

PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN BERBASIS *INTERACTIVE DEMONSTRATION (INQUIRY SPECTRUM LEARNING-WENNING)* UNTUK MEMBERDAYAKAN KETERAMPILAN BERPIKIR ANALITIS SISWA

Fakhrurrazi*¹, Mahyuna², Lismarita³

¹Program Studi Pendidikan IPA, FKIP, Universitas Serambi Mekkah, Banda Aceh, Indonesia

²Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Serambi Mekkah, Banda Aceh, Indonesia

³Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, FKIP, Universitas Serambi Mekkah, Banda Aceh, Indonesia

* Corresponding Author: fakhrurrazi@serambimekkah.ac.id

ARTICLE INFO

Article history:

Received : Jun 01, 2025

Revised : Jul 17, 2025

Accepted : Aug 20, 2025

Available online : Aug 30, 2025

Kata Kunci:

modul, interactive demonstration, R&D, berpikir analitis.

Keywords:

module, interactive demonstration, R&D, analytical thinking.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) karakteristik modul berbasis interactive demonstration pada materi sistem gerak manusia, (2) kelayakan modul tersebut, dan (3) keefektifannya dalam memberdayakan keterampilan berpikir analitis siswa. Metode yang digunakan adalah Research and Development (R&D) mengacu pada Borg dan Gall (1983) yang dimodifikasi menjadi sembilan tahap, mulai dari penelitian awal hingga revisi produk ketiga. Analisis data dilakukan dengan statistik deskriptif kualitatif-kuantitatif pada tahap awal dan terbatas, serta uji komparatif non-parametrik (Mann-Whitney U test) dan normalized gain pada uji operasional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul sistem gerak berbasis interactive demonstration dikembangkan sesuai sintaks dan indikator berpikir analitis. Kelayakan modul dinilai sangat baik dengan persentase penilaian: ahli materi 92,7%; ahli pengembangan modul 91,8%; ahli bahasa 93,7%; ahli perangkat pembelajaran 96,7%; dan ahli soal kognitif 91,5%. Penilaian praktisi memperoleh rerata 98,6% dan 98,11% (sangat baik), sementara penilaian siswa 85,96% (baik). Uji keefektifan menunjukkan rata-rata normalized gain sebesar 68,52% (cukup efektif). Hasil Mann-Whitney U test memperoleh nilai Sig. (2-tailed) $0,000 < 0,05$, sehingga terdapat perbedaan signifikan hasil belajar kognitif antara kelas eksperimen yang menggunakan modul dengan kelas kontrol yang tidak menggunakan modul. Dengan demikian, modul berbasis interactive demonstration layak dan cukup efektif digunakan untuk memberdayakan keterampilan berpikir analitis siswa pada materi sistem gerak manusia.

ABSTRACT

This study aims to investigate: (1) the characteristics of an interactive demonstration-based module on the human movement system, (2) the feasibility of the module, and (3) its effectiveness in enhancing students' analytical thinking skills. The research employed a Research and Development (R&D) method adapted from Borg and Gall (1983), modified into nine stages ranging from preliminary research to the third product revision. Data analysis was conducted using qualitative-quantitative descriptive statistics in the early and limited trials, while comparative non-parametric

tests (Mann-Whitney U test) and normalized gain were applied in the operational trials. The findings indicate that the interactive demonstration-based module was developed in accordance with the syntax and indicators of analytical thinking. The feasibility of the module was rated very good, with expert assessments as follows: subject matter expert 92.7%; module development expert 91.8%; language and readability expert 93.7%; instructional device expert 96.7%; and cognitive test expert 91.5%. Practitioner assessments yielded averages of 98.6% and 98.11% (very good), while student evaluations reached 85.96% (good). Effectiveness testing showed an average normalized gain of 68.52% (moderately effective). The Mann-Whitney U test produced a Sig. (2-tailed) value of $0.000 < 0.05$, indicating a significant difference in cognitive learning outcomes between the experimental class using the module and the control class without it. In conclusion, the interactive demonstration-based module is feasible and moderately effective for enhancing students' analytical thinking skills in learning the human movement system.

This is an open access article under the [CC BY-NC](#) license.

Copyright © 2025 by Author. Published by Universitas Bina Bangsa Getsempena



PENDAHULUAN

Pesatnya globalisasi abad ke-21 di bidang teknologi dan informasi atau disebut dengan revolusi industri 4.0 mempengaruhi seluruh bidang kehidupan. Globalisasi telah memasuki era baru yang bernama Industri 4.0 lahir, ia lahir dari ide revolusi industri ke empat menyatakan bahwa sejarah revolusi industri dunia telah mengalami empat tahapan revolusi, yaitu: 1) Revolusi Industri 1.0 terjadi pada abad ke 18 melalui penemuan mesin uap, sehingga memungkinkan barang dapat diproduksi secara massal, 2) Revolusi Industri 2.0 terjadi pada abad ke 19-20 melalui penggunaan listrik, jalur perakitan memungkinkan produksi massal yang membuat biaya produksi menjadi murah, 3) Revolusi Industri 3.0 terjadi pada sekitar tahun 1970an melalui penggunaan komputerisasi, memungkinkan seseorang memprogram mesin dan jaringan. dan 4) revolusi industri 4.0 sendiri terjadi pada sekitar tahun 2010an melalui rekayasa intelegensia dan *Internet of Things* (IoT) sebagai tulang punggung pergerakan dan konektivitas manusia dan mesin (Shwab, 2016)

Revolusi Industri 4.0 secara fundamental mengakibatkan berubahnya cara manusia berpikir, hidup, dan berhubungan satu dengan yang lain. Era ini akan mendisrupsi berbagai aktivitas manusia dalam berbagai bidang, tidak hanya dalam bidang teknologi saja, namun juga bidang yang lain seperti ekonomi, sosial, dan pendidikan. Salah satu kata kunci kesuksesan pendidikan dalam menghadapi era revolusi industri 4.0 ialah mengoptimalkan keterampilan siswa dalam hal berpikir analitis (Syamsuar & Reflianto, 2019). Keterampilan berpikir analitis merupakan penggerak munculnya gagasan untuk mewujudkan seseorang menjadi siswa yang mandiri. Arus informasi dan pengetahuan di era revolusi industri 4.0 berjalan sangat cepat, siswa tidak cukup hanya mengandalkan informasi yang didapatkan dari guru semata. Oleh karena itu, siswa sangat perlu dibekali

keterampilan berpikir analitis (Wibowo, 2019). Keberhasilan belajar siswa berkorelasi kuat dengan keterampilan berpikir analitis. Keberhasilan profesional siswa dimasa yang akan datang sangat tergantung pada keterampilan berpikir analitis (Eckman & K. Frey, 2005). Keberhasilan belajar dipengaruhi oleh keterampilan berpikir analitis (Setyani et al., 2017). Siswa yang terampil dalam berpikir analitis lebih mampu mengungkapkan pendapat, sintesis, menyelesaikan masalah, dan membangun ide mereka (Santhitiwanich et al., 2014).

Sementara itu, riset yang dilakukan oleh beberapa peneliti menunjukkan keterampilan berpikir analitis siswa belum berkembang (Annisa et al., 2012; Qomariya et al., 2018; Puspita, et al., 2018). Hal itu tentu menggambarkan bahwa penguasaan keterampilan berpikir analitis siswa di Indonesia masih memprihatinkan.

Kajian awal peneliti terhadap rata-rata keterampilan berpikir siswa khususnya MA Darul Ihsan masih pada kategori rendah yaitu sebesar 43,8%. Persentase tiap aspek keterampilan berpikir analitis meliputi (1) penyesuaian: 51,3% (kategori rendah), (2) klasifikasi: 46% (kategori rendah), (3) analisis kesalahan: 39,4% (kategori sangat rendah), dan (5) spesifikasi: 30% (kategori sangat rendah).

Berdasarkan temuan masalah pada analisis awal di atas maka diperlukan model belajar yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir analitis siswa yang sesuai dengan tantangan era revolusi industri 4.0. Aspek keterampilan berpikir analitis dapat dilatihkan melalui pemilihan model yang tepat dengan karakteristik siswa dikarenakan pembelajaran harus disesuaikan dengan tingkat perkembangan mental siswa (Lundervold et al., 2008).

Proses pembelajaran yang belum berjalan dengan baik tersebut, menghambat terlatihnya keterampilan berpikir analitis. Keterampilan berpikir analitis yang rendah, dengan melihat rendahnya kualitas proses pembelajaran, dapat diasah dan dilatih dengan menggunakan modul yang tepat, hal ini dikarenakan, modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis, di dalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana dan didesain untuk membantu siswa menguasai tujuan belajar yang spesifik (Daryanto, 2013). Penerapan modul dapat mengkondisikan kegiatan pembelajaran lebih terencana dengan baik, mandiri, dan dengan hasil yang jelas. Begitu pentingnya modul sebagai sarana pencapaian keterampilan berpikir analitis, namun bertolak belakang dengan temuan di lapangan berupa analisis bahan ajar di MA Darul Ihsan.

Bahan ajar terutama buku cetak masih minim dan modul yang selama ini digunakan hanya berisi materi yang terlalu umum dari indikator pencapaian kompetensi

dan latihan soal, sehingga tidak melatih keterampilan berpikir analitis siswa. Hal ini bisa dijelaskan berdasarkan hasil analisis terhadap bahan ajar biologi yang digunakan di MA Darul Ihsan. Hasil analisis satu buku dan satu modul yang menggunakan indikator berpikir analitis menunjukkan nilai rata-rata aspek: 1) Penyesuaian sebesar 45% (kategori cukup) dan 35% (kategori kurang baik); 2) Klasifikasi sebesar 50% (kategori cukup) dan 37,5% (kategori kurang baik); 3) Analisis kesalahan sebesar 30% (kategori kurang baik) dan 40% (kategori kurang baik); 4) Generalisasi sebesar 50% (kategori cukup) dan 16,6% (kategori kurang cukup); 5) Spesifikasi sebesar 0% (kategori kurang cukup) dan 8,3% (kategori cukup). Rata-rata dari hasil analisis kedua bahan ajar tersebut adalah sebesar 31,2% (kategori kurang baik) merujuk pada indikator keterampilan berpikir analitis versi Marzano dan Kendall. Hal ini dapat disimpulkan bahwa bahan ajar cetak yang digunakan di MA Darul Ihsan masih kurang mengembangkan keterampilan berpikir analitis siswa.

Temuan tersebut diatas didukung pula dari data angket dan wawancara terhadap guru di MA Darul Ihsan yang mengungkapkan bahwa proses pembelajaran yang dilakukan masih berpusat pada guru, metode pembelajaran yang didominasi oleh ceramah, Hal tersebut menyebabkan tidak termuatnya materi yang sesuai dengan tujuan pembelajaran. Stok buku juga masih sedikit sehingga tidak setiap siswa memiliki buku pegangan, kemudian ditemukan siswa yang enggan membaca buku pegangan dikarenakan kurang menarik. Kondisi pembelajaran ternyata berlangsung dengan kurang kondusif karena siswa merasa kesulitan memahami materi yang disampaikan guru, serta terdapat sebagian siswa yang sering mengantuk dan tidak memperhatikan apa yang disampaikan guru ketika proses pembelajaran berlangsung.

Selanjutnya, analisis angket dan wawancara terhadap siswa juga ditemukan bahwa dalam pembelajaran biologi siswa susah dalam memahami materi sistem gerak pada manusia. Pembelajaran biologi merupakan kegiatan penyelidikan sebagai bagian dari kerja ilmiah. Kerja ilmiah menekankan siswa untuk berpikir kreatif, kritis, analitis dan divergen (BSNP, 2006). Namun, dalam bahan ajar siswa juga berpendapat, gambar yang ada pada buku kurang jelas dan tidak berwarna sehingga kurang menarik minat untuk membaca dan mempelajarinya.

Data tersebut diatas, telah mengungkapkan bahwa bahan ajar yang menjadi pegangan guru dan siswa di MA Darul Ihsan ternyata kurang memenuhi kebutuhan sesuai tuntutan revolusi industri berupa sumber daya manusia berkualitas dengan kompetensi keterampilan berpikir analitis. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu

pengembangan bahan ajar demi terciptanya kualitas keterampilan berpikir analitis tersebut.

Keterampilan berpikir analitis dapat dilatih menggunakan model inkuiri, hal ini dikarenakan inkuiri merupakan model pembelajaran yang memperhatikan tingkat perkembangan dan karakteristik siswa. Spektrum inkuiri dimulai dari berpikir sederhana sampai pada tahapan kompleksitas berpikir tingkat tinggi dan peranan kontrol yang berubah dari guru ke siswa (Wenning, 2011). Keterampilan berpikir analitis yang berpusat pada siswa (*student centered learning*) dapat melalui pembelajaran berbasis inkuiri (Gormally et al., 2009). Kemampuan siswa untuk mengkonstruksi pengetahuan (analitis) dapat terwujud jika siswa diberikan kesempatan untuk mencari, menemukan, dan menyimpulkan sendiri sesuai dengan pembelajaran (Hannum, 2017).

Data analisis awal terhadap level inkuiri tersebut, didapatkan bahwa level inkuiri siswa yang harus dilatih dan masih kurang terampil berada pada level *interactive demonstration* yang merupakan salah satu spektrum dari inkuiri. Menurut Uno E, (1999) pembelajaran berbasis *interactive demonstration* memiliki hubungan yang kuat dengan keterampilan berpikir analitis sehingga memungkinkan siswa menggali dan mengkonstruksi pengetahuan secara mandiri. *Interactive demonstration* merupakan pembelajaran berbasis inkuiri (Fitriani et al., 2015). Konstruktivitas pengetahuan secara mandiri merupakan salah satu output dari keterampilan berpikir analitis dan dapat diasah melalui tahapan inkuiri *interactive demonstration*; observasi, manipulasi, generalisasi, verifikasi, dan aplikasi (Husna, 2020). Pembelajaran dengan inkuiri *interactive demonstration* merupakan pembelajaran aktif dan dipandang dapat mengembangkan keterampilan berpikir analitis (Al husna et al., 2021).

Keterampilan berpikir analitis erat kaitannya dengan model pembelajaran inkuiri *interactive demonstration*. Hal ini dikarenakan dalam keterampilan berpikir analitis memiliki lima aspek proses kognitif dalam keterampilan berpikir analitis yaitu: penyesuaian, klasifikasi, analisis kesalahan, generalisasi, dan spesifikasi (Teodorescu et al., 2013). Indikator lima aspek proses kognitif dalam memberdayakan keterampilan berpikir analitis yaitu (1) penyesuaian; mengidentifikasi persamaan dan perbedaan serta hubungan antara komponen masalah yang ada, (2) klasifikasi; mengidentifikasi kategori superordinat dan subordinat untuk sebuah konsep dan menjelaskan keterkaitan berdasarkan ciri dasarnya, (3) analisis kesalahan; mengidentifikasi kesalahpahaman pengetahuan atau penerapan proses yang tidak tepat, (4) generalisasi; menyimpulkan sejumlah konsep dan prinsip dari sekumpulan pengetahuan yang sudah diketahui, (5) spesifikasi; membuat prediksi tentang apa yang akan terjadi dalam skenario yang

diberikan (Marzano & Kendall, 2007). Lima aspek kognitif tersebut, sesuai apabila dikembangkan dengan model pembelajaran inkuiri interactive demonstration. Karena setiap aspek kognitif tersebut sesuai dan berkorelasi dengan target sintaks model pembelajaran inkuiri interactive demonstration yang memiliki sintaks observasi, manipulasi, generalisasi, verifikasi, dan aplikasi (Wenning & Khan, 2011). Keterampilan yang dilatih pada level inkuiri interactive demonstration yaitu berupa keterampilan dasar berupa memprediksi, menjelaskan, memperkirakan, mengumpulkan dan memproses data, memformulasikan dan merevisi penjelasan berdasarkan pada logika, bukti, serta menganalisis penjelasan alternatif (Wenning, 2010).

METODE PENELITIAN

Metode penelitian dan pengembangan menggunakan model prosedural Borg & Gall yang dimodifikasi menjadi sembilan tahapan. Prosedur penelitian dan pengembangan yang dilakukan adalah: 1) Tahap penelitian dan pengumpulan informasi. 2) Tahap perencanaan. 3) Tahap mengembangkan rancangan awal. 4) Tahap uji coba permulaan. 5) Revisi produk tahap pertama. 6) Tahap uji lapangan terbatas. 7) Revisi produk tahap kedua. 8) Uji lapangan operasional/efektivitas. 9) Revisi produk tahap ketiga (Borg & Gall, 1983).

Teknik analisis data uji lapangan operasional menggunakan teknik kuantitatif. Teknik kuantitatif digunakan untuk menguji keefektifan modul berbasis interactive demonstration untuk memberdayakan keterampilan berpikir analitis siswa kelas XI IPA MA Darul Ihsan. Teknik analisis yang digunakan adalah pengujian komparatif dengan statistik parametris dengan uji prasyarat berupa uji normalitas dan uji homogenitas. Apabila data bersifat normal dan homogen maka dilanjutkan uji parametris berupa uji independent sample t- test. Apabila data tidak bersifat normal dan atau tidak bersifat homogen maka dilanjutkan dengan uji non parametris berupa uji Mann-whithney Utest. Kemudian dilanjutkan dengan uji keefektifan berupa uji normalized gain (Sugiyono, 2016). Analisis data tersebut dilakukan dengan menggunakan program analisis SPSS Statistics 17.0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

1. Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Interactive Demonstration Untuk Memberdayakan Keterampilan Berpikir Analitis Siswa

Modul berbasis interactive demonstration dikembangkan berdasarkan sintaks interactive demonstration yang menggunakan indikator berpikir analitis. Sintaks model pembelajaran interactive demonstration memiliki sintaks observasi, manipulasi, generalisasi, verifikasi, dan aplikasi (Wenning & Khan, 2011). Penjelasan sintaks tersebut secara lebih lengkap adalah sebagai berikut: 1) Observasi: guru mendemonstrasikan kepada siswa sebuah fenomena ilmiah disertai penjelasan. 2) Manipulasi: siswa diminta mendeskripsikan faktor-faktor akibat dari sebuah fenomena. Salah satu faktor tersebut diterapkan dalam pembelajaran tanpa melakukan pengukuran. Selama kegiatan laboratorium siswa menyiapkan faktor yang lain. 3) Generalisasi: siswa diminta mengeneralisasikan temuan dari fase sebelumnya menggunakan pendekatan terminologi. 4) Verifikasi: siswa diberikan media lain yang menunjukkan fenomena yang sama tetapi dalam situasi yang baru, kemudian siswa memverifikasi secara individual atau kelompok dalam sebuah diskusi. 5) Aplikasi; siswa diminta untuk menggunakan berbagai variasi pendekatan untuk melakukan penelitian kualitatif terhadap media lain (aplikasi konsep jenis percobaan lain) (Wenning, 2011).

Indikator berpikir analitis yaitu 1) penyesuaian; mengidentifikasi persamaan dan perbedaan serta hubungan antara komponen masalah yang ada, 2) klasifikasi; mengidentifikasi kategori superordinat dan subordinat untuk sebuah konsep dan menjelaskan keterkaitan berdasarkan ciri dasarnya, 3) analisis kesalahan; mengidentifikasi kesalahpahaman pengetahuan atau penerapan proses yang tidak tepat, 4) generalisasi; menyimpulkan sejumlah konsep dan prinsip dari sekumpulan pengetahuan yang sudah diketahui, 5) spesifikasi; membuat prediksi tentang apa yang akan terjadi dalam skenario yang diberikan (Marzano & Kendall, 2007). Sintaks interactive demonstration yang menggunakan indikator berpikir analitis divisualisasikan kedalam indikator modul ajar pada aspek tujuan, materi, kegiatan dan soal evaluasi di materi ajar sistem gerak pada manusia yang disusun secara sistematis dan bisa memahami konsep yang diajarkan (Sulistyo, P. E, 2018).

Tabel 1. Rata-rata Indikator Berpikir Analitis

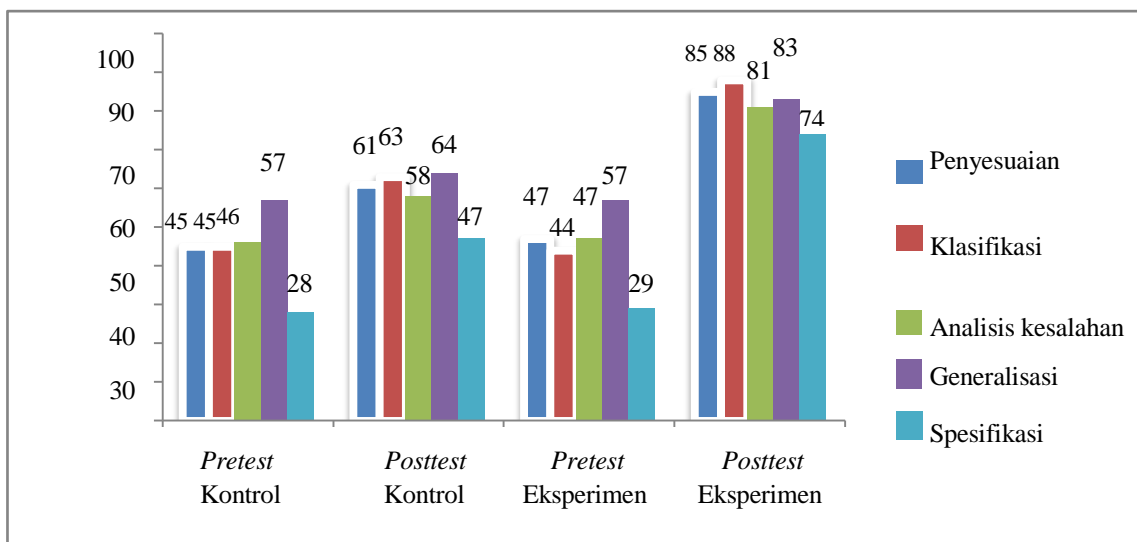
Aspek KBA	Kelas Kontrol		Kelas Eksperimen	
	Pretest (%)	Posttest (%)	Pretest (%)	Posttest (%)
Penyesuaian	45	61	47	85
Klasifikasi	45	63	44	88

Aspek KBA	Kelas Kontrol		Kelas Eksperimen	
	Pretest (%)	Posttest (%)	Pretest (%)	Posttest (%)
Analisis kesalahan	46	58	47	81
Generalisasi	57	64	57	83
Spesifikasi	28	47	29	74
Rerata KBA	44	59	45	83

Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata nilai keterampilan berpikir analitis siswa berdasarkan hasil pretest dan posttest yang dilakukan pada kelas kontrol adalah sebesar 44% dan 59% dengan kategori rendah, sedangkan pada kelas eksperimen hasil pretest adalah sebesar 45% dengan kategori rendah dan posttest adalah sebesar 83% dengan kategori sangat tinggi. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa pada kelas posttest eksperimen dengan menggunakan modul berbasis interactive demonstration nilai yang didapatkan jauh lebih tinggi dari pada kelas kontrol yang menggunakan modul sekolah tersebut.

Secara lebih rinci untuk melihat setiap aspek keterampilan berpikir analitis pada kelas kontrol adalah sebagai berikut; 1) penyesuaian adalah sebesar 45% dengan kategori rendah dan 61% dengan kategori rendah, 2) klasifikasi adalah sebesar 45% dengan kategori rendah dan 63% dengan kategori sedang, 3) analisis kesalahan adalah sebesar 46% dengan kategori rendah dan 58% dengan kategori rendah, 4) generalisasi adalah sebesar 57% dengan kategori rendah dan 64% dengan kategori sedang, 5) spesifikasi adalah sebesar 28% dengan kategori sangat rendah dan 47% dengan kategori rendah.

Begitu juga aspek keterampilan berpikir analitis pada kelas eksperimen nilai pretest dan posttest dapat dilihat sebagai berikut; 1) penyesuaian adalah sebesar 47% dengan kategori rendah dan 85% dengan kategori sangat tinggi, 2) klasifikasi adalah sebesar 44% dengan kategori rendah dan 88% dengan kategori sangat tinggi, 3) analisis kesalahan adalah sebesar 47% dengan kategori rendah dan 81% dengan kategori sangat tinggi, 4) generalisasi adalah sebesar 57% dengan kategori rendah dan 83% dengan kategori sangat tinggi, 5) spesifikasi adalah sebesar 29% dengan kategori sangat rendah dan 74% dengan kategori tinggi. Lebih jelasnya mengenai nilai Keterampilan Berpikir Analitis (KBA) siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol berdasarkan nilai pretest dan posttest dapat dilihat pada Gambar di bawah ini.



Gambar 1. Nilai *Pretest-Posttest* KBA Siswa di Kelas Eksperimen dan Kontrol

Gambar 1 menunjukkan peningkatan keterampilan berpikir analitis terlihat jelas pada kelas eksperimen setelah dilakukan perlakuan dengan menggunakan modul pembelajaran berbasis interactive demonstration dengan besaran nilai rata-rata adalah 83%, dibandingkan pada kelas kontrol yang menggunakan modul pembelajaran sekolah dengan besaran rata-rata nilai yang diperoleh adalah 58%. Artinya ada pengaruh yang didapatkan oleh siswa setelah melakukan proses pembelajaran dengan menggunakan modul belajar interactive demonstration.

2. Kelayakan Modul Berbasis Interactive Demonstration untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Analitis

Kelayakan modul berbasis interactive demonstration untuk melatih keterampilan berpikir analitis diuji melalui tahap: a) Uji validasi ahli: Materi ajar, pengembang modul, perangkat pembelajaran, bahasa dan keterbacaan, dan pengembang soal konitif; b) Uji lapangan terbatas; praktisi pendidikan oleh guru dan uji kelompok kecil oleh siswa. Berdasarkan Tabel 2 rekapitulasi hasil validasi disimpulkan bahwa modul berbasis inkuiri terbimbing layak untuk digunakan karena berkualifikasi baik.

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli

No.	Validator Ahli	Nilai	Kategori
1	Materi	92,7 %	Sangat Baik
2	Pengembangan Modul	91,8 %	Sangat Baik
3	Perangkat Pembelajaran	96,7 %	Sangat Baik
4	Bahasa dan Keterbacaan	93,7 %	Sangat Baik
5	Pengembang Soal Kognitif	91,5 %	Sangat Baik
Rata-rata nilai (%)		93,2 %	Sangat Baik

Tabel 3. Validasi Modul oleh Praktisi

No.	Aspek Penilaian	Persentase_Skor (%)	
		Praktisi 1	Praktisi 2
1.	Isi modul	100	100
2.	Materi	100	93,7
3.	Evaluasi	100	100
4.	Penyajian	91,6	100
5.	Bahasa/keterbacaan	100	95
6.	Tampilan modul	100	100
Rata-rata (%)		98,6	98,11
Kategori		Sangat Baik	Sangat Baik

Tabel 4. Validasi Modul oleh Siswa

No	Aspek	Persentase Skor (%)	Kualifikasi
1.	Isi Modul	89,58	Sangat baik
2.	Penyajian	85,97	Sangat baik
3.	Bahasa/ keterbacaan	82,33	Sangat baik
Rata-rata		85,96	Sangat Baik

3. Mengukur Efektivitas Modul Berbasis Berbasis *Interactive Demonstration* untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Analitis

Data hasil belajar siswa yang dianalisis meliputi hasil belajar pengetahuan yaitu keterampilan berpikir analitis siswa. Data pengetahuan siswa digunakan untuk mengetahui keefektifan penggunaan modul dalam meningkatkan keterampilan berpikir analitis siswa pada pembelajaran di kelas. Data diperoleh melalui *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dan menghitung peningkatan hasil belajarnya melalui *gain* yang ternormalisasi (*normalized gain*) kemudian dianalisis menggunakan deskriptif kuantitatif.

Analisis data keterampilan berpikir analitis siswa yang digunakan adalah pengujian komparatif dengan statistik parametris dengan uji prasyarat berupa uji normalitas dan uji homogenitas. Apabila data bersifat normal dan homogen maka dilanjutkan uji parametris berupa uji *independent sample t-test*. Apabila data tidak bersifat normal atau tidak bersifat homogen maka dilanjutkan dengan uji non parametris berupa uji *Mann-Whitney Utest*. Kemudian dilanjutkan dengan uji keefektifan berupa uji *normalized gain* (Sugiyono, 2016). Analisis data tersebut dilakukan dengan menggunakan program analisis *SPSS Statistics 17.0*.

a) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data sampel yang digunakan berasal dari populasi yang terdistribusi normal. Uji normalitas yang dilakukan menggunakan metode uji *Shapiro-Wilk* dengan hasil dapat dilihat pada Tabel 5 sebagai berikut :

Tabel 5. Uji Normalitas

Kelas	Shapiro-Wilk			Keterangan
	Statistic	df	Sig.	
Hasil Belajar Siswa	<i>Pretest</i> Eksperimen	.974 30	.639	Data Berdistribusi Normal
	<i>Posttest</i> Eksperimen	.946 30	.134	Data Berdistribusi Normal
	<i>Pretest</i> Kontrol	.976 30	.713	Data Berdistribusi Normal
	<i>Posttest</i> Kontrol	.953 30	.197	Data Berdistribusi Normal

Berdasarkan Tabel 5 dapat disimpulkan bahwa hasil uji normalitas dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk* kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan nilai hasil belajar kognitif berdistribusi normal karena taraf signifikansi lebih besar 0.05.

b) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan variansi antar kelompok. Uji homogenitas yang dilakukan menggunakan metode uji *Levene's* dengan hasil dapat dilihat pada Tabel 6 sebagai berikut :

Tabel 6. Uji Homogenitas

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.	Keterangan
Hasil Belajar Siswa	Based on Mean	5.515	1	58	.022	Tidak Homogen
	Based on Median	5.445	1	58	.023	Tidak Homogen
	Based on Median and with adjusted df	5.445	1	49.272	.024	Tidak Homogen
	Based on trimmed mean	5.565	1	58	.022	Tidak Homogen

Berdasarkan Tabel 6 dapat disimpulkan bahwa hasil Uji homogenitas menggunakan Uji *Levene's* kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan nilai hasil belajar kognitif tidak homogen karena taraf signifikansi tidak lebih besar dari 0.05. Karena data tidak homogen selanjutnya dilakukan uji non parametris yaitu Mann-Whitney U test. Hasil uji Mann-Whitney U test dapat dilihat pada Tabel 6 sebagai berikut.

Tabel 6 Hasil Uji *Mann-Whitney U test*

Uji	Jenis Uji	Hasil	Keputusan
Hasil <i>Posttest</i>	<i>Mann-Whitney U test</i>	nilai Sig.(2-tailed) = .000 < 0,05	Terdapat perbedaan yang signifikan (nyata) antara hasil belajarkelas yang menggunakan modul berbasis <i>interactive demonstration</i> dengan kelas yang tidak menggunakan modul berbasis <i>interactive demonstration</i>

Berdasarkan perhitungan pada Tabel 6 diketahui nilai Sig.(2- tailed) adalah sebesar $0.000 < 0,05$, artinya terdapat perbedaan yang signifikan (nyata) antara hasil belajar

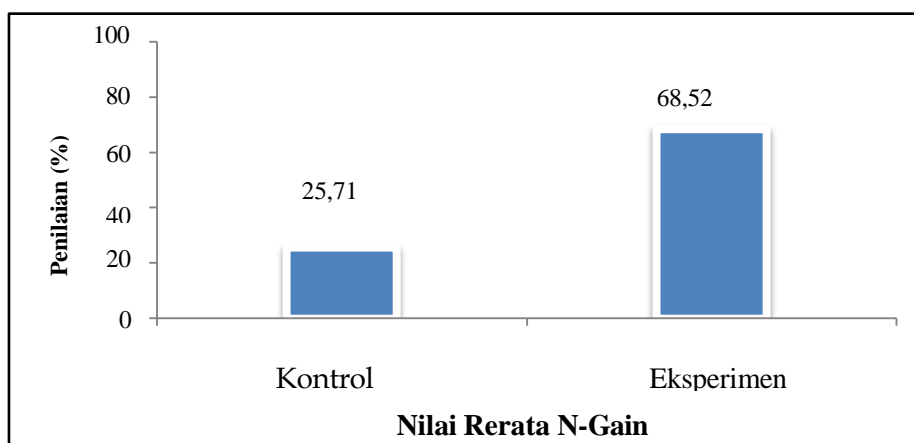
kognitif siswa di kelas yang menggunakan modul *interactive demonstration* (kelas eksperimen) dan yang tidak menggunakan modul *interactive demonstration* (kelas kontrol).

c) Uji *Normalized Gain*

Uji *Normalized Gain* (*N-Gain*) dilakukan untuk mengetahui keefektifan penggunaan modul berbasis *interactive demonstration* dalam memberdayakan keterampilan berpikir analitis siswa. Nilai *pretest* dan *posttest* dihitung tingkat kenaikan hasil belajarnya untuk mengetahui keefektifan pembelajaran dengan modul. Rumus yang digunakan adalah rumus *gain* ternormalisasi. Hasil perhitungan uji *normalized gain* diinterpretasikan dengan kualifikasi efektif, cukup efektif, kurang efektif dan tidak efektif. Hasil analisis uji *normalized gain* hasil belajar disajikan pada Tabel 7 dan Gambar 2 sebagai berikut.

Tabel 7. Hasil Uji Nilai *Normalized Gain* Keterampilan Berpikir Analitis

Data Hasil Belajar	Kelas	<i>Normalized gain</i> Score (%)	Keterangan
<i>Normalized gain</i>	Eksperimen	68,52	Cukup efektif
	Kontrol	25,71	Tidak efektif



Gambar 2. Histogram Hasil Uji Nilai *Normalized Gain* KBA

Berdasarkan hasil perhitungan *normalized gain* sebagaimana ditampilkan dalam Tabel 7, diperoleh rata-rata kenaikan hasil belajar kelas eksperimen dari 30 orang siswa sebesar 68,52% yang menurut kriteria Hake (1999) nilai tersebut menunjukkan bahwa kenaikan hasil belajar siswa dalam kategori cukup efektif. Sedangkan pada kelas kontrol diketahui data *normalized gain* sebesar 25,71% dengan kriteria peningkatan tidak efektif.

Pembahasan

1. Pengaruh Modul Berbasis *Interactive Demonstration* terhadap Keterampilan Berpikir Analitis Siswa

Penggunaan modul pembelajaran Biologi berbasis *interactive demonstration* menunjukkan pengaruh yang signifikan dalam memberdayakan keterampilan berpikir analitis siswa. Hal ini terlihat dari peningkatan nilai rerata keterampilan berpikir analitis siswa di kelas eksperimen yang mencapai 83% setelah menggunakan modul, dibandingkan dengan kelas kontrol yang hanya mencapai 59%. Keterampilan berpikir analitis yang diukur meliputi lima indikator: penyesuaian, klasifikasi, analisis kesalahan, generalisasi, dan spesifikasi. Kelima indikator tersebut mengalami peningkatan signifikan di kelas eksperimen, dengan kategori akhir sangat tinggi, sementara di kelas kontrol peningkatan hanya mencapai kategori rendah hingga sedang.

Peningkatan keterampilan ini tidak terlepas dari pendekatan *interactive demonstration* yang digunakan dalam pengembangan modul. Sintaks model ini secara sistematis menuntun siswa untuk melalui tahapan berpikir ilmiah mulai dari observasi hingga aplikasi, yang sangat selaras dengan pengembangan berpikir analitis. Modul tersebut mendesain tujuan, materi, kegiatan pembelajaran, hingga evaluasi dengan integrasi indikator berpikir analitis, sehingga pembelajaran tidak hanya berfokus pada transfer pengetahuan, tetapi juga pada penguatan proses berpikir.

2. Kelayakan Modul Berdasarkan Validasi Ahli, Praktisi, dan Siswa

Modul yang dikembangkan telah melalui proses validasi dari berbagai pihak, meliputi ahli materi, ahli pengembangan, ahli bahasa, guru, serta siswa. Hasil validasi menunjukkan bahwa modul memenuhi kualifikasi "sangat baik" dengan skor rata-rata 93,2% dari para ahli, 98,36% dari praktisi, dan 85,96% dari siswa. Hal ini menandakan bahwa modul tidak hanya layak secara konten, tetapi juga dari aspek pedagogis, kebahasaan, keterbacaan, dan penyajian visual, serta dapat diterima oleh siswa sebagai pengguna akhir.

3. Efektivitas Modul dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Analitis

Efektivitas modul diuji melalui serangkaian analisis statistik, dimulai dari uji *normalitas*, *uji homogenitas*, *uji Mann-Whitney U*, dan perhitungan *normalized gain*. Hasil uji Mann-Whitney U menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) antara hasil *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selain itu, nilai *normalized gain* pada kelas eksperimen adalah 68,52% yang tergolong cukup efektif, sementara kelas kontrol

hanya 25,71% yang tergolong tidak efektif. Ini menunjukkan bahwa penggunaan modul berbasis *interactive demonstration* memberikan dampak positif yang signifikan terhadap peningkatan keterampilan berpikir analitis siswa.

Kebaruan dari penelitian ini terletak pada:

1. Integrasi Sintaks *Interactive Demonstration* dengan Indikator Keterampilan Berpikir Analitis.

Modul yang dikembangkan tidak hanya mengikuti model *interactive demonstration* biasa, tetapi memadukan tahapan *interactive demonstration* (observasi, manipulasi, generalisasi, verifikasi, dan aplikasi) dengan indikator berpikir analitis dari Marzano & Kendall. Hal ini memberikan pendekatan sistematis untuk menumbuhkan keterampilan berpikir tingkat tinggi pada siswa dalam pembelajaran.

2. Penggunaan Modul pada Materi Sistem Gerak Manusia

Modul ini dikembangkan dan diuji secara spesifik pada materi sistem gerak pada manusia, yang memiliki karakteristik abstrak dan sering kali sulit dipahami oleh siswa. Dengan pendekatan demonstratif dan inkuiri, siswa diajak untuk mengalami dan menganalisis fenomena secara langsung, sehingga memudahkan mereka memahami konsep dan mengembangkan analisisnya secara langsung.

3. Visualisasi Indikator Berpikir Analitis dalam Komponen Modul Ajar

Modul menyelaraskan indikator keterampilan berpikir analitis ke dalam semua elemen pembelajaran tujuan, materi, kegiatan, hingga evaluasi. Inovasi ini jarang ditemukan dalam modul pembelajaran yang biasanya hanya menyisipkan tujuan kompetensi tanpa pemetaan keterampilan berpikir secara terang benderang.

4. Validasi Multi-level dan Efektivitas yang Terbukti Secara Statistik

Penelitian ini tidak hanya mengandalkan persepsi pengguna, tetapi juga menguji efektivitas modul dengan metode statistik lengkap dan validasi menyeluruh dari berbagai pemangku kepentingan pendidikan. Pendekatan komprehensif ini memperkuat keabsahan modul sebagai produk yang layak dan efektif.

SIMPULAN DAN SARAN

Pengembangan modul pembelajaran biologi berbasis interactive demonstration terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir analitis siswa. Modul ini tidak hanya memenuhi standar kelayakan dari berbagai aspek, tetapi juga memberikan dampak signifikan terhadap hasil belajar siswa. Kebaruan pendekatan ini memberikan kontribusi nyata terhadap pengembangan perangkat ajar yang mampu mendorong keterampilan berpikir tingkat tinggi secara sistematis dan aplikatif dalam pembelajaran biologi.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Husna, I. Y., Susilowati, S., & Yulianti, E. (2021). Pengaruh levels of inquiry-interactive demonstration terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa kelas VIII SMP pada materi tekanan zat. *Jurnal MIPA dan Pembelajarannya (JMIPAP)*, 1(5), 334-340.
- Annisa, N., D, S., Wiastuti, & Fatmawati, U. (2012). Peningkatan kemampuan berpikir analitis siswa melalui penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing. *Journal of Biology Education*, 1(3), 109-115. Retrieved from <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujbe/article/view/3096>
- Borg, W. R., & Gall, M. D. (1983). *Educational research: An Introduction*. London: Longman Publishing Group.
- Daryanto. (2013). *Menyusun Modul sebagai Bahan Ajar untuk Persiapan Guru Mengajar*. Gava Media.
- Eckman, M., & Frey, D. K. (2005). Using the WebCT NAFTA program to promote analytical thinking and global awareness competencies through a team approach. *International Textile & Apparel Association*, 278-289.
- Fitriani, Mansyur, J., & Ali, M. (2015). Pengaruh interactive demonstration terhadap perubahan konsep siswa tentang tekanan zat cair pada kelas VIII SMP Negeri 14 Palu. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online (JPFT)*, 3(3). <https://doi.org/10.22487/j25805924.2015.v3.i3.5377>
- Gormally, C., Brickman, P., Hallar, B., & Armstrong, N. (2009). Effects of inquiry-based learning on students' science literacy skills and confidence. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, 3(2). <https://doi.org/10.20429/ijstl.2009.030216>
- Hannum, F. (2017). *Pengembangan Modul Fisika Berbasis Learning Cycle 5e Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Analitis Siswa* (Doctoral dissertation, UNS (Sebelas Maret University)).
- Husna, I. Y. A. (2020). *Pengembangan Modul Klasifikasi Materi dan Perubahannya Berbasis Inquiry-Interactive Demonstration untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Kolaborasi Siswa* (Doctoral dissertation, UNS (Sebelas Maret University)).
- Liliawati, W., Purwanto, Ramlan, T., Hidayat, R., Megawati, E., & Puspitasari, F. T. (2014). Analisis kemampuan inkuiri siswa SMP, SMA dan SMK dalam penerapan level of inquiry pada pembelajaran fisika. *Berkala Fisika Indonesia: Jurnal Ilmiah Fisika, Pembelajaran dan Aplikasinya*, 6(2), 34-39.
- Lundervold, A. J., Heimann, M., & Manger, T. (2008). Behaviour-emotional characteristics of primary-school children rated as having language problems. *British Journal of Educational Psychology*, 78, 567-580.
- Marzano, R. J., & Kendall, J. S. (2007). *The New Taxonomy of Educational Objectives (2nd ed.)*. London: Corwin Press.

- Puspita, A., Utaya, S., & Ruja, I. N. (2018). Pengaruh model pembelajaran inkuiri berbasis observasi lapangan terhadap kemampuan berpikir analitis. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian dan Pengembangan*, 3(4), 468-474.
- Qomariya, Y., Muharrami, L. K., & Hadi, W. P. (2018). Profil Kemampuan Berpikir Analisis Siswa SMP Negeri 3 Bangkalan dengan Menggunakan Metode Pictorial Riddle dalam Pembelajaran Inkuiri Terbimbing. *Journal of Natural Science Education Research*, 1(1), 9-18.
- Rasagama, I. G., Zein, H., Setiawan, A., & Liliyasi. (2013). Efektivitas model belajar “demonstrasi interaktif berbasis inkuiri” dalam meningkatkan kemampuan berpikir analitik dan kreatif mahasiswa teknik konversi energi politeknik. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran (JPP)*, 20(1), 92-101.
- Santhitiwanich, A., Pasiphol, S., & Tangdhanakanond, K. (2014). The integration of indicators of reading, analytical thinking and writing abilities with indicators of subject content. *Proceeding Social and Behavioral Sciences*, 116, 4854-4858. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.1037>
- Schwab, J. J. (2016). *The teaching of science as inquiry*. Cambridge: Harvard University Press.
- Setyani, N. D., Suparmi, & Sarwanto. (2017). Kemampuan berpikir analitis mahasiswa dalam pembelajaran menggunakan model inkuiri bebas. *Jurnal Unipma*, 54-59.
- Sugiyono. (2016). *Metode penelitian dan pengembangan (Research and Development/R&D)*. Bandung: Alfabeta. <https://doi.org/10.1016/j.drudis.2010.11.005>
- Sulistyo, P. E., Suparmi, S., & Sarwanto, S. (2018). Pengembangan Modul Fisika Berbasis Interactive Demonstration Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Dan Penguasaan Konsep Siswa SMA/MA Pada Materi Mekanika Fluida. *Inkuiri: Jurnal Pendidikan IPA*, 7(3), 455-469.
- Syamsuar, & Reflianto. (2019). Pendidikan dan tantangan pembelajaran berbasis teknologi informasi di era revolusi industri 4.0. E-Tech: *Jurnal Ilmiah Teknologi Pendidikan*, 6(2), 1-3. <https://doi.org/10.24036/et.v2i2.101343>
- Uno, E. G. (1999). *Handbook on Teaching Undergraduate Science Courses: A survival training manual*. Dubuque: McGraw-Hill.
- Wenning, C. J. (2010). Levels of inquiry: Using inquiry spectrum learning sequences to teach science (Shaded sections added January 2012). *Journal of Physics Teacher Education Online*, 5 (2). Retrieved from www.phy.ilstu.edu/slh/
- Wenning, C. J. (2011). The levels of inquiry model of science teaching. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 6(2), 9-16.
- Wenning, C. J., & Khan, M. A. (2011a). Levels of inquiry model of science teaching: Learning sequences to lesson plans. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 6(2), 17-20.
- Wibowo, T. (2019). Pembelajaran Matematika dan Risetnya di Era Revolusi Industri 4.0. *Prosiding Sendika*, 5(1), 676-686.