



**PROSIDING  
SEMINAR NASIONAL  
Ke-3 Tahun 2008**

**Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi**

*Preparing for Better Life In Information and Technology*  
**Menuju Kehidupan yang Lebih Baik di Bidang Informasi dan Teknologi**

**SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI NASIONAL  
YOGYAKARTA**



## SUSUNAN PANITIA

- Penanggungjawab : Ketua STTNAS  
(**Ir. H.R. Soekrisno, MSME, PhD**)
- Pengarah : 1. Pembantu Ketua I STTNAS Yogyakarta  
(**Ir. Harianto, MT.**)  
2. Pembantu Ketua II STTNAS Yogyakarta  
(**Ir. H. Ircham, MT.**)  
3. Ketua Jurusan Teknik Sipil STTNAS Yogyakarta  
(**Ani Tjitra Handayani, ST, MT.**)  
4. Ketua Jurusan Teknik Mesin STTNAS Yogyakarta  
(**Ir. Eka Yawara, MT.**)  
5. Ketua Jurusan Teknik Elektro STTNAS Yogyakarta  
(**Ir. H. Iyus Rusmana, MT.**)  
6. Ketua Jurusan Teknik Geologi STTNAS Yogyakarta  
(**Ir. Setyo Pambudi, MT.**)
- Ketua Pelaksana : **Retnowati Setioningsih, ST, MT.**
- Sekretaris Pelaksana : **Muhammad Arsyad, ST.**  
Anggota : ♦ **Joko Purwanto, ST.**  
♦ **Sunah**
- Bendahara : 1. **Fathie Kumalasari, ST.**  
2. **Mureno Mundari**
- Seksi Makalah**  
Bidang Teknik Sipil : 1. **Ani Tjitra Handayani, ST, MT.**  
2. **Retnowati Setioningsih, ST, MT.**
- Teknik Planologi : 1. **Drs. Achmad Wismoro, ST, MT.**
- Teknik Mesin : 1. **Ratna Kartikasari, ST, MT.**  
2. **Ir. Muhammad Abdulkadir, MT.**
- Teknik Elektro : 1. **Dulhadi, ST, MT.**  
2. **Suyanta, ST.**
- Teknik Geologi : 1. **Th. Listyani Retno Astuti, ST, MT.**  
2. **Ir. Sukartono, MT.**
- Teknik Pertambangan : 1. **Ir. Agustinus Isjudarto, MT.**
- Teknik Kimia : 1. **M. Sri Prasetyo Budi, ST, MT.**

**Seksi Redaksional dan Proseding:**

Koordinator : **Sutrisna, ST, MT.**  
Anggota : **Ferry Okto Satriya, ST.**

**Seksi Acara:**

Koordinator : **Janny F. Abidin, ST, MT.**  
Anggota :  
♦ **Indra Gunawan, ST, MT.**  
♦ Ketua & Wakil Ketua Himpunan Mahasiswa Teknik Sipil (HMTS) STTNAS Yogyakarta  
♦ Ketua & Wakil Ketua Himpunan Mahasiswa Teknik Mesin (HMTM) STTNAS Yogyakarta  
♦ Ketua & Wakil Ketua Himpunan Mahasiswa Teknik Planologi (HMTPL) STTNAS Yogyakarta  
♦ Ketua & Wakil Ketua Himpunan Mahasiswa Teknik Elektro (HMTE) STTNAS Yogyakarta  
♦ Ketua & Wakil Ketua Himpunan Mahasiswa Teknik Geologi (HMTG) STTNAS Yogyakarta  
♦ Ketua & Wakil Ketua Himpunan Mahasiswa Teknik Sipil (HMTA) STTNAS Yogyakarta

**Seksi Publikasi dan Dokumentasi**

Koordinator : **Bernadeta Subandini Astuti, ST.**  
Anggota : **A.B. Hadi Pratikyo**

**Seksi Perlengkapan**

Koordinator : **Suroto, B.Sc.**  
Anggota : **Ign. Purwanto**  
: **Saldiono**

**SAMBUTAN KETUA STTNAS**  
**Dalam rangka**  
**Pembukaan Seminar Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi STTNAS**  
**Di Yogyakarta**  
**Hari Jumat Sabtu Tanggal 18-19 Juli 2008**

*Assalamu`alaikum Wr.Wb*  
Salam Sejahtera Bagi Kita Semua

Yang saya hormati Bapak Menteri ESDM  
Yang saya hormati Bapak Wakil Ketua Komisi VII DPRRI  
Yang saya hormati Bapak Gubernur DIY  
Yang saya hormati Bapak Gubernur Jawa Tengah  
Yang saya hormati Bapak Ketua YPTN dan Staff.  
Yang saya hormati Bapak Pimpinan STTNAS dan staff.  
Yang saya hormati seluruh peserta seminar.

Pertama-tama marilah kita panjatkan puji syukur yang tulus kehadirat Allah SWT, karena hanya oleh Ridho-Nya kita bisa berkumpul disini dalam rangka temu ilmiah, yaitu Seminar ReTII tanpa halangan suatu apa, dipagi yang cerah ini.

Pertemuan ilmiah yang berupa Seminar ini dimaksudkan, agar ada kesempatan bagi para pakar untuk bertukar pengalaman, memperkaya atau memperluas wawasan, berdiskusi untuk mengatasi kesulitan, memaksimalkan kemampuan peralatan yang ada, sekaligus meningkatkan keberanian para pakar dalam menghadapi masalah. Buah dari seminar ini diharapkan terjadi kerjasama antar pakar yang dapat membuahkan penelitian bersama *multi years* baik dana dari Dikti, Ristek, atau Toray yang pada gilirannya akan mampu mendongkrak kemandirian bangsa yang sudah terlanjur jauh terpuruk.

Dibalik pertemuan ini ada 4 (empat) kata kunci yang penting bagi bangsa Indonesia untuk ditingkatkan, yaitu 1. Pengalaman, 2. Keberanian, 3. Kebersamaan, dan 4. Kemandirian Bangsa.

Semoga seminar ini bisa terselenggara dengan baik, lancar, memenuhi keinginan para peserta, bermanfaat, membuahkan kerjasama dan berakhir sukses. Untuk itu kami memohon kerjasama yang baik, bantu membantu, saling mengingatkan, saling mengisi, dan sebagainya. Mari kita usahakan yang terbaik namun seandainya masih ada kekurangan yang terasa selama penyelenggaraan seminar ini, kami panitia mohon maaf yang sebesar-besarnya.

Yogyakarta, 18-19 Juli 2008

Ttd

**Ketua STTNAS**

## KATA PENGANTAR

Atas Rahmat Tuhan Yang Maha Esa, panitia seminar nasional telah berhasil menyelesaikan tahapan-tahapan seminar hingga dapat terlaksananya Seminar Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi (ReTII), yang dilaksanakan di STTNAS Yogyakarta pada tanggal 18-19 Juli 2008. Tema diangkat dalam seminar ini adalah: *Preparing for Better Life In Information and Technology (Menuju Kehidupan yang Lebih Baik di Bidang Informasi dan Teknologi)*. Seminar ini terlaksana kerjasama jurusan Teknik Mesin dan Teknik Elektro Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta yang akan dilaksanakan setiap tahunnya.

Seminar ini dimaksudkan sebagai sarana untuk mempublikasikan artikel ilmiah yang berkualitas dalam prosiding seminar dan membangun forum diskusi yang berkelanjutan mengenai proses dan perkembangan teknologi di bidang industri dan informasi. Dalam seminar ini akan dipresentasikan 79 makalah yang terdiri dari: 21 Teknik Mesin, 40 Teknik Elektro, 1 Teknik Kimia, 4 Teknik Sipil, 2 Teknik Planologi, 9 Teknik Geologi, dan 2 Teknik Pertambangan.

Dalam kesempatan ini, panitia seminar nasional juga mengucapkan terimakasih kepada berbagai pihak dan sponsor PT. Pertamina dan Kementerian ESDM yang telah membantu terselenggaranya seminar nasional.

Selamat Berseminar.

Yogyakarta, 18 Juli 2008

**Retnowati Setioningsih, ST, MT**  
Ketua Panitia

## DAFTAR ISI

SUSUNAN PANITIA .....	iii
SAMBUTAN KETUA STTNAS .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii

### TEKNIK MESIN

1. Efektivitas untuk sirip berbentuk benda putar pada keadaan tak tunak <i>PK Purwadi</i> .....	3
2. Pengaruh suhu temper terhadap kekerasan dan keausan baja stavax untuk cetakan plastic <i>Sigit Gunawan, Hasta Kuntara</i> .....	9
3. Studi pengaruh viskositas media celup terhadap kekerasan dan struktur mikro besi tuang putih martensitik ASTM A532-75A Class II Type A <i>Subardi, Ratna Kartikasari, Sofian Efendi</i> .....	14
4. Pengaruh arus masuk terhadap kekuatan tarik lasan TIG baja tahan karat Austenit (SS 304) <i>Djoko Suprijanto</i> .....	19
5. Pengaruh temperatur <i>flame stress relieving</i> terhadap laju perambatan retak fatik sambungan las busur rendam di lingkungan korosif pada pengelasan baja ASTM A572 Grade 50 <i>Jarot Wijayanto, Mochamad Noer Ilman</i> .....	25
6. <i>Effect of sintering temperatures on density and hardness behaviors of glass ceramics made from coal fly ash and glass waste</i> <i>Muhammad Balfas, Jamasri, Muhammad Waziz Wildan, Kusnanto</i> .....	30
7. Pengaruh penambahan karbon terhadap densitas dan kekerasan pada komposit Cu-C dengan metode metalurgi serbuk <i>Putri Nawangsari, Heru Santosa B.R.</i> .....	36
8. Pengaruh temperatur tuang dan ketebalan coran terhadap <i>fluiditas</i> ADC 12 pada <i>high pressure die casting</i> (HPDC) <i>Dedy Masnur, Suyitno</i> .....	39
9. Studi eksperimental penggunaan LPG untuk sistem bahan bakar ganda pada motor diesel <i>Wahyudi, I Made Suardjaja</i> .....	43
10. Analisa pengaruh beban pengangkatan terhadap torsi pengangkatan equivalen pada elevator gedung rektorat <i>Wartono</i> .....	47
11. Studi tentang venturimeter <i>Muhammad Abdulkadir, Sri Yatno</i> .....	53
12. Pengaruh massa karbonisasi, geometri briket dan laju kecepatan udara terhadap karakteristik pembakaran briket biomassa limbah kulit singkong <i>Sudarwanto, Harwin Saptoadi</i> .....	57

13. Pengaruh penambahan udara pada koefisien perpindahan kalor dua fasa aliran gelembung searah ke atas <i>Wardoyo</i> .....	62
14. Kajian kerusakan pada <i>turbine vane ring turboprop engine</i> PT6A-25 pesawat terbang T-34C akibat panas pembakaran <i>Didik Prihananto</i> .....	68
15. Faktor gesekan pipa <i>galvanised iron pipe</i> kelas medium A <i>Y. Agus Jayatun, Sri Yatno</i> .....	72
16. Pengukuran bilangan <i>strouhal</i> pada sebuah silinder dengan aliran silang <i>Berkah Fajar</i> .....	78
17. Studi eksperimen dan numerik pengaruh gap rasio pada pipa <i>serpentine kondensor</i> yang menempel plat konveksi <i>enclosure</i> <i>Dyah Arum Wulandari</i> .....	80
18. Pengaruh tegangan sisa terhadap frekuensi nada dasar perunggu <i>Ari Wibowo, M. Noer Iman, Teguh Pudjipurwanto, Iwan Sumirat, M. Refai Muslih</i> .....	85
19. Pengaruh besar butiran nodular terhadap sifat mekanis FCD 60 dan FCD 70 <i>Juriah Mulyanti</i> .....	91
19. Studi tentang penggunaan etanol sebagai pengganti bensin pada motor bakar bensin empat langkah <i>Muhammad Abdulkadir, Harianto</i> .....	98
20. Pengaruh model rugi gesekan <i>transient</i> pada aliran <i>unsteady</i> <i>Daru Sugati</i> .....	102

## TEKNIK ELEKTRO

1. Analisis kelayakan kapasitas transformator daya berdasarkan prediksi beban tahunan (Studi kasus di Gardu Induk Gejayan) <i>Damar Sapto Jatmiko, Budi Utama, Guswanto</i> .....	109
2. Analisis kenaikan tegangan akibat terputusnya kawat netral pada saluran distribusi <i>Benny Aryanto, Budi Utama, Janny F. Abidin</i> .....	115
3. Analisis tegangan pelayanan akibat terputusnya kawat netral di jaringan distribusi <i>Sukrisno, Iyus rusmana, Janny F. Abidin</i> .....	121
4. Kajian reduksi nilai harmonik menggunakan filter pada jaringan distribusi di PT. Indosat Batam <i>Dody Wirawan Risda, Suharyanto, Janny F. Abidin</i> .....	127
5. Perbandingan unjuk kerja kontrol <i>adaptive mrac</i> antara metode <i>mit rule</i> dan teorema kestabilan <i>lyapunov</i> <i>Wahyudi, Ferry Rusmawan, Iwan Setiawan</i> .....	134
6. Pengukuran kanal radio 800 mhz diluar ruang untuk sistim D-Mimo <i>Nurfarida Ilmianah, Gamantyo Hendrantoro</i> .....	141
7. Pengaruh interkoneksi jaringan distribusi listrik yang berbeda tipe pengetanahan terhadap sistem pengaman: kajian tentang operasi pengaman gangguan tanah pasca interkoneksi jaringan di lombok, NTB. <i>Warindi, Supriyatna</i> .....	146
8. Evaluasi kelayakan penghantar jaringan distribusi berdasarkan peramalan beban tahunan (Studi di PT. PLN (persero) APJ. Jogjakarta) <i>Budi Tata</i> .....	150
9. Analisis rugi tegangan dan rugi daya pada jaringan distribusi tegangan menengah (studi di PT. PLN (Persero) UPJ Bantul 6) <i>Abang Asriyadi</i> .....	155
10. Optimalisasi pengoperasian generator stationer di Malioboro Mall <i>Kris Hudi</i> .....	160
11. Pengenalan sidik jari menggunakan analisis komponen utama ( <i>principal components analysis</i> ) <i>Imam Santoso, R. Rizal Isnanto, dan Oni Dwi Setiawan</i> .....	165



12. Identifikasi iris mata menggunakan metode analisis komponen utama dan perhitungan jarak Euclidean <i>R. Rizal Isnanto, Imam Iantoso, Muhammad Jatra</i> .....	172
13. Hubungan antara informasi data atribut nama kota dengan peta digital <i>Ilham Marsudi</i> .....	180
14. Modulator QPSK sebagai alat bantu pembelajaran teknik modulasi QPSK <i>Damar Widjaja, Inggit Novita Panannangan, Martanto</i> .....	183
15. Demodulator QPSK sebagai alat bantu pembelajaran teknik demodulasi QPSK <i>Martanto, Yohana Febrianti S, Damar Widjaja</i> .....	190
16. Rancang bangun antena kolinier–omnidireksional–dipol magnetik wilayah frekuensi ISM 2400 mhz – 2484 mhz <i>Andi Mahardika, Soetamso, Bambang Setia Nugraha</i> .....	196
17. Analisis kinerja <i>subcarrier hopping</i> adaptif pada sistem multicarrier DS-CDMA berkanal <i>fading rayleigh</i> <i>Irwan, Arfianto Fahmi, Nachwan Mufti</i> .....	202
18. Analisa interferensi <i>uplink</i> pada HSPA ( <i>high speed packet access</i> ) <i>Tohom Purba, Kris Sujatmoko, Nachwan Mufti</i> .....	209
19. Analisa performansi <i>soft handover</i> pada jaringan UMTS <i>Yeni Anggraini, Kris Sujatmoko, Nachwan Mufti</i> .....	215
20. Tirai air terkendali mikrokontroler Atmel Atmega 32 <i>Djoko Untoro Suwarno, Khiong Hin</i> .....	222
21. Optimalisasi alokasi panjang gelombang pada <i>optical buffer</i> WDM dengan <i>ode asynchronous</i> dan panjang paket variabel <i>Wahyu Prihastono, A.T Hanuranto, Bambang Setia N.</i> .....	226
22. Sistem pemantauan detak jantung menggunakan stetoskop cahaya dan elektronik berbasis <i>visual basic</i> <i>B.Wuri Harini, Tjendro</i> .....	233
23. Implementasi <i>full</i> indek untuk meningkatkan unjuk kerja <i>query</i> pada tipe data karakter <i>JB. Budi Darmawan</i> .....	239
24. Analisis beban lebih transformator distribusi 20 kv dan penanggulangannya ( Studi kasus di PT PLN (Persero) UPJ Wonosari ) <i>Deni Rahmadi, Budi Utama, Janny f. Abidin</i> .....	243
25. Pengembangan <i>multimedia player</i> berbasis komponen delphi dengan memanfaatkan fitur <i>extended desktop</i> <i>Rustam Asnawi</i> .....	249
26. Standar kualitas instalasi listrik rumah tangga di daerah Jawa Tengah dan Yogyakarta <i>Sulasno</i> .....	255
27. Analisis rugi daya jaringan transmisi 150 kv interkoneksi akibat kegagalan pembangkit <i>Hari Sri Setiawan, Iyus Rusmana, Janny F. Abidin</i> .....	260
28. Sistem <i>information retrieval</i> untuk pengklasifikasian dokumen menggunakan metode <i>k-means clustering</i> . <i>Arief Andy Soebroto</i> .....	266
29. Pengembangan model antrian nasabah bank menggunakan <i>visual basic 6.0</i> <i>Eko Hari Parmadi, Fransiscus Gentar Irianta</i> .....	272
30. Analisis perencanaan sistem komunikasi <i>wireless optic line of sight (los) outdoor</i> sebagai alternatif transmisi berkecepatan tinggi <i>Yudi Wahyudi, Hafidudin, Bambang Setia N.</i> .....	278
31. pemilihan fungsi keanggotaan untuk fungsi keluaran pada sistem neuro-fuzzy (SNF) <i>Moehammad. Sarosa</i> .....	284
32. Algoritma pattern matching menggunakan NFA- <i>boyer moore</i> pada aplikasi katalog file MP3 <i>Arief Andy Soebroto, Tri A.K, Andi Eko Suryono</i> .....	291

33. Minimalisasi puncak arus transien untai penyearah gelombang penuh dengan penundaan waktu aktif untai <i>Freddy Kurniawan</i> .....	297
34. Rancang bangun alat pendistribusi daya pada setrika listrik untuk penghematan energi listrik <i>Tugino, Tedy Ariadi, Arif Basuk, Mytha Arena</i> .....	301
35. Rancang bangun alat pengatur pemberian pakan ikan otomatis berbasis mikrokontroler AT89S51 <i>Tugino, Filsuf Hidayat</i> .....	305
36. Pemodelan pesawat piper PA-28-180 <i>cherokee</i> pada dinamika gerak lateral <i>Titin Nur'ani</i> .....	312
37. Perancangan pengendali logika <i>fuzzy</i> untuk <i>anti-lock braking system</i> <i>Titin Nur'ani, Didit Kurnadi</i> .....	317
38. Pemampatan data citra bergerak pada Standar H.263 <i>Budi Setiyono, R.Rizal Isnanto, Akhmad Rizal P</i> .....	322
39. Implementasi sistem kontrol navigasi reaktif pada mobile robot (studi kasus penggabungan dua buah tingkah laku: <i>go to goal</i> dan <i>obstacle avoidance</i> ) <i>Iwan Setiawan, Trias Andromeda, Anis Zaenal Abidin</i> .....	329
40. Analisis stabilitas transien pada sistem tenaga listrik PT. Conoco, Belanak Bangka <i>Dulhadi, Yoga Mahendro</i> .....	334

#### TEKNIK KIMIA

1. <i>Initial study of copper recovery from waste solution by electrochemical method using currents in line with the depletion of copper concentration</i> <i>Tri Widayatno, Sudipta Roy</i> .....	340
---	-----

## ASIES BATUAN KARBONAT DAERAH GIRIWOYO, KECAMATAN GIRIWOYO, KABUPATEN WONOGIRI, PROVINSI JAWA TENGAH

**Kurnianto<sup>1)</sup>, Bernadeta Subandini Astuti<sup>2)</sup>, Winarti<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup>Mahasiswa Jurusan Teknik Geologi STTNAS Yogyakarta

e-mail : bolenk.muin@yahoo.com

<sup>2)</sup>Staf Pengajar Teknik Geologi STTNAS Yogyakarta

e-mail : bernadeta\_s\_a@yahoo.com

### ABSTRAK

*Daerah penelitian termasuk dalam Formasi Wonosari yang terdiri dari satuan batuan karbonat berlapis dan satuan batuan karbonat masif. Umur batuan menunjukkan umur N 11 – 14 (Miosin Awal – Miosen Akhir Awal). Batuan ini secara fasies masih bisa dibedakan dalam empat batuan karbonat, berupa batuan karbonat packstone, perulangan batuan karbonat packstone dengan grainstone dan batuan karbonat grainstone serta batuan karbonat bounstone. Secara fasies berkembang dari lingkungan fore slope facies ke arah organik (ecologic) reef facies.*

*Kata kunci : facies, karbonat*

### PENDAHULUAN

Daerah penelitian termasuk dalam wilayah Desa Giriwoyo, kecamatan Giriwoyo, Kabupaten Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah. Secara astronomis terletak pada koordinat 8° 1' 00" LS - 8° 4' 14" LS dan 110° 53' 05" BT - 110° 58' 30" BT (meridian 0° dari Greenwich). Batuan karbonat daerah Giriwoyo secara lithostratigrafi terdiri dari 2 satuan, yaitu batuan karbonat berlapis dan masif. Batuan karbonat tersebut secara fasies masih bisa dibagi dalam beberapa macam batuan karbonat. Dengan mengetahui fasies yang berkembang, maka dapat diketahui energi pengendapannya, butiran, komposisi, dan lain - lain. Dengan mengetahui perkembangan fasiesnya, maka akan diketahui lingkungan pengendapan batuan karbonat Wonosari dalam hal ini dengan pendekatan fasies model Wilson (1975).

### GEOLOGI DAERAH PENELITIAN

Fisiografi Regional daerah penelitian termasuk dalam Zona Pegunungan Selatan Jawa Tengah (Van Bemmelen, 1949). Stratigrafi regional Pegunungan Selatan menurut Surono, dkk (1992) tersusun dari tua ke muda berupa formasi : Batuan Malihan, Formasi Gamping – Wungkal, Formasi Kebo – Butak, Formasi Mandalika, Formasi Semilir, Formasi Jaten, Formasi Nglangran, Formasi Wuni, Formasi Sambipitu, Formasi Nampol, Formasi Oyo, Formasi Wonosari – Punung, Formasi Kepek, Diorit Pendul, Formasi Baturetno, Aluvium Tua, Batuan Gunungapi Lawu, Batuan Gunungapi Merapi, Aluvium. Daerah penelitian termasuk dalam Formasi Wonosari, dengan batuan di sekitarnya berupa batuan dari Formasi Baturetno, Formasi Wuni, Formasi Nglangran, Formasi Jaten, dan Formasi Semilir.

Batuan karbonat daerah Giriwoyo secara lithostratigrafi dapat dipisahkan dalam 2 satuan, yaitu batuan karbonat berlapis dan masif. Batuan karbonat

tersebut menumpang pada satuan batupasir Semilir, batupasir tuf – kuarsa Jaten, breksi andesit Nglangran, breksi andesit sisipan lava dan intrusi Wuni, breksi kuarsa Wuni dan tuf Wuni yang lebih tua di daerah penelitian. Berdasarkan klasifikasi Dunham (1962), batuan karbonat tersebut masih bisa dibagi dalam beberapa macam batuan karbonat. Penaman batuan karbonat menurut Dunham (1962) tersebut dengan memperhatikan tekstur pengendapannya, yaitu: butiran didukung oleh lumpur, butiran saling menyangga, komponen yang saling terikat pada waktu pengendapan dengan dicirikan adanya struktur tumbuh dan tekstur pengendapannya.

### FASIES BATUAN KARBONAT

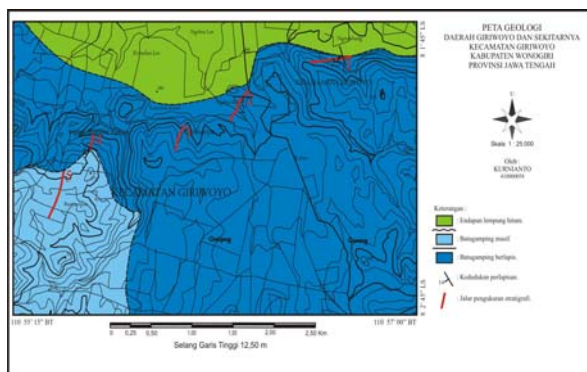
Batuan karbonat merupakan batuan karbonat yang terdiri dari hampir seluruhnya kalsium karbonat (CaCO<sub>3</sub>), atau secara spesifik adalah merupakan suatu batuan sedimen karbonat yang mengandung lebih dari 95% kalsit dan kurang dari 5% dolomit (Reijes dan Hsu, 1986 dalam Widada, 1999). Sistem pengendapan batuan karbonat berbeda dengan sistem pengendapan batuan sedimen klastik lainnya. Pada proses pengendapan batuan karbonat, diperlukan suatu kondisi lingkungan tertentu yang memenuhi persyaratan, seperti: pengaruh sedimen klastik asal darat, pengaruh iklim dan suhu, pengaruh kedalaman, serta pengaruh mekanik, untuk proses pertumbuhan dan perkembangan kehidupan organisme dengan baik. Organisme juga sangat berperan dalam pembentukan batuan karbonat, yaitu sebagai penghasil unsur CaCO<sub>3</sub>. Sedangkan pembagian dan penentuan lingkungan pengendapan batuan karbonat sangat tergantung pada lokasi dan aspek – aspeknya, yang antara lain meliputi tingkat pertumbuhan dari organisme penyusunnya, ukuran dan kondisi dari

lingkungan tempat batuan karbonat tersebut diendapkan.

Fasies secara umum menurut beberapa ahli merupakan tubuh batuan yang memiliki sifat - sifat spesifik antara lain warna, pelapisan, komposisi, tekstur, fosil dan struktur sedimen (Widada, 1999). Menurut Hukum Walter (*Walter Law's of Facies* (1984), dalam Widada, 1999) variasi sedimen untuk fasies yang sama adalah sama sedimen pada fasies yang berbeda yang terletak sebelah menyebelah. Model lingkungan pengendapan batuan karbonat bervariasi dalam pembagian fasiesnya, dalam pembahasan ini menggunakan fasies model Wilson (1975) yang mengemukakan suatu penampang yang ideal yang memperlihatkan jalur fasies secara standar pada tepi paparan. Interpretasi lingkungan pengendapan pada tepi paparan menurut Wilson (1975), secara umum memiliki kemiringan yang relatif landai, juga didasarkan energi air serta dipengaruhi oleh iklim.

**PENGAMBILAN DATA DAN ANALISIS STUDI FASIES.**

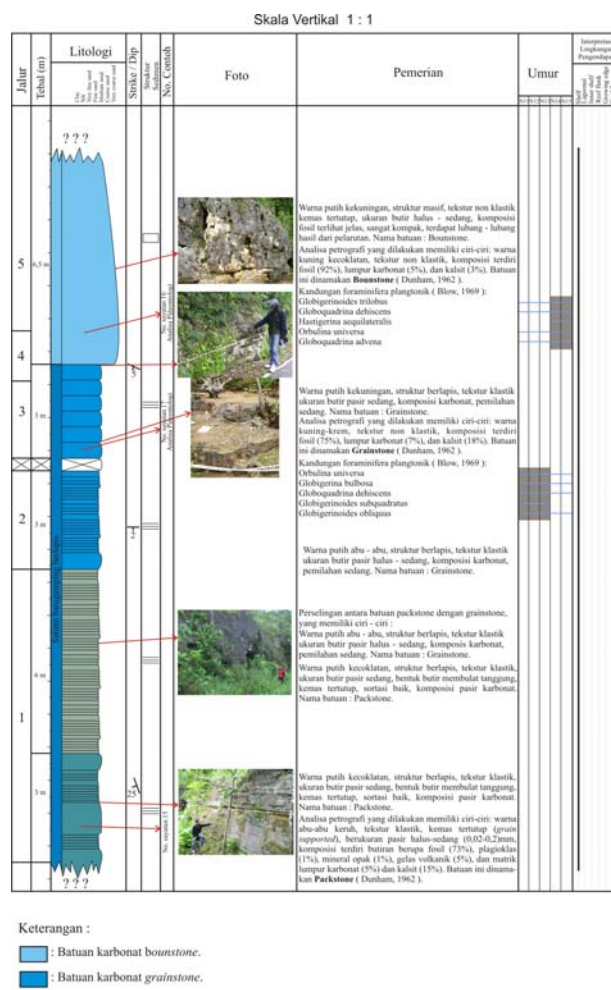
Analisis fasies didahului dengan melakukan pengukuran stratigrafi, hal ini untuk mengetahui urutan vertikal batuan yang nantinya untuk menentukan fasiesnya. Dalam pengukuran stratigrafi meliputi diskripsi litologi, struktur sedimen, kontak batas litologi, analisis fosil dan lain - lain. Berdasarkan studi pendahuluan, jalur pengukuran stratigrafi yang baik dapat dilihat pada 5 jalur (Gambar 1). Hasil pengukuran stratigrafi diperoleh ketebalan hingga 21,5 meter (Gambar 2), terdiri dari batuan karbonat *packstone*, *grainstone* dan *bounstone*. Struktur sedimen yang berkembang berupa pelapisan, laminasi dan masif. Batuan karbonat yang dijumpai tersebut masing - masing dapat dikelompokkan menjadi 4 batuan karbonat berdasarkan litologi yang dominan, dari tua ke muda berupa batuan karbonat *packstone*, perulangan batuan karbonat *packstone* dengan *grainstone*, batuan karbonat *grainstone*, dan batuan karbonat *bounstone*.



Gambar 1. Peta geologi daerah penelitian dan jalur pengukuran stratigrafi (Kurnianto, 2008)

penelitian memiliki ciri - ciri di lapangan berwarna putih kecoklatan, struktur sedimen berlapis-laminasi, tekstur klastik, ukuran butir pasir sedang, bentuk butir membulat tanggung, kemas tertutup, sortasi baik, komposisi pasir karbonat. Secara petrografis batuan karbonat *packstone*, berwarna abu - abu keruh, tekstur klastik, kemas tertutup (*grain supported*), berukuran pasir halus - sedang (0,02-0,2) mm, komposisi terdiri dari butiran berupa fosil (73%), plagioklas (1%) dan mineral opak (1%), gelas vokanik (5%), matrik lumpur karbonat (mikrit) (5 %) dan semen kalsit (15 %).

**Perulangan batuan karbonat *packstone* dengan *grainstone*.** Batuan karbonat *packstone* pada daerah penelitian memiliki ciri - ciri di lapangan berwarna putih kecoklatan, struktur sedimen berlapis-laminasi, tekstur klastik, ukuran butir pasir sedang, bentuk butir membulat tanggung, kemas tertutup, sortasi baik, komposisi pasir karbonat, sedangkan batuan karbonat *grainstone* dengan ciri - ciri berwarna putih kekuningan, struktur berlapis, tekstur klastik, ukuran butir pasir sedang, komposisi karbonat, pemilahan sedang.



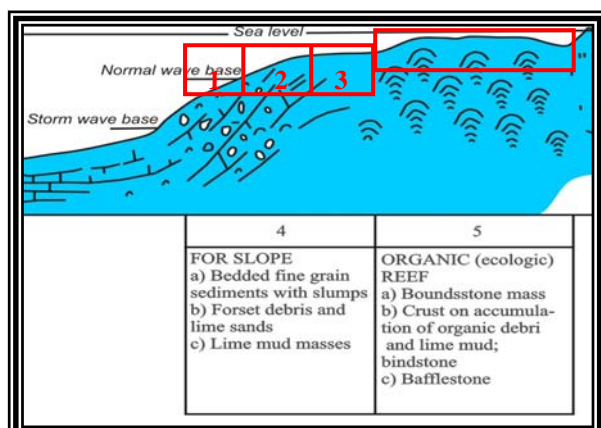
Keterangan :  
 ■ Batuan karbonat *bounstone*.  
 ■ Batuan karbonat *grainstone*.

Gambar 2. Kolom stratigrafi daerah penelitian, dengan penentuan umur batuan karbonat berdasarkan zonasi Blow (1969) (Kurnianto, 2008)

berlapis–laminasi, tekstur klastik, ukuran butir pasir sedang, komposisi karbonat, pemilahan sedang. Secara petrografis batuan karbonat *grainstone*, berwarna kekuningan–krem, tekstur non klastik, komposisi terdiri dari fosil (75%), Umur batuan menunjukkan umur Miosen Tengah (Blow, 1969), dengan dijumpainya fosil foraminifera planktonik *Orbulina universa*, *Globigerina bulbosa*, *Globoquadrina dehiscens*, *Globigerinoides subquadratus*, *Globigerinoides obliquus*, Td – Tf = N11 – N13. Berdasarkan zonasi Bandy, (1967) bahwa *Elphidium sp* dan *Amphistegina lessonii* menunjukkan lingkungan pengendapan Neritik Tepi.

**Batuan karbonat *bounstone*** memiliki ciri – ciri di lapangan berwarna putih kekuningan, struktur sedimen masif, tekstur non klastik, kemas tertutup, ukuran butir halus – sedang, komposisi fosil terlihat jelas, sangat kompak, terdapat lobang – lobang hasil pelarutan. Umur batuan Td – Tf = N14 – N15 atau Miosen Tengah bagian akhir dan Miosen Akhir bagian awal (Blow, 1969), berdasarkan fosil foraminifera planktonik *Globigerinoides trilobus*, *Globoquadrina dehiscens*, *Hastigerina aequilateralis*, *Orbulina universa*, *Globoquadrina advena*. Berdasarkan zonasi Bandy (1967), dengan keberadaan *Elphidium advenum* dan *Amphistegina lessonii* menunjukkan lingkungan pengendapannya Neritik Tepi.

Batuan karbonat *packstone*, perulangan batuan karbonat *packstone* dengan *grainstone*, dan batuan karbonat *grainstone* memiliki ciri – ciri fisik relatif sama, yaitu berwarna putih, ukuran butir pasir sedang, bentuk butir menyudut tanggung, tekstur klastik, struktur sedimen laminasi sampai berlapis, dengan komposisi karbonat berukuran pasir. Bila dilakukan pendekatan dengan fasies model Wilson (1975) (Gambar 3), batuan karbonat ini terbentuk di lingkungan *fore slope facies*.



Gambar 3. Lingkungan pengendapan daerah penelitian di dasarkan model Wilson (1975)

□ = lingkungan pengendapan daerah penelitian.  
1. Bawah. 2. Tengah. 3. Atas

Untuk batuan karbonat *bounstone* memiliki ciri fisik berwarna putih, struktur masif, tekstur non

klastik, ukuran butir pasir halus–sedang, dengan komposisi fosil. Bila dilakukan pendekatan dengan fasies model Wilson (1975), pada batuan karbonat *bounstone* terbentuk di lingkungan *Organik (ecologic) Reef Fasies*.

Dalam Wilson (1975), *Fore Slope Fasies* merupakan lingkungan yang umumnya terletak di atas bagian bawah dari *oxygenation level* sampai di atas batas dasar yang bergelombang, dengan material endapannya yang berupa hasil rombakan. *Organic (ecologic) Reef Fasies* mempunyai sifat karakteristik dari ekologi yang bergantung kepada energi air, kemiringan lereng, pertumbuhan organisme, banyaknya kerangka atau jalinan organisme, bagian yang ada di atas permukaan dan terjadinya sedimentasi.

### INTERPRETASI HASIL DAN APLIKASINYA

Batuan karbonat *packstone*, perulangan batuan karbonat *packstone* dengan *grainstone*, dan batuan karbonat *grainstone*, merupakan lingkungan umumnya yang terletak di atas bagian bawah dari *oxygenation level* sampai diatas batas dasar yang bergelombang, dengan material endapannya yang berupa hasil rombakan, terbentuk di ujung cekungan yang dipengaruhi oleh kedalaman, kondisi gelombang, kandungan oksigen, kadar garam yang normal dan mempunyai sirkulasi air yang baik. Lingkungan ini bila dibandingkan dengan model lingkungan pengendapan yang potensial karbonat menurut Lewis (1984) termasuk dalam lingkungan *fore reef*. Daerah *fore reef* merupakan daerah yang sangat dipengaruhi oleh energi gelombang. *Packstone* hingga *grainstone* secara tekstur merupakan batuan yang *grain supported*, dengan kandungan lumpur kurang dari 10%, sehingga kemungkinan besar merupakan batuan dengan porositas yang tinggi, namun demikian hal ini masih mempertimbangkan batuan karbonat yang mempunyai tingkat kelarutan yang tinggi

Batuan karbonat *bounstone* terdiri dari lumpur karbonat dan fosil, yang diinterpretasikan ekologi yang bergantung kepada energi air, kemiringan lereng, pertumbuhan organisme, banyaknya kerangka atau jalinan organisme bagian yang ada diatas permukaan dan terjadinya sedimentasi. Berdasarkan lingkungannya, batuan karbonat ini kurang baik porositasnya. Hal ini dikarenakan komposisi pembentuk batuan akan sangat mudah larut dan pertumbuhan organisme akan tidak stabil dengan energi air yang terjadi, sehingga pertumbuhannya akan sangat lambat dibandingkan dengan proses kimianya.

### KESIMPULAN

Dengan mengetahui fasies yang berkembang, maka dapat diketahui energi pengendapannya, butiran, komposisi. Secara vertikal

batuan karbonat *packstone*, perulangan batuan karbonat *packstone* dengan *grainstone* dan batuan karbonat *grainstone* terbentuk di lingkungan *fore slope facies*, yang kemudian berlanjut hingga batuan karbonat *bounstone* dengan lingkungan *organik (ecologic) reef fasies*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Blow, W.H., 1969, *Late Middle Eocene to Recent Planktonic Foraminifera Biostratigraphy*, Proch Intern, Conf. Planktonic Microfossil.
- Dunham, 1962, *Classification of Carbonate Rock According Depositional Tekstur*, AAPG.
- Kurnianto, 2008, *Geologi dan Studi Fasies Untuk Menentukan Lingkungan Pengendapan Pada Satuan Batugamping berlapis dan masif di Daerah Giriwoyo, Kecamatan Giriwoyo, Kabupaten Wonogiri, Propinsi Jawa Tengah*, Tugas Akhir Tipe I Jurusan Teknik Geologi STTNAS Yogyakarta (dalam proses dan tidak diterbitkan)
- Sartono, 1964, *Stratigraphic and Sedimentation of the Easternmost Part of Gunung Sewu (East Java)*, Departemen Perindustrian Dasar / Pertambangan Direktorat Geologi, Bandung.
- Surono, Toha, B. dan Sudarno, I., 1992, *Peta Geologi Lembar Surakarta–Giritontro, Jawa*, skala 1 : 100.000, P3G, Bandung.
- Van Bemmelen, R. W., 1949, *The Geology of Indonesia, Part IA*, General Geology; Martinus Nijhoff, The Hague, Netherland.
- Widada, S., 1999, “*Petunjuk Praktikum “Metode Analisa Batuan Karbonat”* Jurusan Teknik Geologi, Fakultas Teknik Mineral, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran”, Yogyakarta (tidak dipublikasi).
- Wilson, J. L., 1975, *Carbonate Facies in Geology History*, Springer Verlag, Berlin.