Konfigurasi: Jurnal Pendidikan Kimia dan Terapan, Vol. 09, No. 1, Januari 2025
Website: http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/konfigurasi/index
p-ISSN 2549-1679 e-ISSN 2807-8241

# Desain dan Uji Coba E-modul Berbasis STREAM pada Materi Ikatan Kimia Terhadap Hasil Belajar

Nurahmi[1], Neti Afrianis[2*]
[1] *Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau*
[2]*Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau*
* email: neti.afrianis@uin-suska.ac.id

Received: 25 April 2025; Accepted: 12 Juli 2025 ; Published: 18 Juli 2025

**DOI : DOI: http://dx.doi.org/10.24014/konfigurasi.v9i1.34148**

**Abstract**

This research was motivated by the limited availability of textbooks on chemical bonding learning in schools, which has an impact on low student learning iutcomes. This research aimed at designing a learning medium in the form of STREAM based e-module and finding out e-module validity, practicality, and effectiveness. It was Research and Development (R&D) with ADDIE development model. This research was conducted to the tenth-grade students of class X-1 at State Senior High School 1 Kepenuhan. The validation results showed that the percentages were 84% with very valid category by material experts and 79% with valid category by media experts. The result of teacher practicality test showed that the percentage was 95% with very practical category, and the result of student response practicality test showed that the percentage was 88.33% with very practical category. The learning achievement based on t-test result was 0.000 lower than 0.05, and it could be stated that there was a difference between before and after using e-module. Thus, the e-module based on Science, Technology, Religious, Engineering, Art and Mathematics (STREAM) on chemical bonding material is very suitable for use as teaching material and is effective in improving student learning outcomes.

Keywords: E-module, STREAM, Chemical Bond, Learning Achievement

**Abstrak**

Penelitian ini dilatar belakangi terbatasnya buku paket pada pembelajaran ikatan kimia di sekolah sehingga berdampak pada rendahnya hasil belajar siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mendesain sebuah media pembelajaran berupa e-modul berbasis STREAM serta untuk mengetahui kevalidan, kepraktisan dan keefektifan dari e-modul. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE. Teknik analisis data yang digunakan yaitu analisis uji t, normalitas dan homogenitas. Teknik pengumpulan data yang digunakan wawancara, angket dan tes. Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 1 Kepenuhan di kelas $X^1$. Hasil validasi ahli materi diperoleh persentase sebesar 84% dengan kategori sangat valid, hasil validasi ahli media diperoleh persentase sebesar 79% dengan kategori valid, hasil uji praktikalitas guru diperoleh persentase sebesar 95% dengan kategori sangat praktis dan hasil uji praktikalitas respon siswa diperoleh persentase sebesar 88,33% dengan kategori sangat praktis. Adapun hasil belajar dari hasil uji-t diperoleh hasil sebesar 0.000 < 0.005 yang menyatakan bahwa terdapat perbedaan antara sebelum dan setelah menggunakan e-modul. Dengan demikian, e-modul berbasis *Science, Technology, Religious, Engineering, Art And Mathematic* (STREAM) pada materi ikatan kimia sangat layak digunakan sebagai bahan ajar dan efektif meningkatkan hasil belajar siswa.

Keywords: E-modul, STREAM, Ikatan Kimia, Hasil Belajar

## PENDAHULUAN

Pada proses pembelajaran guru memiliki peranan penting dalam mencapai keberhasilan hasil belajar siswa. Keberhasilan proses pembelajaran ditunjang dengan adanya seperangkat pembelajaran, guru, serta siswa yang membantu selama proses pembelajaran tersebut (Lestari et al., 2022). Pada praktiknya untuk mencapai tujuan pembelajaran perlu menciptakan suasana pembelajaran yang baik dengan menggunakan strategi atau media dalam penyampaian materi. Media yang digunakan haruslah tepat sesuai dengan kebutuhan agar dapat membantu dalam memecahkan masalah belajar siswa. Seiring dengan perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan yang semakin maju, dunia pendidikan terus mengalami inovasi. Contohnya dalam pembelajaran sudah menggunakan perangkat elektronik, seperti laptop, tablet dan smartphone. Sejalan dengan hal ini penggunaan teknologi khususnya smartphone terus meningkat pesat (Permata & Mustaji, 2021).

Memanfaatkan teknologi salah satunya adalah melalui penggunaan modul elektronik yang dapat diakses melalui smartphone. E-modul elektronik adalah salah satu aspek yang penting dalam membuat bahan ajar, dimanfaatkan untuk menumbuhkan hasil belajar siswa dengan baik dan mudah untuk dimengerti. Hal itu dikarenakan e-modul adalah sumber belajar yang berhubungan dengan media digital yang mudah untuk digunakan (Zulvianda et al., 2023). E-modul merupakan salah satu sumber belajar yang dapat membantu siswa dalam proses pembelajaran karena e-modul dapat diakses dimanapun dan kapanpun. proses pembelajaran dapat dilakukan secara mandiri baik itu di sekolah atau diluar sekolah (Romayanti et al., 2020). Mudah untuk digunakan dan penyajian dinamis dalam e-modul ini menjadikan tampilan yang menarik dengan didukung adanya gambar, video, dan simulasi (Salsabila & Nurjayadi, 2019). Penelitian yang dilakukan oleh Permata dan Mustaji menunjukkan bahwa e-modul efektif dalam pembelajaran berdasarkan peningkatan hasil belajar peserta didik.

Salah satu mata pelajaran disekolah yaitu kimia, dimana ilmu kimia dapat kita ajarkan melalui berbagai hal. Seperti susunan, struktur, dan sifat zat. Ilmu kimia memiliki peran yang sangat penting baik itu untuk meningkatkan ilmu yang dimiliki oleh peserta didik. Kimia bisa menghasilkan siswa yang kreatif, berpikir kritis dan lainnya. Akan tetapi sebagian siswa menganggap pembelajaran kimia sangat sulit untuk dipelajari (Elva & Ratna Kartika Irawati, 2021).

Selama ini penyampaian materi pada ikatan kimia tanpa melibatkan media pembelajaran yang memberi gambaran lebih, sehingga hanya disampaikan kurang untuk mencapai hasil belajar siswa yang telah ditargetkan, hal itu berdampak pada hasil belajar siswa yang menurun. Kurangnya pemanfaatan teknologi dan kurangnya bahan ajar berupa modul pembelajaran dan hanya berfokus pada buku paket saja (Romayanti et al., 2020). Buku paket yang disediakan sekolah pun jumlahnya terbatas, sehingga tidak semua siswa dapat memiliki. Hal ini kurang efektif dan efisien jika pembelajaran hanya berpangku pada buku paket yang tersedia sehingga perlu adanya inovasi yang dapat mengatasi permasalahan keterbatasan tersebut. Arah kebijakan pembelajaran saat ini adalah "belajar dapat dilakukan dimana saja" dengan hal tersebut memberikan kesan bahwa sudah sewajarnya perkembangan pendidikan sejalan dengan perkembangan teknologi, perlu ada penggunaan media yang tepat untuk proses belajar siswa. (Permata & Mustaji, 2021).

Proses pembelajaran kimia harus membangun pemahaman menjadi bermakna bagi siswa dan melibatkan siswa secara aktif dan kreatif serta mengembangkan *soft skill* siswa. Dalam e-modul bisa diterapkan suatu Pendekatan STREAM. Dimana pendekatan STREAM adalah pendekatan yang kajiannya terfokus terhadap kehidupan nyata yang terintegrasi nilai religi pada kajiannya (Azizah, 2020). Pendekatan STREAM (Science, Technology,Religion, Engineering, Religion, Engineering, And Mathematics) yang dikembangkan dari pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, And Mathematics) ini tentunya juga pasti dapat menghasilkan suatu produk yang dapat bersaing pada abad ke 21 ini (Khairiyah, 2019). Pendekatan STREAM akan membantu membentuk karakter dari siswa, yakni pada pendekatan STREAM ini siswa dapat mengenali konsep-konsep pengetahuan *(Science)*, dengan cara menerapkannya pada bidang teknologi *(Technology)*, yang dihubungkan dengan agama (*Religion*), dan mencipkannya dengan berbagai cara (*Engineering*), dikembangkan dalam bentuk keterampilan (*Art*), serta mendasarkan dengan cara perhitungan *(Mathematics)*.

Dengan adanya berbagai jenis sumber belajar dapat membantu siswa dalam proses pembelajaran, sehingga peserta didik juga dapat lebih memahami konsep-konsep pada materi yang dipelajari (Limatahu et al., 2017). Dengan demikian sumber belajar sangatlah penting dalam proses pembelajaran, dimana pembelajaran tersebut bisa menjadi lebih efisien, efektif dan tidak melenceng dari kompetensi yang diinginkan (Panggabean, 2020)

Berdasarkan beberapa penelitian menunjukkan bahwa pendekatan STREAM yang diterapkan dalam perangkat pembelajaran baik itu bahan ajar, sumber ajar, ataupun modul pembelajaran sangat efektif dan layak untuk membantu proses pembelajaran (Anisa et al., 2021). Pendekatan STREAM menjadi solusi yang digunakan dalam meningkatkan hasil belajar siswa, sehingga menjadikan peserta didik berperan aktif dalam proses pembelajaran (Azizah et al., 2019). Dan suatu perangkat pembelajaran yang disusun berdasarkan pendekatan STREAM sangat bagus, dan menghasilkan seperangkat pembelajaran yang layak untuk digunakan selama proses pembelajaran (Familiasari & Priyambodo, 2016).

Dapat disimpulkan berdasarkan masalah diatas, dibutuhkan solusi yang mampu menyelesaikan permasalahan yang ada. Desain dan Uji Coba e-modul Berbasis STREAM Pada Materi Kimia Terhadap Hasil Belajar ini diharapkan mampu untuk memberikan peran yang baik dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

## METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan pada november 2023 semester genap tahun pelajaran 2023/2024 di kelas $X^1$ SMA Negeri 1 Kepenuhan. Model ADDIE ini merupakan model pengembangan bahan ajar yang terdiri dari urutan langkah sistematis untuk menyelesaikan masalah pembelajaran yang berfokus pada sumber belajar sesuai kebutuhan dan karakteristik siswa. Jenis penelitian menggunakan metode pengembangan R&D dengan model ADDIE yang terdiri dari beberapa tahapan yaitu *Analysis* (analisis) *, Design* (desain)*, Development* (pengembangan)*, Implementation* (implementasi) *, and Evaluation* (evaluasi) (Rendra, G., 2018).

Instrumen penelitian yang digunakan yaitu lembar observasi, angket validasi ahli materi dan ahli media untuk mendapatkan nilai dari tim ahli mengenai media yang dikembangkan, angket praktikalitas ditujukan kepada guru untuk menilai kepratiksan dari E-modul berbasis pendekatan STREAM pada materi ikatan kimia. Untuk mendapatkan data yang tepat dan menarik kesimpulan yang sesuai dengan keadaan sebenarnya, diperlukan instrumen yang handal, konsisten dan tepat untuk menyediakan data penelitian (yusuf, 2018).

Teknik pengumpulan data yaitu menggunakan wawancara ditujukan kepada peserta didik dan guru kimia dengan tujuan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan oleh peneliti. Tes diberikan kepada siswa sebagai bagian dari penelitian untuk mengukur hasil belajar peserta didik, angket diberikan kepada peserta didik (Kurniawati, Y., 2019). Teknik analisis data menggunakan uji-t Uji t digunakan untuk menguji signifikansi perbedaan 2 macam mean yang berasal dari dua distribusi data, uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah sampel yang diambil dalam penelitian berdistribusi normal atau tidak dan uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah data memiliki varian yang sama atau tidak (Sugiyono, 2014).

E-modul berbasis STREAM pada materi ikatan kimia merupakan objek yang digunakan dalam penelitian ini. Sedangkan subjek pada penelitian ini adalah pihak yang melakukan validasi terhadap e-modul yang dihasikan yaitu ahli media, ahli materi, guru dan peserta didik. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah guru dan peserta didik SMA Negeri 1 Kepenuhan, sedangkan sampelnya yaitu 30 orang peserta didik. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling* dengan pertimbangan tertentu berdasarkan pengalaman peserta didik yang telah mempelajari materi ikatan kimia dan berdasarkan pertimbangan dari guru kimia. Alasan menggunakan teknik Purposive Sampling adalah karena tidak semua sampel memiliki kriteria yang sesuai dengan fenomena yang diteliti. Oleh karena itu, penulis memilih teknik Purposive Sampling yang menetapkan pertimbangan-pertimbangan atau kriteria-kriteria tertentu yang harus dipenuhi oleh sampel-sampel yang digunakan dalam penelitian ini.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Tahap *Analyze*

Pada tahap analisis ada tiga kegiatan yang dilakukan yaitu: pertama, analisis kebutuhan. Analisis kebutuhan didapatkan dengan mewawancarai 1 orang guru kimia. Kegiatan ini dilakukan untuk mengetahui kebutuhan yang diperlukan mata pelajaran yang dijadikan sebagai objek pengembangan.

Tahap ini dilakukan dengan cara mewawancarai 1 orang guru kimia. Berdasarkan hasil wawancara didapatkan informasi bahwa bahan ajar yang sering digunakan oleh guru dalam kegiatan proses 64 belajar mengajar yaitu menggunakan buku paket yang sudah disediakan dari sekolah, sehingga ketertarikan siswa dalam membaca materi kurang dikarenakan bahan ajar yang kurang menarik mengakibatkan hasil belajar siswa menurun. Namun, untuk pembelajaran menggunakan modul jarang digunakan karena keterbatasan sumber modul dan juga penggunaan modul hanya pada materi tertentu saja. Untuk modul elektronik belum pernah digunakan, guru berharap adanya E-Modul pembelajaran kimia agar memudahkan siswa untuk belajar dimanapun dan kapanpun dan fasilitas disekolah cukup memadai tersedianya komputer, jaringan wi-fi. Guru belum pernah menerapkan E-Modul berbasis Science, Technology, Religion, Engineering, Art and Mathematics (STREAM) pada materi ikatan kimia.

Kegiatan kedua yaitu analisis karakteristik siswa didapatkan hasil bahwa, siswa dalam memahami materi ikatan kimia masih mengalami kesulitan dikarenakan kurangnya ketertarikan siswa dalam membaca materi pembelajaran. Kurangnya ketertarikan siswa dikarenakan sumber belajar yang masih menggunakan buku paket, sumber belajar yang kurang menarik sehingga belum mampu membantu siswa dalam memahami materi ikatan kimia dengan baik. Adapun hasil analisis karakteristik siswa terdapat pada tabel 1.

**Tabel 1. Analisis Karakteristik Siswa**

| Indikator | Hasil Analisis Karakteristik Siswa |
|---|---|
| Materi Ikatan Kimia | Siswa mengalami kesulitan (kurangnya ketetarikan siswa dalam membaca materi pembelajaran) dalam memahami materi ikatan kimia |
| Proses pembelajaran kimia | Siswa tidak mengulang kembali materi yang telah dipelajari<br>Proses pembelajaran yang berkaitan dengan dengan *Science, Technology, Religion, Engineering, Art and Mathematics* (STREAM) menarik<br>Proses pembelajaran yang berkaitan dengan dengan *Science, Technology, Religion, Engineering, Art and Mathematics* (STREAM)) dapat membantu siswa memahami materi dengan baik |
| Penggunaan Sumber Belajar | Sumber belajar yang digunakan siswa saat ini ialah buku paket<br>Sumber belajar yang digunakan siswa kurang menarik<br>Sumber belajar yang digunakan siswa belum mampu membantu mereka memahami materi ikatan kimia dengan baik<br>Penggunaan modul elektronik dalam pembelajaran menarik<br>Fasilitas yang dimiliki siswa dalam menunjang proses pembelajaran ialah internet, smartphone, komputer, dan laptop |

Kegiatan ketiga yaitu merumuskan tujuan pembelajaran. Tujuan pembelajaran diambil berdasarkan indikator yang sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD) yang digunakan dalam proses pembelajaran. Hasil analisis tujuan pembelajaran dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 1. Analisis Tujuan Pembelajaran**

| Kompetensi Dasar | Indikator Pembelajaran | Tujuan Pembelajaran |
|---|---|---|
| 3.5 Membandingkan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi dan ikatan logam serta interaksi antar partikel (atom, ion, molekul) materi dan hubungannya dengan sifat fisik materi.<br><br>4.5 Mengolah dan menganalisis perbandingan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi, dan ikatan logam serta interaksi antar partikel (atom, ion, molekul) materi dan hubungannya dengan sifat fisik materi. | 3.5.1 Menjelaskan kecenderungan suatu unsur untuk mencapai kestabilan<br>3.5.2 Menggambarkan struktur lewis dari susunan elektron valensi atom gas mulia (duplet dan oktet) dan elektron valensi bukan gas mulia.<br>3.5.3 Menjelaskan proses terbentuknya ikatan ion, ikatan kovalen (tunggal, rangkap dua, rangkap tiga), kovalen koordinasi<br>3.5.4 Menggambarkan struktur lewis pada pembentukan ikatan kovalen<br>3.5.5 Menganalisis sifat logam dengan pembentukan ikatan logam | 1. Menjelaskan keadaan dasar unsur-unsur stabil<br>2. Menjelaskan kestabilan elektron gas mulia<br>3. Menentukan bagaimana unsur-unsur mencapai kestabilan elektron seperti gas mulia<br>4. Menentukan elektron valensi unsur-unsur kimia, unsur yang termasuk logam<br>5. Menggambarkan stuktur lewis unsur-unsur kimia, ikatan kovalen, ikatan ion<br>6. Menjelaskan pengertian ikatan ion<br>7. Menganalisis pembentukan ikatan kovalen melalui struktur lewis<br>8. Menjelaskan dengan tepat sifat-sifat logam |

## 2. Tahap *Design*

Ada dua Kegiatan yang dilakukan pada tahap *design*. Pertama, memilih bentuk penyampaian pesan, dan menentukan judul e-modul. Bentuk penyampaian pesan yang digunakan berupa teknologi karena dianggap lebih efektif, efisien dan praktis. Judul e-modul ditentukan berdasarkan kompetensi dasar atau materi pembelajaran yang terdapat dalam silabus kegiatan kedua, penyusunn materi. Materi pada e-modul pembelajaran kimia ini disusun berdasarkan kompetensi yang akan dikaji. Penyusunan materi pada e-modul menggunakan beberapa buku kimia SMA yang relevan. dan menyusunnya kembali secara sistematis melalui fenomena-fenomena produk yang menggunakan prinsip kerja ikatan kimia yang diintegrasikan dengan keenam bidang STREAM. Hasil analisis dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3. Analisis STREAM Pada Materi Ikatan Kimia**

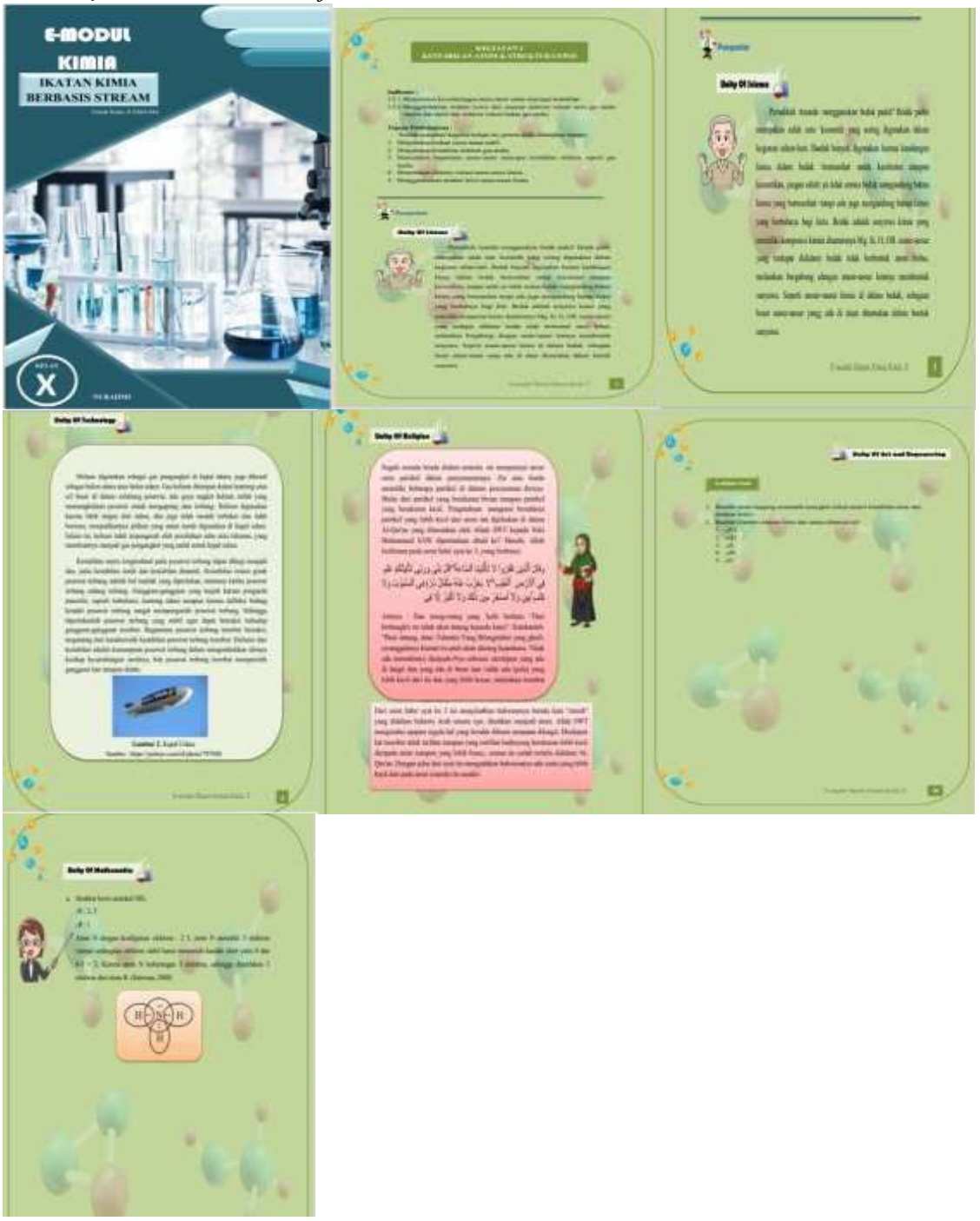
| Materi Ikatan Kimia berbasis STREAM | Kestabilan Atom & Struktur Lewis | Ikatan Ion | Ikatan Kovalen | Ikatan Logam |
|---|---|---|---|---|
| ***Science*** | Kegunaan gas helium pada balon udara | Natrium klorida yang bersifat dapat menghantarkan arus listrik | Air terdiri dari 2 atom hidrogen yang terikat pada atom oksigen melalui ikatan kovalen | Ikatan pada atom- atom besi |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ***Technology*** | Gas helium pada pesawat terbang | Kabel sebagai alat yang digunakan dalam percobaan ikatan ion | Pabrik pembuatan $H_2SO_4$ (asam sulfat) | Besi yang terdapat pada elektronik seperti setrika dan kabel |
| ***Religion*** | Surah As-Saba' ayat 3 tentang atom | Surah An-Nisa ayat 1 tentang unsur yang serupa yaitu tanah terhadap unsur natrium daripadanya adam diciptakan | Surah Al-Maidah ayat 2, makna dari pemakaian bersama elektron yaitu dari interaksi manusia dengan kehidupan yaitu sikap saling tolong menolong. | Surah Al-Hadid ayat 25 tentang salah satu isotop besi yang dapat bermanfaat bagi manusia. |
| ***Engineering*** | Penggunaan helium cair pada mesin pencitraan resonasi untuk pendinginan | NaCl salah satu bahan pada percobaab dalam pembuktian ikatan ion dari suatu larutan | Perancangan melakukan percobaab dalam membedakan senyawa kovalen polar dan nonpolar salah satunya bahannya adalah air. | Percobaan untuk membuktikan ikatan logam dari suatu larutan salah satu bahannya yaitu besi. |
| ***Art*** | Mind mapping tentang materi struktur lewis dan kestabilan unsur termasuk unsur helium | Gambar struktur lewis dari NaCl | Gambar struktur lewis dari air ($H_2O$) | Gambar peta konsep dari materi ikatan logam seperti besi |
| ***Mathematics*** | Perhitungan atom pada unsur helium pada struktur lewis | Menghitung berapa elektron valensi dari NaCl | Rumus pasangan elektron bebas pada $H_2O$ | Mengukur larutan amonium besi (II) yang digunakan pada percobaan yang dilakukan |

Kegiatan ketiga, penyusunan kerangka e-modul pembelajaran kimia dilakukan sesuai komponen penyusunan e-modul. Penyusunan e-modul dibuat dengan menggunakan *software microsoft word* 2010. Adapun bagian-bagian e-modul yang akan dikembangkan yaitu bagian awal yang terdiri dari halaman sampul, daftar isi, peta konsep, glosarium, pendahuluan (identitas modul, kompetensi dasar, petunjuk penggunaan modul). Bagian inti terdiri dari kegiatan 1, 2, 3 dan 4 (indikator, tujuan pembelajaran dan pengantar. Bagian akhir terdiri dari evaluasi, kunci jawaban dan daftar pustaka.

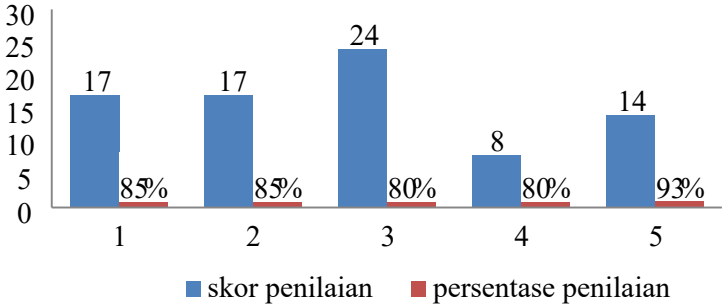
**3. Tahap *Development***

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini yaitu mengembangkan bentuk e-modul yang telah dirancang untuk dapat diuji cobakan di lapangan. Pada e-modul pembelajaran kimia terdapat beberapa komponen e-modul diantaranya, bagian awal yang terdiri dari halaman sampul, daftar isi, peta konsep, glosarium, pendahuluan (identitas modul, kompetensi dasar, petunjuk penggunaan modul). Bagian inti terdiri dari kegiatan 1, 2, 3 dan 4 (indikator, tujuan pembelajaran dan pengantar. Bagian akhir terdiri dari evaluasi, kunci jawaban dan daftar pustaka dapat dilihat pada gambar 1.



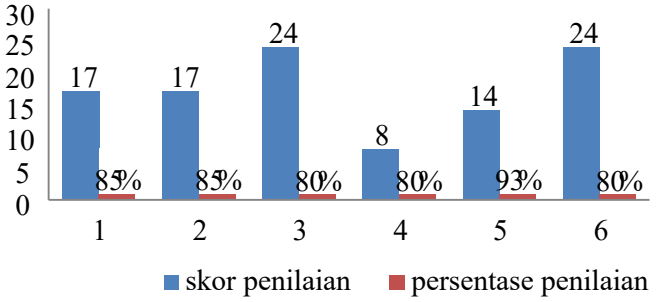

**Gambar 1** Tampilan e-modul berbasis STREAM

Setelah media pembelajaran selesai dibuat, dilakukan validasi kelayakan produk (Trianto, 2011). Hasil dari validasi akan digunakan untuk merevisi media pembelajaran sesuai saran dan masukan dari validator. Adapun yang menjadi validator media dan materi yaitu dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan program studi Pendidikan Kimia yang memiliki pengalaman dan keahlian dalam bidangnya. Setelah divalidasi akan diuji praktikalitas oleh guru kimia dan diujicobakan ke peserta didik untuk mengetahui respon peserta didik terhadap e-modul berbasis STREAM yang telah dihasilkan. Hasil dari validasi ahli materi dapat dilihat pada gambar 2.



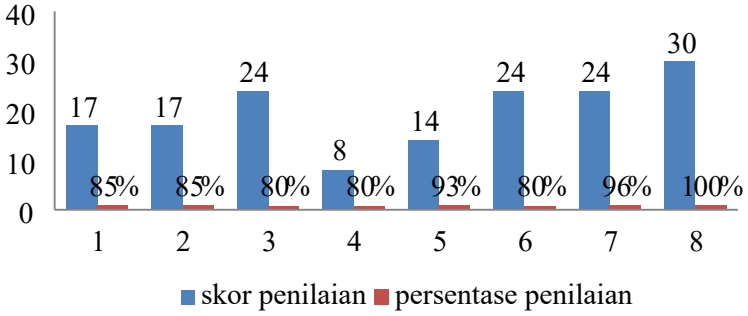

**Gambar 2.** Hasil Validasi Ahli Materi

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan oleh ahli materi secara keseluruhan didapatkan persentase sebesar 84% dengan kategori sangat valid dan E-modul yang dikembangkan layak untuk disebarkan atau digunakan. Hal tersebut sesuai dengan salah satu karakteristik dalam modul yang bersifat self contained. self contained merupakan karakteristik modul yang memuat utuh seluruh materi pembelajaran yang dibutuhkan sehingga peserta didik dapat belajar tuntas hingga akhir pembelajaran (Azizah et al., 2019). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh indri anja melati menyatakan bahwa pendekatan berbasis STREAM pada materi ikatan kimia mampu membantu siswa memahami konsep ikatan kimia dengan baik sehingga kebutuhan siswa dapat tercapai. Hasil validasi ahli media dapat dilihat pada gambar 3.




**Gambar 3** Hasil Validasi Ahli Media

Hasil validasi oleh ahli media secara keseluruhan didapatkan pesentase sebesar 79% dengan kategori valid. Hasil penelitian menunjukkan bahwa desain sampul pada e-modul menarik karena menggunakan kombinasi warna yang tata letaknya selaras. Sampul merupakan aspek pertama yang mampu mempengaruhi minat siswa dalam mempelajari e-modul. Oleh sebab itu, penataan letak tulisan, gambar dan warna pada bagian depan dan belakang sampul dibuat selaras Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Azizah 2019 yang menyatakan bahwa e-modul pembelajaran kimia pada materi ikatan kimia mampu menarik minat siswa dalam mempelajari e-modul (Azizah et al., 2019). Hasil praktikalitas oleh guru dapat dilihat pada gambar 4.




**Gambar 4** Hasil Praktikalitas Guru

Hasil analisis angket pada uji praktikalitas. diperoleh skor 152 dengan persentase 95% dengan kategori sangat valid, dengan demikian E-modul berbasis (*Science, Technology, Religion, Engineering, Art, and Mathematics* (STREAM) pada materi Ikatan Kimia terhadap hasil belajar dikatakan layak untuk digunakan dan disebarkam kepada siswa.

**4. Tahap *Implementation***

Pada tahap ini hasil poduk yang dikembangkan diterapkan dalam pembelajaran untuk mengetahui perbedaannya terhadap hasil belajar siswa. Media diterapkan dalam kelas menggunakan pola pembelajaran Morris yaitu pembelajaran guru dan juga media. Dengan menerapkan pola pembelajaran ini, guru dan peserta didik dapat dengan mudah menggunakan media di perangkat komputer atau *smartphone*. Uji keefektifan produk berupa pretest dan posttest kemudian dianalisis menggunakan uji normalitas dan uji homogenitas. Design eksperimen yang digunakan *pretest-posttest one grup design*. Sebelum e-modul diuji coba kepada siswa, siswa diberikan *pretest* terlebih dahulu untuk mengetahui kemampuan awal siswa, kemudian e-modul diuji kepada siswa. Setelah diuji coba barulah ada posttest yang ditujukan kepada siswa untuk menilai peningkatan setelah penggunaan e-modul. Selanjutnya, e-modul dinilai oleh siswa melalui angket untuk mengetahui respon siswa.

Selanjutnya dilakukan uji keefektifan dari nilai pretest dan posttest yaitu dengan uji-t. Untuk mendapatkan data yang homogeny dan normal terlebih dahulu dilakukan uji homogenitas dan normalitas. Berikut hasil uji homogenitas varians data *pretest dan posttest* pada Tabel 7.

**Tabel 7** Uji Homogenitas

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|---|---|---|---|
| .403 | 5 | 23 | .842 |

Hasil yang diperoleh pada tabel IV.11 menunjukkan bahwa data *pretest dan posttest* dengan nilai sig. Sebesar 0,842 > 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa data bersifat homogen. hasil dari uji normalitas nilai *pretest dan posttest* dapat dilihat pada tabel 8.

**Tabel 8** Uji Normalitas Data Pretest dan Posttest

| | Kolmogorov-Smirnov[a] | | | Shapiro-Wilk | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Statistic | df | Sig. | statistic | df | Sig. |
| *Pretest* | .125 | 30 | .200* | .964 | 30 | .391 |
| *posttest* | .127 | 30 | .200* | .956 | 30 | .241 |

Berdasarkan dari hasil pretest dan posttest pada tabel diatas, bahwa nilai signifikansi untuk *pretest* yaitu 0,391 dan nilai signifikansi untuk *posttest* yaitu 0,241. Maka dapat ditarik kesimpulan bahwa nilai signifikansi untuk sampel tersebut>0.05 hal ini berarti data hasil nilai *pretest dan posttest* siswa adalah berdistribusi normal. Hasil uji-t dapat dilihat pada tabel 9.

**Tabel 9** Uji t Hasil Belajar Siswa

| Difference | Mean | Std. Deviation | Std. Eror Mean | 95Interval of the% Confidence Difference | | t | df | **Sig. (2-tailed)** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Lower | Upper | | | |
| Pair 1 Pretest-postest | -24.500 | 4.424 | .808 | -26.152 | -22.848 | -30.335 | 29 | .000 |

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa nilai signifikansi *(1-tailed)* adalahh 0,000 dan menunjukkan ada perbedaan yang signifikansi 0,000 < 0,005, maka dapat disimpulkan bahwa hasil belajar siswa pada materi ikatan kimia lebih tinggi setelah menggunakan e-modul. Dari hasil rata-rata nilai pretest diperoleh 62.83 dan rata-rata nilai posttest 86,83, sehingga menyebabkan terjadinya perbedaan berupa peningkatan hasil belajar siswa setelah menggunakan e-modul dibandingkan sebelum menggunakan e-modul pada materi ikatan kimia. Hal ini disebabkan bahwa e-modul yang dipelajari siswa mudah dipahami dan menarik. Penelitian yang dilakukan oleh Mahirotul Husniah, adapun hasil penelitian diperoleh hasil signifikansi sebesar 0,000<0,05 menunjukkan bahwa Ho ditolak. Maka hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran pendidikan agama islam dengan e-modul terdapat perbedaan yang signifikan, artinya bahwa hasil belajar sebelum dan sesudah menggunakan media memiliki hasil yang berbeda secara positif.

## SIMPULAN

Kesimpulan ini didapatkan dari tahapan penelitian dari *Analysis* (analisis) *, Design* (desain)*, Development* (pengembangan)*, Implementation* (implementasi) *, and Evaluation* (evaluasi). Berdasarkan penelitian desain dan uji coba e-modul berbasis STREAM pada materi ikatan kimia terhadap hasil belajar yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa, tingkat validitas ahli materi yaitu dengan persentase kevalidan 84%, untuk ahli media dengan persentase kevalidan 79%. Tingkat praktikalitas dinyatakan sangat praktis berdasarkan dengan penilaian dari guru kimia dan peserta didik secara berurutan dengan persentase 95% dan 88,33% dengan kategori sangat praktis. Hasil analisis data dari uji t yang dilakukan dengan taraf 95% diperoleh hasil sebesar 0,000 < 0,05. Nilai signifikansi berada dibawah 0,05 menunjukkan bahwa Ho ditolak. Maka hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran kimia materi ikatan kimia dengan E-modul terdapat perbedaan yang signifikan, artinya bahwa hasil belajar sebelum dan sesudah menggunakan media memiliki hasil yang berbeda secara positif dan modul layak digunakan.

## REFERENSI


**[1]** W. Aulia, S. Sarwi, and E. Ellianawati, "Pendekatan Stream Terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar," *Seminar Nasional Pascasarjana,* Issn: 2686-6404 Pendekatan, 462–452, 2019

**[2]** W. Aulia, S. Sarwi, and E. Ellianawati, "Implementation Of Project -Based Learning Model (Pjbl) Using Stream-Based Approach In Elementary Schools," *Journal Of Primary Education*, vol. 9, nomor 3, pp. 238–247, 2020.

**[3]** I. Familiasari, and E. Priyambodo, "Pengembangan Ssp ( Subject Specifict Pedagogy) Berbasis Stream (Science, Technol Ogy, Religion, Engineering, And Mathematics) Untuk Smk Pada Materi Pokok Sel Volta," *Jurnal Pendidikan Kimia*, vol. *5, nomor* 6, pp 1–9, 2016

**[4]** N. Khairiyah, *Pendekatan Science, Technology, Engineering, Dan Mathematics (Stem)*, Medan: Guepedia, 2019, pp. 7-11.

**[5]** Y. Kurniawati, *Metode Penelitian Pendidikan Bidang Ilmu Pendidikan Kimia,* Pekanbaru: Cahaya Firdaus, 2019, pp. 132-134

**[6]** A. W. Permata, dan Mustaji, "Pengembangan E-modul Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Materi Teks Eksposisi Mata Pelajaran Bahasa Indonesia Kelas Viii Smp Negeri 2 Maospati Magetan", *Jurnal Mahasiswa Teknologi Pendidikan*, vol. 11, nomor 4, pp. 1–7, 2021.

**[7]** G. R. P. Rendra, I. G. M. Darmawiguna, "Pengembangan E-modul Berbasis Project Based Learning Menggunakan Schoology (Studi Kasus Mata Pelajaran Web Design Kelas Xi Multimedia Di Smk Ti Bali Global Singaraja)", *Jurnal Pendidikan Teknik Informatika*, vol. 7*,* nomor 2, pp. 50–58, 2018.

**[8]** C. Romayanti, A. Sundaryono, dan D. Handayani, "Pengembangan E-modul Kimia Berbasis Kemampuan Berpikir Kreatif Dengan Menggunakan Kvisoft Flipbook Maker", Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia, vol. 4, nomor 1, pp. 51–58, 2020

**[9]** Salsabila, N., & Nurjayadi, M. (2019). Pengembangan Modul Elektronik (E - Module) Kimia Berbasis Kontekstual Sebagai Media Pengayaan Pada Materi Kimia Unsur. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, *9*(2), 103–111. Https://Journal.Unj.Ac.Id/Unj/Index.Php/Jrpk/Article/View/12048

**[10]** Zulvianda, H. Hanum, L & Nazar, M. (2023). Pengembangan E-module Kimia Sma Pada Materi Larutan Elektrolit Dan Non Elektrolit. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Kimia*, Vol. 1, No. 3, pp: 9–16.

**[11]** E. Lestari, L. Nulhakim., D. Suryani, "Pengembangan E-modul Berbasis Flip Pdf Professional Tema Global Warming Sebagai Sumber Belajar Mandiri Siswa Kelas VII", *Journal Of Science Education*, Vol. 06, No. 03, pp: 338-345, 2022

**[12]** Y. Elva dan R. Irawati, "Pengaruh Project Based Learning – Stem (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Terhadap Pembelajaran Sains Pada Abad 21, *Jurnal Ilmu Pendidikan*, Vol. 06, No. 01, pp: 793-798, 2021

**[13]** R. F. Anisa, R. Pratama, dan K. Hadi, "Implementation of Practice-Based Learning Model ( PrBL ) Using STREAM-Based Approach in Madrasah Aliyah of 2 Model Pekanbaru", *Conference Proceeding*, Pekanbaru, Indonesia, 2021, pp: 23-30

**[14]** W. Azizah, S. Sarwi, dan E. Ellianawati, "Pendekatan STREAM terhadap peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar", *Seminar Nasional Pascasarjana*, Semarang, Indonesia, 2019, pp: 462-452

**[15]** W. Azizah, S. Sarwi, dan E. Ellianawati, "Implementation of Project -Based Learning Model (PjBL) Using STREAM-Based Approach in Elementary Schools", *Journal of Primary Education*, Vol. 09, No. 03, pp: 238-247

**[16]** Trianto, "Pengantar Penelitian Pendidikan Bagi Pengembangan Profesi Dan Tenaga Kependidikan", Jakarta: Kencana, 2011

**[17]** N. Limatahu, N. Rahman, dan S. Abu, "Pengaruh Video Praktikum Dengan Modul Elektronik Terhadap Keterampilan Proses Pada Materi Stoikiometri Siswa Kelas X Sman 2 Tidore Kepulauan", *Jurnal Pendidikan Kimia*, Vol. 09, No. 01, 2017, pp: 2085-3653

**[18]** N. Panggabean, "Desain Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Sains", Medan: Yayasan Kita Menulis, 2020

**[19]** Sugiyono, "Metode Penilitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D", Alfabeta, 2014

**[20]** F. Yusuf, "Uji Validitas Dan Reliabilitas Instrumen Penelitian Kuantitatif", *Jurnal Ilmiah Kependidikan*, Vol. 01, No. 03, 2023, pp: 9-16