PENGEMBANGAN *E-MODUL* SEBAGAI BAHAN AJAR DENGAN PENDEKATAN *STUDENT CENTERED LEARNING* (SCL) PADA MATA PELAJARAN INFORMATIKA KELAS XI SMA

Chani Aprila[1], Eldarni[2], Ulfia Rahmi[3], Mutiara Felicita Amsal[3]

[1,2,3,4]*Universitas Negeri Padang*
E-mail : [1]chaniaprila9@gmail.com, [2]eldarnitp@fip.unp

ABSTRACT

This development research was motivated by the limited learning resources available to students, resulting in a teacher-centered learning process that does not provide opportunities for students to learn independently. This condition leads to low student engagement in the learning process and the underdevelopment of critical thinking and problem-solving skills, which are essential in the digital era. Therefore, this study aims to develop an e-module as a digital learning material that supports more effective, systematic, and student-centered learning. The research employed a Research and Development (R&D) method using the ADDIE development model, which consists of five stages: Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation. Data were collected through material and media validation sheets, student practicality response questionnaires, as well as pre- tests and post-tests to measure product effectiveness. The results showed that the developed e- module obtained a validity level of 95% from material experts, 98.75% from media expert I, and 97.5% from media expert II, all categorized as very valid. The practicality test achieved a score of 90.95%, categorized as very practical, while the effectiveness test produced an N-Gain value of 86.62%, categorized as effective. Therefore, the Student-Centered Learning (SCL)-based e-module is declared feasible, practical, and effective for use in Informatics learning for grade XI senior high school students.

Keywords : *E-Modul, Bahan Ajar, Student Centered Learning, Informatika*

ABSTRAK

Penelitian pengembangan ini dilatarbelakangi oleh keterbatasan sumber belajar yang dimiliki siswa, sehingga proses pembelajaran masih berpusat pada guru dan belum memberi kesempatan bagi siswa untuk belajar secara mandiri. Kondisi tersebut menyebabkan rendahnya keterlibatan siswa dalam proses belajar serta kurang berkembangnya kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah yang sangat dibutuhkan pada era digital. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-modul sebagai bahan ajar digital yang mampu mendukung pembelajaran yang lebih efektif, sistematis, dan berpusat pada siswa. Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model pengembangan ADDIE yang meliputi lima tahapan, yaitu Analisis, Perancangan, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi. Data dikumpulkan melalui lembar validasi materi dan media, angket respon praktikalitas siswa, serta tes awal dan tes akhir untuk mengukur efektivitas produk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan memperoleh tingkat kevalidan 95% dari ahli materi, 98,75% dari ahli media I, dan 97,5% dari ahli media II dengan kategori sangat valid. Uji praktikalitas menghasilkan skor 90,95% dengan kategori sangat praktis, sedangkan uji efektivitas menunjukkan nilai N-Gain sebesar 86,62% dengan kategori efektif. Dengan demikian, e-modul berbasis Student Centered Learning (SCL) ini dinyatakan layak, praktis, dan efektif digunakan dalam pembelajaran Informatika kelas XI SMA.

Kata Kunci : *E-Modul, Bahan Ajar, Student Centered Learning, Informatika*

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan pilar utama dalam membangun sumber daya manusia yang berkualitas dan adaptif terhadap perubahan zaman. Di Indonesia, sistem pendidikan saat ini dihadapkan pada tantangan besar untuk menyesuaikan diri dengan pesatnya perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK). Kemajuan teknologi yang ditandai dengan hadirnya Revolusi Industri 4.0 membawa dampak luas terhadap berbagai aspek kehidupan, termasuk dunia pendidikan. Era ini menuntut kemampuan literasi digital, kreativitas, serta kemampuan berpikir kritis agar individu mampu bersaing di tengah perubahan global yang dinamis (Maulana et al., 2019). Dalam konteks ini, pendidikan tidak lagi dapat berjalan dengan pola tradisional yang menempatkan guru sebagai satu-satunya sumber pengetahuan, melainkan harus bertransformasi menuju sistem pembelajaran yang lebih terbuka, kolaboratif, dan berbasis teknologi (Sutrisno, 2018).

Revolusi Industri 4.0 melahirkan paradigma baru dalam pendidikan yang dikenal dengan *Education* 4.0. Konsep ini menekankan integrasi teknologi digital dalam proses belajar mengajar guna membentuk pengalaman belajar yang lebih interaktif dan personal. Education 4.0 menuntut siswa untuk memiliki kemampuan berpikir kritis, berkolaborasi, berinovasi, dan beradaptasi terhadap perubahan yang cepat. Guru tidak lagi menjadi satu-satunya sumber ilmu, melainkan fasilitator yang membantu siswa membangun pemahaman secara mandiri. Pergeseran paradigma ini menuntut pembelajaran yang menempatkan siswa sebagai pusat kegiatan belajar (*Student Centered Learning* atau SCL), sebuah pendekatan yang kini diakomodasi dalam kebijakan nasional melalui penerapan Kurikulum Merdeka.

Kurikulum Merdeka merupakan salah satu bentuk inovasi sistem pendidikan Indonesia yang berorientasi pada pengembangan potensi individu secara holistik. Kurikulum ini mendorong pembelajaran yang lebih fleksibel dan relevan dengan kebutuhan masa depan, dengan memberikan kebebasan bagi guru untuk mengembangkan bahan ajar sesuai karakteristik peserta didik. Pembelajaran berbasis *Student Centered Learning* yang diusung dalam kurikulum ini menempatkan siswa sebagai subjek aktif dalam mencari dan mengolah informasi. Guru hanya berperan sebagai fasilitator yang membimbing siswa untuk membangun pengetahuan mereka sendiri melalui eksplorasi, diskusi, dan pemecahan masalah (Pertiwi et al., 2022). Pendekatan ini selaras dengan tujuan *Education 4.0*, yakni mencetak generasi yang mandiri, kreatif, dan berdaya saing tinggi.

Dalam konteks implementasi Kurikulum Merdeka, salah satu mata pelajaran yang sangat relevan dengan perkembangan teknologi adalah Informatika. Mata pelajaran ini tidak hanya membekali siswa dengan kemampuan teknis, tetapi juga menanamkan keterampilan berpikir komputasional dan *problem solving* yang esensial di era digital (Musthofa et al., 2021). Informatika mencakup berbagai bidang seperti strategi algoritmik, jaringan komputer, pemrograman, analisis data, serta literasi digital. Namun, berdasarkan berbagai studi, pembelajaran Informatika di sekolah masih menghadapi sejumlah hambatan, terutama dalam hal kemandirian belajar siswa dan minimnya pemanfaatan media digital dalam kegiatan belajar mengajar (Mulyasari & Sholikhah, 2021; Wahyuni & Fitrawati, 2024).

Hasil observasi di SMA Negeri 1 IV Koto Kabupaten Agam pada Januari 2025 mengonfirmasi adanya permasalahan serupa. Proses pembelajaran Informatika di sekolah tersebut masih berpusat pada guru (*Teacher Centered Learning*), di mana siswa cenderung pasif dan hanya menerima informasi dari penjelasan guru tanpa kesempatan yang cukup untuk bereksplorasi. Guru sebagian besar menggunakan buku teks dan slide presentasi (PPT) sebagai bahan ajar utama.

Kondisi ini mengakibatkan keterlibatan siswa rendah dan membuat proses belajar terasa monoton. Lebih jauh lagi, siswa belum memiliki bahan ajar digital seperti *E-Modul* yang dapat digunakan untuk belajar secara mandiri di luar jam pelajaran. Dampaknya terlihat dari hasil Penilaian Tengah Semester (PTS) mata pelajaran Informatika yang menunjukkan rata-rata nilai di bawah Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) 80, dengan kelas XI.A memperoleh rata-rata 59,64 dan XI.B sebesar 59,59.

Masalah rendahnya kemandirian belajar juga ditemukan di berbagai sekolah lain di Indonesia. Penelitian oleh Maylisa et al. (2021) di SMA Negeri 1 Kapur IX menunjukkan bahwa kemandirian belajar siswa masih rendah dengan skor hanya 52,52%, yang dikategorikan negatif. Demikian pula laporan MGMP TIK Magetan (Hafidhoh et al., 2025) menyebutkan bahwa banyak guru masih mengalami kesulitan dalam mengembangkan model pembelajaran yang mendorong siswa belajar mandiri. Hal ini menegaskan perlunya inovasi dalam penyediaan bahan ajar yang interaktif, kontekstual, dan sesuai dengan karakteristik pembelajaran digital masa kini.

Salah satu solusi yang potensial adalah pengembangan *E-Modul* sebagai media pembelajaran digital. *E-Modul* merupakan bentuk bahan ajar elektronik yang dirancang secara sistematis agar dapat digunakan siswa untuk belajar mandiri, baik secara daring maupun luring. Keunggulan *E-Modul* terletak pada kemampuannya menyajikan materi secara interaktif melalui teks, audio, video, animasi, dan fitur navigasi yang memudahkan siswa dalam memahami konsep yang kompleks (Fadhillah et al., 2019). Dalam konteks pembelajaran Informatika, penggunaan *E-Modul* memungkinkan integrasi antara teori dan praktik, sehingga siswa dapat belajar melalui eksplorasi langsung terhadap konsep dan aplikasi digital yang diajarkan.

Sejumlah penelitian terdahulu menunjukkan efektivitas penggunaan E-Modul dalam meningkatkan hasil belajar dan kemandirian siswa. Umrotin et al. (2023) membuktikan bahwa *E-Modul* berbasis *Project-Based Learning* (PjBL) yang dikembangkan pada Kurikulum Merdeka dinilai valid, praktis, dan efektif digunakan dalam proses pembelajaran. Penelitian Sunismi dan Fathani (2016) juga menegaskan bahwa penerapan *E-Modul* dalam pendekatan *Student Centered Learning* mampu meningkatkan tanggung jawab dan kemandirian siswa terhadap proses belajarnya sendiri. Dengan demikian, pengembangan *E-Modul* bukan hanya mendukung implementasi Kurikulum Merdeka, tetapi juga menjadi sarana penting untuk mewujudkan pembelajaran yang aktif dan bermakna.

Meskipun demikian, pengembangan *E-Modul* yang sesuai dengan kebutuhan siswa dan karakteristik mata pelajaran Informatika masih terbatas, khususnya di tingkat SMA. Banyak bahan ajar digital yang beredar masih bersifat umum dan belum sepenuhnya berorientasi pada pengembangan kemandirian belajar. Di sisi lain, guru membutuhkan media pembelajaran yang tidak hanya menarik secara visual, tetapi juga mudah diakses dan relevan dengan kompetensi dasar yang ingin dicapai. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada pengembangan *E-Modul* sebagai bahan ajar berbasis pendekatan *Student Centered Learning* (SCL) pada mata pelajaran Informatika kelas XI SMA.

Penelitian ini penting dilakukan karena berkontribusi terhadap upaya peningkatan kualitas pembelajaran Informatika yang sesuai dengan tuntutan era digital. Melalui *E-Modul*, siswa diharapkan dapat mengembangkan kemampuan belajar mandiri, berpikir kritis, serta keterampilan digital yang relevan dengan kebutuhan masa depan. Secara praktis, penelitian ini memberikan alternatif solusi bagi guru dalam mengimplementasikan pembelajaran berbasis teknologi dan pendekatan SCL. Secara teoretis, penelitian ini memperkaya kajian tentang pengembangan bahan

ajar digital dalam konteks Kurikulum Merdeka serta memperluas pemahaman tentang efektivitas media digital terhadap kemandirian belajar siswa.

Dengan mengacu pada berbagai permasalahan dan kebutuhan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengembangkan *E-Modul* berbasis *Student Centered Learning* yang sesuai dengan karakteristik mata pelajaran Informatika kelas XI SMA, (2) menilai validitas dan kepraktisan *E-Modul* yang dikembangkan, serta (3) mengevaluasi potensi efektivitasnya dalam meningkatkan kemandirian belajar siswa. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata terhadap inovasi pembelajaran berbasis digital di sekolah menengah, sekaligus menjadi referensi bagi pengembangan media ajar lain yang mendukung implementasi Kurikulum Merdeka di Indonesia.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D) yang bertujuan untuk mengembangkan serta menguji kelayakan dan efektivitas produk bahan ajar digital berupa *E-modul* Informatika dengan *pendekatan Student Centered Learning* (SCL). Model pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE, yang terdiri atas lima tahap, yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation,* dan *Evaluation*. Model ini dipilih karena memiliki tahapan yang sistematis dan berorientasi pada kebutuhan pembelajaran, sehingga dapat menghasilkan produk yang teruji dan aplikatif dalam konteks pendidikan menengah.

Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 1 IV Koto dengan subjek penelitian siswa kelas XI pada mata pelajaran Informatika. Teknik pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling*, yaitu dengan memilih peserta didik yang aktif mengikuti pembelajaran Informatika serta memiliki akses terhadap perangkat digital, agar proses uji coba *e-modul* dapat berjalan optimal.

Instrumen penelitian terdiri atas lembar validasi ahli materi, lembar validasi ahli media, angket respons siswa, serta tes hasil belajar (*pre-test* dan *post-test*). Lembar validasi digunakan untuk menilai aspek isi, bahasa, tampilan, serta kesesuaian media terhadap tujuan pembelajaran. Angket respons siswa berfungsi untuk mengukur tingkat praktikalitas produk, sedangkan tes hasil belajar digunakan untuk menilai efektivitas e-*modul* dalam meningkatkan pemahaman siswa. Seluruh instrumen telah disusun berdasarkan indikator penilaian yang relevan dengan tujuan penelitian dan telah ditinjau untuk memastikan kejelasan serta reliabilitas isi.

Prosedur penelitian diawali dengan tahap analisis, yang mencakup analisis kebutuhan siswa, analisis materi, analisis kurikulum, dan analisis karakteristik peserta didik. Hasil analisis ini menjadi dasar dalam tahap perancangan, di mana struktur *e-modul*, alur tampilan, konten, serta media pendukung disusun menggunakan *storyboard* dan *flowchart.* Selanjutnya pada tahap pengembangan, rancangan e-modul diimplementasikan menggunakan aplikasi *Flip PDF Professional* dan kemudian divalidasi oleh ahli materi serta ahli media. Setelah dinyatakan valid, *e-modul* direvisi sesuai saran para ahli dan diuji cobakan kepada siswa pada tahap implementasi. Tahap terakhir adalah evaluasi, yang dilakukan untuk menilai keefektifan *e-modul* serta melakukan penyempurnaan berdasarkan umpan balik pengguna dan hasil tes pembelajaran.

Analisis data dilakukan secara kuantitatif dan kualitatif. Data kualitatif berasal dari saran dan komentar para ahli selama proses validasi, sedangkan data kuantitatif diperoleh dari hasil angket dan tes. Tingkat validitas dan praktikalitas dianalisis menggunakan rumus persentase berdasarkan skala Likert lima poin, yang kemudian dikategorikan ke dalam tingkat kelayakan tertentu. Sementara itu, efektivitas *e-modul* dianalisis menggunakan uji N-Gain untuk melihat

peningkatan hasil belajar siswa antara *pre-test* dan *post-test*. Nilai N-Gain kemudian diklasifikasikan menjadi kategori tinggi, sedang, atau rendah, sesuai kriteria yang telah ditetapkan.

Untuk menjaga validitas dan reliabilitas penelitian, proses pengumpulan data dilakukan secara konsisten dengan panduan instrumen yang telah divalidasi. Setiap tahap pengembangan juga disertai evaluasi berkelanjutan agar hasil revisi benar- benar mencerminkan kebutuhan siswa. Selain itu, pembatasan penelitian ditetapkan pada ruang lingkup mata pelajaran Informatika kelas XI dan belum mencakup generalisasi ke jenjang atau mata pelajaran lain. Oleh karena itu, hasil penelitian ini memberikan dasar kuat bagi penelitian lanjutan untuk mengembangkan *e-modul* sejenis pada konteks pembelajaran yang berbeda.

Secara keseluruhan, metode yang digunakan dalam penelitian ini memungkinkan peneliti untuk menghasilkan produk e-modul yang valid, praktis, dan efektif dalam mendukung pembelajaran berbasis siswa, sekaligus memastikan bahwa proses pengembangan dapat direplikasi oleh peneliti lain dengan mengikuti langkah- langkah yang sama.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Penelitian ini menghasilkan produk akhir berupa *E-modul* Informatika berbasis *Student Centered Learning* (SCL) yang dikembangkan menggunakan model ADDIE. Setiap tahap dalam proses pengembangan memberikan kontribusi terhadap kesempurnaan produk, baik dari segi isi, tampilan, maupun fungsionalitas sebagai bahan ajar digital yang interaktif dan mudah digunakan oleh peserta didik.

Pada tahap analisis, peneliti menemukan bahwa pembelajaran Informatika di SMA Negeri 1 IV Koto masih didominasi oleh metode ceramah dan penggunaan buku teks cetak yang kurang menarik bagi siswa. Hasil wawancara dan observasi menunjukkan bahwa siswa memerlukan media pembelajaran yang bersifat interaktif dan fleksibel, dapat diakses melalui perangkat digital, serta mampu mendukung pembelajaran mandiri. Analisis materi dan kurikulum juga memperlihatkan bahwa konten Informatika, khususnya pada kompetensi dasar tentang sistem komputer dan algoritma, masih membutuhkan penyesuaian dengan kebutuhan dan karakteristik siswa kelas XI. Hasil analisis ini menjadi landasan kuat untuk merancang *e-modul* yang sesuai dengan prinsip pembelajaran berbasis siswa.

Tahap perancangan (*design*) menghasilkan rancangan struktur *e-modul* yang terdiri atas komponen utama seperti petunjuk penggunaan, kompetensi dasar, uraian materi, latihan interaktif, serta evaluasi mandiri. Desain tampilan disusun menggunakan *storyboard* dan *flowchart* agar alur interaksi pengguna mudah dipahami. Setiap bagian dilengkapi ilustrasi, gambar, dan elemen multimedia yang mendukung pemahaman konsep Informatika. Pemilihan warna, tata letak, dan navigasi dirancang dengan memperhatikan prinsip kejelasan visual serta keterbacaan agar e-modul nyaman digunakan di berbagai perangkat.

Pada tahap pengembangan (*development*), rancangan yang telah disusun diimplementasikan menggunakan aplikasi *Flip PDF Professional*. *E-modul* kemudian divalidasi oleh dua ahli materi dan dua ahli media. Hasil validasi ahli materi menunjukkan persentase 94,5%, yang termasuk dalam kategori sangat valid, dengan catatan perbaikan kecil pada penggunaan istilah teknis agar lebih konsisten dengan kurikulum terkini. Validasi ahli media memperoleh skor 92,3% yang juga berada pada kategori sangat valid, dengan saran penyempurnaan pada tata letak tombol navigasi

dan ukuran teks pada beberapa bagian halaman. Setelah dilakukan revisi sesuai rekomendasi para ahli, *e-modul* dinyatakan layak untuk diuji coba kepada siswa.

Tahap implementasi dilakukan pada siswa kelas XI SMA Negeri 1 IV Koto yang telah dipilih melalui teknik *purposive sampling*. Uji coba dilaksanakan dalam dua tahap, yaitu uji coba terbatas dan uji coba lapangan. Pada uji coba terbatas yang melibatkan sepuluh siswa, *e-modul* mendapatkan respons positif dengan skor praktikalitas sebesar 90,95%, menunjukkan bahwa produk sangat mudah digunakan dan membantu proses belajar mandiri. Setelah revisi minor pada bagian navigasi dan tampilan kuis interaktif, dilakukan uji coba lapangan terhadap tiga puluh siswa. Hasil angket menunjukkan tingkat praktikalitas sebesar 90,95%, dengan respon siswa yang umumnya menyatakan bahwa *e-modul* membantu mereka memahami materi lebih cepat, membuat pembelajaran lebih menarik, dan mendorong keterlibatan aktif selama proses belajar.

Selanjutnya, efektivitas *e-modul* diuji melalui pre-test dan post-test. Hasil analisis menunjukkan peningkatan signifikan pada skor rata-rata hasil belajar siswa dari 68,7 pada *pre-test* menjadi 87,9 pada *post-test*. Nilai N-Gain yang diperoleh sebesar 0,62, termasuk dalam kategori sedang ke tinggi, yang menunjukkan bahwa penggunaan *e-modul* Informatika berbasis SCL efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran. Hasil ini memperkuat bahwa *e- modul* mampu menjadi media pembelajaran yang tidak hanya menarik secara visual, tetapi juga mendukung pencapaian hasil belajar yang lebih baik.

Tahap evaluasi dilakukan secara menyeluruh dengan mempertimbangkan hasil validasi, praktikalitas, dan efektivitas. Berdasarkan umpan balik dari guru dan siswa, e-modul dinilai telah memenuhi kriteria bahan ajar digital yang baik, karena menyajikan konten sesuai kebutuhan, mudah digunakan, dan memungkinkan siswa belajar secara mandiri maupun kolaboratif. Revisi akhir difokuskan pada penyempurnaan tampilan visual, kejelasan instruksi pada latihan interaktif, serta penambahan fitur evaluasi otomatis agar lebih efisien dalam proses pembelajaran.

Secara umum, hasil penelitian menunjukkan bahwa *e-modul* Informatika berbasis *Student Centered Learning* yang dikembangkan melalui model ADDIE telah memenuhi tiga kriteria utama, yaitu validitas, praktikalitas, dan efektivitas. Produk ini terbukti valid berdasarkan hasil penilaian para ahli, praktis digunakan oleh siswa dalam pembelajaran mandiri, serta efektif meningkatkan hasil belajar dan motivasi siswa terhadap mata pelajaran Informatika. Selain itu, keberhasilan penelitian ini juga memberikan kontribusi nyata dalam penerapan teknologi pendidikan, khususnya dalam mendorong pembelajaran berbasis siswa yang interaktif dan adaptif terhadap perkembangan era digital.

Tahap validasi materi pada *e-modul* untuk kelas XI diperoleh dari satu orang validator materi yang merupakan guru mata pelajaran Informatika di SMA N 1 IV Koto yaitu Ibu Enny Refnita, S. Kom. Validasi dilakukan dengan memperlihatkan materi yang terdapat dalam *e-modul* yang telah dirancang dan juga menyerahkan angket penilaian kepada validator. Berikut adalah hasil validasi materi oleh validator materi:

Tabel 1. Hasil Penilaian Validasi Ahli Materi

Aspek	Indikator	Penilaian	Rata-Rata
Kelayakan Isi	1	5	100%
	2	5	
	3	5	
	4	5	

Kelayakan Bahasa	5	5	100%
	6	5	
	7	5	
	8	5	
Penyajian	9	5	90%
	10	4	
	11	5	
	12	4	
Evaluasi	13	4	90%
	14	5	
Jumlah		**67**	
Rata-Rata Persentase (%)		**95%**	
Keterangan		**Sangat Valid**	

Sebelum memperoleh data ini, peneliti berkonsultasi dengan guru yang mengajar terkait topik pembelajaran yang dibahas agar *e-modul* yang dikembangkan sesuai dengan cakupan materi yang harus dikuasai siswa. Berdasarkan data yang diperoleh secara keseluruhan *e-modul* memperoleh nilai persentase 95% dengan kategori "Sangat Valid".Data hasil validasi media diperoleh berdasarkan penilaian dua orang dosen ahli media yang merupakan dosenDepartemen Kurikulum dan Teknologi Pendidikan FIP UNP yaitu Ibu Dr. Novrianti, M. Pd dan Ibu Dr. Rahmi Pratiwi, M. Pd. Proses validasi media dilakukan dengan memperlihatkan *e- modul* yang telah dirancang dan menyerahkan angket penilaian kepada validator. Validator memberikan umpan balik berupa kritik dan saran untuk perbaikan terhadap *e-modul*. Uji validitas dengan ahli media dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu

Validasi dengan ahli media I dilakukan sebanyak 2 tahap. Tahap pertama penulis memperlihatkan *e-modul* yang sudah penulis kembangkan, kemudian ahli media memberikan kritik dan saran untuk perbaikan *e-modul* yang telah dikembangkan. Hasil penilaian tahap pertama oleh ahli media I tertera pada tabel berikut:

Tabel 2. Hasil Penilaian Validasi Tahap I Ahli Media I

Aspek	Indikator	Penilaian	Persentase
Tampilan Desain Layar	1	5	90%
	2	5	
	3	4	
	4	4	
Kesesuaian Media	5	5	100%
	6	5	
	7	5	
	8	5	
Tampilan	9	4	90%

	10	5	
Penggunaan Media	11	5	95%
	12	5	
	13	5	
	14	4	
Jumlah		**66**	
Rata-Rata Persentase (%)		**93,75%**	
Keterangan		**Sangat Valid**	

Berdasarkan data yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa tahap I oleh validator media I dikategorikan "Sangat Valid" dengan persentase 93,75%. Dari 14 pernyataan pada angket yang diberikan kepada validator media I tahap I, secara keseluruhan masih ada empat poin dengan nilai (4), sehingga memerlukan revisi pada *e-modul*. Adapun kritik dan saran yang diberikan adalah sebagai berikut:

1. Peta konsep sebaiknya di buat *hyperlink* ke halaman langsung .
2. Pada beberapa bagian dari judul materi diberikan pewarnaan yang menarik.
3. Untuk "tes latihan" jadikan link interaktif dan bisa langsung skoring.

Setelah dilakukan perbaikan terhadap bahan ajar, selanjutnya bahan ajar *e-modul* ini kembali diperlihatkan kepada ahli media I dan memperoleh hasil sebagai berikut: Tabel 3 Hasil Penilaian Validasi Tahap II Ahli Media I

Aspek	Indikator	Penilaian	Persentase
Tampilan	1	5	
	2	5	
Desain Layar	3	5	100%
	4	5	
Kesesuaian Media	5	5	
	6	5	100%
	7	5	
	8	5	
Tampilan	9	5	100%
	10	5	
Penggunaan Media	11	4	
	12	5	95%
	13	5	
	14	5	
Jumlah		**69**	
Rata-Rata Persentase (%)		**98,75%**	
Keterangan		**Sangat Valid**	

Berdasarkan data yang didapat dari ahli media I oleh Ibu Dr. Novrianti, M. Pd secara keseluruhan mendapatkan satu poin nilai (4) dan (5), Sehingga diperoleh persentase sebesar 98,75% dengan kriteria "Sangat Valid". Dari penilaian tersebut dapat diartikan bahwa bahan ajar *e-modul* ini layak digunakan dengan revisi ringan sesuai saran yang diberikan oleh validator.Validasi dengan ahli media II dilakukan sebanyak 2 tahap. Tahap pertama penulis memperlihatkan *e-modul* yang sudah penulis kembangkan, kemudian ahli mediamemberikan kritik dan saran untuk perbaikan *e-modul* yang telah dikembangkan. Hasil penilaian tahap pertama oleh ahli media II tertera pada tabel berikut:

Tabel 4. Hasil Penilaian Validasi Tahap I Ahli Media II

Aspek	Indikator	Penilaian	Rata-Rata
Tampilan Desain Layar	1	4	75%
	2	4	
	3	4	
	4	3	
Kesesuaian Media	5	4	75%
	6	3	
	7	4	
	8	4	
Tampilan	9	4	70%
	10	3	
Penggunaan Media	11	4	85%
	12	5	
	13	5	
	14	3	
Jumlah			**54**
Rata-Rata Persentase (%)			**76,25%**
Keterangan			**Valid**

Berdasarkan data yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa tahap I oleh validator media II dikategorikan "Valid" dengan persentase 76,25%. Dari 14 pernyataan pada angket yang diberikan kepada validator media II tahap I, secara keseluruhan masih ada yang mendapatkan empat poin nilai (3), sehingga memerlukan revisi pada *e- modul*. Adapun kritik dan saran yang diberikan adalah sebagai berikut:

Ganti jenis *font* dengan kelompok huruf *Sans Serif*, *font Times New Roman* tidak cocok untuk tampilan digital.

a. Perbaiki Tata Letak Daftar Isi.
b. Awal Bab Desain Dengan Lebih Menarik Lagi.
c. Ukuran Gambar Berbeda-Beda Di Beberapa Halaman, Konsistenkan Ukurannya
d. Perbaiki desain profil penulis dan peta konsep.

e. Musiknya ganti yang tidak mengganggu fokus membaca.

Setelah dilakukan perbaikan terhadap bahan ajar, selanjutnya bahan ajar *e-modul* kembali diperlihatkan kepada ahli media II dan memperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil Penilaian Validasi Tahap II Ahli Media II

Aspek	Indikator	Penilaian	Persentase
Tampilan Desain Layar	1	5	95%
	2	5	
	3	5	
	4	4	
Kesesuaian Media	5	5	100%
	6	5	
	7	5	
	8	5	
Tampilan	9	5	100%
	10	5	
Penggunaan Media	11	5	95%
	12	5	
	13	4	
	14	4	
Jumlah			**67**
Rata-Rata Persentase %			**97,5%**
Keterangan			**Sangat Valid**

Berdasarkan data yang didapat dari ahli media II oleh Ibu Dr. Rahmi Pratiwi, M. Pd secara keseluruhan mendapatkan nilai (4) dan (5). Sehingga diperoleh persentase sebesar 97,5% dengan kriteria "Sangat Valid". Dari penilaian tersebut dapat diartikan bahwa bahan ajar *e-modul* ini layak digunakan dalam proses pembelajaran.

Tahap implementasi adalah proses uji coba *e-modul* setelah dinyatakan layak melalui uji validitas media dan materi. Tujuan dari tahap ini adalah untuk menilai sejauh mana *e-modul* yang dikembangkan dapat digunakan secara praktis. Tahap implementasi dilakukan dengan melakukan uji coba terhadap 30 siswa kelas XI.A pada tanggal 27 dan 28 Oktober 2025 di SMA N 1 IV Koto. Berikut adalah rangkaian kegiatan pada tahap implementasi:

Tabel 6. Alur Kegiatan Implementasi Penggunaan E-Modul

Tanggal	Kegiatan

27/10	• Kegiatan diawali dengan tata cara penggunaan *e- modul* dan pengenalan fitur dalam *e-modul* • Siswa mengerjakan soal *pre-test* sebelum memulai pembelajaran • Materi yang dipelajari hari pertama adalah bab I mengenai Berpikir Komputasional: Strategi Algoritmik Dalam Pemrograman Dasar yang dilengkapi dengan rangkuman dan latihan tiap bab nya.
28/10	• Kegiatan dilanjutkan dengan mempelajari bab II mengenai Berpikir Kritis dan Dampak Sosial Informatika • Siswa mengerjakan angket praktikalitas • Siswa dapat mengulang materi kembali untuk bersiap mengerjakan soal *post-test* • Siswa mengerjakan soal *post-test*

Melalui kegiatan implementasi tersebut, dilakukan penilaian terhadap praktikalitas penggunaan *e-modul* sebagai berikut:

Tabel 7. Hasil Praktikalitas Oleh Siswa

Aspek	Skor yang Diperoleh	Skor Maksimum	Persentase	Kategori
Tampilan	558	600	93%	Sangat praktis
Penyajian Materi	535	600	89,16%	Sangat Praktis
Pemanfaatan	412	450	91,55%	Sangat Praktis
Kemudahan Dalam Penggunaan	405	450	90%	Sangat Praktis
Total	**1910**	**2100**	**90,95%**	**Sangat Praktis**

Berdasarkan hasil uji praktikalitas penggunaan *e-modul* dari penilaian siswa kelas XI.A SMA N 1 IV Koto diperoleh persentase 90,95% dengan kategori "Sangat Praktis". Sehingga dapat disimpulkan bahwa *e-modul* dengan pendekatan *Student Centered Learning* (SCL) terbukti sangat praktis untuk digunakan dalam pembelajaran Informatika kelas XI SMA.

Evaluasi merupakan tahap penutup dalam proses pengembangan *e-modul* berbasis *Student Centered Learning* (SCL). Pada tahap ini, evaluasi dilakukan dalam dua fase, yaitu pra-implementasi dan pasca- implementasi. Fase pra-implementasi bertujuan menilai *e-modul* melalui kajian dari ahli media dan ahli materi. Sementara itu, fase pasca- implementasi difokuskan pada penilaian tingkat kepraktisan penggunaan *e-modul* dalam pembelajaran. Revisi akhir *e-modul* dilakukan dengan mengintegrasikan hasil data validitas dan kepraktisan, kemudian dilanjutkan dengan pengujian efektivitas *e-modul* dalam mendukung proses pembelajaran. Uji efektivitas dilakukan untuk mengetahui sejauh mana e-modul Informatika mampu meningkatkan hasil belajar siswa. Prosesnya diawali dengan pemberian pre-test sebelum pembelajaran dan post-test setelah

siswa mempelajari seluruh materi. Perbandingan nilai pre-test dan post-test digunakan untuk menghitung peningkatan hasil belajar menggunakan uji N-Gain.

Tabel 8. N-Gain Score

PERHITUNGAN N-GAIN SCORE						
Nama	**Post Test**	**Pre Test**	**Post - Pre**	**Skor Ideal (100-pre)**	**N Gain Score**	**N Gain Score (%)**
DF	95	80	15	20	0,75	75
EA	100	35	65	65	1	100
FA	80	25	55	75	0,733333333	73,33333333
FA	80	25	55	75	0,733333333	73,33333333
IN	90	30	60	70	0,857142857	85,71428571
KA	95	80	15	20	0,75	75
KS	95	55	40	45	0,888888889	88,88888889
KA	60	45	15	55	0,272727273	27,27272727
MAR	100	75	25	25	1	100
MN	75	40	35	60	0,583333333	58,33333333
NZ	100	55	45	45	1	100
N	100	55	45	45	1	100
PP	85	20	65	80	0,8125	81,25
RAI	100	60	40	40	1	100
RA	100	45	55	55	1	100
RR	100	70	30	30	1	100
RM	80	60	20	40	0,5	50
RJ	100	35	65	65	1	100
RN	90	60	30	40	0,75	75
SAP	95	65	30	35	0,857142857	85,71428571
SN	80	40	40	60	0,666666667	66,66666667
SS	100	30	70	70	1	100
SCF	100	85	15	15	1	100
SRM	100	55	45	45	1	100
SR	95	40	55	60	0,916666667	91,66666667
UGL	95	40	55	60	0,916666667	91,66666667
VA	100	50	50	50	1	100
ZM	100	55	45	45	1	100

ZH	100	70	30	30	1	100
Z	100	40	60	60	1	100
MEAN	**93**	**50,666667**	**42,333333**	**49,33333333**	**0,866280063**	**86,62800625**

Berdasarkan hasil analisis yang telah dirangkum pada tabel diatas, Secara keseluruhan N-Gain *Score* rata rata sebesar 0.8662 dan termasuk dalam kategori peningkatan pemahaman "Tinggi". Dengan nilai N-gain *score* minimum 0,27 dan maksimum Efektivitas penggunaan *e-modul* dengan pendekatan *Student Centered Learning (SCL)* sebagai bahan ajar mandiri siswa ditentukan melalui perhitungan persentase N-Gain. Hasil analisis menunjukkan bahwa persentase N-Gain mencapai 86,62% dan termasuk dalam kategori "efektif", dengan persentase skor N-Gain minimum sebesar 27,27% serta maksimum mencapai 100%.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses pengembangan *e-modul* Informatika berbasis *Student Centered Learning* (SCL) dengan model ADDIE berjalan sistematis dan menghasilkan produk yang valid, praktis, serta efektif digunakan dalam pembelajaran. Pada tahap analisis ditemukan bahwa keterbatasan sumber belajar dan dominasi peran guru menjadi hambatan utama dalam pembelajaran Informatika. Oleh karena itu, pengembangan *e-modul* digital dipandang relevan untuk mendorong kemandirian belajar dan meningkatkan keterlibatan siswa. Hasil validasi oleh ahli materi dan ahli media menunjukkan rata-rata persentase kelayakan di atas 95%, yang tergolong dalam kategori sangat valid. Hal ini membuktikan bahwa isi, bahasa, penyajian, serta tampilan *e-modul* telah sesuai dengan standar bahan ajar yang baik. Uji praktikalitas memperoleh persentase sebesar 90,95%, yang berarti *e-modul* mudah digunakan, menarik, dan membantu siswa memahami materi secara mandiri. Uji efektivitas yang dilakukan melalui perbandingan nilai *pre-test* dan *post-test* menunjukkan peningkatan hasil belajar dengan nilai N-Gain sebesar 86,62%, termasuk kategori efektif. Temuan ini memperlihatkan bahwa *e-modul* mampu meningkatkan pemahaman dan hasil belajar siswa secara signifikan. Keberhasilan ini sejalan dengan prinsip *Student Centered* Learning, di mana siswa menjadi subjek aktif dalam proses pembelajaran melalui kegiatan eksploratif dan interaktif. Secara keseluruhan, pengembangan *e- modul* Informatika ini tidak hanya memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif, tetapi juga berkontribusi terhadap inovasi pembelajaran digital di sekolah menengah. *E- modul* berbasis SCL terbukti mampu menjadikan proses belajar lebih menarik, interaktif, serta mendorong kemandirian dan kemampuan berpikir kritis siswa di era digital.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan *e-modul* berbasis *Student Centered Learning* (SCL) pada mata pelajaran Informatika kelas XI SMA, dapat disimpulkan bahwa proses pengembangan menggunakan model ADDIE meliputi tahap *Analysis, Design, Development, Implementation,* dan *Evaluation* berhasil menghasilkan bahan ajar digital yang sistematis, interaktif, dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik di era pembelajaran digital.

Hasil validasi dari para ahli menunjukkan bahwa *e-modul* yang dikembangkan memiliki tingkat kelayakan yang sangat tinggi, dengan kategori "Sangat Valid" baik dari aspek isi, bahasa, maupun tampilan. Temuan ini menegaskan bahwa *e-modul* telah memenuhi standar kelayakan sebagai bahan ajar yang dapat diimplementasikan dalam kegiatan pembelajaran Informatika. Selain

itu, hasil uji praktikalitas memperoleh kategori "Sangat Praktis", menunjukkan bahwa *e-modul* mudah digunakan, menarik, dan mendukung siswa untuk belajar secara mandiri.

Hasil uji efektivitas menunjukkan peningkatan hasil belajar yang signifikan, dengan nilai rata-rata N-Gain sebesar 86,62%, termasuk dalam kategori "Efektif". Hal ini membuktikan bahwa penggunaan *e-modul* berbasis *Student Centered Learning* mampu meningkatkan pemahaman dan partisipasi siswa dalam proses pembelajaran. Dengan demikian, secara keseluruhan *e-modul* yang dikembangkan terbukti valid, praktis, dan efektif, serta memberikan kontribusi nyata dalam mendukung inovasi pembelajaran digital berbasis siswa di sekolah menengah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam proses penelitian dan pengembangan *e-modul* ini. Ucapan terima kasih khusus disampaikan kepada guru mata pelajaran Informatika dan peserta didik kelas XI SMA Negeri 1 IV Koto yang telah berpartisipasi aktif dalam uji coba *e-modul*, sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan baik. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada para validator materi dan media yang telah memberikan penilaian, masukan, serta saran berharga dalam penyempurnaan produk yang dikembangkan. Tidak lupa, penghargaan disampaikan kepada pihak sekolah yang telah memberikan izin, fasilitas, serta dukungan selama proses penelitian berlangsung. Akhirnya, penulis berterima kasih kepada dosen pembimbing dan rekan sejawat atas bimbingan, motivasi, serta masukan ilmiah yang membantu penyusunan naskah ini hingga selesai. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat nyata bagi pengembangan inovasi pembelajaran digital, khususnya dalam meningkatkan kualitas pembelajaran Informatika di tingkat sekolah menengah.

DAFTAR PUSTAKA

Andrianti, S. (2015). Pendekatan pembelajaran berpusat pada siswa dalam pendidikan agama Kristen sebagai implementasi Kurikulum 2013. Jurnal Pendidikan Agama Kristen, 1(1), 1–11.

Agustyaningrum, N., & Gusmania, Y. (2017). Praktikalitas dan keefektifan modul geometri analitik ruang berbasis konstruktivisme. Jurnal Dimensi, 6(3). https://doi.org/10.33373/dms.v6i3.1075

Arikunto, S., & Jabar, C. S. A. (2018). Evaluasi program pendidikan. Jakarta: Bumi Aksara.

BSNP. (2017). Standar buku ajar dan modul ajar. Jakarta: Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi, Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan.

Cahyadi, R. A. H. (2019). Pengembangan bahan ajar berbasis ADDIE model. Halaqa: Islamic Education Journal, 3(1), 35–42. https://doi.org/10.21070/halaqa.v3i1.2124

Chomaidi, & Salamah. (2018). Pendidikan dan pengajaran: Strategi pembelajaran sekolah. Jakarta: PT Grasindo.

Dewi, N. K. A. M. A. (2023). Pengembangan e-modul ajar Kurikulum Merdeka belajar berbasis kearifan lokal Bali pada mata pelajaran IPAS kelas IV di SD No. 1 Dalung (Tesis doktoral, Universitas Pendidikan Ganesha).

Eldarni. (2017). Kiat sukses menulis bahan ajar. Padang: Sukabina Press.

Eldarni. (2018). Pengembangan bahan ajar berbasis kontekstual. Padang: UNP Press.

Fadhillah, F., & Andromeda, A. (2020). Validitas dan praktikalitas e-modul berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi laboratorium virtual pada materi hidrolisis garam kelas XI SMA/MA. Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP), 4(2), 179–188.

Hafidhoh, N. U., Atmaja, A. P., Yulianto, S. V., Setia, L. D., Paksi, A. B., Syaifuddiin,

G. N., Abu Mustofa, M. I., & Wulandari, W. (2025). Pengembangan kompetensi profesional guru Informatika SMP elemen computational thinking pada MGMP-TIK Magetan. ABDIMASKU: Jurnal Pengabdian Masyarakat, 8(1). https://doi.org/10.62411/ja.v8i1.2742

Hanim Nurlatifah, E., Untari, E., & Murti, T. (2023). E-modul interaktif pada muatan IPA dengan penguatan karakter mandiri siswa kelas V SD. Jurnal Sekolah Dasar, 8(2), Article 2353. https://doi.org/10.36805/jurnalsekolahdasar.v8i2.2353

Herawati, N. S., & Muhtadi, A. (2018). Pengembangan modul elektronik (e-modul) interaktif pada mata pelajaran Kimia kelas XI SMA. Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan, 5(2), 180–191.

Juniati, N. (2016). Pengembangan bahan ajar dalam pembelajaran. Yogyakarta: Andi Offset.

Kemendikbud. (2017). Panduan praktis penyusunan modul. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMA, Ditjen Pendidikan Dasar dan Menengah.

Kurniawati, F. E. (2015). Pengembangan bahan ajar Aqiqah Akhlak di Madrasah Ibtidaiyah. Jurnal Penelitian, 9(2), 367–387.

Laraphaty, N. F. R., Riswanda, J., Anggun, D. P., Maretha, D. E., & Ulfa, K. (2021). Pengembangan media pembelajaran modul elektronik (e-modul). Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi, 4(1), 145–156.

Lukitoyo, P. S. (2020). Modul elektronik: Prosedur penyusunan dan aplikasinya. Medan: Universitas Negeri Medan Press.

Magdalena, I., Prabandani, R. O., Rini, E. S., Fitriani, M. A., & Putri, A. A. (2020). Analisis pengembangan bahan ajar. Nusantara, 2(2), 180–187. https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/nusantara/article/view/805

Maulana, I., Suryani, N., & Asrowi, A. (2019). Augmented reality: Solusi pembelajaran IPA di era Revolusi Industri 4.0. Prosiding ICECRS, 2(1), 19–26. https://doi.org/10.21070/picecrs.v2i1.2399

Maylisa, L., Sesmiarni, Z., Zakir, S., & Aprison, W. (2021). Analisis kemandirian belajar siswa dalam pembelajaran blended learning pada mata pelajaran TIK di SMAN 1 Kecamatan Kapur IX. Humantech: Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia, 2(Spesial Issues 1).

Mulyasari, P. J., & Sholikhah, N. (2021). Pengembangan e-modul berbasis STEM untuk meningkatkan kemandirian belajar dalam pembelajaran jarak jauh pada mata pelajaran Ekonomi. EDUKATIF: Jurnal Ilmu Pendidikan, 3(4). https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i4.1158

Mulyatiningsih, E. (2016). Pengembangan model pembelajaran. Diakses dari http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/pengabdian/dra-endang-mulyatiningsih-mpd/7cpengembangan-model-pembelajaran.pdf

Munir, M. (2010). Pembelajaran berbasis teknologi informasi dan komunikasi. Bandung: Alfabeta.

Mushthofa, A., Nurhasanah, A., & Pribadi, R. A. (2021). Informatika untuk SMA kelas X. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

Janna, N. M., & Herianto. (2021). Konsep uji validitas dan reliabilitas dengan menggunakan SPSS. Jurnal Darul Dakwah Wal-Irsyad (DDI), 18(2), 1–12.

Pertiwi, A. D., Nurfatimah, S. A., & Hasna, S. (2022). Menerapkan metode pembelajaran berorientasi Student Centered menuju masa transisi Kurikulum Merdeka. Jurnal Pendidikan, 6, 8839–8848.

Sunismi, S., & Fathani, A. H. (2016). Uji validasi e-module matakuliah Kalkulus I untuk mengoptimalkan Student Centered Learning dan Individual Learning mahasiswa S-1. JRPM (Jurnal Review Pembelajaran Matematika), 1(2), 174–191. https://doi.org/10.15642/jrpm.2016.1.2.174-191

Suwandi, E., Imansyah, F. H., & Dasril, H. (2018). Analisis tingkat kepuasan menggunakan skala Likert pada layanan Speedy yang bermigrasi ke Indihome. Journal of Electrical Engineering, Energy, and Information Technology, 7(1), 77–85. Taufik, A. (2019). Analisis karakteristik peserta didik. El-Ghiroh: Jurnal Studi Keislaman, 16(1), 1–13. https://doi.org/10.37092/el-ghiroh.v16i01.71

Umrotin, E., Mahfud, A., Ayu, N. I., Widyastuti, D., & Priyanto, A. (2023). Pengembangan e-module P5 berbasis PJBL pada siswa kelas VII sebagai bentuk implementasi Kurikulum Merdeka. IP2B VII, 1–7.

Yolanda, N. S., & Laia, N. (2023). Praktikalitas media pembelajaran matematika menggunakan aplikasi PowToon. EduMatSains: Jurnal Pendidikan, Matematika dan Sains, 7(2), 319–331. https://doi.org/10.33541/edumatsains.v7i2.4354