

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Maksud dan Tujuan	3
1.4 Lokasi Peneliiian.....	4
1.5 Waktu Penelitian	5
1.6 Hasil Penelitian	6
1.6.1. Peta Lokasi Pengamatan.....	6
1.6.2. Peta Geomorfologi	6
1.6.3. Peta Geologi	6
1.6.4. Peta Persebaran Laterit	6
1.6.5. Peta Persebaran Kadar Ni	6
1.6.6. Analisa Petrografi	6
1.6.7. Peta Densitas Struktur	6
1.6.8. Model Geologi Sejarah	6
1.7 Manfaat Penelitian	7
BAB II. METODOLOGI DAN DASAR TEORI.....	8
2.1 Metodologi Penelitian.....	8
2.1.1. Pra Pemetaan	8
2.1.1. Pemetaan.....	9
2.1.1. Pasca Pemetaan.....	10
2.2. Alat dan Fasilitas	12
2.3. Kajian Pustaka	12
2.4. Dasar Teori	13

2.4.1.	Klasifikasi Batuan Beku Ultra Basa	13
2.4.2.	Sikuen Ofiolit	15
2.4.3.	Mineral Pembawa Ni-Laterit	17
2.4.3.1.	Kelompok Mineral Garnierit	17
2.4.3.2.	Genesa Mineral Garnierit.....	17
2.4.4.	Kelompok Mineral Serpentin	18
2.4.4.1.	Genesa Mineral Serpentin dan Serpentininit.....	18
2.4.5.	Paragenesa Serpentin.....	20
2.4.6.	Serpentinisasi.....	21
2.4.7.	Mineral Asosiasi pada Mineral Pembawa Nikel	22
2.5.	Faktor Pengontrol Endapan Laterit.....	22
2.6.	Profil Laterit.....	27
2.7.	Proses Laterisasi Nikel.....	31
2.8.	Konsep Struktur Geologi	33
2.8.1.	Konsep <i>Riedel Shears</i> (1929)	33
2.9.	Kontrol Struktur terhadap Pelapukan	34
BAB III.	GEOLOGI REGIONAL SULAWESI TENGGARA	36
3.1.	Fisiografi Regional Sulawesi	36
3.2.	Stratigrafi Regional Lengan Tenggara Sulawesi	36
3.3.	Tektonik Regional Sulawesi dan Lengan Tenggara Sulawesi.....	41
3.3.1.	Tektonik Regional Sulawesi.....	41
3.3.2.	Tektonik Lengan Tenggara Sulawesi	43
3.4.	Struktur Geologi Lengan Tenggara Sulawesi.....	45
BAB IV.	GEOLOGI DAERAH PENELITIAN	48
4.1.	Fisiografi Daerah Pomalaa.....	48
4.2.	Geomorfologi Daerah Penelitian	48
4.2.1.	Satuan Bentuklahan Bukit Denudasional	48
4.2.2.	Satuan Bentuklahan Lereng Denudasional.....	49
4.2.4.	Satuan Bentuklahan Tambang Terbuka.....	50
4.2.5.	Satuan Bentuklahan Lahan Reklamasi	51
4.3.	Stratigrafi Daerah Penelitian.....	51
4.3.1.	Litodem Dunit	52

4.3.1.1.	Ciri Litologi	52
4.3.1.2.	Sebaran	54
4.3.1.3.	Umur.....	54
4.3.1.4.	Hubungan Stratigrafi	54
4.3.2.	Litodem Peridotit.....	55
4.3.2.1.	Ciri Litologi	55
4.3.2.2.	Sebaran	60
4.3.2.3.	Umur.....	60
4.3.2.4.	Hubungan Stratigrafi	61
4.3.3.	Litodem Serpentin	61
4.3.3.1.	Ciri Litologi	61
4.3.3.2.	Sebaran	62
4.3.3.3.	Umur.....	63
4.3.3.4.	Hubungan Stratigrafi	64
4.4.	Struktur Geologi Daerah Penelitian	64
4.4.1.	Kelurusan Struktur Geologi Daerah Penelitian	64
4.4.2.	Pengamatan dan Analisa Struktur Daerah Penelitian	64
4.4.2.1.	Pengamatan Sesar	65
4.4.2.2.	Pengamatan Struktur Kekar.....	73
4.5.	Laterisasi Daerah Penelitian	76
4.5.1.	Faktor-Faktor Pengontrol Laterisasi Daerah Penelitian	76
4.6.	Persebaran Endapan Laterit Daerah Penelitian.....	77
4.7.	Sejarah Geologi Daerah Penelitian	78
4.7.1.	Sejarah Geologi Berdasarkan Peneliti Terhadulu.....	78
4.7.2.	Sejarah Geologi Lokal	81
4.7.3.	Konsep Sejarah Geologi Berdasarkan Konsep <i>Riedel Shears</i> (1929)	84
4.7.4.	Laterisasi Pomalaa dan Sekitarnya	85

BAB V. KONTROL STRUKTUR TERHADAP KUALITAS ENDAPAN

NIKEL LATERIT	88
5.1. Karakteristik Struktur Daerah Penelitian	88
5.1.1. Kelurusan Arah Umum Struktur	89

5.1.2.	Kerapatan Kekar Daerah Penelitian	87
5.1.3.	Arah Umum Sesar terhadap Kerapatan Kekar	88
5.1.4.	Profil Geokimia Laterit.....	91
5.1.5.	Korelasi Profil Geokimia.....	104
5.1.5.	Kerapatan Kekar terhadap Kualitas Endapan Nikel Laterit .	106
BAB VI.	POTENSI GEOLOGI.....	108
6.1.	Potensi Positif	108
6.1.1.	Potensi Tambang Ni dan Fe.....	108
6.2.	Potensi Negatif.....	111
6.2.1.	Potensi Pergerakan Massa Batuan	111
6.2.2.	Potensi Pergerakan Massa Tanah	112
6.2.3.	Tanah <i>Swelling</i>	112
BAB VII.	KESIMPULAN	113
	DAFTAR PUSTAKA	
	LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Lokasi daerah penelitian, PT. Antam, Tbk, Kecamatan Pomalaa, Kabupaten Kolaka, Provinsi Sulawesi Tenggara (Citra <i>Google Earth</i>)	4
Gambar 2.1. Bagan Alir Penelitian	8
Gambar 2.2. Klasifikasi Batuan Ultra Basa (Streickesen 1979 dalam Le Bas dan Streickesen, 1991)	14
Gambar 2.3. Sekuen ofiolit menunjukkan mantel atas dan komposisi kerak (Dilek dan Furnes,2014).....	15
Gambar 2.4. Profil pelapukan laterit (Ahmad, 2008).....	19
Gambar 2.5. Genesa serpentinisasi berdasarkan bagian litosfer pada mantel yang terserpentinisasikan (Li dan Lee, 2006)	21
Gambar 2.6. Faktor pengontrol laterisasi (Ahmad, 2008).....	22
Gambar 2.7. Prinsip faktor iklim terhadap ketebalan soil dan tipe <i>duricrust</i> pada zona pelapukan dengan suhu dan curah hujan rata-rata (Pedro,1985).....	24
Gambar 2.8. Kontrol morfologi terhadap pengendapan laterit (Ahmad, 2008)..	24
Gambar 2.9. Model profil laterit pada beberapa iklim (Ahmad, 2008)	28
Gambar 2.10. Profil laterit pada suatu morfologi bukit (Ahmad, 2008).....	29
Gambar 2.11. Profil laterit proses serpentinisasi dan persebaran bijih nikel (Alcock, 1988 dalam Butt dkk, 1988).....	31
Gambar 2.12. Model <i>Riedel Shear Wrenching Fault</i> (Setelah Barlett et. al. 1981, Woodcock dan Schubert, 1994 dalam Davis et. al 2000)	34
Gambar 2.13. Bentuk <i>through fractures</i> pada zona laterisasi (Currey,1977)	35
Gambar 3.1. Pembagian fisiografi Sulawesi Tenggara Citra IFSAR (Surono, 2013)	37
Gambar 3.2. Kolom Stratigrafi Pomalaa dan sekitarnya (Nukdin, 2012).....	41
Gambar 3.3. Peta geologi lembar Kolaka (Simandjuntak dkk,1992).....	41
Gambar 3.4. Evolusi tektonik Sulawesi Timur – Banggai, menghasilkan lipatan, imbrikasi dan sesar naik (Garrard dkk, 1988 dalam Zakaria dan Sidarto, 2015)	44

Gambar 3.5. Peta sesar utama di Lengan Tenggara Sulawesi (Surono, 2010 dalam Zakaria dan Sidarto,2015)	45
Gambar 3.6. Peta struktur geologi mayor Sulawesi dan sekitarnya (modifikasi Cottam, dkk. 2011 dalam White, dkk 2014)	46
Gambar 3.7. Peta struktur geologi Kolaka dan sekitarnya (Natawidjaja dan Daryono, 2015)	46
Gambar 3.8. Sesar Lawanopo dari beberapa pengambilan data (Natawidjaja dan Daryono, 2015).....	48
Gambar 4.1. Bentang alam perbukitan denudasional dengan menunjukkan bentuk bergelombang, Azimuth N205°E	49
Gambar 4.2. Bentang alam bukit denudasional, Azimuth N358°E.....	49
Gambar 4.3. Bentang alam lereng denudasional, Azimuth N170°E	51
Gambar 4.4. Bentuklahan tambang terbuka, Azimuth N125°E	51
Gambar 4.5. Bentuklahan lahan reklamasi, Azimuth N075°E.....	52
Gambar 4.6. Kolom Stratigrafi Daerah Penelitian (Modifikasi Bergman dkk. 1996)	53
Gambar 4.7. Singkapan Peridotit LP 55, Azimuth N358°E.....	54
Gambar 4.8. Kenampakan singkapan satuan litodem peridotit LP 20 berupa <i>saprock</i> berada di tebing bukit TLF, azimuth foto N 070°E (A), Kenampakan singkapan satuan litodem peridotit LP 55 berupa <i>bed rock</i> berada di pinggir jalan menuju Bukit TLF, azimuth foto N 305°E (B)	54
Gambar 4.9. Kenampakan singkapan satuan litoden peridotit LP 85 dengan asosiasi mineral lizardit dan garnierit, berada di lereng Selatan Bukit TK, azimuth foto N350°E, Singkapan Peridotit LP 55, Azimuth N350°E	55
Gambar 4.10. (A) Litologi peridotit dengan asosiasi mineral krisotil LP 19, (B) Litologi peridotit dengan tingkat pelapukan rendah – sedang menunjukkan kekar terisi serpentin, (C) Litologi peridotit dengan <i>coating</i> krisotil pada kenampakan <i>spheroidal weathering</i> , (D) Litologi peridotit dengan kekar LP 55, (E) Urat silika pada LP 86 dengan tebal 2 mm – 5 mm , (F) Kenampakan mineral silika hasil pelapukan LP 20	55

Gambar 4.11.	(A) Litologi peridotit dengan asosiasi mineral lizardit mengisi rekahan LP 20, (B) Litologi peridotit dengan asosiasi mineral krisopras sebagai <i>veinlet</i> LP 35, (C) Zona hancuran berupa kelurusan mineral lizardit LP 86, (D) Litologi peridotit diselimuti oleh <i>coating</i> krisopras dengan pelapukan sedang – kuat LP 42, (E) Kehadiran <i>coating</i> krisopras mengisi rekahan dengan asosiasi mineral silika LP 20, (F) Asosiasi peridotit dengan mineral garnierit da lizardit LP 85, (G) Contoh sampel mineral krisopras dengan silika cukup banyak berwarna hijau pucat dan krisopras berwarna lebih terang LP20 .	56
Gambar 4.12.	(A dan B) Contoh sampel peridotit dengan bentuk mineral <i>banded magnetite</i> dengan serpentin serta kehadiran krisopras pada zona <i>saprock</i> LP21 , (C) perbesaran 60x dengan lup mikroskop menunjukkan krisopras berwarna hijau pudar	57
Gambar 4.13.	(A) Kenampakan kontak singkapan satuan litodem peridotit dengan litodem serpentin LP 79 berupa <i>bed rock</i> berada di Selatan tambang <i>open pit</i> Bukit TK N, azimuth foto N 305°E, (B) Kenampakan kontak litodem singkapan satuan litodem peridotit LP 79.....	58
Gambar 4.14.	Singkapan dunit LP 1, Azimuth N065°E.....	59
Gambar 4.15.	(A) Foto litologi dunit LP 24, (B) Kenampakan dunit lapuk LP 24, (C dan D) Kehadiran mineral antigorit berwarna gelap, (E) Contoh dunit dengan antigorit asosiasi mineral silika, (F) Sampel dunit dengan sebagian segar menunjukkan antigorit dan sebagian telah berubah bercampur dengan silika	60
Gambar 4.16.	Kontak dunit dengan serpentin LP 24 , Azimuth N065°E	61
Gambar 4.17.	Kenampakan singkapan satuan litodem serpentin LP 9, Azimuth N275°E	62
Gambar 4.18.	Litologi serpentin LP 9, Azimuth N350°E.....	63
Gambar 4.19.	Singkapan dunit sebagai terindikasi sesar pada LP 1, Azimuth N210°E.....	65
Gambar 4.20.	(A) Breksiasi ditunjukkan dengan mineral antigorit, (B) <i>Shear fracture</i> dan <i>gash fracture</i> dengan dip 90°	65
Gambar 4.21.	Analisa Sesar LP1	66

Gambar 4.22. Singkapan peridotit mengindikasikan sesar LP 7 Azimuth N320°E.....	67
Gambar 4.23. Zona hancuran LP7 dan hancuran mineral lizardit	67
Gambar 4.24. Analisa Sesar LP7	68
Gambar 4.25. (A) Zona hancuran LP86 dan mineral lizardit, (B) Kekar gerus dan tarik litologi peridotit LP86	68
Gambar 4.26. Analisa Sesar LP 86	69
Gambar 4.27. (A) Kekar gerus dan tarik litologi peridotit LP18, (B) Zona hancuran dan mineral lizardit LP 18.....	70
Gambar 4.28. Analisa Sesar LP18	70
Gambar 4.29. Analisa Sesar LP19	71
Gambar 4.30. Zona hancuran LP 12 arah breksiasi N063°E.....	72
Gambar 4.31. Analisa Sesar LP12	72
Gambar 4.32. Kenampakan Singkapan Peridotit LP 39.....	73
Gambar 4.33. Analisa Kekar LP 39	74
Gambar 4.34. Kekar pada Singkapan Dunit LP 25, azimuth foto N085°E.....	74
Gambar 4.35. Kekar pada litologi Dunit terserpentinkan LP 25.....	75
Gambar 4.36. Analisa Kekar LP 25	75
Gambar 4.37. Sejarah geologi regional Sulawesi Tenggara (Guntoro dkk. 1999), evolusi tektonik dengan terjadinya subduksi mikrokontinen Sulawesi bagian Barat Daya ke arah Tenggara Kalimantan (mikrokontinen Laut Jawa Bagian Timur) (A) menghasilkan kompleks akresi, (B) pembentukan kompleks Pegunungan Meratus dan pembentukan .. basemen, (C) Pengangkatan Pegunungan Meratus dengan asosiasi blok-blok sesar dan pembentukan mikrokontinen Banggai-Sula, (D) Subduksi lebih curam menghasilkan pemekaran <i>back-arc</i> dan kerak benua, (E) Pemekaran Selat Makasar, (F) Pembentukan rotasi Barat Daya Sulawesi dan pembentukan sesar naik pada Bagian Timur .	79
Gambar 4.38. Interpretasi lingkungan tektonik daerah penelitian berupa <i>Oceanic Ridge</i> (Pearce et al. 1977)	80
Gambar 4.39. Interpretasi dua struktur regional berupa sesar mendatar kiri pada	

Bagian Utara dan Selatan Daerah Penelitian berdasarkan data DEMNAS30	81
Gambar 4.40. Model pengangkatan Bukit TTB-R2	81
Gambar 4.41. Model pembentukan <i>R-shears</i> arah Tenggara-Barat Laut	82
Gambar 4.42. Model pembentukan <i>P-Shears</i> arah Utara-Selatan	82
Gambar 4.43. Model pembentukan <i>R'-Shears</i> dengan arah Barat Daya-Timur Laut	83
Gambar 4.44. Model pembentukan pelapukan dan tempat laterisasi.....	84
Gambar 4.45. Model <i>Riedel Shears</i> (1929) dengan bentuk sesar berupa sesar mendatar kiri (Sapiie dan Cloos,2013).....	85
Gambar 4.46. (A) Model <i>preferential flow</i> , (B) Genesa akumulasi garnierit pada kekar (B) (Fu dkk, 2018).....	86
Gambar 5.1. Kenampakan garnierit (A) LP 89, (B) LP 85 dan (C) LP 90	88
Gambar 5.2. Kenampakan krisopras (A) LP 10, (B) LP 42, (C) LP 14 dan (D) LP 62	89
Gambar 5.3. Peta mineralisasi Ni.....	90
Gambar 5.4. Peta kerapatan kekar dengan titik bor	91
Gambar 5.5. Peta densitas kelurusan struktur	93
Gambar 5.6. Peta kerapatan densitas struktur berhubungan dengan kelurusan struktur	93
Gambar 5.7. Profil geokimia LT-01	94
Gambar 5.8. Profil geokimia LT-02.....	97
Gambar 5.9. Profil geokimia LT-03.....	99
Gambar 5.10. Profil geokimia LT-04.....	92
Gambar 5.11. Profil geokimia LT-05	101
Gambar 5.12. Profil geokimia LT-06.....	102
Gambar 5.13. Profil geokimia LT-07	104
Gambar 5.14. Sayatan profil geokimia pada peta geologi	106
Gambar 5.15. Korelasi penampang profil geokimia	107
Gambar 5.16. Peta zona prospek Ni laterit dan <i>sweet spot</i>	109
Gambar 6.1. Potensi Tambang Fe dan Ni	110
Gambar 6.2. Potensi Pergerakan Massa Batuan.....	111

Gambar 6.3. Potensi Pergerakan Massa Tanah	111
Gambar 6.4. Potensi Daerah Rawan Tanah <i>Swelling</i>	112
Gambar 6.5. Potensi tanah <i>Swelling</i>	112

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1.	Koordinat Daerah Penelitian	4
Tabel 1.2.	Kesampaian Daerah	5
Tabel 1.3.	Jenis Kegiatan dan Rencana Waktu Penelitian di Lingkungan PT Antam, Tbk	5
Tabel 2.1.	Kelompok mineral serpentin tekstur kristal kasar (Brand dkk, 1998)	20
Tabel 4.1.	Hasil analisa sesar LP1	66
Tabel 4.2.	Hasil analisa sesar LP7	68
Tabel 4.3.	Hasil analisa sesar LP86	69
Tabel 4.4.	Hasil analisa sesar LP18	71
Tabel 4.5.	Hasil analisa sesar LP19	71
Tabel 4.6.	Hasil analisa sesar LP12	73
Tabel 4.7.	Hasil analisa kekar LP 39	74
Tabel 4.8.	Hasil analisa kekar LP 25	75
Tabel 5.1.	Klasifikasi tingkat kerapatan densitas	91
Tabel 5.2.	Tabel unsur geokimia rata-rata LT-01	95
Tabel 5.3.	Tabel unsur geokimia rata-rata LT-02	96
Tabel 5.4.	Tabel unsur geokimia rata-rata LT-03	98
Tabel 5.5.	Tabel unsur geokimia rata-rata LT-04	100
Tabel 5.6.	Tabel unsur geokimia rata-rata LT-05	101
Tabel 5.7.	Tabel unsur geokimia rata-rata LT-06	103
Tabel 5.8.	Tabel unsur geokimia rata-rata LT-07	105

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Peta Lintasan
Lampiran 2	Peta Geomorfologi
Lampiran 3	Peta Geologi
Lampiran 4	Peta Persebaran Laterit
Lampiran 5	Peta Kerapatan Kekar dan Kelurusan Struktur
Lampiran 6	Peta Kerapatan Kekar
Lampiran 7	Peta Kelurusan Struktur
Lampiran 8	Peta Mineralisasi Ni Laterit
Lampiran 9	Peta Zona Prospek Ni Laterit
Lampiran 10	Profil Geokimia
Lampiran 11A – 11J	Sayatan Petrografis
Lampiran 12A–12Q	Analisa Kekar
Lampiran 13A-13F	Analisa Sesar
Lampiran 14	Tabel Data Assay
Lampiran 15	Tabel Data Kerapatan Kekar