

# PROCEEDING

Seminar Nasional Inovasi dan Teknologi Informasi

## SNITI 2014

10-11 Oktober 2014

Hotel Dumasari, Tuktuk Siadong  
Kabupaten Samosir



SINERGI KEMAMPUAN PUTRA DAERAH  
UNTUK KEMANDIRIAN SAMOSIR

THE  
*Character Building*  
UNIVERSITY



# PROSIDING

Seminar Nasional Inovasi dan Teknologi Informasi 2014  
(SNITI 2014)

Tema:

Sinergi Kemampuan Putra Daerah Untuk Kemandirian Samosir

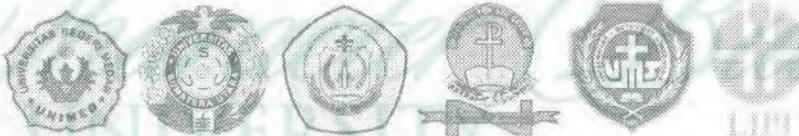
Tuktuk, 10-11 Oktober 2014  
Hotel Dumasari-Samosir

Penyelenggara:



Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA)  
Dinas Pariwisata, Seni dan Budaya  
Kabupaten Samosir

Didukung :



**USU Press**

*Art Design, Publishing & Printing*

Gedung F, Pusat Sistem Informasi (PSI) Kampus USU

Jl. Universitas No. 9

Medan 20155, Indonesia

Telp. 061-8213737; Fax 061-8213737

usupress.usu.ac.id

Editor:

**Janner Simarmata, S.T., M.Kom**

**Tommy C. Naibaho, M.Ec.Dev**

Desain Sampul: **Janner Simarmata, S.T., M.Kom**

© USU Press 2014

ISBN 979 458 757-5

Perpustakaan Nasional Katalog Dalam Terbitan (KDT)

Prosiding Seminar Nasional Inovasi dan Teknologi Informasi 2014 (SNITI 2014) / Editor: Janner Simarmata; Tommy C. Naibaho – Medan: Usu Press, 2014

xix, 687 p.: illus.; 29 cm

ISBN: 979-458-757-5

Hak Cipta (C) pada Penulis.

Artikel pada prosiding ini dapat digunakan dan disebarakan secara bebas untuk tujuan bukan komersial, dengan syarat tidak menghapus atau mengubah atribut penulis. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi prosiding ini dalam bentuk apapun tanpa izin tertulis dari Penerbit dan Penulis. Pemegang Hak Publikasi prosiding ini tidak bertanggung jawab atas tulisan dan opini yang dinyatakan oleh penulis dalam prosiding ini.

THE  
*Character Building*  
UNIVERSITY

Dicetak di Medan, Indonesia

## KATA PENGANTAR

Prosiding ini berisi makalah-makalah yang dipresentasikan pada SNITI 2014, yaitu seminar dalam rangka **Tahun Kunjungan Wisata 2014, Samosir Negeri Indah Kepingan Surga di Kabupaten Samosir** dalam bidang Inovasi dan Teknologi Informasi. SNITI 2014 memilih tema **Sinergi Kemampuan Putra Daerah Untuk Kemandirian Samosir**.

Tujuan utama dari seminar ini adalah:

1. Memetakan kemampuan dan kebutuhan akan inovasi dan teknologi informasi secara nasional.
2. Mengembangkan kemampuan sumber daya manusia Indonesia dibidang ilmu dan teknologi berbasis inovasi dan teknologi informasi dibidang pariwisata, pendidikan, sosial budaya, pertanian, perikanan, dan wirausaha.
3. Menggalang kerjasama dari semua unsur di Indonesia yang terlibat dalam kebijakan, penggunaan, penyediaan, penelitian dan pengembangan, dan pemeliharaan terkait inovasi dan teknologi informasi supaya dicapai sinergi dan kolaborasi yang kuat.
4. Menampilkan hasil penelitian dan pengembangan yang dilakukan oleh anak bangsa sebagai unjuk kemampuan dan bentuk dukungan terhadap kemandirian terkait inovasi dan teknologi informasi.
5. Untuk mensukseskan Tahun Kunjungan Wisata 2014, "Samosir Negeri Indah Kepingan Surga"
6. Sebagai sarana promosi bahwa Samosir layak menjadi lokasi penyelenggaraan Seminar berkelas Nasional.

Topik-topik yang dibahas di dalam seminar dan prosiding ini meliputi:

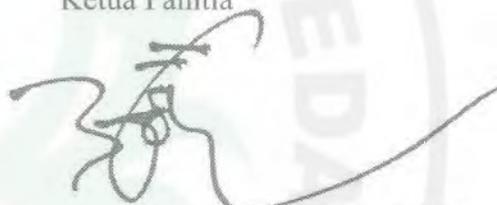
1. Sistem Informasi, Sistem Cerdas, Teknologi Informasi dan Multimedia
2. Inovasi Pembelajaran, Sistem & Kebijakan Pendidikan
3. Instrumentasi, Material, dan Geofisika
4. Matematika, Statistika, dan Riset Operasi
5. Biologi, Kimia dan Bioteknologi
6. Fisika, Kimia, Biologi dan Bioteknologi
7. Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan
8. Biomassa dan Energi Terbarukan
9. Agroindustri, Agribisnis, Agroteknologi dan Ketahanan Pangan
10. Teknologi Pertanian dan Teknologi Industri
11. Mekanika, Elektronika dan Rekayasa Infrastruktur
12. Hukum dan HAM
13. Topik-topik lainnya yang terkait dengan inovasi dan teknologi informasi.

Seminar ini merupakan sarana diskusi ilmiah, komunikasi dan pertukaran informasi bagi para akademisi, peneliti, praktisi, pemerintah dan stakeholder lainnya dalam pengembangan inovasi dan teknologi informasi. Panitia SNITI 2014 menerima Extended Abstract sebanyak 137 hasil penelitian dari peneliti, guru, mahasiswa dan AMIK MBP, Universitas HKBP Nommensen Medan, Institut Teknologi Bandung, Institut Teknologi Del, Magister Teknik Informatika USU, Politeknik LP3I Medan, Pusat Penelitian Metrologi-LIPI, SD 173166 Sipahutar, SD N 177925 Lumban Hariara, SMA Negeri 1 Rantau Selatan, SMA Negeri 2 Rantau Selatan, SMA Negeri 3 Rantau Utara, SMP Negeri 1 Rantau Utara, SMP Negeri 1 Sipahutar, SMP Negeri 3 Brastagi, SMP Negeri 3 Kualuh Leidong, SMP Negeri 5 Sipahutar, SMP Negeri 1 Tiga Nderket, STMIK AKAKOM Yogyakarta, STMIK Kaputama Binjai, STMIK Budi Darma Medan, STMIK

Sisingamangaraja XII, Unika Santo Thomas SU, Universitas Mercu Buana, Universitas Asahan, Universitas Budi Luhur Jakarta, Universitas Katolik Parahyangan Bandung, Universitas Kristen Immanuel, Universitas Kristen Satya Wacana, Universitas Maritim Raja Ali Haji-Kepri, Universitas Pelita Harapan, Universitas Methodist Indonesia, Universitas Negeri Medan, Universitas Pembangunan Panca Budi, Universitas Prima Indonesia, Universitas Sanata Dharma Yogyakarta, Universitas Sumatera Utara. Setelah melalui seleksi dan evaluasi oleh tim reviewer dan dewan editor, panitia memutuskan sebanyak 119 makalah dapat diterima untuk dipresentasikan dalam SNITI 2014.

Hasil dari seminar nasional ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pemikiran untuk mendukung terbentuknya inovasi dan teknologi informasi nasional yang unggul dan meningkatnya daya saing bangsa.

Ketua Panitia



Maruli Tua Sifinjak, S.P., M.Si  
NIP. 19691208 199703 1 003

THE  
*Character Building*  
UNIVERSITY

## SUSUNAN PANITIA

### Penanggungjawab :

Ir. Hatorangan Simarmata (Sekretaris Daerah Kabupaten Samosir)

### Tim Pengarah :

Prof. Dr. Biner Ambarita, M.Pd (Universitas Negeri Medan)  
Prof. Dr. Sahat Siagian, M.Pd (Universitas Negeri Medan)  
Prof. Dr. M. Zarlis (Universitas Sumatera Utara)  
Prof. Opim Sitompul, Ph.D (Universitas Sumatera Utara)  
Prof. Dr. Manihar Situmorang, M.Sc (Universitas Negeri Medan)  
Prof. Dr. Herbert Sipahutar, M.Sc (Universitas Negeri Medan)  
Prof. Dr. Motlan, M.Sc (Universitas Negeri Medan)  
Prof. Dr. Efendi Napitupulu, M.Pd (Universitas Negeri Medan)  
Prof. Dr. Julaga Situmorang, M.Pd (Universitas Negeri Medan)  
Prof. Dr. Ferisman Tindaon (Universitas HKBP Nommensen Medan)  
Dr. Hiskia Sirait (Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia)  
Sutrisno S. Hutagalung, M.T (Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia)  
Dr. Zakaria Situmorang, M.T (Universitas Katolik Santo Thomas SU)  
Drs. Poltak Sihombing, M.Kom., Ph.D (Universitas Sumatera Utara)  
Dr. Tumiur Gultom, SP., MP (Universitas Negeri Medan)  
Dr. Togar Saragi, M.Si (Universitas Padjadjaran)  
Paken Pandiangan, M.Si (Universitas Terbuka)  
Drs. Pintor Simamora, M.Si (Universitas Negeri Medan)  
Drs. Jamalum Purba, M.Si (Universitas Negeri Medan)  
Dra. Melva Silitonga, M.S (Universitas Negeri Medan)  
Parulian Siagian, S.T., M.T (Universitas Nommensen)  
Endang Sulistyarini, S.Si., M.Si (Universitas Negeri Medan)  
Deni P. Lumbantoruan, M.Eng (Institut Teknologi Del)  
Dr. Arnaldo M. Sinaga, S.T., M. Infotech (Institut Teknologi Del)  
Albert Sagala, M.T (Institut Teknologi Del)  
Drs. Humuntal Rumapea, M.Kom (Universitas Methodist Indonesia)  
Tonni Limbong, S.Kom., M.Kom (STMIK Budidarma Medan)

### Pelaksana :

**Ketua** : Marudut Sitinjak, S.P., M.Si (Ka. Bappeda Kab. Samosir)  
**Wakil Ketua** : Drs. Ombang Siboro, M.Si (Kadis Pariwisata, Seni & Budaya Kab. Samosir)  
**Sekretaris** : Janner Simarmata, S.T., M.Kom  
**Anggota** : Drs. Rikardo Hutajulu, M.Pd  
Tommy C Naibaho, M.Ec.Dev  
Darwis Manalu, S.Kom., M.M  
Sanggam P. Gultom, S.Si., S.Kom., M.Si  
Tonni Limbong, S.Kom., M.Kom  
Hotman Sagala  
Joster Sihombing  
Jiko Simbolon  
Jaminton Marpaung, SP  
Lamria F Manalu, SE.  
Dr. Tumiur Gultom, SP., MP  
Mardi Turnip, M.Kom

### Alamat Sekretariat :

Bappeda Kabupaten Samosir  
Kompleks Perkantoran Bupati Samosir  
Jl. Rianiate Km. 5,7 Pangururan – Samosir  
Telp (0626) 20039

# JADWAL ACARA



**SNITI 2014**  
**SEMINAR NASIONAL INOVASI DAN TEKNOLOGI INFORMASI**  
**Tuktuk, 10-11 Oktober 2014**

THE  
*Character Building*  
UNIVERSITY

**SUSUNAN ACARA SEMINAR INOVASI DAN TEKNOLOGI INFORMASI**  
**Jumat, 10 Oktober 2014**

Waktu	Materi/Acara/Kegiatan	Sub Materi	Pengisi Acara/ Pemakalah	Tempat
07.30 – 08.30	Registrasi Peserta dan Pemakalah		Panitia (Jadwal Acara, Nametag, Prosiding, TAS)	Lobby Hotel
08.30 – 09.00	<b>SEREMONIAL PEMBUKAAN SNITI 2014</b>	Pembukaan Sambutan Ketua Bappeda Sekaligus membuka SNITI 2014 secara resmi	MC	Auditorium Hotel
	<b>Doa</b>			Auditorium Hotel
09.00 – 12.00	Pembacaan Curriculum Vitae		Moderator: <b>Dr. Alum Simbolon, SH., M.Hum</b>	Auditorium Hotel
	<b>Keynote Speaker I</b> <b>Ir. Mangindar Simbolon, MM</b> (Bupati Kabupaten Samosir)			
	<b>Keynote Speaker II</b> <b>Prof. Dr. Syawal Gultom</b> (Kepala Badan Pengembangan Sumberdaya Manusia Pendidikan dan Kebudayaan & Penjaminan Mutu Pendidikan)			
	<b>Keynote Speaker III</b> <b>Prof. Dr. Bornok Sinaga, M.Pd</b> (Universitas Negeri Medan)			
	<b>Keynote Speaker IV</b> <b>Drs. Poltak Sihombing, M.Kom., Ph.D</b> (Sekretaris APTIKOM Wilayah 1 / Universitas Sumatera Utara)			
	<b>Keynote Speaker V</b> <b>Arjon Turnip, Ph.D</b> (Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia)			
12.00 – 13.45	<b>ISHOMA</b>		<b>Panitia</b>	
14.00 – 17.40	Sesi Paralel		<b>Panitia</b>	
17.40 - 19.00	<b>ISHOMA</b>		<b>Panitia</b>	
19.00 - Selesai	Ramah Tamah		<b>Panitia</b>	

**SUSUNAN ACARA SEMINAR INOVASI DAN TEKNOLOGI INFORMASI**  
**Sabtu, 11 Oktober 2014**

Waktu	Materi/Acara/Kegiatan	Sub Materi	Pengisi Acara/ Pemakalah	Tempat
08.00-09.00	Sesi Paralel	-	<b>Panitia</b>	
09.00- selesai	Field Trip	-	<b>Panitia</b>	

## DAFTAR ISI

Kata Pengantar .....	iii
Susunan Panitia .....	v
Jadwal Acara .....	vi
Daftar Isi .....	viii

### Keynote Speaker

Bupati Kabupaten Samosir  
**Ir. Mangindar Simbolon, MM**

Kepala Badan Pengembangan Sumberdaya Manusia Pendidikan dan Kebudayaan & Penjaminan Mutu Pendidikan  
**Prof. Dr. Syawal Gultom**

Universitas Negeri Medan  
**Prof. Dr. Bornok Sinaga, M.Pd**

Sekretaris APTIKOM Wilayah 1 / Universitas Sumatera Utara  
**Drs. Poltak Sihombing, M.Kom., Ph.D**

Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia  
**Arjon Turnip, Ph.D**

### BIDANG KAJIAN : MIPA

DESAIN, OPTIMASI DAN KLONING GEN PRETROMBIN-2 MANUSIA SINTETIKUNTUK PRODUKSI TROMBINSEBAGAI KOMPONEN LEM FIBRIN

Saronom Silaban, Iman Permana Maksom, Shabarni Gaffar, Sutarya Enus , Khomaini Hasan, Toto Subroto, dan Soetijoso Soemitro .....3

PRODUKSI ANTIBODI IgY PADA BURUNG PUYUH (COTURNIX COTURNIX JAPONICUM) SEBAGAI BAHAN ANTIBODI SEKUNDER DALAM IMUNODETEKSI

Salomo Hutahaean, Ade Candra .....7

SUMBER BENIH BAWANG MERAH (ALLIUM CEPA L. AGGREGATUM GROUP) YANG DIPERDAGANGKAN DAN DITANAM DI SUMATERA UTARA

Tumiur Gultom .....10

APLIKASI METODE GEOLISTRIK KONFIGURASI SCHLUMBERGER UNTUK MENENTUKAN KEBERADAAN BATU GAMPING DI DAERAH KEJAREN DUSUN SULKAM KABUPATEN LANGKAT

Rochayanti N R Simatupang, Rita Juliani .....16

IDENTIFIKASI BATU GAMPING BAWAH PERMUKAAN DAN UJI MEKANIK DI DAERAH PAMAH PAKU KUTAMBARU KABUPATEN LANGKAT

Hengki Sembiring, Rita Juliani .....21

## APLIKASI METODE GEOLISTRIK KONFIGURASI SCHLUMBERGER UNTUK MENENTUKAN KEBERADAAN BATU GAMPING DI DAERAH KEJAREN DUSUN I SULKAM KABUPATEN LANGKAT

Rochayanti N R Simatupang<sup>1</sup>, Rita Juliani<sup>2</sup>

Program Studi Fisika MIPA, Universitas Negeri Medan

Jl. Williem Iskandar, Pasar V Medan Estate, Medan 20221, Sumatera Utara

Tel.(061) 6625970

E-mail: rochayantisimatupang@gmail.com

### ABSTRAK

Daerah Kejaren dengan posisi koordinat UTM diantara 367000-367732 m N dan 419863-420370 m E merupakan daerah potensi batu gamping. Penelitian bertujuan untuk menentukan keberadaan dan komposisi kandungan batu gamping di daerah Kejaren. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode geolistrik Automatic Resistivity System (ARES) konfigurasi Schlumberger dengan mengukur nilai tahanan jenis lapisan tanah di daerah Kejaren sebanyak 10 lintasan. Pemodelan dan inversi data lapangan dilakukan dengan menggunakan software Res2DinV dan Surfer 8. Pengujian untuk menganalisa kandungan batu gamping diambil secara acak dari singkapan batu gamping pada dua lokasi titik penelitian dilakukan dengan menggunakan X-Ray Diffractometer Shimadzu 6100 kemudian data diinversikan ke software Match. Hasil penelitian menunjukkan keberadaan batu gamping di daerah Kejaren yang tersebar di seluruh lintasan dengan nilai tahanan jenis antara 500  $\Omega$ m sampai 38000  $\Omega$ m. Penyebaran potensi batu gamping untuk kedalaman 5 meter, 10 meter, 15 meter, 20 meter, 25 meter dan 30 meter masing-masing sebesar 23,6 Ha; 74,67 Ha; 37,06 Ha; 28,2 Ha; 33,01 Ha, dan 37,06 Ha. Pengujian sampel dari singkapan batu gamping di daerah Kejaren diperoleh hasil kandungan  $\text{CaCO}_3$  dengan persentase berat sebesar 74,38% dan 100%, dimana kandungan utama mineral adalah calcite dengan Density Bulk (B.D) sebesar 2,6770  $\text{gr/cm}^3$  serta bentuk kristal hexagonal.

**Kata Kunci:** batugamping, geolistrik, Res2DinV, Surfer 8, difraksi sinar-X

### 1. PENDAHULUAN

Kawasan karst adalah suatu kawasan batu gamping dengan bentang alam tiga dimensional yang terbentuk akibat proses pelarutan lapisan batuan dasar. Geologi kawasan karst Indonesia umumnya berpuncak datar dan memiliki punggung berupa batu gamping yang memanjang. Kawasan karst terjadi di kawasan batu gamping dan kawasan batuan yang mudah larut serta mempunyai porositas sekunder atau memiliki kekar dan sesar intensif. Kawasan karst Indonesia mencapai 20% dari total luas wilayah Indonesia yaitu sekitar 154.000  $\text{km}^2$  dengan ketebalan lapisan beragam yang terbentang dari Sumatera sampai Irian Jaya. Menurut Badan Penelitian dan Pengembangan Pemerintah Provinsi Sumatera Utara (2011), cadangan batu gamping di Sumatera Utara sangat banyak dan memiliki penyebaran yang begitu luas. Penyebaran batu gamping ada di beberapa lokasi diantaranya di Kabupaten Karo, Tapanuli Tengah, Simalungun, dan Langkat. Penyebaran batu gamping di Kabupaten Langkat sebagian sudah diteliti oleh Zahedi (2002), dimana dalam penelitiannya mengungkapkan bahwa gua di Kecamatan Bahorok merupakan gua batu gamping dengan kualitas kelas C sedangkan di Kecamatan Kutambaru belum dilakukannya penelitian di sekitar gua Kejaren. Letak geografis Kecamatan Kutambaru antara 367000-367732 m N dan 419863-420370 m E. Sebelah timur berbatasan

dengan Kecamatan Salapian, sebelah barat dengan Kecamatan Sei Bingai, sebelah utara dengan Kecamatan Kuala, dan sebelah selatan dengan Kabupaten Karo. Posisi Kabupaten Karo dekat dengan kecamatan Kutambaru memiliki penyebaran bahan galian berupa batu gamping, dolomit, dan marmer (Sukhyar, 2011).

Salah satu metode geofisika yang dapat digunakan untuk memperkirakan keberadaan batu gamping adalah metode geolistrik. Metode geolistrik adalah salah satu metode dalam geofisika yang mempelajari sifat aliran listrik di dalam bumi. Pendeteksian di atas permukaan meliputi pengukuran medan potensial, arus, dan elektromagnetik yang terjadi baik secara alamiah maupun akibat penginjeksian arus ke dalam bumi. Metode geolistrik yang terkenal diantaranya adalah metode potensial diri (SP), arus telluric, magnetotelluric, elektromagnetik, IP (*Induced Polarization*), dan resistivitas (tahanan jenis). Metode geolistrik tahanan jenis sangat populer dan sering digunakan baik dalam survei geologi dan eksplorasi. Menggunakan metode geolistrik, Nabeel dkk (2013) memperoleh anomali batu gamping dengan rentang tahanan jenis antara 1027-8000  $\Omega$ m. Penelitian yang sama dilakukan oleh Nadliroh dkk (2012), memperoleh rentang tahanan jenis batu gamping setelah ditanam ke dalam tanah antara 9,3-591  $\Omega$ m dan fosfat berkisar 5,3-255  $\Omega$ m. Penelitian Karunia dkk (2012) memperoleh rentang

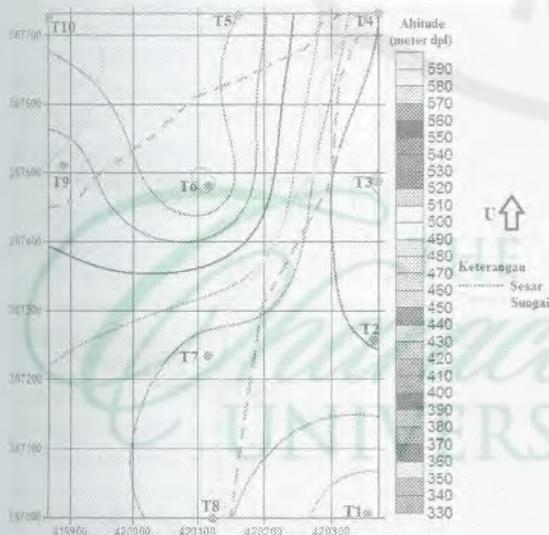
tahanan jenis batu gamping pada sungai bawah tanah antara 69,2-1110  $\Omega$ m. Memiliki kecendrungan membentuk pola kontur lorong dan diduga sebagai batuan penudung dalam struktur penyusun sungai bawah tanah.

Berbagai macam konfigurasi elektroda pada metode geolistrik salah satu diantaranya yaitu, konfigurasi *Schlumberger* yang mampu mendeteksi adanya nonhomogenitas lapisan batuan. Menggunakan konfigurasi *Schlumberger*, Herlin dan Budiman (2012) memperoleh nilai tahanan jenis batu gamping pada lapisan bidang gelincir berkisar 22068-134811  $\Omega$ m pada kedalaman lapisan sekitar  $\pm$  5,03 m dengan ketebalan sekitar  $\pm$  4,63 m.

Untuk mengetahui kandungan sampel batuan yang telah diperoleh maka dilakukan uji analisa kimia di laboratorium untuk menentukan kadar  $\text{CaCO}_3$  (Sanusi, 1984). Analisa kimia batu gamping dapat dilakukan dengan metode difraksi sinar-X. Difraksi sinar-X (XRD) adalah suatu metode yang diperlukan untuk menganalisis mineralogi suatu sampel batuan, sebab melalui metode XRD dapat mengidentifikasi jenis dan sifat mineral tertentu dengan melihat pola difraksi mineral yang dihasilkan. Adler dan Handoko (2007) dalam penelitiannya mengamati puncak intensitas maksimum sampel yang mengandung mineral *calcite* dan *dolomite* diperoleh kandungan mineral *calcite* pada sampel batu gamping A, B, dan C sekitar 81,17 %, 59,6 % dan 82,5%.

## 2. MATERI DAN METODA

Lokasi pengambilan data dilakukan di Daerah Kejaren Dusun I Sulkam Kabupaten Langkat, Propinsi Sumatera Utara (gambar 1).



Gambar 1. Peta lokasi daerah Kejaren

Kontur lokasi daerah Kejaren memperlihatkan garis kontur yang semakin rapat berarti daerah tersebut semakin terjal sebaliknya garis kontur yang semakin renggang berarti daerah tersebut semakin

landai. Warna menunjukkan posisi ketinggian dari tiap-tiap lintasan.

### 2.1 Materi dan Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Global Position System (GPS) map 76CSx*, Geolistrik (*Resistivity meter*) ARES-G4 v4.7, SN: 0609135, dan *X-Ray Diffractometer Shimadzu 6100*.

### 2.2 Metoda

#### 2.2.1 Metoda Geolistrik

Pengambilan data geolistrik ARES konfigurasi *Schlumberger* dilakukan sebanyak 10 lintasan dengan panjang tiap lintasan 155 meter. Data *output* berupa dua dimensi dengan variasi nilai tahanan jenis yang kemudian dikonturkan dengan *software* Surfer 8 membentuk perlapisan mulai dari 5 meter hingga 30 meter. Dari perlapisan tersebut kemudian dihitung besar jumlah keterdapatan batu gamping di daerah tersebut.

#### 2.2.2 Uji Difraksi Sinar-X

Pengujian analisis kimia dengan mengambil sampel batuan gamping di lokasi penelitian berupa singkapan. Data sampel yang diambil secara acak sebanyak dua sampel dengan posisi masing-masing sampel berada pada koordinat 420634 m N, 367264 m E dan 420622 m N, 367487 m E. Pengujian dilakukan dengan menggunakan uji difraksi sinar-X dengan menganalisis kandungan  $\text{CaCO}_3$  kemudian data diolah dengan *software* Match.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Pengamatan Geologi

Berdasarkan peta geologi daerah Kejaren memiliki sebaran bahan galian batu gamping yang terdapat dalam formasi batuan yaitu formasi batu gamping Batumilmil. Formasi batu gamping Batumilmil (Ppbl) terdiri dari batu gamping terumbu (kerangka), klastik, dan rijang, termasuk kelompok Peusangan, diduga berumur Perem Awal hingga Trias Awal. Secara tidak selaras diatas formasi batu gamping Batumilmil (Ppbl) diendapkan anggota batu gamping formasi Kuala/Mtks. Rijang merupakan batuan keras dan pejal terdiri atas asam (Turdjaja, 2011).

Daerah Kejaren dilewati oleh dua sesar yaitu sesar pertama melewati lintasan T4 menuju ke arah selatan dekat lintasan T8 sedangkan sesar kedua melewati lintasan T4 menuju ke arah barat daya dekat lintasan T9 (gambar 1). Sesar adalah *fracture* yang mengalami dislokasi dan tahap awal terjadinya speleogenesis sepanjang sesar. Salah satu pengaruh utama dari sesar adalah *displacement* lapisan yang memiliki karakter speleogenesis, berjauhan satu sama lain (Subterra Indonesia, 2011).

### 3.2 Morfologi Karst Daerah Kejaren

Morfologi batu gamping di daerah Kejaren dipengaruhi oleh faktor pengontrol dan pendorong yaitu curah hujan, vegetasi dan kondisi penutupan hutan. Curah hujan di daerah Kejaren berintensitas lebih dari 250 mm per tahun dan vegetasi daerah tersebut berupa perkebunan karet, perladangan warga, dan penutupan hutan lebat (hutan Taman Nasional Gunung Leuser) yang akan mempercepat proses karstifikasi. Akibat penutupan hutan lebat, daerah Kejaren dari kejauhan tidak terlihat seperti daerah karst.

Morfologi karst daerah Kejaren berupa bukit-bukit, sungai permukaan, sungai bawah tanah, air terjun, dan gua. Bukit-bukit di daerah Kejaren terpisah oleh suatu dataran luas dan sempit dengan bentuk simetris maupun asimetris yang memanjang dan bergelombang dengan ketinggian antara 343-581 meter di atas permukaan laut. Secara megaskopis batu gamping memperlihatkan warna keabu-abuan mulai dari abu-abu hingga abu-abu gelap, dan bersifat masif. Drainase di daerah Kejaren berupa sungai permukaan yaitu Ketuken dan air terjun (gambar 2 dan 3). Sungai permukaan di daerah tersebut mengalir di waktu musim penghujan.



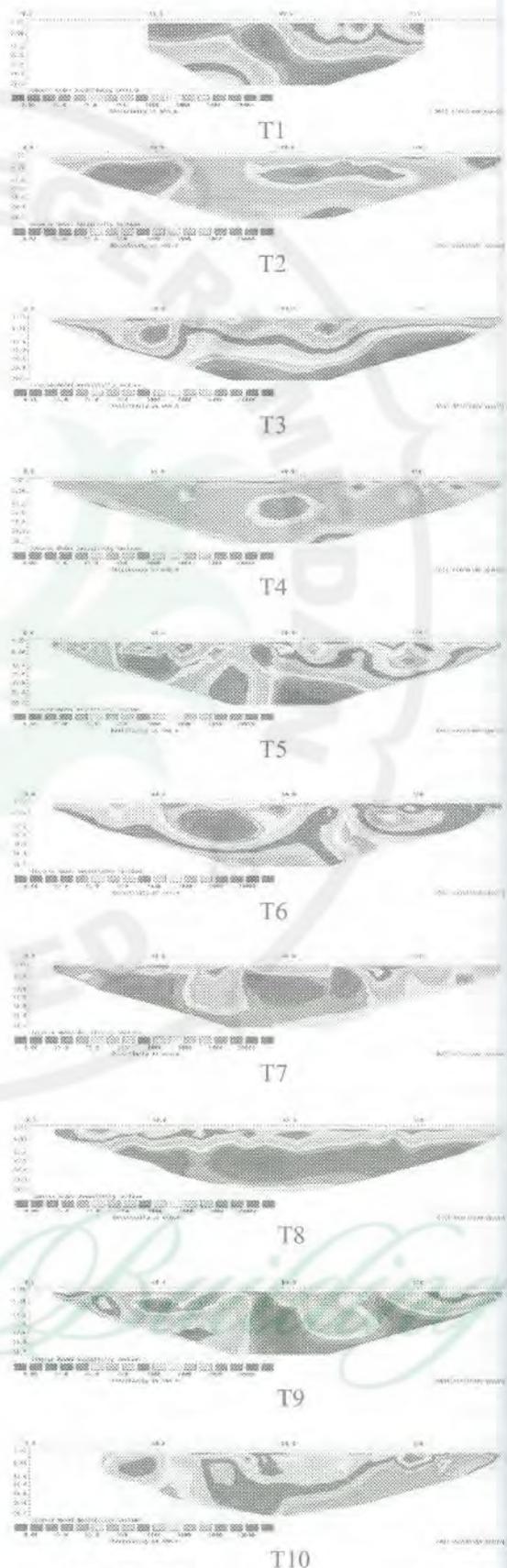
Gambar 2. Sungai Permukaan yakni Sungai Ketuken



Gambar 3. Air Terjun di Daerah Kejaren

### 3.3 Pengolahan Data Geolistrik

Data hasil geolistrik ARES diolah menggunakan software Res2DinV dan hasil pengolahan diperoleh nilai tahanan jenis penampang dua dimensi dari 10 lintasan (gambar 4).



Gambar 4. Penampang dua dimensi dari hasil inversi Res2DinV

Keberadaan batu gamping di lintasan T1 berada pada kedalaman 1,25-12,4 meter dan 15,9-30 meter dengan nilai tahanan jenis antara 500-38000  $\Omega\text{m}$ . Penampang dua dimensi di lintasan T1 terputus karena nilai tahanan jenis yang terbaca sangat kecil yaitu antara 0,01-0,33  $\Omega\text{m}$ .

Di lintasan T2 menunjukkan sedikitnya batu gamping dengan nilai tahanan jenis antara 500-1000  $\Omega\text{m}$  berada di kedalaman 1,25-12,4 meter di ujung lintasan dan 19,8-30 meter di tengah lintasan. Sedangkan air tanah di lintasan T2 membentuk rongga dan terjebak diantara lapisan batuan tufa dengan nilai tahanan jenis 250  $\Omega\text{m}$  pada kedalaman 1,25-19,8 meter.

Lintasan T3 didominasi batu gamping dengan nilai tahanan jenis 500-38000  $\Omega\text{m}$  berada hingga kedalaman 30 meter disepanjang lintasan sedangkan air tanah terjebak diantara batu gamping dan batu tufa dengan nilai tahanan jenis antara 0-100  $\Omega\text{m}$  berada pada kedalaman 1,25-12,4 meter.

Di lintasan T4 jumlah batu gamping dan air tanah relatif kecil dengan nilai tahanan jenis antara 500-1000  $\Omega\text{m}$  dan 75-100  $\Omega\text{m}$ . Lintasan T4 lebih didominasi batuan tufa disepanjang lintasan dengan nilai tahanan jenis 250  $\Omega\text{m}$ .

Lintasan T5 didominasi batu gamping dengan nilai tahanan jenis antara 500-10000  $\Omega\text{m}$  hingga kedalaman 30 meter yang berfungsi sebagai batuan penudung air tanah yang memiliki nilai tahanan jenis antara 0-100  $\Omega\text{m}$ .

Di lintasan T6 batu gamping paling mendominasi jika dibandingkan dengan seluruh lintasan yang memiliki nilai tahanan jenis antara 500-38000  $\Omega\text{m}$  sedangkan air tanah jumlahnya relatif kecil berada di ujung lintasan pada kedalaman 6,38-9,39 meter dengan nilai tahanan jenis 100  $\Omega\text{m}$ .

Batu gamping di lintasan T7 memiliki nilai tahanan jenis antara 500-2000  $\Omega\text{m}$  berada di kedalaman 1,25-9,39 meter dengan jumlah yang relatif kecil sedangkan tanah lempung berisi air tanah jumlahnya relatif besar disepanjang lintasan hingga kedalaman 30 meter membentuk rongga besar dengan nilai tahanan jenis antara 0-100  $\Omega\text{m}$ .

Penggridan di lintasan T8 didominasi air tanah yang membentuk rongga besar dengan nilai tahanan jenis antara 0-100  $\Omega\text{m}$  pada kedalaman 6,38-30 meter disepanjang lintasan. Batu gamping di lintasan T8 berada pada kedalaman 1,25-6,38 meter dengan nilai tahanan jenis antara 500-10000  $\Omega\text{m}$ .

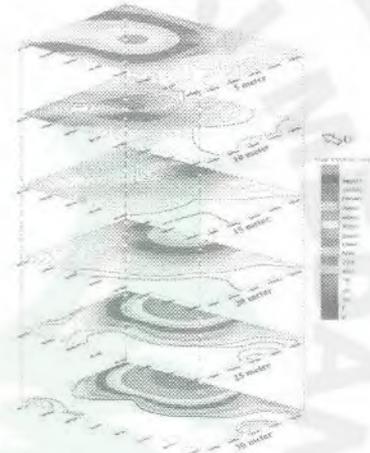
Lintasan T9 didominasi air tanah karena posisi lintasan dekat dengan sungai Ketuken dengan nilai tahanan jenis antara 0-100  $\Omega\text{m}$  membentuk rongga. Batu gamping di lintasan T9 memiliki nilai tahanan jenis antara 500-2000  $\Omega\text{m}$  yang jumlahnya relatif kecil.

Jumlah batu gamping di lintasan T10 cukup besar hingga kedalaman 30 meter disepanjang lintasan dengan nilai tahanan jenis antara 500-10000  $\Omega\text{m}$  sedangkan keterdapatannya air tanah berada di

kedalaman 6,38-9,39 meter dengan jumlah relatif kecil dimana nilai tahanan jenisnya antara 75-100  $\Omega\text{m}$ .

### 3.4 Pengolahan Data Menggunakan Software Surfer 8

Estimasi bentuk perlapisan bawah permukaan daerah Kejaren diolah menggunakan software Surfer 8. Data yang digunakan adalah data Res2DinV yakni nilai tahanan jenis batuan dari setiap perlapisan yang diambil dari nilai titik tengah tiap lintasan (jarak 80 meter).



Gambar 5. Kontur nilai tahanan jenis di kedalaman setiap perlapisan

Besar nilai tahanan jenis yang digambarkan dengan kode warna untuk setiap perlapisan pada kedalaman 5 meter, 10 meter, 15 meter, 20 meter, 25 meter, dan 30 meter adalah sama dengan nilai tahanan jenis pada penampang dua dimensi. Berdasarkan hasil pengolahan data dengan menggunakan software Surfer 8 menunjukkan bahwa batu gamping dengan nilai tahanan jenis antara 500-10000  $\Omega\text{m}$  direpresentasikan pada lapisan warna hijau muda sampai merah. Besar nilai tahanan jenis berbanding lurus dengan lapisan kedalaman untuk daerah Kejaren dimana nilai tahanan jenis tertinggi batu gamping hingga 10000  $\Omega\text{m}$  terdapat di kedalaman 25 meter dan 30 meter.

Tabel 1. Penyebaran batu gamping untuk setiap kedalaman

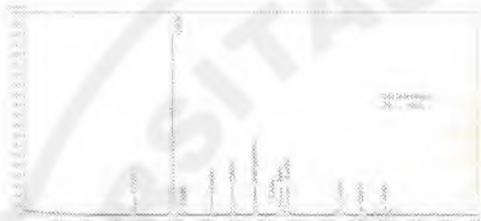
Kedalaman (meter)	Luas (Hektar)	Persentase (%)
5	23,6	63,38
10	27,8	74,67
15	13,8	37,06
20	10,5	28,20
25	12,29	33,01
30	13,08	37,06

Estimasi luas batuan gamping pada tabel 1 secara signifikan menurun hingga kedalaman 20 meter sebesar 10,5 Ha dengan persentase 28,20% kemudian luasan batu gamping menaik hingga 30 meter sebesar 37,06 Ha dengan persentase 37,06%. Estimasi luasan

batu gamping tertinggi terdapat pada kedalaman 10 meter sebesar 27,8 Ha dengan persentase 74,67%.

### 3.5 Pengujian Sampel dengan Difraksi Sinar-X

Pengujian sampel batu gamping dilakukan dengan menggunakan XRD Shimadzu 6100. Kemudian data diolah menggunakan *software* Match (gambar 6 dan 7).



Gambar 6. Grafik XRD pada sampel 1 (29,20°; 1000)



Gambar 7. Grafik XRD pada sampel 2 (29,32°; 1000)

Grafik XRD pada sampel 1 memiliki 10 *peak* dari 12 *peak* yang mengandung *calcite* dengan *peak* tertinggi terdapat pada *peak* kedua dengan nilai intensitas 1000 di sudut 29,20°. Sedangkan grafik XRD pada sampel 2 memiliki 11 *peak* yang mengandung *calcite* dengan *peak* tertinggi terdapat pada *peak* kedua dengan nilai intensitas 1000 di sudut 29,32°. Kedua sampel yakni sampel 1 dan sampel 2 terdapat kesamaan titik *peak* maksimum dengan intensitas 1000 berturut-turut pada sudut 29,20° dan 29,32° merupakan mineral *calcite*.

Kandungan dari komposisi  $\text{CaCO}_3$  di sampel 1 dan sampel 2 diperoleh persentase berat 74,38% dan 100%. Mineral  $\text{CaCO}_3$  lebih mendominasi dibandingkan unsur atau mineral lain. Kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) di sampel 1 dan sampel 2 mengandung mineral *calcite*. Hal ini diperkuat melalui hasil penelitian Juliani, dkk (2014) berdasarkan analisa XRD diperoleh mineral penyusun batu gamping dominan mineral *calcite* ( $\text{CaCO}_3$ ) khusus daerah Sulkam. Sedangkan *Bulk Density* batu gamping 2.6770  $\text{gr/cm}^3$  dan bentuk kristal (*crystal system*) *hexagonal*. Bentuk *hexagonal* dari mineral lebih stabil dan merupakan hablur kristal yang baik, dijumpai sebagai hasil dari rekristalisasi *aroganite*, sering digunakan sebagai *cavity filling* atau semen pengisi ruang antar butir dan rekahan.

### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa daerah Kejaren dusun I Sulkam berpotensi sebagai

daerah batu gamping dengan nilai tahanan jenis antara 500-38000  $\Omega\text{m}$  dan estimasi penyebaran setiap perlapisan terbesar terdapat kedalaman 10 meter sebesar 74,67 Ha. Kandungan batu gamping di daerah Kejaren berupa mineral *calcite* ( $\text{CaCO}_3$ ) dengan persentase berat sebesar 74,38% dan 100% dan bentuk kristal *hexagonal*.

### 5. PENGHARGAAN

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada orang tua dan rekan-rekan yang telah membantu dalam memperlancar penelitian ini.

### 6. DAFTAR PUSTAKA

- Adler J., dan Handoko, Bagus E. B., (2007) *Pengukuran Parameter Seismik dan Difraksi Sinar-X (XRD) pada Batuan Karbonat Formasi Parigi. Proc. ITSains & Tek*, 39A, 146-165
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pemerintah Provinsi Sumatera Utara. (2011). *Studi Pemanfaatan Batugamping di Kabupaten Tapanuli Selatan*. Pemprov Sumut: Medan
- Herlin, H. S., dan Budiman, A. (2012). *Penentuan Bidang Gelinci Gerakan Tanah dengan Aplikasi Geolistrik Metode Tahanan Jenis Dua Dimensi Konfigurasi Wenner-Schlumberger. Jurnal Fisika Unand*, 1(1), 23
- Juliani, R., Sembiring T., Sitepu M., dan Motia (2014). *Identifikasi Mineral Batu Gamping di Sulkam dengan Menggunakan Difraksi Sinar-X (XRD)*. Prosiding Seminar Nasional Kimia 2014-44-50
- Karunia D. N., Darsono, dan Darmanto. (2012) *Identifikasi Pola Aliran Sungai Bawah Tanah di Mudal, Paracimantoro dengan Metode Geolistrik Indonesia Journal Applied Physics*, 2(2), 91
- Nabeel F., Warnana D. D., dan Bahri A. S. (2013) *Analisa Sebaran Fosfat dengan Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Wenner-Schlumberger: Studi Kasus Saronggi, Madurejo. Jurnal Sains dan Seni Pomits*, 2(1), 2337-3520
- Nadliroh S. U., Khumaedi, dan Supriyadi. (2012) *Pemodelan Fisis Aplikasi Metode Geolistrik untuk Identifikasi Fosfat dalam Batuan Gamping Indonesia Journal of Applied Physics*, 2(2), 83
- Sanusi, Bachrawi. (1984). *Mengenal Hasil Tamban Indonesia*. PT.Bina Aksara: Jakarta
- Subterra Indonesia. (2011). *Geologi Gua*. diakses pada Februari 2010 dari <http://www.subterra.or.id/2011/09/geologi-gua.html>
- Sukhyar. (2011). *Laporan Tahunan Badan Geologi 2011*. Badan Geologi Kementerian Energi Sumber Daya Mineral: Bandung
- Turdjaja D., Zulfikar, dan Karang C. (2011) *Eksplorasi Umum Dolomit di Kabupaten Karo Provinsi Sumatera Utara. Prosiding Hasil Kegiatan Pusat Sumber Daya Geologi Tahun 2011*, 1-8
- Zahedi. (2002). *Studi Karakteristik Dan Potensi Pengembangan Gua-Gua Karst di Kecamatan Bahorok Kabupaten Langkat*. Universitas Sumatera Utara, Medan