

Research Trends on E-Module in Science Learning in SINTA-Indexed Journals within FMIPA UNM: A Literature Review

Musawwir Usman¹, Ramlawati², Banu Kisworo³, Syarful Annam⁴

Universitas Negeri Makassar^{1,2,3,4}

musawwir.usman@unm.ac.id¹, ramlawati@unm.ac.id², banu.kisworo@unm.ac.id³,
syarful.annam@unm.ac.id⁴

Corresponding Author: Musawwir Usman, E-mail: musawwir.usman@unm.ac.id

ABSTRACT

E-modules have become an effective technology-based learning medium in 21st century education, offering flexibility, interactivity, and support for independent learning, especially in science education where abstract concepts require visualization. However, research on e-modules in Indonesia remains fragmented across journals, resulting in a lack of clarity regarding research trends and directions. This study aims to map and analyze research trends on e-modules in science education published in SINTA-indexed journals within the Faculty of Mathematics and Natural Sciences (FMIPA) at Universitas Negeri Makassar (UNM). This study employs a literature review method with content analysis of 17 articles published between 2020 and 2024. The findings indicate a growing interest in e-module since 2022, with most studies adopting Research and Development (R&D) approaches using the ADDIE model and quantitative quasi-experimental designs. The main research subjects were expert, teachers, and high school students. The primary instruments used included questionnaires, test, and validation sheets. Data analyses commonly included Gregory's validity test, practicality tests, N-Gain, and t-tests. Most used or developed e-modules were web-based, particularly in physics and chemistry. Research is still centered in Sulawesi, reflecting the journal's regional scope. In conclusion, e-module research in science education shows a positive trend, contributing significantly to improving students' academic performance, motivation, and reading interest, though it remains limited in scope and methodology. Therefore, future studies should broaden coverage across Indonesia, employ more diverse methodologies, and emphasize interactive e-module development to enhance the quality of science learning.

KEYWORDS

E-Module, Science Learning, SINTA-Indexed Journal, Literature Review

ARTICLE DOI:

<https://doi.org/10.53696/venn.v4i3.368>

A. Pendahuluan

Pada abad ke-21 ini, berbagai aspek di Indonesia menghadapi tantangan yang semakin kompleks, khususnya aspek pendidikan. Tantangan tersebut menuntut adanya transformasi pada sistem pendidikan di Indonesia yang masif, tersebar dan kompleks. Salah satu pilihan transformasi tepat yang pemerintahan Indonesia pilih berupa penggunaan teknologi untuk mendorong implementasi kebijakan pendidikan (Wang dkk., 2023). Pembelajaran yang berbasis teknologi dianggap lebih efektif dan berdampak lebih signifikan terhadap kemampuan peserta didik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional (Sardila, 2025; Seprie, 2024). Penggunaan media pembelajaran merupakan hal yang sangat penting dalam melaksanakan pembelajaran yang berbasis teknologi. Penggunaan media yang tepat dapat membantu penyajian materi yang lebih jelas, menarik dan interaktif yang dapat memfasilitasi pemahaman dan motivasi siswa. Oleh karena itu, pemilihan media pembelajaran penting untuk meningkatkan keefektifan dan keefisienan dalam proses pembelajaran

(Melani, dkk., 2025). Salah satu media pembelajaran yang dianggap mampu memfasilitasi peserta didik dengan baik adalah modul elektronik (Susanti, dkk., 2022; Taufiqurrahman, dkk., 2023).

Modul elektronik, atau biasa disingkat e-modul, adalah suatu bentuk penyajian bahan belajar mandiri yang disusun secara sistematis ke dalam unit pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu, yang disajikan dalam format elektronik dan dilengkapi dengan animasi, audio, serta navigasi sehingga membuat pengguna lebih interaktif dengan program (Handayani, dkk., 2021). Jika dibandingkan dengan modul cetak, e-modul lebih unggul karena mampu menghadirkan fleksibilitas, interaktivitas, kelengkapan multimedia, dan dukungan terhadap kemandirian belajar (Rahmawati, dkk., 2025; Sholeh, dkk., 2023). Dalam konteks pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), penggunaan e-modul menjadi sangat relevan. IPA dikenal sebagai bidang ilmu yang sarat dengan konsep yang bersifat abstrak, fakta-fakta, dan fenomena yang kompleks, sehingga butuh media pembelajaran yang dapat menjembatani teori dengan kehidupan nyata dalam ruang lingkup alam semesta (Permana, dkk., 2014). Dengan memanfaatkan fitur e-modul, seperti integrasi teks, gambar, video, animasi, hingga simulasi interaktif, peserta didik dapat lebih mudah mengaitkan konsep abstrak dan kompleks dengan fenomena nyata sehingga bisa tampak lebih konkret dan mudah dipahami (Pramana, dkk., 2020; Rahmawati, dkk., 2025). Selain itu, fitur-fitur tersebut juga mendorong motivasi dan ketertarikan peserta didik untuk belajar (Sholeh, dkk., 2023).

Penelitian-penelitian terdahulu menunjukkan bahwa e-modul memiliki potensi besar dalam meningkatkan kualitas belajar peserta didik dalam pembelajaran IPA. Beberapa penelitian melaporkan adanya peningkatan hasil belajar dan motivasi setelah menggunakan e-modul (Hamdjah, dkk., 2024; Soejana, dkk., 2024). Bahkan beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa terjadi peningkatan minat baca, pemahaman konsep, HOTS, literasi sains, kemampuan menyelesaikan masalah, hingga kemandirian belajar setelah menggunakan e-modul (Ahmad dkk., 2024; Amir dkk., 2023; Darmayani dkk., 2024; Shofiyah dkk., 2024; Susanti dkk., 2022; Taufiqurrahman dkk., 2023). Meskipun demikian, berbagai penelitian tentang e-modul tersebut masih terfragmentasi di berbagai jurnal dengan focus kajian dan metode penelitian yang beragam. Kondisi ini menyebabkan arah dan tren penelitian terkait e-modul dalam pembelajaran IPA belum tergambar secara jelas. Tanpa adanya pemetaan tren penelitian yang jelas, sulit untuk menilai sejauh mana kontribusi e-modul telah memberikan dampak nyata dalam pembelajaran IPA.

Universitas Negeri Makassar (UNM), khususnya Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA), memiliki beberapa jurnal di bidang pendidikan IPA yang terindeks SINTA. Jurnal-jurnal tersebut berperan penting sebagai wadah publikasi penelitian dalam bidang pendidikan IPA, termasuk penelitian tentang pengembangan dan implementasi e-modul. Namun, hingga kini belum ada kajian yang secara sistematis memetakan tren penelitian terkait e-modul dalam pembelajaran IPA pada jurnal-jurnal tersebut.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode literature review yang bertujuan untuk memetakan dan menganalisis tren penelitian tentang e-modul dalam pembelajaran IPA pada jurnal-jurnal berindeks SINTA dalam lingkup FMIPA UNM. Kajian ini diharapkan mampu memberikan gambaran yang komprehensif mengenai arah penelitian e-modul dalam Pendidikan IPA. Dengan demikian, hasil penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi akademik sebagai landasan bagi penelitian selanjutnya, tetapi juga memiliki kontribusi praktis bagi pendidik dalam merancang stratefi pembelajaran IPA berbasis teknologi digital yang lebih inovatif, adaptif dan efektif.

B. Metodologi

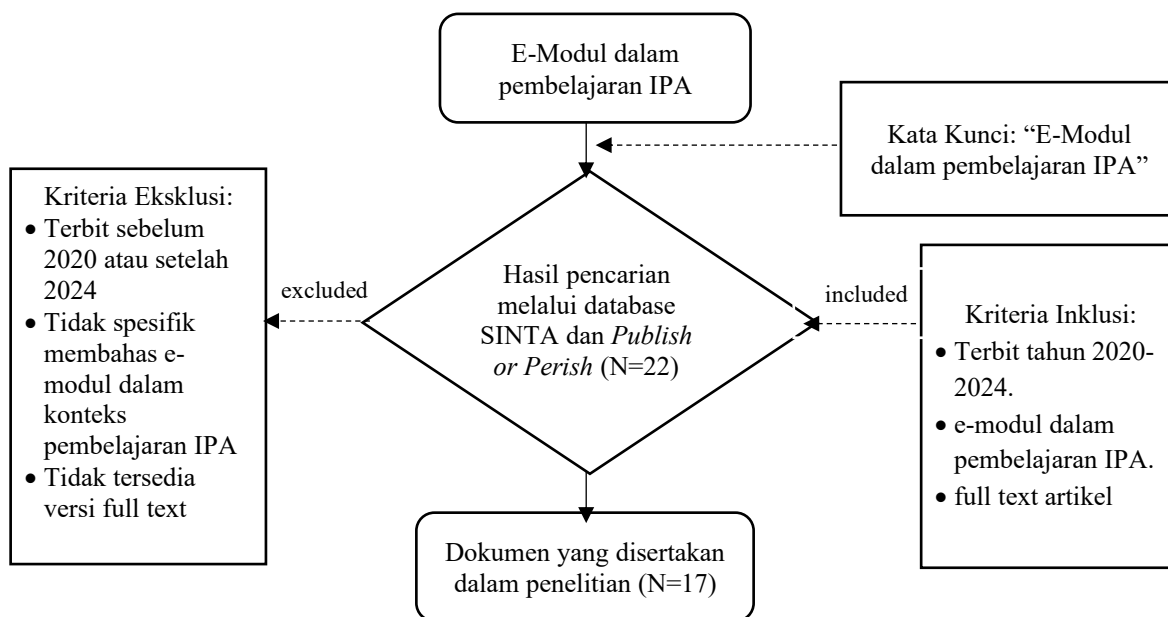
Penelitian ini merupakan kajian analisis isi (*content analysis*) dengan menggunakan metode *literature review* sebagai metode penelitain. Artikel-artikel penelitian yang dianalisis pada kajian ini

adalah artikel yang telah dipublikasikan pada jurnal ilmiah yang terindeks SINTA di lingkup FMIPA UNM. Data penelitian diperoleh dari situs resmi SINTA (<https://sinta.kemdikbud.go.id>) dengan fokus pada jurnal-jurnal pendidikan IPA yang berada di bawah naungan FMIPA UNM. Daftar jurnal tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Daftar Jurnal Pendidikan IPA di Lingkup FMIPA UNM

No	Jurnal	Penerbit	Online ISSN	Indeks SINTA	Website
1	Jurnal IPA Terpadu	Prodi Pend. IPA	2597-8985	Sinta 4	https://journal.unm.ac.id/index.php/JIT
2	<i>Biology Teaching and Learning</i>	Jurusan Biologi	2621-5535	Sinta 5	https://ojs.unm.ac.id/btl
3	Jurnal ChemEdu	Jurusan Kimia	2808-1218	Sinta 4	https://ojs.unm.ac.id/ChemEdu
4	Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika	Jurusan Fisika	2548-6373	Sinta 5	https://journal.unm.ac.id/index.php/JSPF

Kajian ini berbantuan aplikasi *Publish or Perish* untuk menelusuri artikel-artikel penelitian yang relevan pada setiap jurnal tersebut dengan menggunakan kata kunci “e-modul”, “modul elektronik”, dan “pembelajaran IPA”. Artikel yang diperoleh kemudian diseleksi berdasarkan kriteria inklusi, yaitu: (1) diterbitkan pada tahun 2020-2024, (2) secara eksplisit membahas penggunaan, pengembangan, implementasi, atau kajian literatur terkait e-modul dalam pembelajaran IPA dengan beragam metodologi penelitian, dan (3) tersedia dalam akses penuh (*full text*) untuk dianalisis secara menyeluruh. Setelah proses seleksi, diperoleh 17 artikel untuk dianalisis menggunakan instrumen penelitian. Gambar 1 menampilkan alur penelitian *literature review* tentang e-modul dalam pembelajaran IPA pada jurnal-jurnal berindeks SINTA di lingkup FMIPA UNM.



Gambar 1. Teknik Pengumpulan Data Artikel

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa panduan analisis isi (*content analysis guideline*) yang diadaptasi dari instrument penelitian Almaas dkk., (2025) yang telah dimodifikasi sesuai konteks kajian. Terdapat 10 aspek utama yang dikaji dalam analisis isi pada kajian ini, beserta kategorinya, yang disajikan secara lengkap pada Tabel 2. Secara khusus, kategori pada aspek (7) dan (8) tidak ditentukan sejak awal, karena tidak adanya penelitian terdahulu yang dapat dijadikan acuan untuk menetapkan kategori yang relevan. Selain itu, hal ini juga bertujuan untuk mencegah munculnya kategori yang terlalu umum selama proses analisis isi berlangsung. Sementara itu, aspek

(1) tidak memerlukan kategori karena penilaiannya hanya didasarkan pada tahun publikasi yang telah ditentukan dalam kriteria inklusi.

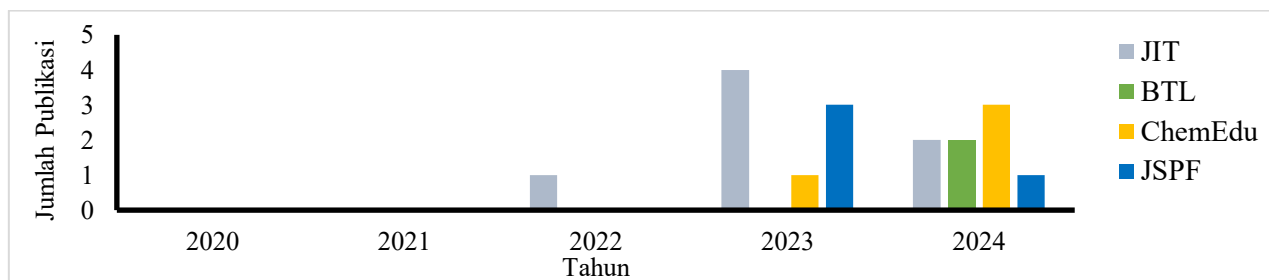
Tabel 2. Aspek dan Kategori untuk Panduan Analisis Isi

Aspek		Kategori		
1. Jumlah Publikasi		Tidak ada		
2. Pendekatan Penelitian	P-1 <i>R&D</i> P-2 PTK	P-3 Kuantitatif P-4 Kualitatif	P-5 <i>Mixed Method</i> P-6 Lainnya	
3. Desain/Model Penelitian	D-1 Etnografi D-2 Studi kasus D-3 <i>Phenomenological Study</i> D-4 <i>Content Analysis</i> D-5 <i>Observation Study</i>	D-6 <i>Correlational Research</i> D-7 <i>Survey Research</i> D-8 <i>True Experimental Design</i> D-9 <i>Quasi-Experimental Design</i> D-10 <i>Pre-Experimental Design</i>	D-11 <i>Meta Analysis</i> D-12 Model ADDIE D-13 Model 4D D-14 Lainnya	
4. Subjek Penelitian	S-1 Peserta didik Kelas VII SMP S-2 Peserta didik Kelas VIII SMP S-3 Peserta didik Kelas IX SMP S-4 Peserta didik Kelas X SMA S-5 Peserta didik Kelas XI SMA	S-6 Peserta didik Kelas XII SMA S-7 Mahasiswa S1 S-8 Mahasiswa S2 S-9 Pendidik SMP S-10 Pendidik SMA	S-11 Ahli S-12 Dosen S-13 Tidak disebutkan S-14 Lainnya	
5. Instrumen Pengumpulan Data	I-1 Tes I-2 Angket I-3 Lembar Observasi	I-4 Lembar Wawancara I-5 Lembar Validasi I-6 Dokumen	I-7 Tidak disebutkan I-8 Lainnya	
6. Analisis Data	A-1 Analisis Statistik Deskriptif A-2 Uji-t A-3 ANOVA A-4 ANCOVA A-5 MANOVA	A-6 N-Gain A-7 Uji Kepraktisan A-8 Effect Size A-9 Mann-Whitney U A-10 Wilcoxon Signed Rank	A-11 Uji Gregory A-12 Validitas Isi Aiken's V A-13 Tidak disebutkan A-14 Lainnya	
7. Jenis E-Modul		Belum dikategorikan		
8. Kemampuan Peserta Didik		Belum dikategorikan		
9. Subjek Materi	T-1 IPA T-2 Fisika	T-3 Biologi T-4 Kimia		
10. Lokasi Penelitian	L-1 Pulau Jawa L-2 Pulau Sumatera L-3 Pulau Kalimantan	L-4 Pulau Sulawesi L-5 Papua L-6 Bali dan Nusa Tenggara	L-7 Maluku L-8 Tidak disebutkan	

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

1. Jumlah Publikasi

Jumlah publikasi artikel yang membahas e-modul dalam pembelajaran IPA pada jurnal-jurnal berindeks SINTA di lingkup FMIPA UNM menunjukkan peningkatan yang cukup signifikan dari tahun 2020 hingga 2024. Berdasarkan gambar 1, topik e-modul mulai muncul pada tahun 2022, kemudian meningkat pesat pada tahun 2023, namun masih belum secara merata di setiap jurnal. Pada tahun 2024, publikasi mulai tersebar lebih merata di antara jurnal-jurnal berindeks SINTA di lingkup FMIPA UNM. Peningkatan dan pemerataan ini menunjukkan bahwa isu e-modul dalam pembelajaran IPA telah menjadi perhatian para peneliti pendidikan lintas bidang sains.



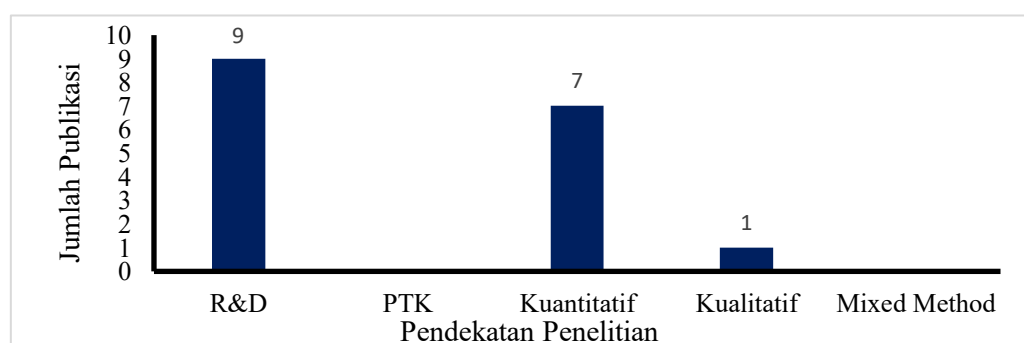
Gambar 1. Jumlah Publikasi tentang E-Modul

Secara umum, tren ini menggambarkan adanya pergeseran arah penelitian pada dunia pendidikan dari pembelajaran konvensional ke pembelajaran berbasis digital yang lebih inovatif, adaptif dan efektif. Hal ini juga sekaligus menunjukkan eksistensi yang kuat dari e-modul sebagai salah satu media pembelajaran inovatif di pembelajaran IPA (Sholeh dkk., 2023).

2. Pendekatan Penelitian

Pemilihan jenis pendekatan penelitian yang tepat dapat membantu peneliti dalam menentukan arah dan tujuan penelitiannya (Elvianasti dkk., 2022). Berdasarkan data pada Gambar 2, jenis pendekatan penelitian yang paling dominan adalah Research and Development (R&D) dengan total 9 publikasi. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar peneliti pendidikan lebih berfokus pada pengembangan dan validasi media pembelajaran, khususnya e-modul. Hal ini guna meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar dengan media yang sudah layak (valid) dan praktis untuk digunakan dalam pembelajaran. Sejalan dengan tujuan dari pendekatan R&D yaitu untuk menghasilkan produk atau model melalui proses ilmiah yang berguna bagi kesejahteraan masyarakat dalam menyelesaikan masalah yang ada (Waruwu, 2024). Pendekatan R&D banyak digunakan karena dinilai mampu menghasilkan produk inovatif yang aplikatif dan berbasis kebutuhan lapangan, seperti media pembelajaran (Rahayu, 2025).

Sementara itu, pendekatan kuantitatif ditemukan pada tujuh publikasi seperti terlihat pada Gambar 2. Data tersebut menunjukkan masih tingginya minat peneliti dalam mengkaji efektivitas pembelajaran berbasis teknologi, khususnya e-modul. Penelitian kuantitatif banyak dipilih untuk mengkaji efektivitas e-modul karena mampu menyajikan hubungan antara variable secara lebih jelas dengan menganalisis data yang diperoleh (Waruwu, 2023). Pada kajian ini, terdapat 1 artikel yang menggunakan pendekatan kualitatif, secara spesifik yaitu deskriptif kualitatif.



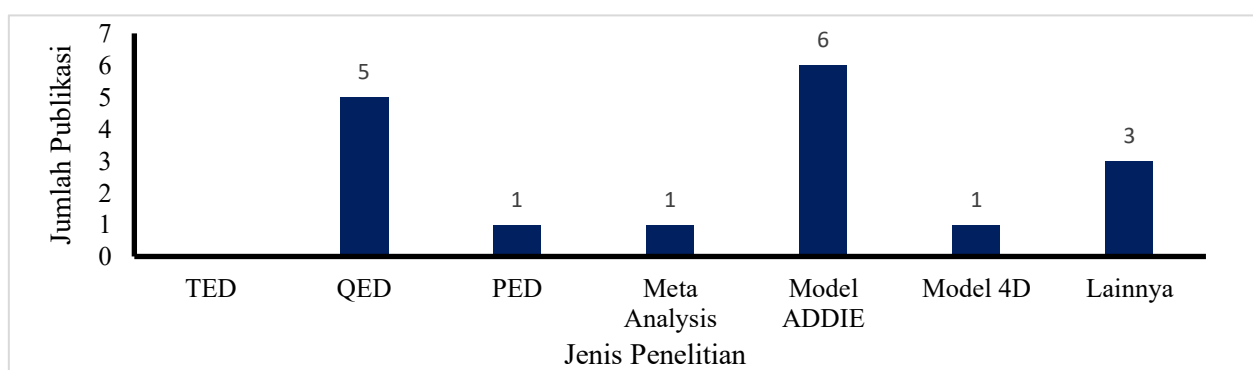
Gambar 2. Pendekatan Penelitian

Pendekatan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dan *mixed method* tidak ditemukan pada kajian ini. Hal ini mengindikasikan bahwa penelitian di lingkup ini masih dominan berorientasi pada hasil yang terukur dan berbasis data. Berdasarkan hasil kajian ini dapat disimpulkan bahwa terdapat peluang bagi penelitian selanjutnya untuk meneliti terkait e-modul dengan menggunakan pendekatan

kualitatif, PTK, dan *mixed method* agar diperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang e-modul dalam pembelajaran IPA.

3. Jenis Penelitian

Pada kajian ini, istilah jenis penelitian yang digunakan tidak hanya merujuk pada penelitian kuantitatif dan kualitatif, tapi juga merujuk sebagai model penelitian R&D. Berdasarkan Gambar 3, jenis penelitian yang paling banyak digunakan pada pendekatan R&D adalah model ADDIE dengan jumlah 6 publikasi. Model ADDIE lebih dominan karena memiliki kelebihan yaitu produk pendidikan yang dihasilkan dipastikan valid dan komprehensif karena setiap tahapannya yang sistematis dan terstruktur, serta harus berdasarkan analisis (*analysis*) yang mendalam, desain (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*) dan evaluasi (*evaluation*) (Waruwu, 2024). Berdasarkan kajian ini, model 4D, model Borg & Gall, dan model Nieveen & Plomp juga digunakan sebagai model pada pendekatan R&D dengan kuantitas masing-masing 1 publikasi. Model Borg & Gall dan model Nieveen & Plomp dimasukkan pada kategori lainnya, karena pada penelitian sebelumnya kategori tersebut belum dimasukkan (Almaas dkk., 2025). Variasi ini menunjukkan bahwa peneliti menyesuaikan pemilihan model dengan kebutuhan dan konteks penelitian masing-masing.



Gambar 3. Jenis Penelitian

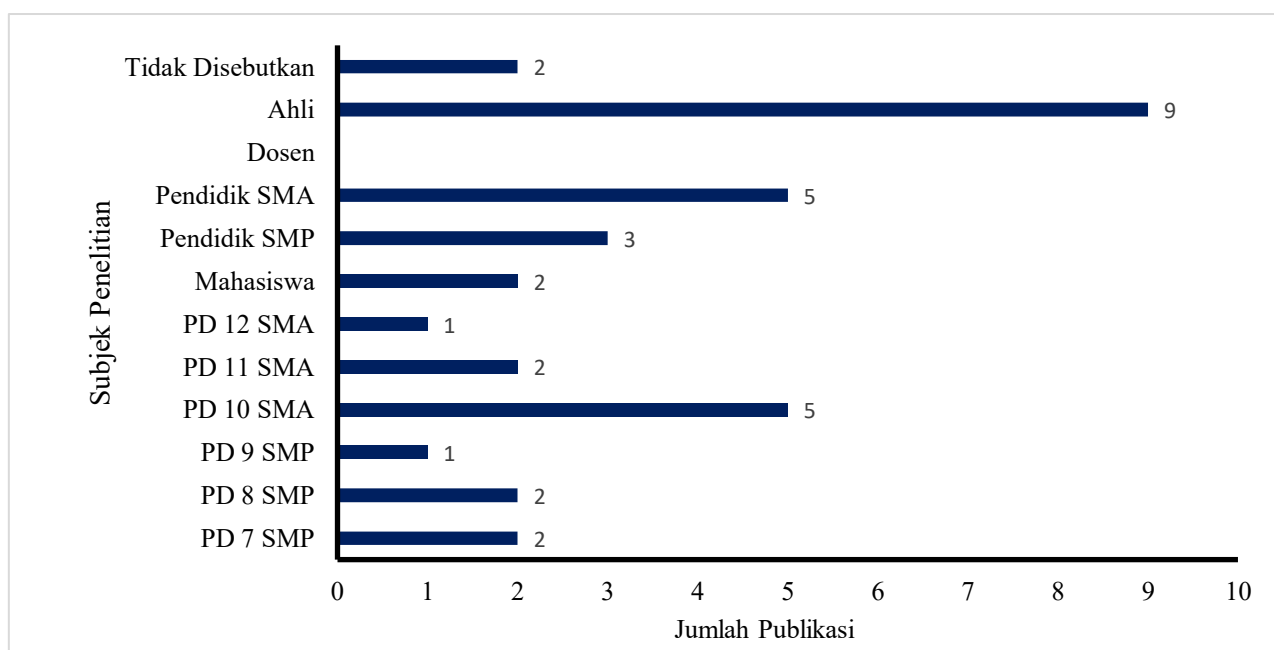
Sementara itu, pada desain penelitian kuantitatif, *Quasi-Experimental Design* (QED) mendominasi dengan 5 publikasi. Tingginya penggunaan QED menunjukkan bahwa desain ini dianggap paling relevan karena lebih fleksibel, dimana QED tidak menuntut adanya kontrol penuh terhadap variabel lain, sehingga lebih mudah untuk digunakan pada kondisi nyata (*real-world settings*) (Waddington dkk., 2022). Selain itu, QED juga menyajikan berbagai pilihan rancangan, seperti *The One-Group Pretest-Posttest Design*, *Nonequivalent Control Group Design*, *Interrupted Time Series* dan lainnya, serta memberi ruang bagi peneliti untuk menggunakan berbagai teknik analisis agar meminimalisir bias akibat variabel luar (Handley dkk., 2018; Waddington dkk., 2022). Adapun *Pre-Experimental Design* (PED) dan Meta Analysis masing-masing hanya digunakan dalam 1 publikasi. Temuan ini menunjukkan bahwa desain kuantitatif selain QED masih terbatas penggunaannya, sehingga membuka peluang bagi peneliti selanjutnya untuk menggunakan desain-desain tersebut.

Desain penelitian untuk pendekatan kualitatif pada kajian ini hanya ditemukan 1 saja yaitu *library research* (penelitian kepustakaan). Metode penelitian ini dilakukan melalui kegiatan membaca, mencatat, serta mengkaji berbagai sumber bacaan, kemudian dipilah, dianalisis dan disusun secara teoritis ke dalam rangka pemikiran yang sesuai dengan konteks kajian yang diteliti (Rinawati dkk., 2023).

Berdasarkan kajian ini, tren penelitian menunjukkan menunjukkan kecenderungan peneliti untuk memilih model penelitian yang aplikatif dan sistematis dalam mengembangkan serta mengevaluasi e-modul dalam pembelajaran.

4. Subjek Penelitian

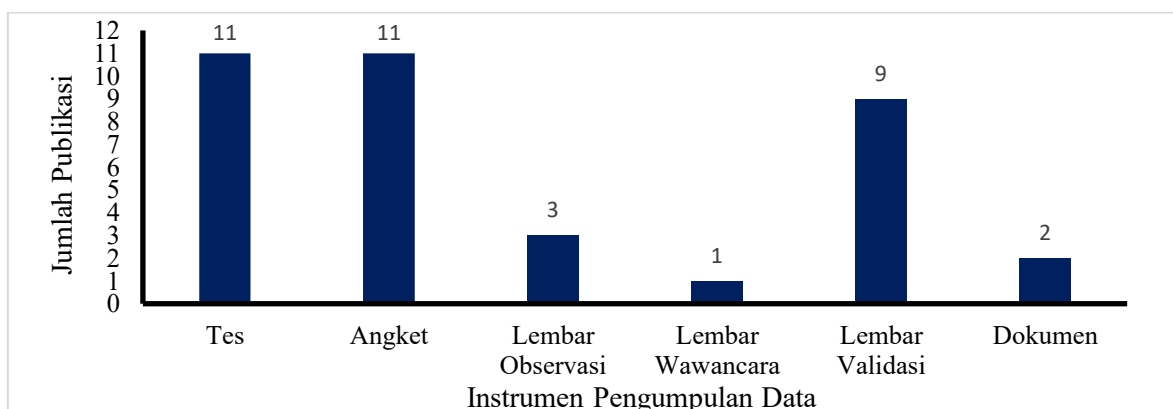
Berdasarkan Gambar 4, subjek penelitian yang paling banyak digunakan adalah Ahli dengan 9 publikasi. Ahli yang dimaksud pada kajian ini terdiri dari ahli materi, ahli media dan ahli bahasa. Hal ini menunjukkan pentingnya peran ahli dalam proses validasi produk penelitian, khususnya pada pendekatan R&D untuk memastikan kualitas materi, media dan bahasa dari produk penelitian yang dikembangkan (Yuberti dkk., 2021). Selain ahli, pendidik SMA dan SMP juga banyak terlibat sebagai subjek penelitian dengan total 8 publikasi. Pendidik pada penelitian yang dikaji digunakan untuk memperoleh data uji kepraktisan. Hal ini dikarenakan pendidik merupakan sosok sentral yang sangat berperan penting dalam kegiatan belajar mengajar dan dianggap mampu untuk memberikan penilaian yang realistis berdasarkan pengalaman dan pemahaman yang dimiliki (Sopian, 2016). Selain itu, peserta didik untuk setiap kelas pada tingkatan sekolah menengah (SMP dan SMA) juga banyak dilibatkan dengan total 13 publikasi, yang didominasi oleh peserta didik kelas 10 SMA dengan 5 publikasi. Di samping itu, terdapat juga 2 publikasi yang menggunakan mahasiswa sebagai subjek penelitian. Data-data yang diperoleh dari peserta didik maupun mahasiswa sebagai subjek penelitian digunakan untuk uji hipotesis.



Gambar 4. Subjek Penelitian

5. Instrumen Pengumpulan Data

Pemilihan teknik pengumpulan data yang sesuai serta penggunaan instrumen penelitian yang valid memiliki peran penting dalam memperoleh data yang akurat, tepat dan terpercaya (Ardiansyah dkk., 2023). Berdasarkan Gambar 5, dapat diketahui bahwa instrumen pengumpulan data yang paling banyak digunakan pada artikel-artikel yang dikaji adalah angket dengan total 11 publikasi, penggunaan tes dengan 10 publikasi dan lembar validasi dengan 9 publikasi.



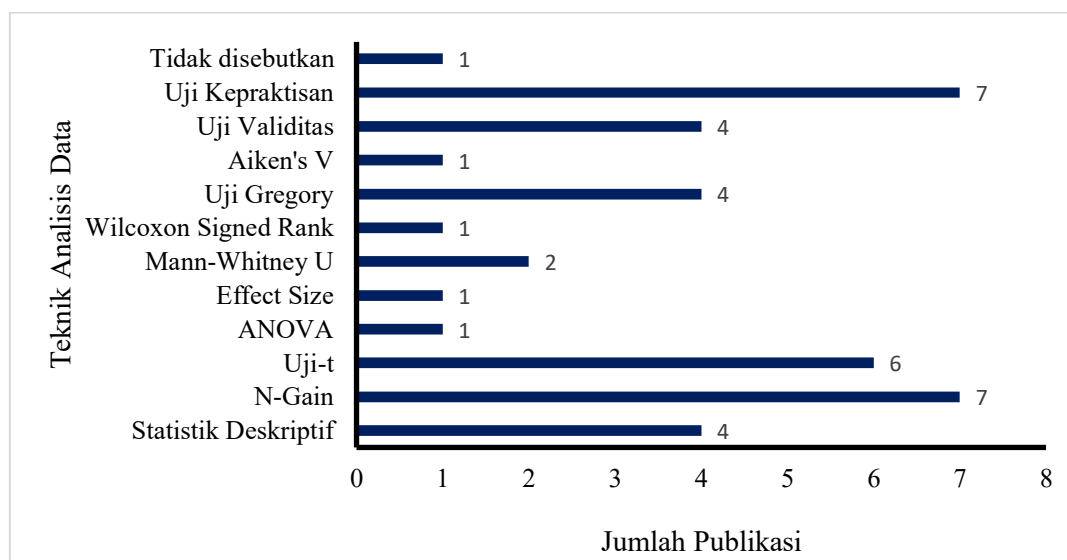
Gambar 5. Instrumen Pengumpulan Data

Angket yang digunakan pada artikel-artikel yang dikaji sebagian besar untuk memperoleh respon pendidik dan peserta didik terhadap kepraktisan e-modul yang dikembangkan. Selain itu, angket juga digunakan untuk memperoleh data minat baca (Amir dkk., 2023; Muchlis dkk., 2023) dan motivasi belajar (Hamdjah dkk., 2024; Soejana dkk., 2024) peserta didik. Sementara itu, tes digunakan untuk mengukur kemampuan peserta didik, seperti hasil belajar, literasi sains, HOTS dan lainnya. Selanjutnya, lembar validasi berguna untuk menilai kelayakan produk berdasarkan penilaian ahli, baik dalam bentuk kuantitatif maupun kualitatif, seperti saran dan masukan. Ketiga instrumen tersebut sejalan dengan jenis pendekatan yang paling banyak digunakan pada artikel yang dikaji, yaitu pendekatan R&D. Dalam pendekatan R&D, peneliti tidak hanya mengembangkan produk, tetapi juga menguji efektivitasnya secara kuantitatif. Oleh karena itu, penggunaan angket, tes dan lembar validasi menjadi kombinasi yang relevan dalam proses pengembangan yang sistematis untuk memastikan bahwa produk yang dikembangkan memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif (Ruswandari & Yermiandhoko, 2021).

Lembar observasi dan wawancara juga digunakan untuk memperoleh data pendukung mengenai proses implementasi e-modul di kelas. Sedangkan, dokumen digunakan untuk penelitian dengan desain library research (Rinawati dkk., 2023) dan meta-analysis (Soleha dkk., 2023). Penggunaan dokumen dalam kedua jenis penelitian tersebut berfungsi untuk menelaah berbagai hasil studi terdahulu secara sistematis. Hasil ini mengindikasikan bahwa pendekatan penelitian lebih banyak menitikberatkan pada aspek kuantitatif daripada kualitatif.

6. Teknik Analisis Data

Berdasarkan hasil kajian, ditemukan bahwa teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian terkait e-modul pada pembelajaran IPA di lingkup FMIPA UNM menunjukkan variasi yang cukup beragam, mencerminkan pendekatan metodologis komprehensif. Analisis statistik deskriptif dan *N-Gain* banyak digunakan untuk menggambarkan peningkatan hasil belajar sebelum dan sesudah penggunaan e-modul, sekaligus menilai efektivitasnya secara kuantitatif. Selanjutnya analisis inferensial parametrik juga banyak digunakan untuk menguji signifikansi perbedaan dan kekuatan pengaruh e-modul terhadap variabel pembelajaran. Pada kajian ini, analisis inferensial parametrik yang dominan digunakan adalah uji-t (6 publikasi). Dalam konteks pendidikan, analisis uji-t digunakan karena lebih akurat, meminimalkan variasi antar subjek dan mampu menunjukkan evaluasi terhadap efektivitas suatu pembelajaran secara jelas (Rahmani dkk., 2025). Sedangkan ANOVA dan effect size hanya digunakan pada masing-masing 1 publikasi saja. Untuk analisis inferensial parametrik lainnya, seperti ANCOVA dan MANOVA masih belum ditemukan, sehingga memberikan peluang bagi peneliti selanjutnya untuk menggunakan analisis tersebut.



Gambar 6. Teknik Analisis Data

Sementara itu, analisis inferensial non-parametrik juga ditemukan dalam artikel-artikel yang dikaji, seperti Mann-Whitney U test dan Wilcoxon Signed Rank. Analisis ini diterapkan karena adanya data yang tidak memenuhi asumsi normalitas dan homogenitas. Di sisi lain, artikel-artikel yang menggunakan pendekatan R&D selalu melibatkan uji validitas, seperti uji Gregory dan Aiken's V untuk menilai kesesuaian dan kelayakan isi produk yang dikembangkan. Selain kedua jenis uji validitas tersebut, juga terdapat 4 publikasi yang menggunakan uji validitas isi secara umum tanpa menyebutkan jenis uji yang digunakan secara eksplisit.

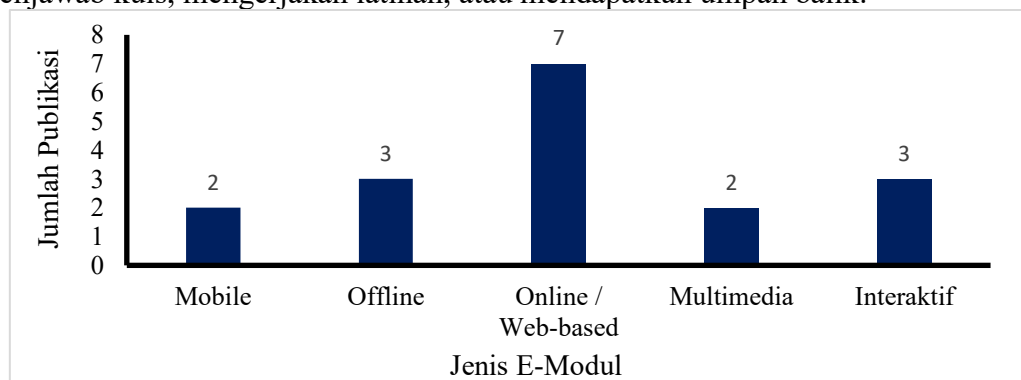
Terakhir, uji kepraktisan digunakan untuk menilai kemudahan penggunaan e-modul oleh pendidik dan peserta didik. Secara keseluruhan, variasi teknik analisis ini sejalan dengan karakteristik pendekatan R&D yang dominan digunakan. Dimana pada pendekatan R&D peneliti memperhatikan semua aspek, yaitu kualitas, validitas, kepraktisan dan efektivitas produk yang dikembangkan (Amir dkk., 2023; Rasyid dkk., 2024). Secara keseluruhan, data ini menegaskan bahwa pendekatan analisis kuantitatif sederhana lebih banyak diterapkan dibandingkan analisis statistik lanjutan dalam penelitian e-modul.

7. Jenis E-Modul

Pengkategorian jenis e-modul pada penelitian ini didasarkan pada klasifikasi yang tertulis secara eksplisit dalam artikel-artikel yang dikaji, baik pada bagian metode maupun deskripsi produk. Berdasarkan Gambar 7, hasil kajian menemukan bahwa jenis e-modul yang paling banyak digunakan adalah e-modul berbasis online atau web-based, dengan total 7 publikasi. Hal ini menunjukkan kecenderungan peneliti untuk mengembangkan bahan ajar yang dapat diakses melalui jaringan internet, memungkinkan peserta didik belajar secara fleksibel dan interaktif melalui berbagai perangkat. Sedangkan e-modul offline ditemukan pada tiga publikasi dan umumnya dikembangkan untuk mengatasi keterbatasan akses internet. Hal ini sesuai dengan yang diutarakan oleh Ruslan dkk., (2023), bahwa penggunaan media pembelajaran yang berbasis online akan membuat peserta didik lebih tertarik belajar karena adanya kemudahan dalam mengakses materi dan informasi yang berhubungan dengan pembelajaran tanpa Batasan ruang dan waktu.

Jenis *mobile* digunakan di 2 penelitian, menggambarkan adaptasi terhadap tren pembelajaran berbasis ponsel yang praktis dan mudah diakses kapan saja. Berdasarkan konten e-modulnya, terdapat dua jenis e-modul yang digunakan, yaitu e-modul interaktif dan multimedia. E-modul interaktif digunakan pada 3 publikasi, sedangkan e-modul multimedia hanya 2 publikasi. Hal ini dikarenakan

e-modul interaktif tidak hanya menyajikan unsur multimedia, seperti teks, gambar, audio, dan video, tetapi juga memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berinteraksi langsung dengan konten, seperti menjawab kuis, mengerjakan latihan, atau mendapatkan umpan balik.

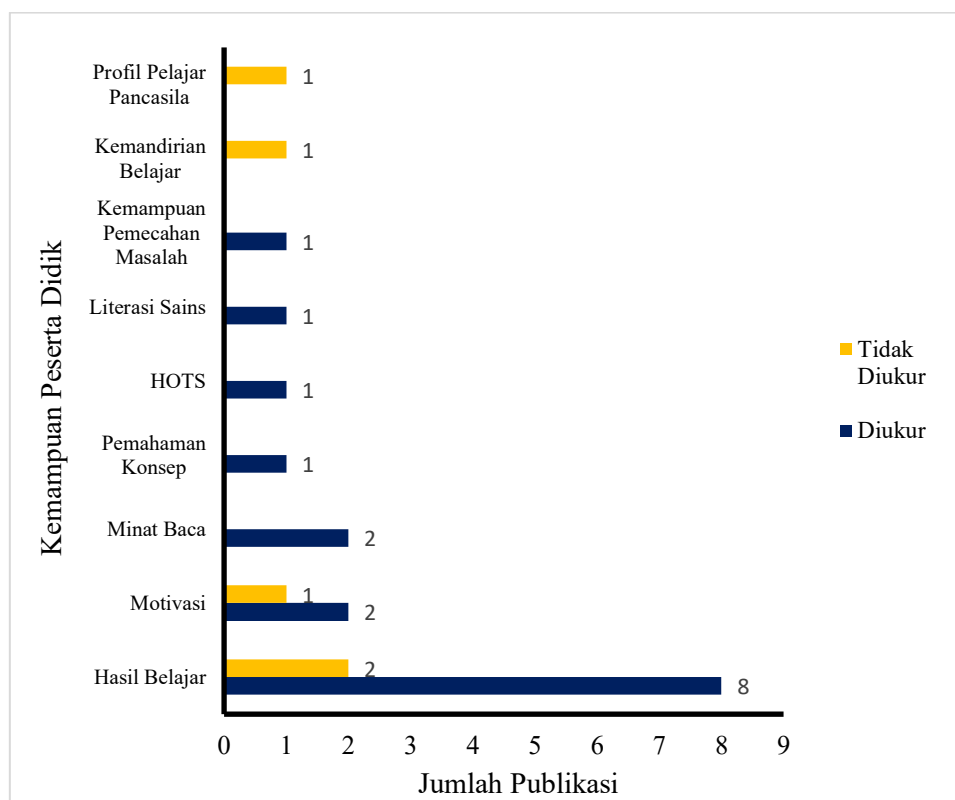


Gambar 7. Jenis E-Modul

8. *Kemampuan Peserta Didik*

Kemampuan peserta didik, sama halnya dengan jenis e-modul, belum dikategorikan sebelumnya, sehingga pengkategorianya berdasarkan pada kemampuan yang tertulis secara eksplisit pada artikel. Pada artikel-artikel yang dikaji, kemampuan peserta didik dibedakan menjadi dua, yaitu kemampuan yang langsung diukur dan tidak langsung diukur. Hal ini dikarenakan adanya beberapa penelitian yang menggunakan pendekatan R&D tetapi hanya sampai pada tahap uji kepraktisan saja dan ada juga yang menggunakan desain library research, sehingga tidak ada pengukuran yang dilakukan. Berdasarkan gambar 8, kemampuan peserta didik yang paling banyak dikaji dalam penelitian adalah hasil belajar, yang ditemukan pada 10 publikasi, dengan 8 di antaranya melakukan pengukuran langsung terhadap peserta didik menggunakan instrumen tes (Adam dkk., 2023; Hamdjah dkk., 2024; Herlanda & Dalimunthe, 2024; Muchlis dkk., 2023; Rasyid dkk., 2024; Ruslan dkk., 2023; Soejana dkk., 2024; Soleha dkk., 2023). Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar penelitian berfokus pada efektivitas e-modul dalam meningkatkan capaian akademik peserta didik.

Ada dua publikasi yang berfokus pada uji kepraktisan dan kelayakan e-modul yang dikembangkan, tidak sampai pada tahap implementasi (Ainiyah dkk., 2023; Nurfadila dkk., 2024). Selain itu, motivasi belajar (Hamdjah dkk., 2024; Nurfadila dkk., 2024; Soejana dkk., 2024) dan minat baca (Amir dkk., 2023; Muchlis dkk., 2023) juga menjadi aspek yang cukup banyak dikaji, masing-masing ditemukan pada 3 dan 2 publikasi, dengan sebagian besar telah diukur secara empiris. Sejalan dengan penelitian-penelitian lain yang menunjukkan bahwa penggunaan e-modul mampu meningkatkan hasil belajar, motivasi (Delita dkk., 2022) dan minat baca secara signifikan (Sari dkk., 2024).



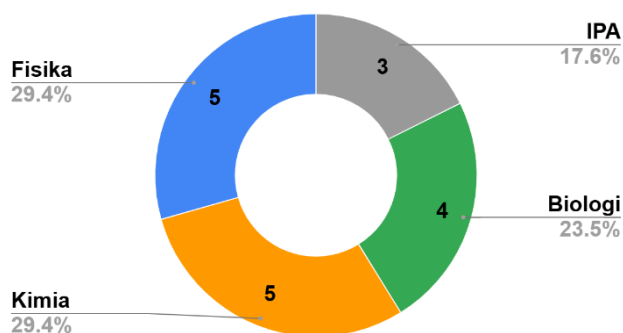
Gambar 8. Kemampuan Peserta Didik

Beberapa penelitian lainnya menganalisis kemampuan yang lebih spesifik seperti pemahaman konsep (Susanti dkk., 2022), HOTS (Taufiqurrahman dkk., 2023), literasi sains (Darmayani dkk., 2024), dan kemampuan pemecahan masalah (Shofiyah dkk., 2024), yang diukur menggunakan instrumen tes, meskipun jumlahnya masih terbatas hanya pada 1 publikasi saja. Sedangkan kemampuan peserta didik seperti kemandirian belajar (Ahmad dkk., 2024) dan profil pelajar Pancasila (Rinawati dkk., 2023) juga dikaji tapi tanpa pengukuran secara langsung. Temuan ini menggambarkan bahwa penelitian e-modul cenderung berorientasi pada hasil akademik langsung dibandingkan dengan pengembangan kompetensi holistik peserta didik.

9. *Subjek Materi*

Berdasarkan hasil pemetaan subjek materi pada Gambar 9, penyebaran subjek materi pada penelitian terkait e-modul dalam pembelajaran sains menunjukkan bahwa subjek kimia dan fisika merupakan subjek yang paling banyak dikaji, masing-masing ditemukan pada 5 publikasi. Sedangkan, subjek biologi muncul pada 4 publikasi dan IPA terpadu ditemukan pada 3 publikasi. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan e-modul mendominasi pada mata pelajaran yang menuntut pemahaman konseptual mendalam nan abstrak, serta eksperimen virtual, seperti fisika dan kimia. Secara spesifik, sebaran topik pada setiap subjek dapat dilihat pada tabel 3.

SUBJEK MATERI



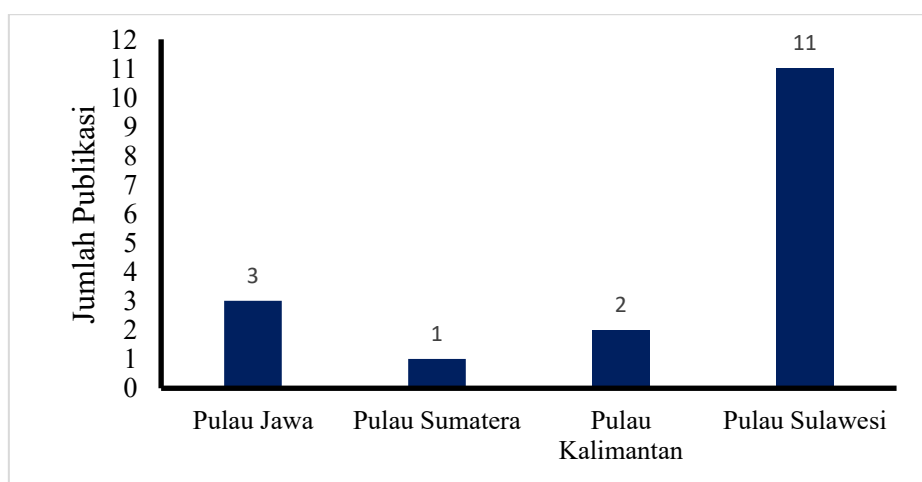
Gambar 9. Subjek Materi

Tabel 3. Sebaran Topik Materi pada Setiap Subjek

Fisika	Kimia	Biologi	IPA
1. Tata Surya	1. Pemisahan Campuran	1. Sistem Eksresi	1. Pencemaran Lingkungan
2. Getaran, Gelombang, dan Bunyi	2. Redoks	2. Bioteknologi	2. IPA Terpadu (2 Publikasi)
3. Gerak Melingkar	3. Asam-Basa	3. Virus	
4. Momentum dan Impuls	4. Termokimia	4. Ekosistem	
5. Fisika Umum	5. Sifat Koligatif Larutan		

10. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dapat dijadikan tolak ukur untuk menentukan seberapa besar perkembangan budaya penelitian di suatu wilayah (Awaludin dkk., 2024). Berdasarkan gambar 10, lokasi penelitian terkait e-modul dalam pembelajaran IPA paling banyak dilakukan di Pulau Sulawesi, yaitu sebanyak 11 publikasi. Selain itu, terdapat beberapa penelitian yang dilakukan di Pulau Jawa (3 publikasi), Pulau Kalimantan (2 publikasi) dan Pulau Sumatera (1 publikasi). Dominasi lokasi penelitian di Pulau Sulawesi ini wajar mengingat seluruh artikel yang dikaji berasal dari jurnal-jurnal berindeks SINTA yang terbit di lingkup FMIPA UNM, sehingga sebagian besar penelitiannya dilakukan di wilayah yang sama. Agar hasil kajian menjadi lebih komprehensif dan mampu menggambarkan tren penelitian e-modul di Indonesia secara menyeluruh, diperlukan perluasan sumber data dengan melibatkan jurnal dari berbagai pulau dan institusi di seluruh Indonesia.



Gambar 10. Lokasi Penelitian

D. Kesimpulan

Penelitian ini merupakan analisis isi (*content analysis*) terhadap 17 artikel yang mengkaji e-modul pada pembelajaran sains dan dipublikasikan secara eksklusif dalam jurnal-jurnal terindeks SINTA di lingkup FMIPA UNM, yaitu Jurnal IPA Terpadu (JIT), Jurnal *Biology Teaching and Learning* (BTL), Jurnal ChemEdu, Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika (JSPF). Hasil kajian menunjukkan adanya tren positif dalam peningkatan jumlah publikasi dari tahun 2020 hingga 2024. Terdapat beragam pendekatan, jenis penelitian, subjek penelitian, instrumen, teknik analisis, jenis e-modul, kemampuan peserta didik, subjek materi dan lokasi penelitian yang digunakan dalam berbagai artikel. Sebagian besar penelitian menggunakan pendekatan R&D dengan model ADDIE dan pendekatan kuantitatif dengan *Quasi-Experimental Design* (QED). Subjek penelitian yang terlibat didominasi oleh ahli, pendidik dan peserta didik SMA dengan instrument utama berupa angket, tes dan lembar validasi, sedangkan analisis data yang digunakan beragam dengan dominasi uji Gregory, uji kepraktisan, *N-Gain* dan uji-t yang menekankan pada validitas, efektivitas dan kemudahan penggunaan e-modul.

Jenis e-modul yang paling banyak dikembangkan adalah e-modul berbasis web atau online dengan konten subjek materi yang didominasi oleh kimia dan fisika. Kemampuan peserta didik yang paling banyak dikaji pada artikel-artikel tersebut adalah hasil belajar, sementara lokasi penelitian masih didominasi Pulau Sulawesi sesuai lingkup jurnal FMIPA UNM. Secara umum, penelitian e-modul dalam pembelajaran IPA menunjukkan tren dan arah positif dengan kontribusi nyata terhadap peningkatan kemampuan peserta didik, seperti hasil belajar, motivasi, minat baca dan lainnya, meskipun masih terbatas pada wilayah tertentu dan dominan menggunakan pendekatan R&D. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya diharapkan mampu memperluas lokasi dan sumber jurnal, menggunakan variasi dalam segi metodologinya, seperti pendekatan, desain/modul, instrumen dan teknik analisis data. Selain itu, penelitian selanjutnya juga diharapkan mampu mengembangkan e-modul yang berbasis mobile dan offline dengan memaksimalkan konten interaktif agar lebih inovatif dan adaptif terhadap kebutuhan peserta didik di era digital.

Daftar Pustaka

- Adam, K. R., Arafah, K., & Usman, U. (2023). Pengembangan E-Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Web Pada Materi Momentum Dan Impuls. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika*, 19(3), 295. <https://doi.org/10.35580/jspf.v19i3.35488>
- Ahmad, A. F., Daud, F., & Palennari, M. (2024). Development of Interactive Electronic Module (E-Modul) Subject Ecosystem Based on I-Spring Application on Class X Senior High School. *Biology Teaching and Learning*, 7(1). <https://doi.org/10.35580/btl.v7i1.64761>
- Ainiyah, R., Putri, R. F., & Sauqina, S. (2023). Pengembangan E-Modul Google Classroom Berbasis Project Based Learning Di Smpn 1 Danau Panggang Pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Jurnal IPA Terpadu*, 7(2), 198. <https://doi.org/10.35580/ipaterpadu.v7i2.48389>
- Almaas, A. F., Paidi, P., Mualimin, M., & Prakarsa, T. B. P. (2025). Research trends e-module development in SINTA indexed Indonesian journal of biology education 2: A literature review. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 11(1), 326–335. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v11i1.39502>

- Amir, N. A., Yunus, S. R., & Hasanuddin, H. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran E-Modul Berbasis Flipbook Untuk Meningkatkan Minat Baca Peserta Didik Smp Kelas Vii Pada Materi Tata Surya. *Jurnal IPA Terpadu*, 7(1), 103. <https://doi.org/10.35580/ipaterpadu.v7i1.25375>
- Ardiansyah, Risnita, & Jailani, M. S. (2023). Teknik Pengumpulan Data Dan Instrumen Penelitian Ilmiah Pendidikan Pada Pendekatan Kualitatif dan Kuantitatif. *Jurnal IHSAN: Jurnal Pendidikan Islam*, 1(2), 1–9. <https://doi.org/10.61104/ihsan.v1i2.57>
- Awaludin, J., Kurniati, T. H., Ristanto, R. H., & Komala, R. (2024). How Environmental Literacy Research Works In Biology Learning? A Literature Review. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 10(1), 131–142. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v10i1.31291>
- Darmayani, D., Muhiddin, N. H., & Saenab, S. (2024). Implementation Of Project Based Learning (Pjbl) Model Assisted By Electronic Modules To Increase Students' Science Literacy Skills. *Jurnal IPA Terpadu*, 8(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.35580/ipaterpadu.v8i2.63513>
- Delita, F., Berutu, N., & Nofrion, N. (2022). Online Learning: The Effects Of Using E-Modules On Self-Efficacy, Motivation And Learning Outcomes. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 23(4), 93–107. <https://doi.org/10.17718/tojde.1182760>
- Elvianasti, M., Kartikawati, E., & Author megaelvianasti, C. (2022). Research Trends in PjBL (Project-Based Learning) at Indonesian Journal of Biology Education. *Jurnal Iqra': Kajian Ilmu Pendidikan*, 7(2), 105–119. <https://doi.org/10.25217/ji.v7i2.2646>
- Hamdjah, A., Alimin, A., & Sudding, S. (2024). Pengaruh Media Pembelajaran e-Modul Interaktif Berbasis Aplikasi Canva pada Model Discovery Learning terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI MIPA SMAN 7 Bulukumba (Studi pada Materi Pokok Larutan Asam Basa). *ChemEdu*, 5(3), 43. <https://doi.org/10.35580/chemedu.v5i3.49754>
- Handayani, D., Elvinawati, Isnaeni, & Alperi, M. (2021). Development Of Guided Discovery Based Electronic Module For Chemical Lessons In Redox Reaction Materials. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 15(7), 94–106. <https://doi.org/10.3991/ijim.v15i07.21559>
- Handley, M. A., Lyles, C. R., McCulloch, C., & Cattamanchi, A. (2018). Selecting and Improving Quasi-Experimental Designs in Effectiveness and Implementation Research. *Annual Review of Public Health*, 39, 5–25. <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-040617-014128>
- Herlanda, R. F., & Dalimunthe, M. (2024). Pengembangan E-modul Berbasis Mind Mapping dengan Pendekatan Case Study pada Materi Termokimia di SMA Negeri 5 Medan. *ChemEdu*, 5(2), 1. <https://doi.org/10.35580/chemedu.v5i2.65172>
- Melani, M., Sutedja, E., Irianti, S., Herawati, D. M. D., & Pramatirta, A. Y. (2025). Development Of A Website-Based E-Module For Midwifery Care For Neonates, Infants, And Toddlers: A Mixed-Method Study. *Social Sciences & Humanities Open*, 12, 101993. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2025.101993>

- Muchlis, L. N., Muhiddin, N. H., & Yunus, S. R. (2023). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Canva Untuk Meningkatkan Minat Baca Dan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Sistem Ekskresi. *Jurnal IPA Terpadu*, 7(2), 294. <https://doi.org/10.35580/ipaterpadu.v7i2.48524>
- Nurfadila, N., Hartono, H., & Muis, A. (2024). E-Module Development Assisted By a Professional Flip PDF Application on Virus Material. *Biology Teaching and Learning*, 7(1). <https://doi.org/10.35580/btl.v7i1.61617>
- Permana, M. S., Damiri, D. J., & Bunyamin, H. (2014). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Berbasis Multimedia. *Jurnal Algoritma*, 11(2), 254–263. <https://doi.org/10.33364/algoritma/v.11-2.254>
- Pramana, M. W. A., Jampel, I. N., & Pudjawan, K. (2020). Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Melalui E-Modul Berbasis Problem Based Learning. *Jurnal Edutech Undiksha*, 8(2), 17. <https://doi.org/10.23887/jeu.v8i2.28921>
- Rahayu, A. (2025). Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D): Pengertian, Jenis dan Tahapan. *DIAJAR: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 4(3), 459–470. <https://doi.org/10.54259/diajar.v4i3.5092>
- Rahmani, D. A., Risnawati, & Hamdani, M. F. (2025). Uji T-Student Dua Sampel Saling Berpasangan/Dependend (Paired Sample t–Test). *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan Indonesia*, 4(2), 568–576. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/jpion.v4i2.420>
- Rahmawati, L., Syaiful Bachri, B., Maureen, I. Y., & Pendidikan, M. T. (2025). Kajian Literatur: Pengaruh E-Modul Interaktif Terhadap Motivasi Siswa dalam Pembelajaran. *Paedagogie*, 20(2). <https://doi.org/10.31603/paedagogie.v20i2.14025>
- Rasyid, F., Palloan, P., & Khaeruddin, K. (2024). Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbentuk Flipbook Bercirikan Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika*, 20(1), 1. <https://doi.org/10.35580/jspf.v20i1.31852>
- Rinawati, Marwoto, P., & Wahyuni, S. (2023). Pemanfaatan Bahan Alam Untuk Meningkatkan Profil Pelajar Pancasila Berbasis E-Modul Praktikum Fisika. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika*, 19(1), 41. <https://doi.org/10.35580/jspf.v19i1.43997>
- Ruslan, F., Auliah, A., & Hardin, H. (2023). Pengembangan E-modul Reaksi Reduksi dan Oksidasi Berbasis Flip PDF Professional berbantuan Game Wordwall pada Model Discovery Learning di MAN 3 Kota Makassar. *ChemEdu*, 4(3), 54. <https://doi.org/10.35580/chemedu.v4i3.37131>
- Ruswandari, D. T., & Yermiandhoko, Y. (2021). Pengembangan Game Edukasi “Quizpoly” Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Ipa Materi Gaya Untuk Siswa Kelas Iv Sd. *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 9(7). <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-penelitian-pgsd/article/view/41289>
- Sardila, V. (2025). Perbandingan Metode Pembelajaran Konvensional dan Digital dalam Pengajaran Menulis di Perguruan Tinggi. *Jurnal Pendidikan Indonesia: Teori, Penelitian dan Inovasi*, 5(3). <https://doi.org/https://doi.org/10.59818/jpi.v5i3.1575>

- Sari, F. P., Jumadi, J., Maryati, M., Fahlevi, A., & Dewi, A. N. (2024). Development science modules interactive of shared type to increase reading interest and concept understanding. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, 17(1), 22–31. <https://doi.org/10.21009/biosferjpb.27827>
- Seprie, S. (2024). Studi Perbandingan Penggunaan Media Pembelajaran Digital dan Konvensional pada Siswa SD. *Syntax Literate; Jurnal Ilmiah Indonesia*, 9(7), 3890–3897. <https://doi.org/10.36418/syntax-literate.v9i7.15900>
- Shofiyah, N., Eka Wulandari, F., Intan Mauliana, M., & Yunita, O. (2024). E-Modul Based Toulmin Argumentation Model To Enhance Problem-Solving Skills In Science Students. *Jurnal IPA Terpadu*, 8(3), 361. <https://doi.org/10.35580/ipaterpadu.v8i3.65973>
- Sholeh, B., Hufad, A., & Fathurrohman, M. (2023). Pemanfaatan E-Modul Interaktif dalam Pembelajaran Mandiri Sesuai Kapasitas Siswa. *Risalah Jurnal Pendidikan Dan Studi Islam*, 9(2), 665–672. https://doi.org/https://doi.org/10.31943/jurnal_risalah.v9i2.458
- Soejana, Y., Anwar, M., & Sudding, S. (2024). Pengaruh Media E-Modul Berbasis Flipbook pada Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XII SMA Negeri 1 Wajo (Studi Pada Materi Pokok Sifat Koligatif Larutan). *ChemEdu*, 5(2), 116. <https://doi.org/10.35580/chemedu.v5i2.65871>
- Soleha, I. M., Yuliani, H., & Annovasho, J. (2023). Meta-Analisis: Penerapan E-Modul Berbasis Exe-Learning Dalam Pembelajaran Ipa. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika*, 19(2), 158. <https://doi.org/10.35580/jspf.v19i2.48394>
- Sopian, A. (2016). Tugas, Peran, Dan Fungsi Guru Dalam Pendidikan. *Raudhah Proud To Be Professionals: Jurnal Tarbiyah Islamiyah*, 1(1), 88–97. <https://doi.org/10.48094/raudhah.v1i1.10>
- Susanti, S., Ernawati, T., & Amalia, A. F. (2022). Efektivitas E-Modul Ipa 2 Terhadap Pemahaman Konsep Mahasiswa. *Jurnal IPA Terpadu*, 6(2), 34. <https://doi.org/10.35580/ipaterpadu.v6i2.34037>
- Taufiqurrahman, T., Rusli, M. A., & Yunus, S. R. (2023). Penerapan E-Modul Berbasis Guided Inquiry Untuk Meningkatkan Higher Order Thingking Skill (Hots) Siswa Kelas Viii Smpn 1 Bungoro. *Jurnal IPA Terpadu*, 7(2), 238. <https://doi.org/10.35580/ipaterpadu.v7i2.48437>
- Waddington, H. S., Wilson, D. B., Pigott, T., Stewart, G., Aloe, A. M., Tugwell, P., & Welch, V. (2022). Quasi-Experiments Are A Valuable Source Of Evidence About Effects Of Interventions, Programs And Policies: Commentary From The Campbell Collaboration Study Design And Bias Assessment Working Group. *Journal of Clinical Epidemiology*, 152, 311–313. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2022.11.005>
- Wang, C., Zhang, M., Sesunan, A., & Yolanda, L. (2023). *Peran Teknologi dalam Transformasi Pendidikan di Indonesia: Tinjauan Dampak Terkini Gerakan Merdeka Belajar*.

- Waruwu, M. (2023). Pendekatan Penelitian Pendidikan: Metode Penelitian Kualitatif, Metode Penelitian Kuantitatif dan Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Method). *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(1), 2896–2910. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/jptam.v7i1.6187>
- Waruwu, M. (2024). Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D): Konsep, Jenis, Tahapan dan Kelebihan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(2), 1220–1230. <https://doi.org/10.29303/jipp.v9i2.2141>
- Yuberti, Y., Wardhani, D. K., & Latifah, S. (2021). Pengembangan Mobile Learning Berbasis Smart Apps Creator Sebagai Media Pembelajaran Fisika. *Physics and Science Education Journal (PSEJ)*, 1(2), 90–95. <https://doi.org/10.30631/psej.v1i2.746>