelitian 4D Microgravity untuk pemantauan produksi minyak dan injeksi air di lapangan Kawengan Cepu Jawa Tengah, Desember **2007** – Juli **2008**, sebagai anggota.

32. Penelitian Hibah Bersaing DIKTI : Analisa penentuan daerah recharge dan discharge menggunakan metode microgravity 4D study kasus daerah Semarang, **2007 – 2008**, sebagai anggota.
33. Pemantauan Radiasi Medan Listrik dan Medan Magnet pada jaringan listrik Tegangan Tinggi “ Studi Kasus GI Sutami – Kalianda, GI Tanjung Karang – Natar, GI Natar – Tegineneng, GI Tegineneng – Metro, GI Tegineneng – Bandar Jaya, GI Kotabumi – Menggala, GI – Kotabumi – Bukit Kemuning”, **2008**, sebagai anggota
34. Penelitian Hibah Bersaing DIKTI : Gayabeat-mikro Antar Waktu untuk Analisa Sumber Aliran Lumpur Panas di Porong Sidoarjo, **2008 – 2009** sebagai Ketua
35. Studi Geofisika Terpadu (Geolistrik, Microgravity dan Magnetik) untuk memetakan batuan granit di daerah Tambang Nikel Weda Bay Maluku Utara, **2009**, sebagai anggota
36. Eksplorasi Mineral Mangan daerah Salameko Bone Sulawesi Selatan dengan menggunakan metode Geolistrik, **2009**, sebagai Ketua
37. Pemantauan Radiasi Medan Listrik dan Medan Magnet pada Jaringan Listrik Tegangan Tinggi “Studi kasus GI Kotabumi – GI Bukit Kemuning, GI Bukit Asam – GI Lahat, GI Pekalongan – GI Sukamerindu”, **2009**, sebagai anggota
38. Penelitian 4D Microgravity untuk pemantauan proses produksi minyak dan injeksi air dan untuk mengetahui struktur bawah permukaan di lapangan Lirik – Riau, Pertamina Unit Bisnis Lirik Riau **2009**, sebagai anggota
39. Penelitian Hibah Bersaing DIKTI : Interpretasi 3D data gayaberat dan analisa daerah panasbumi Ulubelu untuk mengetahui struktur detail bawah permukaan, **2009**, sebagai anggota.
40. Penelitian Hibah Strategis DIKTI : Penerapan Metode Gayaberatmikro antar waktu Untuk Mengetahui Struktur Bawah permukaan dan Untuk Pemantauan Reservoir Panas Bumi Guna Menjaga Kelangsungan Produksi Uap di Lapangan Panas Bumi Ulubelu Lampung **2009 – 2011**, sebagai ketua
41. Penelitian Program Insentif Riset Dasar (**RISTEK 2009**) : Aplikasi Metode Microgravity 4D untuk Pemantauan Proses Pengurasan Air (Dewatering) pada Rekayasa Reservoir Coal Bed Methane dan Produksi Coal Bed Methane sebagai Sumber Energi Alternatif Baru di Lapangan Rambutan Sumatera Selatan, 2009, sebagai ketua.
42. Survei Magnetotelurik (MT) dan Gayaberat pada Area Ciamis – Cilacap Blok Jawa Barat Bagian Selatan, **2009**, sebagai anggota
43. Survei Geologi dan Geofisika Blok Tanjung Area II Cekungan Barito Utara Daerah Kalimantan Tengah – Timur, **2009**, sebagai anggota
44. Studi Recharge Area yang masuk ke reservoir panasbumi di Lapangan Panasbumi Gunung Salak, DIRJEN-Minerba-Pabum, 2009. Sebagai anggota.

45. Aplikasi Mikroseismik untuk Identifikasi Keberadaan dan Penyebaran Hidrokarbon secara Lateral di Lapangan Tambun. **EPTC Pertamina, 2009**
46. Studi analisis dampak lingkungan pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Panasbumi Ulubelu 2 x 55 Mwe. PT. Pertamina Geothermal Energi, 2010.
47. Rancang Bangun, Implementasi dan Uji Kinerja reaktor biogas CoLAR, **P3TEK-EBT Balitbang ESDM , 2009** sebagai anggota
48. Optimasi Proses Fermentasi Air Limbah Industri Tapioka Sebagai Sumber Biogas, **P3TK-EBT Balitbang ESDM , 2010** sebagai anggota
49. Penelitian Hibah Bersaing DIKTI (2010) : Interpretasi 3D data gayaberat dan Magnetik daerah panasbumi Ulubelu untuk mengetahui struktur detail bawah permukaan, **2010**, sebagai anggota.
50. Penelitian Program Insentif Riset Peningkatan Kapasitas Sistem Produksi (**RISTEK 2010**) : Pengembangan dan Penerapan Metode 4D Microgravity untuk mengetahui struktur dan karakteristik reservoir panas bumi serta untuk pemantauan reservoir panas bumi (Studi kasus Lapangan Panas Bumi Ulubelu – Rindingan Lampung) 2010, sebagai ketua
51. Studi Aplikasi Mikroseismik untuk Identifikasi Keberadaan dan Penyebaran Hidrokarbon di lapangan Padang Ulak Tanding Lubuk Linggau Sumatera Selatan, Kerjasama **PSE UGM – RMT - Pertamina EP**, April – Oktober 2010
52. Studi Aplikasi Mikroseismik untuk Identifikasi Keberadaan dan Penyebaran Hidrokarbon di lapangan Sinamar - Padang, **Kerjasama PT. Elnusa – Himpana Migas – PT. Radiant Utama, Agustus 2010.**
53. Studi Aplikasi Mikroseismik untuk Identifikasi Keberadaan dan Penyebaran Hidrokarbon di lapangan Tuban Jawa Timur, Kerjasama **RMT - Petrochina East Java, September – Desember 2010**
54. Integrated Study Geology and Geophysics to understand CBM prospect in Kahayan Central Kalimantan. Colaborated : ITB Bandung – IPS Malaysia. **Agustus – Desember 2010.**
55. 4D Microgravity monitoring at Banyu Urip Area, ITB – Mobil Oil Cepu Limited. 2011
56. CO₂ monitoring at Gundih Area – Central Java. Colaboration Research between ITB – JICA – PERTAMINA. **2011 - 2012**
57. Gravity study at Lhouksemawe and Lhouksukon Nangro Aceh Darussalam. Zaratex NV. Netherland, **2010 – 2011**
58. Gravity data processing and interpretation in Onshore Area Sudan. Research Colaborations beetwen Coral Petroleum Operating Company Limited Sudan (CPOC) and Elnusa Geosains. **Juli – Agustus 2011.**

59. Microseismic Study for Oil Detection at Salawati Sorong Irian Jaya. Collaborated : UGM – UNILA – UTC Pertamina – Pertamina EP. October – December **2011**
60. Microseismic Study for Oil Detection at Beramba Field Jambi. Collaborated : UGM – UNILA – Petrochina. **November 2011 – Januari 2012**
61. 4D Microgravity study fo Oil and Water Monitoring at Minas Area 5 and 6 Riau. Collaborated : ITB – Chevron. **July – December 2011**
62. Microseismic Study for Oil Detection at Bunyu Field Tarakan. Collaborated : UGM – UNILA – Pertamina EP – UTC Pertamina. **Februari - Juni 2012**
63. Processing Data 4D Microgravity untuk mengetahui dinamika fluida pada reservoir Panasbumi Lapangan Kamojang dan Lahendong, November 2011 – Maret 2012 : Pertamina Geothermal Energi – LPPM ITS – Unila
64. 4D Microgravity untuk Pemantauan Reservoir Panasbumi Ulubelu, **2012** : Hibah Kompetensi DIKTI – UNILA.
65. UKL – UPL Pengeboran sumur eksplorasi daerah Banjit Waykanan Lampung, **2012** : Prabu Energi - UNILA
66. Processing dan Interpretasi Data Gravity – Magnetic daerah Prospek Panasbumi Rajabasa – Lampung : **July – September 2012**, PT. Supreme Energy
67. Studi Percusore Gempabumi daerah sepanjang sesar Cimandiri Jawa Barat dengan menggunakan teknologi 4D microgravity (**RISTEK – 2012**) : kerjasama dengan BMKG Pusat Jakarta (sebagai Anggota).
68. AMDAL Pengembangan dan Pembangunan Pembangkit Linstrik Tenaga Panasbumi Ulubelu Unit VI, **2012 – 2013**. Kerjasama PT Pertamina Geothermal Energi – UNILA (sebagai anggota).
69. Program CSR Area Geothermal Ulubelu **2012-2013** “Penyediaan Laboratorium Komputer serta Internet SD & Kantor UPT Kec. Ulubelu, Peningkatan Fasilitas Internet di SMK Harapan Bangsa dan Penyediaan Fasilitas Air Bersih di Pekon Pagar Alam. Kerjasama PT Pertamina Geothermal Energi - UNILA
70. 4D Microgravity untuk Pemantauan Reservoir Panasbumi Ulubelu, **2013** : Hibah Kompetensi DIKTI – UNILA.
71. 4D Microgravity untuk Pemantauan Reservoir Panasbumi Ulubelu, **2014** : Hibah Kompetensi DIKTI – UNILA
72. Studi potensi panasbumi daerah Empat Lawang, Tanjung Sakti dan Daerah Dingin Sumatera Selatan dengan menggunakan metode Magnetik, **2013-2014**. Kerjasama Hitay Energy Turkey – Elnusa Geosains – UNILA
73. Environmental Baseline Assesment (EBA) Study pada Lapangan Bima Sakti di Provinsi Lampung. **2014-2015**. Kerjasama Lembaga Penelitian Universitas Lampung - PT. Widya Cipta Buana dan PT Bima Sakti Energi

74. Optimasi Produksi Surfaktan Dari Cpo Parit Dan Minyak Jelantah Dari Sawit Dan Uji Fektivitasnya Pada Pendesakan Minyak Bumi, **2015** . Produk Terapan DIKTI
75. Upaya Pengurangan Risiko Bencana Tanah Longsor Menggunakan Teknologi Tepat Guna Extensometer Secara Real Time: Multi Points Acquisition System, **2015**. Hibah Strategis Nasional DIKTI.
76. Quality Control data Magnetik pada Pekerjaan Survei, Prosesing Dan Interpretasi Data Geologi-Geofisika Di Atambua (NTT) Tahun **2015**. LEMIGAS – Elnusa Geosains
77. Quality Control data Gravity pada Pekerjaan Survei, Prosesing Dan Interpretasi Data Geologi-Geofisika Di Atambua (NTT) Tahun **2015**. LEMIGAS – Elnusa Geosains
78. Studi gayaberat di Lapangan Bunyu Kalimantan Timur Tahun **2015 – 2016**. Kerjasama antara PT. PERTAMINA EP – Elnusa Geosains.
79. Desain dan pengembangan system akuisisi data wireless multisensory beresolusi tinggi., **2016**. Hibah Kompetensi DIKTI
80. Studi pengembangan pengambilan data magnetic dengan menggunakan wahana udara, **2016**. Hibah Penelitian DIPA PNBP Unila
81. Pemanfaatan Wahana Udara Untuk Identifikasi Sarana dan Prasaranan “Study Kasus Kawasan Universitas Lampung, **2016**. Hibah Penelitian DIPA PNBP Unila
82. Sosialisasi dan Pelatihan Mitigasi bahaya gempabumi dan tsunami pada kecamatan Kotaagung kabupaten Tanggamus, **2016**. Hibah Pengabdian DIPA PNBP Unila
83. Studi Pengembangan Mangrove Desa Margasari Lampung Timur Untuk Pendidikan dan Ekowisata. Hibah Penelitian Universitas Lampung **2017**
84. Pengembangan Potensi Geowisata Dan Agrowisata Daerah Ulubelu Melalui Pendekatan Partisipasi Masyarakat Dan Kearifan Lokal. Hibah Pengabdian Desa Binaan Fakultas Teknik Universitas Lampung, **2017**.
85. Quality Control data Magnetik, Gravity pada Pekerjaan Survei, Prosesing Dan Interpretasi Data Prospek Lapangan Minyak Rotan Tegal Jawa Tengah Tahun **2017-2018**. PERTAMINA EP – Elnusa Geosains
86. Quality Control data Gravity pada Pekerjaan Survei, Prosesing Dan Interpretasi Data Prospek Lapangan Alamanda Kuala Simpang Nangro Aceh Darusalam Tahun **2017-2018**. PERTAMINA EP – Elnusa Geosains
87. Analisis Kerentanan Lahan Berdasarkan Tingkat Kemiringan Lereng dan Kedalaman Bidang Gelincir Menggunakan Metode *Photogrammetry* dan Geolistrik Di Desa Batu Keramat, Kecamatan Kota Agung Timur, Tanggamus. Hibah Penelitian DIPA Senior Universitas Lampung 2018

88. Rekonstruksi Geo-History Berbasis Pemetaan Udara Di Situs Purbakala Pugung Raharjo Untuk Meningkatkan Daya Tarik Wisatawan Dan Partisipasi Masyarakat Dalam Tata Kelola Pariwisata. Hibah Pengabdian Pada Masyarakat Universitas Lampung Tahun 2018.
89. Tinjauan Naskah Akademik terhadap Rencana Umum Energi Daerah Propinsi Lampung Tahun 2020 – 2035. Team Ahli DPRD Propinsi Lampung Tahun 2019.

Bandar Lampung, 21 Februari 2021

Hormat kami



Dr. Ir. Muh Sarkowi