



PROSIDING SEMINAR NASIONAL

Ke-4 Tahun 2009

ReKAYASA T EKNOLOGI I NDUSTRI DAN I NFORMASI

Environment Resources And Technology For Better Life

STTNAS

SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI NASIONAL
YOGYAKARTA



**PROSIDING
SEMINAR NASIONAL
Ke-4 Tahun 2009**

Environment Resources And Technology for Better Life

**SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI NASIONAL
YOGYAKARTA**

SUSUNAN PANITIA

- Penanggungjawab** : Ketua STTNAS Yogyakarta
(Ir. H.R. Soekrisno, MSME, Ph.D.)
- Pengarah** : ➤ Pembantu Ketua I STTNAS Yogyakarta
(Ir. Harianto, M.T.)
➤ Pembantu Ketua II STTNAS Yogyakarta
(Ir. H. Ircham, M.T.)
➤ Pembantu Ketua III STTNAS Yogyakarta
(Ir. Rr. Amara Nugrahini, M.T.)
- Ketua Pelaksana** : Joko Prasajo, S.T., M.T.
- Sekretaris Pelaksana** : Muhammad Arsyad, S.T.
Anggota : ➤ Trie Handayani, S.T.
- Bendahara Pelaksana** : Titin Nur'ani, S.T., M.T.
Anggota : ➤ Ir. Hj. Oni Yuliani, M.Kom.
- Seksi Makalah**
- a. Teknik Sipil : 1. Retnowati Setioningsih, S.T., M.T.
2. Lilis Zulaicha, S.T., M.T.
- b. Teknik Planologi : 1. Drs. Achmad Wismoro, S.T., M.T.
2. Solikhah Retno Hidayati, S.T.
- c. Teknik Mesin : 1. Ir. Muhammad Abdulkadir, M.T.
2. Ratna Kartikasari, S.T., M.T.
- d. Teknik Elektro : 1. Suyanta, S.T.
2. Ir. Budi Utama, M.T.
- e. Teknik Geologi : 1. Ir. Sukartono, M.T.
2. Th. Listyani Retno Astuti, S.T., M.T.
- f. Teknik Pertambangan : 1. Ir. Agustinus Isjudarto, M.T.
2. R. Andy Erwin Wijaya, S.T., M.T.
- Seksi Redaksional dan Proseding**
- Koordinator** : Ir. H. Sugiarto, M.T.
Anggota : ➤ Arif Basuki, S.T., M.T.
➤ Djoko Purwanto, S.T.
- Seksi Acara**
- Koordinator** : Janny F. Abidin, S.T., M.T.
Anggota : ➤ Indra Gunawan, S.T., M.T.
- Seksi Publikasi dan dokumentasi**
- Koordinator** : Tugino, S.T., M.T.
Anggota : ➤ Fathie Kumalasari, S.T.
➤ Ferry Okto Satriya, S.T.
- Seksi Perlengkapan**
- Koordinator** : Suharyanto, S.T., M.T.
Anggota : ➤ Dra. Hj. Aminah, M.Ag.
➤ Diah Suwarti Widyastuti, S.T.
➤ Saldiono

**Sambutan Ketua STTNAS
dalam rangka
Pembukaan Seminar Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi STTNAS
Hari Sabtu Tanggal 19 Desember 2009**

Assamu'alaikum Wr. Wb.
Salam sejahtera bagi kita semua

Yang saya hormati Bapak Gubernur DIY
Yang saya hormati Bapak-bapak Bupati Kepala Daerah
Yang saya hormati Bapak Koordinator Kopertis Wilayah V Yogyakarta
Yang saya hormati Bapak Ketua YPTN dan staf
Yang saya hormati Bapak Prof. Dr. H. Sukendar Asikin
Yang saya hormati Bapak Pimpinan, staf dan dosen STTNAS termasuk Panitia
Yang saya hormati Bapak dan ibu Tamu Undangan
Yang saya hormati seluruh peserta Seminar

Pertama-tama marilah kita panjatkan puji syukur yang tulus kehadirat Allah SWT. karena hanya oleh ridhoNya kita bisa berkumpul di sini dalam rangka temu ilmiah, yaitu Seminar ReTII, tanpa halangan suatu apa, di pagi yang cerah ini. Mudah-mudahan Allah SWT juga memudahkan panitia dalam menyelenggarakan seminar ini, dan memudahkan serta meringankan peserta dalam mengikuti acara demi acara.

Pertemuan ilmiah yang berupa Seminar ini dimaksudkan, agar ada kesempatan bagi para pakar untuk bertukar pengalaman, memperkaya atau memperluas wawasan, berdiskusi untuk mengatasi kesulitan yang hampir sama, memaksimalkan kemampuan peralatan yang ada, sekaligus meningkatkan keberanian para pakar menghadapi masalah. Selain itu ada harapan juga kemungkinan terjadi kerjasama atau sinergi antar pakar yang dapat membuahkan penelitian bersama multi years, yang pada gilirannya akan mampu mendongkrak kemandirian bangsa yang sudah terlanjur jauh terpuruk,

Ada 3 unsur pokok untuk memajukan bangsa ini, yaitu: (1). Ilmu yang cukup, (2) Keberanian berdasar pengalaman, dan (3) Wewenang/ kesempatan/ kepercayaan pemerintah terhadap pakar domestic (government policy). Saya yaqin bila ketiga unsur ini ada, Kemandirian Bangsa akan segera terwujud.

Semoga Seminar ini bisa terselenggara dengan baik, lancar, memenuhi keinginan para peserta, bemanfaat dan berakhir sukses. Untuk itu kami memohon kerjasama yang baik, bantu membantu, saling mengingatkan, dan berlomba dalam kebaikan

Kami sudah mengusahakan yang terbaik, namun seandainya masih banyak kekurangan yang terasakan selama penyelenggaraan Seminar ini, nanti, kami panitia mohon maaf yang sebesar-besarnya.

Yogyakarta, 19 Desember 2009

ttd.

Ketua STTNAS

DAFTAR ISI

SUSUNAN PANITIA	iii
SAMBUTAN KETUA STTNAS	iv
SAMBUTAN RETIH 2009	v
DAFTAR ISI	vii

TEKNOLOGI INDUSTRI

1	PENGARUH <i>HEAT INPUT</i> TERHADAP KEKUATAN TARIK PENGELASAN <i>SMAW</i> POSISI VERTIKAL BAJA St 60 Sigit Edy Purwanto	1
2	STUDI PENGARUH MEDIA KARBURISER TERHADAP KETAHANAN AUS SPROKET SEPEDA MOTOR BEBEK Djoko Suprijanto	7
3	PENGARUH TEKANAN VAKUM TERHADAP EFISIENSI PADA <i>EJECTOR VACUUM PUMP</i> YANG DIGUNAKAN PADA <i>VACUUM FRYING</i> Joko Pitoyo & Fabianus Dodik Daru Wibowo	14
4	SISTEM IDENTIFIKASI UAP ALKOHOL MENGGUNAKAN DERET SENSOR <i>QUARTZ CRYSTAL MICROBALANCE</i> DAN JARINGAN SARAF TIRUAN Mulyadi	17
5	DESAIN SISTEM PENGATURAN <i>ENGINE TORQUE</i> PADA <i>SPARK IGNITION ENGINE</i> DENGAN MENGGUNAKAN <i>FUZZY GAIN SCHEDULLING</i> Aris Triwiyatno & Ismit Mado	22
6	PENINGKATAN KINERJA <i>ADAPTIVE CODED MODULATION</i> DENGAN <i>SELECTION DIVERSITY</i> UNTUK MITIGASI PENGARUH REDAMAN HUJAN DAN INTERFERENSI PADA SISTEM LMDS DI SURABAYA Syahfrizal Tahcfullloh	28
7	IMPLEMENTATION OF VISION SYSTEM IN CONTROLING A MODELLED GANTRY CRANE Adelhard Beni Rehiara	35
8	REKAYASA DAN ANALISIS PENGATURAN KECEPATAN MOTOR INDUKSI DENGAN MENGUBAH FREKUENSI Suyamto & Yadi Yunus	40
9	APLIKASI SPEKTROFOTOMETER UNTUK PENGUKURAN KONSENTRASI CAFFEINE DAN PARACETAMOL B. Wuri Harini, Antonius Tri Priantoro & Agung Bambang Setyo Utomo	46
10	PEMANCAR MODULASI FREKUENSI DENGAN EMPAT <i>FREQUENCY HOPPING</i> Nova Budi Prasetyo & Damar Widjaja	52
11	MODEL SELEKSI PENERIMAAN BEASISWA SANATA DHARMA MENGGUNAKAN HIMPUNAN KABUR Eko Hari Parmadi	58
12	SINKRONISASI ANTARA PEMANCAR DAN PENERIMA MODULASI FREKUENSI DENGAN EMPAT <i>FREQUENCY HOPPING</i> Damar Widjaja & Tulus Setiadi	63
13	PENERIMA MODULASI FREKUENSI DENGAN EMPAT <i>FREQUENCY HOPPING</i> Yanuaris Vandy Purnomo & Damar Widjaja	70
14	REKAYASA ROBOT CERDAS PEMADAM API PADA AREA EMPAT RUANGAN Joko Prasajo, Tugino & Dian Figana	76
15	ANALISIS STABILITAS TRANSIENT DENGAN MENGGUNAKAN METODE PENYELESAIAN NUMERIK PERSAMAAN AYUNAN PADA JARINGAN TEGANGAN 150 Kv M. Arsyad, & Furqonul Fahmi	82
16	PERAMALAN PEMBEBANAN TRANSFORMATOR GARDU INDUK 150 KV WIROBRAJAN YOGYAKARTA Diah Suwarti W, Elias K. Bawan, Fitriawati & Risanuri Hidayat	89

17	PENGURANGAN RUGI-RUGI DAYA LISTRIK AKIBAT BEBAN TAK LINIER MENGUNAKAN TAPIS DI PT. BRANITA SANDHINI KLATEN Suharyanto	94
18	EVALUATION OF TRANSMISSION SYSTEM LOSSES TO UNBALANCED LOAD: THE CASE OF JAVA 500 kV INTERCONNECTION LINES Sugiarto	101
19	PENENTUAN LETAK DAN UKURAN KAPASITOR PADA SISTEM DISTRIBUSI DENGAN ADAPTIVE GENETIC ALGORITHM Patria Julianto	108
20	STUDI PERENCANAAN JARINGAN BERGERAK SELULER DENGAN METODE PENDEKATAN TERINTEGRASI Mytha Arena	113
21	IMPLEMENTASI PARTIAL INDEK UNTUK MENINGKATKAN UNJUK KERJA QUERY PADA TIPE DATA KARAKTER VARCHAR JB Budi Darmawan	118
22	VOLT-AMPERE METER BERBASIS MIKROKONTROLER AT89S52 Martanto, A. Bayu Primawan, Frederik Erik, & Lucia Santi Palupi Darmakusuma	122
23	PENYUSUNAN PETA RENTAN BENCANA ALAM LONGSOR DENGAN TEKNOLOGI PENGINDERAAN JAUH MELALUI INTERPRETASI CITRA SATELIT DI PROPINSI DIY Anggun Fitriani Isnawati, Sulistyarningsih, Rintania Elliyati Nuryaningsih, Iis Hamsir Wahab & Risanuri Hidayat	129
24	PENGOLAHAN AIR LIMBAH LAUNDRY DENGAN MENGGUNAKAN ELEKTROKOAGULASI Hudori & P. Soewondo	134
25	OPTIMASI HIDROLISA ASAM PADA PROSES SAKARIFIKASI BONGGOL JAGUNG SEBAGAI TAHAPAN PREREATMENT DALAM PEMBUATAN BIOETHANOL Kurniawan Yuniarto, Sukmawaty & Sirajuddin	139
26	PENGARUH PERBANDINGAN BERAT BAHAN DAN WAKTU EKSTRAKSI TERHADAP MINYAK BIJI PEPAYA TERAMBIL Sri Rahayu Gusmarwani	147
27	PENGARUH WAKTU PROSES, UKURAN BAHAN DAN VOLUME AIR PADA PENGAMBILAN MINYAK KAPULAGA DENGAN DISTILASI UAP M.Sri Prasetyo Budi	152
28	PENGARUH UKURAN BAHAN DAN WAKTU EKSTRAKSI RIMPANG KUNYIT SEBAGAI INDIKATOR KEASAMAN ALAMI Oni Yuliani	155

BUMI, LINGKUNGAN DAN TEKNIK SIPIL

1	Hidrokimia dan Geologi Air Panas daerah Parangwedang, Kabupaten Bantul, Yogyakarta, T. Listyani R.A.	161
2	STUDI SIFAT PENGEMBANGAN (<i>SWEALLING</i>) LEMPUNG SEBAGAI DASAR PONDASI JALAN WATES DI KM 22 DAN SEKITARNYA KABUPATEN KULONPROGO DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA Sukartono	178
3	PALEOEKOLOGI FORMASI PUCANGAN DI DAERAH KABUH DITINJAU DARI KANDUNGAN FOSIL MOLUSKA Hita Pandita, & Yahdi Zaim	172
4	STUDI <i>INDUCED POLARIZATION (IP)</i> UNTUK EKSPLORASI MINERAL MANGAN DI DAERAH SRATI, KECAMATAN AYAH, KABUPATEN KEBUMEN, JAWA TENGAH Winarti, Chusni Ansori	181
5	PENELITIAN AWAL GUNUNG API PURBA DI DAERAH MANGGARAI BARAT, FLORES, NUSA TENGGARA BARAT, INDONESIA Hill. Gendoet Hartono, Partama Misdiyanta, Djoko Purwanto, Faidzil Chabib, dan Ones Kambu	188

6	KAJIAN MINERAL LEMPUNG SEBAGAI BAHAN GALIAN INDUSTRI DI DAERAH SIWARENG KECAMATAN SEYEGAN KABUPATEN SLEMAN DAERAH ISTIMEWA JOGJAKARTA Ev.Budiadi	200
9	HUBUNGAN TEKTONIK PEMBENTUKAN KUBAH KULON PROGO DENGAN TERDAPATNYA ENDAPAN MINERAL LOGAM DI DAERAH KOKAP, KULON PROGO A. Isjudarto	205
10	PROFIL PENDAPATAN ANGKUTAN UMUM PERKOTAAN DI YOGYAKARTA (STUDI KASUS : BUS TRANS JOGJA) Ircham	212
11	PENGARUH PERAWATAN BETON YANG MENGGUNAKAN BATU PUTIH GUNUNG KIDUL SEBAGAI AGREGAT KASAR TERHADAP KUAT DESAK BETON Retnowati Setioningsi	216
12	PEMAKAIAN LIMBAH SERUTAN BAJA UNTUK MENINGKATKAN KINERJA BETON Marwanto	228
13	PENGARUH PEMAKAIAN SERAT BAJA <i>HAREX SF</i> TERHADAP KEKUATAN TEKAN BETON Lilis Zulaicha	
14	TINJAUAN YURIDIS-EKONOMIS TERHADAP PENGGUNAAN METODE NEGOSIASI DALAM PENYELESAIAN SENGKETA BIDANG KONSTRUKSI Lilik Karnaen	234
15	HUBUNGAN ANTARA OPERASI PENERBANGAN DAN KESELAMATAN PENERBANGAN DALAM PEKERJAAN MEMPERPANJANG LANDAS PACU BANDAR UDARA STUDI KASUS LAPANGAN TERBANG GADING WONOSARI Otto Santjoko, Ircham	241
16	PEMANFAATAN SUMBER DAYA AIR DI DESA SERUT, KECAMATAN GEDANGSARI, KABUPATEN GUNUNGGKIDUL, YOGYAKARTA Sujendro	247
17	REALISASI SISTEM PENGUPAHAN TENAGA KERJA PEREMPUAN PADA PERUSAHAAN PEMBORONG BANGUNAN DI YOGYAKARTA Ridayati	254
18	INVASI LAHAN "WEDI KENGSER KALI CODE" STUDI KASUS DI DUSUN BLUYAH GEDE, DESA SINDUADI, KECAMATAN MLATI, KABUPATEN SLEMAN PROVINSI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA Achmad Wismoro.....	260

STUDI INDUCED POLARIZATION (IP) UNTUK EKSPLORASI MINERAL MANGAN DI DAERAH SRATI, KECAMATAN AYAH, KABUPATEN KEBUMEN, JAWA TENGAH

Oleh :
Winarti¹⁾, Chusni Ansori²⁾

- 1) Program Studi Teknik Geologi STTNAS Yogyakarta, Jl. Babarsari, Depok, Sleman,
e-mail: winyayadida@yahoo.com, Tlp.: 081328533330
2) Balai Informasi & Konservasi Kebumihan-LIPI, Karangasambung, Kebumen, email : chusni_63@yahoo.com

Sari

Mangan merupakan salah satu mineral dari 12 unsur yang cukup banyak terdapat di kerak bumi ini. Daerah Sрати, Kecamatan Ayah, Kebumen, merupakan salah satu daerah yang berpotensi terdapat mangan. Mangan di daerah ini dijumpai berupa nodul-nodul yang tersebar di dalam fragmen breksi vulkanik yang berukuran bolder hingga bongkah dan berasosiasi dengan rijang. Keberadaan mangan ini berada pada Formasi Gabon. Metode IP (Induced Polarization) konfigurasi dipole-dipole dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kondisi bawah permukaan berdasarkan pada sifat kelistrikan material atau batuan di dalam tanah. Keberadaan mangan dapat diketahui berdasarkan pada perbedaan nilai resistivitas dan chargeabilitas batuan. Pengukuran di daerah penelitian dilakukan sebanyak 4 lintasan, dengan panjang masing-masing lintasan 600 meter. Penentuan arah lintasan berdasarkan pada data singkapan, yaitu berarah timur laut – barat daya dan tenggara – barat laut. Mangan mempunyai karakteristik nilai resistivitas dari kecil sampai sedang dan nilai chargeabilitas yang cukup tinggi. Pada survei ini, nilai resistivitas mangan berkisar antara 0 - 40 ohm meter, dan nilai chargeabilitas antara 135 - 250 msec. Hasil pengukuran metode IP dari ke-4 lintasan mengindikasikan bahwa mangan tersebar luas, menempati morfologi bukit maupun lembah. Sebagian besar mangan terdapat kedalaman 5 - 40 meter. Keberadaan mangan berbentuk spot kecil sampai besar, nodul, dan bolder serta dijumpai tidak menerus baik lateral maupun vertikal. Berdasarkan hasil perhitungan cadangan, maka diperkirakan cadangan yang terukur sebesar 7,9824 m³.

Kata Kunci : mangan, induksi polarisasi, resistivitas, chargeabilitas

Abstrac

Manganese is one of mineral from 12 elements that has considerable quantities in this earth crust. Sрати area, sub district Ayah, Kebumen, is one of area that potentially has manganese. Manganese founded in this area is nodes spreading in volcanic brecciate fragments that have size of bolder and it is associated with chert. The existence of this manganese is in Gabon Formation. Configuration of IP (Induced Polarization) method in the poles is conducted with the aim to know the under surface condition based on electrical characteristics of material or rocks in the ground. The existence of manganese can be known by the differences of resistivity and chargeability value of rocks. The measurement in the research area is conducted in 4 tracks, with each length is 600 metres. The determination of tracks direction is based on exposure data, that is direction of northeast-southwest and souteast-northwest. The manganese has characteristic of resistivity value from small until médium and guide high chargeability value. In this survey, resistivity value of manganese is in the range of 0-40 ohm metres, and chargeability value between 135-250 msec. The measurement results of IP method of the four tracks indicated that the manganese is spreading widely, occupying morphology of hills and valleys. Most of manganese is in the depth of 5-40 metres. The existence of manganese in the form of little until big spot, node and bolder and founded discontinuously both laterally and vertically. Based on the reserve measurement results, the it is expected that the measured reserves is 7,9824 m³.

Key words : manganese, induced polarization, resistivity and chargeability

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Kebutuhan akan mineral logam dari waktu ke waktu selalu meningkat dikarenakan kemajuan industri logam yang sangat pesat. Salah satunya adalah mangan. Cadangan mangan di Indonesia cukup besar. Cadangan yang telah diketahui sekitar 5,35 juta ton, sedangkan cadangan yang sedang ditambang berjumlah 490 ribu ton. Cadangan tersebut umumnya tersebar di banyak lokasi yang

secara individu umumnya berbentuk lensa berukuran kecil dengan kadar yang bervariasi.

Mangan merupakan salah satu mineral dari 12 unsur yang cukup banyak terdapat di kerak bumi ini. Berdasarkan hasil penyelidikan oleh USBM, diketahui bahwa zona kadar mangan terdapat dalam cekungan sedimen pasifik bagian timur yang terletak pada jarak 2200 km sebelah tenggara Los Angeles, California. Di zona ini nodul mangan terjadi dalam lapisan tunggal dan tidak teratur. Di Indonesia mangan banyak dijumpai dalam bentuk

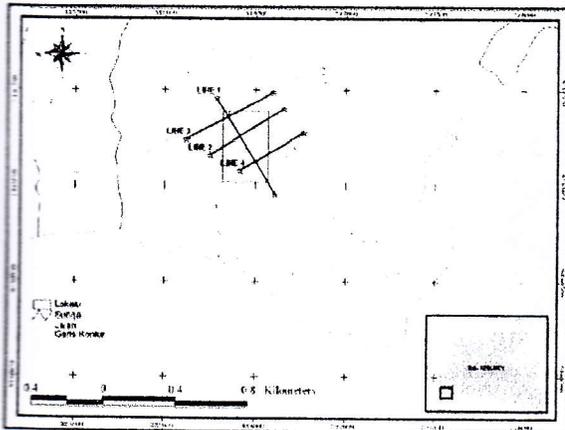
cebakan bijih sedimenter umumnya berkomposisi oksida serta berasosiasi dengan kegiatan vulkanik dan batuan yang bersifat basa. Mangan dijumpai dalam bentuk mineral Pirolusit dan Psilomelan, kadang-kadang dijumpai pula Rhodokrosit, Rhodonit, Manganit, Brausit, dan Nsutit. Kegunaan mangan salah satunya untuk tujuan nonmetalurgi seperti produksi baterai, kimia, keramik, gelas, glasir dan frit.

2. Maksud Dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah untuk memperoleh data dan informasi tentang potensi bijih mangan di daerah Sрати, Kecamatan Ayah, Kabupaten Kebumen. Tujuannya adalah untuk mengetahui cadangan bijih mangan secara kuantitatif. Dengan metode IP (*Induced Polarization*) konfigurasi dipole-dipole ini maka dapat mengetahui kondisi bawah permukaan yang didasari oleh sifat-sifat kelistrikan material atau batuan di dalam tanah. Dengan demikian keberadaan biji mangan dapat diketahui keberadaannya berdasarkan perbedaan nilai resistivitas dan chargeabilitas batuan di daerah tersebut.

3. Lokasi Daerah Penelitian

Lokasi penelitian berada di daerah Sрати, Kecamatan Ayah, Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah, (Gambar 1). Daerah penelitian dapat dicapai melalui jalan darat dari Yogyakarta melewati Kebumen, Petanahan, Ayah dan terakhir daerah Sрати, dengan lama perjalanan $\pm 3,5$ jam.



Gambar 1. Peta lokasi daerah penelitian dan distribusi lintasan pengukuran IP

GEOLOGI UMUM

1. Fisiografi

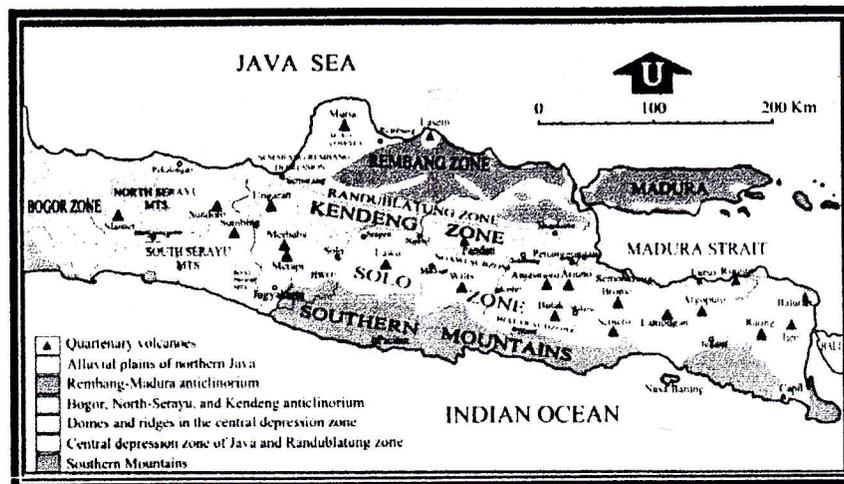
Secara fisiografi Van Bemmelen (1949) membagi Jawa Tengah dan Jawa Timur menjadi 7 zone dari utara hingga selatan (Gambar 2) yaitu : 1. Gunung Api Kwarter, 2. Dataran Alluvial Jawa Utara, 3. Antiklinorium Rembang – Madura, 4. Antiklinorium Kendeng – Serayu Utara – Zone Kendeng, 5. Kubah dan Punggungan Zona Depresi Tengah, 6. Zona Depresi Tengah Jawa Tengah dan Zone Randublatung dan 7. Pegunungan Selatan.

Berdasarkan pada fisiografi (Gambar 2) tersebut, maka daerah penelitian termasuk dalam Zone Pegunungan Selatan. Rangkaian Pegunungan Selatan di Jawa Tengah muncul membentuk Pegunungan Karangbolong di daerah Kebumen serta rangkaian Pegunungan Seribu dari Gunung Kidul hingga Wonosari yang membentuk morfologi karst.

Morfologi di sekitar daerah penelitian sebagian besar merupakan perbukitan yang mempunyai kelerengan sedang hingga terjal dengan bentuk bukit membulat hingga kerucut. Di beberapa tempat dijumpai tebing yang cukup terjal (slope 80°). Sebagian besar perbukitan tersebut tersusun oleh litologi breksi dan batuan beku.

2. Stratigrafi

Stratigrafi merupakan urutan batuan yang ada pada suatu daerah mulai dari yang paling tua hingga muda. Urutan batuan daerah Kebumen (Asikin, S., 1994) dari tertua hingga termuda adalah : Komplek Melange, Formasi Karangsembng, Formasi Totogan, Formasi Gabon, Formasi Waturanda dan Anggota Tuf, Formasi Panosogan, Formasi Kalipucang, Formasi Halang, Formasi Peniron, Batuan Terobosan dan Endapan Alluvial.



Gambar 2. Fisiografi Jawa Tengah dan Jawa Timur (Van Bemmelen, 1949)

Dari urutan batuan tersebut, daerah penelitian menempati 1 (satu) formasi yaitu Formasi Gabon yang berumur Miosen Awal. Formasi ini sebagian besar tersusun oleh breksi vulkanik dengan sisipan lava andesit, tuf, tuf-lapili dan breksi laharik. Formasi Gabon tersebar disekitar Karangbolong. Pada beberapa tempat, matrik breksi sudah mengalami pelapukan membentuk tras dan sebagian tuf juga telah terubah membentuk bentonit. Sebagian besar breksi yang

ada di Formasi Gabon diterobos oleh intrusi andesit.

Dari hasil pengamatan lapangan menunjukkan bahwa mangan berada di antara breksi andesit berukuran bolder hingga bongkah, dan berasosiasi dengan rijang berbentuk nodul (Gambar 3). Hal ini mengindikasikan bahwa mangan tersebut terbentuk bersamaan dengan terbentuknya rijang yang dimungkinkan terbentuk pada lingkungan laut.



Gambar 3. Mangan yang keberadaannya berasosiasi dengan rijang

MINERALOGI MANGAN

Mangan di seluruh dunia terdapat dengan jumlah 0,1 % dari kandungan kerak bumi, termasuk dalam 12 unsur terbesar yang terdapat di kerak bumi. Bijih utama mangan adalah Pirolusit dan Psilomelan, selain itu bisa berupa Manganit, Braunit, dan Rhodokrosit.

Pirolusit (MnO_2) merupakan mineral oksida berwarna abu-abu kilap metalik, kekerasan 2 - 2,5, BD 4,4 - 4,8 gr/cc. Sistem kristal tetragonal, belahan prismatik, merupakan mineral hasil oksidasi. Umumnya Pirolusit merupakan hasil oksidasi sekunder atau vein. Pirolusit yang

terbentuk sebagai pseudomorf dari manganit biasanya bersifat masif ataupun reniform kadang berstruktur fibrous dan radial. Sedangkan Psilomelan ($Ba, H_2O)_4Mn_{10}O_{20}$ merupakan deposit mineral sekunder berwarna abu-abu, kekerasan 5 - 6, kilap submetalik, sebagai mineral amorf Psilomelan bersifat massif, reniform botroidal atau stalak. Sehingga lebih umum dijumpai dalam jebakan sekunder, berat jenis 3,3 - 4,7 gr/cc, pecahan brittle. Sistem kristal ortorombik.

Manganit $MnO(OH)$, merupakan mangan berkomposisi oksida, dan merupakan mineral terhidrasi yang berwarna hitam besi atau abu-abu

baja, Monoklin, prismatic, sedangkan kekerasan 4, berat jenis 4,2 - 4,4 gr/cc, belahan sempurna, pecahan brittle. Basic manganese oxide, umumnya dijumpai dalam bentuk urat atau vein yang terbentuk pada temperatur cukup tinggi pada batuan basa. Braunit ($3\text{Mn}_2\text{O}_3 \cdot \text{MnSiO}_3$), merupakan mangan berkomposisi oksida berwarna coklat kehitaman sering mengandung silika sebanyak 10 %. Berat jenis 4 - 4,2 gr/cc, fibrous atau kolumnar, mineral ini umumnya dijumpai dalam urat vein atau cebakan sekunder. Umumnya berasosiasi dengan bixbyite ($\text{Mn,Fe}_2\text{O}_3$) dan hausmanite (MnMn_2O_4). Sedangkan Rhodokrosit (MnCO_3) mempunyai ciri, warna merah muda hingga coklat, hexagonal, kilat kaca, pecahan conchoidal, belahan sempurna, kekerasan 3,5 - 4 skala mosh, berat jenis 3,4 - 3,6 gr/cc. Mineral ini banyak dijumpai pada vein bersama kuarsa karena proses metamorfisme yang bersentuhan dengan batuan berkomposisi karbonat membentuk replacement pada batuan kapur.

Menurut Park and Mac Diarmid, (1964) mineral mangan dapat terbentuk karena proses sbb :

1. Proses hidrotermal dan metamorfosa. Proses ini mempunyai ciri khas banyak mengisi vein bersama kuarsa.
2. Proses sedimentasi, baik bersama maupun tanpa proses vulkanik. Mn kadang dijumpai bersama dengan lempung yang menunjukkan pengurangan oksida dalam lingkungan pengendapannya.

3. Proses yang berasosiasi dengan aliran lava bawah laut. Cebakan sedimen laut mempunyai ciri khusus berbentuk perlapisan dan lensa.
4. Cebakan laterit serta akumulasi residual. Merupakan endapan oksida umumnya berasosiasi dengan batuan klastik kasar.

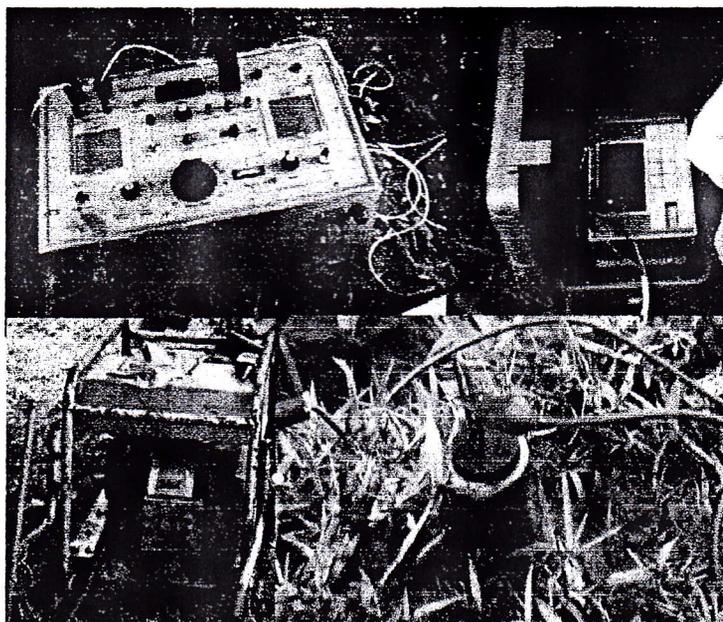
Sumber mangan yang komersial umumnya berasal dari cebakan sedimenter yang terpisah dari aktivitas vulkanik dan cebakan akumulasi residual.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan metode geofisika berupa metode *Induced Polarization* (IP) dengan aturan dipole-dipole. Pengukuran ini dilakukan untuk mendapatkan data primer berupa harga resistivitas dan chargeabilitas. Pengukuran IP dilakukan pada lintasan sebanyak 4 buah (Gambar 1), dengan panjang masing-masing lintasan 600 meter dan jarak spasi elektroda 15 meter.

PERALATAN

Peralatan yang digunakan dalam penelitian adalah seperangkat Resistivity-meter SCIENTREX TSQ-3, dan SCIENTREX IPR-12, yang didukung oleh peralatan lain berupa GPS, genset, kabel, elektroda, multimeter, porospot, kompas geologi, HT, palu dan perlengkapan tulis menulis (Gambar 4).



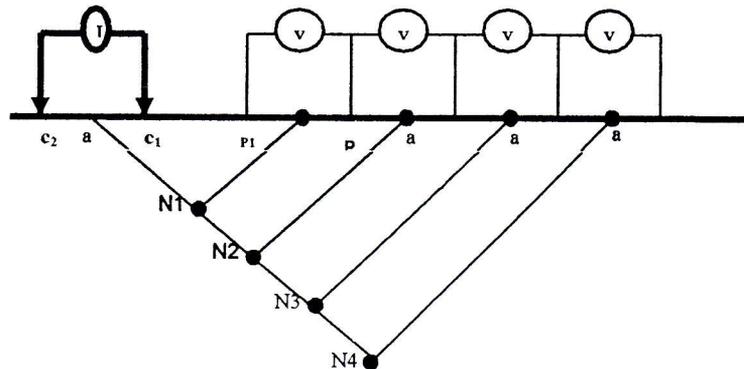
Gambar 4. Peralatan utama yang digunakan dalam survei IP

PROSEDUR PENGAMBILAN DATA

1. Konfigurasi Elektroda

Pengukuran metode IP dilakukan dengan metode *mapping* menggunakan konfigurasi dipole-dipole (Gambar 5). Konfigurasi ini menempatkan elektroda arus dan elektroda potensial bergerak

bersama-sama, sehingga diperoleh harga tahanan jenis semu secara lateral (horizontal). Spasi elektroda yang digunakan adalah 15 meter. Konfigurasi elektroda dipole-dipole memiliki faktor geometri $K = \pi \times a \times n(n+1)(n+2)$.



Gambar 5. Konfigurasi elektroda dipole dipole

Data-data resistivitas yang terukur diplot pada titik-titik yang sesuai dengan harga n ($n=1,2,3,\dots$) dengan kedalaman yang ditunjukkan adalah tingkat kedalaman semu, sehingga dapat dibuat kontur pseudodepth section variasi resistivitas ke arah lateral dan ke arah kedalaman semu. Hasil pengukuran dengan menggunakan spasi antar elektroda arus dan elektroda potensial yang semakin lebar akan memberikan informasi struktur bawah permukaan yang lebih dalam. Dengan demikian, konfigurasi dipole-dipole ini dapat dianggap efektif untuk dipergunakan dalam pemetaan, baik kearah lateral maupun vertikal.

selama durasi pengukuran untuk meningkatkan kualitas sinyal.

2. Tegangan Primer (Vp)

Tegangan primer diukur pada saat arus diinjeksikan ke medium bumi. Hal ini dilakukan untuk mengkompensasikan deformasi tegangan primer pada beberapa medium yang memiliki efek IP cukup besar, ketidakstabilan transmisi dan noise. Harga tegangan primer akan terus dirata-ratakan

3. Chargeability (Mx)

Parameter IP kawasan waktu ini akan diukur selama arus tidak ditransmisikan ke medium bumi. IPR-12 akan membagi peluruhan tegangan dalam kawasan waktu menjadi bagian-bagian menurut rentang waktu tertentu (*preset*) maupun dalam selang waktu yang ditentukan oleh pengguna. Pemilihan selang waktu yang digunakan dalam pengukuran tergantung kebutuhan dan kondisi medium pada daerah penelitian. *Chargeability* dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

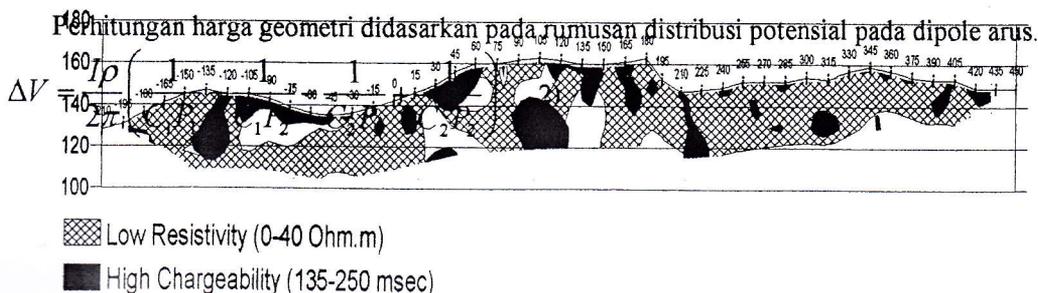
$$M = \frac{1}{V} \int_{t_1}^{t_2} V_s(t) dt \dots\dots\dots 1)$$

dimana :

- t_1 = waktu awal bagian peluruhan
- t_2 = waktu akhir bagian peluruhan
- V_s = tegangan terukur selama peluruhan
- V_p = tegangan terukur saat arus diinjeksikan

4. Faktor Geometri (K)

LINE 1



5. Resistivitas semu (ρ_a)

Besarnya harga resistivitas semu dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\rho_a = K \frac{V_p}{I} \dots\dots\dots 3)$$

INTERPRETASI DAN PERHITUNGAN CADANGAN

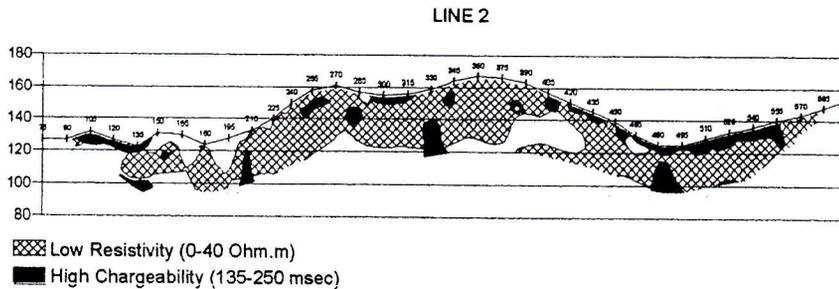
1. Interpretasi

Keberadaan mangan dapat dilokalisir berdasarkan pengamatan singkapan di lapangan yang dipadukan dengan hasil pengolahan data pengukuran IP. Pada beberapa tempat terlihat

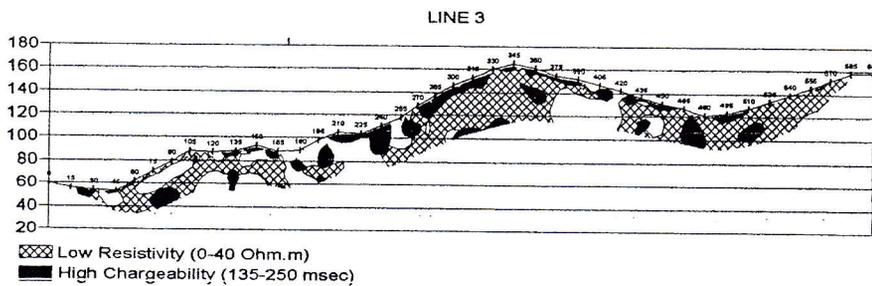
secara jelas adanya singkapan baik berupa bongkah besar maupun kecil (dengan ukuran antara 50 cm hingga 2 meter). Untuk lintasan yang memotong singkapan dapat digunakan sebagai acuan nilai resistivitas dan chargeabilitasnya untuk menentukan keberadaan mangan yang tidak tersingkap.

Mangan diketahui berdasarkan pada karakteristiknya yaitu mempunyai nilai resistivitas dari kecil sampai sedang (0 - 40 ohm meter) dan nilai chargeabilitas yang cukup tinggi (135 - 250 msec). Indikasi mangan pada setiap lintasan pengukuran IP ditunjukkan pada gambar (6 sampai 9).

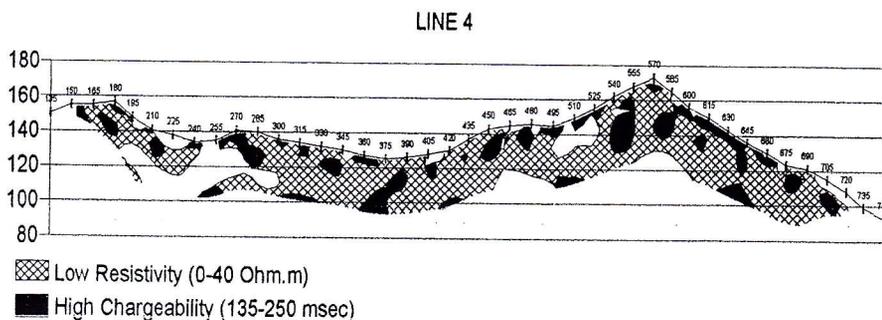
Gambar 6. Kompilasi nilai tahanan jenis dengan chargeabilitas pada lintasan 1, yang mengindikasikan mangan



Gambar 7. Kompilasi nilai tahanan jenis dengan chargeabilitas pada lintasan 2, yang mengindikasikan mangan



Gambar 8. Kompilasi nilai tahanan jenis dengan chargeabilitas pada lintasan 3, yang mengindikasikan mangan



Gambar 9. Kompilasi nilai tahanan jenis dengan chargeabilitas pada lintasan 4, yang mengindikasikan mangan

Berdasarkan pada hasil kompilasi data di atas, maka dapat terbaca bahwa pada lintasan 1 mangan dijumpai dalam bentuk nodul-nodul yang tersebar hampir di sepanjang lintasan terutama pada bagian tenggara sampai tengah lintasan, dengan ukuran bervariasi dari kecil hingga besar dengan kedalaman yang bervariasi juga antara 5 sampai 40 meter.

Sedangkan pada lintasan 2, mangan diperkirakan berada di sekitar permukaan yaitu pada kedalaman 5 sampai 30 meter, terutama banyak tersebar pada bagian timur laut dan cenderung menempati morfologi berupa lembah. Pada bagian barat daya keberadaannya relatif lebih dalam (> 40 meter). Pada lintasan 3, mangan diprediksi berada relatif lebih dangkal yaitu pada kedalaman 5 sampai 20 meter dan menempati morfologi berupa lereng. Pada meter ke 30 s/d 160, juga dimungkinkan adanya mangan yang diperkirakan berupa runtunan. Sedangkan pada lintasan 4 mangan dijumpai hampir di sepanjang lintasan, berada pada kedalaman 5 s/d 40 m, umumnya menempati morfologi lereng.

2. Perhitungan Cadangan

Perhitungan besarnya cadangan dengan menggunakan rumus empiris yaitu rumus pendekatan yang dibuat untuk mempermudah cara perhitungan secara kasar saja. Hal ini dikarenakan pada kondisi lapangan keberadaan mangan sangat tidak beraturan. Perhitungan dilakukan pada setiap lintasan.

Rumusan yang digunakan dalam perhitungan cadangan adalah sebagai berikut :

<p>Besar Cadangan Metal = Luas area nodul x Ketebalan nodul x Faktor resiko</p>

dimana :

Luas area nodul (m^2) : panjang dan lebar dari nodul yang ada di setiap lintasan.

Ketebalan nodul : ketebalan bolder yang tersingkap di permukaan (rata-rata terukur 2 meter).

Faktor resiko : berdasarkan pada bentuk singkapan di permukaan yang berupa nodul-nodul (0,4).

Besarnya cadangan yang terukur ini masih merupakan cadangan yang diperkirakan. atau

Inferred resource, sedangkan cadangan mineral mangan pastinya perlu dilakukan pemboran eksplorasi.

Hasil akhir perhitungan cadangan yang didapatkan adalah mewakili tiap-tiap lintasan pengukuran, dan setelah dijumlahkan menjadi jumlah cadangan total dari mangan dan mineral logam lainnya yang terkandung dalam batuan yaitu sebesar 7,9824 m^3 .

KESIMPULAN

Berdasarkan pada data pengukuran IP yang didukung oleh data geologi permukaan, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Daerah Sрати berpotensi dijumpai adanya mangan.
2. Dari hasil pengukuran dengan menggunakan IP, dapat diketahui bahwa penyebaran mangan cukup luas, menempati morfologi bukit maupun lembah, berbentuk nodul berukuran antara 0,5 meter sampai 2 meter.
3. Harga resistivitas mangan di daerah penelitian berkisar antara 0 - 40 ohm meter, dengan nilai chargeabilitas antara 135 - 250 msec.
4. Keberadaan mangan sebagian besar tersingkap di permukaan dan sebagian berada pada kedalaman antara 5-40 meter. Dibeberapa tempat diduga terdapat potensi mangan yang lebih dalam, tetapi tidak terlalu banyak.
5. Dari ke-4 lintasan pengukuran IP dapat diketahui besarnya cadangan sebesar 7,9824 m^3 .

DAFTAR PUSTAKA

- Asikin, S., 1994, Peta Geologi Lembar Kebumen Skala 1:10.000, Pusat Pengembangan dan Penelitian Geologi Bandung
- Dobrin, B.M., and Savit, C.H., 1988, Introduction to Geophysical Prospecting, 4th ed., McGraw Hill International, Singapore.
- Park, Jr.C.F. and Mac Diarmid, (1964), Ore Deposits, W.H. Freeman and Company, San Fransisco, USA.
- Sulistijo, B, 2003, Geofisika Cebakan Mineral I, ITB, Bandung.
- Telford., W.M., 1990, Applied Geophysics, Cambridge University Press, Cambridge, London, New York, Melbourne.
- Van Bemmelen (1949), The Geology of Indonesia, Vol. IA, Martinus Nijhoff, The Hague, Holland