

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, W. 2006. *Nickel Laterites : Fundamentals of Chemistry, Mineralogy, Weathering Processes, and Laterite Formation.* Unpublished
- Altin, M. 2013. *Identifikasi Sebaran Nikel Laterit dan Volume Bijih Nikel, PT. Vale Indonesia,* Bandung.
- Anonim. 1998. *Klasifikasi Sumberdaya Mineral dan Cadangan.* Badan Standarisasi Nasional
- Bargawa, W. S. (2018a). Geostatistik. KEqu Book : Yogyakarta.
- Billings, M.P. 1946. *Structural Geology.* Prentice- Hall, Inc, New York
- Bemmelen. V. R. W. *The Geology of Indonesia Vol. IA.* Government Printing Office, The Hague
- Brand, N., Butt, C., & Elias, M. 1998. *EXPLORATION MODEL: The Cawse shear controlled Ni-oxide and associated Mn-Co--Ni deposit, Western Australia.* AGSO Journal of Australian Geology & Geophysics, 81-88
- Elias, M, 2002. *Nickel Laterite Deposits- Geological Overview, Resources and Exploration.* Special Publication 4 Nickel Elias Assotiation. CSA Australia Pty Ltd, 24p.
- Fenton, C.L and Fenton M. A. 1940. *The Rock Book.* Doubleday & Company. Inc. Garden City. New York
- Golightly, J.P. 1979. *Nickeliferous Laterites: A General Description.* International Laterit. Symposium New Orleans. Feb 19-21, 1979
- Golightly, J. P. 2010. *Progress in Understanding the Evolution of Nickel Laterites.* Society of Economic Geologists, 000-000
- Hardyanto, H., 2015. *Pemodelan Endapan Nikel Laterit, Kabupaten Morowali, Provinsi Sulawesi Tengah.* Jurnal Geomine, 2(1).
- Haris, A. 2005. *Metode Perhitungan Cadangan.* Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Ilmu Kebumian Dan Teknologi Mineral ITB, Bandung
- Hasria, dkk. 2020. *Characteristics of Ultramafic Igneous Rock Ofiolite Complex in Asera District, Nort Konawe Regency, Southeast Sulawesi Province, Indonesia.* Journal of Geoscience Engineering Environment, and Technology. 5(3), pp.108-112

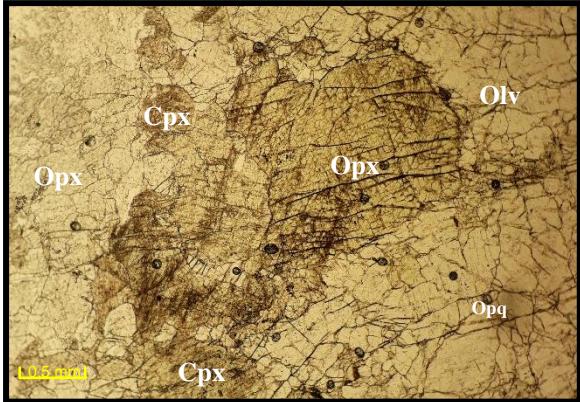
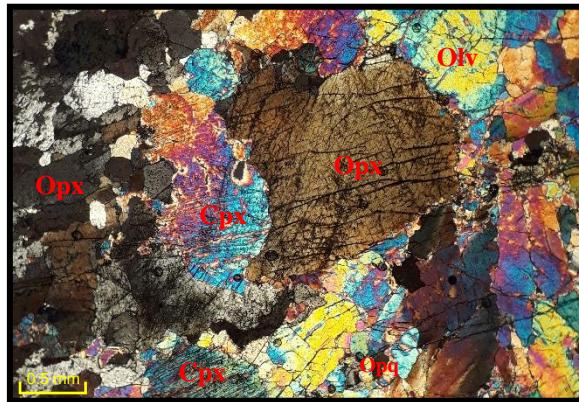
- Jaya, A. dkk. 2022. *Uplift and Laterization History of Sulawesi Ophiolite Implication to Neogene Sedimentary Surrounding of SE Sulawesi*. PROCEEDINGS PIT IAGI 51st 2022. Makassar
- Kadarusman, A. 2004. *Petrology, geochemistry and paleogeographic reconstruction of the East Sulawesi Ophiolite, Indonesia*. Tectonophysics 392 (2004) 55 – 83
- Kadarusman, A. 2009. *Ultramafic Rocks Occurrences In Eastern Indonesia And Their Geological Setting*. Proceedings Pit Iagi Semarang 2009, 1-8.
- Latif, A., 2008. *Studi Perbandingan Metode Nearest Neighbourhood Point (NNP), Inverse Distance Weighted (IDW) dan Kriging pada Perhitungan Cadangan Nikel Laterit*
- Li Zhengquan, dkk. 2018. *An Adjusted Inverse Distance Weighted Spatial Interpolation Method*. Advances in Computer Science Research, volume 65
- Maulana, A. 2017. *Endapan Mineral*. Ombak, Yogyakarta
- McDonough W. and Rudnick R. 1998. *Mineralogy And Composition Of The Upper Mantle*. Department of Earth and Planetary Sciences Harvard University
- Rusmana.E. 1993. *Geologi Lembar Lasusua-Kendari*. Departemen Pertambangan dan Energi, Direktorat Jenderal Geologi Dan Sumber Daya Mineral. Pusat Penelitian Dan Pengembangan Sukandarrumidi.2007. *Geologi Mineral Logam*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Surono, 2013. *Geologi Lengan Tenggara Sulawesi*. Badan Geologi, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, Bandung
- Snowden. 2009. *Resource Estimation*. Snowden Mining Industry Consultants : Australia
- Streckeisen, A.L., Le Bas, M.J. 1991. *The IUGS Systematic of Igneous Rocks*. Department of Geology, University of Leicester, LE1 7RH, UK and Manuelstrasse 78, Berne, CH-3006, Switzerland, Journal of the Geological Society, London, Vol. 148, 1991, pp. 825-833, 8 figs, 2 tables. Printed in Northern Ireland.
- Streckeisen, A.L., 1976, The IUGS Systematic of Igneous Rocks, Journal of The Geological Society, London.
- Thamsi, A. B. (2016). *Estimasi Cadangan Terukur Nikel Laterit Cog 2,0% Menggunakan Metode Inverse Distance Pada Pt. Teknik Alum Service, Blok X*. Jurnal Geomine Vol. 4 (3). Desember.

Tonggiroh, Adi, Asri J., Ulva R., I. 2017. *Type of nickel laterization, lasolo fracture and mollase deposits of Southeast Sulawesi, Indonesia*. Eco. Env. & Cons. 23 (1) : 2017; pp. (97-103)

Wakila, M.H., dkk. 2019. *Pengaruh Tingkat Pelapukan Terhadap Kadar Nikel Laterit Pada Daerah Ussu, Kec. Malili Kab. Luwu Timur Prov. Sulawesi Selatan*. Jurnal Geomine, 7(1), pp.30-35

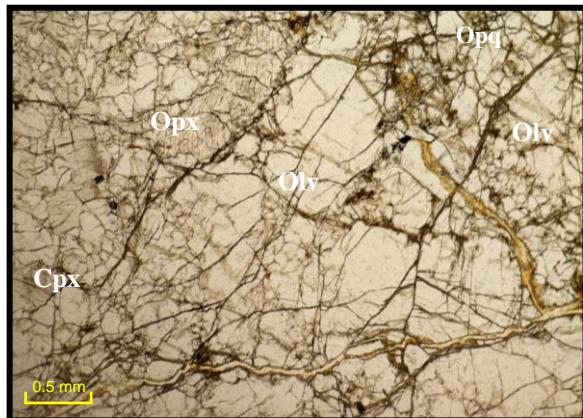
Wawan, A.K, Tabaika. M,. 2019. *Pemodelan Dan Estimasi Sumberdaya Nikel Laterit Site Pulau Pakal Pt. Antam (Persero) Tbk Ubp Nickel Maluku Utara Menggunakan Metode Inverse Distance Weight Dan Ordinary Kriging*. Dintek Volume 12 Nomor 1 Maret 2019 p.19 -28

Lampiran 1 : Deskripsi Petrografi

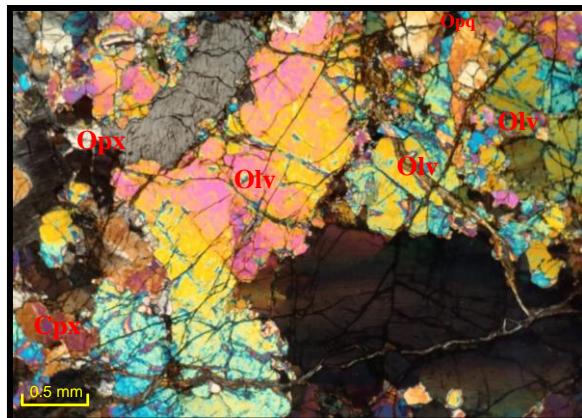
No. Sampel : LPA/I/ST1 Lokasi : Kab. Konawe Utara	Satuan : Peridotit Nama Batuan : <i>Lherzolite</i> (Steckelsen, 1975)	
Foto		
		
// - Nikol	X - Nikol	
Lensa Okuler :10 x	Lensa Objektif : 4 x	Perbesaran Total : 40x
Tipe Batuan : Batuan Beku		
Tipe Stuktur : Masif		
Mikroskopis : Sayatan batuan beku ini berwarna absorpsi kecoklatan, dan warna interverensi merah muda, biru, kuning, ungu, dan abu-abu, tekstur kristanilitas holokristalin, granularitas faneritik, relasi equigranular, bentuk subhedral-anhedral, terdiri dari mineral berupa olivin, klinopiroksin, orthopiroksin, dan mineral opak, dengan ukuran mineral 0,2 – 2 mm.		
Deskripsi Mineralogi		
Komposisi Mineral	Jumlah (%)	Keterangan Optik Mineral
Olivin (Olv)	45	Warna absorpsi abu-abu, warna interferensi merah muda, biru, kuning, ungu dan abu-abu, sudut gelapan 22° , relief tinggi, intensitas tinggi, tidak memiliki belahan, pecahan ada, bentuk subhedral-anhedral, ukuran mineral 0,5 – 1 mm.
Clinopiroksin (Cpx)	30	Warna absorpsi tidak berwarna/transparan interferensi kuning muda, relief tinggi, membentuk mineral subhedral-anhedral, intensitas tinggi, belahan 2 arah, warna, tidak memiliki kembaran, sudut gelapan 42° , jenis gelapan miring, ukuran 0,5 – 1,5 mm.
Orthopiroksin (Opx)	20	Warna absorpsi tidak berwarna/transparan, warna interferensi putih keabuabuan, relief sedang, intensitas rendah, pleokroisme monokroik pecahan ada, bentuk mineral subhedral-anhedral ukuran mineral 0,5 – 2 mm, sudut gelapan 5° , jenis gelapan pararel.
Opaq (Opq)	5	Warna absorpsi hitam, warna intervensi hitam, bentuk anhedral-subhedral, ukuran mineral 0,1 mm – 0,5 mm.

No. Sampel	: LPA/I/25	Satuan	: Peridotit
Lokasi	: Kab. Konawe Utara	Nama Batuan	: <i>Lherzolite</i> (Steckelsen, 1975)

Foto



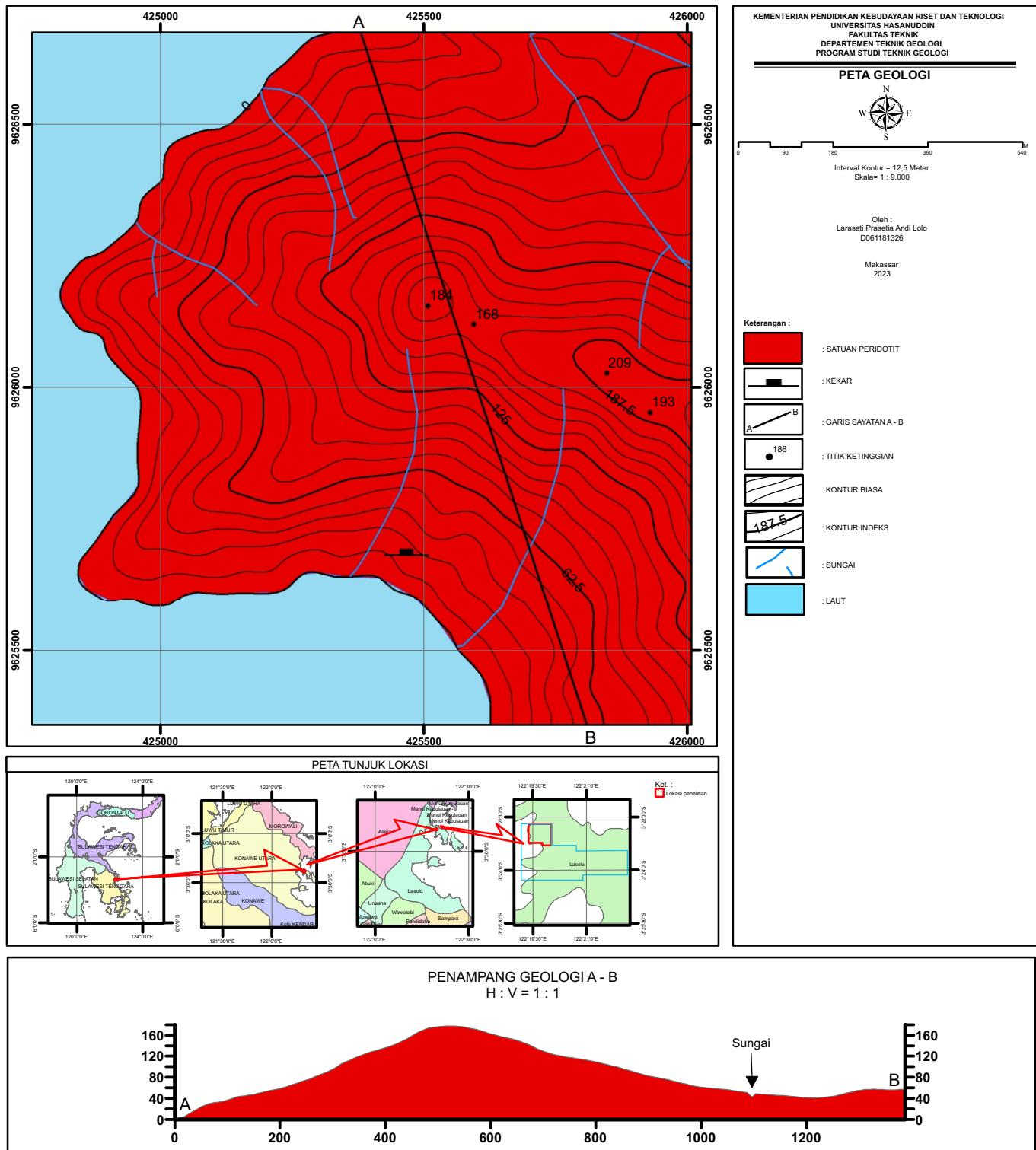
// - Nikol



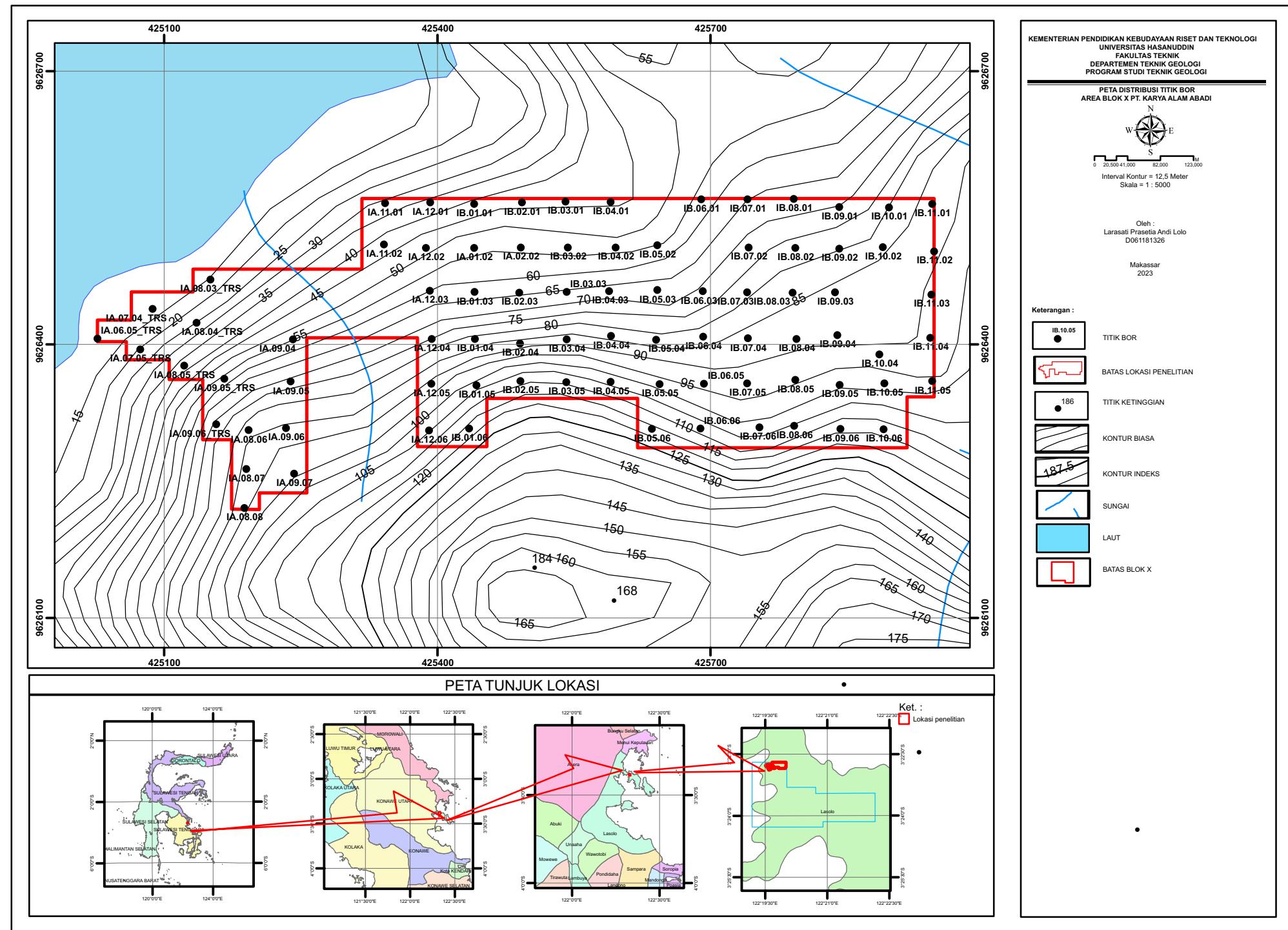
X - Nikol

Lensa Okuler :10 x		Lensa Objektif : 4 x	Perbesaran Total : 40x
Tipe Batuan	: Batuan Beku		
Tipe Stuktur	: Masif		
Mikroskopis	: Sayatan batuan beku ini berwarna absorpsi kecoklatan , dan warna interverensi abu-abu kecoklatan pecahan ada,belahan ada, tekstur kristalinitas holohialin, granularitas afanitik, bentuk mineral subhedral-anhedral ukuran mineral < 0,1-1,25 mm, Komposisi mineral, olivin, piroksin, opaq, dan masa dasar yang terdiri dari mikrokristalin.		
Deskripsi Mineralogi			
Komposisi Mineral	Jumlah (%)	Keterangan Optik Mineral	
Olivin (Olv)	60	Warna absorpsi abu-abu, warna interferensi merah muda, biru, kuning, ungu dan abu-abu, sudut gelapan 20° relief tinggi, intensitas tinggi, tidak memiliki belahan, pecahan ada, bentuk subhedral-anhedral, ukuran mineral 0,5 – 1 mm.	
Clinopiroksin (Cpx)	20	Warna absorpsi tidak berwarna/transparan interferensi kuning muda, relief tinggi, membentuk mineral subhedral-anhedral, intensitas tinggi, belahan 2 arah, warna, tidak memiliki kembaran, sudut gelapan 35° , jenis gelapan miring, ukuran 0,5 – 1,25 mm.	
Orthopiroksin (Opx)	15	Warna absorpsi tidak berwarna/transparan, warna interferensi putih keabuabuan, relief sedang, intensitas rendah, pleokroisme monokroik pecahan ada, bentuk mineral subhedral-anhedral ukuran mineral 0,2 – 0,5 mm, sudut gelapan 7° , jenis gelapan pararel.	
Opaq (Opq)	5	Warna absorpsi hitam, warna intervensi hitam, bentuk anhedral-subhedral, ukuran mineral 0,1 mm – 0,2 mm.	

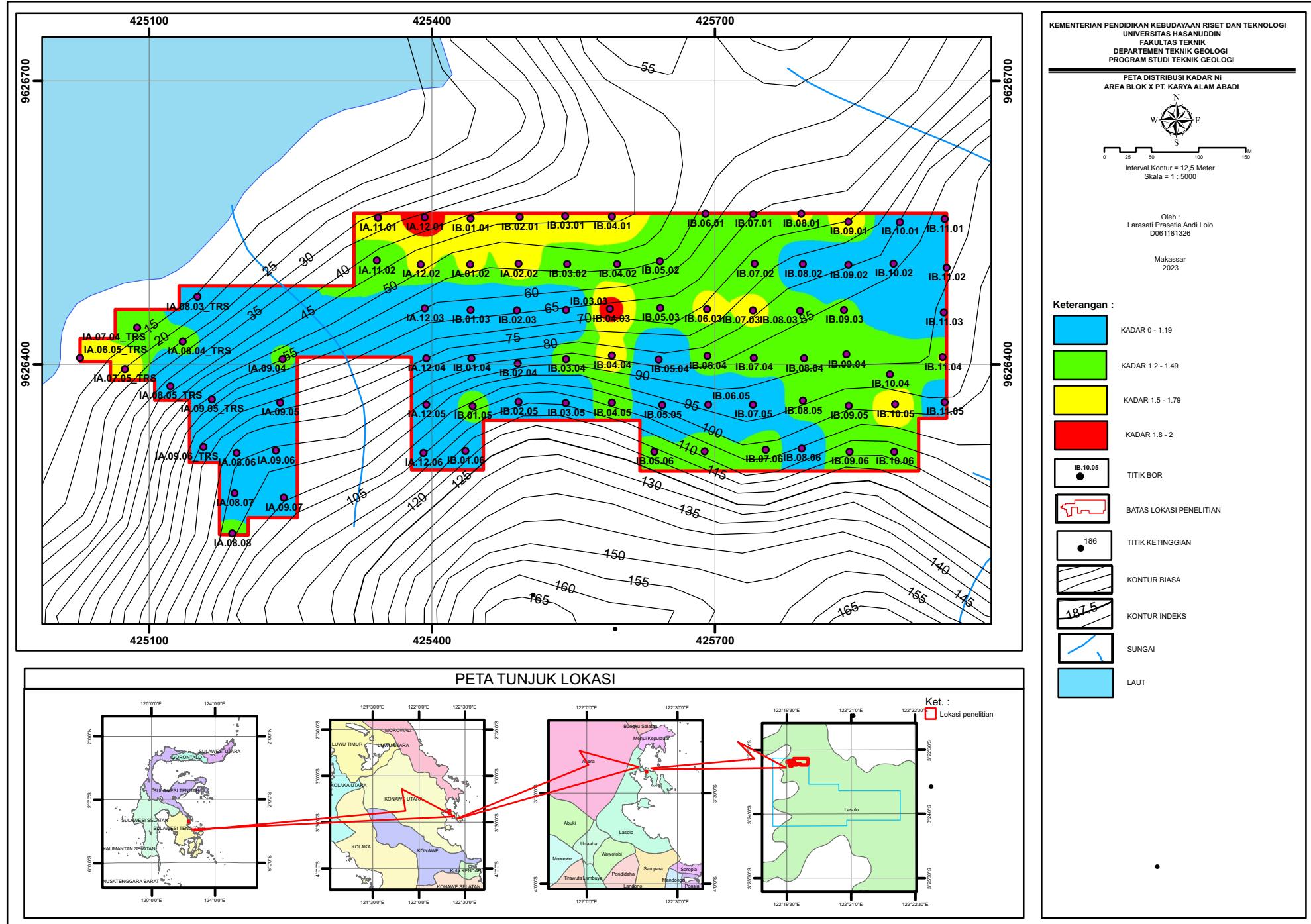
Lampiran 1 : Peta Geologi



Lampiran 2 : Peta Sebaran Titik Bora

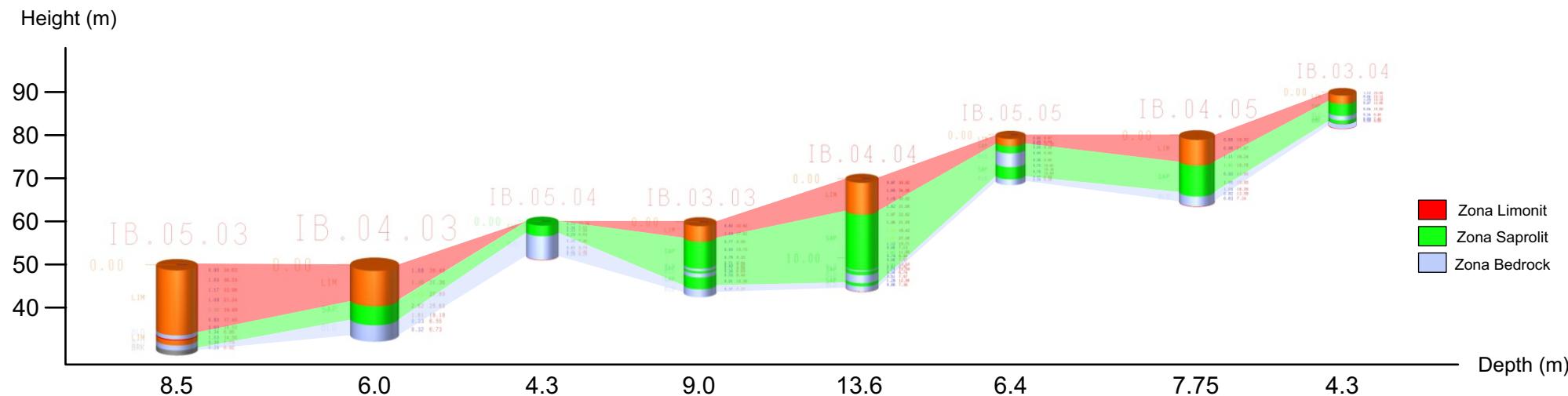


Lampiran 3 : Peta Sebaran Ni

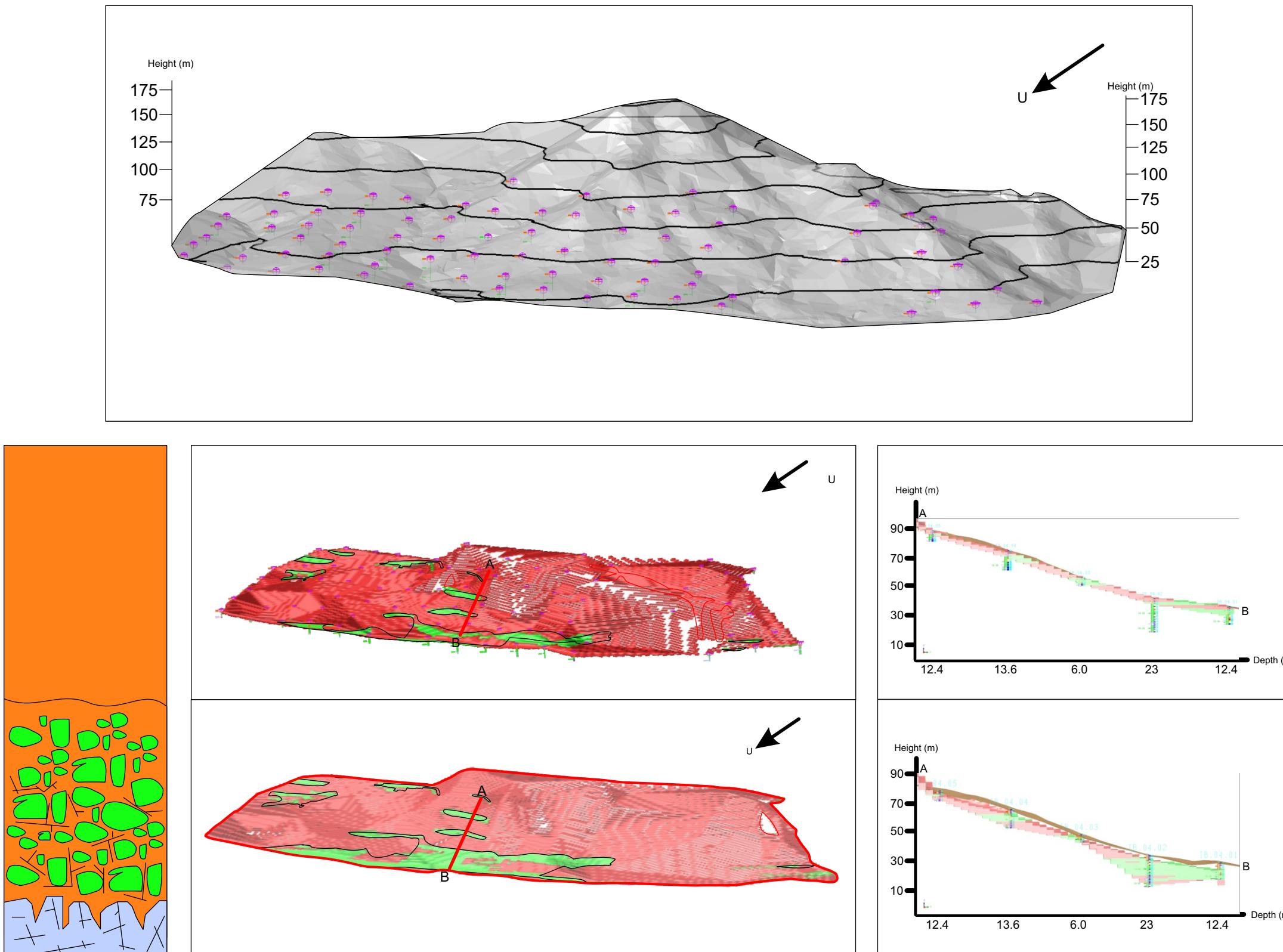


Lampiran 4 : Profil Laterit

Profil Laterit

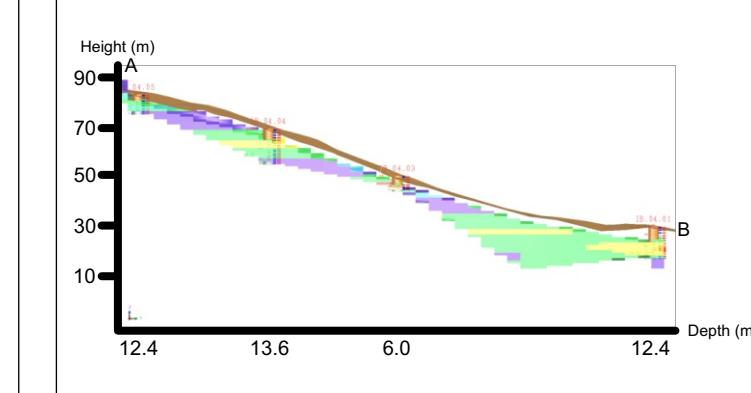
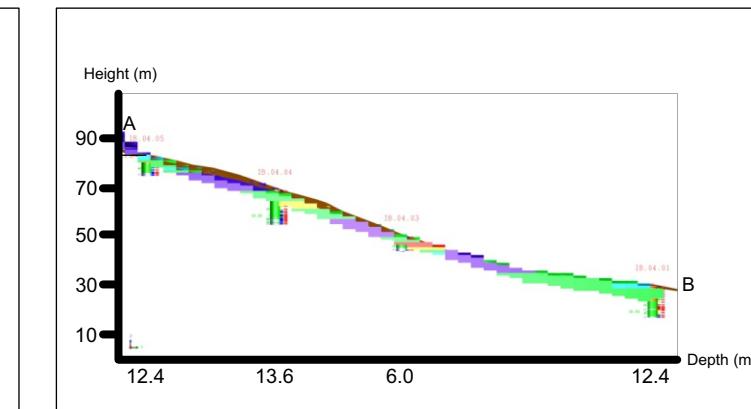
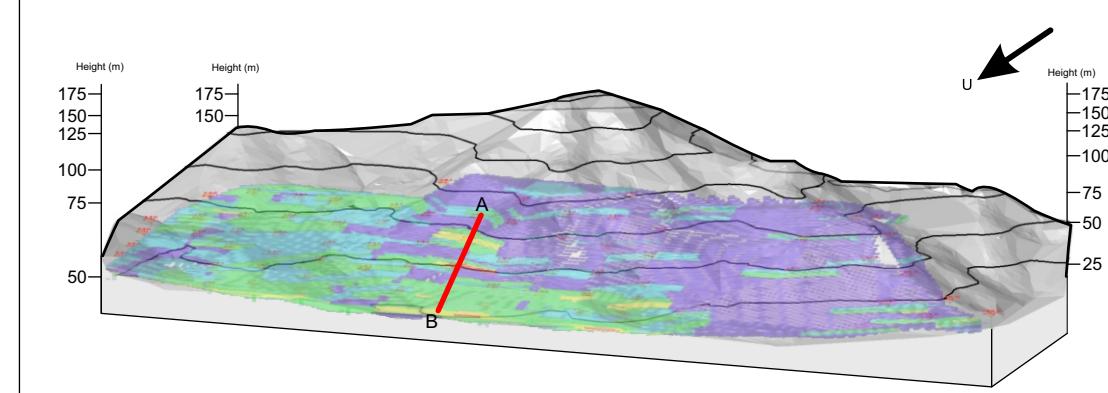
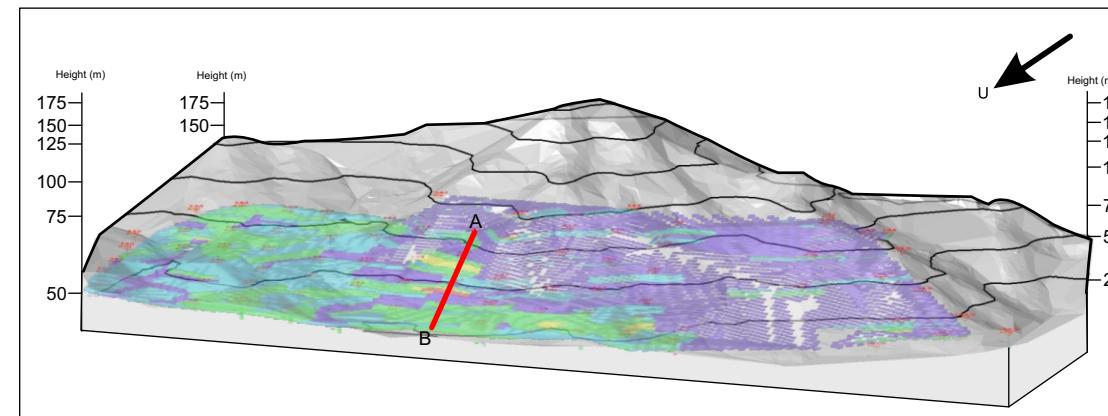
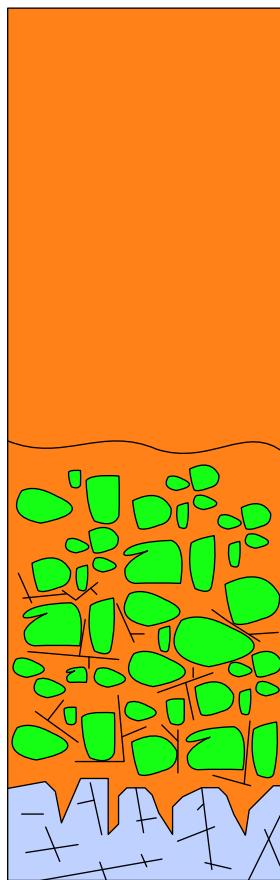
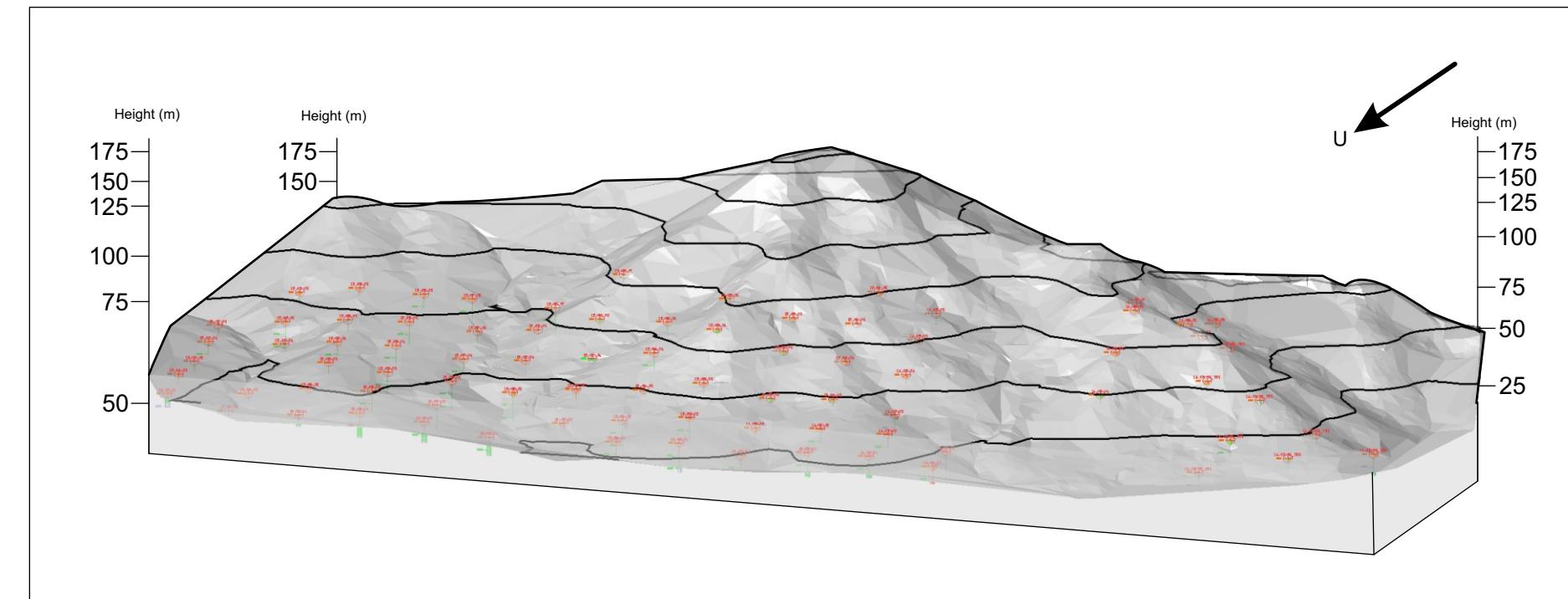


**MODEL 2D ORE DAN WASTE ESTIMASI SUMBERDAYA TERUKUR NIKEL LATERIT
DENGAN METODE INVERSE DISTANCE WEIGHT (IDW)
KABUPATEN KONAWE UTARA PROVINSI SULAWESI TENGGARA**



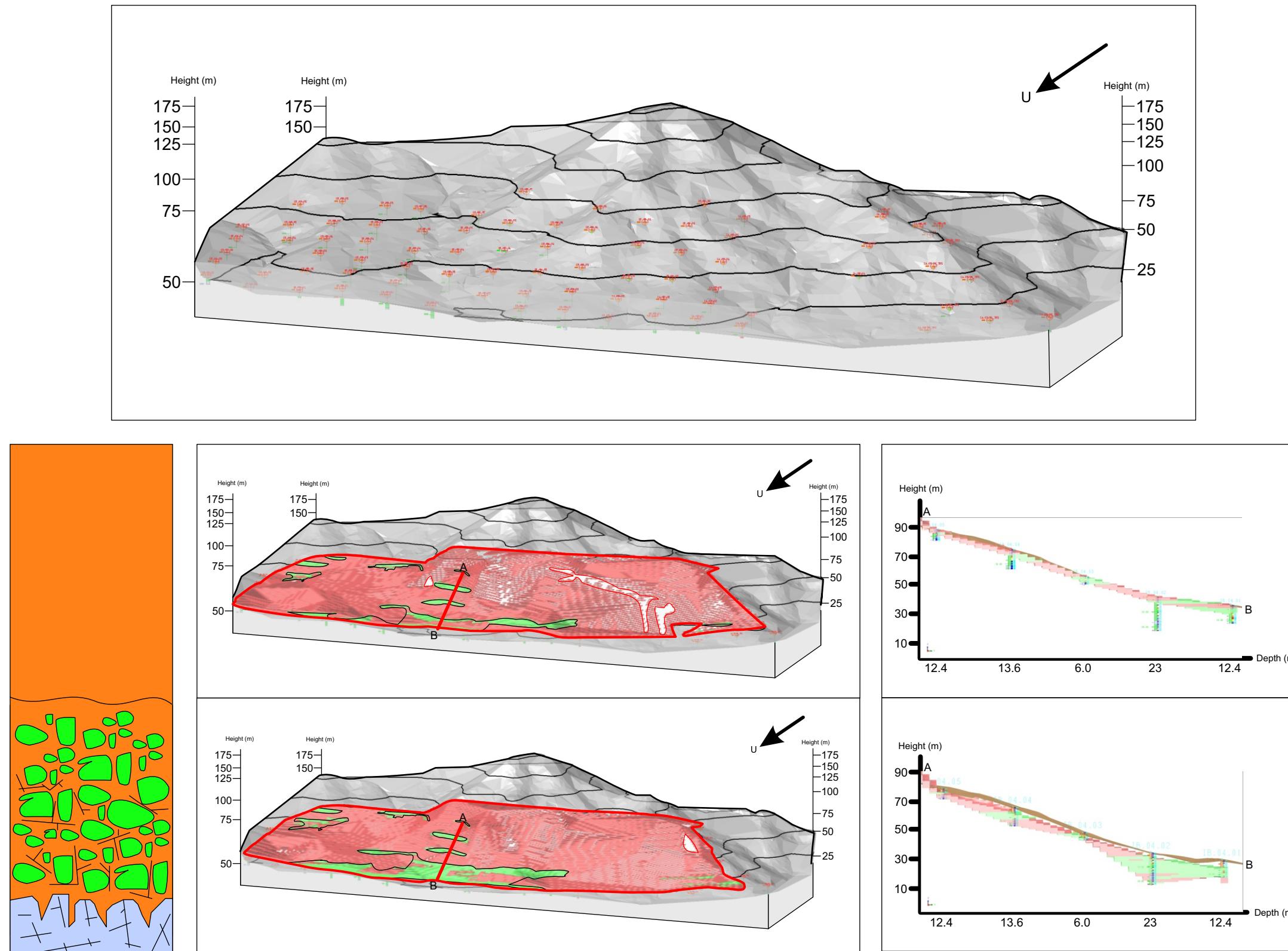
Limonit	Saprolit	Bedrock	Keterangan						
<p>Lapisan Limonit terdiri atas <i>red limonite</i> dan <i>yellow limonite</i> memiliki ciri fisik yaitu berwarna merah kecoklatan hingga kekuningan, sudah tidak memiliki tekstur sisa dari batuan asal, kekerasan soft, ukuran lempung hingga pasir kasar, dan mineral yang dijumpai yaitu hematite, mangan, dan <i>goethite</i>. Ketebalan zona limonit pada daerah penelitian sekitar 3 - 10 meter. Pada zona limonit, <i>Ore</i> pada zona ini lebih sedikit dibandingkan material <i>waste</i>. Material <i>ore</i> dengan kadar Ni ≥ 1.2 dengan tebal berkisar 2 - 4 m, sedangkan material <i>waste</i> dengan kadar Ni < 1.2 dengan tebal berkisar 5 - 10 m.</p>	<p>Lapisan Saprolit memiliki ciri yaitu kuning hingga hijau dan masih menampakkan tekstur sisa dari batuan asal, ukuran butir, butiran hingga brangkal (4mm – 64mm), dan mineral yang umumnya dijumpai berupa krisopras, garnierite, <i>maghemite</i> dan serpentin. Ketebalan zona saprolit pada daerah penelitian sekitar 5 - 12 meter. Pada zona saprolit, <i>Ore</i> pada zona ini lebih sedikit dibandingkan material <i>waste</i>. Material <i>ore</i> dengan kadar Ni > 1.2 dengan tebal berkisar 6 - 12 m, sedangkan material <i>waste</i> dengan kadar Ni < 1.2 dengan tebal berkisar 4 - 7 m.</p>	<p><i>Bedrock</i> dijumpai pada daerah penelitian memiliki ciri yaitu berwarna abu-abu kehitaman, struktur massif, dan mineral yang dijumpai yaitu olivin, serpentin dan piroksen dan silika. Ketebalan zona <i>bedrock</i> pada daerah penelitian 0,5 - 1 meter.</p>	<p>Nikai Kadar Ni :</p> <table> <tr> <td>■ Ni > 1.2</td> <td>■ Ni < 1.2</td> <td>⊕ Titik Bor</td> </tr> <tr> <td>— Garis Kontur</td> <td>— Garis Sayatan A-B</td> <td></td> </tr> </table>	■ Ni > 1.2	■ Ni < 1.2	⊕ Titik Bor	— Garis Kontur	— Garis Sayatan A-B	
■ Ni > 1.2	■ Ni < 1.2	⊕ Titik Bor							
— Garis Kontur	— Garis Sayatan A-B								

**MODEL 3D ESTIMASI SUMBERDAYA TERUKUR NIKEL LATERIT
DENGAN METODE INVERSE DISTANCE WEIGHT (IDW)
KABUPATEN KONAWE UTARA PROVINSI SULAWESI TENGGARA**



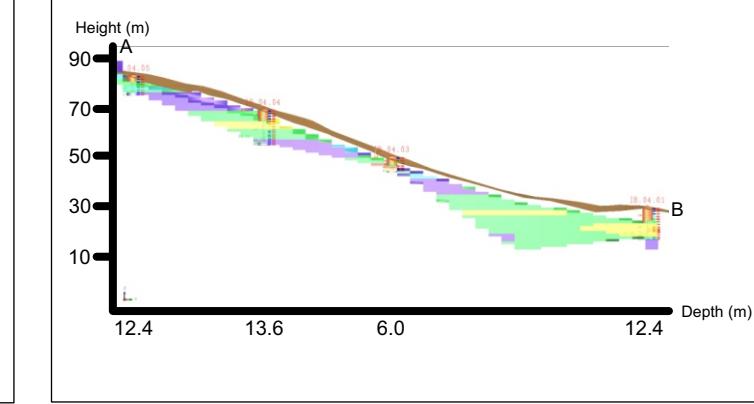
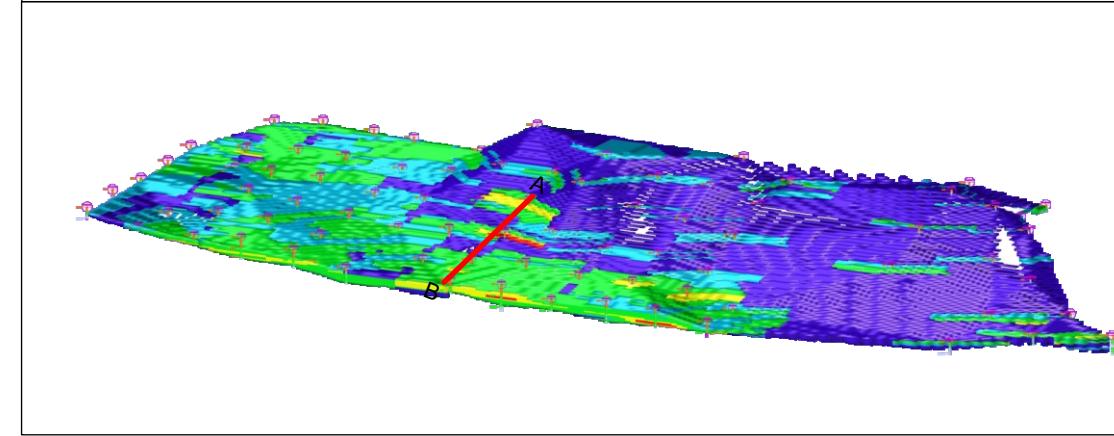
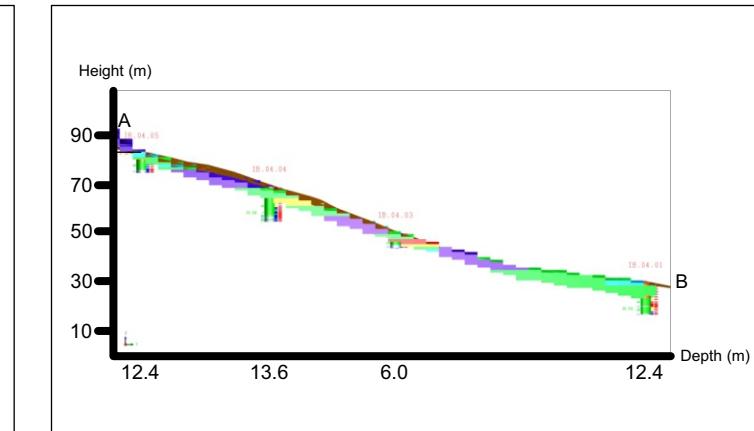
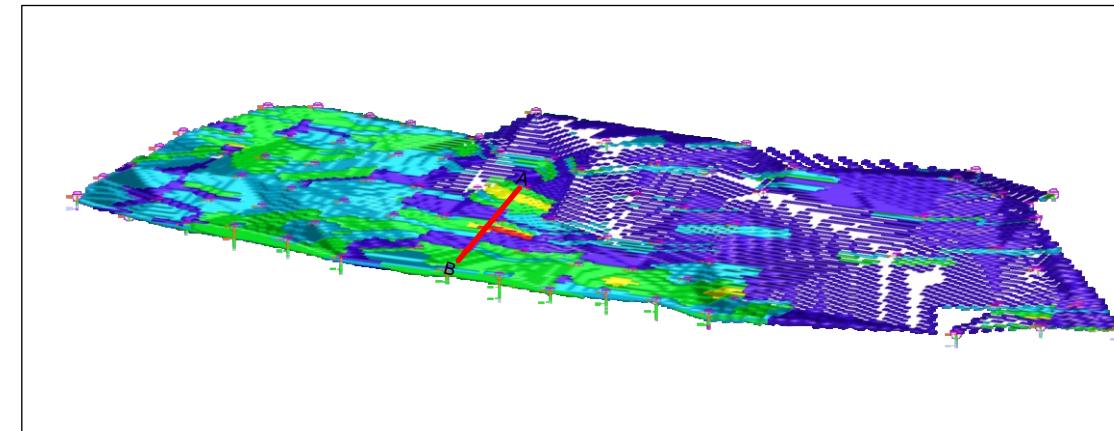
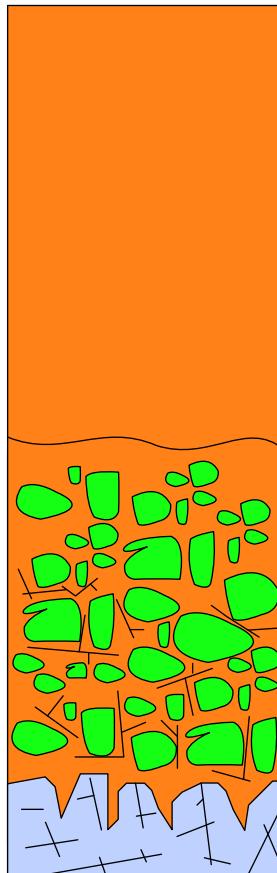
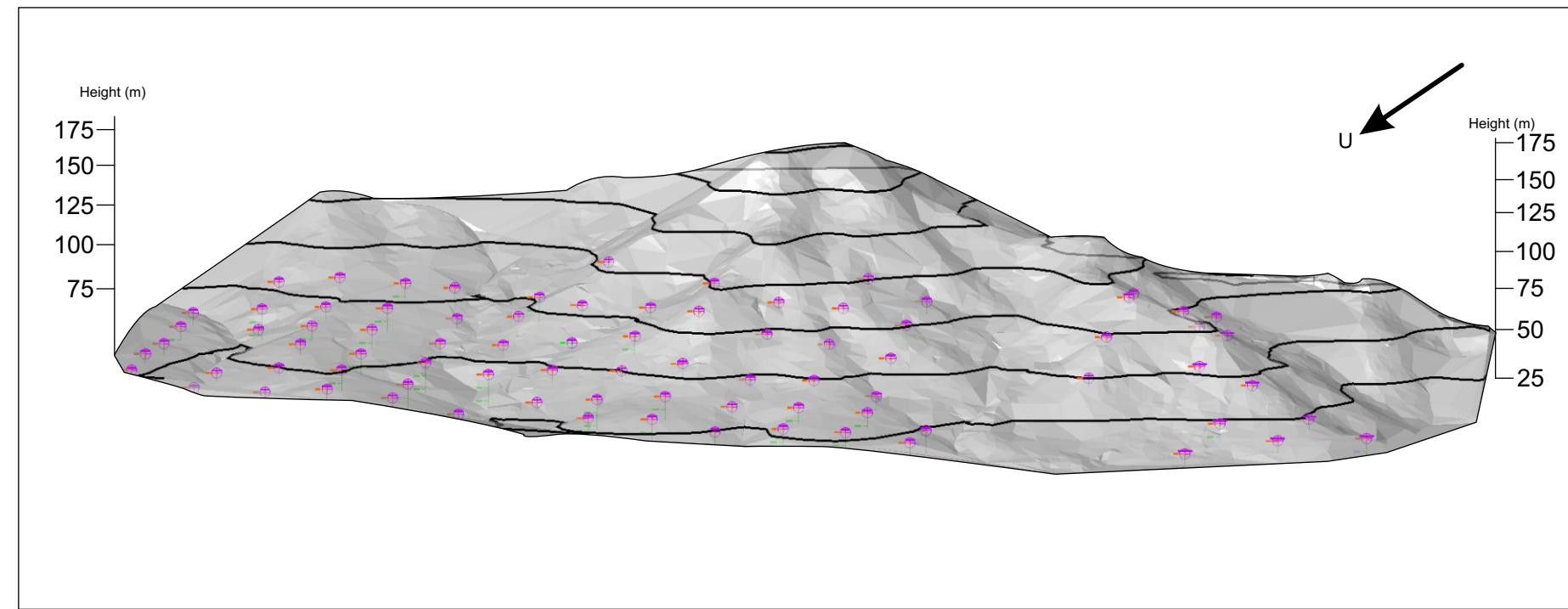
Limonit	Saprolit	Bedrock	Keterangan
<p>Lapisan Limonit terdiri atas <i>red limonite</i> dan <i>yellow limonite</i> memiliki ciri fisik yaitu berwarna merah kecoklatan hingga kekuningan, sudah tidak memiliki tekstur sisik dari batuan asal, kekerasan soft, ukuran lempung hingga pasir kasar, dan mineral yang dijumpai yaitu hematite, mangan, dan <i>goethite</i>. Ketebalan zona limonit pada daerah penelitian sekitar 3 - 10 meter. Pada zona saprolit, kadar Ni yang dominan memiliki nilai (0.00 - 1.50)% ditandai dengan warna biru tua, biru, dan hijau. kadar Ni dengan nilai (1.50 - 2.50)% ditandai dengan warna kuning dan merah.</p>	<p>Lapisan Saprolit memiliki ciri yaitu kuning hingga hijau dan masih menampakkan tekstur sisik dari batuan asal, ukuran butiran hingga brangkal (4mm – 64mm) dan mineral yang umumnya dijumpai berupa krisopras, garnierite, maghemite dan serpentin. Ketebalan zona saprolit pada daerah penelitian sekitar 5 - 12 meter. Pada zona saprolit, kadar Ni yang dominan memiliki nilai (0.00 - 1.50)% ditandai dengan warna biru tua, biru, dan hijau. kadar Ni dengan nilai (1.50 - 2.50)% ditandai dengan warna kuning dan merah.</p>	<p><i>Bedrock</i> dijumpai pada daerah penelitian memiliki ciri yaitu berwarna abu-abu kehitaman, struktur massif, dan mineral yang dijumpai yaitu olivin, serpentin dan piroksen dan silika. Ketebalan zona bedrock pada daerah penelitian 0,5 - 1 meter.</p>	<p>Nikai Kadar Ni :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 0.00 - 0.50 ■ 0.50 - 1.00 ■ 1.00 - 1.50 ■ 1.50 - 2.00 ■ 2.00 - 2.50 <p> ⊕ Titik Bor — Garis Kontur — Garis Sayatan A-B </p>

**MODEL 3D ORE DAN WASTE ESTIMASI SUMBERDAYA TERUKUR NIKEL LATERIT
DENGAN METODE INVERSE DISTANCE WEIGHT (IDW)
KABUPATEN KONAWE UTARA PROVINSI SULAWESI TENGGARA**



Limonit	Saprolit	Bedrock	Keterangan
<p>Lapisan Limonit terdiri atas <i>red limonite</i> dan <i>yellow limonite</i> memiliki ciri fisik yaitu berwarna merah kecoklatan hingga kekuningan, sudah tidak memiliki tekstur sisa dari batuan asal, kekerasan soft, ukuran lempung hingga pasir kasar, dan mineral yang dijumpai yaitu hematite, mangan, dan goethite. Ketebalan zona limonit pada daerah penelitian sekitar 3 - 10 meter. Pada zona limonit, <i>Ore</i> pada zona ini lebih sedikit dibandingkan material <i>waste</i>. Material <i>ore</i> dengan kadar Ni ≥ 1.2 dengan tebal berkisar 2 - 4 m, sedangkan material <i>waste</i> dengan kadar Ni < 1.2 dengan tebal berkisar 5 - 10 m.</p>	<p>Lapisan Saprolit memiliki ciri yaitu kuning hingga hijau dan masih menampakkan tekstur sisa dari batuan asal, ukuran butir, butiran hingga brangkal (4mm - 64mm), dan mineral yang umumnya dijumpai berupa krisopras, garnierite, maghemite dan serpentin. Ketebalan zona saprolit pada daerah penelitian sekitar 5 - 12 meter. Pada zona saprolit, <i>Ore</i> pada zona ini lebih sedikit dibandingkan material <i>waste</i>. Material <i>ore</i> dengan kadar Ni > 1.2 dengan tebal berkisar 6 - 12 m, sedangkan material <i>waste</i> dengan kadar Ni < 1.2 dengan tebal berkisar 4 - 7 m.</p>	<p><i>Bedrock</i> dijumpai pada daerah penelitian memiliki ciri yaitu berwarna abu-abu kehitaman, struktur massif, dan mineral yang dijumpai yaitu olivin, serpentin dan piroksen dan silika. Ketebalan zona <i>bedrock</i> pada daerah penelitian 0,5 - 1 meter.</p>	<p>Nikai Kadar Ni :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Ni > 1.2 ■ Ni < 1.2 ⊕ Titik Bor — Garis Kontur — Garis Sayatan A-B

**MODEL 2D ESTIMASI SUMBERDAYA TERUKUR NIKEL LATERIT
DENGAN METODE INVERSE DISTANCE WEIGHT (IDW)
KABUPATEN KONAWE UTARA PROVINSI SULAWESI TENGGARA**



Limonit	Saprolit	Bedrock	Keterangan
<p>Lapisan Limonit terdiri atas <i>red limonite</i> dan <i>yellow limonite</i> memiliki ciri fisik yaitu berwarna merah kecoklatan hingga kekuningan, sudah tidak memiliki tekstur sisa dari batuan asal, kekerasan soft, ukuran lempung hingga pasir kasar, dan mineral yang dijumpai yaitu hematite,mangan, dan <i>goethite</i>. Ketebalan zona limonit pada daerah penelitian sekitar 3 - 10 meter. Pada zona limonit,kadar Ni yang dominan memiliki nilai (0.00 - 1.50)% ditandai dengan warna biru tua, biru, dan hijau. kadar Ni dengan nilai (1.50 - 2.50)% ditandai dengan warna kuning dan merah.</p>	<p>Lapisan Saprolit memiliki ciri yaitu kuning hingga hijau dan masih menampakkan tekstur sisa dari batuan asal,ukuran butir,butiran hingga brangkal (4mm – 64mm) dan mineral yang umumnya dijumpai berupa krisopras,garnierite, maghemite dan serpentin. Ketebalan zona saprolit pada daerah penelitian sekitar 5 - 12 meter. Pada zona saprolit,kadar Ni yang dominan memiliki nilai (0.00 - 1.50)%ditandai dengan warna biru tua, biru, dan hijau. kadar Ni dengan nilai (1.50 - 2.50) % ditandai dengan warna kuning dan merah.</p>	<p><i>Bedrock</i> dijumpai pada daerah penelitian memiliki ciri yaitu berwarna abu-abu kehitaman, struktur massif, dan mineral yang dijumpai yaitu olivin, serpentin dan piroksen dan silika . Ketebalan zona bedrock pada daerah penelitian 0,5 - 1 meter.</p>	<p>Nikai Kadar Ni :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 0.00 - 0.50 ■ 0.50 - 1.00 ■ 1.00 - 1.50 ■ 1.50 - 2.00 ■ 2.00 - 2.50 <p>⊕ Titik Bor — Garis Kontur — Garis Sayatan A-B</p>