

## Pembuatan Disertai Pelatihan Inovasi Alat Praktikum Destilator Elektrik Terintegrasi Augmented Reality Berbasis Etnosains Berbantuan AI Pada Siswa MAK Madani Manado

Jakub Saddam Akbar<sup>1\*</sup>, Stefan Marco Rumengan<sup>2</sup>, Yohanes Bery Moku<sup>3</sup>, Djakariah<sup>4</sup>, Ayu Febrianti Akbar<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Manado, Jalan Kampus Unima, Minahasa, 95618, Indonesia.


<sup>2</sup>Kimia, Universitas Negeri Manado, Jalan Kampus Unima, Minahasa, 95618, Indonesia.

<sup>3</sup>Pendidikan IPA, Universitas Negeri Manado, Jalan Kampus Unima, Minahasa, 95618, Indonesia.

<sup>4,5</sup>Pendidikan Sejarah, Universitas Negeri Cendana, Jalan Matani Raya Kupang, 85228, Indonesia.

E-mail: [jakubakbar@unima.ac.id](mailto:jakubakbar@unima.ac.id)

\*Corresponding Author

 <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i2.3829>

### ARTICLE INFO

#### Article history

Received: 20 November 2025

Revised: 26 November 2025

Accepted: 1 Desember 2025

#### Kata kunci:

Literasi Sains, Alat Praktikum Destilator Elektrik, Augmented Reality

#### Keywords :

Scientific Literacy, Electric Distiller Lab Kit, Augmented Reality



### ABSTRACT

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini bertujuan untuk meningkatkan literasi sains melalui pembuatan dan pelatihan penggunaan Alat Praktikum Destilator Elektrik yang terintegrasi dengan Augmented Reality (AR) berbasis etnosains dan didukung oleh Artificial Intelligence (AI). Kegiatan pengabdian mencakup sesi pelatihan langsung, demonstrasi praktik destilasi, serta pendampingan siswa dalam menggunakan alat dan fitur AR untuk memahami proses secara visual dan interaktif. Evaluasi melalui pre-test dan post-test menunjukkan rata-rata pre-test 65,50 dan post-test 87,78, dengan N-Gain rata-rata 0,66, termasuk kategori sedang-tinggi, yang menunjukkan peningkatan signifikan dalam literasi sains. Hasil ini menegaskan bahwa kegiatan pengabdian berbasis pelatihan dan penggunaan alat praktikum interaktif dapat meningkatkan pemahaman konsep sains secara efektif, sekaligus memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan dan kontekstual.

*This Community Service (PKM) activity aims to improve scientific literacy through the creation and use of an Electric Distiller Lab Kit integrated with ethnoscience-based Augmented Reality (AR) and supported by Artificial Intelligence (AI). The community service activity included hands-on training sessions, demonstrations of distillation practices, and mentoring students in using the tool and AR features to visually and interactively understand the process. Evaluation through pre-test and post-test showed an average pre-test score of 65.50 and a post-test score of 87.78, with an average N-Gain of 0.66, categorized as medium-high, indicating a significant increase in scientific literacy. These results confirm that community service activities based on training and the use of interactive lab kits can effectively improve understanding of scientific concepts while providing a fun and contextual learning experience.*



This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

**How to Cite:** Jakub Saddam Akbar, et al (2025) Pembuatan Disertai Pelatihan Inovasi Alat Praktikum Destilator Elektrik Terintegrasi Augmented Reality Berbasis Etnosains Berbantuan AI Pada Siswa MAK Madani Manado . . 4(2) 11651- 11657 <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i2.3829>

### PENDAHULUAN

Kimia adalah cabang ilmu alam yang mempelajari struktur, komposisi, sifat materi, serta perubahan yang terjadi pada materi (Hardeli et al., 2020). Pembelajaran Kimia mencakup dua aspek

utama: Kimia sebagai produk, yang menekankan penguasaan konsep, dan Kimia sebagai proses, yang berfokus pada keterampilan sains. Kedua aspek ini saling melengkapi, karena pemahaman konsep tanpa keterampilan proses sulit diaplikasikan, begitu pula sebaliknya. Pemahaman yang baik tentang konsep kimia memerlukan kemampuan untuk menggambarkan fenomena pada tiga tingkat representasi: makroskopik, submikroskopik, dan simbolik (Rahayu, Yanti & Lestari, 2023). Kesulitan siswa dalam mempelajari Kimia sering kali disebabkan oleh keterbatasan dalam menghubungkan ketiga tingkat representasi tersebut (Wildan et al., 2023). Sebagai ilmu berbasis eksperimen, pembelajaran Kimia tidak dapat dipisahkan dari praktikum. Praktikum melatih siswa berpikir dari konsep konkret ke abstrak, sehingga mampu menghubungkan teori dengan pengalaman nyata. Melalui praktikum, siswa dapat memahami konsep Kimia secara langsung, serta mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam. Menurut Manurung & Rozi (2021), praktikum dapat melatih keterampilan komunikasi ilmiah, seperti mencari informasi, dan menulis ilmiah. Selain itu, penelitian menunjukkan bahwa praktikum efektif dalam mengembangkan keterampilan abad ke-21 (Widayana & Malik, 2024). Melalui eksperimen, siswa dapat lebih memahami konsep kimia dibandingkan hanya menerima informasi dari guru atau buku (Abulais et al., 2023). Kegiatan laboratorium juga berperan penting dalam meningkatkan keterampilan literasi kuantitatif siswa (Putri et al, 2022). Praktikum membantu siswa memahami materi kimia secara nyata, melatih penggunaan alat dan bahan, serta menjawab rasa ingin tahu.

Namun demikian tidak semua Sekolah memiliki ketersediaan sarana dan prasarana peralatan laboratorium yang memadai, sehingga tidak semua konsep kimia yang diajarkan diikuti praktikum di laboratorium. Contohnya saja ketersediaan alat destilasi yang menjadi fokus perhatian peneliti. Pengadaan alat ini cukup penting karena dapat menjelaskan konsep pemisahan pada materi Kimia secara lebih menarik dan bermakna. Penelitian (Prameswari, 2023) menunjukkan bahwa peralatan praktikum membantu guru dalam mengubah pembelajaran yang bersifat abstrak menjadi lebih nyata. Penggunaan media praktikum sangat penting dalam pembelajaran kimia karena dapat secara signifikan meningkatkan motivasi dan pengalaman belajar siswa. Penelitian menunjukkan bahwa praktikum memiliki dampak positif yang nyata pada pembelajaran kimia. Abulais et al. (2023) menemukan bahwa setelah kegiatan praktikum, 90% siswa menjadi lebih memahami pelajaran kimia, dengan siswa menjadi antusias dan termotivasi. Demikian pula, Hairani et al. (2024) mengungkapkan bahwa ketersediaan sarana dan prasarana praktikum sangat krusial untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Ketersediaan alat praktikum bukan sekadar pelengkap, melainkan komponen esensial yang memungkinkan siswa mengalami pembelajaran kimia secara langsung, interaktif, dan menyenangkan.

MAK Program Keahlian Asisten Keperawatan Madani Manado adalah salah satu Madrasah Aliyah Kejuruan yang terletak di Jln. Manado-Wori Kelurahan Pandu Kota Manado Provinsi Sulawesi Utara dengan no SK pendirian B.1254/KW.23.2/PP.00.1/06. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan, terlihat bahwa hingga saat ini, alat praktikum destilasi masih belum tersedia. Informasi ini diperkuat oleh wawancara lisan dengan guru dan kepala sekolah, yang menyatakan bahwa ketidakterediaan alat ini disebabkan oleh langkanya penjual yang menjual alat praktikum tersebut. Oleh karena itu, guru cenderung enggan melakukan praktikum pada materi Kimia yang memerlukan alat tersebut. Selain itu, informasi dari wawancara juga menunjukkan bahwa kegiatan praktikum tidak sering dilaksanakan karena dianggap memerlukan waktu, persiapan, dan tenaga yang lebih banyak. Akibat dari keterbatasan alat praktikum ini, siswa menjadi kurang terlibat dalam pengalaman pembelajaran yang bersifat eksploratif dan praktis, yang seharusnya dapat memperkuat literasi sains mereka terhadap konsep Kimia. Hal ini pada akhirnya berdampak pada pengembangan literasi sains yang sangat penting.

Literasi sains, seperti kemampuan memahami konsep, mengevaluasi informasi, menghubungkan konsep dengan fenomena nyata, serta mengambil kesimpulan berbasis data, tidak dapat diperoleh secara maksimal jika pembelajaran lebih menekankan pada aspek teori dalam buku teks. Literasi sains adalah kemampuan individu untuk memahami, mengkomunikasikan, dan menerapkan pengetahuan sains dalam menyelesaikan permasalahan kehidupan sehari-hari. Berdasarkan penelitian sebelumnya, literasi sains mencakup beberapa dimensi penting, yaitu kemampuan mengidentifikasi pertanyaan ilmiah, memperoleh pengetahuan baru, menjelaskan fenomena ilmiah, serta mengambil kesimpulan berdasarkan bukti-bukti ilmiah (Fuadi et al., 2020). Selain itu, Yuliati et al. (2017) menekankan bahwa literasi sains bukan sekadar pemahaman konsep, tetapi juga kemampuan mengaplikasikan pengetahuan sains untuk memecahkan masalah dalam berbagai situasi. Keterampilan ini merupakan kompetensi fundamental yang sangat diperlukan dalam menghadapi tantangan era global.

Rendahnya literasi sains siswa di banyak satuan pendidikan seringkali berkaitan erat dengan keterbatasan ketersediaan dan pemanfaatan alat praktikum di sekolah. Ketika pembelajaran lebih didominasi oleh metode ceramah dan buku teks tanpa didukung aktivitas eksperimen, siswa tidak memperoleh pengalaman ilmiah yang utuh dalam memahami konsep, menganalisis data, serta menarik kesimpulan berbasis bukti. Padahal, berbagai temuan penelitian menunjukkan bahwa penggunaan alat praktikum memiliki hubungan positif yang signifikan terhadap peningkatan literasi sains siswa. Praktikum IPA sederhana terbukti mampu meningkatkan kemampuan literasi sains hingga 76,46% (Komisia et al., 2025). Hasil serupa juga dilaporkan oleh Jayanti & Nurfathurrahmah (2023) yang menunjukkan bahwa 80% siswa mampu menarik kesimpulan ilmiah dan 65% mampu memberikan penjelasan ilmiah setelah mengikuti praktikum. Sementara itu, Sapitri et al. (2020) secara khusus membuktikan adanya pengaruh signifikan metode praktikum terhadap keterampilan literasi sains dengan peningkatan kategori sedang sebesar 37% pada kelas eksperimen. Temuan-temuan ini menegaskan bahwa persoalan rendahnya literasi sains tidak semata-mata disebabkan oleh faktor kognitif siswa, tetapi juga dipengaruhi oleh minimnya sarana eksperimen sebagai wahana praktik berpikir ilmiah. Oleh karena itu, penyediaan alat praktikum yang inovatif dan mudah digunakan menjadi kebutuhan mendesak untuk mengatasi kesenjangan literasi sains dan membangun pembelajaran Kimia yang bermakna, kontekstual, dan berbasis pengalaman.

Untuk mengatasi masalah-masalah tersebut, maka pembelajaran harus difokuskan pada pendalaman konsep, peningkatan pengalaman praktikum, dan pemanfaatan teknologi pembelajaran. Oleh karena itu, kegiatan ini bertujuan menciptakan inovasi alat praktikum destilator elektrik terintegrasi *augmented reality* (AR) berbasis etnosains serta didukung oleh *Artificial Intelligence* (AI). Teknologi AR memungkinkan siswa memvisualisasikan proses kimia submikroskopik, seperti ikatan antar atom dan perubahan struktur molekul, dalam bentuk animasi 3D, sehingga mempermudah pemahaman konsep abstrak Kimia. Kegiatan ini mendukung agenda pembangunan nasional yang berfokus pada peningkatan kualitas sumber daya manusia melalui pendidikan berbasis teknologi. Secara global, kegiatan ini sejalan dengan Sustainable Development Goals (SDGs), khususnya SDG 4 (Pendidikan Berkualitas), yang bertujuan untuk memastikan pendidikan yang inklusif dan berkualitas serta mendukung kesempatan belajar sepanjang hayat bagi semua. Inovasi yang dilakukan dalam kegiatan ini bertujuan menjawab keterbatasan sarana laboratorium di sekolah, serta memberikan pengalaman belajar yang interaktif dan imersif bagi siswa. Selain itu, kegiatan ini juga mendukung pencapaian SDG 9 (Industri, Inovasi, dan Infrastruktur) dengan mengintegrasikan teknologi mutakhir seperti kecerdasan buatan (AI) dalam pengembangan alat praktikum yang inovatif. Inovasi ini tidak hanya meningkatkan kualitas pembelajaran, tetapi juga mendorong pengembangan infrastruktur pendidikan yang adaptif terhadap kemajuan teknologi serta membangun budaya inovatif dalam ekosistem pendidikan. Di tingkat nasional, kegiatan ini berkontribusi dalam pencapaian beberapa Indikator Kinerja Utama (IKU) perguruan tinggi, antara lain: IKU 5, IKU 3, dan IKU 2. Kegiatan ini juga mendukung Asta Cita yang berfokus pada penguatan pendidikan serta pengembangan sumber daya manusia unggul melalui pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran. Lebih lanjut, kegiatan ini sejalan dengan fokus bidang Rencana Induk Riset Nasional (RIRN), terutama dalam klaster pendidikan dan teknologi informasi, dengan arah riset yang mencakup pengembangan media dan alat bantu pembelajaran berbasis TIK, serta integrasi pendekatan kultural dan lokal (etnosains) ke dalam pembelajaran berbasis teknologi. Dengan adanya inovasi ini, diharapkan terjadi peningkatan keterampilan proses sains siswa secara signifikan, peningkatan literasi kimia, serta terciptanya solusi jangka panjang untuk peningkatan kualitas pembelajaran, khususnya kimia, di lingkungan sekolah yang memiliki keterbatasan fasilitas laboratorium.

## METODE

Metode pelaksanaan kegiatan Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat (PKM) ini dirancang untuk mengatasi permasalahan mitra dalam manajemen sarana pendidikan, khususnya terkait ketersediaan alat praktikum dan media ajar inovatif Kimia. Kondisi ini berdampak pada rendahnya literasi sains siswa karena mereka tidak memperoleh pengalaman belajar yang konkret dan visual yang dapat membantu menghubungkan representasi makroskopik, submikroskopik, dan simbolik dalam pembelajaran. Tanpa dukungan alat dan media yang representatif, siswa kesulitan memahami proses kimia secara utuh dan aplikatif. Solusi yang ditawarkan berupa pembuatan dan pelatihan penggunaan Alat Praktikum Destilator Elektrik yang terintegrasi dengan *Augmented Reality* (AR) berbasis etnosains berbantuan AI.

Dengan demikian, integrasi teknologi dengan pendekatan pembelajaran yang tepat diharapkan mampu menjadikan proses pembelajaran Kimia di MAK Madani Manado lebih menarik, interaktif, dan efisien, serta meningkatkan literasi sains siswa. Tahapan kegiatan mencakup persiapan, sosialisasi, pelatihan/praktik, pendampingan, dan evaluasi. Persiapan meliputi identifikasi lokasi, observasi kondisi sekolah, pengadaan bahan dan alat, serta penyusunan media pembelajaran yang mendukung alat praktikum. Sosialisasi dilakukan untuk memperkenalkan maksud, tujuan, manfaat, dan tahapan kegiatan kepada guru dan siswa. Pelatihan dilaksanakan melalui sesi klasikal dan praktik langsung, dimulai dengan pre-test, pengenalan alat, penggunaan media berbasis AR, dan praktik destilasi. Siswa menggunakan Lembar Kerja Siswa (LKS) dan bahan praktikum, sementara mitra aktif mendampingi, memberikan umpan balik, dan memastikan penggunaan alat efektif. Evaluasi dilakukan melalui pre-test dan post-test, observasi praktik, serta kuesioner kepuasan peserta.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat (PKM) dengan judul *Pembuatan Disertai Pelatihan Inovasi Alat Praktikum Destilator Elektrik Terintegrasi Augmented Reality Berbasis Etnosains Berbantuan AI* memberikan dampak positif terhadap peningkatan kualitas pembelajaran kimia di MAK Madani Manado, khususnya dalam aspek literasi sains. Kegiatan ini berorientasi pada penyediaan solusi nyata terhadap keterbatasan sarana praktikum dan media pembelajaran inovatif yang selama ini menjadi kendala utama dalam pembelajaran kimia. Hasil pelaksanaan program menunjukkan bahwa pemanfaatan alat praktikum berbasis teknologi dan dukungan media digital interaktif mampu mengubah proses pembelajaran yang sebelumnya bersifat konvensional menjadi lebih kontekstual, visual, dan bermakna. Evaluasi hasil pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui pengukuran literasi sains menggunakan instrumen pre-test dan post-test. Berdasarkan hasil analisis, diperoleh nilai rata-rata pre-test sebesar 65,50 dan nilai rata-rata post-test sebesar 87,78. Data ini menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan setelah siswa mengikuti rangkaian kegiatan pelatihan dan praktik menggunakan alat destilator elektrik terintegrasi AR dan AI. Perhitungan N-Gain menghasilkan nilai rata-rata sebesar 0,66, yang termasuk dalam kategori sedang-tinggi. Nilai tersebut menunjukkan bahwa program PKM berjalan efektif dalam meningkatkan literasi sains siswa. Dokumentasi kegiatan pengabdian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Dokumentasi Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat

Temuan ini konsisten dengan penelitian sejenis yang menunjukkan bahwa intervensi pendidikan dapat secara signifikan meningkatkan kemampuan literasi sains (Jannah et al., 2024). Praktikum memiliki pengaruh positif yang signifikan terhadap peningkatan literasi sains siswa. Berbagai hasil penelitian membuktikan bahwa pembelajaran melalui kegiatan praktikum, khususnya yang berbasis kearifan lokal, mampu meningkatkan keterampilan literasi sains secara empiris. Sapitri et al. (2020) menemukan bahwa kelas eksperimen yang menerapkan metode praktikum menunjukkan peningkatan literasi sains pada kategori sedang sebesar 37%, lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang hanya mencapai 25%. Temuan ini diperkuat oleh Sari et al. (2017), yang melaporkan bahwa rata-rata kemampuan literasi sains siswa melalui pembelajaran berbasis proyek mencapai skor 433, jauh lebih tinggi dibandingkan pembelajaran ceramah yang hanya mencapai skor 263. Dewantari & Singgih (2020)

juga menegaskan bahwa pembelajaran berbasis pengalaman langsung berperan penting dalam mengembangkan literasi sains, terutama dalam membantu siswa mengaitkan konsep sains dengan permasalahan dunia nyata.

Kondisi tersebut relevan dengan permasalahan yang dihadapi di MAK Madani Manado, di mana keterbatasan sarana praktikum menyebabkan pembelajaran kimia masih dominan bersifat teoritis dan belum memberikan pengalaman eksperimen secara optimal kepada siswa. Akibatnya, kemampuan siswa dalam memahami konsep kimia secara kontekstual, menganalisis fenomena ilmiah, serta menerapkan pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari menjadi kurang berkembang. Rendahnya intensitas praktikum berdampak langsung pada terbatasnya pelatihan keterampilan literasi sains, seperti kemampuan menginterpretasikan data, menarik kesimpulan ilmiah, dan mengevaluasi informasi berbasis sains. Oleh karena itu, penerapan inovasi alat praktikum berupa destilator elektrik berbasis etnosains menjadi solusi strategis untuk mengatasi permasalahan tersebut. Alat ini tidak hanya berfungsi sebagai media eksperimen destilasi, tetapi juga sebagai sarana pembelajaran kontekstual yang mengaitkan konsep kimia dengan kearifan lokal, sehingga siswa tidak sekadar memahami proses destilasi secara prosedural, tetapi juga secara aplikatif dalam konteks budaya dan lingkungan sekitarnya. Melalui penggunaan destilator elektrik berbasis etnosains, siswa memperoleh pengalaman belajar yang lebih bermakna, aktif, dan reflektif, sehingga berkontribusi langsung terhadap peningkatan literasi sains, khususnya dalam aspek pemahaman konsep, penalaran ilmiah, dan pemecahan masalah nyata.

Peningkatan nilai tersebut mencerminkan perkembangan kemampuan siswa dalam memahami konsep destilasi, menjelaskan proses perubahan fase zat, mengaitkan teori dengan praktik, serta menafsirkan hasil percobaan secara ilmiah. Sebelum pelaksanaan kegiatan, sebagian besar siswa masih kesulitan memahami prinsip kerja destilasi secara utuh. Mereka cenderung hanya menghafal langkah-langkah praktikum tanpa memahami makna ilmiah di balik proses tersebut. Setelah kegiatan pelatihan, siswa mulai menunjukkan kemampuan berpikir ilmiah yang lebih baik, ditandai dengan meningkatnya keterampilan mengamati, mengklasifikasi, menginterpretasi data, serta menarik kesimpulan berdasarkan hasil eksperimen yang dilakukan. Berdasarkan hasil observasi selama pelaksanaan praktik, siswa menunjukkan antusiasme dan keterlibatan aktif dalam setiap tahap pembelajaran. Penggunaan destilator elektrik memudahkan siswa dalam menjalankan praktikum secara aman dan sistematis. Sistem kontrol suhu digital memungkinkan siswa memahami pengaruh suhu terhadap proses destilasi secara langsung. Selain itu, fitur pemutus arus otomatis yang bekerja saat suhu mencapai batas tertentu menambah aspek keselamatan kerja di laboratorium, yang selama ini jarang diperhatikan dalam pembelajaran konvensional. Hasil pengamatan juga menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam mengikuti prosedur praktikum meningkat. Mereka lebih teliti dalam mencatat data, lebih aktif berdiskusi, dan mampu menjelaskan proses dengan bahasa ilmiah yang lebih tepat. Kegiatan praktikum tidak lagi dianggap sebagai aktivitas sekadar mengikuti instruksi, tetapi menjadi proses investigasi ilmiah yang melibatkan pemikiran kritis dan reflektif.

Hasil kuesioner kepuasan peserta menunjukkan bahwa sebagian besar siswa merasa pembelajaran menggunakan teknologi AR dan AI lebih menarik dibandingkan metode konvensional. Visualisasi proses destilasi melalui animasi tiga dimensi membantu siswa memahami konsep yang bersifat abstrak, seperti penguapan dan pengembunan, dengan lebih konkret. Melalui teknologi AR, siswa dapat melihat representasi visual langsung dari proses molekuler yang sebelumnya hanya dibayangkan melalui penjelasan verbal atau gambar statis di buku. Sementara itu, integrasi AI memungkinkan siswa memperoleh informasi secara cepat melalui pemindaian objek. Fitur ini membantu siswa memahami fungsi alat dan karakteristik zat kimia secara real-time. Dengan demikian, proses pembelajaran menjadi lebih personal dan adaptif terhadap kebutuhan siswa. Media pembelajaran juga dirancang berbasis etnosains, sehingga konsep destilasi dikaitkan dengan praktik kearifan lokal, seperti penyulingan minyak atsiri atau pengolahan bahan alam yang dikenal dalam kehidupan sehari-hari siswa. Pendekatan ini meningkatkan relevansi pembelajaran, sehingga siswa lebih mudah memahami hubungan antara ilmu kimia dan kehidupan nyata.

Keberhasilan kegiatan PKM tidak lepas dari peran aktif mitra dalam setiap tahap pelaksanaan. Guru dan pihak sekolah terlibat sejak proses perencanaan, pelaksanaan, hingga evaluasi kegiatan. Partisipasi aktif ini menghasilkan koordinasi yang baik, sehingga kegiatan dapat berjalan dengan lancar. Guru juga memperoleh pengalaman baru dalam memanfaatkan teknologi sebagai media pembelajaran, sehingga kompetensi profesional mereka turut berkembang. Selain itu, mitra memberikan masukan terhadap desain alat dan media pembelajaran. Umpan balik ini digunakan sebagai bahan evaluasi untuk

penyempurnaan produk agar lebih sesuai dengan kondisi dan kebutuhan sekolah. Dengan adanya keterlibatan mitra, program tidak hanya menjadi intervensi sementara, tetapi juga mendorong keberlanjutan implementasi inovasi di sekolah. Hasil penelitian ini sejalan dengan paradigma pembelajaran modern yang menekankan pentingnya penggunaan teknologi dalam pendidikan sains. Integrasi alat praktikum dengan AR dan AI terbukti mampu meningkatkan literasi sains dengan cara memperkuat keterhubungan antara konsep teoritis dan pengalaman nyata. Siswa tidak hanya memahami “apa” yang terjadi dalam proses destilasi, tetapi juga “mengapa” dan “bagaimana” proses tersebut berlangsung. Pendekatan etnosains juga menjadi faktor penting dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran. Dengan mengaitkan materi dengan konteks lokal, pembelajaran menjadi lebih bermakna. Siswa tidak lagi memandang kimia sebagai ilmu yang abstrak dan sulit, tetapi sebagai bagian dari kehidupan dan budaya mereka sendiri. Hal ini sejalan dengan teori pembelajaran kontekstual yang menyatakan bahwa pemahaman akan lebih kuat jika siswa dapat mengaitkan konsep dengan pengalaman nyata.

Selain aspek kognitif, kegiatan ini juga berdampak pada aspek afektif dan psikomotorik. Siswa menunjukkan peningkatan motivasi belajar, kepercayaan diri, dan keterampilan kerja ilmiah. Mereka lebih berani bertanya, mengemukakan pendapat, dan mencoba melakukan eksperimen secara mandiri. Aktivitas ini membangun sikap ilmiah, seperti rasa ingin tahu, ketelitian, dan tanggung jawab terhadap keselamatan kerja. Namun demikian, beberapa tantangan juga ditemui, seperti keterbatasan waktu pelatihan dan adaptasi awal siswa terhadap teknologi baru. Beberapa siswa membutuhkan waktu untuk menyesuaikan diri dengan penggunaan perangkat digital. Oleh karena itu, pendampingan intensif dan modul pembelajaran menjadi solusi penting untuk mengatasi kendala tersebut. Program PKM ini memiliki implikasi strategis dalam pengembangan pembelajaran kimia berbasis teknologi. Keberadaan alat praktikum dan media pembelajaran yang telah diserahkan kepada mitra memungkinkan keberlanjutan pemanfaatan inovasi dalam jangka panjang. Website pembelajaran, modul digital, dan video tutorial menjadi sumber belajar mandiri yang dapat terus digunakan. Selain itu, model kegiatan ini berpotensi direplikasi di sekolah lain dengan kondisi serupa. Integrasi teknologi, pendekatan etnosains, dan pelatihan intensif menjadi model yang dapat diadaptasi untuk berbagai konteks pendidikan. Dengan demikian, program ini tidak hanya memberikan manfaat bagi satu sekolah, tetapi juga menjadi contoh praktik baik dalam pengembangan pendidikan sains berbasis teknologi.

## **SIMPULAN**

Kegiatan PKM melalui pembuatan dan pelatihan penggunaan destilator elektrik terintegrasi Augmented Reality berbasis etnosains berbantuan Artificial Intelligence berhasil memberikan solusi atas keterbatasan alat praktikum Kimia di MAK Madani Manado. Inovasi ini tidak hanya menyediakan sarana praktikum, tetapi juga menghadirkan pembelajaran yang lebih kontekstual, visual, dan interaktif. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan literasi sains yang signifikan, ditandai dengan kenaikan rata-rata nilai dari 65,50 pada pre-test menjadi 87,78 pada post-test serta nilai N-Gain rata-rata sebesar 0,66 yang berada pada kategori sedang–tinggi. Dengan demikian, destilator elektrik berbasis etnosains terbukti efektif sebagai media pembelajaran inovatif yang mampu meningkatkan kualitas pembelajaran Kimia dan literasi sains serta berpotensi direplikasi di sekolah lain dengan kondisi serupa.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terima kasih yang tulus kami sampaikan kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini. Secara khusus, kami mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada Masyarakat (DRTPM) atas dukungan pendanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat tahun 2025. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada pihak sekolah, khususnya kepada para guru di MAK Madani Manado, yang telah memberikan izin, fasilitas, serta kerja sama selama kegiatan berlangsung. Apresiasi yang setinggi-tingginya kami sampaikan kepada para siswa yang telah berpartisipasi aktif dalam seluruh rangkaian kegiatan. Semoga kegiatan PKM ini dapat memberikan manfaat nyata bagi peningkatan kualitas pembelajaran dan pengembangan kompetensi siswa.

## **REFERENSI**

- Abulais, D. M., Krimadi, L. N., & Bokin, J. A. (2023). Peningkatan Kreativitas Siswa Kelas X dalam Pembelajaran Kimia Melalui Praktikum Sederhana di SMA PGRI Jayapura. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*, 3(2), 427-432.
- Dewantari, N., & Singgih, S. (2020). Penerapan literasi sains dalam pembelajaran IPA. *Indonesian Journal of Natural Science Education (IJNSE)*, 3(2), 366-371.
- Fuadi, H., Robbia, A. Z., Jamaluddin, J., & Jufri, A. W. (2020). Analisis faktor penyebab rendahnya kemampuan literasi sains peserta didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(2), 108-116.
- Hairani, R., Koesnarpadi, S., Wirawan, T., Ruga, R., & Ersanto, T. (2024). Strategi Peningkatan Kualitas Pembelajaran Kimia Bagi Siswa Sma Negeri 1 Muara Badak Melalui Praktikum Kimia. *Jurnal Abdimas Mahakam*, 8(2), 464-471.
- Hardeli, H., Yerimadesi, Y., Gazali, F., Gusfatni, G., Khair, M., & CM, M. (2020). Pembuatan Media Pembelajaran Kimia Berbasis IT Bagi Guru-Guru MGMP Kimia SMA/MA Kabupaten Tanah Datar. *Jurnal Suluah Komunitas*, 1(1), 12-17.
- Jannah, M., Sudibyoy, E., & Mursyidah, R. W. (2024). Analisis Keterampilan Literasi Sains Siswa Melalui Implementasi Model Pembelajaran Guided Inquiry. *PENSA: E-Jurnal Pendidikan Sains*, 12(3), 88-92.
- Jayanti, M. I., & Nurfathurrahmah, N. (2023). Gerakan penguatan literasi sains melalui praktikum IPA sederhana di SMPN 11 kota Bima. *Taroo: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(1), 1-8.
- Komisia, F., Nau, G. W., Tukan, M. B., & Leba, M. A. U. (2025). Penguatan Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Kelas VII Melalui Praktikum IPA Sederhana di SMP Kristen Tunas Mandiri Kupang. *Abdimas Galuh*, 7(1), 888-893.
- Manurung, I. F. U., & Rozi, F. (2024). Desain Praktikum Berbasis Problem Solving dalam Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar untuk Meningkatkan Keterampilan Berkomunikasi Ilmiah Mahasiswa. *Jurnal Guru Kita*, 8(3), 607-615.
- Putri, A. A., Nurdian, D., Rohmatulloh, G., Supriatno, B., & Anggraeni, S. (2022). Analisis dan Rekonstruksi Kegiatan Laboratorium Alternatif: Meningkatkan Keterampilan Literasi Kuantitatif melalui Praktikum Ingenhousz. *Jurnal Basicedu*, 6(4), 7396-7407.
- Prameswari, E. (2023). Pengaruh Penggunaan Alat Praktikum Tabung Resonansi Berbasis Android Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Dan Pemahaman Konsep (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Metro).
- Rahayu, D. S., Yanti, M., & Lestari, A. (2023). Students' Chemistry Multiple Representation Ability in Voltaic Cell Materials. *Journal of Tropical Chemistry Research and Education*, 5(1), 44-53.
- Sapitri, R. D., Hadisaputra, S., & Junaidi, E. (2020). Pengaruh penerapan praktikum berbasis kearifan lokal terhadap keterampilan literasi sains dan hasil belajar. *Jurnal Pijar Mipa*, 15(2), 122-129.
- Sari, D. N. A., Rusilowati, A., & Nuswowati, M. (2017). Pengaruh pembelajaran berbasis proyek terhadap kemampuan literasi sains siswa. *PSEJ (Pancasakti Science Education Journal)*, 2(2), 114-124.
- Widayana, S. P., & Malik, A. (2024). Analisis Efektivitas Praktikum Cookbook Laboratorium dan Inquiry Laboratory dalam Meningkatkan Keterampilan Siswa Abad 21. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Fisika*, 4(2), 111-118.
- Wildan, W., Hadisaputra, S., Siahaan, J., & Ariani, S. (2023). Melatih Model Mental Kimia Siswa SMAN 1 Sambelia Menggunakan Media Augmented Reality. *Jurnal Pengabdian Inovasi Masyarakat Indonesia*, 2(1), 31-35.
- Yuliati, Y. (2017). Literasi sains dalam pembelajaran IPA. *Jurnal cakrawala pendas*, 3(2), 266426.