

A-LITO: Alat Peraga Praktikum Pendeteksi Larutan Elektrolit/Non Elektrolit Berbasis Arduino

A-LITO: Electrolyte/Non-Electrolyte Solution Detector Practical Teaching Tool Based on Arduino

Ahmad Edi Darmawan¹

Kantor Kementerian Agama Kabupaten Jembrana
ahmadedidarmawan17@gmail.com

DOI : <https://doi.org/10.47655/widyadewata.v7i1.142>

Diterima: 4 Maret 2024 | Direvisi: 6 Juni 2024 | Disetujui: 21 Juni 2024

Abstrak

Praktikum yang dilaksanakan pada pelajaran kimia kelas X SMA/MA dengan jurusan MIPA yang ada yang berfokus pada konsep larutan elektrolit. Terdapat banyak siswa menghadapi kesulitan dalam memahami konsep-konsep terkait larutan elektrolit dan non elektrolit. Kendala tersebut menjadi salah satu hambatan dalam proses pembelajaran kimia dan dapat berdampak pada hasil belajar yang kurang optimal. Salah satu alat yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan ini adalah *A-LITO* yang merupakan sebuah alat yang digunakan untuk mendeteksi larutan elektrolit/non elektrolit yang lebih modern dan dapat mudah dipahami oleh siswa. *A-LITO* terdiri dari berbagai komponen seperti elektroda, *Arduino Nano*, sensor air, lampu *LED*, kabel jumper dan *LCD 16 x 2*. Alat ini digunakan untuk menguji larutan garam, cuka dan gula. Hasil pengujian menunjukkan bahwa larutan Aquades adalah non elektrolit yang ditampilkan pada *LCD* tanpa adanya gelembung elektroda. Larutan garam menunjukkan sifat elektrolit kuat dengan munculnya gelembung pada elektroda, sedangkan larutan cuka menunjukkan sifat elektrolit lemah dengan sedikit gelembung di elektroda. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa sekitar 90% siswa memahami pembelajaran praktikum menggunakan *A-LITO*, sementara 10% siswa mengaku kesulitan memahami pembelajaran tersebut.

Kata kunci: Larutan elektrolit; siswa; dan *A-LITO*

Abstract

The practicum is carried out in class X SMA/MA chemistry lessons with the existing Mathematics and Natural Sciences department which focuses on the concept of electrolyte solutions. There are many students facing difficulties in understanding concepts related to electrolyte and non-electrolyte solutions. This obstacle becomes one of the obstacles in the chemistry learning process, and can have an impact on suboptimal learning outcomes. One tool that can be used to overcome this problem is A-LITO, which is a tool used to detect electrolyte/non-electrolyte solutions that are more modern and can be easily understood by students. A-LITO consists of various components, such as Electrodes, Arduino Nano, Water Sensor, LED Lights, Jumper Cables, and 16 x 2 LCD. This tool is used to test salt, vinegar, and sugar solutions. The test results show that the Aquades solution is a nonelectrolyte, which is displayed on the LCD without any electrode bubbles. Salt solution showed strong electrolyte properties with the appearance of bubbles on the electrode, while vinegar solution showed weak electrolyte properties with few bubbles on the electrode. The results also showed that about 90% of students understood the practical learning using A-LITO, while 10% of students claimed to have difficulty understanding the learning.

Keywords: *Electrolyte solutions, student, and A-LITO*

Pendahuluan

Pelajaran kimia pada tingkat SMA maupun MA jurusan MIPA merupakan bagian integral dari kurikulum pendidikan yang dirancang untuk memberikan pemahaman tentang sains seperti materi dan konsep-konsep dalam ilmu kimia. Pada tahap pembelajaran kelas 10, terdapat praktikum kimia yang berkaitan dengan "Larutan Elektrolit". Akan tetapi, banyak siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep mengenai larutan elektrolit dan non elektrolit. Kurangnya pemahaman konsep ini merupakan salah satu hambatan dalam proses belajar kimia yang dapat berdampak pada pencapaian hasil belajar yang rendah (Dewi *et al.*, 2016). Konsep kimia seringkali bersifat abstrak, hierarkis dan terstruktur yang membuat siswa merasa kesulitan untuk memahaminya. Siswa juga kesulitan dalam menghubungkan sifat-sifat abstrak dalam kimia dengan ilmu pengetahuan yang konkret. Kesulitan semacam ini dapat mengakibatkan siswa salah dalam menginterpretasikan konsep kimia (Virtayanti *et al.*, 2018). Kesalahan semacam ini dapat menyebabkan siswa mengembangkan kesalahan konsep kimia atau kesalahpahaman dalam materi kimia (Medina, 2022).

Larutan elektrolit adalah jenis larutan yang memiliki kemampuan untuk menghantarkan listrik sedangkan larutan non elektrolit adalah jenis larutan yang tidak memiliki kemampuan menghantarkan listrik. Konsep larutan elektrolit dibagi menjadi dua kategori, yaitu elektrolit kuat dan elektrolit lemah dengan elektrolit kuat memiliki konduktivitas yang tinggi meskipun konsentrasinya relatif rendah. Sedangkan elektrolit lemah memiliki konduktivitas yang lebih rendah meskipun konsentrasinya lebih tinggi (Friedman, 2013). Menurut teori ionisasi Arrhenius, larutan elektrolit dapat menghantarkan listrik karena mengandung ion-ion yang dapat bergerak bebas dalam larutan dan bertanggung jawab dalam menghantarkan arus listrik melalui larutan. Sebagai contoh, larutan NaCl adalah jenis larutan elektrolit. Ketika NaCl terlarut dalam air, zat tersebut terdisosiasi menjadi ion Na^+ dan Cl^- . Eksperimen konduktivitas listrik larutan elektrolit menunjukkan ion-ion bermuatan positif akan bergerak menuju elektroda yang terhubung ke kutub negatif (katoda), sedangkan ion-ion bermuatan negatif akan bergerak menuju elektroda yang terhubung ke kutub positif (anoda) (Tariq, 2013). Di sisi lain, zat non elektrolit yang terlarut tidak dapat terurai menjadi ion dalam larutan non elektrolit sehingga tidak ada ion bebas yang dapat menghantarkan arus listrik. Sebagai contoh, larutan gula sukrosa ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) adalah contoh larutan non elektrolit. Ketika sukrosa terlarut dalam air, zat tersebut tidak terdisosiasi menjadi ion-ion sehingga tidak ada ion bebas yang dapat menghantarkan listrik (Tariq, 2013).

Pemahaman mengenai konsep larutan elektrolit, seperti pemahaman tentang sifat-sifat larutan elektrolit, termasuk konduktivitas ionik, reaktivitas dan efek elektrolitik merupakan hal yang sangat penting dalam mengembangkan solusi-solusi inovatif dalam berbagai bidang ilmu pengetahuan dan teknologi. Namun, hasil riset telah membuktikan bahwa siswa di SMA/MA masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep larutan elektrolit dan nonelektrolit. Fitriyani *et al.*, (2019) mengungkapkan bahwa siswa menghadapi kesulitan dalam memahami alasan mengapa suatu larutan dikategorikan sebagai larutan elektrolit atau non elektrolit. Menurut Pandia *et al.*, (2021) saat ini banyak siswa masih mengandalkan lampu pijar yang menyala sebagai indikator untuk menentukan apakah suatu larutan adalah elektrolit atau non elektrolit. Hal tersebut menyebabkan kesulitan yang disebabkan oleh fakta bahwa siswa hanya melihat banyak gelembung di elektroda namun lampu yang digunakan sebagai petunjuk tidak selalu menyala.

Untuk mengatasi permasalahan kesulitan dalam memahami konsep larutan elektrolit dan non elektrolit, diperlukan ide untuk mengembangkan alat pendeteksi larutan elektrolit dan non

elektrolit yang lebih modern dan mudah dipahami oleh siswa. Salah satu alat praktikum yang bisa digunakan adalah *A-LITO* (alat pendeteksi larutan elektrolit/non elektrolit berbasis *Arduino* untuk mendukung pembelajaran di MAN 1 Kudus. *A-LITO* dirancang ulang dan dimodifikasi dengan teknologi terkini sehingga lebih mudah dimengerti oleh siswa. Siswa diharapkan tidak akan mengalami kesulitan lagi dalam memahami materi mengenai larutan elektrolit dan non elektrolit saat melaksanakan praktikum menggunakan alat ini.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini, yaitu metode penelitian dan pengembangan (*research and development*) yang mencakup pada penelitian dan pengumpulan data/studi pendahuluan, perencanaan (*planning*), pengembangan produk awal dan uji coba lapangan. Penelitian ini dilaksanakan secara kualitatif yang bertujuan untuk mengatasi permasalahan siswa yang kesulitan memahami materi larutan elektrolit dan non elektrolit saat melaksanakan praktikum pembelajaran kelas 10. Penelitian ini melibatkan siswa kelas 10 di MAN 1 KUDUS sebagai subjek yang memiliki kesulitan memahami materi larutan elektrolit dan non elektrolit saat praktikum. Oleh karena itu, inovasi yang ditawarkan adalah *A-LITO* (alat pendeteksi larutan elektrolit/non elektrolit berbasis *Arduino* untuk mendukung Pembelajaran di MAN 1 Kudus), yaitu sebuah alat untuk mendeteksi larutan elektrolit/non elektrolit yang lebih modern dan dapat mudah diaplikasikan oleh siswa.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli - Desember 2022 di Laboratorium MIPA Madrasah Aliyah Negeri 1 Kudus. Proses pembuatan alat *A-LITO* dimulai dengan merancang alat *A-LITO* sebagai prospek untuk jenis alat yang akan dibuat. Selanjutnya, dilakukan persiapan alat dan bahan yang dibutuhkan seperti *Arduino Nano*, sensor air, elektroda, *LCD* 16x2, lampu *LED*, baterai 3,7 volt, kabel jumper, dan sakelar *on/off*. Komponen masing-masing sensor kemudian disusun pada *Arduino Nano* dan seluruh komponen terkait diprogram menggunakan *Arduino Nano*. Setelah proses ini dilakukan pengujian terhadap setiap sensor untuk memastikan fungsinya. Alat yang telah dirangkai kemudian diprogram dan diterapkan. Uji coba langsung dilakukan kepada siswa untuk mengevaluasi kinerja alat. Pengambilan data untuk analisis lebih lanjut kemudian dilakukan setelah tahapan ini.

Pada prosedur kerjanya, *A-LITO* menggunakan sensor air sebagai acuan untuk pengukuran larutan dan *Arduino Nano* sebagai otak utama dalam pengolahan data dan kontrol alat. Output pengolahan data ditampilkan melalui *LCD* 16x2, sedangkan 3 lampu *LED* digunakan sebagai indikator visual untuk hasil pembacaan sensor. Cara kerja *A-LITO* dimulai dengan mengaktifkan tombol *on/off* pada alat untuk menghidupkannya. Setelah muncul tampilan pada *LCD*, pengguna dapat mencelupkan sensor air pada larutan yang akan diuji. Hasil pengukuran kemudian ditampilkan secara langsung di layar *LCD* setelah sensor air dicelupkan ke dalam larutan yang ingin diuji.

Sumber data diperoleh dari pengamatan langsung terhadap alat yang dikembangkan (*A-LITO*) dengan menggunakan instrumen penelitian berupa elektroda, *Arduino Nano*, *water level sensor*, *LCD* 16x2, dan lampu *LED*, respon siswa MAN 1 Kudus terhadap *A-LITO* dan penonton *youtube* mengenai konten *A-LITO*. Teknik penumpulan data yang digunakan meliputi pengujian masing-masing instrument *A-LITO*, survei dan observasi. Data yang diperoleh dianalisis dan diolah menggunakan teknik analisis deskriptif berupa grafik dan diagram pengamatan hasil kinerja alat *A-LITO*, hasil survei respon Siswa MAN 1 Kudus terhadap *A-LITO* dan hasil analisis penonton *youtube* mengenai konten *A-LITO*.

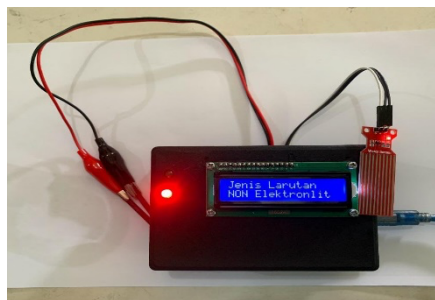
Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan latar belakang di atas, ide untuk mengembangkan alat yang lebih modern dan mudah diaplikasikan untuk membedakan larutan elektrolit dan non elektrolit diperlukan untuk mengatasi permasalahan kesulitan dalam memahami konsep larutan elektrolit dan non elektrolit dalam praktikum kimia. *A-LITO*, alat pendeteksi larutan elektrolit/non-elektrolit berbasis *Arduino* yang dapat digunakan untuk mendukung pembelajaran dalam memahami konsep larutan elektrolit dan non-elektrolitik dalam praktikum kimia di MAN 1 Kudus. *A-LITO* telah didesain ulang dan dimodifikasi untuk memudahkan siswa memahaminya dengan memanfaatkan teknologi terkini. Tujuan dari alat ini adalah untuk membantu siswa memahami materi larutan elektrolit dan non elektrolit saat melakukan praktikum kimia.

1. Hasil Penelitian/Temuan

a) Prototipe *A-LITO*

Prototipe *A-LITO* yang sudah dirancang tersaji seperti Gambar 1.



Gambar 1. Prototipe *A-LITO*

b) Keunggulan

A-LITO sebagai alat penguji suatu larutan elektrolit/non elektrolit memiliki keunggulan tersendiri untuk memenuhi kebutuhan siswa, diantaranya:

1. Alat ini dapat digunakan dengan cepat dan efektif
2. Media yang digunakan sangat efisien
3. Penggunaannya tergolong mudah
4. Informasi keterangan mudah untuk dipahami
5. Alatnya tidak terlalu besar sehingga dapat dibawa tanpa harus tercecer dan tercerai berai bagian alatnya.

2. Pembahasan

a) Pengujian *A-LITO* Pada Siswa MAN 1 Kudus

Pengujian *A-LITO* sebagai alat yang efisien dan efektif dalam membantu siswa memahami serta menjalankan praktik materi larutan elektrolit dan non elektrolit yang dilakukan pada Siswa di Laboratorium MAN 1 Kudus tersaji pada Gambar 2.



Gambar 2. Pengujian *A-LITO* di Laboratorium MIPA MAN 1 Kudus

Gambar 2 memperlihatkan bahwa Alat *A-LITO* adalah alat yang sangat efisien dan efektif dalam membantu siswa memahami serta menjalankan praktik materi larutan elektrolit dan non elektrolit. Alat ini mempermudah proses pembelajaran dan pengajaran bagi guru-guru dalam menjelaskan materi larutan elektrolit dan non elektrolit. Untuk menguji efektivitas alat ini laboran bersama siswa melakukan praktikum dengan menggunakan alat *A-LITO* bersamaan dengan alat tradisional yang biasa digunakan oleh siswa dan hasilnya tersaji pada Tabel 1. sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Pengujian *A-LITO*

No.	Larutan yang diuji	Tampilan pada <i>LCD</i>	Elektroda
1.	Aquades	Non Elektrolit	Tidak Ada Gelembung
2.	Larutan Garam	Elektrolit Kuat	Ada Gelembung
3.	Larutan Cuka	Elektrolit Lemah	Ada Gelembung

Dari hasil pengujian yang tercatat dalam Tabel 1. Menunjukkan bahwa larutan yang diuji menghasilkan tampilan yang berbeda pada layar *LCD*, serta mengindikasikan sifat elektrolitnya. Larutan *Aquades*, misalnya, ditampilkan sebagai non elektrolit pada layar *LCD* dan tidak ada gejala gelembung yang terlihat. Larutan garam menampilkan hasil sebagai elektrolit kuat pada layar *LCD* dan terdapat gejala gelembung yang terlihat. Sedangkan larutan cuka menampilkan hasil sebagai elektrolit lemah pada layar *LCD* serta terjadi gejala gelembung (Khasanah, 2019). Semua data yang diperoleh dari pengujian ini menunjukkan bahwa alat berfungsi dengan benar dan telah diprogram dengan baik. Pengujian tersebut memberikan indikasi yang jelas tentang sifat elektrolit dan non elektrolit dari berbagai larutan dan hasilnya sesuai dengan yang diharapkan. Hal ini memberikan kesimpulan bahwa alat *A-LITO* beroperasi dengan baik dan memberikan kontribusi positif dalam membantu siswa memahami perbedaan antara larutan elektrolit dan non elektrolit.

b) Respon Siswa MAN 1 Kudus pada *A-LITO*

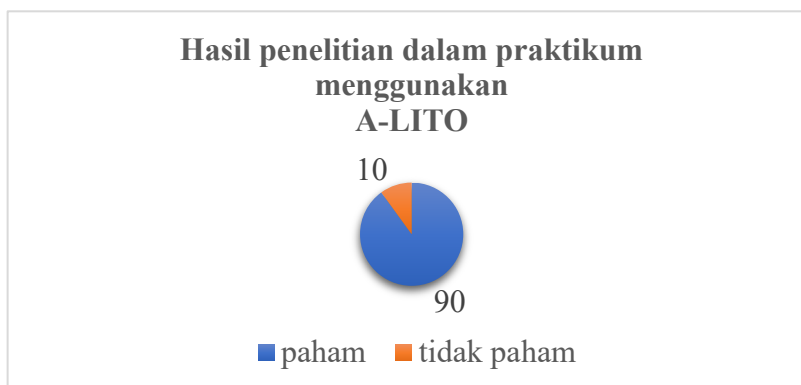
A-LITO adalah sebuah perangkat detektor larutan yang dapat membedakan larutan elektrolit dan non elektrolit. Alat ini didesain dengan menggunakan sensor dan mikro-kontroler. Sensor digunakan dalam perangkat ini untuk mengoptimalkan efisiensi kerja, menghilangkan kebutuhan untuk pengukuran manual serta menghindarkan ketergantungan

dari pengamatan visual. Dalam proses pengembangannya *A-LITO* akan terus dimodifikasi agar mencapai tingkat efisiensi dan efektivitas yang lebih baik sehingga dapat menjadi alat bantu dalam pemahaman materi kimia tentang larutan elektrolit pada kelas 10. Desain *A-LITO* sangat efisien sehingga memungkinkan siswa untuk membawanya ke sekolah tanpa khawatir akan kerusakan dan lainnya. Hasil survey desain alat *A-LITO* yang melibatkan siswa MAN 1 Kudus tersaji pada Gambar.3 berikut.



Gambar 3. Diagram Survei Desain Alat *A-LITO*

Berdasarkan hasil survei desain alat *A-LITO* yang ditunjukkan dalam Gambar 3, dapat dijelaskan bahwa desain alat *A-LITO* sangat efektif dan menarik. Kesimpulan ini didasarkan pada data survei di mana 99% responden menyatakan bahwa alat ini memiliki daya tarik visual yang baik, 1% menyatakan sebaliknya dan 0% responden menyatakan tidak memiliki pandangan. Keberadaan alat ini juga berpotensi dalam meningkatkan minat belajar siswa serta menjadi alat referensi yang memudahkan dalam memahami materi pelajaran. Hasil survei ini mengindikasikan bahwa desain alat *A-LITO* memiliki daya tarik yang kuat bagi siswa. Hal ini dapat berdampak positif terhadap motivasi dan minat siswa dalam memahami konsep-konsep kimia (Nuridayanti, 2019), khususnya yang berkaitan dengan larutan elektrolit dan non elektrolit. (Fitriyani *et al.*, 2019) juga menambahkan pemilihan metode belajar yang tepat dapat meningkatkan keterampilan dan mempercepat terjadinya perubahan konsep yang diinginkan pada siswa. Data hasil penelitian dalam praktikum menggunakan alat *A-LITO* dapat disajikan dalam Gambar 4 berikut.

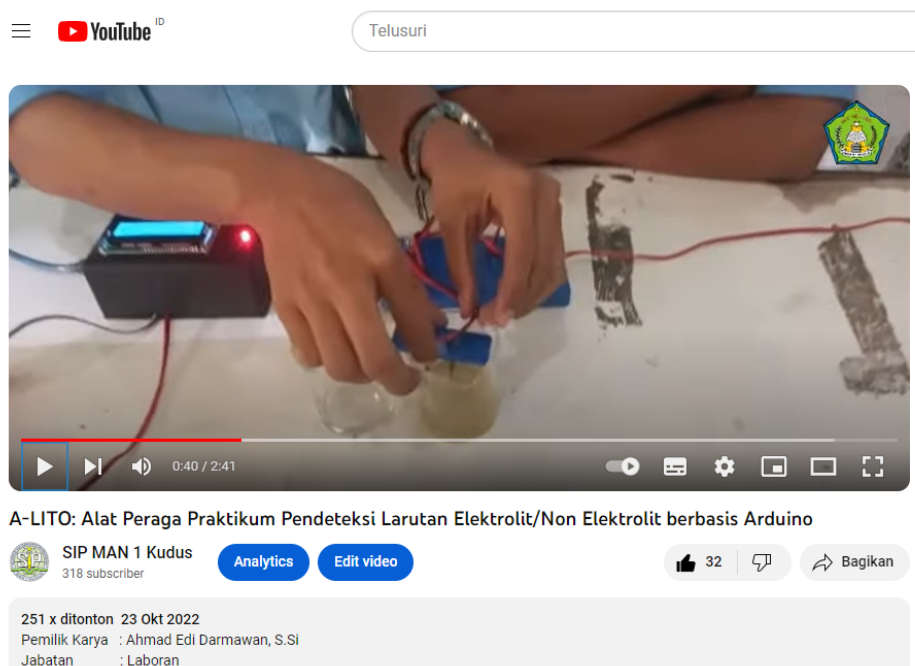


Gambar 4. Diagram Hasil penelitian dalam praktikum menggunakan *A-LITO*

Gambar 4 memperlihatkan adanya tingkat pemahaman yang positif terhadap pembelajaran praktikum dengan menggunakan *A-LITO*. Sebanyak 90% responden menyatakan pemahaman yang baik terhadap konsep dan penggunaan alat *A-LITO* serta mengapresiasi kecepatan output data yang dihasilkan. Sementara itu, 10% siswa menyatakan ketidakpahaman dalam mengoperasikan *A-LITO* karena kesulitan memahami cara kerja sistem alat *A-LITO* yang menggunakan mikrokontroler *Arduino*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa merasa nyaman dan paham dalam menggunakan *A-LITO* untuk praktikum kimia. Meskipun ada yang mengalami kesulitan sistem kerja alat ini tetapi secara keseluruhan alat ini memberikan kontribusi positif dalam pemahaman siswa saat mengikuti praktikum kimia. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Ruslan & Putri, 2019), yang menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan alat peraga dapat meningkatkan pemahaman peserta didik dan dapat memberikan tanggapan atau respon positif sehingga penggunaannya efektif. (Sulaiman, 2015) juga menyatakan bahwa pembelajaran yang memanfaatkan alat peraga memungkinkan siswa menjadi lebih aktif dan dapat berpikir secara kreatif dan efektif sehingga memudahkan siswa memahami konsep-konsep dalam praktikum kimia.

c) Pembahasan Berdasarkan Analisis Penonton YouTube Tentang *A-LITO*

Analisis penonton *youtube* tentang *A-LITO* dapat disajikan pada Gambar 5 berikut ini.



Gambar 5. Analisis penonton *youtube* tentang Alat *A-LITO* (Dok. Pribadi, 2022)

Gambar 5 memperlihatkan analisis penonton *youtube* tentang alat *A-LITO* sebagai sebuah alat yang dirancang untuk mendeteksi larutan elektrolit/non elektrolit sekaligus sebagai inovasi penting dalam pembelajaran kimia di MAN 1 Kudus. Penonton *youtube* memainkan peran yang signifikan dalam memperluas pemahaman tentang alat ini. Hingga tanggal 1 Januari 2024, alat *A-LITO* telah ditonton oleh siswa sebanyak 319 kali di platform *youtube* SIP MAN 1 Kudus. Berikut adalah beberapa aspek yang bisa diperhatikan dari analisis penonton *youtube* (Nadhifah *et al.*, 2021), diantaranya:

1. Antusiasme Siswa: Jumlah penonton yang mencapai 319 kali menunjukkan tingginya minat dan antusiasme siswa terhadap alat *A-LITO*. Alat ini dapat menunjukkan kemampuannya memecahkan masalah yang signifikan dalam pemahaman konsep larutan elektrolit dan non elektrolit yang sebelumnya menjadi hambatan dalam pembelajaran kimia.

2. Kemudahan Pemahaman: Keterbacaan alat dan kemudahan penggunaan alat *A-LITO* merupakan faktor yang sangat penting dalam menarik perhatian siswa. Ini berarti bahwa pengembangan alat yang lebih modern dan lebih mudah dipahami oleh siswa adalah suatu keberhasilan dalam membantu siswa memahami konsep-konsep kimia yang sulit (Melati *et al.*, 2023).

3. Edukasi Melalui Media Sosial: Platform *youtube* adalah salah satu media sosial yang efektif untuk pendidikan. Pemanfaatan video demonstrasi alat *A-LITO* yang dilengkapi dengan penjelasan terkait, akan memudahkan pemahaman konsep-konsep kimia kepada seluruh siswa di dunia. Ini adalah salah satu contoh penerapan teknologi dan media sosial untuk mendukung pendidikan (Rahman *et al.*, 2023).

4. Tingkat Pemahaman: Hasil penelitian yang menyatakan bahwa sekitar 90% siswa memahami pembelajaran praktikum menggunakan *A-LITO* adalah indikasi yang sangat positif. Kondisi ini menunjukkan bahwa alat ini efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep larutan elektrolit (Khan, 2011).

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat dikatakan bahawa alat *A-LITO* bukan hanya alat praktikum yang inovatif tetapi juga contoh penerapan teknologi modern dapat digunakan untuk memfasilitasi pembelajaran siswa menjadi lebih baik. Dengan menggunakan alat *A-LITO*, siswa akan terlibat secara lebih aktif dalam pembelajaran. Hal ini akan meningkatkan motivasi belajarnya karena mereka dapat melihat secara langsung hasil eksperimen, mengkonfirmasi atau menolak hipotesis tentang sifat larutan yang diuji. Alat *A-LITO* yang didukung oleh video edukatif di *youtube* dapat membantu siswa memahami konsep yang sulit melalui visualisasi dan demonstrasi langsung. Dukungan dan antusiasme siswa dalam menggunakan alat ini melalui penonton *youtube* mengindikasikan keberhasilan alat ini dalam membantu siswa memahami kimia dengan lebih baik. Hal senada juga disampaikan oleh (Yusriani *et al.*, 2022) yang menyatakan bahwa aplikasi video pembelajaran *youtube* dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang menarik, interaktif dan inovatif bagi siswa.

Penutup

1. Simpulan

A-LITO adalah sebuah alat detektor larutan elektrolit dan non-elektrolit yang berbasis pada platform *Arduino*. Kehadiran *A-LITO* bertujuan untuk memudahkan pemahaman siswa terkait perbedaan antara larutan elektrolit dan non-elektrolit secara lebih efisien. Alat ini tidak hanya membantu siswa dalam memahami konsep kimia yang sulit melalui pengalaman langsung dan visualisasi tetapi juga menunjukkan bagaimana teknologi modern dapat digunakan untuk meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa secara signifikan. Hal ini dibuktikan dengan data hasil survei desain alat *A-LITO* di mana 99% responden menyatakan bahwa alat ini memiliki daya tarik visual yang baik, 1% menyatakan sebaliknya, dan 0% responden menyatakan tidak memiliki pandangan. Penelitian menunjukkan bahwa sekitar 90% siswa memahami pembelajaran praktikum menggunakan alat *A-LITO*, yang berarti alat ini sangat

efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep larutan elektrolit dan non elektrolit. Hasil analisis penonton *youtube* juga memainkan peran yang signifikan dalam memperluas pemahaman tentang alat ini dan dampaknya bagi pembelajaran siswa. Kedepannya, alat *A-LITO* diharapkan dapat diproduksi secara massal, sehingga dapat memberikan dukungan dalam proses pembelajaran siswa di tingkat MA/SMA untuk lebih memahami konsep elektrolit dan non elektrolit.

2. Saran/rekomendasi

Perlu direncanakan pengembangan versi terbaru *A-LITO* dengan mempertimbangkan masukan dari pengguna serta memperbarui desain atau menambahkan fitur baru yang dapat meningkatkan fungsionalitas dan daya tarik alat ini.

Daftar Pustaka

- Dewi, R., Supriyanti, F. M. T., & Dwiyantri, G. (2016). Analisis Penguasaan Konsep Larutan Elektrolit-Nonelektrolit Siswa Menggunakan Siklus Belajar Hipotesis Deduktif. *EduChemia*, 1(2), 98.
- Fitriyani, D., Rahmawati, Y., & Yusmaniar. (2019). Analisis pemahaman konsep siswa pada pembelajaran larutan elektrolit dan non-elektrolit dengan 8E Learning Cycle. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 9(1), 30. <https://doi.org/10.21009/JRPK.091.04>
- Friedman, R. (2013). Electrolyte solutions and specific ion effects on interfaces. *Journal of Chemical Education*, 90(8), 1018-1023. <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/ed4000525>
- Khan, G. N. (2011). Effect of Student's Team Achievement Division (STAD) on Academic Achievement of Students. *Canadian Center of Science and Education*, 7, 211–215.
- Medina, P. (2022). Analisis Miskonsepsi Siswa Kelas X pada Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit serta Reaksi Oksidasi dan Reduksi dalam Pembelajaran Kimia di SMAN 8 Kota Padang. *Eduscience Development Journal*, 4 (2), 81-90. <https://doi.org/10.36665/edj.v4i2.101>
- Melati, E., Fayola, A. D., Hita, I. P. A. D., Saputra, A. M. A., Zamzami, & Ninasari, A. (2023). Pemanfaatan animasi sebagai media pembelajaran berbasis teknologi untuk meningkatkan motivasi belajar. *Journal on Education*, 6(1), 732-741. <http://jonedu.org/index.php/joe>
- Nadhifah, I., Faradita, M. N., & Pribowo, F. S. P. (2021). Meta-analisis penggunaan video YouTube dalam pembelajaran di era new normal pada siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar (JPSD)*, 8(1). <https://doi.org/10.26555/jpsd>
- Nensi, N., & Ulfatun Khasanah. (2019). LKPD Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit.
- Pandia, A. B., Sumarni, W., & Izzania, R. A. (2021). Pengembangan alat peraga uji daya hantar listrik berbasis STEM dan pengaruhnya terhadap literasi kimia peserta didik. *Chemistry in Education*, 10(1). <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/chemined>
- Rahman, M., Nursyabilah, I., Astuti, P., Syam, M. I., Mukramin, S., & Kurnawati, W. O. I. (2023). Pemanfaatan media sosial sebagai media pembelajaran. *Journal on Education*, 5(3), 10646-10653. <http://jonedu.org/index.php/joe>
- Ruslan, & Putri, A. (2019). Efektivitas alat peraga "Karpas Kimia" dalam pembelajaran struktur atom dan sistem periodik unsur. *Jurnal Pendidikan Kimia dan Ilmu Kimia*, 2(1).
- Sulaiman. (2015). Pengaruh penggunaan alat peraga berbasis konsep geometri pada pembelajaran model kooperatif tipe Think Pair Share. *Jurnal eDuMath*, 2(1).
- Tariq, Asghar. (2013). *Arrhenius theory of ionization*. Article. University of Sindh Jamshoro.
- Virtayanti, I. A., Abudarin, A., & Sadiana, I. M. (2018). Kemampuan siswa menemukan dan memahami konsep larutan elektrolit menggunakan lembar kerja induktif. *JTK (Jurnal Tadris Kimiya)*, 3(2), 104-113.
- Yusriani, Nasution, M., & Syahputra, E. (2022). Pemanfaatan Aplikasi YouTube Sebagai Media Pembelajaran Bahasa Indonesia. *Jurnal Multidisiplin Dehasen*, 1(3), 215–218.