

## Pelatihan Pembuatan Database Geologi Melalui Aplikasi Surpac Bagi Siswa Jurusan Geologi Pertambangan SMK Penerbangan Techno Terapan Makassar

Irzal Nur, Muhammad Ramli\*, Aryanti Virtanti Anas, Rini Novrianti Sutardjo Tui, Rizki Amalia, M. Fadhil Fajar A, M. Alfian Lasefeati  
Departemen Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin  
irzal.nur@eng.unhas.ac.id\*

---

### Abstrak

Pembuatan *database* geologi merupakan tahapan awal dalam proses estimasi sumberdaya. Tahapan ini dilakukan verifikasi hasil eksplorasi berupa data lubang bor menggunakan *software* salah satunya yaitu Surpac. Surpac efisien dalam memenuhi kebutuhan komoditas serta metode penambangan. Salah satu Sekolah Menengah Kejuruan yang mengajarkan keahlian bidang Geologi Pertambangan adalah SMK Penerbangan Techno Terapan Makassar. Kurikulum bidangnya terdiri dari kelompok mata pelajaran umum dan kejuruan. Menurut Peraturan Direktur Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Nomor: 07/D.D5/Kk/2018 Tentang Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)/Madrrasah Aliyah Kejuruan (MAK), teknik eksplorasi dan teknik pertambangan memiliki proporsi paling besar dalam struktur kurikulum tersebut. Kompetensi ini mewajibkan siswa mengetahui jenis data pada kegiatan eksplorasi serta pemanfaatan teknologi. Keterbatasan pengetahuan *software* Surpac oleh siswa pada daerah pengabdian menyebabkan kurangnya pengetahuan siswa dalam pembuatan *database* geologi. Pentingnya pembuatan *database* geologi bagi siswa SMK Penerbangan Techno Terapan Makassar dijadikan sebagai dasar oleh Departemen Teknik Pertambangan melalui program Pengabdian *Laboratory Based Education* (LBE) Kolaborasi untuk melakukan pelatihan pembuatan *database* geologi menggunakan *software* Surpac. Aspek pelatihan kepada siswa yaitu meningkatkan pengetahuan siswa tentang pentingnya pembuatan *database* sebelum melakukan estimasi sekaligus memperkenalkan aplikasi Surpac. Selain itu untuk mencapai target, tim pengabdian telah melakukan pelatihan yang berbasis ceramah secara langsung mempraktekkan tutorial pembuatan *database* geologi. Kegiatan pelatihan juga berisi penyampaian materi awal serta pemberian *pretest* dan *posttest* untuk mengukur tingkat pemahaman siswa terkait pembuatan *database* dan juga aplikasi Surpac. Pengabdian yang dilakukan dapat dikatakan berhasil karena hasil *pretest* dan *posttest* yang dilakukan terdapat perbedaan yang signifikan dimana setelah diberikan materi dan tutorial, siswa menjadi semakin paham terkait pembuatan *database* tersebut baik dari segi kualitas maupun kuantitas jumlah siswa menjawab pertanyaan *posttest*. Berdasarkan hal tersebut, maka direkomendasikan untuk membuat pelatihan lebih lanjut terkait *software* yang sering digunakan dalam dunia pertambangan agar menjadi bekal bagi siswa untuk memasuki dunia kerja.

Kata Kunci: Eksplorasi; Pelatihan; Pengabdian; Pertambangan; Surpac.

---

### Abstract

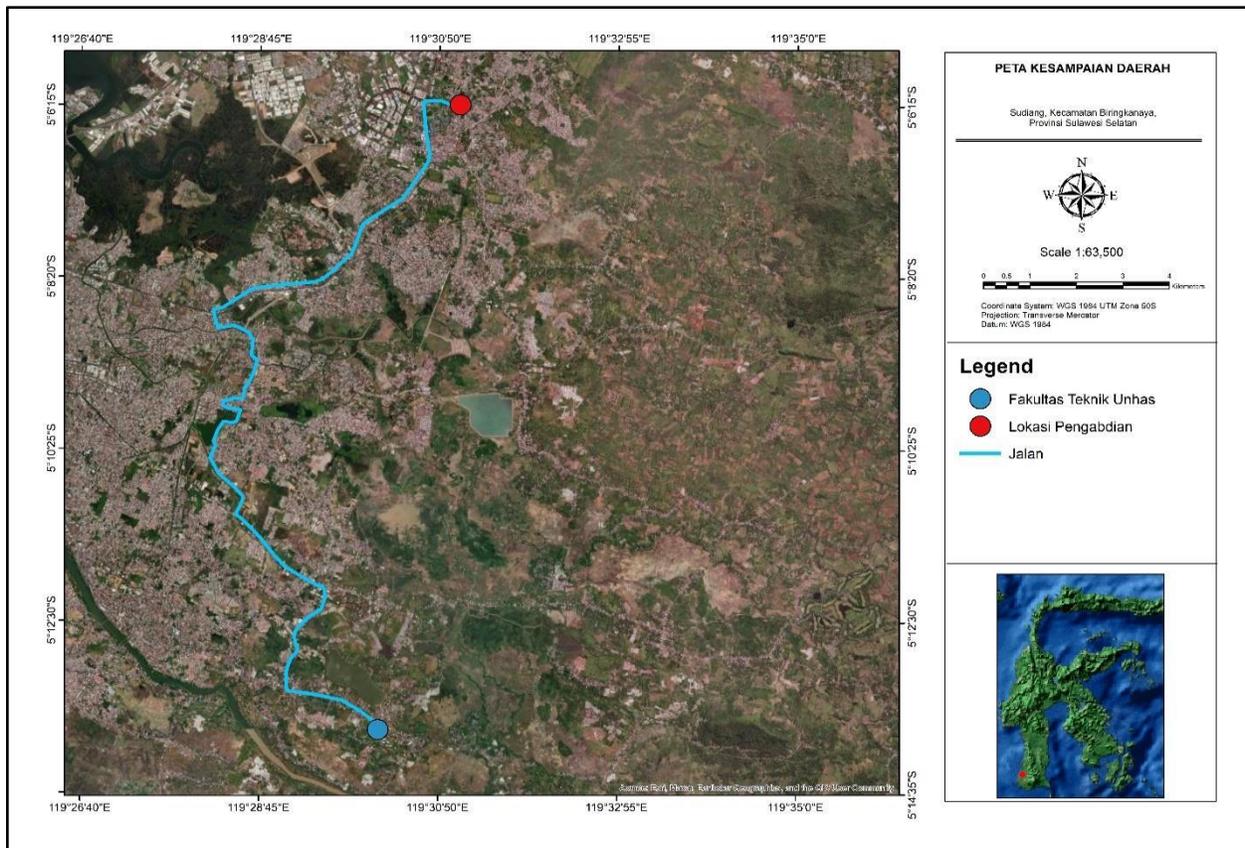
*The creation of a geological database is the initial stage in the resource estimation process. This stage is carried out by verifying exploration results in the form of borehole data using software, one of which is Surpac. Surpac is efficient in meeting the needs of commodities and mining methods. One of the Vocational High Schools that teaches Mining Geology expertise is SMK Penerbangan Techno Terapan Makassar. The curriculum consists of general and vocational subject groups. According to the Regulation of the Director General of Primary and Secondary Education of the Ministry of Education and Culture Number: 07/D.D5/Kk/2018 concerning the Curriculum Structure of Vocational High Schools (SMK)/Madrrasah Aliyah Kejuruan (MAK), exploration techniques and mining techniques have the largest proportion in the curriculum structure. This competency requires students to know the types of data in exploration activities and the use of technology. The limited knowledge of Surpac software by students in the service area causes a lack of student knowledge in creating geological databases. The importance of making geological databases for students of SMK Penerbangan Techno Terapan Makassar is used as a basis by the Department of Mining Engineering through the Laboratory Based Education (LBE) Collaboration program to conduct training in making geological databases using Surpac software. The aspect of training to students is to increase students knowledge about the importance of creating a database before estimating as well as introducing the Surpac*

application. In addition to achieving the target, the service team has conducted a lecture-based training by directly practicing the geological database creation tutorial. The training activities also contained the delivery of initial material and the provision of pretests and posttests to measure the level of student understanding related to database creation and also the Surpac application. The service carried out can be said to be successful because the results of the pretest and posttest conducted have significant differences where after being given material and tutorials, students become more familiar with the creation of the database both in terms of quality and quantity of students answering posttest questions. Based on this, it is recommended to make further training related to software that is often used in the mining world so that it becomes a provision for students to enter the world of work.

Keywords: Exploration; Training; Dedication; Mining; Surpac.

## 1. Pendahuluan

Pembuatan *database* geologi merupakan tahapan awal dalam proses estimasi sumberdaya. Pembuatan *database* geologi pastinya memerlukan perangkat lunak. Perangkat lunak yang umum digunakan dalam industri pertambangan salah satunya adalah Geovia Surpac. Surpac cukup fleksibel dan efisien dalam memenuhi kebutuhan setiap komoditas serta metode penambangan. Salah satu Sekolah Menengah Kejuruan yang mengajarkan berbagai jenis bidang keahlian termasuk keahlian bidang Geologi Pertambangan adalah SMK Penerbangan Techno Terapan Makassar. Lokasi pengabdian ini berjarak kurang lebih 14 kilometer dari kampus Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin seperti yang diperlihatkan pada gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi SMK Penerbangan Techno Terapan Makassar

Struktur kurikulum SMK Penerbangan Techno Terapan Makassar pada bidang ini juga mengajarkan siswa terkait materi tentang eksplorasi dan penambangan namun tidak dibekali dengan praktik secara langsung. Menurut Dirjen Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan, teknik eksplorasi dan teknik penambangan memiliki proporsi paling besar dalam struktur kurikulum tersebut. Hal itu mewajibkan siswa mengetahui terkait eksplorasi bahkan estimasi hingga pengolahan dari komoditas sumberdaya. Hal itu dapat dilakukan dengan menunjang kemampuan siswa dalam memanfaatkan teknologi yang ada serta beberapa aplikasi yang umum digunakan dalam dunia pertambangan.

Keterbatasan siswa dalam menggunakan teknologi tersebut menyebabkan kurangnya pengetahuan siswa terkait teknik eksplorasi dan juga pertambangan. Siswa pada daerah pengabdian hanya diajarkan materi tanpa adanya praktik secara langsung. Maka dari itu penting untuk mengajarkan teknologi yang sering digunakan dalam dunia pertambangan salah satunya yaitu aplikasi untuk mengestimasi komoditas sumberdaya. Hal ini yang nantinya juga akan menjadi nilai tambah untuk siswa dan menjadi bekal sebelum memasuki dunia kerja.

## 2. Latar Belakang

Membuat database geologi adalah tahap awal dalam proses estimasi sumberdaya. Dalam tahapan ini dilakukan verifikasi data hasil eksplorasi berupa data lubang bor yang terdiri dari data *assay*, *collar*, *survey*, geologi dan topografi menggunakan suatu perangkat lunak (Hadi et al, 2021). Perangkat lunak yang umum digunakan dalam industri pertambangan salah satunya adalah Geovia Surpac. Surpac cukup fleksibel dan efisien dalam memenuhi kebutuhan setiap komoditas serta metode penambangan.

Salah satu Sekolah Menengah Kejuruan yang mengajarkan berbagai jenis bidang keahlian termasuk keahlian bidang Geologi Pertambangan adalah SMK Penerbangan Techno Terapan Makassar. Struktur kurikulum bidang ini terdiri atas 2 (dua) bagian utama, yaitu kelompok mata pelajaran umum dan kelompok mata pelajaran kejuruan. Kelompok mata pelajaran kejuruan berkaitan dengan mata pelajaran yang membekali siswa dengan berbagai ilmu pengetahuan dan kompetensi yang sesuai dengan kebutuhan Dunia Usaha Dunia Industri (DUDI).

Menurut Peraturan Direktur Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan Nomor: 07/D. D5/Kk/2018 Tentang Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Kejuruan (Smk)/ Madrasah Aliyah Kejuruan (Mak), teknik eksplorasi dan teknik penambangan memiliki proporsi paling besar dalam struktur kurikulum tersebut. Kompetensi ini mewajibkan siswa untuk mengetahui karakteristik dan jenis data yang dihasilkan dalam kegiatan eksplorasi serta mampu menginput mengolah dan memverifikasi data tersebut untuk selanjutnya digunakan dalam mengestimasi jumlah cadangan mineral dalam suatu area. Kompetensi ini juga harus ditunjang dengan kemampuan siswa dalam memanfaatkan teknologi seperti program komputer.

Keterbatasan akses dalam menggunakan *software* Surpac untuk pembuatan *database* geologi oleh siswa SMK Penerbangan Techno Terapan Makassar menyebabkan kurangnya pengetahuan siswa dalam pembuatan *database* geologi dengan menggunakan *software* Surpac. Siswa pada daerah pengabdian hanya diajarkan materi terkait ekplorasi dan estimasi tanpa adanya praktik secara langsung. Tidak adanya media praktik tentunya menyebabkan para siswa kurang memahami terkait materi yang diajarkan. Maka dari itu, pentingnya pembuatan *database* geologi dijadikan sebagai dasar oleh Departemen Teknik Pertambangan melalui program Pengabdian *Laboratory Based Education* (LBE) Kolaborasi untuk melakukan pelatihan pembuatan *database* geologi

menggunakan perangkat lunak Geovia Surpac bagi SMK Penerbangan Techno Terapan Makassar. Kegiatan ini dapat membantu sekolah dan tenaga pengajar untuk mempersiapkan dan membekali siswa dengan salah satu keterampilan yang akan berguna bagi siswa di dunia industri geologi dan pertambangan nantinya.

#### *a. Genesis Endapan Nikel Laterit*

Endapan nikel laterit merupakan salah satu bahan galian yang sangat ekonomis jika dijumpai dalam cadangan yang besar dengan kadar yang tinggi atau *high grade*. Endapan nikel laterit adalah hasil laterisasi batuan ultramafik yang mengandung nikel seperti peridotit dan serpentinit. Hal ini dapat berlangsung karena adanya air permukaan yang bersifat asam sehingga dapat melarutkan nikel, magnesium dan silikon yang terkandung dalam batuan dasar. Berbeda dengan nikel sulfida yang ditemukan pada kedalaman ratusan meter di bawah permukaan tanah, nikel laterit terdapat pada kedalaman yang relatif lebih dangkal, yaitu sekitar 15-20 meter di bawah permukaan tanah. Endapan nikel laterit cenderung berkadar rendah dengan jumlah yang melimpah (Raivel dan Firman, 2020).

Secara horizontal penyebaran nikel tergantung kepada arah aliran air tanah dan bentang alam. Air tanah di zona pelindian mengalir dari pegunungan ke arah lereng sambil membawa unsur Ni, Mg, dan Si. Proses pembentukan nikel laterit merupakan proses dekomposisi sekunder endapan nikel sulfida yang diawali dari pelapukan batuan ultrabasa seperti harzburgit, dunit dan piroksenit (Simela et al, 2021). Dalam deret bowen, batuan ini banyak mengandung olivin, piroksen, magnesium silikat dan besi. Mineral-mineral tersebut tidak stabil dan mudah mengalami pelapukan. Media transportasi nikel yang terpenting adalah air. Air tanah kaya CO<sub>2</sub> berasal dari udara dan tumbuhan akan menguraikan mineral yang terkandung dalam batuan ultrabasa tersebut. Kandungan olivin, piroksin, magnesium silikat, besi, nikel dan silika akan terurai dan membentuk suatu larutan (Purnomo dan Wijaya, 2022).

Laterisasi merupakan proses pencucian pada mineral yang mudah larut pada profil laterit pada lingkungan yang bersifat asam dan lembab serta membentuk konsentrasi endapan hasil pengkayaan proses laterisasi pada unsur Fe, Cr, Al, Ni dan Co (Lintjewas et al, 2019). Proses pelapukan dan pencucian yang terjadi akan menyebabkan unsur Fe, Cr, Al, Ni dan Co terkayakan di zona limonit dan terikat sebagai mineral-mineral oksida atau hidroksida, seperti limonit, hematit, dan goetit. Umumnya endapan nikel terbentuk pada batuan ultrabasa dengan kandungan Fe di olivin yang tinggi dan nikel berkadar antara 0,2% -0,4% (Bargawa et al, 2020).

#### *b. Estimasi Sumberdaya Mineral*

Estimasi sumberdaya adalah estimasi potensi dari endapan bijih yang terletak di permukaan bumi untuk mengetahui apakah endapan tersebut layak untuk dilanjutkan ke proses selanjutnya yaitu perhitungan cadangan. Estimasi sumberdaya mineral merupakan proses terintegrasi dan sistematis yang dilakukan untuk memperkirakan distribusi spasial kadar dan volume suatu area dengan batas nilai kadar tertentu (Purnomo, 2019). Estimasi sumberdaya mineral dilakukan berdasarkan data hasil observasi dan *sampling* selama kegiatan eksplorasi dilakukan. Kegiatan mengestimasi sumberdaya mineral menjadi dasar dalam kegiatan pertambangan, sehingga menjadi penting untuk mendapatkan hasil estimasi yang akurat dan mencegah adanya ekspektasi finansial yang keliru (Suwarno, 2021).

Estimasi sumberdaya membutuhkan pertimbangan detail sejumlah masalah kritis. Secara keseluruhan masalah terkait sedemikian rupa sehingga kualitas sumberdaya dapat merepresentasikan daya standar perkiraan dari suatu perusahaan. Ketika salah satu faktornya tidak diperhatikan maka akan mempengaruhi hasil perkiraan sumberdaya yang dilakukan. Kualitas perkiraan sumberdaya mineral tergantung pada data yang tersedia dan kompleksitas geologi. Namun, perkiraan sumberdaya juga sangat kuat bergantung pada keseluruhan keterampilan teknis dan pengalaman staf tambang, bagaimana masalah yang dihadapi diselesaikan, tingkat perhatian terhadap detail pada setiap tahap, pengungkapan terbuka asumsi dasar beserta pembenarannya, dan kualitas dokumentasi untuk setiap Langkah (Burhanudin et al, 2023).

Metode untuk estimasi sumberdaya umumnya bergantung pada keadaan geologi endapan, metode eksplorasi, keakuratan data dan nilai koefisien variasi, manfaat serta tujuan estimasi sumberdaya. Dalam mengestimasi sumberdaya atau pemodelan umumnya terdapat beberapa metode. Estimasi sumberdaya bisa menggunakan metode seperti *inverse distance weighting* (IDW), *polygon*, *nearest neighbour poin* (NNP), *kriging* dan *co-kriging*.

### 3. Metode

Sehubungan dengan permasalahan yang telah disebutkan di atas, maka kegiatan pengabdian ini menawarkan pelatihan pembuatan *database* geologi melalui aplikasi Surpac bagi siswa Jurusan Geologi Pertambangan SMK Penerbangan Techno Terapan Makassar.

#### 3.1 Target Capaian

Kegiatan ini menargetkan peningkatan pengetahuan siswa tentang pentingnya pembuatan *database* geologi sekaligus penambahan wawasan siswa tentang estimasi sumberdaya. Aspek yang menjadi target pelatihan kepada siswa yaitu untuk meningkatkan pengetahuan siswa tentang pentingnya pembuatan *database* sebelum melakukan estimasi sekaligus memperkenalkan aplikasi Surpac. Selain itu untuk mencapai target, tim pengabdian nantinya akan melakukan pelatihan yang berbasis ceramah secara langsung untuk mempraktekkan tutorial pembuatan *database* geologi tersebut. Kegiatan pelatihan ini juga berisi terkait penyampaian materi awal serta pemberian *pretest* dan *posttest* untuk mengukur sejauh mana tingkat pemahaman siswa terkait pembuatan *database* dan juga aplikasi Surpac. Nantinya hasil yang diharapkan yaitu siswa menjadi semakin paham terkait pentingnya mengetahui pembuatan *database* geologi sebelum melakukan estimasi sumberdaya dan bisa menjadi bekal pengetahuan untuk dunia kerja.

#### 3.2 Implementasi Kegiatan

Proses pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini melibatkan tim yang terdiri atas dosen dan mahasiswa tingkat akhir dari Departemen Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin, sebagai pemberi materi; dan siswa dari Jurusan Geologi Pertambangan SMK Penerbangan Techno Terapan Makassar, sebagai peserta pelatihan. Gambar 2 memperlihatkan keseluruhan peserta, baik pemberi materi, peserta, dan guru-guru SMK Penerbangan Techno Terapan Makassar yang mendampingi siswa-siswanya.



Gambar 2. Tim Pengabdian dan Peserta

### 3.2.1 Materi Pelatihan

Kegiatan penyampaian materi pelatihan kepada peserta dilakukan oleh tim pengabdian. Materi yang disampaikan berupa ceramah atau penyampaian teori sebelum praktik terkait pembuatan *database* pada aplikasi Surpac. Adapun materi kegiatan yang diberikan yaitu tahapan eksplorasi yang berisi tentang apa saja tahap awal yang dilakukan sebelum memulai kegiatan penambangan seperti survei tinjau, prospeksi regional, pendahuluan umum serta eksplorasi rinci. Materi yang diberikan selanjutnya yaitu pemodelan geologi yang berisi tentang penjelasan tahapan pemodelan seperti input *database*, pembuatan solid, analisis statistik, analisis geostatistik dan pemodelan geologi. Materi terakhir yang diberikan yaitu pembuatan *database* dimana diberikan penjelasan terkait data-data apa saja yang dipakai untuk membuat *database* seperti data geologi, data *collar*, data *assay* dan data survey. Penyampaian materi bisa dilihat seperti pada gambar 3.



Gambar 3. Penyampaian Materi Kegiatan Sebelum Dilakukan Pembuatan *Database*

Materi dari pelatihan pembuatan *database* geologi mulai dari tahapan input data sampai dengan *display drill hole* diuraikan sebagai berikut:

1) *Input Data*

Pembuatan *database* geologi dalam proses input datanya membutuhkan data-data yang diperoleh dari hasil pengeboran. Data-data yang diinput dalam pembuatan *database* geologi antara lain data *assay*, *geology*, *survey*, dan data *collar*. Contoh data yang digunakan dalam pembuatan *database* geologi ini adalah data pada endapan bijih nikel laterit. Penggunaan data endapan bijih nikel laterit sebagai contoh kasus disebabkan karena SMK Penerbangan Techno Terapan Makassar yang terletak di Pulau Sulawesi dan dianggap sebagai wilayah dengan sumberdaya nikel terbesar di dunia (Wardhani dan Yuwanto, 2021).

Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam proses input data ini antara lain:

A. *Pengenalan Data*

a. *Data Assay*

Data *Assay* adalah data yang diperoleh dari hasil pengeboran yang memuat nilai kadar setiap unsur pada setiap kedalaman. Pada endapan nikel laterit dikenal dengan endapan yang memiliki homogenitas sangat rendah sehingga pada endapan ini data *assay* atau data kadar dianalisis setiap 1 meter pada setiap lubang bor. Contoh data *assay* yang digunakan pada pelatihan ini dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Contoh Data *Assay*

<i>Hole_Id</i>	<i>From</i>	<i>To</i>	<i>Ni</i>	<i>Fe</i>
TBA82E	0	1	0.79	41.18
TBA82E	1	2	0.84	42.3
TBA82E	2	3	0.88	41.5
TBA82E	3	4	0.85	39.76
TBA82E	4	5	0.7	37.39
TBA82E	5	6	0.93	37.64

Berdasarkan contoh *assay* tersebut diperoleh bahwa pada pelatihan ini contoh unsur yang dianalisis dalam pembuatan *database geology*. Pemilihan unsur ini dikarenakan unsur ini yang sering digunakan dalam penentuan klasifikasi *ore* pada endapan bijih nikel laterit. Hasil dari pengenalan data *assay* ini peserta pelatihan dapat mengetahui *range* kadar unsur Ni dan Fe pada endapan nikel laterit sehingga nantinya peserta pelatihan dapat melakukan kalsifikasi *ore* berdasarkan data *assay*.

*b. Data Geologi*

Data geologi adalah data yang diperoleh dari hasil pengeboran yang memuat data jenis litologi atau jenis batuan setiap kedalaman pada setiap lubang bor. Endapan bijih nikel laterit pada umumnya terbentuk dari proses pelapukan batuan beku ultramafik (Rinawan et al, 2018). Hasil dari pelapukan batuan beku ultramafik akan membentuk lapisan Limonit, Saprolit, dan Batuan Dasar (Batuan Ultramafik yang tidak mengalami proses pelapukan) (Bargawa and Recky, 2020). Contoh data geologi yang digunakan pada pelatihan ini dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Contoh Data Geologi

<i>Hole_Id</i>	<i>From</i>	<i>To</i>	<i>Lithology</i>
TBA82E	0	1	LIM
TBA82E	1	2	LIM
TBA82E	2	3	SAP
TBA82E	3	4	SAP
TBA82E	4	5	BRK

Berdasarkan data geologi tersebut diperoleh bahwa pada endapan nikel laterit umumnya tersusun atas tiga jenis litologi yaitu Limonit, Saprolit, dan Batuan dasar atau *Bedrock*. Hasil dari pengenalan data geologi ini, peserta pelatihan dapat mengetahui jenis-jenis litologi atau lapisan litologi pada endapan nikel laterit.

*c. Data Collar*

Data *collar* adalah data yang memuat koordinat atau lokasi setiap lubang bor. Data *collar* diperoleh dari *stake out* koordinat dengan menggunakan GPS geodetik atau GPS handheld. Contoh data *collar* yang digunakan pada pelatihan ini dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Contoh Data Collar

<i>Hole_Id</i>	<i>X</i>	<i>Y</i>	<i>Z</i>	<i>Max_Depth</i>	<i>Hole_Path</i>
TBA82E	426050.2	9626399	82.452	18	<i>Linear</i>
TBA82E	426152.2	9626398	113.4084	10	<i>Linear</i>
TBA82E	426250.5	9626400	121.9949	7	<i>Linear</i>
TBA82E	426348.7	9626399	146.3313	10	<i>Linear</i>
TBA82E	426449.2	9626400	150.0794	10	<i>Linear</i>

d. *Data Survey*

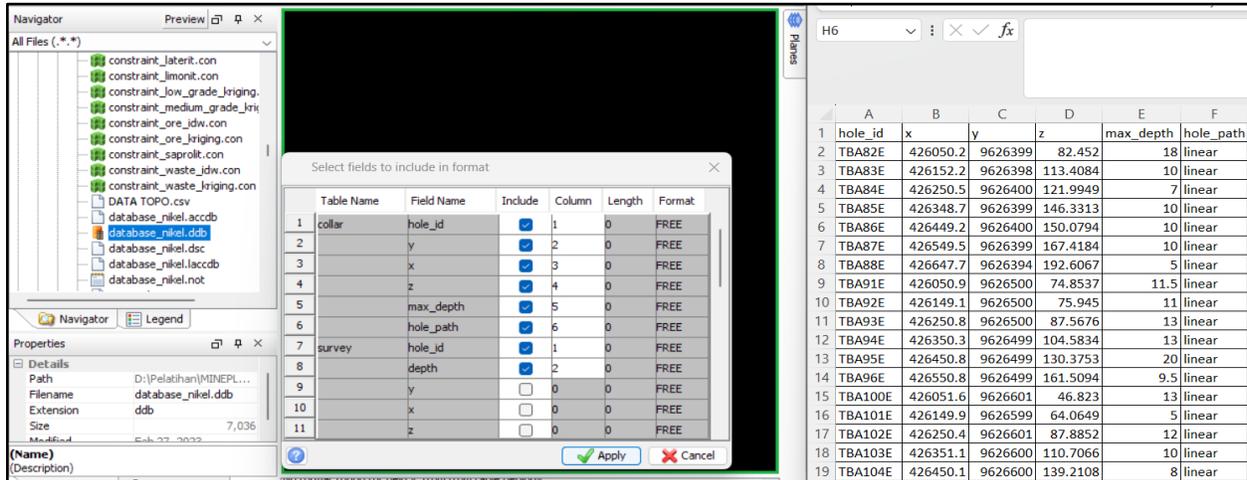
Data *survey* adalah data yang memuat arah pengeboran. Arah pengeboran pada endapan nikel laterit umumnya tegak lurus ke bawah. Hal ini disebabkan karena endapan nikel laterit berlapis secara lateral sehingga pengeboran pada endapan ini umumnya tegak lurus. Contoh data *survey* yang digunakan pada pelatihan ini dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Contoh Data *Survey*

<i>Hole_Id</i>	<i>Max_Depth</i>	<i>Dip</i>	<i>Azimuth</i>
TBA82E	18	-90	0
TBA83E	10	-90	0
TBA84E	7	-90	0
TBA85E	10	-90	0
TBA86E	10	-90	0

B. *Import Data*

Tahapan *import data* adalah tahapan memasukkan data *assay*, *geologi*, *collar* dan *survey* ke dalam *software* Surpac. Tahapan dalam melakukan *import data* dapat dilihat pada gambar 4.



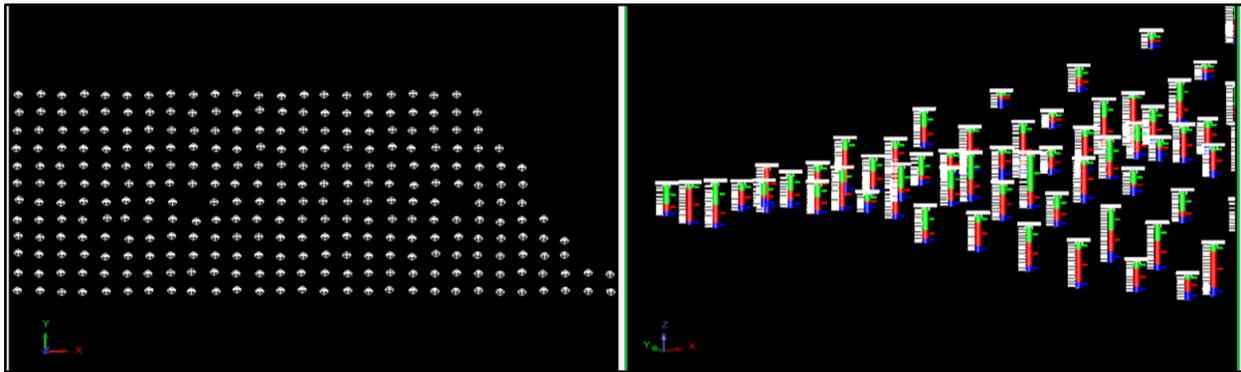
Gambar 4. Tahapan *Import Data*

Tahapan *import data* ini adalah salah satu tahapan yang sangat mendasar dalam melakukan pembuatan *database geologi*. Kesalahan dalam melakukan *import data* akan menyebabkan *database* tidak bisa terbentuk. Tahapan *import data* ini dilakukan dengan memasukkan posisi kolom dari setiap item seperti *Hole\_id*, *x*, *y*, *z*, *max\_depth* serta item-item lain ke dalam *software* surpac sesuai dengan data excel yang diinput. Hasil dari *import data* ini akan dijadikan sebagai dasar untuk membuat *database geologi* dan memunculkan lubang bor sesuai dengan *database geologi* yang telah dibuat.

## 2) Pembuatan Database dan Display Drillhole

Hasil dari import *data* akan dijadikan sebagai dasar untuk pembuatan *database geology* dan *display drillhole*. Pada tahapan ini peserta pelatihan sudah mampu untuk menyelesaikan pembuatan *database* dan memunculkan lubang bor pada *software* Surpac sesuai dengan arahan yang telah diberikan oleh pemateri.

*Display drillhole* merupakan langkah yang dilakukan setelah pembuatan *database*. *Drillhole* yang akan ditampilkan terlebih dahulu akan diatur pewarnaannya sesuai dengan perlapisan dari endapan nikel laterit. Warna yang ditentukan untuk zona limonit adalah hijau, zona saprolit berwarna merah, dan lapisan *bedrock* berwarna biru. Hasil dari pembuatan *database* dan *display drillhole* dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Hasil Pembuatan *Database* dan *Display Drillhole*

### 3.2.2 Pelaksanaan Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan dilakukan oleh tim pengabdian berupa praktik pembuatan *database* geologi secara langsung serta penginstalan aplikasi Surpac pada perangkat yang digunakan oleh peserta. Tim pengabdian melakukan pembuatan database menggunakan aplikasi Surpac yang ditampilkan pada sebuah proyektor agar siswa dapat melihat dan mempraktikkan secara langsung. Kendala dari kegiatan ini yakni terdapat beberapa siswa yang sempat tertinggal dikarenakan perangkat yang digunakan tidak terlalu memadai tetapi dapat teratasi karena beberapa tim pengabdian menyebar ke peserta untuk mendampingi secara langsung.

### 3.3 Metode Pengukuran Capaian Kegiatan

Sebelum dan setelah pelaksanaan kegiatan, tim pengabdian melakukan pendekatan pengukuran capaian kegiatan kepada peserta berupa *Pretest* dan *Posttest*.

#### 3.3.1 Pretest

Kegiatan ini dilakukan untuk mengetahui pemahaman dasar dari peserta terkait pembuatan *database* geologi sebelum pelaksanaan kegiatan berlangsung. Teknis dari kegiatan ini yaitu dilakukan pengerjaan soal pengantar secara tertulis. Kegiatan *pretest* dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Pelaksanaan *Pretest* untuk Mengukur Pemahaman Siswa Sebelum Materi Diberikan

### 3.3.2 *Posttest*

Kegiatan ini dilakukan untuk mengukur pemahaman peserta terhadap materi pembuatan *database* geologi setelah pembawaan materi selesai. Teknis kegiatan ini yaitu dilakukan test lisan secara langsung dari tim pengabdian kepada peserta.

Berikut hasil *pretest* dan *posttest* dari peserta pengabdian oleh siswa Jurusan Geologi Pertambangan SMK Penerbangan Techno Terapan Makassar yang dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Nilai *Pretest* dan *Posttest* Peserta Pengabdian.

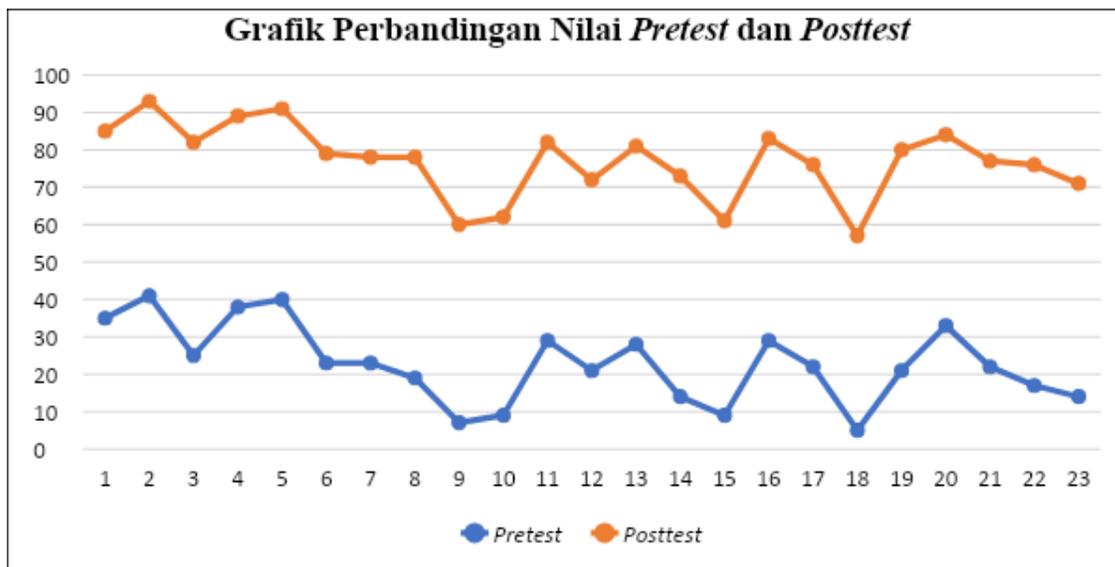
No.	Nama	Nilai <i>Pretest</i>	Nilai <i>Posttest</i>
1.	ADF	35	85
2.	STR	41	93
3.	AMR	25	82
4.	ASR	38	89
5.	NAZ	40	91
6.	MIU	23	79
7.	YAS	23	78
8.	RMT	19	78
9.	NAA	7	60
10.	CTK	9	62
11.	AST	29	82
12.	RPT	21	72
13.	MSD	28	81
14.	AFZ	14	73
15.	ARS	9	61
16.	ADS	29	83

No.	Nama	Nilai <i>Pretest</i>	Nilai <i>Posttest</i>
17.	MAY	22	76
18.	OPD	5	57
19.	DMT	21	80
20.	AGR	33	84
21.	QAB	22	77
22.	ALD	17	76
23.	NHN	14	71

Berdasarkan hasil perbandingan hasil *pretest* dan *posttest*, dapat dilihat terdapat perbedaan yang sangat signifikan dari nilai yang diperoleh peserta pengabdian.

#### 4. Hasil dan Diskusi

Hasil dari pelatihan pembuatan *database geologi* diperoleh bahwa siswa sudah dapat melakukan pembuatan *database geologi* mulai dari *input data* sampai dengan memunculkan lubang bor sesuai dengan *database geologi* yang telah dibuat. Terdapat perbedaan dari pemahaman siswa sebelum dan setelah dilakukan pembuatan *database geologi*. Hal ini juga dapat dilihat pada nilai yang didapatkan siswa saat melaksanakan *pretest* dan *posttest*. Grafik perbandingan nilai siswa pada saat *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Grafik Perbandingan Nilai *Pretest* dan *Posttest* Siswa

Berdasarkan grafik perbandingan nilai *pretest* dan *posttest* siswa pada gambar 7, dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan nilai pada saat sebelum dan setelah pemberian materi pelatihan pembuatan *database geologi* menggunakan aplikasi Surpac. Nilai ini juga yang menjadi tolak ukur bahwasanya siswa menjadi semakin paham setelah diberikan pelatihan pembuatan *database geologi* tersebut.

## 5. Kesimpulan dan Rekomendasi

Kesimpulan dari pengabdian ini yaitu, pengabdian yang dilakukan dapat dikatakan berhasil karena hasil *pretest* dan *posttest* yang dilakukan terdapat perbedaan yang signifikan dimana setelah diberikan materi dan juga pembuatan tutorial, siswa menjadi semakin paham terkait materi dan juga pembuatan database tersebut baik dari segi kualitas maupun kuantitas jumlah siswa yang menjawab pertanyaan *posttest*. Berdasarkan hal tersebut, maka direkomendasikan untuk membuat pelatihan lebih lanjut terkait *software* yang sering digunakan dalam dunia pertambangan agar dapat menjadi bekal bagi siswa untuk memasuki dunia kerja.

## Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Dekan Fakultas Teknik UNHAS atas dukungan dana yang diberikan melalui Hibah Pengabdian *Laboratory Based Education* (LBE) Inovasi Tahun Anggaran 2023, dengan Surat Kontrak No. 11368/UN4.7.2/PM.01.01/2023, sehingga Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini dapat terlaksana. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Mitra Kegiatan, yaitu Kepala Sekolah SMK Penerbangan Techno Terapan Makassar, yang telah membantu dan memfasilitasi kegiatan pengabdian ini.

## Daftar Pustaka

- Bargawa, S. B., & Recky, F. T.. (2020). *Iron Ore Resource Modeling and Estimation Using Geostatistics. Published by AIP Publishing.* 978-0-7354-2004-5.
- Bargawa, S. B., Simon, P. N., Raden, H., Oktarian, W. L., & Risky, F. B., (2020). *Geostatistical Modeling of Ore in a Laterite Nickel Deposit.* Vol. 1, No. 1. pp 301-310.
- Burhanudin, B., Rauf, H. J., & Bakri, H., (2023). Pembuatan Blok Model Estimasi Sumberdaya Nikel Laterit dengan Metode Inverse Distance di Wilayah Blok “X” Pada PT. Vale Indonesia Tbk. *Journal of Mining Insight.* Vol. 1 No. 1. Hal 26-33.
- Hadi, Z. L., Waterman, S. B., & Eddy, W., (2021). Permodelan dan Estimasi Sumberdaya Nikel Laterit Menggunakan Metode Nearest Neighbour Polygon (NNP). *Yogyakarta: Jurnal Sosial dan Teknologi.* Vol. 1. No. 2.
- Lintjewis, L., Setiawan, I., d& Kausar, A. L., (2019). Profil Endapan Nikel Laterit di Daerah Pallangga, Provinsi Sulawesi Tenggara. *Riset Geologi dan Pertambangan.* Vol. 29 No. 1. Hal 91-104.
- Purnomo, H., (2019). *Comparison The Perfomance of Ordinary Kriging and Inverse Distance Weighting Method for Mapping Nickel Laterite Properties.* Kurvatek Vol. 4. No. 1. Hal 57-67. ISSN: 2477-7870.
- Purnomo, H., & Wijaya, R. A. E., (2022). Pemetaan Sebaran Kadar Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> dan RSiO<sub>2</sub> pada Endapan Laterit Bauksit Menggunakan Pendekatan Metode Interpolasi Ordinary Kriging dan Inverse Distance Weighting. *Angkasa: Jurnal Ilmiah Bidang Teknologi.* Vol. 14 No. 1. Hal. 75-86.
- Raivel & Firman, (2021). Eksplorasi Endapan Nikel Laterit Area IUP PT. Putra Mekongga Sejahtera Daerah Pomalaa Kabupaten Kolaka Provinsi Sulawesi Tenggara. *Jurnal GeoMining.* Vol. 2 No. 1. Hal 11-23.
- Rinawan, F. I., Rosana, M. F., Heriawan, M. N., & Yuningsih, E. T., (2018). Keterkaitan Kelimpahan Unsur Major dan Minor dengan Zonasi Laterit Nikel Blok Hz (Harzburgit) dan Dn (Dunit) Daerah Pulau Pakal, Halmahera Timur. *Buletin Sumberdaya Geologi.* Vol. 13 No. 3. Hal 155-175.

- Simela, T., Yazid, F., Fairus, A. R. P., (2021). *Resources Estimation on Further Exploration activities in PT. Trimegah Bangun Persada (Harita Group) Kawasi Village, South Halmahera, District, North Maluku*. JEMT. Vol. 2 No. 1. Hal 27-39.
- Suwarno, T. N., Purnomo, H., & Prastowo, R. (2021). *Estimasi Sumberdaya Andesit Dengan Metode Interpolasi Inverse Distance Weighted Berdasarkan Data Resistivitas di PT Kulon Progo Bumi Sejahtera, Kec. Bagelen, Kab. Purworejo, Jawa Tengah*. Prosiding Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi XVI. Yogyakarta: Institut Teknologi Nasional Yogyakarta. Hal 315–323.
- Wardhani, L. D. K., & Yuwanto, S. H., (2021). Analisis Karakteristik Profil Endapan Nikel Laterit Berdasarkan Data Geokimia pada Lapangan AMG-1 PT. ST Nikel Resources Kecamatan Amonggedo, Kabupaten Konawe, Provinsi Sulawesi Tenggara. *Prosiding Seminar Teknologi Kebumihan dan Kelautan*. Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya, Indonesia. Vol 3 No. 1. Hal 73-79.