

Pengenalan Karakteristik Mineral dan Batuan Bagi Siswa Jurusan Geologi Pertambangan SMK Penerbangan Techno-Terapan Makassar

Rizki Amalia*, Sufriadin, Purwanto, Rini Novrianti Sutardjo Tui, Asta Arjunoarwan Hatta, Irzal Nur, Muhammad Ramli, Aryanti Virtanti Anas, Sri Widodo, A. Febbi Alvionita,

Syahrul Gunawan, Dzulkifli Aditya

Departemen Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin

rizkiamalia@unhas.ac.id*

Abstrak

Mineral dan batuan merupakan ilmu yang wajib diketahui oleh semua orang yang ingin bekerja di industri pertambangan. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa Jurusan Geologi Pertambangan di SMK Penerbangan Techno-Terapan Makassar dalam mendeskripsikan karakteristik mineral dan batuan. Permasalahan yang dihadapi mitra adalah kurangnya fasilitas laboratorium dan dominasi pembelajaran teoritis, sehingga praktikum tidak optimal. Pelatihan ini melibatkan 39 siswa yang dibimbing oleh dosen dan mahasiswa dari Departemen Teknik Pertambangan, Universitas Hasanuddin. Metode pelatihan meliputi pemaparan materi, tutorial deskripsi batuan, dan identifikasi mineral menggunakan 18 sampel batuan beku, sedimen, dan metamorf. Penilaian dilakukan melalui *pre test* dan *post test* untuk mengukur pemahaman peserta. Hasil menunjukkan peningkatan nilai rata-rata dari 6,31 menjadi 7,56 dengan poin maksimal 10, meskipun tidak signifikan untuk beberapa peserta. Selain memberikan peningkatan pemahaman, kegiatan ini menyerahkan sampel batuan kepada mitra untuk pembelajaran lebih lanjut. Pelatihan ini efektif dalam meningkatkan keterampilan praktis siswa terkait mineral dan batuan, yang menjadi bekal penting untuk masa depan mereka di bidang geologi-pertambangan.

Kata Kunci: Batuan; Mineral; Pengabdian Masyarakat; Pertambangan; SMK TechnoTerapan.

Abstract

Minerals and rocks are knowledge that everyone who wants to work in the mining industry must know. This community service activity aims to improve the understanding and skills of students majoring in Mining Geology at SMK Techno-Terapan Makassar in describing the characteristics of minerals and rocks. The problems faced by partners are the lack of laboratory facilities and the dominance of theoretical learning so practicums are not optimal. This training involved 39 students who were guided by lecturers and students from the Department of Mining Engineering, at Hasanuddin University. The training method includes material presentation, rock description tutorials, and mineral identification using 18 igneous, sedimentary, and metamorphic rock samples. Assessment is carried out through pretest and posttest to measure participants' understanding. The results show an increase in the average score from 6.31 to 7.56, with a maximum score of 10, although not significant for some participants. Apart from providing increased understanding, this activity hands over rock samples to partners for further learning. In conclusion, this training is effective in improving students' practical skills related to minerals and rocks, which is an important provision for their future in the mining-geology field.

Keywords: Rocks; Minerals; Community Service; Mining; SMK TechnoTerapan.

1. Pendahuluan

Indonesia memiliki potensi besar dalam sumber daya alam, khususnya mineral dan batuan, yang dapat dimanfaatkan sebesar-besarnya untuk kesejahteraan masyarakat. Dalam bidang geologi-pertambangan, kemampuan dasar untuk pemanfaatan batuan dan mineral mencakup pengetahuan tentang jenis-jenis mineral dan batuan, sifat fisik dan kimianya, serta keterampilan mengidentifikasi mineral melalui pengujian dasar seperti warna, goresan, dan kekerasan.

Pendidikan vokasi dalam bidang geologi-pertambangan memiliki peran penting dalam mempersiapkan siswa dengan pengetahuan dan keterampilan untuk memasuki industri pertambangan. Salah satu Sekolah Menengah Kejuruan yang memiliki bidang keahlian Geologi Pertambangan adalah SMK Penerbangan Techno Terapan Makassar. Sekolah ini terletak di Kecamatan Biringkanaya yang berjarak kurang lebih 20 km dari kampus Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. Lokasi SMK Penerbangan Techno Terapan Makassar dapat dilihat pada Gambar 1.

Jurusan Geologi-Pertambangan SMK Penerbangan Techno Terapan Makassar merupakan konsentrasi keahlian dengan masa studi 4 tahun. Kurikulum jurusan ini mencakup muatan nasional, kewilayahan dan peminatan kejuruan yang memegang porsi terbesar dalam kurikulum. Salah satu mata pelajaran dasar keahlian yang disajikan adalah mata pelajaran Dasar-Dasar Geologi yang mempelajari tentang proses-proses geologi, pengenalan batuan dan mineral. Kekurangan dari Jurusan Geologi-Pertambangan di SMK ini adalah sekolah belum memiliki laboratorium khusus yang memfasilitasi mahasiswa melakukan praktikum pengenalan batuan dan mineral sehingga pembelajaran belum berjalan secara maksimal.

Permasalahan yang sering dihadapi oleh mitra dalam pembelajaran adalah kurangnya pemahaman praktis siswa terkait karakteristik mineral dan batuan. Sebagian besar pembelajaran hanya mencakup pemberian teori dasar di kelas, sementara praktikum tentang identifikasi karakteristik mineral dan batuan serta relevansinya dalam bidang geologi-pertambangan masih terbatas. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk memberikan pelatihan pengenalan karakteristik mineral dan batuan kepada 35 siswa-siswi jurusan Geologi Pertambangan SMK Penerbangan Techno Terapan Makassar. Setelah mengikuti pelatihan ini diharapkan siswa-siswi dapat mengembangkan ilmu pengetahuan dan juga meningkatkan keterampilan praktis yang diperlukan di lapangan.

2. Latar Belakang Teori

2.1 Batuan

2.1.1 Pengertian Batuan

Batuan adalah kumpulan atau agregat dari mineral-mineral yang telah mengkristal dan menyatu secara padat dan menjadi bahan penyusun utama kerak bumi. Batuan termasuk dalam tiga kategori utama: batuan beku, batuan sedimen, dan batuan metamorf. Setiap jenis batuan memiliki karakteristik dan proses pembentukan yang berbeda, yang sangat penting untuk studi geologi dan petrologi.

Pemahaman mengenai jenis-jenis batuan sangat penting untuk berbagai aplikasi, diantaranya mitigasi bencana, eksplorasi sumber daya alam, dan pengelolaan lingkungan. Misalnya, penelitian kebencanaan dapat menggunakan informasi tentang lapisan batuan untuk menentukan kemungkinan terjadinya tanah longsor dan gempa bumi (Sastrawan *et al.*, 2020). Selain itu, karakteristik fisik batuan, seperti resistivitas, dapat memberikan informasi tentang komposisi dan struktur bawah permukaan. Ini dapat bermanfaat untuk eksplorasi hidrogeologi dan geotermal (Indarto *et al.*, 2016).

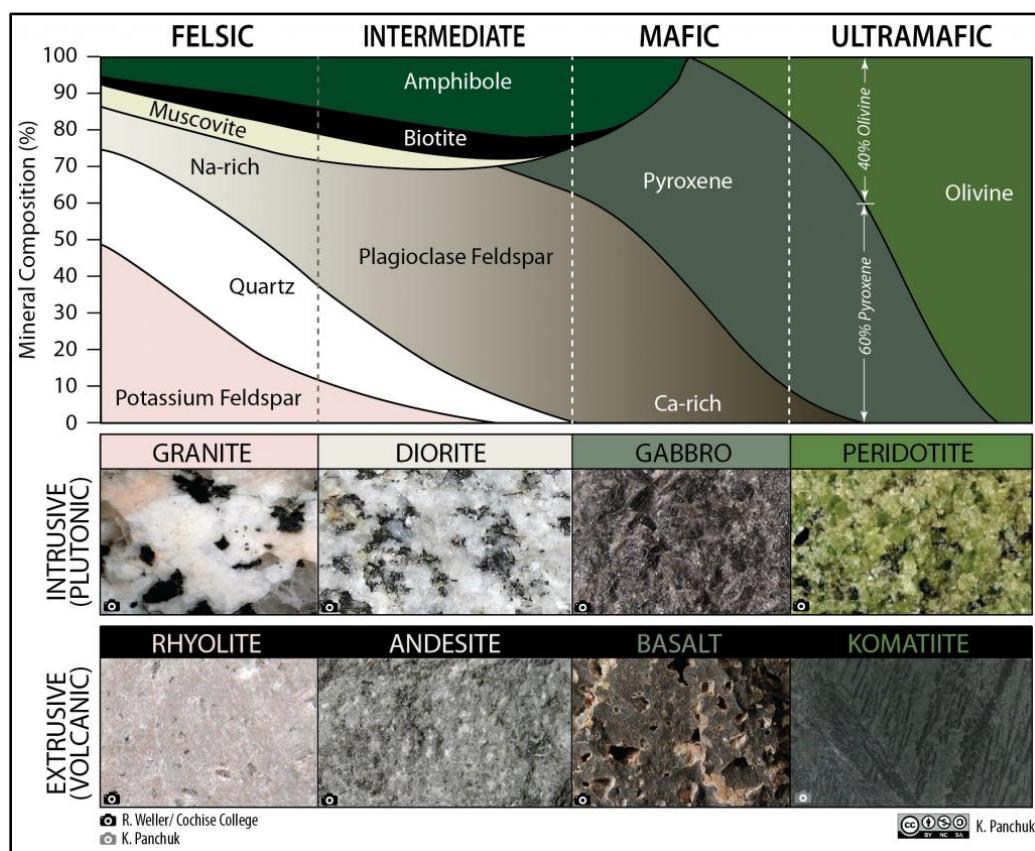
2.1.2 Klasifikasi Batuan

Berdasarkan proses pembentukannya, batuan dibedakan menjadi beberapa jenis diantaranya batuan beku, sedimen dan metamorf.

1. Batuan Beku

Jenis batuan yang terbentuk terlebih dahulu adalah batuan beku, batuan ini terbentuk melalui proses pembekuan magma yang melalui atau tidak melalui proses pembentukan kristal. Batuan beku terdiri atas (Gambar 1):

- Batuan beku plutonik yang terbentuk secara intrusif atau membeku di bawah permukaan bumi, biasanya kristalnya akan terlihat jelas dan besar karena mengalami pendinginan yang lambat di bawah permukaan bumi (Alferez *et al.*, 2021). Contoh batuan beku plutonik adalah granit, diorit, gabro.
- Batuan beku vulkanik yang terbentuk secara ekstrusif atau batuan beku yang mendingin ketika berada di atas permukaan, tekstur kristalnya tidak halus karena proses pendinginan magma di permukaan berlangsung cepat (Yu *et al.*, 2017, Zellmer, 2021). Contoh batuan beku vulkanik adalah basalt, andesit dan riolit.



Gambar 1. Klasifikasi dan Contoh Batuan Beku (Panchuk, 2019).

Batuan beku berperan penting dalam membentuk kerak bumi dan mempengaruhi sifat geologis suatu daerah, adapun faktor utama pembentuk batuan beku adalah komposisi magma, tekanan, suhu, serta laju pendinginan (Gill & Fitton, 2022).

2. Batuan Sedimen

Batuan sedimen terbentuk dari material yang mengalami pengendapan dari pelapukan batuan lain dan sisa-sisa organisme. Batuan sedimen dibedakan menjadi tiga bagian diantaranya:

- Batuan sedimen klastik yaitu batuan sedimen yang berasal dari fragmen-fragmen batuan yang lebih tua yang telah mengalami transportasi dan pengendapan, memiliki ukuran, bentuk, dan komposisi fragmen-fragmennya sangat bervariasi (Tucker & Jones, 2023). Sebagai contoh konglomerat, batupasir, batulanau, batulempung (Gambar 2). Pada gambar ini diperlihatkan setiap set turbidit terdiri dari lapisan batupasir bawah (warna terang) yang bergradasi ke atas menjadi batulanau, dan kemudian menjadi batulempung.
- Batuan sedimen kimia, yaitu jenis batuan sedimen yang terbentuk dari mineral yang larut dalam air (Milliken, 2014). Contoh batuan sedimen kimia adalah gipsum, batukapur.
- Batuan sedimen organik, terbentuk dari akumulasi sisa-sisa organisme (Littke & Zieger, 2020) misalnya batu bara.

Pembentukan batuan sedimen biasanya melibatkan pengendapan di lingkungan air, yang dapat memengaruhi distribusi dan komposisi mineralnya. Batuan sedimen juga berfungsi sebagai akuifer, yang penting untuk penyediaan air tanah (Fitri et al., 2017).



Gambar 2. Lapisan Sedimen di Pulau Gabriola (Panchuk, 2019)

3. Batuan Metamorf

Batuan metamorf merupakan batuan yang terbentuk dari perubahan batuan sebelumnya baik itu batuan sedimen atau batuan beku, maupun batuan metamorf yang lebih tua. Perubahan tersebut terjadi karena suhu, tekanan, dan/atau fluida aktif. Perubahan ini mengubah mineral penyusun, tekstur, dan struktur batuan tanpa melewati fase cair (Bucher, 2023). Berdasarkan tekstur batuannya, batuan metamorf dibedakan menjadi dua, yaitu:

- Foliasi, tekstur planar pada batuan metamorf sebagai akibat dari pengaruh tekanan pada saat proses metamorfosa, contohnya sekis dan gneis (Gambar 3).
- *Non-foliasi*, tekstur batuan metamorf yang tidak memperlihatkan penjajaran mineral-mineral dalam batuan. Hal ini terjadi akibat tekanan yang sama dari segala arah atau tidak adanya tekanan yang signifikan, contohnya marmer dan kuarsit.



Gambar 3. Sekis, Batuan Metamorf Berfoliasi Tingkat Sedang hingga Tinggi (Widiaputra dkk., 2016)

2.2 Mineral

2.2.1 Pengertian Mineral

Mineral adalah zat padat homogen yang terbentuk secara alami dan merupakan penyusun batuan. Mineral terdiri dari unsur kimia yang terikat dalam struktur kristal secara teratur. Sifat fisik dan kimia seperti kekerasan, kilap, warna, dan berat jenis dimiliki oleh setiap mineral. Pada umumnya mineral banyak digunakan sebagai bahan baku industri, akan tetapi ada beberapa mineral yang juga dapat dibuat menjadi permata (Karyasa, 2015).

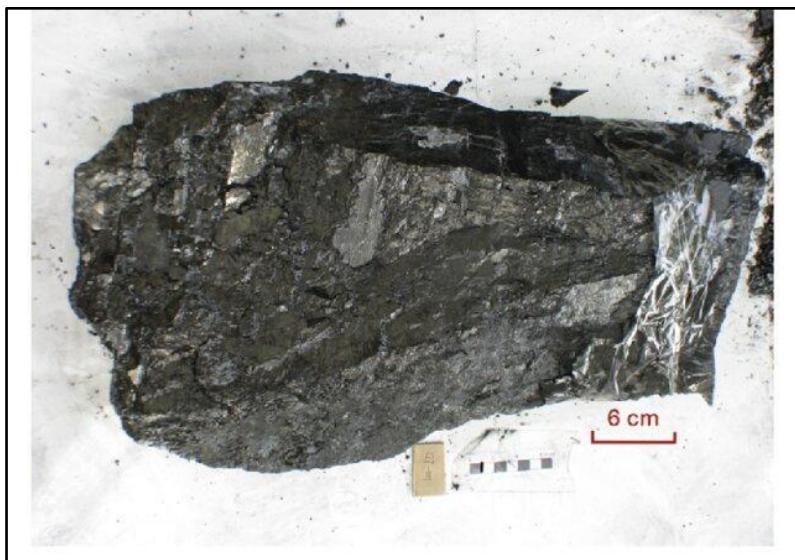
2.2.2 Klasifikasi Mineral

Mineral diklasifikasikan berdasarkan komposisi kimia dan struktur kristalnya. Pada tahun 1941, ahli mineralogi Jerman Karl Hugo Strunz menerbitkan *Mineralogische Tabellen*, dimana skema pengelompokan mineral berdasarkan komposisi kimianya. Menurut skema tersebut, yang telah direvisi berkali-kali selama bertahun-tahun dan sekarang disebut Klasifikasi Nickel-Strunz, mineral dapat dibagi menjadi sepuluh kelas yang dipamerkan di Museum Sejarah Alam di London, Inggris (Gambar 4 dan Gambar 5):

- 1) Elemen asli: elemen yang tidak tergabung dengan elemen lain, contohnya adalah emas.
- 2) Sulfida dan sulfosalt: sulfur yang tergabung dengan elemen metalik dan semimetalik, contohnya adalah pirit.
- 3) Halida: halogen yang tergabung dengan elemen metalik, contohnya adalah fluorit.
- 4) Oksida, hidroksida, dan arsenit: elemen metalik yang tergabung dengan oksigen atau air dan hidroksil (OH), contohnya adalah hematit.
- 5) Karbonat dan nitrat: elemen metalik yang tergabung dengan $(CO_3)^{2-}$ atau $(NO_3)^{1-}$, contohnya adalah kalsit.
- 6) Borat: elemen metalik yang tergabung dengan $(BO_3)^{3-}$, contohnya adalah dumortierit.
- 7) Sulfat, kromat, molibdat, dan tungstat: elemen metalik yang tergabung dengan $(SO_4)^{2-}$, $(CrO_4)^{2-}$, $(MoO_4)^{2-}$, atau $(WO_4)^{2-}$, contohnya adalah krokoit.
- 8) Fosfat, arsenat, dan vanadat: Elemen metalik yang tergabung dengan $(PO_4)^{3-}$, $(ASO_4)^{3-}$, $(ASO_3)^{1-}$, $(VO_4)^{3-}$, atau $(VO_3)^{1-}$, contohnya adalah piromorfit.
- 9) Silikat: elemen metalik yang tergabung dengan tetrahedra silikon-oksigen $(SiO_4)^4$, contohnya adalah fuksit.
- 10) Senyawa organik: mineral yang mengandung karbon, contohnya adalah batubara.



Gambar 4. Mineral yang Diurutkan berdasarkan Klasifikasi Nickel-Strunz: Emas (Kelas 1), Pirit (Kelas 2), Fluorit (Kelas 3), Hematit (Kelas 4), Kalsit (Kelas 5), Dumortierit (Kelas 6), Krokoit (Kelas 7), Piromorfit (Kelas 8), dan Fuksit (Kelas 9) (Haldar, 2020)



Gambar 5. Batubara sebagai Contoh Mineral Organik berdasarkan Klasifikasi Nickel-Strunz (Xu *et al.*, 2015)

2.2.3 Sifat Fisik Mineral

Sifat fisik mineral merupakan sifat yang dapat diamati dan diukur secara langsung, berbeda dengan sifat kimia, sifat fisik mineral tidak mengubah komposisi kimia mineral tersebut. Sifat fisik mineral yang biasa digunakan untuk identifikasi adalah (Kononenko *et al.*, 2019):

1. Warna, merupakan kenampakan mineral yang bisa langsung dilihat, biasanya komposisi penyusun mineral mempengaruhi warna mineralnya.
2. Kilap, menggambarkan bagaimana cahaya dipantulkan oleh permukaan mineral, terdiri atas kilap logam, non-logam dan *dull* (tidak berkilap).
3. Cerat, merupakan warna mineral ketika dalam bentuk bubuk, didapatkan dengan cara menggores mineral tersebut.
4. Kekerasan, kemampuan suatu mineral ketika dikenai goresan, biasanya diukur menggunakan skala mohs 1-10.
5. Belahan, kecenderungan mineral untuk pecah sepanjang bidang datar yang sejajar dengan struktur kristal internalnya.
6. Pecahan, kemampuan mineral untuk pecah melalui bidang yang tidak rata dan tidak teratur.
7. Berat jenis, perbandingan antara massa suatu mineral dengan massa air yang volumenya sama.
8. Sifat kemagnetan, yaitu kemampuan suatu mineral untuk ditarik oleh magnet.

3. Metode untuk Menangani Permasalahan

Berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan di atas maka kegiatan pengabdian ini menawarkan solusi Pelatihan Pengenalan Karakteristik Mineral dan Batuan Bagi Siswa Jurusan Geologi Pertambangan SMK Penerbangan Techno-Terapan Makassar.

3.1 Target Capaian

Kegiatan pelatihan pengenalan karakteristik mineral dan batuan ini menargetkan siswa siswi Jurusan Geologi Pertambangan di SMK Penerbangan Tecno-Terapan Makassar. Diharapkan dari kegiatan ini para siswa siswi dapat menambah pengetahuan dan keterampilan dalam mengenali dan mendeskripsikan mineral dan batuan. Kompetensi mendeskripsikan batuan dan mineral sangat penting dalam eksplorasi pertambangan dan geologi. Keterampilan ini membantu menentukan potensi sumber daya mineral, mengidentifikasi lokasi eksplorasi yang menjanjikan, serta mengurangi risiko eksplorasi dan eksploitasi, seperti stabilitas lereng dan keberadaan air bawah tanah. Pemahaman kondisi geologi yang akurat mendukung analisis lapangan, laboratorium, dan interpretasi data geologi secara menyeluruh. Oleh sebab itu, pelatihan ini sangat penting dilakukan untuk menunjang keterampilan siswa dan siswi nantinya di dunia kerja.

3.2 Implementasi Kegiatan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di SMK Penerbangan Techno Terapan Makassar dilaksanakan pada tanggal 7 September 2024 Pukul 09.00 WITA – selesai. Kegiatan ini melibatkan dosen dan mahasiswa tingkat akhir Departemen Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin sebagai pemateri, dan siswa-siswi Jurusan Geologi Pertambangan dari kelas 10 - 12 yang berjumlah 39 orang sebagai peserta pelatihan (Gambar 6). Kegiatan diawali dengan sambutan dari sekolah yang diwakili oleh Wakil Kepala Sekolah Bidang Kemahasiswaan dan Ketua Tim Pengabdian Departemen Teknik Pertambangan sekaligus membuka kegiatan pelatihan.

Kegiatan pelatihan terdiri atas 2 (dua) tahapan kegiatan, yaitu pemaparan materi oleh dosen Departemen Teknik Pertambangan dan tutorial cara mendeskripsikan mineral dan batuan secara fisik. Materi pelatihan yang diberikan kepada peserta antara lain pengertian mineral dan batuan, jenis-jenis batuan, deskripsi batuan, dan metode identifikasi mineral. Selanjutnya dilaksanakan tutorial deskripsi batuan dan mineral kepada peserta menggunakan alat bantu yang telah disiapkan oleh tim pengabdian. Alat bantu yang disediakan terdiri atas 18 sampel dari 3 (tiga) jenis batuan, yaitu batuan beku, sedimen, dan metamorf. Alat bantu ini selanjutnya diserahkan kepada sekolah untuk dijadikan bahan pembelajaran untuk para peserta didik. Penyerahan sampel batuan kepada SMK Techno-Terapan Makassar ditunjukkan pada Gambar 7. Selain penyampaian materi dan tutorial dilaksanakan pula *pre test* dan *post test* untuk mengukur pemahaman siswa sebelum dan sesudah pelatihan dilakukan.



Gambar 6. Tim Pengabdian kepada Masyarakat Departemen Teknik Pertambangan dan Peserta Pelatihan



Gambar 7. Penyerahan 18 Sampel Batuan secara Simbolis kepada SMK Techno-Terapan Makassar

Kegiatan pelatihan dimulai dengan memberikan *pre test* berupa soal dalam bentuk pilihan ganda yang berisi pertanyaan mengenai batuan dan mineral (Gambar 8). *Pre test* ini diberikan kepada siswa dan siswi peserta pelatihan untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta terhadap materi pelatihan yang akan diberikan (Gambar 9).

1. Mineral adalah zat padat anorganik yang terbentuk secara alami dengan struktur kristal tertentu. Salah satu sifat fisik mineral yang penting dalam identifikasinya adalah kekerasan. Skala kekerasan yang umum digunakan untuk mengukur kekerasan mineral adalah: a. Skala Richter b. Skala Mohs c. Skala Celsius d. Skala Fahrenheit	2. Dalam kristalografi, sistem kristal yang memiliki tiga sumbu dengan panjang yang sama dan saling tegak lurus disebut: a. Sistem kristal tetragonal b. Sistem kristal isometrik (kubik) c. Sistem kristal monoklinik d. Sistem kristal ortorombik	3. Kilap (luster) adalah sifat yang menunjukkan bagaimana permukaan mineral menantulkan cahaya. Kilap yang menyempai kilau logam disebut: a. Kilap matara b. Kilap kaca c. Kilap tamah d. Kilap logam	4. Mineral olivin sering ditemukan dalam batuan beku ultramafik dan memiliki warna yang tidak. Warna yang paling umum untuk mineral olivin adalah: a. Hitam b. Hijau c. Merah d. Putih	5. Mineral pirit sering kali disebut sebagai "emas bodoh" karena keniripannya dengan emas. Namun, perbedaan utama antara pirit dan emas adalah: a. Warna pirit lebih terang b. Pirit lebih lembut daripada emas c. Pirit memiliki belahan yang baik d. Pirit memiliki kilap logam yang lebih tajam dan berwarna kuning keemasan, tetapi lebih keras dan rapuh	6. Batuan beku terbentuk dari proses: a. Pengendapan material organik b. Pendinginan dan penekukan magma atau lava c. Pelupukan batuan yang sudah ada d. Penutupan fosil hewan	7. Batuan sedimen umumnya terbentuk melalui proses: a. Peleburan mineral b. Kristalisis magma c. Pengendapan dan pemadatan partikel-partikel halus d. Metamorfosis dari batuan yang sudah ada	8. Batuan metamorf terbentuk dari: a. Pendinginan lava di permukaan bumi b. Pengendapan material organik di dasar laut c. Perubahan batuan karena tekanan dan suhu tinggi d. Pengkristalan mineral dari magma	9. Batuan beku dibagi menjadi dua jenis utama berdasarkan tempat pembentukannya, yaitu: a. Batuan beku ekstrusif dan intrusif b. Batuan beku organik dan anorganik c. Batuan beku foliasi dan non-foliasi d. Batuan beku klastik dan non-klastik	10. Batuan metamorf dapat terbentuk dari: a. Hanya batuan beku b. Hanya batuan sedimen c. Batuan beku atau batuan sedimen d. Hanya batuan mineral
--	---	---	--	---	--	---	---	--	---

Gambar 8. Soal *Pre Test* dan *Post Test* Pelatihan Deskripsi Batuan dan Identifikasi Mineral



Gambar 9. Suasana *Pre Test* yang Dilakukan Sebelum Pelatihan Deskripsi Batuan dan Identifikasi Mineral Dilakukan

3.2.1 Pemaparan Materi Kegiatan Pelatihan

Pemaparan materi pelatihan kepada peserta dilakukan dengan metode ceramah oleh tim pengabdian (Gambar 10). Adapun materi yang diberikan yaitu mengenai jenis-jenis batuan dan bagaimana batuan tersebut terbentuk. Setelah itu dilanjutkan dengan pemaparan mengenai deskripsi batuan yang terdiri atas:

1. Tekstur batuan beku: kristalinitas, granularitas, dan bentuk kristal.
2. Tekstur batuan sedimen: klastik dan *non*-klastik.
3. Tekstur batuan metamorf: foliasi dan *non*-foliasi.

Materi selanjutnya yang dipaparkan adalah metode identifikasi mineral yang dapat dilakukan melalui indikatornya, antara lain:

1. Densitas
2. Skala kekerasan Mohs
3. Perilaku mineral akibat tekanan atau deformasi (*tenacity*)
4. Belahan vs. Pecahan
5. Warna dan kilap
6. Sifat kemagnetan
7. Reaksi dengan HCl
8. Rasa



Gambar 10. Pemaparan Materi Pelatihan oleh Tim Pengabdian Departemen Teknik Pertambangan

3.2.2 Pelatihan Deskripsi Batuan dan Identifikasi Mineral

Pelatihan deskripsi batuan dan identifikasi mineral dilakukan dengan metode tutorial. Siswa dan sisi peserta pelatihan dibagi menjadi beberapa kelompok yang beranggotakan 3 orang peserta. Setiap kelompok diberikan 3 jenis batuan dan dilatih untuk mendeskripsi dan mengidentifikasi jenis mineral yang terdapat di dalamnya. Hasil deskripsi dan identifikasi tersebut kemudian dituliskan dalam lembar deskripsi batuan dan mineral yang telah disediakan (Gambar 11 dan 12). Pelatihan ini didampingi oleh mahasiswa tingkat akhir dan dosen dari Departemen Teknik Pertambangan (Gambar 13).

Gambar 11. Lembar Deskripsi Batuan

LEMBAR DESKRIPSI MINERAL	
ACARA :	CUACA :
HARI/TGL :	LOKASI :
NO. STASIUN :	
NO. URUT :	FOTO
WARNA :	
KILAP :	
BELAHAN :	
PECAHAN :	SKETSA
CERAT :	
KEKERASAN :	
SIFAT KEMAGNETAN :	
REAKSI DENGAN ASAM :	
TENASITY :	
KOMPOSISI KIMIA :	
GOLONGAN MINERAL :	
ASOSIASI MINERAL :	
NAMA MINERAL :	
KETERDAPATAN :	

Gambar 12. Lembar Deskripsi Mineral



Gambar 13. Pendampingan Pelatihan Deskripsi Mineral dan Batuan oleh Tim Pengabdian Departemen Teknik Pertambangan

Pelatihan kemudian diakhiri dengan pelaksanaan *post test* untuk mengukur tingkat pengetahuan peserta pelatihan setelah pelatihan selesai dilaksanakan (Gambar 14). Soal *post test* yang diberikan sama dengan soal yang diberikan pada saat *pre test*.



Gambar 14. Suasana *Post Test* setelah Pelatihan Dilaksanakan

Setelah pelatihan selesai dilaksanakan tim pengabdian kemudian menutup pelatihan dengan memberikan *overview* serta kesimpulan dari seluruh kegiatan pengabdian yang telah dilaksanakan (Gambar 15).



Gambar 15. Penutupan Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat Departemen Teknik Pertambangan

4. Hasil dan Diskusi

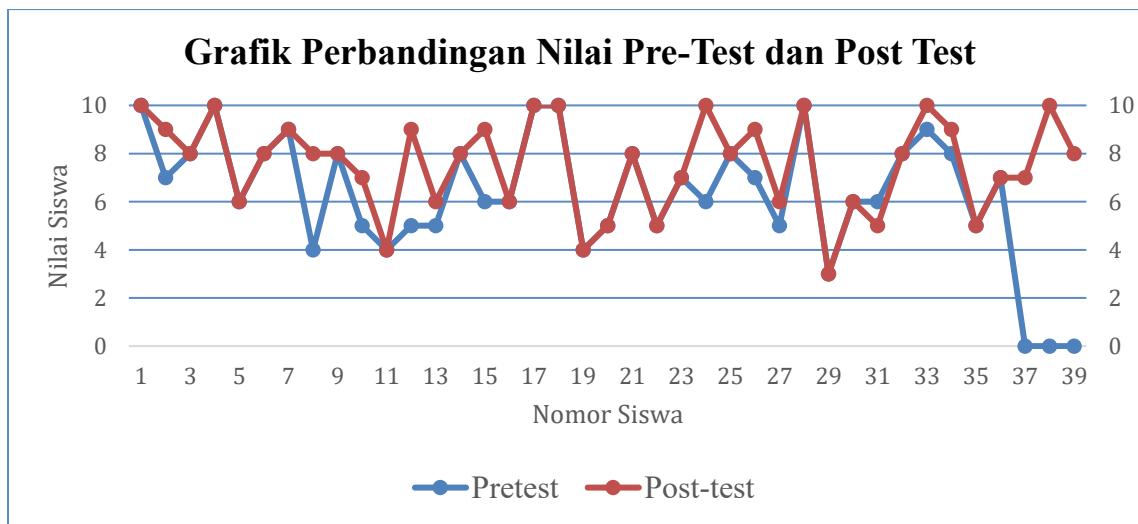
Hasil dari pelatihan pengenalan mineral dan batuan menunjukkan bahawa secara keseluruhan peserta pelatihan sudah memahami cara mendeskripsi batuan dan mengidentifikasi mineral. Pemahaman siswa terhadap materi pelatihan sangat bervariasi namun rata-rata terdapat

peningkatan. Hal ini dapat dilihat melalui hasil *pre test* dan *post test* yang ditunjukkan pada Tabel 1 dengan nilai maksimum 10 dan grafik perbandingan pada Gambar 16.

Tabel 1. Hasil *Pre Test* dan *Post Test*

No	Nama Peserta	Pre Test	Post Test
1	ANU	10	10
2	NAD	7	9
3	IND	8	8
4	MAA	10	10
5	NUR	6	6
6	AGN	8	8
7	AIR	9	9
8	RAH	4	8
9	GER	8	8
10	SRI	5	7
11	MUH	4	4
12	ABI	5	9
13	DAN	5	6
14	OLI	8	8
15	DWI	6	9
16	IND	6	6
17	IRV	10	10
18	SAT	10	10
19	AHM	4	4
20	DEV	5	5
21	AHM	8	8
22	MUH	5	5
23	SUB	7	7
24	SEM	6	10
25	MUH	8	8
26	ALF	7	9
27	FAD	5	6
28	MUH	10	10
29	HAI	3	3
30	AFR	6	6
31	MUH	6	5
32	ISA	8	8
33	HUM	9	10
34	AUR	8	9

No	Nama Peserta	Pre Test	Post Test
35	WIL	5	5
36	PUT	7	7
37	AND	0	7
38	MAN	0	10
39	NIA	0	8
Rata-rata		6,31	7,56

Gambar 16. Grafik Perbandingan Hasil *Pre Test* dan *Post Test*

Grafik pada Gambar 16 menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang secara signifikan dari sebelum dan sesudah pelatihan. Rata-rata nilai yang sebelumnya 6,31 naik menjadi 7,56 setelah pelatihan dilakukan. Berdasarkan perhitungan, nilai rata-rata mahasiswa naik sebanyak 19,81%. Beberapa siswa terlihat tidak mengalami peningkatan nilai, namun secara keseluruhan pemahaman mengenai batuan dan mineral pada siswa-siswi peserta pelatihan mengalami peningkatan.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pelatihan pengenalan mineral dan batuan, secara umum terdapat peningkatan pemahaman peserta yang tercermin dari perbandingan hasil *pre test* dan *post test*. Rata-rata nilai peserta naik dari **6,31** pada *pre test* menjadi **7,56** pada *post test*. Meskipun beberapa peserta tidak menunjukkan perubahan signifikan, sebagian besar mengalami peningkatan skor, hal ini menunjukkan efektivitas pelatihan dalam meningkatkan pemahaman mengenai deskripsi mineral dan identifikasi batuan. Peningkatan tersebut membuktikan bahwa sebagian besar peserta telah memahami cara mendeskripsikan batuan dan mengidentifikasi mineral dengan lebih baik setelah pelatihan.

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 2024 skim Pengabdian Kolaborasi, dengan Surat Kontrak No. 12685/UN4.7.2/PM.01.01/2024, sehingga Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini dapat terlaksana. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada mitra kegiatan pengabdian ini, yaitu Kepala Sekolah SMK Penerbangan Techno-Terapan Makassar, yang telah memberikan bantuan dan memfasilitasi kegiatan pengabdian ini.

Daftar Pustaka

- Alferez, G. H., Vázquez, E. L., Ardila, A. M. M., & Clausen, B. L. (2021). Automatic classification of plutonic rocks with deep learning. *Applied Computing and Geosciences*, 10, 100061. Diakses pada tanggal 29 September 2024.
- Bucher, K. (2023). *Petrogenesis of metamorphic rocks*. Springer Nature. Diakses pada tanggal 30 September 2024.
- Fitri, D. B. D., Hidayat, B., & Subandrio, A. S. (2017). Klasifikasi jenis batuan sedimen berdasarkan tekstur dengan metode gray level co-occurrence matrix dan K-NN. *eProceedings of Engineering*, 4(2). Diakses pada tanggal 28 September 2024.
- Gill, R., & Fitton, G. (2022). *Igneous rocks and processes: a practical guide*. John Wiley & Sons. Diakses pada tanggal 28 September 2024.
- Haldar, S. K. (2020). *Introduction to mineralogy and petrology*. Elsevier.
- Indarto, B., Sudenasahag, G. R., Rahmad, D. B., Basri, M. H., & Sunarno, H. (2016). Rancang Bangun Sistem Pengukuran Resistivitas Geolistrik dengan menggunakan Sumber Arus Konstan. *Jurnal Fisika dan Aplikasinya*, 12(2), 83-89.
- Karyasa, I. W. (2015). Geokimia Batu Permata Kresnadana Pulaki. *JST (Jurnal Sains dan Teknologi)*, 4(2).
- Kononenko, M., Khomenko, O., Savchenko, M., & Kovalenko, I. (2019). Mining of Mineral Deposits. *Journal homepage* <http://mining.in.ua>, 13(3), 22-30.
- Littke, R., & Zieger, L. (2020). Formation of organic-rich sediments and sedimentary rocks. *Hydrocarbons, Oils and Lipids: Diversity, Origin, Chemistry and Fate*, 475-492.
- Milliken, K. (2014). A compositional classification for grain assemblages in fine-grained sediments and sedimentary rocks. *Journal of Sedimentary Research*, 84(12), 1185-1199.
- Panchuk, K. (2019). *Physical Geology*; First University of Saskatchewan Edition.
- Sastrawan, F. D., Arisalwadi, M., & Rahmania, R. (2020). Identifikasi Lapisan Bawah Permukaan Berdasarkan Data Resistivitas 2 Dimensi. *JST (Jurnal Sains Terapan)*, 6(2), 99-105.
- Tucker, M. E., & Jones, S. J. (2023). *Sedimentary petrology*. John Wiley & Sons.
- Widiaputra, T., Patonah, A., & Helmi, F. (2016). Penentuan Fasies Metamorfisme Pada Batuan Metamorf Bayah, Kabupaten Lebak, Propinsi Banten.
- Xu, R., Li, H., Hou, Q., Li, X., & Yu, L. (2015). The effect of different deformation mechanisms on the chemical structure of anthracite coals. *Science China Earth Sciences*, 58, 502-509.
- Yu, Q., Ge, W. C., Zhang, J., Zhao, G. C., Zhang, Y. L., & Yang, H. (2017). Geochronology, petrogenesis and tectonic implication of Late Paleozoic volcanic rocks from the Dashizhai Formation in Inner Mongolia, NE China. *Gondwana Research*, 43, 164-177.
- Zellmer, G. F. (2021). Gaining acuity on crystal terminology in volcanic rocks. *Bulletin of Volcanology*, 83(11), 78.