

PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS STREAM (SCIENCE, TECHNOLOGY, RELIGI, ENGINEERING, ART, AND MATHEMATICS) PADA MATERI MINYAK BUMI

M. Agus Syafelyn¹, Neti Afrianis^{2*}

^{1,2}Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Sultan Syarif Kasim Riau, Kota Pekanbaru, Riau, 28293 Indonesia

*email: neti.afrianis@uin-suska.ac.id

Received: 6 Januari 2026; Accepted: 8 Februari 2026; Published: 8 Februari 2026

DOI: 10.24014/konfigurasi.v10i1.38930

Abstracts

Innovations that are in line with developments are greatly needed in the independent learning process where students are not only recipients of the material delivered by educators but are also the center of learning. . This research aimed at designing and developing valid and practical STREAM (Science, Technology, Religion, Engineering, Art, Mathematics)-based e-module based on validity test by material and media experts, as well as practicality test by teachers and students. It was Research and Development (R&D) with 4-D (Define, Design, Development and Disseminate) development model. This research was conducted to the eleventh-grade students of IPA Robotik class at State Islamic Senior High School 1 Pekanbaru. The media validation results showed that the percentage score was 87.5%, and the material expert obtained a score 90.8% with very valid criterion. Then, the result of the practicality test by the teacher showed the score 93.2% with very practical category, and the result of the practicality test of students was 88.9% with very practical category. So, it could be identified that STREAM-based e-module on Crude Oil lesson could be used as a supporting medium for chemistry learning

Keywords: E-Module, STREAM (Science, Technology, Religion, Engineering, Art, Mathematics), Crude Oil

Abstrak

Inovasi yang sesuai perkembangan dalam sangat dibutuhkan dalam proses pembelajaran yang mandiri dimana siswa tidak hanya sebagai penerima materi yang disampaikan pendidik tetapi sebagai pusat pembeajaran. Penelitian ini bertujuan untuk mendesain dan mengembangkan e-modul berbasis STREAM (Science, Technology, Religion, Engineering, Art, Mathematics) yang valid dan praktis berdasarkan uji validitas oleh ahli materi dan ahli media, dan juga uji praktikalitas oleh guru dan peserta didik. Metode penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan model pengembangan 4-D (Define, Design, Development and Disseminate). Penelitian ini dilakukan di MAN 1 Pekanbaru di kelas XI IPA Robotik. Hasil validasi media diperoleh nilai dengan persentase 87,5% dan ahli materi diperoleh nilai sebesar 90,8% dengan kriteria sangat valid. Kemudian untuk hasil uji praktikalitas oleh guru didapatkan nilai dengan persentase 93,2% dengan kategori sangat praktis, serta hasil uji praktikalitas peserta didik didapatkan nilai dengan persentase 88,9% dengan kategori sangat praktis. Maka dengan begitu dapat diketahui bahwa e-modul berbasis STREAM (Science, Technology, Religion, Engineering, Art, Mathematics) pada materi minyak bumi dapat digunakan sebagai media pendukung pembelajaran kimia

Kata Kunci: E-modul, STREAM (Science, Technology, Religion, Engineering, Art, Mathematics), Minyak Bumi

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu, teknologi, dan informasi di era globalisasi saat ini memiliki pengaruh pada semua aspek kehidupan tidak terkecuali pada dunia pendidikan. Pada dunia pendidikan di era globalisasi mempunyai tuntutan yang tidak dapat dihindari terhadap peningkatan mutu pendidikan. Dunia pendidikan harus bisa menyusajkan dan mengikuti perkembangan teknologi agar tujuan pendidikan dapat tercapai sesuai pada perkembangan zaman (Budiman, 2017). Teknologi informasi dan komunikasi merupakan faktor yang mempengaruhi pada tujuan suatu proses pembelajaran dapat tersampaikan dengan baik ke peserta didik (Sidiq, 2020).

Bahan ajar di era digital berbentuk cetak mulai tergantikan dengan bahan ajar yang lebih praktis dan dapat dibawa kemana saja. Kemajuan teknologi menjadikan manusia lebih kreatif yang bertujuan untuk mempermudah keberlangsungan hidup sehari-hari. Di bidang pendidikan pun peran teknologi ini sangat dibutuhkan agar proses belajar mengajar diharapkan dapat lebih maksimal. Sesuai dengan pernyataan Budhwar (2017) bahwa jika suatu teknologi digunakan dengan tepat dapat memperluas, memperkuat dan meningkatkan kualitas pendidikan. Salah satu peran teknologi pada bidang pendidikan yaitu berupa buku elektronik atau yang lebih sering dikenal dengan e-book. E-book merupakan salah satu bahan ajar non-cetak yang dapat diakses melalui smartphone, laptop atau perangkat lainnya berupa teks yang biasanya dalam bentuk PDF. Muswita, dkk. (2018) memaparkan bahwa e-modul memiliki kelemahan yaitu dalam segi pendistribusianya yang relatif lebih murah dan cepat, jika terdapat kesalahan akan lebih mudah memperbaiki produk tersebut tanpa perlu mengeluarkan biaya yang banyak, tidak mudah mengalami kerusakan seperti buku cetak yang dapat robek atau basah, mudah dibawa kemana saja dengan smartphone yang dimiliki dan dapat dikemas lebih interaktif dengan menambahkan video, audio serta gambar yang menarik.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru kimia di MA Negeri 1 Pekanbaru didapatkan hasilnya bahwa sekolah telah menerapkan sistem pembelajaran yang sesuai dengan perkembangan zaman hanya saja masih kurang mengaitkan hubungan ilmu sains dengan agama pada proses pembelajaran berlangsung, ditambah lagi pembelajaran yang masih menganggap guru sebagai sumber pembelajaran utama (teacher center) mengakibatkan siswa kurang tertarik dengan pembelajaran kimia. Sehingga, masih belum dapat meningkatkan minat belajar siswa. permasalahan ini dapat diatasi dengan inovasi pembelajaran. Salah satu dengan mengembangkan bahan ajar yang dapat meningkatkan minat belajar siswa dengan aplikasi e-modul.

E-modul memberikan proses pembelajaran lebih menarik dan dapat melirik daya minat belajar siswa sebab pada e-modul terdapat gambar yang menarik dan dapat juga disisipkan video sehingga proses pembelajaran lebih terurut dengan baik. Hal ini dapat membantu siswa dalam memahami konsep dan petunjuk dalam belajar mandiri di rumah. Keunggulan dari e-modul yaitu mudah dibawa dan disimpan karena tidak membutuhkan kertas dan tinta sehingga lebih mudah untuk diterapkan dalam pembelajaran jarak jauh (Mir'atul Fuadah, 2016). Salah satu trend pendekatan pembelajaran yang berkembang saat ini adalah Science, Technology, Religi, Engineering, Art, And Mathematics (STREAM). Dimana guru dituntut agar dapat mengikuti model pembelajaran yang sesuai dengan perkembangan zaman yang lebih condong ke media elektonic. STREAM merupakan pembaharuan pendekatan pembelajaran yang sebelumnya adalah Science, Technology, Engineering, Art, And Mathematics (STEAM). Perbedaannya terletak pada pengintegrasian religinya. Inovasi ini sangat diperlukan agar model pembelajaran tidak monoton dan siswa tidak bosan dalam mengikutinya (Swe & Shaljan, 2019)

Pendekatan Science, Technology, Religi, Engineering, Art, And Mathematics (STREAM) dapat di implementasikan dengan berbagai ilmu, salah satunya yaitu ilmu kimia. Dalam pembelajaran kimia khusus pada materi minyak bumi dapat dilihat secara langsung baik pada kehidupan, pengolahan serta dampaknya. Selain itu, materi minyak bumi juga sangat berkaitan keenam bidang lmu STREAM yakni, science di mana materi ini mempelajari ilmu alam mulai dari proses pembentuknya hingga dampak terhadap lingkungan, technology yang digunakan untuk menemukan keberadaan minyak hingga pengolahannya menjadi produk yang berguna, religi membahas tentang unsur-unsur pembentukan minyak bumi yang dilihat dari segi agama, pada aspek engineering yakni mencari energi

alternatif serta penanggulangan dampak yang ditimbulkan, art pada aspek ini siswa dapat membuat peta konsep ringkas pembelajaran sesuai dengan seni mereka sendiri, sedangkan pada aspek mathematics dari perbandingan nilai oktan.

METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan metode penelitian 4-D. Model 4-D memiliki empat tahapan penelitian yaitu: 1) definisi (define.); 2) desain (design); 3) pengembangan (development); 4) penyebarluasan (dissaminate.) Jadi pada penelitian ini peneliti hanya melakukan penelitian sampai tahap ketiga, yaitu pada tahap pengembangan yang telah dilakukan revisi media dan validasi. Namun, pada penelitian ini hanya dilakukan hingga tahap pengembangan (development). Adapun alasannya dikarenakan terbatasnya waktu dan kapasitas peneliti.

Langkah-langkah tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu: (1) tahap analisis dilakukan analisis isi dan analisis kebutuhan. Analisis isi dilakukan dengan melakukan kajian literatur yang berkaitan dengan subjek penelitian dan analisis kebutuhan dilakukan dengan melakukan kajian lapangan dengan wawancara kepada guru mata pelajaran kimia serta siswa disekolah (2) tahap desain media Emodul dirancang sesuai dengan hasil pada tahap analisis. Pada tahap ini rancangan produk masih bersifat konseptual yang mendasari tahap selanjutnya (3) tahap pengembangan hasil dari proses perancangan konsep produk Emodul digital pada tahap desain direalisasikan menjadi produk yang siap diterapkan. Media divalidasi dan dilakukan uji praktikalitas. Uji validasi dilakukan oleh ahli media dan ahli materi untuk mengetahui validitas produk. Uji praktikalitas dilakukan oleh guru dan peserta didik untuk mengetahui respon terhadap media pembelajaran.

Penelitian ini dilaksanakan di MAN 1 Pekanbaru dengan melibatkan satu orang guru kimia dan 12 orang siswa dari kelas XI IPA ROBOTIK. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik simple random sampling yaitu pemilihan anggota sampel dari populasi yang dilakukan secara acak. Simple random sampling memiliki kriteria sebagai berikut: (1) Pengambilan sampel dilakukan pada semua populasi, artinya seluruh populasi memiliki peluang yang sama untuk dijadikan sampel (2) Sampel bersifat homogen (3) Pengambilan sampel dapat dilakukan dengan cara acak (Kurniawati, 2021). Teknik pengumpulan data pada penelitian ini yaitu menggunakan metode wawancara dan angket. Wawancara dilakukan dengan satu guru kimia dan siswa di SMA Negeri 7 Pekanbaru dengan menggunakan jenis wawancara terbuka. Ada beberapa angket yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: angket yang digunakan para ahli diantaranya ahli materi, angket validasi ahli media serta angket respon siswa dan guru terkait media pembelajaran Emodul.

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini yaitu analisis deskriptif kuantitatif dan analisis deskriptif kualitatif. Analisis deskriptif kualitatif digunakan untuk mengolah data yang berasal dari penilaian ahli materi, ahli media, ahli bahasa, serta respon guru dan siswa. Hasil analisis deskriptif kualitatif diperoleh melalui validasi para ahli yang memberikan saran serta perbaikan pada lembar validasi serta penggunaan media yang dapat menyampaikan kesan dan pesan dalam angket respon guru dan siswa. Analisis deskriptif kuantitatif diperoleh melalui hasil akhir penilaian dalam angket para ahli untuk mengukur validitas dan hasil akhir penilaian respon guru dan siswa digunakan untuk mengukur kepraktisan produk atau praktikalitas.

TEMUAN DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini berupa e-modul berbasis STREAM (*Science, Technology, Religion, Engineering, Art, Mathematics*) pada materi minyak bumi, dikembangkan dengan menggunakan model pengembangan 4D yang dikembangkan oleh S. Thiagarajan. Tahapan pengembangan produk ini terdiri dari tahap define, tahap design, tahap develop, dan tahap destiminate.

1. Tahap Define

Pada tahap ini Analisis awal dilakukan melalui wawancara dengan guru kimia MAN 1 Pekanbaru untuk memperoleh informasi terkait media pembelajaran. Informasi yang didapatkan bahwa

media yang digunakan sudah bervariasi seperti PowerPoint, LKPD, dan buku paket. Guru masih membutuhkan inovasi media yang bukan hanya bisa menyampaikan teori namun juga bisa membuat peserta didik belajar mandiri dan bisa diakses kapan saja. Peserta didik cenderung lebih tertarik menggunakan media yang dapat menarik perhatiannya baik secara visual maupun audio. Peserta didik saat ini akrab dengan penggunaan teknologi khususnya *smartphone* dan laptop/komputer. Sekolah MAN 1 pekanbaru merupakan sekolah berbasis agama, namun media pembelajaran yang digunakan belum mengaitkan dengan unsur keagamaan. Selanjutnya dilakukan analisis kajian literatur penelitian terdahulu. Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran mandiri berupa e-modul berbasis STREAM untuk membantu pemahaman peserta didik. E-modul bersifat modul yang dikemas praktis dalam bentuk elektronik hal ini cocok digunakan untuk gaya belajar visual dan kinestetik. Pada tahap ini juga dilakukan analisis konsep untuk mengidentifikasi materi yang akan digunakan dalam e-modul. E-modul cocok digunakan untuk materi minyak bumi karena e-modul bisa menyederhanakan konsep kompleks materi menjadi visual yang mampu membantu peserta didik dalam memahami konsep pada minyak bumi.

Adapun tujuan pembelajaran yang dirumuskan oleh peneliti yaitu peserta didik dapat menjelaskan proses pembentukan minyak bumi menurut teori dupleks, siswa dapat menjelaskan hasil tiap fraksi pada pengolahan tahap pertama minyak bumi, siswa dapat menjelaskan proses pengolahan tahap kedua minyak bumi dan hasil akhirnya, siswa dapat menjelaskan kegunaan senyawa hasil pengolahan minyak bumi, siswa dapat menjelaskan proses pembakaran bensin pada mesin, siswa dapat menjelaskan mutu bensin (angka oktan), siswa dapat menjelaskan cara mengingkatkan mutu bensin, siswa dapat menganalisis dampak negatif pembakaran senyawa hidrokarbon terhadap lingkungan dan kesehatan, dan siswa dapat menjelaskan cara mengatasi dampak negatif pembakaran senyawa hidrokarbon terhadap lingkungan dan kesehatan.

2. Tahap Design

Pada tahap ini dilakukan pemilihan media berupa e-modul, kemudian dilanjutkan dengan pemilihan format untuk mendesain atau merancang isi media yang akan dikembangkan dalam bentuk *storyboard*. Modul elektronik berbasis STREAM pada materi minyak bumi menggunakan kertas HVS berukuran A4, jenis tulisan *Garamond*, *Times New Roman*, *Calibri* dan *Calisto MT* menggunakan berbagai jenis *shape*. Komponen dari produk ini terdiri dari tiga bagian yaitu: (1) Bagian Pendahuluan terdiri dari: *cover*, kata pengantar, daftar isi, glosarium, latar belakang, deskripsi, materi prasyarat, petunjuk penggunaan e-modul, kompetensi dan tujuan, dan peta konsep. (2) Bagian Isi terdiri dari kegiatan pembelajaran dengan tahapan STREAM, dan (3) Bagian Penutup terdiri dari daftar pustaka.



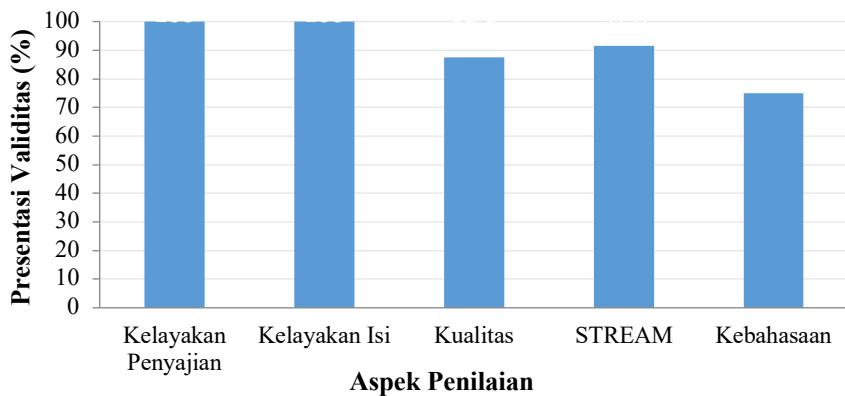
Gambar 1. Bagian Pendahuluan E-Modul



Gambar 3. Bagian Isi E-Modul

3. Tahap Develop

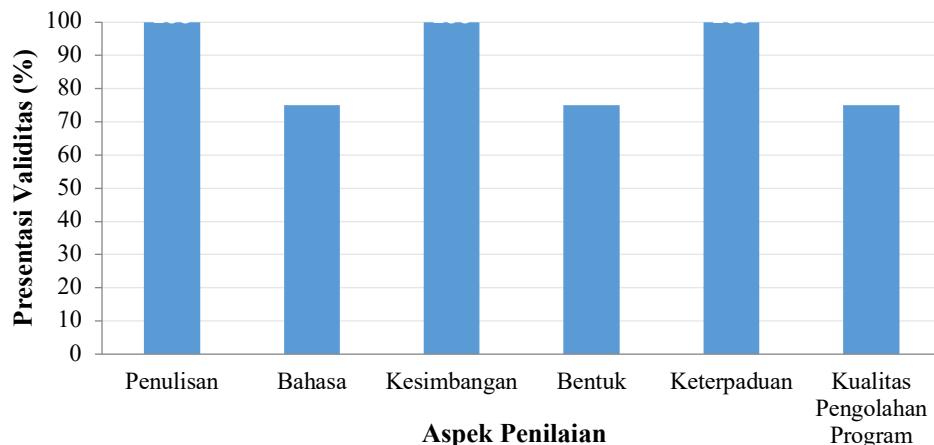
Pada tahap ini dilakukan evaluasi oleh validator ahli media, ahli materi, guru kimia dan peserta didik dengan cara menunjukkan E-modul dan memberikan instrumen angket. Uji Validasi ahli materi memperhatikan beberapa aspek penilaian, yaitu aspek kualitas isi, aspek STREAM, aspek kualitas penyajian dan aspek kualitas kebahasaan. Hasil uji validitas materi berada pada kategori sangat valid dengan persentase 90,82%. Hasil validasi ahli materi dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Hasil Uji Validasi oleh ahli Materi

Pada kelayakan penyajian diperoleh nilai 100%, artinya materi yang disajikan sudah memiliki tujuan pembelajaran yang jelas. Kelayakan isi memperoleh nilai 100%, karena isi e-modul sesuai e-modul dengan tujuan pembelajaran, keruntutan materi yang tersaji, kesesuaian gambar yang disajikan dalam memperjelas konsep materi juga tentang keterkaitan penyajian materi dengan STREAM (*Science, Technology, Religion, Engineering, Art, Mathematics*). Aspek penyajian materi sudah menarik dan sangat baik karena disajikan secara sederhana dan mudah dipahami oleh siswa. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Nurasih (2020), bahwa sumber belajar yang dimuat berdasarkan kesesuaian dari objek sasaran pengembangan dapat dikatakan sebagai sumber belajar yang baik. Aspek STREAM (*Science, Technology, Religion, Engineering, Art, Mathematics*) Memperoleh nilai 91,6%, dengan kategori sangat valid. Sehingga dapat dikatakan bahwa aspek STREAM yang disajikan pada e-modul sudah sesuai. Pendekatan STREAM merupakan pendekatan yang dikembangkan dari pendekatan STEAM dengan pokok bahasan sains yang mengintegrasikan desain teknik, penggunaan teknologi yang dikaitkan dengan aspek agama, beserta aspek seni dan matematika (Azizah & Elianawati, 2019).

Validasi oleh ahli media memperhatikan aspek penulisan, bahasa, keseimbangan, bentuk, keterpaduan dan kualitas pengolahan. Hasil uji validitas oleh ahli media berada pada kategori sangat valid dengan persentase 87,5%. hasil validasi ahli media dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil Uji Validasi oleh Ahli Media

Aspek penulisan diperoleh nilai 100% dengan kategori sangat valid, artinya semua indikator memperoleh nilai maksimal, baik pada segi kecocokan penggunaan warna huruf, maupun pada ketepatan huruf yang menarik dan mudah dibaca. Sejalan dengan yang diungkapkan oleh Muttaqin, et al (2021: 11) bahwa penggabungan gambar dan tulisan yang baik dan menarik akan menghilangkan rasa bosan dan membuat siswa lebih tertarik untuk mempelajari materi yang disajikan. Aspek bahasa diperoleh nilai 75% dengan kategori valid, dapat diartikan karena konsep penulisan yang disajikan pada media pembelajaran e-modul berbasis STREAM dianggap mudah dimengerti. Hal ini sejalan dengan ketentuan Depdiknas (2008) bahwa dalam penyusunan bahan ajar berupa modul harus memperhatikan aspek kebahasaan yang menyangkut mengalirnya kosa kata, jelasnya kalimat, jelasnya hubungan kalimat, dan kalimat yang tidak terlalu panjang.

Media pembelajaran yang telah dikatakan valid oleh ahli materi dan ahli media, dilanjutkan dengan melakukan uji praktikalitas kepada 2 guru kimia di MAN 1 Pekanbaru untuk mengetahui kelayakan penggunaan media yang dikembangkan dalam proses pembelajaran. Aspek yang diperhatikan diantaranya aspek kualitas isi dan tujuan, aspek instruksional dan kualitas teknis. Hasil yang uji praktikalitas berada pada kategori sangat praktis dengan persentase 93,19%. Hasil uji praktikalitas oleh guru dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Praktikalitas Guru

No	Aspek Penilaian	Presentasi Validitas	Kategori Kevalidan
1	Aspek Kualitas Isi dan Tujuan	100%	Sangat Praktis
2	Aspek Instruksional	93,75%	Sangat Praktis
3	Aspek Kualitas Teknis	92,5%	Sangat Praktis
Persentase Keseluruhan Aspek		93,19%	Sangat Praktis

Aspek kualitas instruksional diperoleh hasil 93,7% dengan kategori sangat praktis, sehingga dapat dikatakan bahwa yang digunakan pada media pembelajaran sudah bersifat komunikatif, menarik dan terdapat kemudahan pada petunjuk penggunaan yang disajikan. Kemudahan dalam mengakses aplikasi membuat siswa menjadi lebih tertarik dalam mempelajari materi yang disediakan (Muttaqin, et al., 2015). Aspek kualitas teknis diperoleh hasil 92,5%

dengan kategori sangat praktis, sehingga dapat dikatakan kualitas teknis dalam media pembelajaran e-modul berbasis STREAM pada materi minyak bumi sudah bagus dan layak digunakan. Unsur-unsur dalam media pembelajaran e-modul dapat membantu siswa dalam mendapatkan informasi yang lebih rinci sehingga kapasitas tersimpan dalam memorimotak juga meningkat (Dwiningsih, et al., 2018).

Setelah uji praktikalitas oleh guru, tahap berikutnya adalah uji praktikalitas peserta didik untuk melihat bagaimana respon peserta didik terhadap media emodul berbasis STREAM. Hasil respon peserta didik berada pada pada persentase 88,89% dengan kategori sangat menarik dan bisa digunakan dalam proses pembelajaran.

4. Tahap Destiminate

Pada tahap *disseminate* hanya dilakukan penyebaran kepada guru dan peserta didik kelas XI IPA Robotik MAN 1 Pekanbaru. Tujuan dari tahap ini adalah penyebaran media android berbasis STREAM (*science, technology, religion, engineering, art, mathematics*) dengan cara mempromosikan dan menyebarluaskan produk akhir media pembelajaran media android berbasis STREAM (*science, technology, religion, engineering, art, mathematics*) secara terbatas (Sohilait, 2020).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian terkait penengembangan e-modul berbasis STREAM (*science, technology, religion, engineering, art, mathematics*) Pada materi minyak bumi, dapat disimpulkan bahwa tingkat kevalidan modul elektronik berbasis STREAM (*science, technology, religion, engineering, art, mathematics*) dari ahli materi didapatkan nilai dengan persentase 90,82% termasuk kriteria sangat valid dan oleh ahli media diperoleh hasil dengan persentase yang sama yaitu 87,5% termasuk kriteria sangat valid; Tingkat kepraktisan modul elektronik berbasis STREAM (*science, technology, religion, engineering, art, mathematics*) oleh guru kimia didapatkan nilai dengan persentase 93,19% dan termasuk kriteria sangat praktis; Tingkat kepraktisan modul elektronik berbasis STREAM (*science, technology, religion, engineering, art, mathematics*) oleh peserta didik diperoleh nilai dengan persentase 88,89% termasuk kategori sangat praktis untuk digunakan sebagai media pembelajaran.

REFERENSI

- Aulia, W. (2019). *Pendekatan STREAM terhadap peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar*.
- Aditia, M. T., & Muspiroh, N. (2013). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Sains, Lingkungan, Teknologi, Masyarakat Dan Islam (Salingtemasis) Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Konsep Ekosistem Kelas X Di Sma Nu (Nadhatul Ulama) Lemahabang Kabupaten Cirebon. *Scientiae Educatia*, 2(2), 1–20.
- Azizah, W. A., & Ellianawati. (2019). Pendekatan STREAM Terhadap Peningkatan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana UNNES*, 462.
- Budiman, H. (2017). Peran Teknologi Informasi Dan Komunikasi Dalam Pendidikan. *Al-Tadzkiyyah: Jurnal Pendidikan Islam*, 8(1), 31. <https://doi.org/10.24042/atjpi.v8i1.2095>
- Della Putri Anggraeni dkk. (2021). Pengaruh Penerapan Kurikulum Terhadap Motivasi Dan Minat Belajar Siswa Dengan Angket Skala Likert pada Matematika. *Jurnal Pendidikan Dan Riset Matematika*, 3(2), 153–161.
- Hadi, K. (2021). *Hidrokarbon dan Minyak Bumi dalam Perspektif Al Quran*. 4(2), 244–252.

- Herawati, N. S., & Muhtadi, A. (2018). Pengembangan modul elektronik (e-modul) nteraktif pada mata pelajaran Kimia kelas XI SMA. *Jurnal novasi Teknologi Pendidikan*, 5(2), 180–191. <https://doi.org/10.21831/jitp.v5i2.15424>
- Istiana, G. A., Nugroho, A., & Catur, S. (2015). *PeNeRapan ModeL PeMbeLajaran DiscoverY LeArning Untuk MeNingkatkan Aktivitas Dan PeNyingga Pada Siswa KeLas Xi Pa SeMeSteR I Sma NeGeRi I NgeMplak Tahun PeLajaran 2013 / 2014*. 4(2), 65–73.
- Kurniawati, Y. (2019). *Metode Penelitian Bidang lmu Pendidikan Kimia*. Cahaya Firdaus.
- Mir'atul Fuadah. (2016). PeNgeMbangan E-Modul Struktur Kontrol PeRcabangan Untuk Siswa KeLas X Rpl Di Smk N 2 Surabaya Mir ' Atul Fuadah. 01, 57–63.Mir'atul Fuadah. (2016). *PeNgeMbangan E-Modul Struktur Kontrol PeRcabangan Untuk Siswa KeLas X Rpl Di Smk N 2 Surabaya Mir ' Atul Fuadah*. 01, 57–63.
- Muis, M. (2020). *Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah: Teori dan Penerapannya*. Caremedia Communication
- Muswita, Utomo, A. B., Yelianti, U., & Wicaksana, E. J. (2018). Pengembangan E-Book Berbasis Mobile Learning Pada Mata Kuliah Struktur Tumbuhan. 11, 93–104..
- Nopriawan. (2017). *Pengembangan Bahan Ajar Kimia Bahan Makanan Berbasis Web*. 8(2), 163–170.
- Ramdhani, E. P., Khoirunnisa, F., Studi, P., Kimia, P., Maritim, U., & Ali, R. (2020). *EFeKtifitas Modul ELeKtronik TeRinteGrasi Multiple RePreSeNtation Pada MateRi Katan*. 6(1), 162–167.
- Riduwan. (2007). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Alfabeta.
- Saputro, B. (2021). *Best Practices Penelitian Pengembangan (Research & Development) Bidang Manajemen Pendidikan PA*. Academia Publication.
- Sidiq, R. (2020). *Pengembangan E-Modul nteraktif Berbasis Android pada Mata Kuliah Strategi Belajar Mengajar*. 9(1), 1–14.
- Student, M., Learning, C., & Chemistry, F. (2011). Efektivitas Metode Student Centered Learning Yang Berbasis Fun Chemistry Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kimia Siswa. *Jurnal novasi Pendidikan Kimia*, 3(2), 469–475.
- Suganda, E., Latifah, S., rwandani, Sari, P. M., Rahmayanti, H., chsan, . Z., & Rahman, M. M. (2021). STEAM and Environment on students' creative-thinking skills: A meta-analysis study. *Journal of Physics: Conference Series*, 1796(1), 0–9.
- Setiyadi, M. W., smail, & Gani, H. A. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Pendekatan Saintifik Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Journal of Educational Science and Technology (EST)*, 3(2), 104. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1796/1/012101>
- Sudarmin dkk. (2021). *Berkreasi Mendesain Pembelajaran Berbasis Etnosains Untuk Mendukung Pembangunan Berkelanjutan*. Pustaka Rumah Cinta.