

Pengembangan Alat Peraga Mousterlit (*Mouse Dan Senter Elektrolit*) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dan Aktivitas Belajar

Nurmasyithah ¹, Fitra Alifah ²

(Madrasah Aliyah Ruhul Islam Anak Bangsa, Aceh Besar ¹, Madrasah Aliyah Ruhul Islam
Anak Bangsa, Aceh Besar ²

nurmasyithah73@gmail.com¹, fitraalifahh13@gmail.com²

Submitted	Reviewed	Revision	Published
Maret 2023	Mei 2023	Juni 2023	Juni 2023

ABSTRAK

Pembelajaran kimia dengan menggunakan metode eksperimen lebih efektif, karena siswa dapat secara langsung menerapkan ilmu yang telah dipelajarinya melalui Alat Peraga Praktik (APP) Kimia. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat peraga pembelajaran Kimia yang dinamakan dengan mousterlit, dan menganalisis pengaruhnya terhadap hasil belajar dan aktivitas belajar siswa. Metode yang digunakan adalah *Research and Development*, dilakukan di laboratorium kimia MAS Ruhul Islam Anak Bangsa mulai bulan Maret-Mei 2022. Tahapan pengembangan APP mousterlit adalah; (1) analisis hasil belajar siswa materi larutan elektrolit, (2) mendeteksi masalah dan kebutuhan siswa, (3) mengumpulkan informasi dan literasi teori, serta (4) pengadaan alat dan bahan, (5) mendesain bentuk dan cara kerja APP mousterlit, (6) merangkai APP mousterlit, (7) menguji penggunaan APP mousterlit, (8) memperbaiki sistem operasional alat peraga mousterlit, (9) melakukan uji coba pemakaian APP mousterlit, (10) melakukan validasi APP mousterlit, (11) inventaris dan peluncuran produk. Hasil pretes menunjukkan bahwa, dari 36 orang siswa yang mengikuti tes, 2 siswa memperoleh nilai ≥ 80 (5,6 %) dan 34 siswa memperoleh nilai < 80 (94,4 %). Hasil postes dengan hasil 35 siswa memperoleh nilai ≥ 80 (97,2 %) dan 1 orang siswa memperoleh nilai < 80 (2,8 %). Aktivitas belajar yang diukur menggunakan lembar observasi menunjukkan sikap kerjasama, tanggung jawab berada dalam predikat sangat baik, sedangkan sikap teliti, mandiri dan disiplin mendapatkan predikat baik. Hasil tes kinerja praktik yang mengukur ketepatan waktu, kesesuaian dengan prosedur kerja dan ketuntasan kerja dengan nilai maksimal dicapai oleh "kelompok asam fosfat" dengan nilai 91,6.

Kata Kunci: Alat Peraga, Mousterlit, Hasil Belajar, Aktivitas Belajar

ABSTRACT

Chemistry learning using the experimental method is more effective, because students can directly apply the knowledge they have learned through the Chemistry Practical Teaching Toolkit (APP). This study aims to develop a chemistry learning aid called mousterlit, and analyze its effect on student learning outcomes and learning activities. The method used is *Research and Development*, carried out at the MAS Ruhul Islam Anak Bangsa chemical laboratory from March to May 2022. The stages of developing the Mousterlit APP are; (1) analysis of student learning outcomes on electrolyte solution material, (2) detecting students' problems and needs, (3) gathering information and theoretical literacy, and (4) procuring tools and materials, (5) designing the shape and workings of APP mousterlit, (6) assembling APP mousterlit, (7) testing the use of APP mousterlit, (8) improving the operational system of mousterlit teaching aids, (9) conducting trials using APP mousterlit,

(10) validating APP mousterlit, (11) inventory and product launch. The pre-test results showed that, of the 36 students who took the test, 2 students scored ≥ 80 (5.6%) and 34 students scored < 80 (94.4%). The results of the post-test with the results of 35 students obtaining a score of ≥ 80 (97.2%) and 1 student obtaining a value of < 80 (2.8%). The learning activity measured using the observation sheet shows an attitude of cooperation, responsibility is in a very good predicate, while conscientiousness, independence and discipline get a good predicate. The results of practical performance tests that measure timeliness, compliance with work procedures and work completeness with the maximum score achieved by the "phosphoric acid group" with a score of 91.6.

Keywords: Teaching Sids, Mousterlit, Learning Outcomes, Learning Activities

PENDAHULUAN

Pembelajaran kimia adalah interaksi antara siswa dengan lingkungannya untuk mencapai tujuan pembelajaran kimia. Tercapainya tujuan dari suatu pembelajaran dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti model pembelajaran, metode dan pendekatan pembelajaran (Emda, 2018). Menurut studi yang dilakukan oleh Putri pada tahun 2021, sumber-sumber belajar seperti buku, modul, lembar kerja siswa, media dan lainnya dapat berperan sebagai alat untuk meningkatkan hasil belajar, motivasi, dan aktivitas belajar siswa. Hasil temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Widyastuti pada tahun 2022, Hermawan pada tahun 2019, dan Junaidi pada tahun 2018, yang juga menekankan pentingnya sumber-sumber belajar dalam memengaruhi mutu pembelajaran dan keterlibatan siswa dalam proses belajar. Dengan memanfaatkan berbagai jenis sumber belajar yang tersedia, dapat diharapkan bahwa siswa akan memiliki pengalaman belajar yang lebih baik, serta meningkatkan prestasi dan motivasi mereka dalam memperoleh pengetahuan.

Pembelajaran kimia membutuhkan eksperimen agar siswa mampu mengaplikasikan teori-teori yang dipelajarinya secara bermakna. Salah satu kebutuhan utama pembelajaran kimia adalah tersedianya alat peraga yang cukup di laboratorium. Keterbatasan fasilitas laboratorium tidak boleh menjadi penghalang siswa dalam mencapai ketuntasan belajar. Berdasarkan Permendiknas nomor 16 Tahun 2007, tentang Standar Kualifikasi dan Kompetensi Guru disebutkan bahwa salah satu kompetensi guru adalah harus dapat menyelenggarakan pembelajaran yang mendidik dengan kompetensi inti. Oleh karena itu, untuk mencapai tujuan pembelajaran yang optimal, guru harus profesional dalam menerapkan model, memilih media dan mengembangkan alat peraga yang tepat dan layak sesuai dengan kebutuhan pembelajaran.

Berdasarkan pengalaman penulis sebagai guru yang merangkap sebagai pengelola laboratorium, permasalahan yang terjadi dalam pembelajaran kimia adalah minat, keaktifan dan motivasi belajar siswa yang rendah. Sebagian siswa masih menganggap bahwa pelajaran kimia sulit dipahami, materinya terlalu abstrak untuk dapat dibayangkan oleh pikiran sederhana siswa. Selain itu, Alat Peraga Praktik (APP) yang dibutuhkan dalam pembelajaran kimia terbatas jumlah dan jenisnya di lingkungan sekolah. Model yang digunakan bentuk dari alat-alat peraga tersebut kurang menarik bagi siswa. Selain itu, alat peraga yang tersedia seringkali tidak berfungsi dengan optimal.

Pembelajaran kimia tidak dapat mengandalkan buku paket dan bahan ajar saja. Namun demikian terbatasnya media dan alat peraga pembelajaran kimia, menghasruskan guru mampu mencari solusi dari permasalahan tersebut. Guru harus memiliki kreativitas dan inovasi dalam mengembangkan, memodifikasi atau menciptakan berbagai jenis APP kimia, Ketersediaan dan jumlah APP kimia juga perlu ditambah sesuai dengan kebutuhan, agar mendukung pencapaian tujuan pembelajaran.

Permasalahan di atas juga, hampir seluruhnya sama dengan yang terjadi di MAS Ruhul Islam Anak Bangsa. Pembelajaran kimia yang kurang efektif mempengaruhi proses dan hasil belajar. Salah satu materi yang sangat membutuhkan ketersediaan APP adalah mendeteksi larutan elektrolit dan non elektrolit. Selama ini, APP dalam pembelajaran materi tersebut sudah tersedia di laboratorium, namun jenisnya kurang menarik, dan jumlahnya tidak memadai.

Permasalahan ini harus segera diatasi, dengan cara mengembangkan alat peraga pembelajaran kimia sederhana, menggunakan bahan dan alat yang mudah ditemukan dalam kehidupan sehari-hari siswa. Pendekatan pembelajaran secara kontekstual dan bermakna ini merupakan hal yang penting, sebab dalam kehidupan sehari-hari siswa akan berhadapan dengan konsep kimia yang berhubungan dengan larutan elektrolit dan nonelektrolit. Guru mengembangkan peraga untuk menguji larutan elektrolit yang diberi nama *mousterlit* (mouse dan senter elektrolit). Pengembangan APP ini bukanlah hal baru, beberapa hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa instrumen demonstrasi larutan Elektrolit dalam bentuk mouse dan senter mampu meningkatkan prestasi dan aktivitas belajar siswa (Radhi, 2017).

Alat peraga larutan elektrolit ini sudah pernah dibuat untuk kepentingan praktik pembelajaran kimia siswa MAS Ruhul Islam Anak Bangsa, namun belum efektif dari segi kemudahan penggunaan dan keamanan dalam penyimpanannya. APP *mouseterlit* yang dikembangkan desain dan jumlahnya di laboratorium MAS Ruhul Islam Anak Bangsa saat ini diharapkan dapat bermanfaat dalam meningkatkan mutu siswa, dan kualitas proses pembelajaran. APP *mouseterlit* dibuat dari bahan-bahan tersedia di lingkungan sekitar dengan biaya yang relatif murah, efektif dalam penggunaan, mudah dibawa oleh penggunanya, dan penyimpanan alat lebih tahan lama.

Adapun rumusan masalah yang dilaporkan dalam penelitian ini adalah (1) tahapan dan kendala dalam pengembangan alat peraga *mousterlit*, dan (2) hasil dan aktivitas belajar siswa dengan penggunaan alat peraga *mousterlit*. Penelitian ini melibatkan sejawat dan tenaga lain yang dibutuhkan, yaitu:

1. Pada tahap identifikasi masalah dan kebutuhan, pengumpulan bahan melibatkan guru kimia MAS Ruhul Islam Anak Bangsa yang berjumlah 3 orang
2. Pada tahap merancang dan menguji desain turut melibatkan guru prakarya MAS Ruhul Islam Anak Bangsa.
3. Pada tahap merevisi desain turut melibatkan akademisi dan praktisi dari Balai Diklat Keagamaan Aceh, pengawas madrasah berjumlah 3 orang, dan kelompok MGMP (Musyawarah guru Mata Pelajaran) sains Madrasah Aliyah Kabupaten Aceh Besar.

4. Tahap uji coba pemakaian alat peraga melibatkan siswa kelas X IPA 1 berjumlah 32 orang
5. Tahap perbaikan produk turut melibatkan teknisi listrik dan guru fisika.
6. Tahap peluncuran produk dan penggunaan APP melibatkan siswa kelas X IPA 2 berjumlah 36 orang. Pada tahap ini diukur peningkatan hasil belajar yang dicapai siswa dengan menggunakan APP mousterlit dengan membandingkan nilai pretes dan postes.

Penelitian ini mendapat dukungan dari Kepala Madrasah, dalam rangka pengembangan madrasah inovasi, dan dilakukan dengan metode *research and development*, menggunakan fasilitas laboratorium kimia MAS Ruhul Islam Anak Bangsa, Kabupaten Aceh Besar. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2022 sampai Mei 2022. Instrumen penelitian ini adalah lembar validasi desain dan produk, Lembar tes tulis dan tes kinerja siswa, serta lembar observasi aktivitas belajar siswa.

DASAR TEORITIS

Alat Peraga Praktik (APP) Pembelajaran Kimia

Belajar adalah suatu perubahan tingkah laku yang relatif permanen sebagai hasil dari pengalaman. Selanjutnya dalam konteks sekolah, belajar adalah suatu proses usaha siswa untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku secara keseluruhan, sebagai hasil pengalaman siswa sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya (Andriani, 2019). Kegiatan pembelajaran akan berlangsung dengan efektif apabila sarana dan prasarana pembelajaran tersedia sesuai kebutuhan. Salah satunya adalah Alat Peraga Praktik (APP)

Alat peraga pembelajaran adalah semua sarana, material yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran agar siswa lebih mudah dalam memahami materi pelajaran. Alat peraga pembelajaran berfungsi untuk memperjelas teori dan praktek dari materi yang dipelajari, sehingga siswa mampu memahami dan menerapkannya sebagai pembelajaran bermakna. Alat peraga juga menarik perhatian siswa dan dapat menumbuhkan dan meningkatkan kemampuan siswa dalam memahami konsep materi karena siswa bisa dengan langsung mengamati proses yang terjadi di dalamnya sehingga dapat meningkatkan hasil belajar (Prasetyarini, 2013).

Alat Peraga Praktik (APP) adalah alat atau set alat yang digunakan secara langsung untuk menerapkan konsep yang telah dipelajari. Diantara contoh yang mudah dipahami adalah APP termometer yang digunakan untuk menerapkan dan mengevaluasi konsep suhu dan kalor. Penggunaan APP akan membantu siswa untuk memahami ketidakjelasan materi yang akan disampaikan oleh guru melalui bantuan uji coba atau praktik, sehingga siswa mampu memahami hal-hal abstrak menjadi konkrit. APP juga dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam memahami konsep materi karena siswa dapat langsung mengamati proses yang terjadi di dalamnya sehingga dapat meningkatkan hasil belajar. Beberapa APP Kimia yang digunakan dalam pembelajaran adalah botol zat, pipet tetes, labu Erlenmeyer, labu takar, mortal dan alu, gelas ukur, neraca elektrik, pH meter, centrifuge, tabung reaksi, alat uji elektrolit, magnetic stirrer, pipa U, pipa Y, piringan penguapan, model molekul, table balance, dll. Ilmu kimia adalah ilmu yang memerlukan ilmu-ilmu lain seperti fisika, biologi

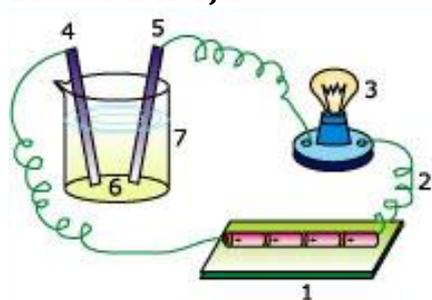
dan matematika. Melalui ilmu kimia siswa belajar mencari jawaban atas pertanyaan apa, mengapa, bagaimana gejala alam yang berkaitan dengan komposisi, struktur, sifat, perubahan, dinamika dan energi zat (Juwairiah, 2013). Berikut contoh alat, bahan dan prosedur kerja praktikum kimia materi larutan elektrolit.

Tabel 1 Praktikum pengujian larutan elektrolit

Alat yang digunakan		Bahan untuk diuji:			
Gelas kimia	100 ml	40 buah	Air suling	-	50 mL
Alat Uji Larutan			Larutan HCl	1 M	50 mL
Baterai baru	1,5 volt	16 buah	Larutan asam cuka (CH ₃ COOH)	1 M	50 mL
Baterai bekas	-	8 buah	Larutan NaOH	1 M	50 mL
Kabel 2 warna	-	2 meter	Larutan ammonia (NH ₃)	1 M	50 mL
Bohlam lampu senter	-	4 buah	Larutan gula (C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁)	-	50 mL
Karet Gelang	-	8 buah	Larutan NaCl (garam dapur)	1 M	50 mL
Cutter	-	4 buah	Etanol atau alcohol (C ₂ H ₅ OH)	70%	50 mL
Timah Solder	-	1 meter	Air ledeng	-	51 mL
Alat Solder	-	1 buah	Air Sumur	-	52 mL
Kertas Tissue			Air Sabun	-	53 mL

Sumber: <https://mplk.politanikoe.ac.id/index.php/program-studi/141-matakuliahkimiadasar/praktek-kimia/288-uji-larutan-elektrolit-non-elektrolit>

Prosedur Kerja



Keterangan Gambar:

1. Batu baterai
2. Kabel penghubung
3. Bola lampu
4. Elektroda karbon
5. Elektroda karbon
6. Larutan yang diuji
7. Gelas kimia

Gambar 1. Rangkaian Alat Uji Larutan

1. Menyiapkan rangkaian alat penguji elektrolit.
2. Memasukkan masing-masing 25ml larutan yang akan diuji dalam 10 buah gelas kimia 100 mL.
3. Kedua batang elektroda dicelupkan ke dalam larutan
4. Mengamati uji daya hantar listrik yang dihasilkan ditandai dengan nyala lampu
5. Mengulangi Langkah ke-3 dan ke-4 pada larutan yang lain.
6. Mencatat seluruh hasil pengamatan dalam Lembar Kerja
7. Elektroda yang akan dipindahkan ke larutan lain, harus dibilas dengan aquades dan dikeringkan menggunakan tissue.
8. Saat berada didalam larutan, kedua batang elektroda itu tidak boleh bersentuhan.

9. Apabila lampu menyala dengan terang dan karbon bergelembung maka larutan tersebut elektrolit kuat
10. Apabila lampu menyala dalam keadaan redup dan karbon bergelembung maka larutan elektrolit lemah.
11. Apabila lampu tidak menyala dan karbon bergelembung maka larutan tersebut elektolit lemah
12. Apabila lampu tidak menyala dan karbon tidak bergelembung maka larutan tersebut non elektrolit.
(<https://mplk.politanikoe.ac.id/index.php/program-studi/141-matakuliahkimiadasar/praktek-kimia/288-uji-larutan-elektrolit-non-elektrolit>)

Ilmu kimia mengantarkan peserta didik memahami sains. Pembelajaran sains perlu mengaitkan dan mengaplikasikan konsep pada teknologi. Oleh karena itu pembelajaran kimia tanpa tersedianya APP tidak akan mencapai hasil yang optimal.

Hasil Belajar dan Aktivitas Belajar

Hasil belajar dapat diartikan sebagai hasil maksimum yang telah dicapai oleh seseorang siswa setelah mengalami proses belajar mengajar dalam mempelajari materi pelajaran tertentu. Hasil belajar tidak mutlak berupa nilai saja, akan tetapi dapat berupa perubahan, penalaran, kedisiplinan, keterampilan dan lain sebagainya yang menuju pada perubahan positif. Hasil belajar dapat menerangai tujuan utamanya adalah untuk mengetahui tingkat keberhasilan yang dicapai oleh siswa setelah mengikuti suatu kegiatan pembelajaran, dimana tingkat keberhasilan tersebut kemudian ditandai dengan skala nilai berupa huruf atau kata atau simbol (Dimiyati dan Mudjiono, 2009).

Hasil belajar yang dicapai dalam proses pembelajaran merupakan ukuran hasil upaya yang dilakukan oleh pendidik dan peserta didik dengan segala faktor yang terkait. Tingkatan keberhasilan belajar dapat dikatagorikan sebagai berikut:

1. Istimewa/maksimal bila semua bahan pelajaran dikuasai 100%
2. Baik sekali/ optimal bila sebagian besar materi dikuasai antara 76-99%
3. Baik/ minimal, bila bahan dikuasai hanya 60-75%
4. Kurang, bila bahan yang dikuasai kurang dari 60% (Hamalik, 2004).

Adapun aktivitas belajar adalah suatu kegiatan individu yang dapat membawa perubahan ke arah yang lebih baik pada diri individu karena adanya interaksi antara individu dengan individu dan individu dengan lingkungan. Aktivitas belajar siswa merupakan proses belajar mengajar yang dirancang supaya siswa dapat menemukan fakta-fakta, konsep-konsep, dan teori-teori dengan keterampilan proses yang dimiliki dan sikap ilmiah siswa sendiri. Aktivitas belajar merupakan keaktifan siswa dalam proses belajar dan pembelajaran untuk mencapai hasil belajar dan tujuan yang telah ditentukan. Aktivitas belajar dan hasil belajar adalah rangkaian Kegiatan belajar mengajar yang dilakukan untuk mencapai tujuan pembelajaran. Guru mampu mengelola pembelajaran secara professional dan siswa mampu mencapai ketuntasan materi yang dipelajari.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Kegiatan penelitian ini dilakukan dalam tiga tahapan yaitu kegiatan persiapan, kegiatan pengembangan alat peraga dan evaluasi hasil penggunaan alat peraga.

Kegiatan Persiapan Pembuatan Alat Peraga Mousterlit

Pada tahap persiapan, peneliti melakukan kegiatan; (1) analisis hasil belajar siswa materi larutan elektrolit, (2) mendeteksi masalah dan kebutuhan siswa, (3) mengumpulkan informasi dan literasi teori, serta (4) pengadaan alat dan bahan. Kegiatan persiapan ini dilakukan pada bulan Maret 2022. Peneliti melakukan kegiatan persiapan pengembangan APP mousterlit diantara waktu luang setelah melaksanakan tugas-tugas lainnya di madrasah.

Analisis hasil belajar dilakukan dengan menggunakan data hasil belajar dari hasil tes formatif, tes sumatif dan tes kinerja siswa yang berkaitan dengan materi larutan elektrolit. Kesimpulan dari analisis tersebut adalah kemampuan siswa dalam materi larutan elektrolit rata-rata 70, 1. Dengan nilai maksimal 81 dan nilai minimal 56. Adapun Kriteria Ketuntasan Minimal Kompetensi Dasar (KKM KD) adalah 80. Analisis hasil belajar ini dilakukan dari data siswa kelas X IPA 2 tahun pelajaran 2021/2022, sebelum pelaksanaan remedial.

Untuk mendeteksi masalah dan kebutuhan siswa peneliti berkolaborasi dengan guru kimia lainnya untuk menemukan sumber masalah dan solusi untuk penyelesaiannya. Hasil yang diperoleh adalah hasil belajar dan aktivitas belajar siswa dalam mempelajari materi larutan elektrolit masih kurang. Salah satu penyebabnya adalah ketersediaan Alat Peraga Praktik di laboratorium. Alternatif solusi yang disepakati oleh peneliti dan tim kolaborator adalah mengembangkan APP dengan nama *mousterlit* (Mouse, Senter dan larutan elektrolit).

Berdasarkan hasil observasi APP larutan elektrolit yang tersedia di laboratorium belum memadai, baik dari segi jumlah maupun efektivitas penggunaannya. Selanjutnya peneliti mengumpulkan informasi dan literasi teori, agar APP yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan. Informasi dan literasi teori ini diperoleh dari diskusi dengan teman sejawat, buku referensi dan jurnal-jurnal ilmiah. Selanjutnya peneliti melakukan pengadaan alat dan bahan yang terdiri dari kertas, pensil berwarna, gunting, gergaji, mistar 30 cm, cat semprot, mouse bekas, senter, penguji arus listrik, bel loudspeaker, dudukan lampu, kabel rangkaian, lampu LED, pipa paralon, baterai, lem pipa, selotip, aluminium foil, batang karbon dan baterai bekas/ batang Cu. Adapun larutan elektrolit terdiri dari asam cuka, NaCl, aquades, dan etanol 96 %.

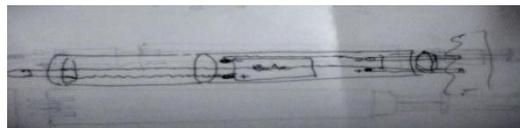
Pengembangan Alat Peraga Mousterlit

Pengembangan APP mausterlit dilakukan pada bulan April-Mei 2022. Hal ini disebabkan kendala waktu, penyesuaian dengan tugas dan kegiatan lain, serta adanya kendala dalam pengembangan APP ini. Pada tahap ini, kegiatan penelitian meliputi; (1) mendesain bentuk dan cara kerja APP mousterlit, (2) merangkai APP mousterlit, (3) menguji penggunaan APP mousterlit, (5) memperbaiki sistem operasional alat peraga

mousterlit, 8) melakukan uji coba pemakaian APP mousterlit, 9) melakukan validasi APP mousterlit, 10) inventaris dan peluncuran produk.

Kegiatan desain APP mousterlit dilakukan oleh peneliti dengan pertimbangan perbaikan APP lama yang tersedia di laboratorium dan saran dari teman sejawat guru kimia pada MAS Ruhul Islam Anak Bangsa. Kegiatan desain juga melibatkan guru prakarya, dengan tujuan bentuk desain menarik dari segi bentuk dan penampilannya. Demikian juga sistem kerja APP, didesain sedemikian rupa agar mudah digunakan, mudah disimpan dan memiliki daya tahan yang lama. Selanjutnya hasil desain dirangkai dengan menggunakan alat dan bahan sebagaimana telah disebutkan di atas. Proses pengembangan APP mousterlit sebagai berikut:

1. Mendesain APP mosuterlit



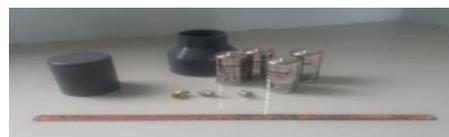
Gambar 2. desain APP Mousterlit

2. Membuat tempat duduk lampu LED.
3. Membuat rangkaian kabel, lampu LED, baterai dan elektrode karbon/tembaga. Kabel yang menghubungkan kutub positif dari lampu dan bel menuju batang karbon yang berfungsi sebagai kutub positif. Kutub negatif dari lampu LED dihubungkan ke kutub positif baterai. Kutub negatif baterai dihubungkan ke batang karbon yang berfungsi sebagai kutub negatif.
4. Membuat kerangka luar tempat batre dari bahan pipa paralon.
5. Membuat batas pencelup pada batang karbon.
6. Membuat tutup lampu dan elektrode dari pipa paralon yang mirip senter
7. Membuat penutup luar batang karbon
8. Memasang tempat lampu dan bel di dalam pipa paralon



Gambar 3. Tempat lampu dan bel

9. Merapikan dan mengecat alat dengan cat semprot
10. Membuat batas pencelup pada batang karbon.
11. Membuat tutup lampu dan elektrode dari pipa paralon yang mirip senter



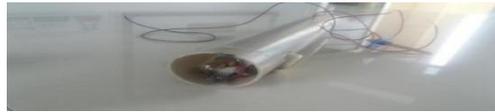
Gambar 4. Penutup lampu dan elektrode

12. Membuat penutup luar batang karbon



Gambar 5. Pipa Rangkaian alat

13. Memasang tempat lampu dan bel di dalam pipa paralon



Gambar 6. Tempat lampu dan bel

14. Merapikan dan mengecat alat dengan cat semprot

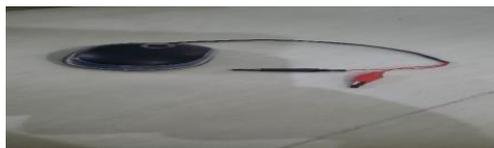


Gambar 7. Alat yang sudah dirapikan



Gambar 8. Alat yang sudah dirangkai

15. Membuat rangkaian yang sama pada mouse



Gambar 9. Rangkaian alat uji elektrolit pada mouse

16. Membuat pedoman penggunaan APP mousterlit

- Menuangkan larutan yang akan diuji ke dalam wadah.
- Mencelupkan ujung elektroda ke larutan contoh.
- Setiap selesai dicelupkan, ujung elektrode harus disemprot dengan aquades dan dilap memakai tisu agar tidak ada larutan yang tertinggal.
- Setelah selesai digunakan simpan ke dalam tempat yang telah disediakan

Hasil rangkaian APP diuji di laboratorium kimia, peneliti didampingi oleh teman sejawat melakukan praktik penggunaan alat. Kegiatan uji coba APP juga dihadiri oleh Kepala Madrasah dan Wakil Kepala Madrasah. Dalam kegiatan ini terdapat beberapa masukan yaitu:

- Melibatkan teknisi listrik dan guru fisika, karena dalam uji coba masih terdapat kegagalan hidup lampu dan masalah bunyi.
- APP lebih efektif dan efisien jika dapat dibongkar pasang.
- Peneliti membuat panduan praktikum sebagai petunjuk penggunaan yang memudahkan siswa ketika melakukan uji coba.
- Memasang electrode yang mudah dicelupkan pada rangkaian APP.
- Memastikan kabel listrik yang digunakan pada rangkai aman dari resiko/bahaya Ketika digunakan.

6. Diperlukan kotak penyimpanan yang menjamin daya tahan alat dari faktor penyebab kerusakan.
7. Bernilai estetika tinggi karena bentuk, warna, ukuran dan tampilan akan mempengaruhi motivasi belajar siswa.

Selanjutnya pada tahap perbaikan APP, teknisi listrik dan guru fisika membantu untuk menemukan kendala dan memperbaiki rangkaian yang berhubungan dengan medan arus listrik dan bunyi yang dihasilkan APP. Kegiatan perbaikan ini memakan waktu lebih kurang 2 pekan disebabkan penyesuaian waktu penelitian dengan tugas lainnya, ketersediaan waktu teknisi dan guru fisika, serta pengadaan kembali beberapa alat/bahan yang diperlukan sesuai masukan ketika uji coba APP.

Setelah APP diperiksa peneliti dan tim sejawat agar sesuai dengan mekanisme kerja alat yang diharapkan, maka peneliti memilih siswa kelas X IPA.1 untuk menguji pemakaian alat pada jadwal pembelajaran materi larutan elektrolit. Uji pemakaian ini dilakukan pada bulan Mei 2022, dengan pembelajaran KD 3.8. Hasil uji pemakaian APP ini sangat memuaskan, karena seluruh alat berfungsi dengan sempurna.

Pada tahap selanjutnya dilakukan kegiatan validasi APP mousterlit. Kegiatan ini dilakukan dalam bentuk seminar mini dengan menghadirkan akademisi dan praktisi yaitu:

1. Widyaiswara sains dari Balai Diklat Keagamaan Aceh.
2. Pengawas Madrasah kabupaten Aceh Besar.
3. MGMP guru sains Madrasah Aliyah kabupaten Aceh Besar.

Dalam kegiatan ini peneliti mendesiminasikan seluruh rangkaian proses pengembangan APP mousterlit, yang dilanjutkan dengan uji coba pemakaian alat oleh peserta kegiatan dan validasi APP dengan menggunakan instrumen yang telah disiapkan. Dari 20 item yang divalidasi, item nomor 1-17 divalidasi dengan predikat sangat baik, dan item nomor 18-20 divalidasi dengan predikat baik.

1. Tingkat kreatifitas alat uji larutan elektrolit sangat menarik
2. Akurasi hasil pengukuran
3. alat peraga uji larutan elektrolit bernilai pendidikan bagi siswa
4. Alat peraga uji larutan elektrolit tidak mengandung faktor resiko (*zero-risk*) bagi siswa yang menggunakan alat peraga tersebut
5. Alat peraga uji larutan elektrolit terbuat dari bahan yang relatif dapat dipakai lama atau secara berulang-ulang
6. Alat peraga uji larutan elektrolit bernilai estetika tinggi
7. Kesesuaian media alat peraga Uji Larutan Elektrolit dengan tujuan pembelajaran Kesesuaian media alat peraga Uji Larutan Elektrolit dengan Kompetensi Dasar (KD)
8. Kesesuaian media alat peraga uji larutan elektrolit dengan panduan percobaan uji Elektrolit
9. Kemudahan media alat peraga uji larutan elektrolit dalam memahami konsep larutan elektrolit
10. Keamanan media alat peraga uji larutan elektrolit dalam proses pengoperasian
11. Kemudahan media alat peraga uji larutan elektrolit untuk dipindah-pindah

12. Kemudahan media alat peraga uji larutan elektrolit dalam mengamati larutan elektrolit sangat nyata
13. Keamanan media alat peraga uji larutan elektrolit dalam proses penyimpanan
14. Keamanan media alat peraga uji larutan elektrolit dalam proses penyimpanan
15. Susunan tata bahasa pada buku panduan mudah dipahami Susunan tata bahasa pada buku panduan mudah dipahami
16. Evaluasi pada buku panduan relevan dengan percobaan Evaluasi pada buku panduan relevan dengan percobaan
17. ketersediaan bahan baku alat peraga berasal dari lingkungan sekitar sekolah
18. Kesesuaian media alat peraga uji larutan elektrolit dengan indikator
19. Kemudahan media alat peraga uji larutan elektrolit untuk dirangkai
20. Kesesuaian media alat peraga uji larutan elektrolit dengan indikator

Adapun hasil desiminasi dari notulen seminar mencatat beberapa rekomendasi yaitu:

1. APP mousterlit layak untuk dijadikan alat peraga pembelajaran materi larutan elektrolit, berdasarkan hasil validasi yang telah dilakukan.
2. Bentuk dan mekanisme kerja alat sudah sesuai dengan tujuan pencapaian kompetensi KD (Kompetensi Dasar)
3. APP ini disosialisasikan dan dapat diproduksi lebih banyak untuk seluruh laboratorium kimia Madrasah Aliyah dan laboratorium IPA Madrasah Tsanawiyah.
4. APP ini merupakan karya inovatif yang dapat dibuatkan sebagai laporan pengembangan diri guru

Setelah mendapatkan validasi, APP mousterlit secara resmi dimasukkan dalam inventaris praktikum pada laboratorium MAS Ruhul Islam Anak Bangsa. Peluncuran produk ditandai dengan pemakaian APP sebagai media pembelajaran yang digunakan oleh siswa kelas X IPA-2. Adapun evaluasi kebermanfaatan, keberhasilan pengembangan APP mousterlit merupakan inovasi, kreativitas guru yang diciptakan dengan memuat minimal enam aspek utama yaitu:

1. Akurasi hasil pengukuran, artinya alat peraga praktik yang dikembangkan tersebut presisi dalam memperagakan suatu fenomena alam. Alat Uji Larutan Elektrolit ini digunakan untuk menjelaskan pengelompokkan larutan elektrolit.
2. Bernilai pendidikan bagi siswa, dimungkinkan secara berulang-ulang siswa dapat melakukan eksperimen.
3. Tidak mengandung faktor resiko bagi siswa yang menggunakan seperti adanya bagian yang tajam, membahayakan, kemungkinan jatuh, terbakar menimpa siswa, tersengat listrik.
4. Alat Peraga Pembelajaran relatif dapat dipakai lama atau secara berulang-ulang artinya tidak sekali pakai langsung habis.
5. Bernilai estetika tinggi tanpa mengurangi kinerja alat peraga tersebut, dan menjadi pajangan di laboratorium Kimia.
6. Bahan baku alat peraga praktik terdapat di sekitar sekolah (Kemdikbud, 2011).

Hasil Belajar dan Aktivitas Belajar Siswa

Hasil observasi, tes tulis dan tes kinerja yang dilakukan menunjukkan adanya peningkatan aktivitas belajar dan hasil belajar siswa. Pengukuran peningkatan hasil belajar ranah kognitif materi elektrolit dilakukan dengan membandingkan nilai pretes dan postes. Kriteria Ketuntasan Minimal Kompetensi Dasar (KKM KD) dari materi ini adalah 80, artinya siswa mencapai tuntas jika memperoleh nilai ≥ 80 . Hasil pretes menunjukkan bahwa, dari 36 orang siswa yang mengikuti tes, 2 siswa memperoleh nilai ≥ 80 (5,6 %) dan 34 siswa memperoleh nilai < 80 (94,4 %).

Kegiatan pembelajaran materi larutan elektrolit dilakukan selama 3 kali pertemuan dengan alokasi waktu pembelajaran 3x 3 jam pembelajaran tiap kali pertemuan atau 9 x 40 menit. Pelaksanaan pembelajaran dilakukan dengan pendekatan kooperatif, siswa dibagi dalam 6 kelompok, dan setiap kelompok memiliki kesempatan yang sama untuk melakukan uji coba dan pendalaman materi di kelompoknya masing-masing. Pada akhir pertemuan ketiga guru melakukan postest dengan hasil 35 siswa memperoleh nilai ≥ 80 (97,2 %) dan 1 orang siswa memperoleh nilai < 80 (2,8 %).

Adapun aktivitas belajar yang diukur menggunakan lembar observasi menunjukkan sikap kerjasama, tanggung jawab berada dalam predikat sangat baik, sedangkan sikap teliti, mandiri dan disiplin mendapatkan predikat baik. Hasil tes kinerja praktik yang mengukur ketepatan waktu, kesesuaian dengan prosedur kerja dan ketuntasan kerja dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2 Hasil Tes Kinerja

NO	Kelompok	Aspek yang dinilai			Nilai
		Ketepatan waktu	Kesesuaian dengan prosedur	Ketuntasan kerja	
1	Asam asetat	80	85	80	81,6
2	Asam fosfat	95	90	90	91,6
3	Larutan gula garam	85	85	85	85
4	Mouse	80	75	80	78,3
5	Senter	80	80	80	80
6	Lampu LED	75	85	80	80

Sumber: Penilaian tes kinerja kelompok diolah Mei 2022

Ada empat kegiatan yang harus dilakukan oleh guru untuk mengetahui hasil belajar siswa sekaligus untuk mengukur efektivitas proses pembelajaran dalam rangka mencapai tujuan yang telah ditentukan. Aktivitas itu meliputi menguji dengan cara memberikan pertanyaan yang harus dijawab siswa, mengukur dengan cara menentukan besaran angka yang merefleksikan seberapa besar kemampuan siswa dalam menjawab pertanyaan yang diberikan, menilai dengan cara menginterpretasikan angka hasil pengukuran dan mengevaluasi atau memutuskan tingkat keberhasilan belajar siswa dan juga keberhasilan proses pembelajaran yang telah ditentukan (Sumardi, 2020).

SIMPULAN

Hampir seluruh Kompetensi dasar yang dipelajari dalam pembelajaran kimia membutuhkan kegiatan praktik. Oleh karena itu keberhasilan pembelajar sangat ditentukan oleh tersedianya media dan alat peraga. Pengembangan APP harus diawali dengan identifikasi masalah dan kebutuhan pembelajaran. Adapun pengembangan APP mousterlit yang digunakan dalam pembelajaran materi larutan elektrolit memudahkan siswa memahami dan menerapkan konsep dalam kehidupan sehari-hari.

Hasil penelitian yang dilakukan mulai dari merancang desain sampai penggunaan produk kadangkala membutuhkan waktu yang lama. Meskipun demikian kreativitas dan inovasi yang dihasilkan sangat bermanfaat untuk mencapai tujuan pembelajaran. Peningkatan motivasi belajar siswa yang ditandai dengan semangat dan keaktifan belajar akan mempengaruhi hasil belajar baik dalam ranah kognitif maupun psikomotor. Oleh karena itu, peneliti merekomendasikan kepada pengelola pendidikan menengah, baik di Madrasah Aliyah maupun Sekolah Menengah Atas agar dapat menggunakan APP mousterlit dalam meningkatkan ketuntasan belajar siswa. Alat peraga ini dapat dimodifikasi dan dikembangkan lagi sesuai dengan kondisi dan kebutuhan baik dari segi efektivitas maupun kuantitasnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Asmaningrum, H. P. (2017). Efektivitas penggunaan alat peraga terhadap hasil belajar kimia dan fisika pada siswa kelas IX SMP Satu Atap Wasur Merauke. *Quantum: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 8(2), 69-77.
- Dimiyati Dan Mudjiono, (2009), Belajar Dan Pembelajaran, (Jakarta: Rineka Cipta
- Emda, A. (2018). Kedudukan motivasi belajar siswa dalam pembelajaran. *Lantanida journal*, 5(2), 172-182.
- Harahap, N. M. (2019). Pengembangan Alat Peraga Kit Uji Fotosintesis untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar Siswa Kelas VIII-6 Di MTsN 1 Banda Aceh Tahun Ajaran 2018/2019. *BIOILMI: Jurnal Pendidikan*, 5(1), 1-9.
- Hermawan, D., Rahmawanti, N., & Dony, N. (2019). *Pengembangan Buku Pengayaan Kimia sebagai Alternatif Sumber Belajar Mandiri pada Pembelajaran Kimia tentang Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Kalimantan).
- Junaidi, S. P. (2018). Sumber Belajar dalam Membelajarkan Sosiologi. Diambil dari Universitas Negeri Padang website: <https://osf.io/preprints/inarxiv/93zca>.
- Juwairiah, (2013), Alat Peraga dan Media Pembelajaran Kimia, Skripsi S1. Universitas BBG Diakses. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjfkMuXtuX_AhWKTgGHdEmD3kQFnoECCUQAQ&url=https%3A%2F%2Fjournal.bbg.ac.id%2Fvisipena%2Farticle%2Fdownload%2F85%2F65&usg=AOvVaw0YkvdNnVazIgC4wbpolWsa&opi=89978449
- Johar, R., & Hanum, L. (2021). *Strategi Belajar Mengajar: Untuk Menjadi Guru yang Profesional* (C. R. Zahara (ed.); 1st ed.). Syiah Kuala University Press.
- Kemdikbud (2011), Panduan pembuatan Alat Peraga sederhana Kimia untuk SMA, Jakarta: Kemdikbud
- Hamalik, O, (2004), Proses Belajar Mengajar, Jakarta: Bumi Aksara
- Prasetyarini, A., Fatmaryanti, S. D., & Akhdinirwanto, R. W. (2013). Pemanfaatan Alat Peraga IPA Untuk Peningkatan Pemahaman Konsep Fisika Pada Siswa SMP Negeri I

-
- Buluspesantren Kebumen Tahun Pelajaran 2012/2013. *RADIASI: Jurnal Berkala Pendidikan Fisika*, 2(1), 7–10.
- Purwaningrum, R. (2020). Peningkatan Hasil Belajar Kimia Melalui Model Pembelajaran Discovery Learning Berbantuan Alat Peraga Kartu Spu. *Jurnal Ilmiah Pendidikan TRISALA*, 2(17), 1–12.
- Putri, Y. D., Elvia, R., & Amir, H. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Berbasis Android Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Peserta Didik. *Alotrop*, 5(2), 168-174.
- Radhi, F, 2017 Meningkatkan Hasil belajar Siswa pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit di SMAN 1 Sakti, Pidie. Skripsi S1. Fakultas Tarbiyah UIN Ar Raniry. Diakses
<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjA tOCtOX AhWm4DgGHahxDkEQFnoECAwQAQ&url=https%3A%2F%2Frepository.ar-raniry.ac.id%2F2329%2F1%2FFAKHRUR%2520RADHI.pdf&usg=AOvVaw1aQyAIXD BEqbF3ABvkX96z&opi=89978449>
- Sugiyono. (2017). Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Alfabeta.
- Sumardi. (2020). *Teknik Pengukuran dan Penilaian Hasil Belajar*, Yogyakarta: Deepublish.
- Sutrisno, V. L. P. (2016). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran Praktik Kelistrikan Otomotif Smk Di Kota Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 6(1), 111–120.