

# Pemanfaatan Teknologi Remote Sensing untuk Siswa-siswa Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 5 Makassar

<sup>1</sup>Andi Fahdli Heriasnyah, <sup>1</sup>Harwan, <sup>2</sup>Muhammad Fachry Hafid, <sup>1</sup>Citra Aulian Chalik

<sup>1</sup>Program Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia

Korespondensi: [citraaulian@umi.ac.id](mailto:citraaulian@umi.ac.id)

**Abstrak :** Jurusan Geomatika dan Geospasial, SMKN 5 Makassar tidak memiliki alat processing dan pengetahuan tentang penggunaan metode eksplorasi menggunakan Remote Sensing sehingga pemahaman dan keterampilan siswa masih belum memadai, sedangkan hasil processing menggunakan remote sensing merupakan ilmu pengetahuan teknologi modern yang akan digunakan dalam pemodelan endapan dan keterdapatn endapan permukaan sesuai dengan materi pelajaran geologi teknik dari siswa-siswi tersebut. Pelaksanaan pengabdian ini akan memberikan pengetahuan dan pengamalan baru dan tentu berharga bagi mereka dalam meningkatkan keterampilan dan mutu siswa dari hasil alih teknologi dan keilmuan tim dosen pengabdian Universitas Muslim Indonesia. Selain itu, ketersediaan guru di bidang geologi pertambangan sangat terbatas pada sekolah ini sehingga dengan pelaksanaan pengabdian akan sangat membantu dalam menambah pengetahuan dan keilmuan siswa-siswi mengenai bidang pertambangan secara umum, khususnya dalam bidang keahlian geomekanika dan eksplorasi. Metode yang dapat diterapkan sebagai solusi dari permasalahan tersebut dengan menyiapkan perangkat dan akses guna melakukan processing dan mendownload data melalui sumber penyedia Foto Udara. Pengolahan citra satelit yang cukup modern ini dapat memberikan informasi yang baik guna peningkatan informasi dalam mata pelajaran untuk memberikan pengetahuan dan pengamalan baru dan tentu berharga bagi mereka dalam meningkatkan keterampilan dan mutu siswa dari hasil alih teknologi dan keilmuan tim dosen pengabdian Universitas Muslim Indonesia.

**Kata Kunci :** Geomatika, remote sensing, SMKN 5 Makassar

**Abstract:** The Geomatics and Geospatial Department, SMKN 5 Makassar does not have processing tools and knowledge about the use of exploration methods using Remote Sensing so that students' understanding and skills are still inadequate, while the results of processing using remote sensing are modern technological knowledge that will be used in modeling deposits and the presence of surface deposits in accordance with the engineering geology subject matter of these students. The implementation of this service will provide new and valuable knowledge and practice for them in improving the skills and quality of students from the transfer of technology and knowledge of the team of lecturers at Muslim Indonesia University. In addition, the availability of teachers in the field of mining geology is very limited in this school so that the implementation of the service will be very helpful in increasing the knowledge and knowledge of students about the mining sector in general, especially in the field of geomechanics and exploration expertise. Methods that can be applied as a solution to these problems by preparing devices and access to processing and downloading data through the source of Aerial Photo providers. This modern satellite image processing can provide good information for the improvement of information in the subject to provide new knowledge and practice and certainly valuable for them in improving the skills and quality of students from the transfer of technology and science of the Muslim Indonesia University service lecturer team.

**Keyword :** Geomatics, remote sensing, SMKN 5 Makassar

## PENDAHULUAN

SMKN 5 Makassar jurusan Geomatika dan Geospasial yang rencananya akan menjadi tempat pengabdian kepada masyarakat dari LPKM Universitas Muslim Indonesia berlokasi di Jl. Sunu No. 162, Kec.

Tallo, Kota Makassar dengan jarak perguruan tinggi ke lokasi  $\pm 2,5$  KM. SMKN 5 Makassar dikenal dengan visinya yakni "Menjadi pusat penyelenggaraan pendidikan dan pelatihan kejuruan teknologi industri terkemuka di Indonesia". Adapun Misi yang diembang adalah: Menyelenggarakan pendidikan regular berdasarkan kurikulum dan standar pendidikan nasional dengan pendekatan Computer Based Test (CBT)<sup>1</sup>.

Penerimaan peserta didik baru tahun ajaran 2024/2025 di SMKN 5 Makassar khususnya Jurusan Teknik Geomatika dan Geospasial tidak menerima peserta didik tahun ini, hal ini disebabkan karena kekurangan jumlah tim pengajar pad Jurusan Teknik Geomatika dan Geospasial. Berdasarkan hal tersebut pihak sekolah sedang mencari guru atau tenaga pengajar yang memiliki kompetensi di bidang geomatika dan geospasial, sehingga diharapkan tahun depan penerimaan peserta didik Jurusan Teknik Geomatika dan Geospasial kembali dibuka. Dalam pengabdian ini pihak sekolah juga berharap dengan adanya kolaborasi ini dapat meningkatkan daya serap calon siswa-siswi pada tahun ajaran selanjutnya.

Tim pengajar Jurusan Teknik Geomatika dan Geospasial SMKN 5 Makasar, menyampaikan kebutuhan tentang tenaga peng<sup>2</sup>ajar di jurusan tersebut, karena peserta didik telah memasuki tahun ketiga dan akan menghadapi ujian. Untuk saat ini pihak jurusan membutuhkan beberapa pelatihan yang penggunaan software pemetaan yang mudah dan berlisensi resmi yang bisa digunakan untuk peserta didik<sup>3</sup>. Jurusan Teknik Geomatika dan Geospasial membutuhkan pelatihan ini karena peserta didik hanya mendapatkan teori-teori dasar dari guru saja, dan untuk prakteknya belum ada. Oleh karena itu tujuan PKM ini memberikan pelatihan kepada peserta didik agar mempunyai kemampuan softskill sebagai modal peserta didik menghadapi ujian kompetensi dan dapat meningkatkan kemampuan bersaing di bidang teknologi<sup>4</sup>. Pelatihan pada PKM ini sesuai dengan kebutuhan Jurusan Geomatika dan Geospasial SMKN 5 Makassar yaitu terkait penggunaan software pemetaan menggunakan citra satelit.

Perkembangan teknologi geospasial telah secara signifikan meningkatkan kemampuan pemetaan jarak jauh. Teknologi seperti LiDAR, citra satelit resolusi tinggi, dan sistem informasi geografis (GIS) telah memungkinkan pemetaan yang lebih akurat dan detail dari berbagai fitur permukaan bumi<sup>5</sup>. LiDAR khususnya telah mengubah arkeologi dengan kemampuannya menembus kanopi hutan dan memetakan situs kuno yang tersembunyi. Menariknya, integrasi berbagai teknologi penginderaan jauh seperti fotografi udara, citra satelit, dan LiDAR udara telah memungkinkan penemuan situs arkeologi baru yang sebelumnya tidak terdeteksi, seperti 66 kamp militer Romawi di Iberia barat laut<sup>6</sup>. Selain itu, penggunaan kecerdasan buatan dan pembelajaran mesin untuk menganalisis data geospasial telah membuka peluang baru untuk pembaruan peta dan deteksi perubahan secara otomatis<sup>7</sup>. Penggunaan UAV (Unmanned Aerial Vehicle) dengan berbagai sensor canggih seperti multispektral, LiDAR, hiperspektral, dan termal kini menawarkan potensi dan akurasi yang jauh lebih tinggi dibandingkan dataset berbasis satelit<sup>8,9</sup>. Selain itu, integrasi LiDAR dan fotografi udara digital telah terbukti meningkatkan akurasi pemetaan hutan secara signifikan. Pelatihan dasar dalam teknologi geospasial memang dapat menjadi fondasi penting untuk pengembangan keterampilan lebih lanjut. Model pengembangan profesional yang fleksibel dan adaptif, seperti yang dikembangkan dalam proyek GIT Ahead, memungkinkan guru sains sekolah menengah untuk memasukkan berbagai aplikasi teknologi geospasial ke dalam konteks kelas yang beragam<sup>10</sup>. Namun, tantangan masih ada dalam mencapai reproduktibilitas, replikabilitas, dan ekspandabilitas (RRE) dalam analisis geospasial. Meskipun telah ada evolusi dari reproduktibilitas dasar kode dan data ke infrastruktur cyber yang lebih komprehensif, solusi terintegrasi ini masih menghadapi masalah aksesibilitas pengguna yang terbatas dan kurva pembelajaran yang curam, terutama dalam keterampilan coding<sup>11</sup>. Untuk mengatasi tantangan ini, pengembangan kerangka kerja yang menggabungkan GIS open-source dengan platform pemrograman visual, berdasarkan prinsip-prinsip standarisasi dan edukasi, dapat memajukan kerangka RRE dalam analisis geografis<sup>12</sup>. Pendekatan ini dapat menciptakan struktur pengetahuan GIS yang intuitif dan

ekstensif, yang pada gilirannya dapat menjadi fondasi kuat untuk pengembangan keterampilan lebih lanjut dalam aplikasi geospasial yang lebih canggih<sup>13</sup>. Evaluasi menunjukkan pertumbuhan signifikan dalam keahlian teknologi, minat, dan kemampuan guru untuk mengintegrasikan teknologi geospasial dalam pengajaran sains mereka<sup>14</sup>. Dengan demikian, pelatihan dasar ini dapat menjadi fondasi penting untuk pengembangan keterampilan lebih lanjut dalam aplikasi geospasial yang lebih canggih. Seiring dengan perkembangan teknologi, pelatihan lanjutan dapat mencakup penggunaan UAV, analisis data multispektral, dan integrasi berbagai sumber data geospasial untuk aplikasi yang lebih kompleks seperti pemetaan spesies pohon deteksi objek dari foto udara<sup>15</sup>. Tujuan PkM ini adalah memberikan pengetahuan berbasis teknologi remote sensing kepada siswa-siswi untuk mendukung pembelajaran yang efektif di SMKN 5 Makassar.

## METODE

Pelaksanaan pengabdian Pelatihan Aplikasi Pemetaan Geospasial ini merupakan tingkatan Awal yang sifatnya memperkenalkan dasar-dasar pemetaan dan penggunaan foto udara sebagai bahan dari tahapan eksplorasi. Dari beberapa rencana tahapan pengabdian berikutnya, yakni Pelatihan Penggunaan Pre-Processing, Pelatihan Pemrosesan data, Pelatihan Interpretasi data permukaan menggunakan statistic sederhana yaitu Bandmatch.

Solusi yang ditawarkan untuk menyelesaikan permasalahan mitra adalah Memberikan pelatihan pelatihan dasar mulai tahap awal download meta data kepada peserta didik, serta memfasilitasi peserta didik instalasi software ENVI di laptop masing-masing siswa, memberikan pelatihan dasar software ENVI untuk pembuatan peta, memberikan pelatihan untuk pengolahan data citra satelit yang akan digunakan untuk pemetaan endapan permukaan, memberikan pelatihan untuk pembuatan peta berstandar SNI dan sesuai dengan aturan yang berlaku. Metode pelaksanaan pengabdian sesuai dengan solusi yang tawarkan untuk menyelesaikan permasalahan mitra adalah sebagai berikut:

- Metode kuisisioner: evaluasi tahap awal kemampuan peserta didik dalam pengenalan software ENVI
- Metode caramah: memberikan pengarahan terkait teori-teori dasar pemetaan dan sistem informasi geografi yang berkaitan dengan Geospasial.
- Metode Pelatihan: Kelas pelatihan dilaksanakan secara sebanyak 5 kali pertemuan (setiap pertemuan maksimal 2 jam), sesuai dengan jam kosong yang disediakan oleh pihak sekolah. Adapun pelaksanaan pertemuan 1 sampai 5 dilaksanakan setiap hari jum'at pada tanggal 4, 11, 18, 25 Oktober dan 1 November 2024. Pelaksanaan pertemuan di lakukan di ruang kelas SMKN 5 Makassar dengan pelatihan melalui laptop/komputer pribadi dari modul yang sudah diberikan. Peserta didik mengikuti pelatihan untuk mendapatkan pemaparan materi langsung, pembahasan tugas pelatihan mandiri serta kesempatan bertanya dan berinteraksi dengan Pemateri

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembukaan kegiatan PkM dimulai pada bulan Oktober yang dihadiri siswa-siswi Jurusan Geomatika dan Geospasial SMK Negeri 5 Makassar beserta guru produktif dan kepala sekolah. Pemberian materi dasar tentang remote sensing dan pemanfaatan teknologi remote sensing untuk pemetaan endapan bahan galian dilakukan sesuai rencana dimana semua peserta terlibat dalam kegiatan tersebut. Sebelum dimulai kegiatan terlebih dahulu dilakukan pre-test untuk mengetahui tingkat kemampuan dari siswa.



*Gambar 1. Kegiatan Pembukaan Kegiatan PkM*



*Gambar 2. Kegiatan Pengolahan Data Remote Sensing*

Dalam kegiatan PkM ini dilakukan tahapan evaluasi terhadap Teknologi Pemanfaatan Remote Sensing Untuk Pemetaan Endapan Bahan Galian. Hasil penelitian memperlihatkan adanya perubahan yang signifikan dalam pengetahuan siswa setelah mengikuti pelatihan ini. Sebelumnya pengetahuan awal siswa memiliki persentasi sekitar <36% tentang Teknologi Pemanfaatan Remote Sensing Untuk Pemetaan Endapan Bahan Galian. Namun, setelah mendapatkan pelatihan persentase siswa dengan pengetahuan mengalami peningkatan persentase sekitar >80%.

Tabel 1. Analisa Perubahan Pengetahuan Siswa Sebelum dan Setelah Pemberian Materi dan Pelatihan

No	Materi Pelatihan	Persentase Pengetahuan Siswa Sebelum Memulai Pelatihan	Persentase Pengetahuan Siswa Setelah Memulai Pelatihan	Perubahan Persentase
1	Materi Dasar Remote Sensing	32	80	+48
2	Materi Pemanfaatan Teknologi Remote Sensing	40	85	+45
3	Materi Dasar Peta Topografi	30	80	+50
4	Materi Pemanfaatan Pemetaan topografi	25	85	+60
5	Penggunaan dan Pengolahan Data Kompas dan GPS	25	86	+61

Selanjutnya validasi variabel merupakan langkah penting untuk mengetahui apakah instrumen pengukuran yang dilakukan mengukur konsep dan variabel yang dimaksud. Berikut adalah contoh hasil pengujian validitas variabel

Tabel 2. Hasil Pengujian Validitas Materi Pelatihan

No	Variabel	Metode Pengujian Validitas	Hasil	Interpretasi
1	Kemampuan Sebelum Pelatihan	Pengujian Korelasi dengan Tes Pre-Test	0.76	Tinggi (Rata-rata korelasi > 0.70 dianggap baik)
2	Kemampuan Setelah Pelatihan	Pengujian Korelasi dengan Tes Post-Test	0.85	Sangat Tinggi (Rata-rat korelasi > 0.70 dianggap baik)
3	Materi Dasar Remote Sensing	Uji Korelasi Item dengan tes pemetaan	0.88	Sangat Tinggi (Nilai > 0.80 dianggap sangat baik)
4	Materi Pemanfaatan Teknologi Remote Sensing	Uji Korelasi Item dengan tes pemetaan	0.86	Tinggi (Nilai > 0.80 dianggap baik)
5	Materi Dasar Peta Topografi	Uji Korelasi Item dengan tes pemetaan	0.87	Tinggi (Nilai > 0.80 dianggap baik)
6	Materi Pemanfaatan Pemetaan topografi	Uji Korelasi Item dengan tes pemetaan	0.85	Tinggi (Nilai > 0.80 dianggap baik)
7	Penggunaan dan Pengolahan Data Kompas dan GPS	Uji Korelasi Item dengan tes pemetaan	0.90	Sangat Tinggi (Nilai > 0.80 dianggap sangat baik)

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini memiliki tingkat validitas yang tinggi berdasarkan hasil pengujian validitas. Hunungan antara pre-test dan post test serta uji korelasi item dengan tes pengetahuan dasar remote sensing dan peta topografi serta penggunaan kompas dan GPS memperlihatkan bahwa instrumen dapat digunakan dan memungkinkan untuk mengetahui kemampuan siswa secara konsisten. Hal ini memvalidasi penggunaan instrumen tersebut dalam mengetahui variabel pengetahuan pemetaan sebelum dan sesudah program pelatihan dalam bidang geospasial.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari kegiatan pelatihan yang dilakukan peserta dalam hal ini siswa-siswi Jurusan Geomatika dan Geospasial SMKN 5 Makassar mengalami peningkatan yang signifikan terhadap materi yang disampaikan berdasarkan evaluasi yang dilakukan sebelum dan setelah pelatihan. Hal ini juga ditandai dengan kemampuan peserta dalam memahami Pemanfaatan Remote Sensing Untuk Pemetaan Endapan Bahan Galian.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kami ucapkan terimakasih kepada Kepala Sekolah dan Guru-Guru di SMKN 5 Makassar dan Tim Pengabdian FTI UMI atas dukungan dan kerjasama sehingga pengabdian ini dapat terlaksana dengan baik. Dan juga kami mengucapkan banyak terimakasih kepda LPkM UMI yang telah mendanai pelaksanaan kegiatan PkM ini.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Zheng M, Bender D. Evaluating outcomes of computer-based classroom testing: Student acceptance and impact on learning and exam performance. *Med Teach*. 2019 Jan;41(1):75–82.
2. Chase AF, Chase DZ, Fisher CT, Leisz SJ, Weishampel JF. Geospatial revolution and remote sensing LiDAR in Mesoamerican archaeology. *Proc Natl Acad Sci U S A* [Internet]. 2012 Aug;109(32):12916–12921. Available from: <https://europepmc.org/articles/PMC3420181>
3. Sifriyani S, Fauziyah M, Dani ATR, Wahyuningsih S, Prangga S, Istiqomah N, et al. Pelatihan Penggunaan Software Q-GIS Pemetaan Spasial dan Pengenalan Program Regresi Nonparametrik di BPS Provinsi Kalimantan Timur. *J Res Appl Community Serv*. 2023;2(4):105–9.
4. Purwanto TH. Pelatihan Sistem Informasi Geografis (SIG) Bagi Staf Pendidik SMK N 2 Pengasih Kabupaten Kulonprogo [Internet]. UGM Fakultas Geografi. 2017. Available from: <https://geo.ugm.ac.id/2017/10/03/pelatihan-sistem-informasi-geografis-sig-bagi-staf-pendidik-smk-n-2-pengasih-kabupaten-kulonprogo/>
5. Konecny G. *Remote Sensing, Photogrammetry and Geographic Information Systems*, Second Edition. Boca Raton: CRC Press; 2014.
6. Blanco AM, Sánchez JG, Costa-García JM, Fonte J, González-álvarez D, García VV. Following the roman army between the southern foothills of the cantabrian mountains and the northern plains of castile and león (North of spain): Archaeological applications of remote sensing and geospatial tools. *Geosci*. 2020;10(12):1–46.
7. Albrecht CM, Zhang R, Cui X, Freitag M, Hamann HF, Klein LJ, et al. Change Detection from Remote Sensing to Guide OpenStreetMap Labeling. *ISPRS Int J Geo-Information*. 2020;9(7).
8. Sharma P, Bhardwaj DR, Singh MK, Nigam R, Pala NA, Kumar A, et al. Geospatial technology in agroforestry: status, prospects, and constraints. *Environ Sci Pollut Res Int*. 2023 Nov;30(55):116459–87.
9. Wang X, He N, Hong C, Wang Q, Chen M. Improved YOLOX-X based UAV aerial photography object detection algorithm. *Image Vis Comput*. 2023;135.
10. Bichler S, Gerard L, Bradford A, Linn MC. Designing a remote professional development course to support teacher customization in science. *Comput Human Behav* [Internet]. 2021;123:106814. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563221001370>
11. Liu L, Wang F, Fu X, Kötter T, Sturm K, Wendy Guan W, et al. Elevating the RRE Framework for Geospatial Analysis with Visual Programming Platforms: An Exploration with Geospatial Analytics Extension for KNIME. *Int J Appl Earth Obs Geoinf* [Internet]. 2024;130:103948. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1569843224003029>
12. Seo HS, Eom YH, Kim MK, Kim YM, Song BJ, Song KY. A one-day surgical-skill training course for medical students' improved surgical skills and increased interest in surgery as a career. *BMC Med Educ*. 2017 Dec;17(1):265.
13. Dangermond J, Goodchild MF. Building geospatial infrastructure. *Geo-spatial Inf Sci* [Internet]. 2020;23(1):1–9. Available from: <https://doi.org/10.1080/10095020.2019.1698274>
14. Abrami PC, Bernard RM, Borokhovski E, Wade A, Surkes MA, Tamim R, et al. Instructional Interventions Affecting Critical Thinking Skills and Dispositions: A Stage 1 Meta-Analysis. *Rev Educ Res* [Internet]. 2008;78(4):1102–34. Available from: <https://doi.org/10.3102/0034654308326084>
15. Zhang C, Xie Z, Selch D. Fusing lidar and digital aerial photography for object-based forest mapping in the Florida Everglades. *GIScience Remote Sens*. 2013;50(5):562–73.