



Edukasi Pemanfaatan *Stellarium* untuk Mendukung *Eco School* sebagai Penunjang SDGs di Sekolah

Exsa Putra^{*)1}, Widyastuti¹, Iwan Alim Saputra¹, Rendra Zainal Maliki¹, Amalia Novarita¹

¹Program Studi Pendidikan Geografi/ Jurusan Pendidikan IPS/ FKIP/ Universitas Tadulako

^{*)}Corresponding author, ✉ putraexsa08@gmail.com

Revisi 11/12/2025;
Diterima 10/12/2025;
Publish 19/12/2025

Kata kunci: Stellarium,
Eco School, Astronomi,
Pembelajaran SDG's

Abstrak

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini berlandaskan hasil diseminasi penelitian yang bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan peserta didik SMAN 1 Banawa mengenai konsep astronomi serta keterkaitannya dengan isu lingkungan melalui pemanfaatan aplikasi *Stellarium* berbasis *Sustainable Development Goals* (SDGs). Metode yang digunakan adalah metode terapan (*applied method*) yang menekankan pengalaman langsung, praktik pembelajaran berbasis teknologi, dan pendekatan partisipatif. Tahapan kegiatan meliputi persiapan dan koordinasi dengan pihak sekolah, penyusunan dan pengembangan materi *Stellarium* berbasis *mobile*, pelatihan interaktif menggunakan Quizizz, serta evaluasi hasil pembelajaran melalui *pre-test* dan *post-test*. Kegiatan ini juga diintegrasikan dengan program MBKM yang melibatkan mahasiswa secara aktif. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan pemahaman siswa sebesar 21,25%, dengan nilai rata-rata *pre-test* 64 dan *post-test* 85. Temuan ini menegaskan efektivitas penggunaan aplikasi *Stellarium* dalam mendukung implementasi *Eco School* dan peningkatan literasi lingkungan berbasis teknologi.



This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. ©2025 by author (s)

PENDAHULUAN

Analisis Situasi

SMAN 1 Banawa merupakan salah satu lembaga pendidikan menengah yang memiliki komitmen kuat dalam membentuk generasi muda yang tidak hanya unggul secara akademik, tetapi juga memiliki kepedulian yang tinggi terhadap kelestarian lingkungan. Berlokasi di kawasan dengan kekayaan keanekaragaman hayati yang signifikan, sekolah ini sesungguhnya memiliki potensi besar untuk mengembangkan program pendidikan yang berorientasi pada keberlanjutan (*sustainability education*). Keberadaan sumber daya alam yang melimpah dapat dijadikan sebagai laboratorium hidup (*living laboratory*) untuk pembelajaran berbasis lingkungan yang kontekstual. Sejalan dengan hal tersebut, beberapa penelitian sebelumnya menegaskan bahwa penerapan pendidikan berbasis lingkungan di sekolah menengah mampu

meningkatkan literasi ekologi dan perilaku pro-lingkungan siswa (Sari, R. M., et.al, 2021). Selain itu, penelitian oleh (Rahmawati, L., & Hadi, 2020) menunjukkan bahwa pendekatan *eco school* efektif dalam menumbuhkan kesadaran keberlanjutan melalui integrasi pembelajaran tematik dan proyek lapangan. Namun demikian, dalam beberapa tahun terakhir, SMAN 1 Banawa menghadapi tantangan serius dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap isu-isu lingkungan, perubahan iklim, dan keterkaitan antara aktivitas manusia dengan sistem alam. Hal ini sejalan dengan temuan (Fitriana, A., & Prasetyo, 2023) yang menyatakan bahwa masih terdapat kesenjangan antara pengetahuan lingkungan dan tindakan nyata siswa di sekolah yang belum sepenuhnya menerapkan pendidikan berkelanjutan secara sistematis.

Hasil observasi dan wawancara awal menunjukkan bahwa meskipun sekolah telah berupaya mengintegrasikan pendidikan lingkungan ke dalam kurikulum, pemahaman siswa masih bersifat parsial. Siswa cenderung belum mampu mengaitkan antara fenomena alam, aktivitas antropogenik, dan dampak ekologisnya secara menyeluruh. Hal ini sejalan dengan temuan (Putra, E, et.al, 2024; Putra & Ali, 2024) yang mengungkapkan bahwa siswa di beberapa sekolah menengah di Sulawesi Tengah masih menunjukkan tingkat keterlibatan rendah dalam pembelajaran berbasis teknologi dan lingkungan. Rendahnya partisipasi tersebut juga tercermin dari minimnya keterlibatan siswa dalam kegiatan sekolah yang bersifat ekopedagogis, seperti pengelolaan taman sekolah, daur ulang limbah, maupun observasi lingkungan sekitar. Selain itu, keterbatasan fasilitas dan sarana pembelajaran berbasis teknologi menjadi kendala dalam pelaksanaan program pendidikan lingkungan yang efektif dan menarik. Meskipun SMAN 1 Banawa telah ikut serta dalam program *Eco School*, pelaksanaannya masih bersifat konvensional dan belum memanfaatkan inovasi digital secara maksimal. Implementasi yang ada cenderung menitikberatkan pada kegiatan simbolik seperti penghijauan atau lomba kebersihan tanpa memperluas pada aspek kognitif dan afektif siswa melalui pendekatan berbasis teknologi. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan antara tujuan pendidikan lingkungan yang ideal dan praktik pembelajaran yang terjadi di lapangan. Salah satu faktor yang menyebabkan kurang optimalnya hasil pembelajaran adalah penggunaan metode pengajaran yang monoton dan tidak kontekstual. Siswa sering kali merasa bosan karena materi disampaikan secara teoretis tanpa keterkaitan langsung dengan kehidupan sehari-hari. Padahal, menurut teori konstruktivisme, pembelajaran yang efektif harus memungkinkan siswa membangun pengetahuan berdasarkan pengalaman dan keterlibatan aktif mereka dalam proses belajar (Piaget, 1972; Vygotsky, 1978). Dalam konteks inilah, integrasi teknologi pembelajaran inovatif seperti Stellarium menjadi relevan dan potensial untuk diterapkan.

Solusi dan Target

Stellarium merupakan perangkat lunak planetarium digital yang dapat memvisualisasikan posisi bintang, planet, dan fenomena astronomi secara real-time. Penggunaan Stellarium tidak hanya mendukung pembelajaran astronomi, tetapi juga dapat menghubungkan konsep-konsep ruang angkasa dengan fenomena lingkungan di bumi, seperti rotasi bumi, perubahan musim, hingga pemanasan global (Nisa', et.al, 2024). Melalui visualisasi digital ini, siswa dapat belajar secara lebih interaktif dan memiliki pengalaman imersif yang meningkatkan engagement belajar. Hal ini sejalan dengan penelitian (Nuryadin et al., 2025) yang menemukan bahwa penggunaan aplikasi berbasis simulasi astronomi mampu meningkatkan pemahaman konseptual siswa serta memperkuat keterampilan berpikir kritis dan reflektif terhadap isu lingkungan global. Namun, tantangan lain yang muncul adalah minimnya familiaritas guru dan siswa terhadap media digital semacam Stellarium. Banyak guru belum memiliki keterampilan teknis yang memadai untuk mengintegrasikan perangkat lunak ini ke dalam pembelajaran. (Novarita, et.al., 2024) menunjukkan bahwa kurangnya literasi digital pendidik menjadi penghambat utama dalam

penerapan *digital-based learning environment*, terutama pada sekolah-sekolah di daerah semi-perdesaan. Akibatnya, potensi pemanfaatan teknologi digital dalam mendukung pendidikan berwawasan lingkungan belum sepenuhnya terealisasi. Untuk mengatasi kesenjangan ini, dirancanglah program pengabdian berbasis pelatihan yang berfokus pada penggunaan Stellarium sebagai media pembelajaran berwawasan lingkungan.

Program ini bertujuan memberikan pengalaman langsung kepada siswa dalam mengeksplorasi keterkaitan antara fenomena astronomi dan isu-isu ekologi seperti perubahan iklim, polusi atmosfer, dan degradasi lingkungan. Dengan demikian, siswa diharapkan mampu membangun kesadaran ekologis yang lebih mendalam dan memahami bahwa lingkungan bumi merupakan sistem yang saling terhubung dengan fenomena di luar angkasa. Selain itu, kegiatan ini juga bertujuan meningkatkan kapasitas guru dalam menerapkan pendekatan pembelajaran interaktif dan berbasis teknologi. Guru dilatih untuk mengintegrasikan Stellarium ke dalam lesson plan dan modul *Eco School*, sehingga pembelajaran menjadi lebih menarik dan kontekstual. Upaya ini sejalan dengan prinsip Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) yang menekankan pentingnya pembelajaran fleksibel, berbasis pengalaman, dan relevan dengan kebutuhan dunia nyata (Gunawan,*et.al.*, 2023). Dari sisi institusional, program ini juga mendukung pencapaian Indeks Kinerja Utama (IKU) universitas mitra melalui kontribusi nyata dalam pengabdian kepada masyarakat, inovasi pembelajaran, dan kolaborasi dengan lembaga Pendidikan. Keterlibatan universitas dalam kegiatan pelatihan berbasis teknologi dan lingkungan mampu meningkatkan citra akademik dan memperkuat jejaring kemitraan antar lembaga Pendidikan (Listiqowati, et al., 2025)

Penerapan program ini diharapkan dapat memperkuat posisi SMAN 1 Banawa sebagai sekolah percontohan (*role model*) dalam mengintegrasikan teknologi pendidikan dan pendidikan lingkungan secara terpadu. Melalui pendekatan ini, siswa tidak hanya akan memperoleh pengetahuan faktual tentang astronomi dan lingkungan, tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kolaboratif, dan kreatif dalam menghadapi tantangan ekologis masa kini. Penelitian sebelumnya juga mendukung pentingnya pembelajaran berbasis teknologi yang terintegrasi dengan lingkungan sekitar (Putra, 2021; Sari,*et.al.*, 2021) menegaskan bahwa pembelajaran berbasis teknologi mampu meningkatkan kesadaran ekologis dan membentuk karakter pelajar yang reflektif, inovatif, serta bertanggung jawab terhadap kelestarian lingkungan. dengan demikian, pelaksanaan pelatihan penggunaan Stellarium di SMAN 1 Banawa tidak hanya memperkuat literasi digital dan astronomi siswa, tetapi juga berkontribusi langsung terhadap pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs), khususnya tujuan ke-4 (*Quality Education*) dan tujuan ke-13 (*Climate Action*). Melalui pembelajaran yang kontekstual dan interaktif, diharapkan para siswa menjadi agen perubahan yang mampu berpartisipasi aktif dalam menjaga keseimbangan lingkungan serta menjadi generasi penerus yang memiliki kesadaran ekologis tinggi dan berdaya saing global.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan menggunakan metode terapan (*applied method*) yang berorientasi pada peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta dalam menggunakan media Stellarium sebagai sarana pembelajaran astronomi kontekstual berbasis *Sustainable Development Goals* (SDGs). Pendekatan ini dipilih karena dinilai efektif dalam mentransfer pengetahuan melalui pengalaman langsung dan praktik pembelajaran berbasis teknologi (Sugiyono, 2015). Pengabdian kepada masyarakat ini berlandaskan pada hasil diseminasi penelitian yang berfokus pada implementasi teknologi dengan memanfaatkan aplikasi *Stellarium* sebagai media yang berguna bagi pembelajaran dengan topik abstrak berkaitan dengan tata surya dan kaitannya dengan pengamatan benda langit dari permukaan bumi.

Tempat dan Waktu

Tim pelaksana melakukan perencanaan dan koordinasi dengan pihak sekolah mitra, dalam hal ini SMAN 1 Banawa, Mitra pengabdian merupakan sekolah dengan program yang bersinergi antara pihak sekolah dan siswa dalam mendukung kemajuan pembelajaran khususnya yang berkaitan dengan pemaksimalan teknologi adaptif dalam pembelajaran. SMAN 1 Banawa beralamat di Jl. Banawa no.208 Desa Melani, Kecamatan Banawa, Kabupaten Donggala, Provinsi Sulawesi Tengah. Pelaksanaan pengabdian kepada mitra dilaksanakan pada awal tahun ajaran semester ganjil tahun ajaran 2025/2026. Pelaksanaan dilakukan pada tanggal 21 Agustus 2025 di ruang kelas X. Pelaksanaan sosialisasi berlangsung selama 3 jam dengan estimasi seluruh rangkaian kegiatan pengabdian terhadap mitra dapat terselesaikan dengan maksimal.

Khalayak Sasaran

Penyesuaian kebutuhan mitra, media pembelajaran, dan kesiapan siswa untuk menyusun jadwal, kebutuhan logistik, serta pembagian tugas. Kegiatan ini memastikan kesesuaian materi dan metode dengan karakteristik peserta dan konteks pembelajaran di sekolah.

Metode Pengabdian

Tim pengabdian menyusun modul dan bahan ajar yang mengintegrasikan tema pembangunan berkelanjutan (SDGs) dengan pengenalan teknologi digital dan media astronomi. Materi difokuskan pada topik pengenalan internet, keamanan digital, dan penggunaan Stellarium sebagai media observasi langit berbasis digital. Materi Stellarium dikembangkan dalam format *mobile-friendly*, sehingga dapat diakses melalui perangkat ponsel pintar maupun *personal Computer/PC* dengan konfigurasi penggunaan aplikasi *offline* maupun *online*. Selain itu, tim pengabdian menyusun soal dan latihan interaktif untuk mengukur tingkat pemahaman siswa setelah mengikuti pelatihan terkait pemahaman materi yang berkaitan dengan topik astronomi dan bola langit.

Indikator Keberhasilan

Pelatihan dilaksanakan di SMAN 1 Banawa dengan melibatkan siswa kelas X sebagai peserta utama. Kegiatan meliputi demonstrasi untuk mengedukasi penggunaan aplikasi Stellarium, diskusi kelompok, serta evaluasi formatif melalui kuis digital menggunakan *Quizizz*. Metode partisipatif digunakan untuk mendorong keterlibatan aktif peserta selama proses pembelajaran (Gay, LR, 2009; Putra, et.al., 2025; Fitriana,et.al, 2025). Terdapat perubahan hasil nilai pemahaman siswa menggunakan aplikasi Stellarium antara sebelum dan sesudah kegiatan pelatihan yang dirancang pada sekolah mitra sebagai dasaran kegiatan pengabdian kepada masyarakat.

Metode Evaluasi

Evaluasi dilakukan melalui analisis hasil kuis, observasi keaktifan siswa, serta umpan balik dari peserta dan guru pendamping. Data tersebut digunakan untuk menilai efektivitas pelatihan dan menentukan bentuk tindak lanjut yang relevan, seperti pelatihan lanjutan atau kolaborasi program serupa di masa depan. Kegiatan ini juga diintegrasikan dengan program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM), di mana mahasiswa Universitas Tadulako memperoleh konversi setara 10 SKS melalui keterlibatan aktif dalam setiap tahapan kegiatan. Mahasiswa berperan dalam pengembangan materi, pendampingan guru, serta analisis hasil pembelajaran. Dengan demikian, kegiatan pengabdian ini tidak hanya memberikan manfaat bagi sekolah mitra, tetapi juga menjadi wadah pembelajaran kontekstual bagi mahasiswa dalam mengaplikasikan teori ke dalam praktik nyata khususnya dalam konversi mata kuliah relevan dengan kegiatan pengabdian pada masyarakat (Gunawan et al., 2023; Alya, & Ticoalu, 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) secara keseluruhan berlangsung dengan baik dan sesuai dengan rencana. Kegiatan ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Banawa, Kabupaten Donggala, pada tanggal 4 September 2025 dengan jumlah peserta sebanyak 32 siswa. Kegiatan berlangsung selama satu hari, dimulai pukul 09.00 hingga 13.00 WITA. Adapun bentuk kegiatan yang dilaksanakan yaitu sosialisasi penggunaan aplikasi Stellarium kepada siswa kelas X sebagai media pembelajaran astronomi modern. Dalam kegiatan ini, pemateri menampilkan penggunaan platform Stellarium melalui laptop dan telepon seluler, sehingga siswa dapat secara langsung memahami cara mengamati benda-benda langit secara virtual.



Gambar 1. Pre-test dan post test

Sebelum pelaksanaan sosialisasi, peserta didik terlebih dahulu diberikan pretest untuk mengetahui tingkat pemahaman awal mereka mengenai konsep kosmografi dan benda-benda langit. Tes awal ini penting untuk mengukur efektivitas kegiatan sosialisasi yang dilakukan, sebagaimana disarankan oleh (Creswell, 2009) bahwa pengukuran awal (*pretest*) diperlukan untuk mengetahui perubahan tingkat pengetahuan setelah perlakuan dalam kegiatan pembelajaran atau pelatihan. Berdasarkan hasil instrumen pengabdian, diperoleh rata-rata tingkat pemahaman awal siswa sebesar 64,06%, yang menunjukkan bahwa sebagian besar peserta sudah memiliki pengetahuan dasar namun masih memerlukan penguatan konsep melalui media pembelajaran interaktif seperti Stellarium.



Gambar 2. Demonstrasi Awal Penggunaan Stellarium



Gambar 3. Pengenalan Konsep Astronomi

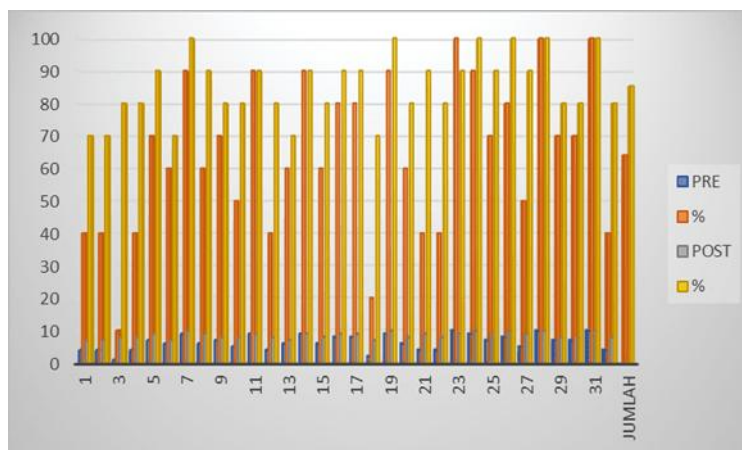
Setelah pemaparan materi mengenai pengenalan benda-benda langit serta penggunaan aplikasi Stellarium beserta fungsi-fungsi menunya, kegiatan dilanjutkan dengan praktik langsung di mana siswa dibagi ke dalam beberapa kelompok kecil beranggotakan 4-5 orang untuk memudahkan proses pendampingan. Setiap kelompok kemudian diarahkan untuk mengunduh dan menginstal aplikasi Stellarium pada perangkat yang dimiliki, baik telepon seluler maupun laptop. Tim pengabdian memberikan panduan langkah demi langkah mulai dari proses instalasi hingga pengaturan lokasi dan waktu agar visualisasi langit sesuai dengan posisi geografis Kabupaten Donggala. Setelah aplikasi siap digunakan, siswa secara mandiri mengeksplorasi berbagai fitur utama seperti identifikasi rasi bintang, planet, bulan, dan lintasan matahari sesuai dengan waktu tertentu. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman konseptual siswa terhadap fenomena langit sekaligus menumbuhkan minat belajar berbasis teknologi digital. Pembelajaran berbasis praktik dan kolaborasi ini sejalan dengan pandangan (Purwanto, 2001; Tantular, & Ruhimat, 2020) bahwa media simulasi interaktif seperti Stellarium dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa dalam memahami konsep astronomi, serta mendukung pengembangan keterampilan abad ke-21 seperti kerja sama, komunikasi ilmiah, dan literasi digital sebagaimana ditekankan oleh Trilling dan Fadel (2009).



Gambar 3. Tahap Praktik dan Evaluasi Penggunaan Aplikasi Stellarium

Tahap akhir kegiatan berupa evaluasi (*post-test*) dan observasi aktivitas belajar. Hasil *post-test* menunjukkan peningkatan rata-rata pemahaman menjadi 85,31%, atau mengalami kenaikan sebesar 21,25% dibandingkan *pre-test*. Peningkatan ini memperlihatkan efektivitas Stellarium sebagai media pembelajaran digital interaktif yang mampu mengubah pemahaman konseptual peserta didik menjadi lebih baik. Selain itu, kegiatan diskusi reflektif menunjukkan bahwa peserta merasa lebih mudah memahami fenomena langit serta menyadari keterkaitannya dengan kondisi lingkungan di Bumi. Guru pendamping menilai bahwa media ini berpotensi besar untuk

diintegrasikan dalam pembelajaran berbasis lingkungan (*Eco School*). Selain itu, evaluasi juga dilakukan secara kualitatif melalui diskusi reflektif bersama siswa dan guru pendamping, untuk memperoleh masukan dan tanggapan mengenai efektivitas kegiatan serta kendala yang dihadapi selama pelaksanaan. Beberapa peserta menyampaikan bahwa visualisasi interaktif dan tampilan realistis dari Stellarium membuat pembelajaran menjadi lebih menarik dan mudah dipahami. Guru pendamping pun menilai bahwa media ini sangat potensial untuk diintegrasikan dalam pembelajaran sains, khususnya topik astronomi di sekolah menengah. Lebih jauh, aplikasi yang dimanfaatkan minim menggunakan banyak perlengkapan yang berhubungan dengan kertas sejalan dengan prinsip SDGs dalam menekankan pada poin 4 terkait *quality education*.



Gambar 4. Hasil pre-test dan post-test

Hasil evaluasi kegiatan menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam tingkat pemahaman peserta didik terhadap konsep kosmografi dan pengenalan benda-benda langit setelah mengikuti sosialisasi dan praktik penggunaan aplikasi Stellarium. Berdasarkan hasil instrumen pengabdian, nilai rata-rata *pre-test* siswa berada pada kisaran 64,06%, sedangkan nilai rata-rata *post-test* meningkat menjadi 85,31%. Peningkatan ini menunjukkan bahwa penerapan media pembelajaran berbasis simulasi digital efektif dalam memperkuat pemahaman konseptual dan keterampilan teknis siswa. Aplikasi Stellarium memungkinkan peserta didik untuk mengamati posisi serta pergerakan benda langit secara virtual dan interaktif, sehingga mereka dapat memahami keterkaitan antarobjek astronomi dalam konteks yang nyata.

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat di SMA Negeri 1 Banawa menunjukkan bahwa program semacam ini penting untuk dilaksanakan secara berkelanjutan dengan melibatkan berbagai pihak, baik dari kalangan akademisi, tenaga pendidik, maupun masyarakat. Materi sosialisasi yang diberikan menitikberatkan pada pemanfaatan teknologi pembelajaran digital, khususnya aplikasi Stellarium sebagai sarana untuk mengenalkan konsep-konsep dasar astronomi, benda-benda langit, serta keterkaitannya dengan fenomena atmosfer dan lingkungan sekitar. Melalui kegiatan ini, sekolah berperan sebagai agen perubahan sosial yang mampu menumbuhkan kesadaran ekologis di tengah masyarakat. Keterlibatan aktif sekolah dalam mengintegrasikan isu-isu lingkungan ke dalam kegiatan pembelajaran juga mendukung tercapainya Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs), terutama pada aspek pendidikan dan aksi terhadap perubahan iklim.

Program pengabdian ini sejalan dengan prinsip *Eco School*, yakni sekolah yang mengutamakan pembentukan lingkungan belajar yang berwawasan ekologi dan berkelanjutan. Integrasi aplikasi Stellarium ke dalam kegiatan pembelajaran tidak hanya memperkaya pemahaman siswa terhadap astronomi, tetapi juga menumbuhkan kesadaran akan keterkaitan antara fenomena langit dan kondisi lingkungan di Bumi. Melalui pendekatan ini, peserta didik

diharapkan memiliki kepekaan dan tanggung jawab terhadap pelestarian lingkungan. Lebih jauh, kegiatan ini juga mempererat hubungan antara sekolah dan masyarakat sekitar melalui partisipasi dalam kegiatan observasi langit dan pelatihan berbasis lingkungan. Dengan demikian, penggunaan Stellarium dalam kegiatan pendidikan tidak hanya berdampak pada peningkatan literasi sains siswa, tetapi juga berkontribusi pada pembangunan kesadaran lingkungan dan kolaborasi masyarakat menuju pendidikan berkelanjutan di wilayah Kabupaten Donggala, Provinsi Sulawesi Tengah.

KESIMPULAN

Tingkat pemahaman peserta didik di SMA Negeri 1 Banawa terhadap penggunaan aplikasi Stellarium menunjukkan peningkatan yang signifikan setelah pelaksanaan kegiatan pembelajaran. Berdasarkan hasil evaluasi melalui pre-test dan post-test, terjadi kenaikan pemahaman sebesar 21,25%, dengan rata-rata nilai pre-test sebesar 64 dan post-test mencapai 85 dari skala 100. Peningkatan ini mencerminkan efektivitas penggunaan media digital interaktif dalam membantu peserta didik memahami konsep-konsep astronomi sekaligus memperkuat integrasi nilai-nilai lingkungan hidup dalam kegiatan belajar. Pemanfaatan aplikasi ini juga mendorong keterlibatan aktif peserta didik dalam proses pembelajaran, terutama dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan adaptasi terhadap teknologi pembelajaran modern. Melalui kegiatan tersebut, peserta didik tidak hanya memperoleh pengetahuan tentang astronomi, tetapi juga menumbuhkan kesadaran terhadap pentingnya menjaga keseimbangan lingkungan sebagai bagian dari penerapan konsep *Eco School*. Sebagai tindak lanjut, pihak sekolah diharapkan dapat mempertahankan serta mengembangkan kegiatan sejenis sebagai upaya berkelanjutan dalam memperkuat literasi sains dan kesadaran lingkungan di kalangan generasi muda. Dengan demikian, kegiatan pengabdian ini berkontribusi nyata terhadap pengembangan pendidikan berbasis teknologi dan pelestarian lingkungan di wilayah Kabupaten Donggala.

DAFTAR PUSTAKA

- Creswell, J. . (2009). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mix Methods Approaches*. Nebraska: Sage Publication.
- Fitriana, A., & Prasetyo, B. (2023). Bridging environmental knowledge and behavior among students: The role of sustainable education practices. *Sustainability Education Journal*, 9(1), 33–42. <https://doi.org/10.3390/sej9010033>
- Gay, LR, G. E. M. and P. A. (2009). *Educational Research, Competencies for Analysis and Application*. New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Gunawan, I. P. P., Maliki, R. Z., Saputra, I. A., Ali, Z., & Putra, E. (2023). *Analysis Of The Independent Learning Program In The Independent Campus To Competency Of Tadulako University Geography Education Students*. 26(2), 108–120.
- Listiqowati, Ika, Budijanto, B., Sumarmi, S., Ruja, I. N., Putra, E., & Ishak, N. A. (2025). Project-based Flipped Classroom (PjBFC) for enhancing 4C skills i. *Jurnal Pendidikan Geografi : Kajian , Teori , Dan Praktek Dalam Bidang Pendidikan Dan Ilmu Geografi*, 30(1), 71–86. <https://doi.org/10.17977/2527-628X.1179>
- Nisa', Z., Saputra, I. A., Rahmawati, R., & Putra, E. (2024). Development of Disaster Mitigation and Adaptation Learning Tools With Sets Vision (Science, Environment, Technology, Society) Geography Subject in SMA Negeri Palu. *Jurnal Geografika (Geografi Lingkungan Lahan Basah)*, 4(2), 78. <https://doi.org/10.20527/jgp.v4i2.8257>
-

-
- Novarita, A., Putra, E., & Maliki, R. Z. (2024). Identifying community liquefaction catastrophe preparedness in North Birobuli subdistrict, Central of Sulawesi. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1314(1), 0–11. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1314/1/012034>
- Nuryadin, A., Sulaeman, N. F., Fahrur, T., Tandra, R., Sari, E., & Putri, A. (2025). *Pelatihan Perangkat Lunak Skyportal sebagai Aplikasi Observasi Astronomi bagi Siswa SMA di Samarinda*. 6(1), 205–213.
- Purwanto, M. . (2001). *Prinsip-Prinsip Dan Teknik Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Putra, Exsa, Iwan Alim Saputra, Arifuddin Abd Muis, M. (2025). Pendampingan Pemanfaatan Quizizz Paper Sebagai Alat Assessment. *Sur*, 9(2), 249–258. <https://doi.org/https://doi.org/10.37729/abdimas.v9i2.5793>
- Putra, Exsa; Nurvita; Rahmawati; Nisa, Z. (2024). Pelatihan Penggunaan Media Pembelajaran Video Animasi Platform Animaker Untuk Peningkatan Keterampilan Guru di Sekolah. *Surya Abdimas*, 8(3), 308–314. <https://doi.org/https://doi.org/10.37729/abdimas.v8i3.4148>
- Putra, E. (2021). *Efektifitas Metode Outdoor Study dalam Mengembangkan Kecerdasan Spasial Peserta Didik Kelas XII Di SMA Angkasa Lanud Husein Sastranegara Bandung* (Universitas Pendidikan Indonesia). Universitas Pendidikan Indonesia. Retrieved from http://repository.upi.edu/58872/1/T_GEO_1803617_Title.pdf
- Putra, E., & Ali, Z. (2024). Edukasi Penerapan Google Form Sebagai Alat Penilaian Pembelajaran di SDN 26 Palu Melalui Program Kampus Mengajar. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Ilmu Pendidikan*, 3(1), 120–133. <https://doi.org/10.23960/jpmip.v3i1.525>
- Putra, E., Alya, I., & Ticoalu, A. (2021). *the Campus Teaching Program Is an Initiative To Enhance Assessment of Students ' Minimum Abilities in Central*. (20), 196–201.
- Putra, E., Fitriana, T., Nutfa, M., & Teguh, M. (2025). Analysis the mitigation of floods in the junior high school students in Torue District: 21st-century learning skills. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1462(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1462/1/012013>
- Putra, E., Tantular, B. A., & Ruhimat, M. (2020). The Effect Of Simcity As Instructional Media In Geography Learning On Learners ' Spatial Intelligence. In J. Kutaka-Kennedy (Ed.), *ACM Digital Library*. Paris: ACM Digital Library. <https://doi.org/doi/10.1145/3392305.3396896>
- Rahmawati, L., & Hadi, S. (2020). Eco school approach as an effort to integrate sustainability values in secondary education. *International Journal of Sustainability in Education*, 5(4), 88–96. <https://doi.org/https://doi.org/10.26858/ijse.v5i4.18940>
- Sari, R. M., Sumarmi., Astina, I. K., Utomo, D. H. & R. (2021). Increasing Students Critical thinking skill Skills and Learning Motivation Using Inquiry Mind Map. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 16(3), 4–19. Retrieved from <https://www.learntechlib.org/p/219033/>
- Sari, R. M., Sumarmi, Astina, I. K., Utomo, D. H., & Ridhwan. (2021). Increasing Students Critical Thinking Skills and Learning Motivation Using Inquiry Mind Map. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 16(3), 4–19. <https://doi.org/10.3991/ijet.v16i03.16515>
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Bisnis. Pendekatan Kuantitatif, kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
-