

# 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 Samsir

Didukung :



USU<sub>press</sub>

2014

**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 disebarluaskan 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 Samsir  
**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



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

Hengki Sembiring<sup>1</sup>, Rita Juliani<sup>2</sup>

Program Studi Fisika, Universitas Negeri Medan

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

Tel. (061) 6625970

E-mail: hengki.sembiring@yahoo.com

### ABSTRAK

Kutambaru memiliki kondisi topografi yang berbukit dengan potensi alam berupa batu gamping. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keterdapatan batu gamping di bawah permukaan berdasarkan nilai resistivitas dan kualitas batu gamping sebagai bahan bangunan dengan pengujian mekanik yang terdapat di daerah Pamah Paku Kutambaru Kabupaten Langkat. Identifikasi batu gamping bawah permukaan dilakukan dengan menggunakan alat geolistrik ARES (Automatic Resistivity System) dengan metode Schlumberger sebanyak empat lintasan dan panjang lintasannya 155 meter. Nilai resistivitas bawah permukaan diolah menggunakan software Res2Dinv didapatkan penampang dua dimensi. Kualitas batu gamping diperoleh dengan melakukan pengujian kuat tekan untuk mendapatkan nilai kuat tekanan dengan alat Compression Mechine dan pengujian abrasi untuk mendapatkan nilai keausannya dengan alat Los Angeles. Hasil penelitian geolistrik menunjukkan batu gamping mendominasi di kedalaman 15 meter hingga 28 meter dengan nilai resistivitas 500  $\Omega$ m hingga 10000  $\Omega$ m. Hasil uji kuat tekan pada batu gamping sebesar 683 kg/cm<sup>2</sup> dan 671 kg/cm<sup>2</sup> dengan persentase keausannya 24,14% dan 27,4% yang menurut SII 03-6861 sangat baik untuk bahan pondasi bangunan ringan, tonggak dan batu tepi jalan, penutup lantai atau trotoar hingga batu hias

*Kata Kunci:* kutambaru, batu gamping, geolistrik, uji mekanik

### 7. PENDAHULUAN

Batu gamping merupakan golongan batuan sedimen yang berasal dari sisa-sisa organisme laut seperti kerang, siput laut, dan koral yang sudah mati. Batu gamping terjadi secara organik, secara mekanik, atau secara kimia. Sebagian besar batu gamping di alam terjadi secara organik yang merupakan pengendapan cangkang atau rumah kerang dan siput, foraminifera atau ganggang yang berasal dari kerangka binatang koral. Batu gamping yang terjadi secara mekanik memiliki bahan yang tidak jauh berbeda dengan jenis batu gamping yang terjadi secara organik. Perbedaan antara batu gamping yang terjadi secara mekanik dan batu gamping secara organik adalah terjadinya perombakan dari bahan batu gamping tersebut yang kemudian terbawa oleh arus dan biasanya diendapkan tidak jauh dari tempat semula. Batu gamping yang terjadi secara kimia adalah jenis batu gamping yang terjadi dalam kondisi iklim dan suasana lingkungan tertentu dalam air laut ataupun air tawar. Batu gamping bersifat porous dan dipengaruhi zat pengotor di dalam batuan, sehingga memiliki warna yang bervariasi. Batu gamping dengan pengotornya lempung, maka batu gamping tersebut diklasifikasikan sebagai batu gamping lempungan, dan batu gamping dengan pengotornya pasir diklasifikasikan sebagai batu gamping pasir. Persentase unsur pengotor berpengaruh terhadap warna batu gamping tersebut yaitu mulai dari warna putih susu, abu-abu muda, abu-abu tua, coklat, hingga hitam. Warna kemerah-merahan disebabkan

oleh adanya unsur mangan dan warna kehitam-hitaman disebabkan oleh adanya unsur organik.

Batu gamping merupakan salah satu mineral industri yang digunakan oleh sektor industri dan pertanian, bangunan, penstabil jalan raya, bahan keramik, dan industri semen. Kebutuhan batu gamping sebagai bahan bangunan pada saat sekarang cukup banyak sehingga bahan galian batu gamping sangat baik dikembangkan. Batu gamping yang akan digunakan sebagai bahan bangunan, kualitas batu gamping harus memenuhi syarat tertentu yang telah diatur dalam SII 0378-80.

Batu gamping tersebar hampir di setiap pulau di seluruh Indonesia. Hampir semua daerah yang memiliki batu gamping memiliki bentangan alam kars. Daerah yang memiliki batu gamping tidak semua berkembang dengan baik menjadi bentangan kars dan bentangan alam kars di setiap daerah memiliki bentukan yang khas. Sumatera Utara memiliki penyebaran batu gamping yang umumnya terletak pada kawasan hutan lindung, hutan produksi dan hutan konservasi seperti yang terletak di kawasan hutan lindung daerah Kabupaten Langkat di Taman Nasional Gunung Lauser (TNGL).

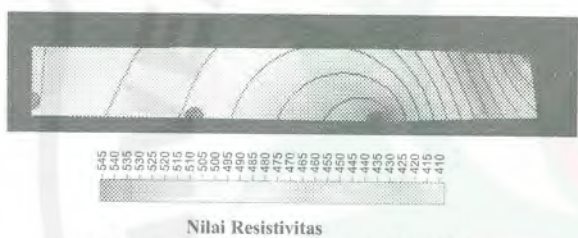
Daerah Pamah Paku dengan koordinat UTM 419371-420118 m N dan 366001-366238 m E merupakan daerah yang berbatasan langsung dengan Hutan Nasional Gunung Lauser. Daerah Pamah Paku memiliki kondisi alam karst dengan sumber daya mineral berupa batu gamping. Mengidentifikasi jenis sumber daya mineral bawah permukaan dapat digunakan metode geofisika (Pohan, 2009).



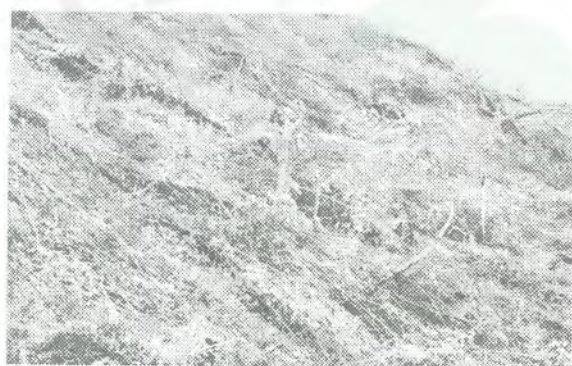
Metoda geofisika yang digunakan dalam penyelidikan penyebaran batu gamping salah satunya adalah metode geolistrik. Metode geolistrik bertujuan untuk memperkirakan formasi batuan bawah permukaan terutama kemampuannya untuk menghantarkan atau menghambat listrik (konduktivitas atau resistivitas) dengan cara mengalirkan sumber ke suatu beban listrik sehingga besarnya resistansi dapat diperkirakan berdasarkan besarnya potensial sumber dan besarnya arus yang mengalir.

## 8. MATERI DAN METODA

Penelitian dilaksanakan di Pamah Paku Kutambaru Kabupaten Langkat dan di Laboratorium Beton Teknik Sipil Universitas Sumatera Utara



Gambar 1. Kontur Daerah Penelitian



Gambar 2. Morfologi Daerah Penelitian

### 8.1 Materi dan Alat

Pendeteksian batu gamping bawah permukaan dilakukan di daerah Pamah Paku Kutambaru Kabupaten Langkat. Batu gamping yang digunakan merupakan singkapan di beberapa titik yang dianggap representatif.

Tabel 1. Alat Survey

No	Nama Alat	Spesifikasi
1	Geolistrik ARES	G4 v4.7, SN:0609135
2	Global Position System (GPS)	Map 76CSx
3	Kompas	

Tabel 2. Alat Uji Kuat Tekan

No	Nama Alat	Spesifikasi
1	Compression Mechine	
2	Timbangan (Electronic Scale)	Cap : 30kg div : 1g

Tabel 3. Alat Uji Abrasi

No	Nama Alat	Spesifikasi
1	Mesin Los Angeles	ASTM C 131-89
2	Oven	
3	Palu	
4	Pan	
5	Ayakan	1,68 mm

## 8.2 Metoda

### 8.2.1 Metode Geolistrik

Penentuan grid daerah survey dilakukan dengan menggunakan Global Position System (GPS) map 76CSx. Pengambilan data lapangan digunakan Geolistrik (ARES) dengan metode Schlumberger dengan empat lintasan. Data lapangan di olah dengan menggunakan software Res2Dinv sehingga diperoleh model penampang dua dimensi sepanjang lintasan. Setiap hasil inversi di empat titik pengukuran dianalisa dan dibandingkan dengan menggunakan harga resistivitas material batuan menurut Milson (2003).

### 2.2.2. Uji Mekanik

Uji mekanik yang dilakukan berupa pengujian kuat tekan dan uji abrasi batu gamping di daerah Kutambaru Kabupaten Langkat. Pengujian kuat tekan batu gamping dilakukan dengan menggunakan alat Compression Mechine dengan benda uji dibentuk menjadi kubus dengan ukuran sisi 5 cm x 5 cm x 5 cm dan ukuran 3 cm x 3 cm x 5 cm. Sebelum sampel diletakkan, permukaan pelat baja pada alat tersebut dibersihkan dengan kain bersih. Setelah dibersihkan benda uji ditempatkan pada pelat baja bawah dan mengatur posisi benda uji sehingga berada pada titik pusat sendi peluru pada pelat baja atas dan mengatur jarum penunjuk pada manometer pengukuran tekanan lalu melakukan pembacaan awal. Mengatur pelat baja secara perlahan hingga menyentuh ujung benda uji secara merata. Terakhir mencatat hasil pembacaan manometer pada saat terjadi keruntuhan benda uji.

Uji Abrasi merupakan pengujian pada batu gamping untuk melihat kuat ausnya dengan mesin Los Angeles. Prosedur pelaksanaannya yaitu menimbang sampel bergradasi B dengan masing-masing berat yang telah ditentukan yaitu kerikil  $\phi$  19 mm - 12,5 mm dan  $\phi$  12,5 mm - 9,5 mm sebanyak  $5000 \pm 25$  gr, kemudian dimasukkan peluru sebanyak 11 buah ke dalam mesin Los Angeles lalu menutup dan mengunci mesin Los Angeles. Kemudian mesin diputar 500 kali putaran selama 15 menit. Setelah itu sampel dikeluarkan dari mesin Los Angeles dan diayak dengan ayakan  $\phi$  1,68 mm. Lalu diayak dan dicuci hingga bersih kemudian diovenkan selama 24 jam kemudian hasil ditimbang

Teknik analisis dan interpretasi data pengujian mekanik dari batuan gamping dilakukan dengan menggunakan Microsoft excel. Analisis batu gamping akan terlihat dari besar kuat tekan dan ketahanan aus yang dihasilkan dari batu tersebut sehingga dapat

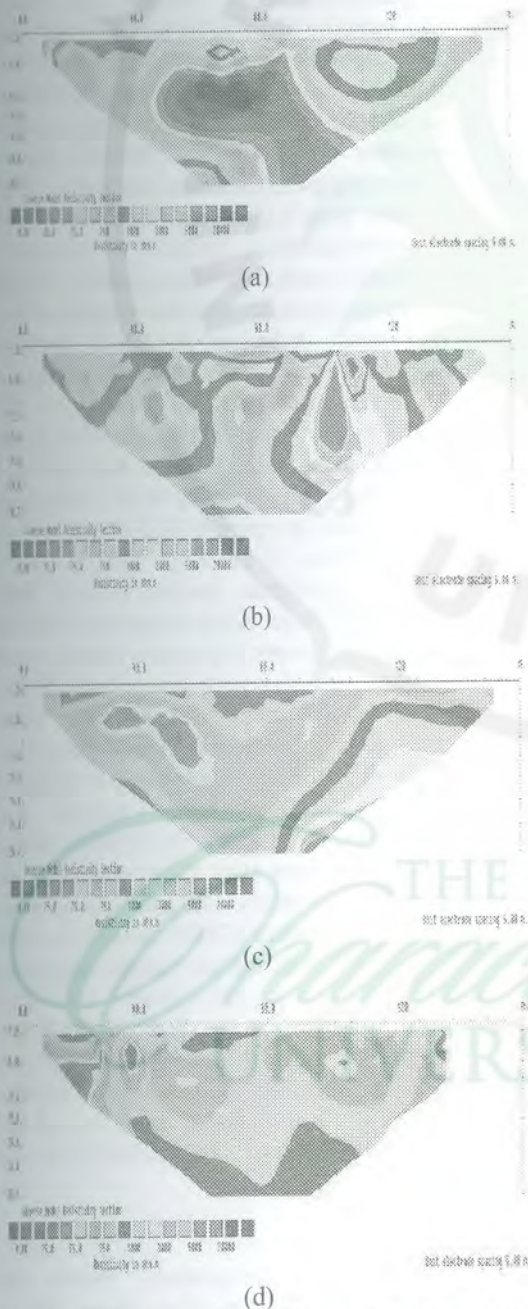


diprediksi kualitas batu gamping tersebut sebagai bahan untuk bangunan berdasarkan SII 0378-80.

## 9. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 9.1 Analisa Geolistrik

Analisa data geolistrik yang diperoleh dilapangan diolah menggunakan Res2dinv sehingga diperoleh penampang dua dimensi. Penampang dua dimensi memperlihatkan lapisan bawah permukaan ditentukan nilai resistivitasnya berdasarkan kode warna. Analisis data dilakukan untuk setiap lintasan geolistrik, sehingga dapat diperkirakan keadaan bawah permukaan yang lebih rinci sesuai dengan table resistivitas menurut Milsom (2003).



Gambar 3. Penampang Dua Dimensi di Titik (a) T1 (b) T2 (c) T3 (d) T4

Berdasarkan gambar penampang dua dimensi pada Gambar 3 nilai resistivitasnya berkisar 0  $\Omega$ m sampai dengan 38000  $\Omega$ m. *Color map* pada penampang dua dimensi terdapat 17 warna sebagai representasi dari nilai resistivitas batuan bawah permukaan. Lintasan pengambilan data dilakukan dengan arah utara ke selatan dan merupakan lintasan berbentuk horizontal.

Tabel 4. Interpretasi nilai Resistivitas

No	Grid	Kode warna	Interpretasi	Kedalaman (m)
1	T1		Air tanah Lempung Tufa Batu Gamping	6-28 3-28 0-28 0-10 ; 20-28
2	T2		Air Tanah Lempung Tufa Batu gamping	3-5 26-28 0-25 5-25
3	T3		Air Tanah Lempung Tufa Batu gamping	6-7 0-28 5-15 0-6 -28
4	T4		Air Tanah Lempung Tufa Batu gamping	7-12 0-10 ; 5-12 0-15 0-28

Pada penampang dua dimensi di grid T1 memperlihatkan adanya anomali rendah di jarak 50m - 110m pada kedalaman 6m - 28m dengan nilai resistivitas 0 $\Omega$ m - 50 $\Omega$ m yang menurut Milsom (2003) merupakan air tanah. Grid T2 menunjukkan letak tufa diantara batu gamping di jarak 60m - 95 m di kedalaman 0m - 25m dengan nilai resistivitas 100  $\Omega$ m - 200 $\Omega$ m sedangkan anomali tinggi dengan nilai resistivitas 3000 $\Omega$ m - 10000 $\Omega$ m di jarak 100m - 110m di kedalaman 3m - 20m merupakan batu gamping. Keberadaan lempung di grid T3 terdapat di jarak 20m - 140m di kedalaman 0m - 28m dengan nilai resistivitas 50 $\Omega$ m - 100 $\Omega$ m sedangkan anomali tinggi terdapat di jarak 100m - 120m dengan kedalaman 20m - 28m memiliki nilai resistivitas 5000 $\Omega$ m - 10000 $\Omega$ m yang merupakan batu gamping. Pada grid T4 didominasi oleh batu gamping dengan warna hijau dengan nilai resistivitas 500 $\Omega$ m - 1000 $\Omega$ m dari kedalaman 0m-28m sedangkan diantara batu gamping terdapat anomali rendah yang merupakan air dan lempung. Menurut Karunia (2012) nilai resistivitas tersebut merupakan batuan karbonat berisi air.

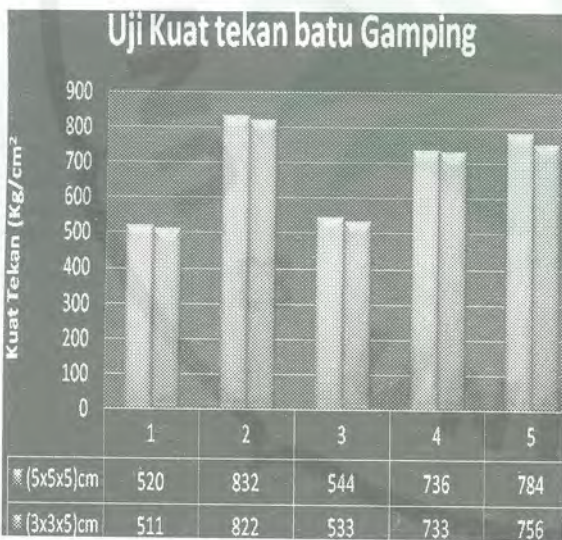
### 3.2. Uji Kuat Tekan Batu Gamping

Pengujian kuat tekan batu gamping disajikan pada Tabel 5 serta gambar 4 yang merupakan grafik kuat tekan diperoleh.



Tabel 5. Kuat Tekan batu Gamping di Kutambaru Kabupaten Langkat

No	Kode Benda Uji	Dimensi			Massa (Kg)	Beban Maks (kN)	Kuat Tekan (Kg/cm <sup>2</sup> )
		p (mm)	l (mm)	t (mm)			
1	BCK 1	50	50	50	0,377	13	520
2	BCK 2	50	50	50	0,372	20,8	832
3	BCK 3	50	50	50	0,302	13,6	544
4	BCK 4	50	50	50	0,313	18,4	736
5	BCK 5	50	50	50	0,33	19,6	784
RATA-RATA							683,2
6	BCK 1	30	30	50	0,125	4,6	511,11
7	BCK 2	30	30	50	0,13	7,4	822,22
8	BCK 3	30	30	50	0,139	4,8	533,33
9	BCK 4	30	30	50	0,137	6,6	733,33
10	BCK 5	30	30	50	0,154	6,8	755,56
RATA-RATA							671,11



Gambar 4. Grafik Kuat Tekan Batu Gamping

Hasil pengujian kuat tekan batu gamping dengan benda uji berbentuk kubus didapat nilai kuat tekan dan beban yang dapat di tahan oleh benda uji yang bervariasi. Berdasarkan hasil pengujian tersebut benda uji 1 dan 3 kuat tekannya lebih rendah daripada benda uji 2, 4 dan 5, hal ini dipengaruhi oleh tingkat kehalusan bidang tekan pada masing-masing benda uji serta penyusun dari masing-masing batuan uji tersebut.

Hasil uji kuat tekan diperoleh 683,2 Kg/cm<sup>2</sup> dan 671,11 Kg/cm<sup>2</sup> yang menurut SII 0378-80 sebagai bahan pondasi bangunan ringan hingga batu hias. Menurut Slamet (2010) jenis batu gamping dengan kekuatan yang di dapat merupakan batu gamping lunak dengan nilai kuat tekannya antara 200 kg/cm<sup>3</sup>-900 kg/cm<sup>3</sup>.

### 3.3. Uji Abrasi Batu Gamping

Hasil pengujian laboratorium terhadap agregat batu gamping pecah berupa agregat kasar terhadap sifat fisik berupa abrasi. Uji ketahanan aus menggunakan mesin Los Angeles mendapatkan hasil bagian yang hancur dan lolos ayakan 1,68 mm sebesar 24,14 % untuk sampel 1 dan 27,4 dan sampel 2

Tabel 5. Kuat aus batu gamping

KARAKTERISTIK	JENIS BATUAN		STANDART SII 0378-80 (%)
	BCK 1 (%)	BCK 2 (%)	
ABRASI	24,14	27,4	27

Hasil pengujian abrasi tersebut menyatakan bahwa batu gamping mempunyai ketahanan aus yang baik yaitu 24,14% dan 27,40% dan memenuhi spesifikasi teknis yang tertera dalam spesifikasi bahan bangunan (SII 03-6861) yang baik untuk pondasi bangunan berat hingga ringan. Menurut Slamet (2010) batu gamping tersebut merupakan batu gamping Kesar yang sangat baik digunakan sebagai bahan pondasi bangunan.

Hasil analisis mekanik batu gamping dengan melakukan pengujian kuat tekan dan pengujian abrasi dalam penentuan kekuatan aus batu gamping memperlihatkan bahwa batu gamping di daerah Kutambaru Kabupaten Langkat berdasarkan SII 0378-80 memenuhi syarat mutu batu alam untuk bangunan, batu tepi jalan dan batu hias atau batu tempel. Sifat dasar batu gamping BCK 1 tidak jauh berbeda dengan batu gamping BCK 2 ditinjau dari uji kuat tekan dan uji abrasinya. Hasil penelitian Raihan (2012) mengenai analisa mekanik batu gamping di daerah Jaya, Aceh memperoleh kualitas batu gamping yang dapat digunakan sebagai bahan pondasi hingga batu hias yang sesuai standar SII 0378-80 sebagai standar mutu baku batu alam. Sari (2012) menganalisa mekanik batuan Serpentin dengan cara yang sama untuk mendapatkan nilai kuat tekan dan abrasi dari batuan tersebut dan dibandingkan dengan standart SII 03-6861 sebagai standar mutu baku batu alam. Hasil yang diperoleh berupa kualitas batu tersebut sebagai bahan pondasi hingga batu hias. Widana (2010) memperoleh nilai kekuatan batu gamping sebagai agregat pengerasan jalan di daerah Penida, Bali. Dengan nilai yang dibandingkan standar mutu bina marga dapat dinyatakan batu gamping dengan nilai abrasi sebesar 27,28 % mampu menjadi pengerasan jalan. Sehingga batu gamping di daerah Langkat dapat juga sebagai agregat pengerasan jalan menurut standar mutu bina marga.

### 10. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan, analisis dan interpretasi data pada penelitian dapat diambil kesimpulan bahwa lapisan bawah permukaan di daerah Pamah Paku Kutambaru Kabupaten Langkat



memiliki batu gamping dengan nilai resistivitas 500  $\Omega$ m hingga 10000  $\Omega$ m terkhusus di kedalaman 15 meter hingga kedalaman 28 meter dan kualitas batu gamping yang diperoleh dengan uji mekanik dari 5 jenis batuan dan dua macam dimensi batuan yang dibentuk mempunyai nilai kuat tekan rata-rata 683  $\text{Kg/cm}^2$  dan 671  $\text{Kg/cm}^2$  yang menurut kuatnya bermanfaat untuk penutup lantai atau trotoar dan untuk pondasi bangunan yang ringan, sedangkan uji abrasi dua batuan didapatkan tahan ausnya sebesar 24,14 % dan 27,40 % yang menurut standar batu alam sebagai bangunan merupakan batuan yang sangat baik untuk bahan bangunan yang ringan hingga sedang.

#### 11. PENGHARGAAN

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada rekan-rekan di lapangan yang telah membantu mendapatkan data dan orangtua yang selalu memberikan motivasi secara moril maupun materil sehingga dapat menyelesaikan penelitian ini.

#### 12. DAFTAR PUSTAKA

Alwin. (2011). Studi *Pemanfaatan Batu Gamping di Tapanuli Selatan*. Badan Penelitian dan

Pengembangan. Pemerintah Provinsi Sumatera Utara

- Karunia D N., Darsono, dan Darmanto. (2012). *Identifikasi Pola Aliran Sungai Bawah Tanah di Mudal, Pracimantoro dengan Metode Geolistrik*. Indonesian Journal of Applied Physics, 2(2)
- Milsom John Reynolds. (2003). *An Introduction to Applied and Environmental Geophysics*. Wiley: England.
- Pohan, Maulana. (2009). *Laporan Akhir Kajian Potensi Sumberdaya Mineral di Kawasan Hutan Lindung di Sumatera Utara*. Badan Penelitian dan Pengembangan: Sumatera Utara
- Raihan, dkk. (2012). *Mechanical Analysis Of Limestone In Jaya, Lhong and Lhoknga*. Journal of The Aceh Physics Society, SS, 1, 7-8
- Sarah, H., Fadhli S., dan Lono S. (2012). *Mechanical Analysis of Serpentineite Rock in Indrapura, Tangse and Beutong*. Journal of Aceh Physical Society, SS, 1(1)
- Selamat. (2010). *Tugas Bahan Bangunan (Batu Alam Sebagai Bahan Bangunan)*. Fakultas Teknik UNP: Padang
- SNI 03-7880. (2012). *Standart Batu Alam untuk bahan bangunan*