

DEVELOPMENT OF A GUIDED INQUIRY-BASED CHEMISTRY MODULE ON PERIODIC SYSTEM OF ELEMENTS MATERIAL**Tiurlina Siregar¹⁾; Mamberuman Marthen Inggamer²⁾; Rendra Christian Samosir³⁾**¹⁾Program Studi Magister Pendidikan IPA, UNCEN, Indonesia; tiurlina.siregar@yahoo.com²⁾Pendidikan Guru Sekolah Dasar FKIP UNCEN; inggamer20@gmail.com³⁾Program Studi Magister Pendidikan IPA, UNCEN, Indonesia; rendratian24@gmail.com

Abstract: *The availability of modules as teaching materials is very limited so it is an obstacle in learning chemistry, especially material on the periodic system of elements. Therefore, this research aims to develop and validate the feasibility of a chemistry module on material on the periodic system of elements based on guided inquiry and to analyze how students and teachers respond to the product being developed. The research and development (R&D) method is the method used and ADDIE is the development model applied as a methodology. The module developed is very suitable for application in chemistry learning, according to the results of the analyzed data. The average assessment from validators is 95% very decent and the response from colleagues is 98% very good, the student response is 97% very good.*

Keywords: *Chemistry module, Guided Inquiry, Periodic System of Elements*

Abstrak: Modul sebagai bahan ajar ketersediaannya sangat kurang sehingga merupakan kendala dalam pembelajaran kimia khususnya materi sistim periodik unsur. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan memvalidasi kelayakan modul kimia pada materi sistim periodik unsur berbasis inkuiri terbimbing serta untuk menganalisis bagaimana peserta didik dan guru menanggapi produk yang dikembangkan. Metode penelitian dan pengembangan (R&D) adalah metode yang digunakan dan ADDIE adalah model pengembangan yang diterapkan sebagai metodologi. Modul yang dikembangkan sangat layak untuk diterapkan dalam pembelajaran kimia, sesuai hasil data yang dianalisis. Penilaian rata-rata dari validator 95% sangat layak dan respon dosen 97% sangat baik, respon mahasiswa 98% sangat baik.

Kata Kunci: Modul Kimia, Inkuiri Terbimbing, Sistim Periodik Unsur

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) mendorong terciptanya inovasi-inovasi kreatif salah satu contohnya adalah lahirnya konsep *elektronik learning (e-learning)*. *E-learning* didefinisikan sebagai proses pembelajaran yang menggunakan rangkaian elektronik untuk menyampaikan isi pembelajaran, bimbingan dan interaksi. Selain pengertian tersebut ada juga yang mendefinisikan *e-learning* sebagai bentuk pendidikan jarak jauh yang dilakukan melalui media internet. *Elektronik learning (e-learning)* merupakan konsep belajar dan pembelajaran baru yang dikombinasikan dengan teknologi informasi dan komunikasi yang berkembang dengan pesat. Pembelajaran tatap muka mahasiswa mendapat bimbingan penuh dari

dosen. Namun saat pembelajaran jarak jauh, mahasiswa harus di biasakan dengan belajar mandiri. Peningkatan kemandirian mahasiswa dalam belajar dapat terjadi karena adanya faktor stimulus dari dalam dan dari luar. (Siregar T. dkk, 2020) Pembelajaran jarak jauh atau daring menuntut seorang dosen wajib menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi agar pembelajaran daring atau jarak jauh dapat berjalan dengan efektif. Konsep pembelajaran ini memudahkan mahasiswa dan dosen dalam memperoleh sumber belajar dengan akses yang mudah dan ringan. Dalam rangka membelajarkan mahasiswa terutama dalam keterampilan berpikir kritis (*critical thinking*), berkreasi (*creativity*), bekerjasama (*collaboration*) dan berkomunikasi (*communication*) dalam pembelajaran, dibutuhkan bahan ajar berupa modul.

Menurut Santyasa (2009) dengan menggunakan modul maka suatu pembelajaran diharapkan mampu membawa mahasiswa pada kompetensi yang diharapkan. Lebih lanjut Santyasa mengatakan bahwa strategi pengorganisasian materi pelajaran pada modul mengandung *sequencing* yang mengacu pada pembuatan urutan penyajian materi pembelajaran, dan *synthesizing* yang mengacu pada upaya untuk menunjukkan kepada mahasiswa keterkaitan fakta, konsep, prosedur dan prinsip yang terkandung dalam materi pembelajaran. Untuk merancang materi pembelajaran, terdapat lima kategori kapabilitas yang dapat dipelajari oleh mahasiswa yaitu (1) strategi kognitif, (2) keterampilan, intelektual, (3) informasi verbal strategi, (4) keterampilan motorik dan (5) sikap.

Hasil observasi awal di program studi magister pendidikan IPA Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Cenderawasih (Uncen) diperoleh hasil bahwa belum tersedianya bahan ajar cetak berupa modul kimia berbasis inkuiri terbimbing. Hal ini menunjukkan bahwa masih perlu adanya inovasi bahan ajar yang dikembangkan pada mata kuliah kimia mengingat produk dari magister pendidikan IPA umumnya adalah pendidik. Oleh sebab itu perlu inovasi atau gagasan baru melalui penelitian sehingga menghasilkan modul sebagai bahan ajar. Sistem periodik unsur adalah susunan unsur-unsur yang disusun berdasarkan kulit terluar (elektron valensi), nomor atom, kemiripan sifat-sifatnya. Sistem periodik unsur ini sangat penting dalam pembelajaran kimia dimana cara mempelajarinya perlu penemuan dan gagasan dalam menghafalnya, sehingga dengan mudah dapat menemukan unsur-unsur tersebut dalam tabel periodik. Tabel periodik dengan menggunakan model pembelajaran penemuan (inkuiri) terbimbing. Inkuiri terbimbing adalah salah satu model pembelajaran yang merupakan rangkaian kegiatan pembelajaran yang menggunakan proses fisik dalam menemukan sendiri beberapa konsep dan prinsip materi yang dipelajari dengan bimbingan dosen/guru. Oleh sebab itu perlu dibuat serta dikembangkan bahan ajar (modul).

Pengembangan modul sebagai bahan ajar oleh Depdiknas (2008) dijelaskan bahwa modul adalah sebuah buku yang ditulis dengan tujuan mahasiswa dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan dosen. Pembelajaran dengan modul memungkinkan seorang mahasiswa yang memiliki kecepatan tinggi dalam belajar akan lebih cepat menyelesaikan satu atau lebih capaian pembelajaran lulusan (CPL) dibandingkan dengan mahasiswa lainnya. Dengan demikian maka modul harus menggambarkan CPL yang akan dicapai oleh peserta didik, disajikan dengan menggunakan ilustrasi yang menarik dan kontekstual, bahasa yang baik dan mudah dimengerti serta mengemban fungsi kognitif yang bagus.

2. METODE PENELITIAN

Metode dalam penelitian ini adalah jenis penelitian pengembangan atau yang dikenal dengan Research and Development (R&D) yang diadaptasi dari Dick dan Carry (Sugiyono, 2019). Metode pengembangan penelitian ini menggunakan ADDIE (Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, Evaluasi). Penelitian berfokus pada perancangan, penilaian kelayakan, oleh validator, respon dosen dan respon mahasiswa terhadap pengembangan modul. Subjek dari penelitian ini adalah materi sistim periodik unsur. Modul merupakan produk dari penelitian ini yang divalidasi oleh 3 validator yaitu validator materi dan validator media yang berasal dari dosen Universitas Cenderawasih (Uncen) yang sesuai bidang dan respon dari mahasiswa. Instrumen berupa angket disebarakan kepada 3 orang teman sejawat dan 10 orang mahasiswa.

Data diperoleh secara kuantitatif hasil dari penyebaran angket kelayakan modul kimia materi sistim periodik unsur berbasis inkuiri terbimbing yang sudah dikembangkan, kemudian dilakukan deskriptif presentase. Jika presentase total telah memenuhi kriteria kelayakan, maka modul kimia materi sistim berbasis inkuiri terbimbing layak digunakan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran. Validasi yang dilakukan oleh validator yaitu validasi materi dan validasi media juga dilakukan oleh dosen dan mahasiswa program studi S2 Magister Pendidikan IPA FKIP UNCEN. Kriteria penskoran penilaian modul adalah rentang skor 2, 1 dan 0. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan deskriptif presentase, dengan persamaan berikut: $p = n / N \times 100 \%$ (Sudjana, 2005).

Keterangan: P = presentase skor yang diperoleh, n = jumlah skor yang peroleh, N = jumlah skor maksimal pada setiap aspek.

Kriteria validasi dari validator dan tanggapan guru dan peserta didik menggunakan Tabel 1 dan Tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 1. Kriteria kelayakan hasil validasi (Rohmad. dkk.2013)

Interval % skor	Kriteria
$75 \% < \text{skor} \leq 100 \%$	Sangat layak
$50\% < \text{skor} \leq 75 \%$	Layak
$25 \% < \text{skor} \leq 50 \%$	Kurang layak
$0 \% < \text{skor} \leq 25 \%$	Tidak layak

Tabel 2. Kriteria Respon Dosen dan Mahasiswa (Rahmatsyah. dkk.2021)

Inteval % skor	Kriteria
$81 \% < \text{skor} \leq 100 \%$	Sangat Baik
$62\% < \text{skor} \leq 81 \%$	Baik
$43 \% < \text{skor} \leq 62 \%$	Kurang Baik
$25 \% < \text{skor} \leq 43 \%$	Tidak Baik

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Kelayakan Modul

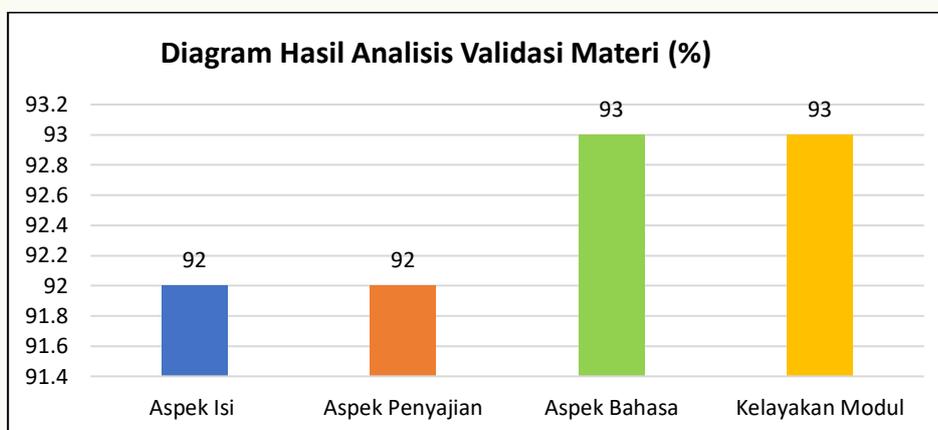
Validasi Materi

Hasil rekapitulasi analisis kelayakan modul materi sistim periodik unsur yang telah diuji oleh 3 orang dosen sebagai validator baik penilaian aspek materi, aspek penyajian dan aspek bahasa dapat dilihat pada Tabel 3 dan merujuk pada Gambar 1 sebagai berikut:

Tabel 3. Analisis Kelayakan Modul Validasi Materi

Validator	Skor Aspek Penilaian (%)			Rata-rata (%)	Kriteria Kelayakan modul
	Kelayakan Isi	Kelayakan Penyajian	Kelayakan Bahasa		
V1	92	91	93	93	Sangat Layak
V2	91	94	94	91	Sangat Layak
V3	93	90	92	92	Sangat Layak
Rerata	92	92	93	92	Sangat Layak
Kriteria	Sangat Layak	Sangat Layak	Sangat Layak		

Tabel 3 menunjukkan bahwa dari ketiga validator diperoleh hasil kelayakan isi = 92%, kelayakan penyajian = 92%, dan kelayakan bahasa = 93% sehingga rata-rata skor kelayakan modul validator materi sebesar 93% yang artinya dari sisi materinya modul ini sangat layak untuk digunakan.



Gambar 1. Diagram Hasil Analisis Validator Materi (%)

Gambar 1 dan Tabel 3 dimana diperoleh hasil kelayakan isi = 92%, kelayakan penyajian = 92%, dan kelayakan bahasa = 93% sehingga rata-rata skor kelayakan modul sebesar 93% yang artinya modul layak untuk digunakan. Rata-rata skor presentase kelayakan modul khususnya validasi materi oleh dosen jika dilihat dari sisi kelayakan isi memperoleh nilai rata-rata presentase sebesar 92%, kelayakan penyajian sebesar 92%, dan dari aspek kelayakan bahasa sebesar 93%. Dari ketiga aspek di atas dirata-ratakan maka diperoleh hasil 93% untuk penilaian secara keseluruhan dari aspek isi materi modul kimia pada materi sistim periodik unsur. Angka 93% ini jika dilihat dari tabel kriteria persentase kelayakan modul maka termasuk dalam kategori sangat layak. Jika dilihat kisaran persentasenya maka berada pada kisaran 75% sampai dengan 100%. Dimana kisaran terendah ada pada kategori kelayakan isi dan kelayakan penyajian dan kisaran tertinggi pada kategori kelayakan bahasa. Hal ini berarti dari segi isi materi modul ini sudah memenuhi syarat untuk digunakan dalam penelitian dengan revisi. Jika dikaitkan dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Tiurlina Siregar (2023), dapat kita lihat bahwa hasil validasi kelayakan modul pada aspek kelayakan isi materi maka berada pada kisaran 87% sampai 94% dengan rata-rata penilaian kelayakan isi materi modul sebesar 87,5%. Walaupun rentang nilainya berbeda namun hasil akhir rata-rata nilai kelayakannya sebesar 89,58% yang artinya sama dengan hasil analisis peneliti yaitu sangat layak digunakan dengan revisi.

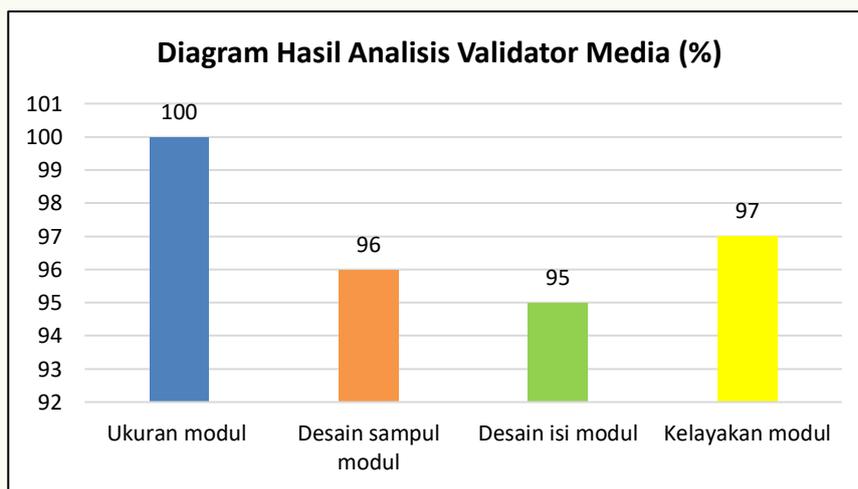
Validasi Media

Hasil rekapitulasi analisis kelayakan media pada modul materi sistim periodik unsur telah diuji juga oleh 3 orang dosen validator dengan indikator penilaian aspek ukuran modul, aspek desain sampul modul dan aspek desain isi modul dapat dilihat pada Tabel 4 dan merujuk pada Gambar 2 sebagai berikut:

Tabel 4. Analisis Kelayakan Modul Validasi Media

Validator	Skor Aspek Penilaian (%)			Rata-rata (%)	Kriteria Kelayakan modul
	Ukuran modul	Desain sampul modul	Desain isi modul		
V1	100	98	95	98	Sangat Layak
V2	100	95	94	96	Sangat Layak
V3	100	94	96	97	Sangat Layak
Rerata	100	96	95	97	Sangat Layak
Kriteria	Sangat Layak	Sangat Layak	Sangat Layak		

Tabel 4 menunjukkan bahwa dari ketiga validator diperoleh hasil aspek ukuran modul (100%), aspek desain sampul modul (96%) dan aspek desain isi modul (95%) sehingga rata-rata skor kelayakan modul sebesar 97% yang artinya modul layak untuk digunakan.



Gambar 2. Diagram hasil analisis validator media (%)

Gambar 2 merupakan pencitraan dari Tabel 4 dimana ukuran modul diperoleh = 100%, kelayakan desain sampul modul = 96%, dan desain isi modul = 95% sehingga rata-rata skor kelayakan modul sebesar 97% yang artinya modul sangat layak untuk digunakan. Ada bagian validasi media, fokus penilaian yakni pada aspek kelayakan yang terdiri atas tiga komponen yaitu, komponen ukuran modul, komponen desain sampul modul, dan komponen desain isi modul. Dari ketiga validasi ahli media diperoleh rata-rata presentase 100% (komponen ukuran modul), rata-rata presentase 96% (desain sampul modul), dan rata-rata presentase 95% (desain

isi modul). Dari ketiga indikator komponen aspek kelayakan media diperoleh nilai rata-rata presentase sebesar 97%. Hal ini berarti modul kimia berbasis inkuiri terbimbing pada materi sistim periodik unsur sangat layak untuk digunakan sebagai bahan ajar.

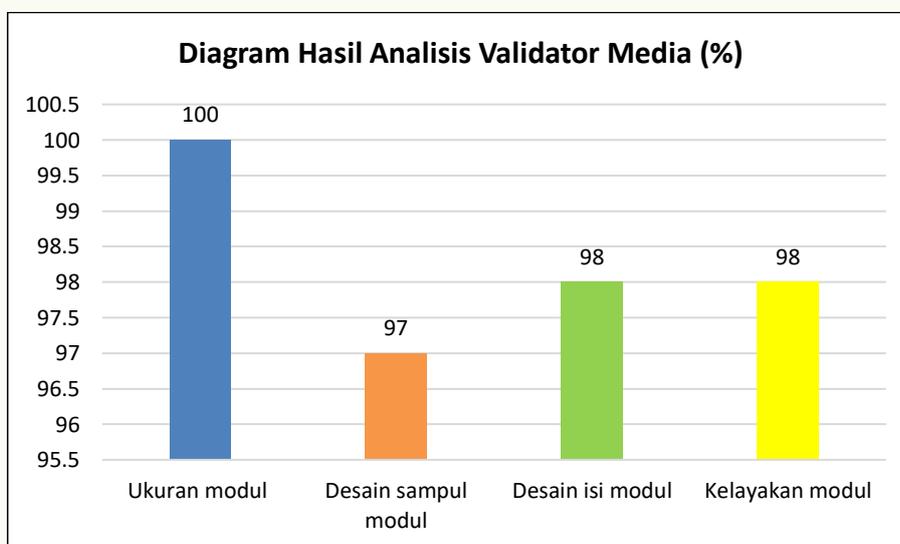
Rekapitulasi respon Kelayakan Modul Oleh Validator

Pengujian kelayakan modul materi sistim periodik unsur juga dilakukan oleh 3 orang validator mata pelajaran serumpun dimana aspek penilaiannya sama yaitu aspek ukuran modul, aspek desain sampul modul dan aspek desain isi modul dapat dilihat pada Tabel 5 dan merujuk pada Gambar 3 sebagai berikut:

Tabel 5. Analisis Kelayakan Modul Validator Media

Validator	Skor Aspek Penilaian (%)			Rata-rata (%)	Kriteria Kelayakan Modul
	Ukuran modul	Desain sampul modul	Desain isi modul		
V1	100	97	98	98	Sangat Baik
V2	100	98	97	98	Sangat Baik
V3	100	96	98	98	Sangat Baik
Rerata	100	97	98	98	Sangat Baik
Kriteria	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik		

Tabel 5 menunjukkan bahwa dari ketiga validator diperoleh hasil penilaian aspek ukuran modul (100%), aspek desain sampul modul (97%) dan aspek desain isi modul (98%) sehingga rata-rata skor kelayakan modul sebesar 98% yang artinya modul sangat baik untuk digunakan.



Gambar 3. Diagram hasil analisis validator media (%)

Gambar 3 merupakan pencitraan dari Tabel 4 dimana diperoleh hasil kelayakan ukuran modul = 100%, Desain sampul modul = 97%, dan desain isi modul = 98% sehingga rata-rata skor kelayakan modul sebesar 98% yang artinya modul sangat layak untuk digunakan. Respon dosen diberikan oleh ketiga dosen mata kuliah yang mengajar di Magister Pendidikan IPA adalah persentase untuk aspek ukuran modul seluruhnya memperoleh persentase 100%. Sedangkan untuk desain sampul modul memperoleh persentase sebesar 97%, dan desain isi modul juga memperoleh persentase sebesar 98%. Dari ketiga aspek ini nilai rata-rata presentase sebesar 98% yang artinya sangat layak untuk digunakan dalam perkuliahan. Menurut pendapat peneliti hasil rata-rata presentase kelayakan modul dari ketiga dosen ini cukup tinggi hal ini bisa juga karena modul merupakan sesuatu yang baru apalagi digunakan secara langsung sehingga hal ini menjadi nilai tambah dari penilaian dosen pengampu mata kuliah kimia tersebut. Hal ini senada dengan penelitian dari Tiurlina Siregar (2021) bahwa modul kimia pada materi sistim periodik unsur berbasis budaya literasi sangat baik digunakan (99,04%).

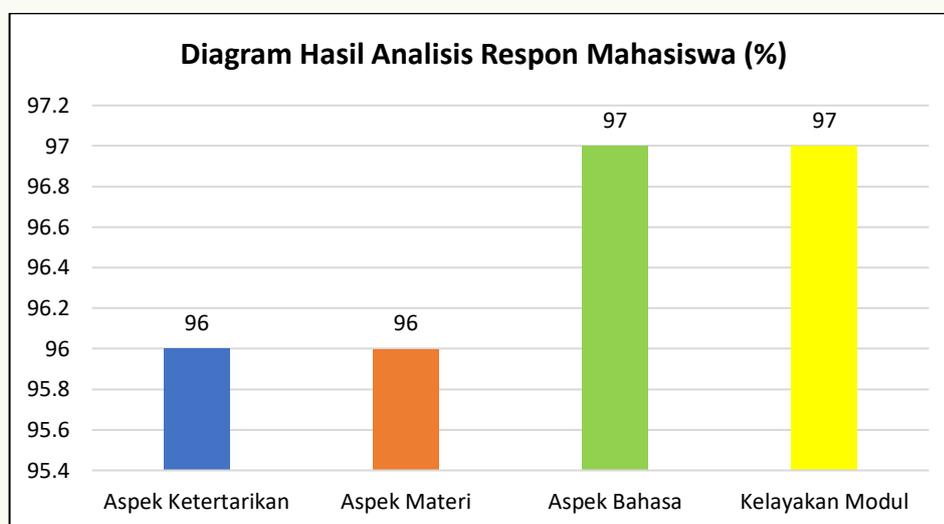
Rekapitulasi Analisis Keterbacaan Modul Oleh Mahasiswa

Selain melakukan validasi kelayakan modul materi sistim peridik unsur oleh validator dan dosen peneliti juga melakukan uji skala kecil kelayakan oleh 10 orang mahasiswa sebagai responden untuk mengetahui respon mahasiswa terhadap modul dari aspek ketertarikan, materi dan aspek bahasa. Hasil analisis respon mahasiswa dapat dilihat pada Tabel 6 dan merujuk pada Gambar 4 sebagai berikut:

Tabel 6. Analisis Keterbacaan Modul Responden Mahasiswa

Validator	Skor Aspek Penilaian (%)			Rata-rata (%)	Kriteria Kelayakan Modul
	Aspek ketertarikan	Aspek materi	Aspek Bahasa		
V1	98	96	98	97	Sangat Baik
V2	92	96	97	95	Sangat Baik
V3	96	99	99	98	Sangat Baik
V4	92	96	98	95	Sangat Baik
V5	96	96	96	96	Sangat Baik
V6	96	92	97	95	Sangat Baik
V7	98	97	98	98	Sangat Baik
V8	97	92	98	96	Sangat Baik
V9	98	98	95	97	Sangat Baik
V10	96	99	98	98	Sangat Baik
Rerata	96	96	97	97	Sangat Baik
Kriteria	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik		

Tabel 6 menunjukkan bahwa dari sepuluh responden diperoleh aspek ketertarikan (96%), aspek materi (96%), aspek bahasa (97%), sehingga rata-rata skor kelayakan modul sebesar 97% dengan demikian menurut mahasiswa modul ini sangat baik untuk digunakan sebagai bahan ajar dalam perkuliahan.



Gambar 4. Diagram hasil analisis keterbacaan Modul dari Mahasiswa (%)

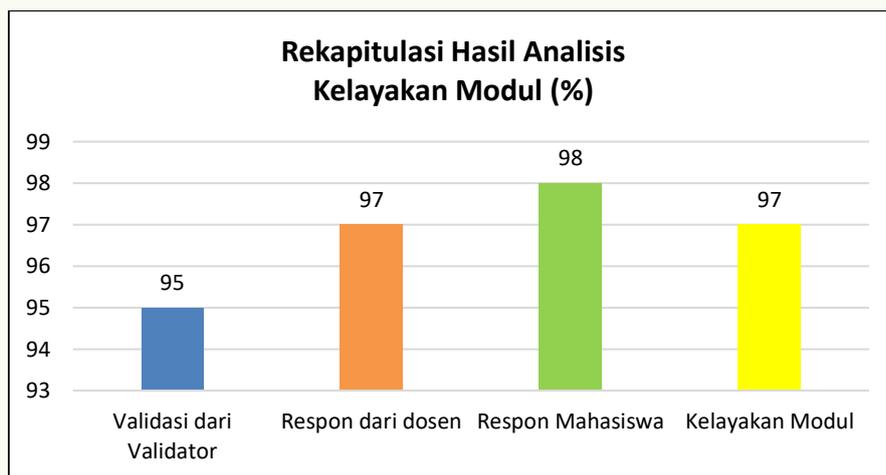
Gambar 4 merupakan pencitraan dari Tabel 6 dimana diperoleh hasil respon mahasiswa dari aspek ketertarikan (96%), aspek materi (96%) dan aspek bahasa (97%) sehingga rata-rata skor kelayakan modul sebesar 97%. Respon mahasiswa magister pendidikan IPA. Mahasiswa memberikan penilaian dengan mengisi angket terhadap modul Kimia berbasis inkuiri terbimbing pada materi sistim periodik unsur. Hasil persentase rata-rata diperoleh bahwa aspek bahasa memperoleh persentase paling tinggi yaitu 97%, hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa tertarik membaca dan menggunakan modul kimia berbasis inkuiri terbimbing yang telah diberikan. Untuk aspek materi diperoleh hasil persentase rata-rata sebesar 97% yang artinya mahasiswa memahami materi dengan baik serta memiliki ketertarikan untuk mempelajari materi kimia yaitu sistim periodik unsur. Sedangkan untuk aspek ketertarikan dan aspek materi sama-sama memperoleh rata-rata persentase sebesar 96% yang artinya mahasiswa sangat tertarik pada materi sistim periodik unsur sehingga aspek penggunaan modul sangat baik digunakan dan dari aspek bahasa juga persentasi rata-ratanya sangat baik artinya materi sistim periodik unsur lebih mudah terbaca sehingga tidak menimbulkan kesalahan tafsir.

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Tiurlina Siregar, dkk (2021) menemukan bahwa modul IPA Terpadu berbasis inkuiri terbimbing memperoleh kategori sangat baik (92,68%) digunakan sebagai bahan ajar. Modul kimia berbasis kontekstual yang dikembangkan oleh peneliti juga memperoleh kategori sangat layak digunakan berdasarkan hasil persentase

kelayakan yang diperoleh dari validator materi dan validator media dengan persentase rata-rata sebesar 90%. Selanjutnya oleh Tiurlina Siregar (2023) bahwa modul kimia pada materi laju reaksi melalui pendekatan saintifik sangat layak digunakan sebagai modul bahan ajar dimana penilaian rata-rata dari validator materi 91,77% dengan kategori sangat layak, validator media 90,48% dan respon guru 99,07% sangat baik. Setelah diimplementasikan di kelas respon peserta didik 97,50% sangat baik.

Perbandingan Hasil Uji Validasi Modul

Hasil rekapan validator materi dan media baik oleh validator maupun dosen dan respon mahasiswa dapat dilihat pada Gambar 5 diagram berikut ini



Gambar 5. Diagram Rekapitulasi Hasil Analisis Uji Validasi Kelayakan Modul.

Gambar 5 Menunjukkan bahwa validasi rata-rata oleh dosen sebesar 95%, angka ini diperoleh dari hasil uji validasi materi dan media dirata-ratakan. Untuk respon dosen terhadap modul diperoleh persentase sebesar 97%, sedangkan untuk respon mahasiswa diperoleh persentase sebesar 98%. Jadi, kelayakan modul sebesar 97% (kategori sangat baik).

Persentase respon dosen dan mahasiswa berada pada kategori sangat layak berbeda dengan persentase validasi dari validator. Hal ini disebabkan karena penggunaan modul di program studi pendidikan IPA adalah sesuatu yang jarang dilakukan dalam proses pembelajaran sehingga memberi nilai tambah baik dosen maupun mahasiswa. Namun demikian secara keseluruhan hasil validasi baik oleh validator, respon dosen dan respon mahasiswa menunjukkan nilai rata-rata diangka 97% yang artinya secara keseluruhan modul sangat layak digunakan dalam sebagai bahan ajar. Hal senada dilakukan oleh Tiurlina Siregar dkk (2024) Modul kimia pada materi senyawa hidrokarbon berbasis kontekstual sangat layak digunakan sebagai modul bahan ajar di sekolah. Hal ini berdasarkan penilaian rata-rata dari validator dosen 87 % sangat layak dan respon guru 93% sangat baik, respon peserta didik 92 % sangat baik.

4. SIMPULAN DAN SARAN

SIMPULAN

Modul kimia pada materi sistim periodik unsur berbasis inkuiri terbimbing sangat layak digunakan sebagai modul bahan ajar di program studi magister pendidikan IPA FKIP Universitas Cenderawasih. Hal ini berdasarkan penilaian rata-rata dari validator 95% sangat layak dan respon dosen 97% sangat baik, respon mahasiswa 98% sangat baik.

SARAN

Modul kimia materi sistim periodik unsur berbasis inkuiri terbimbing sangat layak digunakan sebagai acuan dalam pelaksanaan perkuliahan kimia.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Cenderawasih yang telah mendukung dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Departemen Pendidikan Nasional. (2008). Panduan pengembangan bahan ajar.

Rahmatsyah, S. W., & Dwiningsih, K. (2021). Pengembangan E-Modul Interaktif sebagai Sumber Belajar pada Materi Sistem Periodik Unsur. *UNESA Journal of Chemical Education*, 10(1), 76-83. <https://doi.org/10.26740/ujced.v10n1.p76-83>

Rohmad, A., Suhandini, P., & Sriyanto. (2013). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Eksplorasi, Elaborasi, Dan Konfirmasi (EEK) serta Kebencanaan Sebagai Bahan Ajar Mata Pelajaran Geografi SMA/MA Di Kabupaten Rembang. *Edu Geography*, 1(2), 1-5. <https://journal.unnes.ac.id/sju/edugeo/article/view/1444>

Santyasa, I. W. (2009). Teori Pengembangan Modul. Bali: Universitas Pendidikan Ganesha.

Siregar, T. Siti Patimah & Albert Lumbu. (2021). Modul IPA Terpadu Berbasis *Inquiry Learning* Pada Materi Zat Aditif Makanan Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Ilmu Pendidikan Indonesia*, 261-266. <https://ejournal.uncen.ac.id/index.php/JIPI/article/view/1715>

Siregar, T. Karubaba Marice, Siallagan Johnson. Inggamer Mamberuman M. (2022). Pengembangan E-Modul Kimia Berbasis Kearifan Lokal Papua Pada Materi Redoks Untuk Meningkatkan hasil Belajar Peserta Didik Kelas X SMA YPPK Teruna Bakti Jayapura. *Jurnal Ilmu Pengetahuan Indonesia*, 2338-3402. <https://ejournal.uncen.ac.id/index.php/JIPI/article/view/2409>

- Siregar, T. (2021). Pengembangan Modul Kimia Pada Materi Sistem Periodik Unsur Berbasis Budaya Literasi. *Jurnal Ilmu Pengetahuan Indonesia*, 2338-3402. <https://ejournal.uncen.ac.id/index.php/JIPI/article/view/1559>
- Siregar, T. (2023). *Development of a reaction rate of chemistry module through a scientific approach to science*. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 15(3), 235-242. <https://doi.org/10.24114/jpkim.v15i3.49819>
- Siregar, T. (2024). *Development of Contextual-Based Chemistry Module on hydrocarbon Compound Materials*. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Kimia*, 6(1), 20-29. <https://doi.org/10.24114/jipk.v6i1.57278>
- Sudjana, (2005). *Metode Statistika*. Tarsito.
- Sugiyono (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- Sunaryatin, Siregar, T & Wahyudi Irfan, (2022). Pengembangan E-Modul berdasarkan Pendekatan Saintifik. *Jurnal Ilmu Pengetahuan Indonesia*, 2338-4032. <https://ejournal.uncen.ac.id/index.php/JIPI/article/view/2196>