

**PEMODELAN SUMBERDAYA LATERIT
PADA DAERAH “X” KEC. SENTANI BARAT
KAB. JAYAPURA MENGGUNAKAN METODE PENAMPANG
DAN METODE BLOK 3D**

TUGAS AKHIR

**BILLY MARTIN PANGAU
122.13.004**



**PROGRAM STUDI EKSPLORASI TAMBANG
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN
INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG
KOTA DELTAMAS
AGUSTUS 2017**

**PEMODELAN SUMBERDAYA LATERIT
PADA DAERAH “X” KEC. SENTANI BARAT
KAB. JAYAPURA MENGGUNAKAN METODE PENAMPANG
DAN METODE BLOK 3D**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Eksplorasi Tambang

**BILLY MARTHIN PANGAU
122.13.004**



**PROGRAM STUDI EKSPLOKORASI TAMBANG
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN
INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG
KOTA DELTAMAS
AGUSTUS 2017**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Billy Marthin Pangau

NPM : 122.13.004

Tanda Tangan :

Tanggal : 2 Agustus 2017

**PEMODELAN SUMBERDAYA LATERIT
PADA DAERAH “X” KEC. SENTANI BARAT
KAB. JAYAPURA MENGGUNAKAN METODE PENAMPANG
DAN METODE BLOK 3D**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Eksplorasi Tambang

BILLY MARTHIN PANGAU

122.13.004

Menyetujui,

Kota Deltamas, 2 Agustus 2017

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Kristian Nurwedi Tabri, M.T.

NIDN. 0030055102

Rian Andriansyah, S.T., M.T.

NIP. 19790216201409444

Mengetahui,

Ketua Program Studi Eksplorasi Tambang

Ir. Mulyono Hadiprayitno, M.Sc.

NUPN. 9944000081

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada TUHAN YANG MAHA ESA atas segala Rahmat dan Karunia-Nya Penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir ini tepat pada waktunya dengan judul **“Pemodelan Sumberdaya Laterit pada Daerah “X” Kec. Sentani Barat, Kab. Jayapura Menggunakan Metode Penampang dan Metode Blok 3D”**

Penulisan Laporan Tugas Akhir ini dimaksud untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar sarjana (S1) Eksplorasi Tambang Institut Teknologi dan Sains Bandung. Dalam penelitian ini penulis memaparkan suatu studi tentang mengestimasi sumberdaya Co, Ni, Fe, dan Cr pada daerah “X” menggunakan 2 (dua) metode, yaitu metode penampang dan metode blok 3D.

Penulis Juga menyampaikan ucapan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu selama pelaksanaan penelitian dan penulisan laporan tugas akhir ini, diantaranya kepada:

1. Kepala Pusat Sumberdaya Mineral Batubara dan Panas Bumi (PSDMBP) yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian Tugas Akhir di Instansi tersebut.
2. Bapak Ir. Bambang Nugroho Widi, M.Sc. yang telah memberikan data, penjelasan, dan arahan demi kelancaran pengerjaan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Ir. Mulyono Hadiprayitno, M.Sc. selaku Ketua Program Studi Eksplorasi Tambang ITSB.
4. Bapak Ir. Kristian Nurwedi Tabri, M.T. selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Rian Andriansyah, S.T, M.T. Selaku Dosen Pembimbing II
5. Seluruh dosen Eksplorasi Tambang yang telah mengabdikan dengan tulus untuk mendidik, mengajar, membimbing dan membantu segala keperluan studi mahasiswa Eksplorasi Tambang ITSB.
6. Bapak Dzil Mulki Heditama S.Si dan Bapak Yudi Aziz Muttaqin A. Md dan para ahli ilmu kebumiharian lain dari PSDMBP yang telah memberi penjelasan dan informasi yang dibutuhkan untuk penelitian ini.
7. Mama, Masdi, Ike, Memi dan keluarga besar yang telah membantu, mendukung dan mendoakan demi kelancaran pengerjaan Tugas Akhir ini.

8. Valentina Eva Suryani yang telah setia menemani kemanapun penulis pergi dan tiada hentinya memberikan semangat kepada penulis.
9. Keluarga besar Augustinus Sandiman M.Pd yang telah turut ambil peran dan mendoakan demi kelancaran pengerjaan Tugas Akhir ini.
10. Teman-teman seperjuangan D30 yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.
11. Mahasiswa dan Alumni Eksplorasi Tambang ITSb yang telah berperan dalam masa pendidikan penulis selama ini.

Terima kasih juga untuk pihak-pihak yang telah membantu secara langsung maupun tak langsung yang tidak dapat sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih memiliki banyak kelemahan dan kekurangan, karena itu kritik dan saran yang membangun akan sangat diterima. Mudah-mudahan keberadaan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan kita. Terima kasih.

Kota Deltamas, Agustus 2017

Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Institut Teknologi dan Sains Bandung, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Billy Marthin Pangau

NIM : 122.13.004

Program Studi : Eksplorasi Tambang

Fakultas : Teknik Dan Desain

Jenis karya : Tugas Akhir

demikian demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Teknologi dan Sains Bandung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul **Pemodelan Sumberdaya Laterit Pada Daerah “X” Kec. Sentani Barat Kab. Jayapura Menggunakan Metode Penampang Dan Metode Blok 3D** beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Institut Teknologi dan Sains Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Kota Deltamas

Pada tanggal : 2 Agustus 2017

Yang menyatakan

(Billy Marthin Pangau)

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR..	vi
ABSTRAK (BAHASA INDONESIA)	vii
ABSTRACT (BAHASA INGGRIS).....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR GRAFIK	xv
DAFTAR ISTILAH	xvi
DAFTAR RUMUS.....	xxi
DAFTAR LAMPIRAN	xxii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Maksud Dan Tujuan Penelitian	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Hipotesa	3
1.5. Metode Dan Tahapan Penelitian	3
1.5.1. Studi Literatur	3
1.5.2. Pengumpulan Data	3
1.5.3. Verifikasi Data	4
1.5.4. Pengolahan Data.....	4

1.5.5.	Perhitungan Sumberdaya.....	5
1.5.6.	Penulisan Tugas Akhir	5
BAB II KONDISI UMUM DAERAH PENELITIAN.....		8
2.1	Geologi Regional.....	8
2.2	Geologi Daerah Penelitian.....	10
2.3	Morfologi Daerah Penelitian	10
2.4	Kesampaian Daerah.....	11
2.5	Iklim	11
BAB III TINJAUAN PUSTAKA		13
3.1	Endapan Laterit	13
3.1.1	Protolith.....	13
3.1.2	Genesa Endapan Laterit	14
3.1.3	Profil Laterit	16
3.1.4	Penyebaran Dan Keterdapatn Endapan Laterit.....	19
3.2	Klasifikasi Sumberdaya Dan Cadangan	21
3.2.1	Definisi	21
3.2.2	Klasifikasi.....	24
3.3	Pendekatan Geostatistik.....	25
3.3.1	Analisis Statistik.....	25
3.3.2	Metode Penaksiran	32
3.4	Metode Pemodelan Dan Perhitungan	35
3.4.1	Metode Penampang.....	35
3.4.2	Metode Blok 3d	39

BAB IV PENGOLAHAN DATA DAN PEMBAHASAN	41
4.1 Basis Data	41
4.2 Verifikasi Data	45
4.3 Analisis Statistik	46
4.3.1 Analisis Univariat	46
4.3.2 Analisis Bivarian	53
4.4 Pemodelan Dan Estimasi Sumberdaya	57
4.4.1 Metode Penampang	57
4.4.2 Metode Blok 3D	62
4.5 Perbandingan Metode Penampang Dan Metode Blok 3D	66
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	71
5.1 Kesimpulan	71
5.2 Saran	73
DAFTAR PUSTAKA	74
LAMPIRAN	76

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Pembagian unsur berdasarkan mobilitas dan kelarutannya (Berger, 1995).....	16
Tabel 3.2. Klasifikasi Nikel Laterit (Ahmad, 2008. Telah Diolah Kembali)	19
Tabel 4.1. Contoh Data Collar.....	42
Tabel 4.2. Contoh Data Assay.....	43
Tabel 4.3. Contoh Data Litologi.....	44
Tabel 4.4. Contoh Data Topografi.....	44
Tabel 4.5. Analisis Unvariat	46
Tabel 4.6. Hasil Perhitungan Volume Metode Penampang	60
Tabel 4.7. Hasil Perhitungan Tonase Menggunakan Metode Penampang.....	62
Tabel 4.8. Parameter Search Radius.....	63
Tabel 4.9. Hasil Perhitungan Tonase Menggunakan Metode Blok 3D.....	65
Tabel 4.10. Perbandingan Kadar Cr Pada Titik Bor B22	68
Tabel 4.11. Perbandingan Hasil Perhitungan Tonase	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Diagram Alir Penelitian	7
Gambar 2.1.	Peta Geologi Daerah Penelitian Skala 1:10.000 (PSDMBP, 2016. telah diolah kembali)	8
Gambar 2.2.	Peta Geologi Rinci Daerah Penelitian (PSDMBP tahun 2017 dan telah diolah kembali)	10
Gambar 2.3.	Bentuk Morfologi Daerah Penelitian	11
Gambar 3.1.	Diagram Klasifikasi untuk Variasi Batuan Mafik dan Ultramafik (Streckeisen, 1974)	13
Gambar 3.2.	Skema Pembentukan Nikel Laterit (Darijanto,1988. Telah Diolah Kembali)	15
Gambar 3.3.	Profil Nikel Laterit (Ahmad, 2008)	18
Gambar 3.4.	Distribusi Ofiolit di Dunia (Kadarusman,2001)	20
Gambar 3.5.	Distribusi Ofiolit di Indonesia bagian timur (Kadarusman,2001)	20
Gambar 3.6.	Distribusi endapan nikel laterit (Ahmad,2008)	21
Gambar 3.7.	Hubungan antara Hasil Eksplorasi, Sumberdaya dan Cadangan (SNI 4726-2011)	25
Gambar 3.8.	Analisa tendensi sentral dalam histogram	28
Gambar 3.9.	Arah Vario gram	31
Gambar 3.10.	Hasil plotting Varigram pada endapan anisotrop	32
Gambar 3.11.	Metode penaksiran NNP	33
Gambar 3.12.	Geometri dan perhitungan endapan mean area	35
Gambar 3.13.	Geometri dan perhitungan endapan Prismoida	36
Gambar 3.14.	Geometri dan perhitungan endapan Kerucut terpancung	37
Gambar 3.15.	Geometri dan perhitungan endapan obelisk	38
Gambar 3.16.	Jenis-Jenis Cell dalam model Blok	40
Gambar 3.17.	Perhitungan sumberdaya dengan metode Blok 3D	40
Gambar 4.1.	Peta Sebaran Titik Bor	41
Gambar 4.2.	Contoh Data Deskripsi Bor	43
Gambar 4.3.	Topografi Daerah Penelitian	45
Gambar 4.4.	Scatter Plot Co terhadap Ni	54

Gambar 4.5.	Scatter Plot Co terhadap Fe	54
Gambar 4.6.	Scatter Plot Co terhadap Cr	55
Gambar 4.7.	Scatter Plot Ni terhadap Fe.....	55
Gambar 4.8.	Scatter Plot Ni terhadap Cr.....	56
Gambar 4.9.	Scatter Plot Fe terhadap Cr.....	56
Gambar 4.10.	Peta Batas Klasifikasi Metode Penampang.....	58
Gambar 4.11.	Peta Sebaran Penampang	59
Gambar 4.12.	Contoh Penampang dan Batasan Klasifikasinya	59
Gambar 4.13.	Peta Satuan Perhitungan Volume	60
Gambar 4.14.	Batas Badan Bijih Metode Blok.....	63
Gambar 4.15.	Model Blok Pada masing-masing Horizon (merah= top soil; Biru Muda=Limonit; Ungu=Saprolit)	64
Gambar 4.16.	Batas Klasifikasi Pada Zona Top Soil (Biru=Terukur; Hijau=Tertunjuk; Merah=Tereka).....	64
Gambar 4.17.	Batas Klasifikasi Pada Zona Limonit (Biru=Terukur; Hijau=Tertunjuk; Merah=Tereka).....	65
Gambar 4.18.	Batas Klasifikasi Pada Zona Saprolit (Biru=Terukur; Hijau=Tertunjuk; Merah=Tereka).....	65
Gambar 4.19.	Perbandingan Batas Klasifikasi Pada Top Soil	66
Gambar 4.20.	Perbandingan Batas Klasifikasi Pada Limonit	67
Gambar 4.21.	Perbandingan Batas Klasifikasi Pada Saprolit	67
Gambar 4.22.	Identifikasi Kadar pada Bor B22.....	68
Gambar 4.23.	Perbandingan Batas Perhitungan Tonase Pada Zona Top Soil ...	69
Gambar 4.24.	Perbandingan Batas Perhitungan Tonase Pada Zona Limonit	69
Gambar 4.25.	Perbandingan Batas Perhitungan Tonase Pada Zona Saprolit	70

DAFTAR GRAFIK

Grafik 2.1. Suhu dan Curah Hujan Daerah Penelitian	12
Grafik 3.1. Contoh Histogram.....	26
Grafik 3.2. vario gram pada endapan anisotrop	32
Grafik 4.1. Histogram Pada Zona Top Soil.....	48
Grafik 4.2. Histogram Pada Zona Limonit.....	50
Grafik 4.3. Histogram Pada Zona Saprolit	52

DAFTAR ISTILAH

- Akar Pelapukan : Celah-celah dari batuan asal yang telah mengalami pelapukan dan terisi oleh mineral lainnya.
- Anisotropi : Sebuah keadaan dimana variabel tertentu memiliki distribusi yang berbeda tergantung arahnya.
- Batuan Mafik : Batuan yang kaya akan mineral mafik, magnesium dan besi, dan umumnya berwarna gelap.
- Bore Hole : Titik bor yang merupakan alat pengkaji dari sebuah kegiatan eksplorasi untuk mendapatkan data dibawah permukaan.
- Core : Sampel yang didapatkan dari hasil pemboran.
- Data Assay : Data yang mencakup suatu informasi pada kedalaman tertentu, contohnya kadar, jenis batuan, dll.
- Data Collar : Data yang mencakup informasi koordinat titik bor
- Data Survey : Data kemiringan pemboran
- Deskripsi Bivariat : Analisis statistik suatu parameter dengan parameter lainnya, untuk mengetahui hubungan dari keduanya.
- Deskripsi Ruang : Analisis pengaruh nilai suatu data terhadap informasi ruang yang ada.
- Deskripsi Univarian : Analisis statistik terhadap suatu populasi data untuk meringkas dan mengetahui pola dan sifat distribusinya.
- Digital Terrain Model : Informasi mengenai bentuk permukaan tanah dalam bentuk digital dan didalamnya tidak dipengaruhi oleh benda atau objek yang ada diatas tanah.
- Error* : Selisih antara nilai duga (predicted value) dengan nilai pengamatan yang sebenarnya.

Extend	:	Upaya untuk memperluas daerah pengamatan atau estimasi untuk memaksimalkan data pemboran yang ada.
Ferruginous Zone	:	Suatu lapisan pada endapan laterit yang memiliki jumlah atau kadar besi yang sangat tinggi.
Formasi	:	Suatu strata per lapisan batuan mempunyai jenis batuan dan fasies yang memiliki kesamaan karakteristik.
Geometri	:	Bentuk suatu objek
Ground penetrating Radar	:	Ground Penetrating Radar (GPR) merupakan metode geofisika dengan menggunakan teknik elektromagnetik yang dirancang untuk mendeteksi objek yang terkubur di dalam tanah dan mengevaluasi kedalaman objek tersebut.
Histogram	:	Penyajian data dari suatu populasi data yang disajikan dalam bentuk grafik batang.
Horizon	:	Istilah lain dari lapisan atau zonasi.
Interpolasi	:	Suatu kegiatan untuk mengetahui nilai pada suatu titik berdasarkan nilai dari titik-titik yang berada disekitarnya.
Isotrop	:	Sebuah keadaan dimana variabel tertentu memiliki distribusi yang sama kesemua arah.
Klasifikasi Tereka (Inferred)	:	Klasifikasi dari sumberdaya yang memiliki tingkat keyakinan geologi yang tinggi berdasarkan data titik bor yang memiliki interval yang rapat
Klasifikasi Tertunjuk (Indicated)	:	Klasifikasi dari sumberdaya yang memiliki tingkat keyakinan geologi yang sedang berdasarkan data titik bor yang memiliki interval yang menengah
Klasifikasi Terukur (measured)	:	Klasifikasi dari sumberdaya yang memiliki tingkat keyakinan geologi yang rendah berdasarkan data titik bor yang memiliki interval yang renggang.

Kurtosis	: Nilai yang merepresentasikan tingkat ketajaman suatu histogram
Leaching	: Proses pencucian dan pemisahan suatu unsur dari suatu objek
Limonit	: Suatu lapisan pada endapan laterit yang berada tepat dibawah top soil, dan umumnya menjadi media pencucian dan pengayaan supergen.
Mean	: Nilai yang mewakili sekelompok data dan nilainya mempunyai kecenderungan terletak ditengah suatu populasi data
Median	: Salah satu ukuran tendensi sentral yang merupakan nilai tengah dari suatu populasi yang telah diurutkan dari yang terkecil hingga terbesar
Modus	: Nilai dari suatu populasi yang memiliki frekuensi tertinggi
Ofiolit	: Penggalan kerak samudera dan lapisan mantel atas di bawahnya yang telah terangkat atau terpindahkan dan tersingkap di bagian tepi kerak benua.
Ore Body	: Badan Bijih, atau dapat diartikan sebagai sebuah daerah atau volumetrik tertentu yang dianggap memiliki potensi keterdapatn mineral yang memiliki nilai ekonomis.
Outlier	: Data yang muncul memiliki karakteristik unik yang terlihat sangat jauh berbeda dari observasi-observasi lainnya dan muncul dalam bentuk nilai ekstrim baik untuk sebuah variabel tunggal atau variabel kombinasi.
Parent Cell	: Suatu blok dengan ukuran besar yang mewakili dan mengisi suatu badan bijih
Protolith	: Batuan asal atau batuan induk

Range	: Selisih Nilai terbesar dan terkecil dari suatu populasi data.
Saprolit	: Suatu lapisan pada endapan laterit yang umumnya memiliki nilai keekonomisan paling tinggi dan terletak dibawah top soil dan limonit.
Scatter Plot	: Diagram pencar adalah sebuah grafik hasil <i>ploting</i> antara 2 peubah (pada sumbu X dan Y) yang merepresentasikan hubungan antara 2 (dua) Parameter.
Search Radius	: Jarak pencarian maksimal suatu titik terhadap titik informasi yang ada disekitarnya, agar dapat diinterpolasi.
Simpangan Baku	: Nilai yang mengukur selisih rata-rata setiap nilai pada suatu populasi terhadap rata-rata populasi itu sendiri.
Skewness	: Nilai presentatif dari distribusi suatu populasi data, skewness negatif artinya data dominan berkadar tinggi, positif artinya data dominan berkadar rendah, dan 0 artinya data terdistribusi normal (merata).
Specific Gravity	: Berat Jenis
String	: Suatu garis 3D yang dibuat pada sebuah perangkat lunak
Struktur	: Deformasi pada batuan+
Sub-Cell	: Balok-balok dengan ukuran yang lebih kecil dari parent cell, yang berperan untuk mengisi badan bijih yang masih kosong dan tidak dapat dipenuhi oleh Parent Cell
Supergene Enrichment	: Pengayaan suatu unsur yang didukung oleh proses kimia dan umumnya terjadi akibat adanya pengaruh eksternal.

- Top Soil : Suatu lapisan pada endapan laterit yang berada paling atas dan umumnya dianggap sebagai overburden.
- Batuan Ultrabasa : Batuan beku yang kandungan silikanya rendah (< 45 %), kandungan MgO > 18 %, tinggi akan kandungan FeO, rendah akan kandungan kalium dan umumnya kandungan mineral mafiknya lebih dari 90 %. Batuan ultrabasa umumnya terdapat sebagai opiolit
- Variogram : Kuantifikasi variabilitas dari suatu variabel regional ke berbagai arah dan jarak
- Wireframe : Kerangka

DAFTAR RUMUS

Rumus 3.1. <i>Mean</i>	27
Rumus 3.2. <i>Mean</i> dengan Pembobotan.....	28
Rumus 3.3. <i>Range</i>	29
Rumus 3.4. Rata-rata Simpangan.....	29
Rumus 3.5. Simpangan Baku	29
Rumus 3.6. Koefisien Variasi.....	29
Rumus 3.7. Variogram	30
Rumus 3.8. <i>Range</i> pada Variogram.....	31
Rumus 3.9. Persamaan Isotrop	31
Rumus 3.10. Penafsiran IDW	34
Rumus 3.11. Perhitungan Volume Metode <i>Mean Area</i>	36
Rumus 3.12. Perhitungan Volume Metode Prismoida	36
Rumus 3.13. Perhitungan Volume Metode Kerucut Terpancung	37
Rumus 3.14. Perhitungan Volume Metode Obelisk (Persamaan 1).....	38
Rumus 3.15. Perhitungan Volume Metode Obelisk (Persamaan 2).....	38
Rumus 3.16. Perhitungan Volume Metode Obelisk (Persamaan 3).....	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	Data Collar	77
Lampiran B	Data Assay.....	79
Lampiran C	Data Litologi	84
Lampiran D	Peta Sebaran Titik Bor	88
Lampiran E	Peta Geologi Regional.....	90
Lampiran F	Peta Geologi Rinci	92
Lampiran G	Peta Batas Klasifikasi Metode Penampang.....	94
Lampiran H	Peta Sebaran Penampang	96
Lampiran I	Gambar Penampang 1 Hingga Penampang 17	98
Lampiran J	Peta Satuan Perhitungan Volume Metode Penampang.....	116
Lampiran K	Peta Perbandingan Batas Daerah Klasifikasi	118
Lampiran L	Gambar Perbandingan Kadar Pada Titik Bor B22	122
Lampiran M	Peta Perbandingan Batas Daerah Estimasi.....	124