

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Saya menyatakan bahwa judul dan keseluruhan isi dari skripsi adalah asli karya ilmiah saya, dengan ini saya menyatakan bahwa dalam rangka menyusun, berkonsultasi dengan dosen pembimbing hingga menyelesaikan skripsi ini, tidak melakukan penjiplakan (plagiasi) terhadap karya orang atau pihak lain baik karya lisan maupun tulisan, baik secara sengaja maupun tidak sengaja.

Saya menyatakan bahwa apabila di kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini mengandung unsur penjiplakan (plagiasi) dari karya orang atau pihak lain, maka sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya, diluar tanggung jawab Dosen Pembimbing. Oleh karenanya saya sanggup bertanggung jawab secara hukum dan bersedia dibatalkan/dicabut gelar kesarjanaan saya oleh Otoritas/Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta dan diumumkan kepada khalayak ramai.

Yogyakarta, .....

Yang Menyatakan,

Materai Rp.6000,-

.....

Nomor Hp/ Telepon : 087838160275  
Alamat e-mail : muhammadazizsyahrizal1@gmail.com  
Nama dan Alamat Orang tua : Sumaji  
Alamat Lengkap : Keyongan Kidul, Sabdodadi Bantul, Yogyakarta

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah Subhanahu wa Ta'ala atas berkat rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan baik. Sholawat serta salam kita haturkan kepada junjungan kita Nabi Agung Muhammad Shallallahu 'Alaihi wa Sallam.

Laporan skripsi ini dibuat melalui beberapa tahap yaitu mulai dari akuisisi dilapangan, pengolahan data, interpretasi dan pembuatan laporan. Setelah dapat menyelesaikan skripsi ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. Ir. H. Suharsono, MT sebagai Dosen Pembimbing I dan Wahyu Hidayat, S.Si., M.Sc sebagai Dosen Pembimbing II yang telah membimbing serta meluangkan waktunya.
2. Orang tua yang telah memberikan semangat dan dukungan.
3. Seluruh dosen teknik geofisika atas ilmu yang diberikan.
4. Staff teknik Geofisika atas pelayanan yang telah diberikan.
5. Seluruh keluarga besar mahasiswa teknik geofisika dan LOSHELIOS 2012.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan laporan ini tak luput dari berbagai kesalahan. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan sarannya demi kesempurnaan laporan ini. Semoga bermanfaat.

Yogyakarta, 9 Juni 2017

Muhammad Aziz Syah Rizal

## ABSTRAK

### METODE GEOLISTRIK UNTUK IDENTIFIKASI PENYEBARAN ZONA MINERALISASI MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK KONFIGURASI *DIPOLE-DIPOLE* DI LAPANGAN “J”, KEC. LOLAYAN, KAB BOLAANG MONGONDOW, SULAWESI UTARA

Oleh :

Muhammad Aziz Syah Rizal  
115.120.063

Dilakukan penelitian identifikasi zona mineralisasi menggunakan metode geolistrik konfigurasi *dipole-dipole* di lapangan “J”, kecamatan Lolayan, kabupaten Bolaang Mongondow, Sulawesi Utara pada tanggal 4 Juli 2015. Target dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui penyebaran alterasi dan mengidentifikasi zona mineralisasi dibawah permukaan. Metode yang digunakan adalah geolistrik konfigurasi *dipole-dipole* dikarenakan cocok untuk mengetahui keberadaan zona mineralisasi emas yang menyebar secara *disemilated* dibawah permukaan. Hasil yang ingin didapatkan dari penelitian ini yaitu peta 2 *resistivity* dan *chargeability*, model 3D *resistivity* dan *chargeability* serta model *slicing* horizontal batuan dibawah permukaan.

Metode geolistrik merupakan salah satu metode geofisika yang baik untuk menyelidiki bawah permukaan, yaitu dengan mempelajari sifat aliran kelistrikan pada batuan bawah permukaan. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui penyebaran alterasi dan mineralisasi emas dibawah permukaan. Pengambilan data dilakukan menggunakan metode geolistrik konfigurasi elektroda *Dipole – dipole* sebanyak 8 lintasan dengan panjang 1100 m, spasi antar lintasan 100 m dan jarak antar elektroda 50 m.

Hasil interpretasi data *anomaly resistivity* daerah penelitian tersusun oleh batuan yang telah mengalami alterasi (ubahan), alterasi propilitik menyebar dibarat lintasan dengan nilai *intermediate resistivity* ( $> 600 - 5000 \text{ Ohm.m}$ ) dan *advance* argilik menyebar di timur lintasan dengan nilai *low resistivity* ( $< 1000 \text{ Ohm.m}$ ). Alterasi silisifikasi menyebar di timur dan selatan lintasan dengan nilai *intermediate resistivity* ( $> 1000 \text{ Ohm.m}$ ). Interpretasi zona mineralisasi silika didapatkan dengan nilai *high resistivity* ( $1000 - 5000 \text{ Ohm.m}$ ). Data *anomaly chargeability* digunakan untuk mengidentifikasi mineralisasi sulfida yang secara umum mengikuti struktur arah barat laut – tenggara, dengan pemotongan nilai *high chargeability* ( $> 30 \text{ Msec}$ ).

**Kata Kunci :** metode geolistrik, *resistivity*, *chargeability*, *dipole-dipole*, *induced polarization*, alterasi, mineralisasi emas.

## **ABSTRACT**

### **GEOELECTRICAL METHOD FOR IDENTIFYING THE DISTRIBUTION OF MINERALIZATION ZONE USING GEOELECTRICAL METHOD DIPOLE-DIPOLE CONFIGURATION IN "J" FIELD, KEC LOLAYAN, KAB BOLAANG MONGONDOW, SULAWESI UTARA**

Muhammad Aziz Syah Rizal  
115.120.063

*The research was conducted to identify the mineralized zone using the geolistrik method of dipole-dipole configuration in "J" field, Lolayan sub-district, Bolaang Mongondow district, North Sulawesi on July 4, 2015. Target of this research is to know the spread of alteration and identify mineralized zone below the surface. The method used is geolistrik dipole-dipole configuration because it is suitable to know the existence of gold mineralized zone which spread disseminated under the surface. The results of this study are 2 resistivity and chargeability maps, 3D resistivity and chargeability models and horizontal rock slicing models below the surface.*

*Geoelectrical method is one of the geophysical method that good to investigate the subsurface that is with understanding the characteristic of the electrical flow at subsurface rocks. The purpose of this research is to find out the distribution of the gold alteration and mineralization subsurface. Data acquisition have been done with 8 lines acquisition dipole-dipole configuration of geoelectrical method where the length is 1100 m, space between the acquisition line is 100 m, and the distance between electrodes is 50 m.*

*Result of the interpretation data shows that the anomaly of resistivity in this research area consist of rocks that have been alteration (changed), prophylic alteration is spreading in the west of the acquisition line with medium resistivity value ( $> 600 - 5000 \text{ Ohm.m}$ ) and advance argillic is spreading in the east of the acquisition line with low resistivity value ( $< 1000 \text{ Ohm.m}$ ). Silification alteration is spreading in the east and south of the acquisition line with high resistivity value ( $1000 - 5000 \text{ Ohm.m}$ ). Anomaly data of chargeability is used to identifying the sulfide mineralization, that in general follow the direction structure of the allegation gold vein at north west – south east, with cutting value of high chargeability ( $> 30 \text{ Msec}$ ).*

**Keyword** : *geoelectrical method, resistivity, chargeability, dipole-dipole, induced polarization, alteration, gold mineralization.*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG .....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Maksud dan Tujuan .....	2
1.4. Batasan Masalah .....	3
1.5. Lokasi dan Waktu Penelitian .....	3
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Geologi Regional.....	5
2.2. Geologi Lokal.....	7
2.3. Stratigrafi.....	8
2.4. Alterasi .....	8
2.5. Struktur.....	14
2.6. Interpretasi Pendukung.....	15
2.7. Penelitian Terdahulu.....	16
2.7.1. Pengukuran <i>Ground Magnetic</i> Lapangan “NL” .....	19
2.7.2. Pengukuran Geolistrik <i>Resistivity</i> dan <i>Chargeability</i> Lapangan “NL” ..	20
<b>BAB III. DASAR TEORI</b>	
3.1. Metode Geolistrik.....	23
3.2. Resistivitas.....	24

3.3. Medan Potensial Listrik.....	25
3.4. Elektroda Arus Tunggal dan Arus Ganda dipermukaan.....	26
3.5 Metode Polarisasi Terimbas.....	30
3.6 Pemasangan Elektroda Konfigurasi <i>Dipole-dipole</i> .....	36
3.7 Sensitifitas <i>Dipole-dipole</i> .....	38
3.8. <i>Pseudosection</i> .....	40
3.9. <i>Inverse Modeling</i> .....	41
3.9.1. Faktor Redaman ( <i>Damping Factor</i> ) .....	43
3.9.2. Faktor <i>Smoothing</i> .....	44

## **BAB IV. METODOLOGI PENELITIAN**

4.1. Akuisisi Data Geolistrik.....	46
4.1.1. Desain Survei Penelitian.....	47
4.1.2. Persiapan Instrumentasi Pengukuran dan Peralatan Pendukung.....	48
4.1.2.1. <i>Transmitter</i> .....	49
4.1.2.2. <i>Receiver</i> .....	50
4.1.2.3. Peralatan dan Perlengkapan Pendukung .....	51
4.1.3. Persiapan Lintasan dan Lubang Arde .....	52
4.1.4. Pemasangan Arde .....	52
4.1.5. Persiapan <i>Central</i> .....	53
4.1.5.1. Pengaturan VR – 1B Voltage Regulator dan Generator Kohler GGT-10 .....	54
4.1.5.2. Pengaturan <i>Transmitter</i> GGT-10 .....	56
4.1.5.3. <i>Synchronise Receiver</i> .....	56
4.1.6. Injeksi Arus.....	57
4.1.7. Pengoprasian <i>Receiver</i> .....	58
4.1.7.1. Tahapan Persiapan.....	59
4.1.7.2. Tahapan Perekaman Data.....	60
4.1.8. Pencatatan Data Hasil Pengukuran .....	60
4.2. Ketersediaan Data dan Perangkat Lunak .....	61
4.3. Pengolahan Data.....	62
4.3.1. Proses <i>Importing</i> Data.....	63

4.3.2. Pengolahan <i>Inverse Modeling</i> .....	64
4.3.2.1. Pembuatan Penampang Model 2D Resistivitas dan Chargeabilitas hasil <i>Inverse Modeling</i> .....	65
4.3.2.2. Peta Penyebaran 2D Resistivitas dan Chargeabilitas .....	67
4.3.2.3. Model 3D Resistivitas dan Chargeabilitas .....	68

## **BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN**

5.1. Pembahasan Secara Kuantitatif .....	71
5.2. Pembahasan Secara Kualitatif .....	72
5.3. Penampang 2D Resistivitas dan IP .....	75
5.3.1. Lintasan N 73600 E .....	75
5.3.2. Lintasan N 73500 E .....	78
5.3.3. Lintasan N 73400 E .....	80
5.3.4. Lintasan N 73300 E .....	82
5.3.5. Lintasan N 73200 E .....	84
5.3.6. Lintasan N 73100 E .....	86
5.3.7. Lintasan N 73000 E .....	88
5.3.8. Lintasan N 72900 E .....	90
5.4. Interpretasi Data Resistivitas 2D dan 3D .....	92
5.4.1. Interpretasi Data Resistivitas .....	92
5.4.2. Model Resistivitas 3D .....	94
5.4.3. Interpretasi Zona Mineralisasi Silika .....	95
5.5. Interpretasi Data Chargeabilitas 2D dan 3D .....	99
5.5.1. Peta Penyebaran Data Chargeabilitas .....	99
5.5.2. Model Chargeabilitas 3D .....	101
5.5.3. Interpretasi Zona Mineralisasi Sulfida .....	103

## **BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN**

6.1. Kesimpulan .....	105
6.6. Saran .....	106

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.1.</b> Peta Lokasi Penelitian (wikimedia.org).....	4
<b>Gambar 2.1.</b> Geologi Regional Sulawesi Utara dan Lokasi Penelitian (Anonim, 2015).....	6
<b>Gambar 2.2.</b> Colom Stratigrafi (Anonim, 2015).....	8
<b>Gambar 2.3.</b> Mineraligi alterasi didalam sistem hidrotermal (Corbeth and Leach, 1998).....	10
<b>Gambar 2.4.</b> Scematik Ilustrasi berbagai proses vulkanik hidrotermal dan sistem panas bumi, di lingkungan deposit bijih epitermal masing-masing yaitu sulfidasi tinggi dan sulfidasi rendah deposit bijih epitermal (Hedenquist, et al 1996).....	13
<b>Gambar 2.5.</b> Penampang melintang zone alterasi mengkarakteristikan deposit <i>high sulfidation</i> , hasil observasi deposit Au-Cu di Summitville Colorado. Diagram bagian kiri memperlihatkan skematik diluar zonasi dibagian vertikal dari tubuh mineralisasi yang diperlihatkan disebelah kanan. (Arribas Jr, 2015).....	13
<b>Gambar 2.6.</b> Peta Distrik Menunjukkan Alterasi, Struktur, dan Lokasi Prospek (Anonim, 2015).....	14
<b>Gambar 2.7.</b> Geologi Distrik Menunjukkan Interpretasi Lithologi dan Struktur (Anonim, 2015).....	15
<b>Gambar 2.8.</b> Penelitian Soil dan Geokimia Batuan menunjukan area fokus untuk eksplorasi rinci (Hardjono, 2013).....	15
<b>Gambar 2.9.</b> Peta <i>Anomaly</i> Resistivitas sebagai Petunjuk Sebaran Batuan Silika (Ismanto, 2014).....	17
<b>Gambar 2.10.</b> Peta <i>Anomaly</i> Chargeabilitas sebagai Petunjuk Sebaran Mineral Sulfida (Ismanto, 2014).....	17
<b>Gambar 2.10.</b> Peta Geologi daerah “NL” (Ismanto, 2014).....	18
<b>Gambar 2.11.</b> Peta Alterasi Batuan didaerah “NL” (Ismanto, 2014).....	19
<b>Gambar 2.12.</b> Hasil pengukuran <i>Ground Magnetic</i> lapangan “NL” (Ismanto, 2014).....	20



<b>Gambar 2.13.</b> Hasil Pengukuran Data Resistivitas Lintasan “NL 1” (Ismanto, 2014).....	21
<b>Gambar 2.14.</b> Hasil Pengukuran Data Resistivitas Lintasan “NL 2” .....	21
<b>Gambar 2.15.</b> Hasil Pengukuran Data Chargeabilitas Lintasan “NL 1”.....	22
<b>Gambar 2.16.</b> Hasil Pengukuran Data Chargeabilitas Lintasan “NL 2” .....	22
<b>Gambar 2.17.</b> Hasil Pengukuran Data Chargeabilitas Lintasan “NL 3”.....	22
<b>Gambar 3.1.</b> Skema prinsip metode resistivity, C <sub>1</sub> -C <sub>2</sub> : elektrode arus dan P <sub>1</sub> -P <sub>2</sub> : elektrode potensial (Telford <i>et al</i> , 1990).....	25
<b>Gambar 3.2.</b> Sumber titik arus berada di permukaan pada medium homogen (Telford <i>et al</i> ,1990).....	27
<b>Gambar 3.3.</b> Dua elektoda arus dan elektroda potensial dipermukaan tanah homogen isotrop (Telford <i>et al</i> ,1990).....	28
<b>Gambar 3.4.</b> Elektrolit mengalir pada medium atas dan polarisasi elektroda terjadi didalam medium berpori bawah (Telford <i>et al</i> , 1990) .....	34
<b>Gambar 3.5.</b> a) Distribusi normal ion-ion pada batuan porous (b) Polarisasi membran pada batuan porous diakibatkan karena beda potensial (Telford <i>et al</i> , 1990).....	35
<b>Gambar 3.6.</b> Pengukuran <i>Time Domain Induced Polarization</i> (TDIP).....	36
<b>Gambar 3.7.</b> Konfigurasi <i>Dipole-dipole</i> .....	36
<b>Gambar 3.8.</b> Pemasangan Elektroda Konfigurasi <i>Dipole-dipole</i> .....	37
<b>Gambar 3.9.</b> a) model sensitivitas <i>dipole-dipole</i> b) model sensitivitas blok <i>wenner – schlumberger</i> (Loke, 1999).....	39
<b>Gambar 3.10.</b> <i>Pseudosection plotting point</i> konfigurasi <i>Dipole-dipole</i> (Loke, 2004).....	39
<b>Gambar 3.11.</b> Rangkaian Model Blok.....	42
<b>Gambar 4.1.</b> Diagram Alir Akuisisi Data Geolistrik .....	46
<b>Gambar 4.2.</b> Desain Survei Lintasan .....	42
<b>Gambar 4.3.</b> Instrumentasi utama pada posisi <i>central</i> .....	43
<b>Gambar 4.4.</b> Zonge GDP-32 <i>Multi Function Receiver</i> .....	44
<b>Gambar 4.5.</b> Persiapan lintasan oleh kru lapangan.....	52
<b>Gambar 4.6.</b> Penyiraman garam dan pemasangan lempengan <i>aluminium foil</i> pada lubang Arde.....	46

<b>Gambar 4.7.</b> Generator Kohler GTT-10.....	47
<b>Gambar 4.8.</b> VR-1B <i>Voltage Regulator</i> .....	48
<b>Gambar 4.9.</b> <i>Transmitter Controler XMT-32</i> .....	49
<b>Gambar 4.10.</b> Konfigurasi pada <i>Receiver</i> pada akuisisi data Geolistrik.....	58
<b>Gambar 4.11.</b> Posisi elektroda arus (Rx) dan elektroda potensial (Tx) dilapangan.....	59
<b>Gambar 4.12.</b> Tampilan <i>Screen Data</i> .....	61
<b>Gambar 4.13.</b> Diagram Alir Pengolahan Data .....	62
<b>Gambar 4.14.</b> <i>Raw Data</i> Pengukuran.....	63
<b>Gambar 4.15.</b> Ilustrasi model blok pada <i>line L 72900 N</i> .....	65
<b>Gambar 4.16.</b> Lintasan <i>N 72900 E</i> .....	66
<b>Gambar 4.17.</b> Penampang 2D Resistivitas (atas) dan IP (bawah) Lintasan MG 1 ....	67
<b>Gambar 4.18.</b> Peta Penyebaran Resistivitas Kedalaman 8.54 meter.....	68
<b>Gambar 4.19.</b> <i>Datasheet scanning options</i> .....	69
<b>Gambar 4.20.</b> <i>Windows Creat Solid Model</i> .....	69
<b>Gambar 4.21.</b> Model 3D Resistivitas dan <i>Rockplot 3D Options</i> .....	70
<b>Gambar 4.22.</b> <i>Slicing Horizontal Resistivitas</i> pada Model 3D Resistivitas.....	70
<b>Gambar 4.23.</b> Model 3D Resistivitas menunjukkan Zona Prospek Mineralisasi Silika.....	71
<b>Gambar 5.1.</b> Penampang 2D Resistivitas (atas) dan IP (bawah) Lintasan MG 1 ..	77
<b>Gambar 5.2.</b> Penampang 2D Resistivitas (atas) dan IP (bawah) Lintasan MG 2 ..	79
<b>Gambar 5.3.</b> Penampang 2D Resistivitas (atas) dan IP (bawah) Lintasan MG 3 ..	81
<b>Gambar 5.4.</b> Penampang 2D Resistivitas (atas) dan IP (bawah) Lintasan MG 4 ..	83
<b>Gambar 5.5.</b> Penampang 2D Resistivitas (atas) dan IP (bawah) Lintasan MG 5 ..	85
<b>Gambar 5.6.</b> Penampang 2D Resistivitas (atas) dan IP (bawah) Lintasan MG 6 ..	87
<b>Gambar 5.7.</b> Penampang 2D Resistivitas (atas) dan IP (bawah) Lintasan MG 7 ..	89
<b>Gambar 5.8.</b> Penampang 2D Resistivitas (atas) dan IP (bawah) Lintasan MG 8 ..	91
<b>Gambar 5.9.</b> Peta 2D Resistivitas dan Interpretasi Geologi Daerah Penelitian.....	93
<b>Gambar 5.10.</b> Model Resistivitas 3D.....	94
<b>Gambar 5.11.</b> Model <i>Slicing Horizontal Resistivitas</i> 3D.....	96
<b>Gambar 5.12.</b> Interpretasi Zona Mineral Silika .....	97
<b>Gambar 5.13.</b> Peta 2D Chargeabilitas dan Interpretasi Geologi Daerah Penelitian.....	100

<b>Gambar 5.14.</b> Model 3D Chargeabilitas .....	101
<b>Gambar 5.15.</b> <i>Slicing</i> Horizontal Chargeabilitas pada Model 3D Chargeabilitas ...	102
<b>Gambar 5.16.</b> Interpretasi Zona Mineral Sulfida.....	103

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1.</b> Alterasi hidrotermal berdasarkan himpunan mineral .....	11
<b>Tabel 2.2.</b> Daerah prospek teridentifikasi oleh Newmont di area “J” .....	16
<b>Tabel 3.1.</b> Klasifikasi Batuan berdasarkan nilai resistivitas dalam $\Omega$ (Telford <i>et al</i> , 1990) .....	29
<b>Tabel 3.2.</b> Kedalaman rata-rata investigasi ( $z_e$ ) untuk konfigurasi <i>Dipole-dipole</i> , $x$ adalah spasi elektroda dan $L$ adalah total panjang bentangan (Edward, 1997 <i>op. cit.</i> Loke, 1999) .....	40
<b>Tabel 4.1.</b> Daftar Peralatan dan Perlengkapan Pendukung.....	51
<b>Tabel 4.2.</b> Bahan Habis Pakai.....	51

## DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

<b>Singkatan Nama</b>		<b>Pemakaian Pertama Kali</b>
dasitik piroklastik	(VDA)	5
lavaandesit	(VAN)	5
batuansedimen	(SLM,SSL)	5
intrusi diorite	(porIDO)	5
interfingeringabu	(ashVDA)	5
Kristal	(xtlVDA)	5
tufalitik	(lthVDA)	5
tufa breksi	(tbxVDA)	5
porphyry dacit	(porIDA)	5
lava andesitic	(VAN)	5
batulanau feldspatik	(FSR)	5
batulempung	(SSL)	5
batu kapur	(SLM)	5
breksi vent	(BHX)	6
breksi hidrotermal	(BHX)	6
diatrema	(polBMD)	6
lereng bebatuan	(chtBRE)	6
 <b>Lambang</b>		
<b><math>\rho_a</math></b>	Resistivitas Semu	10
<b>k</b>	Faktor Geometri	10
<b>I</b>	Arus	10
<b>V</b>	Volt	10
<b>R</b>	Resistivitas	10
<b>C</b>	Elektroda Arus	10
<b>P</b>	Elektroda Potensial	10
<b><math>\Omega</math></b>	Ohm	11