

PENGARUH PENGGUNAAN ALAT PRAKTIKUM UJI ELEKTROLIT TERINTEGRASI MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA

THE EFFECT OF USING INTEGRATED ELECTROLYTE TEST PRACTICAL TOOLS WITH INQUIRY LEARNING MODEL ON STUDENTS' SCIENCE PROCESS SKILLS

Jakub Saddam Akbar¹, Yohanes Bery Mokalu², Stefan Marco Rumengan³, Djakariah⁴,
Ayu Febrianti Akbar⁵, Meike Paat⁶

¹Universitas Negeri Manado
Jalan Kampus Unima
Minahasa, Sulawesi utara
jakubakbar@unima.ac.id

²Universitas Negeri Manado
Jalan Kampus Unima
Minahasa, Sulawesi Utara
yohanesmokalu@unima.ac.id

³Universitas Negeri Manado
Jalan Kampus Unima
Minahasa, Sulawesi Utara
stefanrumengan@unima.ac.id

⁴Universitas Negeri Cendana
Jalan Matani Raya
Kupang, NTT
djakariah@staf.undana.ac.id

⁵Universitas Negeri Cendana
Jalan Matani Raya
Kupang, NTT
Ayuakbar431@gmail.com

⁶Universitas Negeri Manado
Jalan Kampus Unima
Minahasa, Sulawesi Utara
jakubakbar@unima.ac.id

ABSTRACT

This research examines the effect of electrolyte testing practical equipment integrated with the inquiry learning model on students' science process skills. This research used a pre-experimental design with a one-group pretest-posttest design involving 30 students at MAK Madani Manado. The research results showed a significant increase in students' science process skills, with an average pretest score of 52.48 and posttest of 86.69. This increase reflects the effectiveness of using inquiry-based practical tools in improving skills in observing, classifying, formulating hypotheses, designing experiments, processing data and drawing conclusions. Inquiry learning allows students to participate in the scientific process actively, develop critical thinking skills, and solve problems. These findings positively contribute to creating more innovative and contextual chemistry learning strategies and can be a solution to overcoming limited laboratory facilities in schools.

Keywords : Chemistry, Practical tools, science process skills

1. PENDAHULUAN

Pendidikan memiliki peran yang sangat penting dalam kehidupan manusia, tidak hanya sebagai alat untuk mentransfer pengetahuan, tetapi juga untuk mengembangkan karakter, keterampilan, dan kemampuan berpikir kritis. Dalam konteks ini, pendidikan bukan hanya tentang pengajaran di dalam kelas, tetapi juga mencakup berbagai proses yang mendukung perkembangan individu dalam berbagai aspek kehidupan. Seiring dengan perkembangan zaman, dunia pendidikan mengalami transformasi yang sangat signifikan, terutama dengan hadirnya tantangan baru di era digital dan globalisasi. Perubahan ini menuntut inovasi dalam metode pengajaran, serta adaptasi terhadap kebutuhan siswa yang semakin kompleks. Pendidikan mencakup berbagai kegiatan kompleks yang bertujuan mendukung perkembangan siswa di beragam aspek kehidupan^[1]. Sebagai fondasi utama bagi suatu negara, pendidikan memiliki peran penting dalam membangun dan memperkuat dasar-dasar bangsa^[2]. Pentingnya pendidikan tidak bisa diabaikan karena berperan besar dalam menjamin keberlangsungan hidup manusia. Kehadiran siswa di abad ke-21 menunjukkan perubahan besar dalam pendekatan terhadap pembelajaran. Era ini tidak hanya membawa tantangan baru, tetapi juga menciptakan peluang

besar untuk membentuk individu yang siap menghadapi perubahan konstan dalam dunia saat ini. Dalam konteks pendidikan abad ke-21, setiap pendidik dituntut untuk lebih kreatif dan inovatif dalam menyampaikan materi pembelajaran^[3].

Pembelajaran kimia memainkan peran penting dalam dunia pendidikan, yang tidak hanya terbatas pada konsep-konsep teoretis tetapi juga melibatkan eksperimen, pengamatan, dan penyelesaian masalah. Sebagai bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam, kimia mempelajari karakteristik zat, struktur materi, proses perubahan zat, prinsip-prinsip yang mengatur perubahan tersebut, serta konsep dan teori yang menjelaskan fenomena perubahan zat^[4]. Kimia juga berperan dalam memperkaya sikap, pemahaman konsep, dan keterampilan yang diperlukan untuk mencapai pembelajaran yang efektif. Pencapaian tujuan ini bergantung pada pengajar yang memiliki penguasaan mendalam terhadap materi, metode pedagogis, serta teknologi yang mendukung pembelajaran^[5]. Esensi dari ilmu kimia terletak pada landasannya yang berakar pada eksperimen, memungkinkan pemahaman mendalam terhadap fenomena kimia. Oleh karena itu, pendekatan pembelajaran kimia di lingkungan sekolah tidak dapat dipisahkan dari kegiatan praktikum. Praktikum kimia bukan hanya sekadar kegiatan wajib, melainkan menjadi elemen penting dalam proses pembelajaran. Tujuan utama dari praktikum adalah untuk membimbing siswa dalam berpikir dari konsep yang konkret menuju pemahaman yang lebih abstrak. Pembelajaran yang efektif tercapai ketika siswa mampu menghubungkan konsep-konsep teoretis dengan pengalaman praktis, baik dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam eksperimen di laboratorium.

Melalui praktikum, siswa dapat mengalami langsung penerapan konsep kimia yang sulit dipahami hanya melalui teori. Dengan mengaitkan konsep abstrak dengan pengalaman nyata, siswa dapat memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai materi kimia. Praktikum juga memberi kesempatan kepada siswa untuk berinteraksi langsung dengan alat dan bahan kimia, memungkinkan mereka untuk menyaksikan proses reaksi kimia dan perubahan materi secara langsung. Menurut^[6], penerapan praktikum dalam pembelajaran adalah cara yang efektif untuk memahami aspek-aspek ilmu pengetahuan yang mungkin terlewatkan dalam pembelajaran teori di kelas. Praktikum juga melatih keterampilan siswa dalam merancang percobaan, menyusun alat, melakukan observasi, membuat keputusan, memecahkan masalah, serta bekerja sama dan berkomunikasi dalam kelompok^[7]. Praktikum memegang peran penting dalam menjelaskan fenomena kimia agar lebih mudah dipahami oleh siswa. Kegiatan ini terbukti dapat meningkatkan hasil belajar kimia dengan melibatkan siswa secara aktif, serta mengembangkan keterampilan kognitif, afektif, dan psikomotorik mereka^[8]. Penelitian^[9] menunjukkan peningkatan 31% dalam hasil pembelajaran kimia setelah siswa terlibat dalam kegiatan praktikum. Selain itu, penelitian lain juga menemukan bahwa 70% siswa meraih pembelajaran yang lebih bermakna melalui pengalaman praktikum, yang memperkuat aspek kognitif dan afektif mereka^[10]. Praktikum dalam pembelajaran kimia meningkatkan pengetahuan dan keterampilan siswa, terutama dalam hal kolaborasi, kreativitas, dan berpikir kritis. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran inkuiri dalam praktikum secara efektif dapat meningkatkan kompetensi 4C siswa, yang sangat penting untuk menghadapi tantangan abad ke-21^[11]. Aktivitas di laboratorium memungkinkan siswa untuk mengamati fenomena makroskopik dan menganalisis data dengan berbagai representasi yang relevan^[12].

Namun, tidak semua sekolah memiliki fasilitas dan peralatan laboratorium yang memadai, yang menyebabkan tidak semua konsep kimia dapat diajarkan melalui praktikum di laboratorium. Salah satu contoh adalah ketersediaan alat untuk uji elektrolit dan non-elektrolit, yang menjadi fokus penelitian ini. Pengadaan alat ini sangat penting karena dapat memperjelas konsep larutan elektrolit dan non-elektrolit dalam materi kimia secara lebih menarik dan bermakna. MAK Madani Manado, sebuah Madrasah Aliyah Kejuruan, menjadi salah satu contoh yang menunjukkan hal ini. Berdasarkan observasi yang dilakukan, alat uji elektrolit belum tersedia di sekolah ini. Akibatnya, guru enggan melakukan praktikum untuk materi kimia yang memerlukan alat tersebut. Selain itu, wawancara dengan guru menunjukkan

bahwa kegiatan praktikum jarang dilakukan karena dianggap memerlukan waktu, persiapan, dan tenaga ekstra. Keterbatasan sumber daya, termasuk kekurangan tenaga laboran untuk membantu persiapan praktikum, menyebabkan kegiatan praktikum kimia sulit dilaksanakan. Akibatnya, guru lebih fokus pada pengajaran konsep-konsep yang ada dalam buku teks, yang umumnya hanya mencakup aspek teoritis, sehingga siswa tidak memiliki kesempatan untuk melakukan observasi, eksperimen, dan membangun pengetahuan secara mandiri. Padahal, kegiatan praktikum sangat penting dalam mengembangkan keterampilan proses sains siswa.

Keterampilan proses sains meliputi kemampuan untuk mengamati, mengklasifikasi, merumuskan hipotesis, merancang eksperimen, mengolah data, dan menarik kesimpulan. Aktivitas-aktivitas ini menjadi inti dari pembelajaran sains yang berfokus pada penemuan. Dengan melibatkan siswa secara langsung dalam praktikum, mereka dapat mengembangkan keterampilan ini secara bertahap melalui pengalaman praktis. Ketidakhadiran alat praktikum, seperti untuk uji elektrolit dan non-elektrolit, membatasi siswa dalam memahami fenomena kimia dengan pendekatan ilmiah. Tanpa adanya praktikum, siswa hanya menerima informasi secara teoretis, sehingga keterampilan proses sains sulit diasah. Oleh karena itu, penting untuk memastikan ketersediaan alat praktikum yang memadai guna mendukung pembelajaran yang berfokus pada siswa dan pengembangan keterampilan ilmiah. Dengan demikian, perhatian khusus harus diberikan pada pengembangan keterampilan proses sains siswa. Hal ini sesuai dengan fungsi keterampilan tersebut yang menjadi dasar penyelidikan ilmiah dalam mempelajari konsep-konsep sains^[13]. Selain itu, jika keterampilan proses sains tidak diperhatikan dalam pembelajaran, maka pemahaman tentang ilmu kimia yang diperoleh siswa tidak akan lengkap^[14]. Menurut^[14], keterampilan proses sains memungkinkan siswa untuk lebih efektif dalam memecahkan masalah, berpikir kritis, membuat keputusan, mencari jawaban, serta berpikir logis.

Penting untuk mengantisipasi tantangan ini karena keberhasilan pembelajaran sangat dipengaruhi oleh pemilihan sumber dan media pembelajaran yang tepat. Sumber dan media tersebut memiliki peran aktif dalam meningkatkan pemahaman materi serta memberikan motivasi dan rangsangan bagi siswa. Oleh karena itu, penting untuk mengembangkan alat praktikum yang dapat mendukung proses pembelajaran. Integrasi teknologi contohnya pembuatan alat praktikum akan lebih efektif jika digabungkan dengan strategi pembelajaran yang tepat, seperti model pembelajaran inkuiri. Pembelajaran inkuiri menempatkan siswa sebagai subjek aktif yang tidak hanya menerima pengetahuan dari pengajar secara verbal, tetapi juga secara mandiri menggali inti pengetahuan tersebut^[15]. Semua aktivitas ilmiah dalam pembelajaran diarahkan untuk pencarian dan penemuan, dengan pendidik berperan sebagai fasilitator yang mengajukan pertanyaan sebagai bagian dari proses inkuiri. Menurut Abdi^[16], kegiatan inkuiri memberi kesempatan bagi siswa untuk berpartisipasi aktif dalam pembelajaran, seperti seorang ilmuwan yang sedang menemukan pengetahuan baru.^[17] juga berpendapat bahwa siswa harus bertindak seperti ilmuwan dengan mengikuti proses ilmiah untuk memecahkan masalah ilmiah. Model inkuiri dipilih untuk dipadukan dengan kegiatan praktikum karena memiliki berbagai keuntungan, seperti meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah, kemampuan berpendapat^[18], meningkatkan prestasi belajar, serta mengurangi kecemasan siswa yang menganggap kimia sebagai pelajaran yang sulit^[19]. Berdasarkan hal ini, penelitian ini bertujuan untuk meneliti pengaruh penggunaan alat praktikum uji elektrolit yang terintegrasi dengan model pembelajaran inkuiri terhadap keterampilan proses sains siswa. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi positif bagi pengembangan strategi pembelajaran kimia yang lebih efektif dan inovatif. Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi referensi bagi guru dan pengembang kurikulum dalam merancang metode pembelajaran yang lebih kontekstual dan interaktif.

2. KAJIAN PUSTAKA / METODOLOGI / PERANCANGAN

Model Pembelajaran Inkuiri dalam Pembelajaran kimia

Model pembelajaran inkuiri dalam pembelajaran kimia adalah pendekatan yang berfokus pada keterlibatan aktif siswa dalam proses penyelidikan untuk memahami konsep-konsep kimia. Pendekatan ini mendorong siswa untuk mengajukan pertanyaan, merancang eksperimen, mengumpulkan data, dan menganalisis hasil eksperimen untuk membangun pemahaman mereka. Tahapan pembelajaran inkuiri dimulai dengan fase pengantar yang bertujuan memicu rasa ingin tahu siswa, diikuti dengan fase penyelidikan di mana siswa melakukan eksperimen atau aktivitas praktikum untuk menguji hipotesis mereka. Selanjutnya, siswa menjelaskan hasil eksperimen, menghubungkannya dengan teori yang telah diajarkan, dan mengembangkan pemahaman lebih dalam pada fase elaborasi. Di akhir proses, evaluasi dilakukan untuk menilai pemahaman siswa melalui tugas atau ujian praktikum. Penerapan model ini dalam pembelajaran kimia sangat efektif, terutama karena memungkinkan siswa untuk terlibat langsung dalam eksperimen yang menggambarkan fenomena kimia nyata. Pembelajaran inkuiri mendorong siswa untuk mengidentifikasi masalah dan mencari solusi, meningkatkan keterlibatan dan pemahaman mereka tentang materi pelajaran ^{[20][21]}. Model pembelajaran berbasis inkuiri dalam kimia menekankan keterlibatan siswa aktif melalui pertanyaan, eksperimen, dan analisis data. Ini meningkatkan pemahaman tentang konsep kimia, menumbuhkan kolaborasi, dan mengembangkan pemikiran kritis dan keterampilan pemecahan masalah, membuat pembelajaran bermakna dan kontekstual ^[22]. Siswa belajar dengan cara melakukan, yang membuat pembelajaran menjadi lebih bermakna dan kontekstual. Misalnya, dalam eksperimen mengenai reaksi kimia atau pengujian sifat-sifat asam dan basa, siswa tidak hanya menerima teori, tetapi juga memahami konsep melalui pengamatan langsung. Kolaborasi antara siswa juga diperkuat dalam model ini, karena mereka bekerja bersama untuk merancang eksperimen dan menganalisis hasilnya. Keunggulan dari model pembelajaran inkuiri ini termasuk peningkatan keterampilan berpikir kritis, kemampuan memecahkan masalah, serta pengembangan kreativitas siswa. Dengan demikian, pembelajaran inkuiri tidak hanya membantu siswa memahami materi kimia, tetapi juga membekali mereka dengan keterampilan ilmiah yang berguna untuk kehidupan sehari-hari dan masa depan mereka.

Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains adalah dasar bagi siswa untuk memahami dan terlibat dengan fenomena ilmiah, memfasilitasi pemecahan masalah dan pemikiran kritis ^[23]. Keterampilan proses sains adalah kemampuan yang diperlukan oleh siswa untuk memahami dan melakukan penyelidikan ilmiah, yang meliputi kemampuan mengamati, mengklasifikasi, merumuskan hipotesis, merancang percobaan, mengolah data, dan menarik kesimpulan. Keterampilan ini sangat penting untuk pengembangan pemahaman sains yang mendalam dan sebagai dasar dalam proses berpikir ilmiah. Siswa yang terlibat aktif dalam praktikum dan eksperimen ilmiah akan lebih mudah mengembangkan keterampilan ini ^[8]. Menurut ^[13], keterampilan proses sains memungkinkan siswa untuk mengorganisasi dan menyusun pengetahuan ilmiah, serta melatih mereka dalam memecahkan masalah dengan pendekatan sistematis. Hal ini menjadi landasan bagi pengembangan kemampuan berpikir logis dan kritis yang sangat diperlukan dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, keterampilan ini juga berperan dalam membentuk sikap ilmiah siswa, seperti keinginan untuk mengeksplorasi, bertanya, dan mencari solusi terhadap fenomena yang tidak dipahami. Keterampilan proses sains mengacu pada kemampuan yang digunakan untuk terlibat dalam penyelidikan ilmiah, termasuk mengamati, mengklasifikasikan, mengukur, memprediksi, dan bereksperimen, penting untuk mengajarkan konsep sains secara efektif ^[24].

Praktikum Dalam Pembelajaran Kimia

Praktikum kimia merupakan salah satu cara untuk mengaitkan konsep-konsep kimia dengan pengalaman nyata. Praktikum tidak hanya bertujuan untuk memberikan pemahaman konsep-konsep teori, tetapi juga untuk mengembangkan keterampilan praktis siswa dalam eksperimen. Praktikum kimia melibatkan berbagai aktivitas ilmiah, seperti pengamatan, penyusunan alat, dan analisis data eksperimen. Temuan ^[10] dalam penelitiannya menunjukkan bahwa pengalaman langsung di lab berkontribusi pada pemahaman yang lebih dalam dan retensi konsep kimia. Praktikum kimia dapat dilakukan dengan berbagai alat dan metode yang disesuaikan dengan kondisi laboratorium dan fasilitas yang tersedia. Namun, banyak sekolah yang mengalami keterbatasan dalam hal alat praktikum, yang dapat membatasi kesempatan siswa untuk melakukan eksperimen secara langsung. Studi kuasi-eksperimental mengungkapkan bahwa siswa yang diajarkan melalui metode praktikum menunjukkan peningkatan 31% dalam hasil pembelajaran dibandingkan dengan metode tradisional ^[9]. Selain itu, penelitian tindakan pada topik perubahan kimia menunjukkan bahwa kegiatan praktikum menyebabkan peningkatan yang signifikan dalam penguasaan konsep siswa, dengan 94% mencapai kompetensi minimum pada siklus kedua ^[8].

Alat Praktikum Terintegrasi Model Pembelajaran Inkuiri

Alat praktikum terintegrasi dalam model pembelajaran inkuiri dirancang untuk memberikan pengalaman langsung kepada siswa dalam mengeksplorasi konsep-konsep kimia secara mandiri dan melalui proses penyelidikan. Dalam model ini, alat-alat praktikum bukan hanya sekadar media untuk melakukan eksperimen, tetapi juga berfungsi sebagai sarana untuk membimbing siswa dalam tahap-tahap inkuiri, yaitu pengamatan, pengumpulan data, analisis, dan penarikan kesimpulan. Beberapa alat praktikum yang terintegrasi dalam model pembelajaran inkuiri di bidang kimia meliputi tabung reaksi, pipet, buret, dan gelas ukur untuk kegiatan pengukuran volume, konsentrasi, dan pengujian reaksi kimia. Alat seperti pH meter atau kertas pH digunakan untuk memantau perubahan sifat larutan selama percobaan asam dan basa, sementara pemanas Bunsen dan kondensor memungkinkan kontrol terhadap suhu dalam reaksi kimia yang memerlukan perubahan temperatur. Sensor digital, seperti sensor pH dan sensor suhu, memungkinkan siswa untuk mengumpulkan data secara real-time yang dapat digunakan untuk analisis lebih lanjut, menjadikan pembelajaran lebih berbasis pada data. Dengan menggunakan alat-alat ini, siswa tidak hanya mengikuti langkah-langkah eksperimen yang telah ditentukan, tetapi juga diberikan kebebasan untuk menyusun hipotesis, merancang percobaan, dan mengolah data mereka sendiri. Ini membantu mengembangkan keterampilan berpikir kritis, analitis, dan pemecahan masalah, yang esensial dalam pembelajaran kimia berbasis inkuiri. Alat praktikum terintegrasi ini mendukung siswa dalam memahami bahwa pembelajaran kimia bukan hanya tentang memperoleh pengetahuan, tetapi juga tentang proses mencari dan membuktikan pengetahuan tersebut melalui eksperimen yang menyeluruh. Model pembelajaran inkuiri yang terintegrasi dengan alat praktikum dapat meningkatkan keterlibatan siswa dan hasil pembelajaran dengan secara aktif melibatkan siswa dalam pemecahan masalah dan penyelidikan ilmiah ^[25].

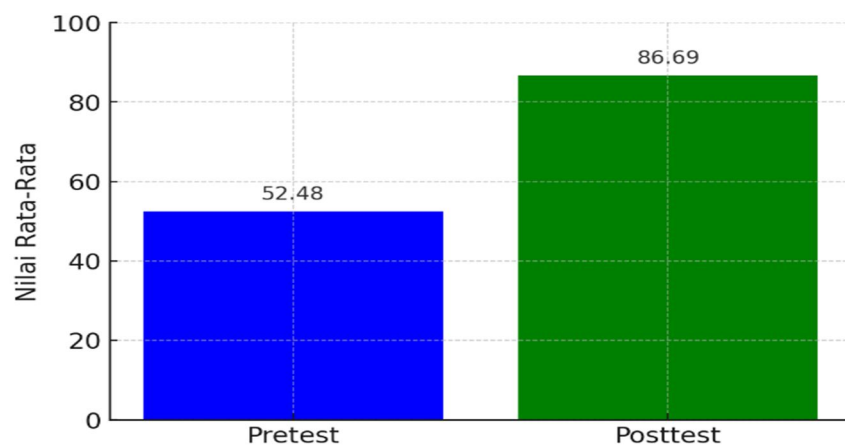
3. METODE PENELITIAN

Metode adalah serangkaian langkah terorganisir yang diterapkan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan dengan tujuan untuk mencapai hasil yang diinginkan ^[26]. Penelitian ini menggunakan metode pre-eksperimen dengan desain one-group pretest-posttest design, yang melibatkan satu kelas sebagai subjek penelitian. Penelitian dilakukan di MAK Madani Manado dengan jumlah sampel sebanyak 30 siswa yang dipilih secara purposive sampling. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur pengaruh penggunaan alat praktikum uji elektrolit yang terintegrasi dengan model pembelajaran inkuiri terhadap

keterampilan proses sains siswa. Keterampilan proses sains yang diukur meliputi kemampuan mengamati, mengklasifikasi, merumuskan hipotesis, merancang percobaan, mengolah data, dan menarik kesimpulan. Pelaksanaan penelitian dimulai dengan tahap persiapan, meliputi penyusunan perangkat pembelajaran berbasis inkuiri, seperti Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), dan persiapan alat praktikum uji elektrolit. Tahap berikutnya adalah pretest, yang dilakukan sebelum pembelajaran untuk mengetahui keterampilan awal siswa. Selanjutnya, siswa diberikan perlakuan berupa pembelajaran menggunakan alat praktikum yang terintegrasi dengan model inkuiri. Proses pembelajaran dilakukan melalui lima tahapan utama, yaitu orientasi, merumuskan masalah, merancang percobaan, melakukan eksperimen dan pengamatan, serta menarik kesimpulan. Setelah pembelajaran selesai, dilakukan posttest untuk mengetahui peningkatan keterampilan proses sains siswa. Hasil pretest dan posttest dianalisis secara kualitatif dengan membandingkan kemampuan siswa sebelum dan setelah pembelajaran. Selain itu, lembar observasi digunakan untuk memantau keterlibatan siswa selama proses pembelajaran, mencatat bagaimana siswa berpartisipasi aktif dalam kegiatan praktikum, serta menunjukkan kemampuan mereka dalam mempraktikkan keterampilan proses sains. Dengan pendekatan ini, penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran langsung mengenai dampak alat praktikum berbasis inkuiri terhadap keterampilan proses sains siswa.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan alat praktikum uji elektrolit yang terintegrasi dengan model pembelajaran inkuiri terhadap keterampilan proses sains siswa. Data yang diperoleh menunjukkan adanya peningkatan keterampilan proses sains siswa sebelum dan sesudah perlakuan. Rata-rata nilai pretest siswa adalah 52,48, sedangkan rata-rata nilai posttest meningkat menjadi 86,69.



Gambar 1. Diagram Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa

Peningkatan ini mengindikasikan bahwa pembelajaran dengan menggunakan alat praktikum berbasis inkuiri efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Selain itu, hasil observasi menunjukkan bahwa siswa lebih aktif selama proses pembelajaran, terutama dalam merumuskan hipotesis, merancang eksperimen, dan menarik kesimpulan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan alat praktikum uji elektrolit yang terintegrasi dengan model pembelajaran inkuiri memberikan dampak positif terhadap keterampilan proses sains siswa. Penggunaan alat praktikum oleh siswa dalam proses pembelajaran dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Siswa Menggunakan Alat Praktikum Uji Elektrolit Dalam Kegiatan Pembelajaran

Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan yang diungkapkan oleh ^[27] bahwa media pembelajaran KIT praktikum kimia efektif untuk melatih keterampilan proses sains dalam metode ilmiah. Menurut ^[28] menerapkan model inkuiri dalam praktikum kimia secara signifikan dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa, terutama dalam merancang eksperimen dan mengkomunikasikan hasil, sehingga meningkatkan kebenaran proses ilmiah mereka selama kegiatan praktis. Model pembelajaran inkuiri memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran, mulai dari merumuskan masalah, merancang percobaan, hingga menganalisis hasil eksperimen. Hal ini selaras dengan pendapat ^[16], yang menyatakan bahwa pendekatan inkuiri memungkinkan siswa untuk berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran, sehingga mampu meningkatkan pemahaman dan keterampilan ilmiah mereka. Peningkatan keterampilan proses sains dari rata-rata 52,48 (kategori sedang) menjadi 86,69 (kategori tinggi) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis praktikum mampu menjembatani kesenjangan antara teori dan praktik. Siswa tidak hanya memahami konsep larutan elektrolit dan non-elektrolit secara abstrak, tetapi juga dapat mengaplikasikannya melalui kegiatan eksperimen. Proses ini memungkinkan siswa mengembangkan kemampuan berpikir kritis, keterampilan analisis, dan kolaborasi dengan teman sekelas.

Keterampilan proses sains yang diukur meliputi kemampuan mengamati, mengklasifikasi, merumuskan hipotesis, merancang percobaan, mengolah data, dan menarik kesimpulan. Seluruh aspek tersebut menunjukkan peningkatan setelah siswa mengikuti pembelajaran berbasis inkuiri dengan alat praktikum uji elektrolit. Misalnya, pada aspek merumuskan hipotesis dan merancang eksperimen, siswa terlihat lebih mampu mengidentifikasi variabel dan membuat rencana percobaan yang sistematis. Hal ini didukung oleh penggunaan alat praktikum yang membantu siswa memvisualisasikan konsep abstrak secara nyata. Hasil observasi juga menunjukkan bahwa siswa lebih termotivasi dan antusias selama proses pembelajaran. Hal ini sejalan dengan penelitian ^[8], yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis praktikum meningkatkan keterlibatan siswa, keterampilan kognitif, afektif, dan psikomotorik. Selain itu, penggunaan alat praktikum yang sederhana namun efektif membantu mengatasi keterbatasan sarana laboratorium di sekolah, seperti yang dilaporkan oleh ^[12], bahwa alat praktikum yang inovatif dapat mendukung kegiatan laboratorium meskipun dengan fasilitas terbatas. Pada pembelajaran praktikum inkuiri siswa telah melakukan aktivitas ilmiah diantaranya, mengidentifikasi masalah dari fenomena yang disajikan, merumuskan hipotesis, melakukan eksperimen, melakukan pengamatan, menganalisis hasil pengamatan, mengkomunikasikan hasil serta membuat kesimpulan dari kegiatan praktikum yang dilakukan. Ketika siswa melakukan pembelajaran menggunakan praktikum inkuiri terbimbing, maka sebenarnya siswa telah dilatih untuk meningkatkan keterampilan proses sains itu sendiri. Menurut ^[29] pembelajaran berbasis inkuiri memungkinkan siswa mengambil bagian dalam

proses untuk secara aktif menggunakan keterampilan pemecahan masalah, dan mengaitkan pengetahuan yang diperoleh melalui pengalaman sehari-hari mereka, serta mengembangkan sikap dan keterampilan dalam menggeneralisasi pengetahuan yang diperoleh. Oleh karena itu menurut ^[30] ketika siswa berpartisipasi dalam pembelajaran inkuiri, maka siswa secara bertahap belajar untuk menyelidiki, memberi alasan, dan mengatur pengetahuan dan kemudian memasukkan pengetahuan tersebut ke dalam pemahaman mereka. Secara keseluruhan dapat diketahui bahwa semakin banyak proses sains yang dilakukan, maka akan semakin banyak keterampilan proses sains yang digunakan untuk berpikir kritis maupun analitis dalam memecahkan masalah sebagai salah satu bentuk proses pembentukan konsep. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran kimia menggunakan alat praktikum uji elektrolit yang terintegrasi dengan model pembelajaran inkuiri tidak hanya efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa, tetapi juga memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna. Hal ini dapat menjadi solusi alternatif untuk mengatasi keterbatasan fasilitas laboratorium di sekolah serta memberikan kontribusi dalam pengembangan pembelajaran kimia yang lebih kontekstual dan interaktif.

5. KESIMPULAN

Penggunaan alat praktikum uji elektrolit yang terintegrasi dengan model pembelajaran inkuiri efektif meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Rata-rata nilai pretest meningkat dari 52,48 menjadi 86,69 pada posttest, menunjukkan peningkatan signifikan dalam keterampilan mengamati, mengklasifikasi, merumuskan hipotesis, merancang percobaan, mengolah data, dan menarik kesimpulan. Pembelajaran berbasis inkuiri memungkinkan siswa aktif terlibat dalam proses ilmiah, meningkatkan kemampuan berpikir kritis, dan memecahkan masalah. Alat praktikum yang sederhana namun inovatif membantu mengatasi keterbatasan fasilitas, memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna dan kontekstual.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih yang tulus kami sampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusinya dalam penelitian ini. Terima kasih kepada Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada Masyarakat (DRTPM) yang telah mendanai, dan pihak sekolah, khususnya kepada guru-guru di MAK Madani Manado, yang telah memberikan izin dan fasilitas untuk melaksanakan penelitian ini. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada para siswa yang telah berpartisipasi aktif dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pongpalilu et al, (2023). *Perkembangan Peserta Didik: Teori & Konsep Perkembangan Peserta Didik Era Society 5.0*. Jambi: PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- [2] Ramli, Akhmad, Rahmadani Putri, Eliza Trimadona, Ayuliamita Abadi, Yolla Ramadani, Andi Muh Akbar Saputra, Pebrina Pirmani, Nurhasanah Nurhasanah, Iin Nirwana, and Khotimah Mahmudah. (2023). *Landasan Pendidikan: Teori Dan Konsep Dasar Landasan Pendidikan Era Industri 4.0 Dan Society 5.0 Di Indonesia*. Jambi: PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- [3] Ariani, M., Zulhawati, Z., Haryani, H., Zani, B. N., Husnita, L., Firmansyah, M. B., ... & Hamsiah, A. (2023). *Penerapan Media Pembelajaran Era Digital*. Jambi: PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- [4] Effendy (2016). *Ilmu Kimia Untuk Peserta didik SMA Dan MA*. Malang: Academic Publishing Indonesian.

- [5] Akbar, J. S., & Djakariah, D. (2023). Pemanfaatan Media Pembelajaran Berbasis Android Menggunakan Pendekatan Inkuiri Untuk Meningkatkan Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) Calon Guru. *Oxygenius Journal Of Chemistry Education*, 5(1), 46–53.
- [6] Walker, J. P., & Sampson, V. (2013). Learning to Argue and Arguing to Learn: Argument-Driven Inquiry as a Way to Help Undergraduate Chemistry Students Learn How to Construct Arguments and Engage in Argumentation During a Laboratory Course. *Journal of Research and Science Teaching*. 50(5),561-596.
- [7] Xu, H. (2012). Exploring Students' Interactions, Arguments, and Reflections in General Chemistry Laboratories with Different Levels of Inquiry. *Disertasi*. The University of Arizona.
- [8] Sativa, D. F. (2023). Improving learning outcomes in chemical change topics through practicum activities. *Jurnal Pijar Mipa*, 18(1), 25-29.
- [9] Sormin, E. (2023). Use of practicum learning methods in improving learning outcomes. *International Journal of Social Science and Human Research*, 6(07).
- [10] Cahyani, M.R., Erlina, Lestari, I., Masriani & Maria, U. (2024). Measuring meaningful learning through the experience of chemistry education students in the basics of analytical chemistry practicum. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 16(2), 168-175.
- [11] Ekaputra, F. (2024). Effectiveness of Practicum Learning with Discovery Learning Model in Improving 4C Skills of Students. *EduLine: Journal of Education and Learning Innovation*, 4(3), 434-439.
- [12] Becker, N., Stanford, C., Towns, M. dan Cole, R. (2015). Translating Across Macroscopic, and Symbolic Levels : The Role of Instructor Facilitation in an Inquiry-Oriented Physical Chemistry Class. *Chemistry Education Research and Practice*. 16(1): 769-785.
- [13] Nworgu, L. N., & Otum, V. V. (2013). Effect of Guided Inquiry with Analogy Instructional Strategy on Students Acquisition of Science Process Skills. *Journal Education and Practice*, 4(27), 35-40.
- [14] Ergul, R., Simsekli, Y., Calis, S., Ozdilek, Z., Gocmencelebi, S., & Sanli, M. (2011). The Effect on Inquiry-Based Science Teaching on Elementary School Students' Science Process Skills and Science Attitudes. *Bulgarian Journal of Science and Education Policy*, 5(1), 48-64.
- [15] Hosnan. (2014). Pendekatan Saintifik dan Konstektual dalam Pembelajaran Abad 21. Bogor: Ghalia Indonesia.
- [16] Abdi, A. (2014). The Effect of Inquiry-based Learning Method on Students' Academic Achievement in Science Course. *Universal Journal of Educational Research*, 2(1), 37- 41.
- [17] Sotiriou, S., & Bogner, F. X. (2015). A 2200-Year Old Inquiry-Based, Hands-On Experiment in Today's Science Classrooms. *World Journal of Education*. 5(2), 52.
- [18] Acar, Ö. (2014). Scientific reasoning, conceptual knowledge, & achievement differences between prospective science teachers having a consistent misconception and those having a scientific conception in an argumentation-based guided inquiry course. *Learning and Individual Differences*, 30, 148–154.
- [19] Ural, E. (2016). The effect of guided-inquiry laboratory experiments on science education student's chemistry laboratory attitudes, anxiety and achievement. *Journal of Education and Training Studies*, 4(4), 217–227.
- [20] Syaifullah, A. S. A., & Maulidiyah, N. (2024). Model Pembelajaran Discovery Learning Dan Inquiry Learning Pada Pembelajaran Pai. *Al-Manba Jurnal Ilmiah Keislaman dan Kemasyarakatan*, 9(1), 57-65.
- [21] Nanlohy, F. N., Roring, V. I., Tanor, M., & Mokal, Y. B. (2023). Pengaruh Pendekatan Inkuiri Terbimbing Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa Pendidikan Biologi Semester VI Pada Materi Kultur Jaringan Tanaman. *SOSCIED*, 6(1), 288-295.
- [22] Qablan, A., Alkaabi, A. M., Aljanahi, M. H., & Almaamari, S. A. (2024). Inquiry-Based Learning: Encouraging Exploration and Curiosity in the Classroom. In *Cutting-Edge Innovations in Teaching, Leadership, Technology, and Assessment* (pp. 1-12). IGI Global.

- [23] Anggrella, D. P., & Sudrajat, A. K. (2024). Development of an Integrated Project-Based Learning Module Based on Black Soybean Ethnoscience to Improve Students' Science Process Skills. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(6), 3038-3045.
- [24] Maraisane, L., Jita, L., & Jita, T. (2024). Engagement of science process skills for teaching science concepts in early childhood. *Journal of Childhood, Education & Society*, 5(2), 283-293.
- [25] Patahuddin, M. H., & Novitasari, E. (2023). Application of Practicum-Based Inquiry Learning Model to Activities and Learning Outcomes of Alsintan Subject Students at SMKN in Takalar Regency. *Formosa Journal of Applied Sciences*, 2(8), 1861-1872.
- [26] Kurniawan et al., 2023. *Teknik Penulisan Karya Ilmiah: Cara Membuat Karya Ilmiah Yang Baik Dan Benar*. Jambi: Sonpedia Publishing Indonesia.
- [27] Ningsih, R. K., & Hidayah, R. (2019). The Effectiveness Of Chemical Practicum Kit To Train Science Process Skill In 10th Grade. *JCER (Journal of Chemistry Education Research)*, 3(1), 1-8.
- [28] Juniar, A., Silalahi, A., & Suyanti, R. D. (2020). The effect of guided inquiry model on improving student's learning outcomes and science process skills in qualitative analytical chemistry practicum. *Universal Journal of Educational Research*, 8(11), 5457-5462.
- [29] Yakar, Z & Baykara, H. 2014. Inquiry-Based Laboratory Practices in a Science Teacher Training Program. *Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 10(2), 173-183
- [30] Maxwell, E., Black, S., & Baillie, L. (2015). The role of the practice educator in supporting nursing and midwifery students' clinical practice learning: An appreciative inquiry. *Journal of Nursing Education and Practice*, 5(1), 35-45.