PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN BERBASIS *CRITICAL INCIDENT TECHNIQUE* TERHADAP KEMAMPUAN SINTESIS INFORMASI PADA MATERI SISTEM PERTAHANAN TUBUH

Ninis Najuwa Aizzatin[1], Andi Asyhari[2]
[1,2]Tadris Biologi, Fakultas Tarbiyah, Universitas Islam Negeri Sunan Kudus
(ninisnajuwa@ms.iainkudus.ac.id[1], andiasyhari@uinkudus.ac.id[2])

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menghasilkan modul berbasis *Critical Incident Technique* materi sistem perahanan tubuh dengan kategori layak dan efektif dalam meningkatkan kemampuan sintesis isformasi siswa. Penelitian ini menggunakan *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE. Penelitian dilaksanakan pada guru biologi dan siswa kelas XI SMA Negeri 2 Bae Kudus. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Rancangan modul berbasis Critical Incident Technique yang dikembangkan terdiri dari sampul modul, bagian awal, pendahuluan, dan penutup. (2) Validasi media mendapat presentase 92% dengan kategori sangat layak. Validasi materi mendapat 90% dengan kategori sangat layak. Serta penilaian siswa pada uji skala kecil memperoleh 77% dengan kategori layak. (3) Efektivitas modul diukur melalui angket siswa yang menunjukkan respon positif sebanyak 80%, sehingga modul dikategorikan bahan ajar yang efektif untuk pembelajaran. (4) Hasil hipotesis melalui Uji *Mann-Whitney* menunjukkan nilai signifikansi 0,033 < 0,05, sehingga modul berbasis *Critical Incident Technique* berpengaruh terhadap kemampuan sintesis informasis siswa.

***Kata Kunci**: Critical Incident Technique; Modul Pembelajaran; Penelitian Dan Pengembangan; Sintesis Informasi; Sistem Imun.*

Abstract

This research aims to produce a Critical Incident Technique-based module on the immune system categorized as feasible and effective in improving students' information synthesis skills. This Research and Development (R&D) study uses the ADDIE development model, conducted with biology teachers and eleventh-grade students at SMA Negeri 2 Bae Kudus. The results show that: (1) The developed Critical Incident Technique-based module design consists of a module cover, introductory section, introduction, and conclusion. (2) Media validation received 92% (very feasible), material validation received 90% (very feasible), and small-scale student assessment obtained 77% (feasible). (3) Module effectiveness measured through a student questionnaire showed an 80% positive response, categorizing it as an effective teaching material. (4) Hypothesis results

Copyright (c) 2026. Ninis Najuwa Aizzatin, Andi Asyhari. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License.

through the Mann-Whitney U Test showed a significance value of 0.033 < 0.05, indicating that the module influences students' information synthesis skills.

***Keywords**: Critical Incident Technique; Learning Module; Research And Development; Information Synthesis; Immune System.*

A. Pendahuluan

Pembelajaran merupakan upaya pendidik dalam menyampaikan ilmu pengetahuan melalui metode pembelajaran sehingga peserta didik dapat belajar dengan efektif dan efisien. Pendidik harus mengarahkan peserta didik untuk mengasah kemampuan berpikirnya. Hal ini karena pada abad 21, peserta didik dituntut untuk memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi. Salah satu kemampuan berpikir tingkat tinggi yang perlu dikembangkan peserta didik adalah kemampuan sintesis informasi (Fiana Eka, *et al*., 2023).

Kemampuan sintesis mengacu pada kemampuan siswa untuk menggabungkan berbagai informasi yang mereka peroleh, menganalisisnya, dan kemudian menghubungkannya dengan pengetahuan yang telah ada (Marlina, 2023). Pembelajaran biologi sebagai cabang ilmu pengetahuan alam, memerlukan kemampuan sintesis karena berupaya membekali peserta didik dalam memiliki pemahaman mendalam terhadap suatu konsep, fakta, dan prosedur kerja ilmiah (Widodo, *et al*., 2025). Selain itu, biologi membekali individu dengan literasi sains melalui pengolahan informasi yang mendalam dan menuntut kemampuan sintesis informasi agar dapat merajut beberapa fakta ilmah.

Rendahnya literasi sains siswa ditunjukkan berdasarkan hasil riset PISA 2022 bahwa skor literasi sains di Indonesia turun menjadi 383 poin dari rata-rata OECD 485 poin, dimana Indonesia menduduki peringkat 63 dari total 73 negera yang mengikuti PISA (Yanto, et al., 2025). Studi terkini menunjukkan bahwa literasi sains yang baik berkontribusi pada peningkatan kemampuan analisis, evaluasi, dan sintesis informasi siswa.

Urgensi pentingnya kemampuan sintesis ini menjadi sangat nyata ketika dihadapkan pada materi sistem prtahanan tubuh yang kompleks dan bersifat abstrak. Oleh karena itu siswa harus memahami dan menghubungkan konsep-konsep antar komponen sistem pertahanan tubuh dalam menghadapi invasi patogen. Anggapan siswa mengenai sulitnya materi sistem pertahanan tubuh disebabkan penggunaan metode yang masih konvensional sehingga monoton, serta keterbatasan bahan ajar. Temuan serupa juga dilaporkan dalam penelitian lain yang dilakukan oleh Ulfa *et al.* (2023) di SMA Muhammadiyah Kabupaten Sorong, yang menyebutkan tingginya kesulitan dalam memahami materi sistem pertahanan tubuh. Faktor-faktor yang berkontribusi terhadap

Copyright (c) 2026. Ninis Najuwa Aizzatin, Andi Asyhari. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License.

P-ISSN : 2715-1999
E-ISSN : 2829-0909

kesulitan ini termasuk kurangnya minat dan perhatian siswa terhadap materi tersebut, serta kurangnya kemampuan daya ingat.

Berkesinambungan dengan permasalahan tersebut, peneliti juga memperoleh hasil temuan lapangan melalui observasi awal, wawancara, dan pengisian angket analisis kebutuhan siswa di SMA Negeri 2 Bae Kudus yang diantaranya: Pertama, materi yang disajikan dalam bahan ajar berupa LKS tidak lengkap. Kedua, materi sistem imun dianggap sulit karena bersifat mikroskopis dan abstrak, serta masih bergantung pada hafalan. Ketiga, pembelajaran masih didominasi metode ceramah sehingga siswa cenderung menerima informasi satu arah. Keempat, sebanyak 96% tertarik jika belajar materi yang dikaitkan dengan kejadian atau pengalaman mereka. Kelima, guru dan siswa setuju jika dikembangkan modul pembelajaran berbasis *Critical Incident Technique* untuk materi sistem pertahanan tubuh.

Modul pembelajaran dipilih karena karakteristiknya yang *self-intructional,* yaitu kemampuan belajar secara mandiri. Modul pembelajaran merupakan bahan ajar yang disusun secara sitematis serta memuat komponen berupa isi materi, metode, dan alat evaluasi mandiri (Al Azka, *et al*. 2019). *Critical Inident* yang diintegrasikan dalam modul merupakan strategi pembelajaran yang memfasilitasi peserta didik untuk mengingat kembali pengalaman penting yang dialami dan merefleksinya dalam materi pelajaran.

Critical Incident Technique dikategorikan sebagai salah satu model pembelajaran kontruktivisme. Sesuai dengan teori kontruktivisme kognitif oleh Jean Piaget yang menekankan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif oleh peserta didik melalui pengalaman dan refeksi diri. Penelitian oleh Dosen Pendidikan Biologi FKIP (2022), bahwa penerapa strategi *Critical Incident Technique* pada materi Biologi dapat meningkatkan hasil kognitif siswa, dimana siswa lebih terlibat aktif, memahami konsep materi, dan daya analisis terhadap masalah meningkat.

Penelitian yang dilakukan oleh Muspita *et al.* (2019) bahwa bahan ajar modul materi sistem pertahanan tubuh mendapatkan presentase 97,33 dengan kriteria sangan layak. Selain itu, semua siswa mengalami peningkatan skor pretest dan posttest dengan kriteria sedang sanpai tinggi, serta aktivitas siswa mencapai 87,01% dengan kriteria aktif dan sangat aktif. Hal ini menunjukkan bahwa modul materi sistem pertahanan tubuh sangat layak dan efektif terhadap diguunakan dalam pembelajaran.

Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini dirumuskan dalam empat pertanyaan: (1) Bagaimana pengembangan modul pembelajaran berbasis *Critical Incident Technique* pada materi sistem pertahanan tubuh? (2) Bagaimana kelayakan modul pembelajaran berbasis *Critical Incident Technique* pada materi

Copyright (c) 2026. Ninis Najuwa Aizzatin, Andi Asyhari. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License.

P-ISSN : 2715-1999
E-ISSN : 2829-0909

sistem pertahanan tubuh? (3) Bagaimana efektivitas modul pembelajaran berbasis *Critical Incident Technique* pada materi sistem pertahanan tubuh? (4) Bagaimana pengaruh modul pembelajaran berbasis *Critical Incident Technique* terhadap kemampuan sintesis informasi pada materi sistem pertahanan tubuh?

Berdasarkan pertanyaan yang telah dirumuskan, tujuan dari penelitian antara lain: (1) Untuk mengetahui pengembangan modul pembelajaran berbasis *Critical Incident Technique* pada materi sistem pertahanan tubuh. (2) Untuk mengetahui kelayakan modul pembelajaran berbasis *Critical Incident Technique* pada materi sistem pertahanan tubuh. (3) Untuk mengetahui efektivitas modul pembelajaran berbasis *Critical Incident Technique* pada materi sistem pertahanan tubuh. (4) Untuk mengetahui pengaruh modul pembelajaran berbasis *Critical Incident Technique* terhadap kemampuan sintesis informasi pada materi sistem pertahanan tubuh.

B. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Metode penelitian dan pengembangan R&D adalah metode penelitian yang digunakan untuk menhasilkan suatu produk dan diujikan efektivitasnya (Dafit & Mustika, 2021). Dalam pengembangan modul, penelitian menggunakan model ADDIE (*Analysis-Design-Delevop-Implement-Evaluate*).

Prosedur pengembangan dalam penelitian ini antara lain: (1) Tahap analisis, dilakukan melalui analisisi kebutuhan pendidik, analisis kebutuhan peserta didik, dan analisis kurikulum. (2) Tahap desain, yaitu dimulai dengan penyusunan struktur modul, pemilihn media dan format, membuat rancangan awal modul, dan penyusunan instrumen. (3) Tahap pengembangan, dilakukan untuk menguji kelayakan modul melalui validasi ahli media dan validasi ahli materi, serta penilaian siswa pada uji skala kecil. (4) Tahap implementasi merupakan tahap uji coba lapangan setelah modul dinyatakan layak. (5) Tahap evaluasi, yaitu mencakun evaluasi formatif dan sumatif. Evaluasi formatif telah dilakukan pada tahap-tahap sebelumnya, sedangkan evaluasi sumatif dilakukan untuk mengetahui pengaruh modul terhadap kemampuan sintesis iinformasi.

Sampel dalam penelitian ini sebanyak 72 siswa dari 2 kelas XI SMA Negeri 2 Bae Kudus. Jenis data yang digunakan dalam penelitian adalah kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dari saran masukan terhadap perbaikan modul. Sedangkan data kuantitatif terdiri dari kuantitatif deskriptif yang diperoleh dari kelayakan dan keefektivan, serta kuantitatif inferensial dari hasir *pretest* dan *posttest* siswa melalui uji *Mann-Withney* dengan tarf signifikansi

Copyright (c) 2026. Ninis Najuwa Aizzatin, Andi Asyhari. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License.

P-ISSN : 2715-1999
E-ISSN : 2829-0909

5%. Instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini antara lain, lembar angket validasi, lembar angket respon siswa, lembar angket keefektifan, lembar tes, pedoman wawancara, dan angket analisis kebutuhan siswa.

Teknik analisis data dalam penelitian ini yaitu, analisis data kemampuan sintesis informasi, analisis data kelayakan, analisis data hasil keefektifan, dan uji hipotesis. soal. Kriteria kemampuan sintesis informasi dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Kriteria Kemampuan Sintesis Siswa

Presentase	Kriteria
86-100%	Sangat Tinggi
76-85%	Tinggi
60-75%	Sedang
55-59%	Rendah
< 54%	Sangat Rendah

Kriteria kelayakan dan keefektifan terhadap modul dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Kriteria Kelayakan

Penilaian	Kriteria
81≤ P ≤100%	Sangat Layak / Efektif
61≤ P <80 %	Layak / Efektif
41 ≤ P <60 %	Cukup Layak / Efektif
21 ≤ P <40 %	Tidak Layak / Efektif
0 ≤ P <20 %	Sangat Tidak Layak/Efektif

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

1. Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Critical Incident Technique pada Materi Sistem Pertahanan Tubuh.

a. Tahap Analisis

Pada tahap ini pengambilan data dilakukan melalui wawancara dengan guru Biologi dan pengebaran angket analisis kebutuhan siswa. Diddabatkan bahwa bahan ajar berupa LKS yang sering digunakan dalam kegiatan pembelajaran di kelas adalah LKS dan PPT. Namun LKS yang biasanya diguakan memuat materi yang tidak lengkap. Salah satu materi yang dianggap sulit adalah materi sistem imun yang bersifat abstrak. Hal ini diperkuat dengan hasil analisis kebutuhan siswa, lebih dari 82% siswa merasa kesulitan pada materi yang beersifat mikroskopis dan mengandung banyak istilah ilmiah. Sebanyak 96% siswa memiliki ketertarikan jika materi pembelajaran dihubungkan dengan kejadian atau pengalaman siswa. Selain itu, berdasarkan analisis kurikulum yang ditetapkan yaitu Kurikulum Merdeka bahwa peserta didik harus memiliki kesadaran untuk menjadi pembelajar yang aktif dan mampu meregulasi diri dan peserta didik harus dapat menerapkan pengetahuannya ke dalam situasi nyata. Dengan demikian dibutuhkan mengembangan bahan ajar berupa modul pembelajaran berbasis *Critical Incident Technique.*

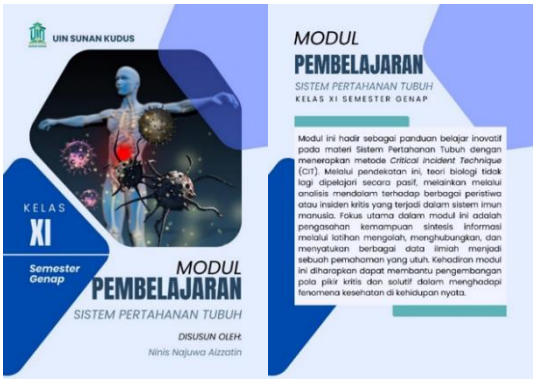
b. Tahap Desain

Copyright (c) 2026. Ninis Najuwa Aizzatin, Andi Asyhari. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License.

P-ISSN : 2715-1999
E-ISSN : 2829-0909

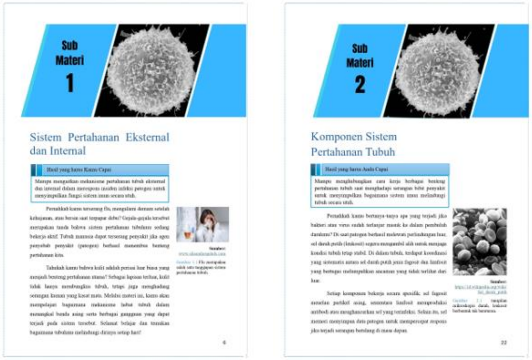
Penyusunan struktur modul sebagai langkah awal tahap desain ini. Modul yang dikembangkan mengandung struktur antara lain, cover, bagian awal, pendahuluan, isi, dan penutup. Pemilihan media dan format pada penelitian ini, desain modul didominasi warna putih dan soft blue. Selain itu, modul dirancang dalam format buku cetak berukuran A4. Rancangan awal modul dapat dilihat pada gambar berikut.

Gambar 1. Desain Cover Modul



Gambar di atas merupakan desain cover modul yang memuat identitas modul pembelajaran. Bagian awal modul memuat kata pengantar dan daftar isi. Bagian pendahuluan modul memuat deskripsi, capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, dimensi profil pancasila, peta konsep, petunjuk penggunaan modul. Bagian isi modul memuat materi system pertahanan tubuh yang diintegrasikan berdasarkan langkah-langkah *Critical Incident Technique.*

Gambar 2 . Tampilan Pengantar Materi



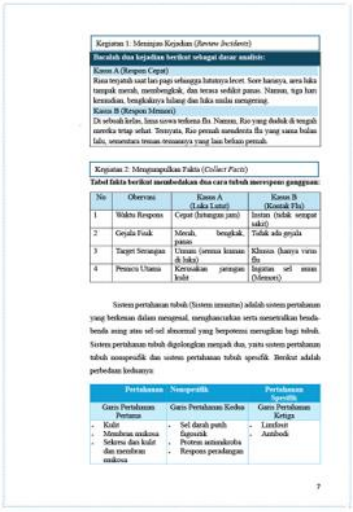
Gambar di atas merupakan tampilan pengantar materi setiap sub-bab matteri system pertahanan tubuh. Critical Incident Technique diintegrasikan dalam modul dengan mengikuti 5 langkah yaitu,

Pertama, *review incident*, siswa diarahkan untuk meninjau insiden atau pengalaman yang pernah dialaminya. Kedua, *collect facts*, siswa diaraahkan untuk mencari fakta yang melibatkan pengumpulan informasi berdasarkan materi yang dipelajari dari insiden tersebut. Ketiga, *analyse data*, siswa diarahkan untuk menganalisis berdasarkan temuan yang didapatnya. Keempat, *determine outcomes*, siswa diarahkan untuk menentukan solusi untuk masalah yang telah diidentifikasi. Kelima, *evaluate solution*, siswa diarahkan untuk mengevaluasi apakah solusi tersebut dapat menyelesaikan permasalahan terkait insiden.

Gambar 3. Tampilan *Critical Incident Technique* dalam Modul

Copyright (c) 2026. Ninis Najuwa Aizzatin, Andi Asyhari. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License.

P-ISSN : 2715-1999
E-ISSN : 2829-0909

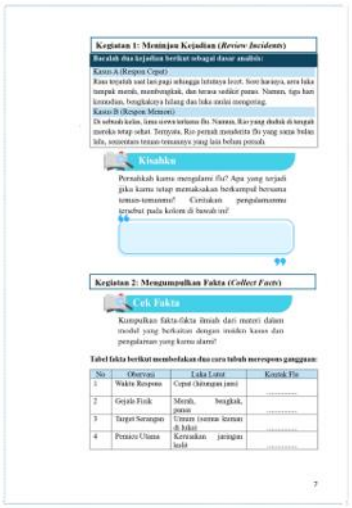


Gambar di atar merupakan tampilan kegiatan *Critical Incident* dalam modul pembelajaran. *Critical Incident Tehnique* tidak hanya disajikan dalam materi, tetapi juga disajikan dalam lembar evaluasi siswa berupa lempar kerja peserta didik. Selanjutnya, bagian penutup modul berupa tampilan refleksi diri, soal uji kompetensi, glosarium, daftar pustakan, dan biografi penulis.

3) Tahap Pengembangan

Pada tahap inii dilakukan penilaian terhadap modul yang dikembangan oleh validator ahli media, validator ahli materi, serta penilaian siswa. Ahli media menilai berdasarkan aspek desain sampul, aspek desain isi, aspek visualisasi CIT, aspek kebahasaan, dan aspek teknis penyajian. Penilaian oleh ahli materi berdasarkan aspek kelayakan isi, aspek kelayakan penyajian, aspek critical incident technique, dan aspek bahasa. Kemudian, penilaian siswa didasarkan pada aspek aspek isi, aspek rasa senang, aspek tampilan, aspek bahasa, aspek manfaat. Berdasarkan penilaian tersebut, penelitiaan ini mendapat saran dan masukan terhadap modul yang dikembangkan. Salah satu saran perbaikan yang disampaikan oleh ahli materi bahwa strategi pembelajaran yang diintegrasikan ke dalam modul harus lebih ditonjolkan.

Gambar 4. Tampilan *Critical Incident* setelah revisi



Berdasarkan gambar tampilan hasil revisi di atas, terdapat perbedaan tampilan penyajian. Hal ini terlihan bahwa desain sebelumnya belum disediakan kolom atau bagan kosong yang dapat diisi peserta didik.

4) Tahap Implementasi

Tahap implementasi dilakukan setelan bahan ajar dinyatakan layak dan dilakukan perbaikan berdasarkan saran dan masukan. Penelitian ini melibatkan 2 kelas pada tahap implementasi ini yang terdiri atas kelas eksperimen dan kelas kontrol. Siswa kelas eksperimen akan diberikan perlakuan berupa modul pembelajaran berbasis *critical incident technique*, sedangkan siswa kelas kontrol diberikan metode konvensional. Sebelum dilakukan uji coba,

Copyright (c) 2026. Ninis Najuwa Aizzatin, Andi Asyhari. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License.

P-ISSN : 2715-1999
E-ISSN : 2829-0909

kedua kelas diberikan soal pretest dan setelah perlakuan diberikan posttest. Kelas yang mendapat perlakuan modul akan dibagikan angket untuk menilai efektivitas modul yang digubakan dalam proses pembelajaran,.

5) Tahap evaluasi.

Tahap evaluasi dilakukan melalui dua tahapan yaitu evaluasi formatif yang telah dilakukan pada tahap-tahap sebelumnya. Sedangkan evaluasi sumatif dilakukan untuk menghitung data hasil jawaban peserta didik pada tes tertulis untuk mengetahui

2. Kelayakan Modul Pembelajaran Berbasis *Critical Incident Technique* pada Materi Sistem Pertahanan Tubuh.

Kelayakan dilakukan melalui validasi ahli materi, ahli media, dan penilaian siswa. Validasi ahli media dilakukan oleh dua dosen ahli. Validasi kepada ahli media dilakukan dengan memberi angket pada validator yang terdiri dari 5 aspek yaitu aspek desain sampul, aspek desain isi, aspek visualisasi CIT, aspek kebahasaan, dan aspek teknis penyajian. Validasi ahli yang dilakukan oleh ahli materi meliputi 4 aspek yaitu aspek kelayakan isi, aspek kelayakan penyajian, aspek critical incident technique, dan aspek bahasa. Peneliti juga menyebarkan angket respon siswa sebagai penilaian modul dilihat dari aspek isi, aspek rasa senang, aspek tampilan, aspek bahasa, dan aspek manfaat.

Berdasarkan hasil validasi ahli media, data disajikan pada tabel berikut:

Tabel 3. Hasil Validasi Ahli Media

Aspek	**Total**	**%**	**Kriteria**
Desain Sampul	31	96%	Sangat Layak
Desain Isi	29	90%	Sangat Layak
Visualisasi *CIT*	29	90%	Sangat Layak
Kebahasaan	21	87%	Sangat Layak
Teknis Penyajian	30	93%	Sangat Layak
Total Skor	**140**	**92%**	**Sangat Layak**

Berdasarkan validasi ahli media diperoleh hasil validasi dari dua ahli madia dengan penilaian pada aspek desain sampul memperoleh presentase 96%, aspek desain isi 90%, aspek visualisasi critical incident technique 90%, aspek kebahasaan 87%, dan aspek teknis penyajian 93% sehingga secara keseluruhan, validasi media pada modul pembelajaran memperoleh skor rata-rata 92% yang termasuk dalam kategori "Sangat Layak". Selain itu, hasil validasi dari ahli media memberikan kesimpulan bahwa modul yang dikembangkan "Layak digunakan untuk penelitian dengan revisi"

Kemudian, dilakukan validasi ahli materi. Validasi ahli materi dilakukan oleh 1 dosen ahli dan 1 guru biologi. Hasil dari

Copyright (c) 2026. Ninis Najuwa Aizzatin, Andi Asyhari. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License.

P-ISSN : 2715-1999
E-ISSN : 2829-0909

validasi ahli materi diisajikan pada tabel berikut.

Tabel 4. Hasil Validasi Ahli Materi

Aspek Penilaian	Total	%	Kriteria
Kelayakan Isi	38	95%	Sangat Layak
Kelayakan Penyajian	15	93%	Sangat Layak
CIT	37	92%	Sangat Layak
Bahasa	19	80%	Layak
Total Skor	**109**	**90%**	**Sangat Layak**

Berdasarkan hasil validasi ahli materi di atas, diperoleh hasil validasi dari dua ahli materi dengan penilaian pada aspek kelayakan isi memperoleh presentase 95%, aspek kelayakan penyajian 93%, aspek critical incident technique 92%, dan aspek bahasa 80% sehingga secara keseluruhan, validasi materi pada modul pembelajaran memperoleh skor rata-rata 90% yang termasuk dalam kategori "Sangat Layak". Selain itu, hasil validasi dari ahli materi memberikan kesimpulan bahwa modul yang dikembangkan "Layak digunakan untuk penelitian dengan revisi".

Selanjutnya penilaian terhadap modul yang dikembangkan juga dilakukan oleh siswa. Hasil penilaian siswa dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 5. Tabel Angket Penilaian Siswa

Aspek Penilaian	Total	%	Kriteria
Isi	122	76%	Layak
Rasa Senang	59	74%	Layak
Tampilan	66	83%	Sangat Layak
Bahasa	59	74%	Layak
Manfaat	63	79%	Layak
Total Skor	**369**	**77%**	**Layak**

Berdasarkan tabel di atas, di atas diperoleh hasil angket respon siswa dengan penilaian pada aspek isi memperoleh presentase 76%, aspek rasa senang 74%, aspek tampian 83%, aspek bahasa 74%, dan aspek manfaat dengan presentase 79% sehingga secara keseluruhan, hasil penilaian siswa memperoleh skor rata-rata 77% yang termasuk dalam kategori "Layak".

3. Efektivitas Modul Pembelajaran Berbasis *Critical Incident Technique* pada Materi Sistem Pertahanan Tubuh.

Modul pembelajaran yang telah dinyatakan layak dan dilakukan perbaikan, selanjutnya diujicobakan dalam kegiatan pembelajaran. Dalam hal ini, peserta didik yang mendapat perlakuan penggunaan modul, dilakukan pengisin angket untuk mengetahui efektivitas modul yang digunakan. Hasil rekapitulasi angket efektivitas modul pembelajaran disajikan pada tabel berikut.

Tabel 6. Hasil Angket Respon Siswa

Aspek Penilaian	Skor	%	Kriteria
Kemudahan Penggunaan	**467**	**81%**	**Efektif**
Pemahaman Konsep	**573**	**80%**	**Efektif**
Motivasi Belajar	**352**	**81%**	**Efektif**

Copyright (c) 2026. Ninis Najuwa Aizzatin, Andi Asyhari. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License.

P-ISSN : 2715-1999
E-ISSN : 2829-0909

Kemampuan Sintesis	**447**	**78%**	**Cukup Efektif**
Total Skor	**1839**	**80%**	**Efektif**

Berdasarkan hasil angket di atas, diperoleh hasil angket respon siswa terhadap modul pembelajaran untuk mengetahui keefektifan media pembelajaran dari aspek kemudahan penggunaan memperoleh presentase 81%, aspek pemahaman konsep 80%, aspek motivasi belajar 81%, dan aspek kemampuan sintesis 78%, sehingga secara keseluruhan, hasil efektifitas pada modul pembelajaran memperoleh skor rata-rata 80% yang termasuk dalam kategori "Efektif". Dengan demikian, dapat diketahui bahwa modul pembelajaran berbasis *critical incident technique* materi sistem pertahanan tubuh efektif untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

4. Pengaruh Modul Pembelajaran Berbasis *Critical Incident Technique* Terhdap Kemampuan Sintesis Informasi Siswa pada Materi Sistem Pertahanan Tubuh.

Kemampuan awal siswa dapat dilihat pada hasil pretest sebelum diberikan perlakuan pembelajaran. Berdasarkan hasil pretest baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol, kemampuan awal mereka relatif sama. Setelah diberi perlakuan dimana kelas eksperimen pembelajaran menggunakan modul berbasis *Critical Incident Technique*, dan kelas kontrol menggunakan metode konvensional, menunjukkan perbedaan dimana kelas eksperimen lebih unggul. Hal ini dapat dilihat pada tabel hasil kemampuan sintesis siswa berikut.

Tabel 7. Hasil Posttest Tiap Indikator Kemampuan Sintesis

Indikator	**Presentase (%)**	
	Kontrol	**Eksperimen**
Mengintegrasikan Informasi	71%	80%
Menghubungkan	68%	78%
Menyimpulkan	60%	68%
Menyusun pembuktian	68%	73%

Berdasarkan hasil kemampuan sintesis informasi siswa, secara umum terlihat bahwa kelas eksperimen menunjukkan pencapaian yang lebih unggul dibandingkan kelas kontrol. Hal ini terlihat dari pencapain indikator kemampuan sintesis informasi pada kelas eksperimen memiliki kategori sedang hingga tinggi, di mana indikator mengintegrasikan informasi dan indikator menghubungkan masuk ke dalam kategori tinggi, kemudian indikator menyimpulkan dan indikator menyuun pembuktian menunjukkan kategori sedang. Sedangkan pada kelas kontrol semua indikator menunjukkan kategori sedang. Tabel data tersebut juga menunjukkan bahwa pemberian perlakuan menggunakan modul pembelajaran berbasis *critical incident technique* pada kelas eksperimen, efektif dalam meningkatkan kemampuan sintesis informasi siswa.

Kemampuan sintesis informasi pada kelas kontrol dan kelas eksperimen

Copyright (c) 2026. Ninis Najuwa Aizzatin, Andi Asyhari. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License.

P-ISSN : 2715-1999
E-ISSN : 2829-0909

sebelum perlakuan (pretest) menunjukkan hasil yng relatif sebanding. Nilai rata-rata pretest kelas kontrol sebesar 53,8 dengan indikator tertinggi pada kemampuan menghubungkan dan indikator terendah terletak pada kemampuan menyimpulkan. Sedangkan nilai rata-rata pretest kelas eksperimen sebesar 53,1 dengan indikator tertinggi terletak pada kemampuan mengintegrasikan informasi dan indikator terendah terletak pada indikator menyusun pembuktian.

Sesudah perlakuan diberikan, hasil posttest menunjukkan adanya perbedaan yang cukup signifikan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Nilai rata-rata kelas kontrol meningkat menjadi 71,7, sedangkan kelas eksperimen mengalami peningkatan yang lebih tinggi dengan nilai rata-rata mencapai 75,3. Pada tahap ini, indikator dengan pencapaian tertinggi pada kedua kelas adalah mengintegrasikan informasi, sedangkan indikator dengan pencapaian terendah adalah menyimpulkan.

Pemaparan data per indikator di atas telah menunjukkan adanya peningkatan kemampuan sintesis informasi siswa. Untuk memperkuat temuan tersebut dan memastikan bahwa peningkatan yang terjadi bukan karena faktor kebetulan, maka dilakukan uji hipotesis statistik. Hasil uji bapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 8. Hasil Uji Hipotesis

Kelas	Mean	N	Signifikan
Eksperimen	41,74	36	0,033
Kontrol	31,26	36	

Berdasarkan tabel di atas, yang diperoleh nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 (0,033 < 0,05) sehingga H1 diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil post-test antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, yang terlihat dari perbedaan nilai rata-ratanya (mean). Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan Modul Pembelajaran Berbasis Critical Incident Techniue berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan sintesis informasi siswa materi sistem pertahanan tubuh di SMA N 2 Bae Kudus.

Penelitian oleh Murnihati Sarumaha (2022) juga menunjukkan pengaruh *Critical Incident* yang signifikan terhadap hasil belajar kognitif siswa. Hasil penelitian peningkatan dari siklus I sebesar 62,7% menjadi siklus II sebesar 81,4% dengan kenaikan 18,7%. Selain itu, Murnihati Sarumaha juga memaparkan bahwa *Critical Incident* membuat siswa lebih aktif dalam pembelajaran, lebih memahami konsep materi dengan baik, daya analisis siswa terhadap masalah meningkat. Temuan ini memperkuat bahwa *Critical Incident* berpengaruh terhadap berbagai aspek pembelajaran, termasuk kemampuan sintesis informasi seperti yang ditemukan dalam penelitian ini.

Kesenjangan capaian yang mencolok antara kelas eksperimen dan kontrol membuktikan bahwa penggunaan modul berbasis *Critical Incident Technique* memberikan dampak signifikan terhadap

Copyright (c) 2026. Ninis Najuwa Aizzatin, Andi Asyhari. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License.

P-ISSN : 2715-1999
E-ISSN : 2829-0909

peningkatan kemampuan siswa dalam menyintesis informasi. Efektivitas teknik ini terlihat jelas pada aspek integrasi dan penghubungan informasi, di mana siswa berhasil memadukan pengalaman empiris mereka dengan kerangka teoretis secara optimal.

Menurut temuan Murnihati Sarumaha (2022), implementasi *Critical Incident Technique* secara signifikan meningkatkan keaktifan siswa melalui stimulasi ingatan dan artikulasi pengalaman pribadi. Pendekatan ini memperdalam pemahaman konseptual dengan cara mengaitkan materi pelajaran pada realitas konkret. Lebih lanjut, proses analitis terhadap pengalaman personal berbasis sudut pandang ilmiah terbukti menajamkan daya kritis siswa. Di samping itu, iklim pembelajaran kelompok yang kolaboratif menciptakan ruang yang aman bagi siswa untuk mengekspresikan gagasan baru secara terbuka karena merasa pengalaman mereka diapresiasi. Pada akhirnya, relevansi materi dengan kehidupan nyata ini berhasil memicu rasa ingin tahu sekaligus mendongkrak motivasi belajar siswa.

Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sulastri, Luthpi Safahi, dan Susilo, yang menunjukkan adanya pengaruh positif strategi pembelajaran Critical Incident terhadap keterampilan analisis siswa pada materi perubahan lingkungan di MAN 9 Jakarta. Berdasarkan analisis data, diperoleh nilai t hitung sebesar 1,74 yang lebih besar dari t tabel sebesar 1,67 dan nilai p kurang dari 0,05, sehingga disimpulkan bahwa *Critical Incident* berpengaruh signifikan terhadap keterampilan analisis siswa (Akbar et al., 2018).

Hasil penelitian ini juga diperkuat oleh temuan Ashyfah (2023) yang mengkaji efektivitas modul elektronik (e-modul) terhadap hasil belajar biologi siswa kelas X di SMAN 1 Mataram. Melalui pendekatan quasi-experimental design dan analisis statistik menggunakan uji ANCOVA, penelitian tersebut memperoleh nilai signifikansi p = 0,022 yang lebih kecil dari 0,05. Dengan nilai signifikansi tersebut, disimpulkan bahwa e-modul berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar biologi. Penelitian ini memperkuat temuan bahwa modul pembelajaran yang dirancang dengan baik, baik e-modul maupun modul pembelajaran berbasis *Critical Incident Technique*, berpengaruh signifikan terhadap kemampuan siswa.

Penggunaan strategi pembelajaran aktif *Critical Incident* memberikan pengaruh signifikan terhadap kedalaman pemahaman konseptual siswa. Melalui pemanfaatan pengalaman penting ini, keaktifan dan retensi memori siswa dalam menyerap materi pembelajaran dapat dioptimalkan. Karakteristik pembelajaran berbasis *Critical Incident* di kelas eksperimen secara efektif menstimulasi siswa untuk terlibat aktif secara intelektual dan meninggalkan pola belajar pasif. Pada gilirannya, iklim pembelajaran yang

Copyright (c) 2026. Ninis Najuwa Aizzatin, Andi Asyhari. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License.

P-ISSN : 2715-1999
E-ISSN : 2829-0909

partisipatif ini terbukti mampu memicu dan menumbuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi serta mempertajam penalaran kritis peserta didik (Lolo et al., 2024).

D. Penutup

Kesimpulan

Modul biologi materi sistem pertahanan tubuh berbasis *Critical Incident Technique* (CIT) telah berhasil dikembangkan menggunakan model ADDIE secara sistematis dan sesuai prinsip Kurikulum Merdeka. Produk ini dinyatakan sangat layak berdasarkan validasi ahli media (92%) dan ahli materi (90%), serta mendapat penilaian layak (77%) pada uji coba terbatas. Secara empiris, modul ini efektif digunakan dengan rata-rata respons siswa sebesar 80%, yang mencakup aspek kemudahan, pemahaman konsep, motivasi, dan kemampuan sintesis. Lebih lanjut, penggunaan modul berbasis CIT terbukti berpengaruh signifikan terhadap kemampuan sintesis informasi siswa ($p = 0{,}033 < 0{,}05$). Hal ini ditunjukkan oleh peningkatan skor kelas eksperimen yang lebih tinggi (22,2 poin) dibandingkan kelas kontrol (17,9 poin), dengan keunggulan utama pada indikator mengintegrasikan (80%) dan menghubungkan informasi (78%).

Saran

Pengembangan modul berbasis CIT disarankan untuk diperluas pada materi biologi abstrak lainnya. Untuk penelitian selanjutnya, pemanfaatan perangkat elektronik dan piranti desain yang muku sangat diperlukan guna meningkatkan kreativitas visual. Selain itu, optimasi pada aspek kebahasaan dan estetika tampilan perlu ditingkatkan agar modul lebih menarik dan mampu memaksimalkan rasa senang siswa selama proses pembelajaran.

E. Daftar Pustaka

Akbar, B., Safahi, L., & Susilo, S. (2018). Pengaruh Strategi Pembelajaran Critical Incident terhadap Keterampilan Analisis Siswa (The Effect of Critical Incident Learning Strategy on Students' Analytical Skills). Assimilation: Indonesian Journal of Biology Education, 7260(2), 77–81.

Al Azka, H. H., Setyawati, R. D., & Ulil Albab, I. (2019). Pengembangan Modul Pembelajaran. Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika, 5(1), 224-236. Journal.upgris.ac.id/index.php/imajiner

Dafit, F., & Mustika, D. (2021). Edukatif : Jurnal Ilmu Pendidikan Pengembangan Bahan Ajar Membaca Berbasis Higher Order Thinking Skills pada Siswa Sekolah Dasar. 3(6), 4889–4903.

Dalimunthe, I. P. S., & Wina Dyah Puspita Sari. (2026). Analisis Faktor Kesulitan Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Biologi Kelas X Di Sma Panca Budi

Copyright (c) 2026. Ninis Najuwa Aizzatin, Andi Asyhari. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License.

Medan. *TUNAS : Jurnal Pendidikan Biologi*, *7*(1), 1-10. https://doi.org/10.57094/tunas.v7i1.4751

Dewi, M., Sukaesih, S., & Utami, N. R. (2016). Pengembangan Modul Sistem Pertahanan Tubuh Berbasis Bioedutainment. Unnes Journal Of Biology Education, 5(2), 144–153. http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujbe

Dina Aulia Putri, Muhammad Suwignyo Prayogo, Zahratul Imananda, & Jova Resti Asyia Bilillah. (2026). A Pemanfaatan Media Gambar Dalam Pembelajaran Metamorfosis Hewan Di Sekolah Dasar. *TUNAS : Jurnal Pendidikan Biologi*, *7*(1), 50-63. https://doi.org/10.57094/tunas.v7i1.4965

Harefa, D. (2026). Exploring Nias Local Wisdom Through An Ethnoscience Approach As A Science Learning Resource In Schools. *TUNAS : Jurnal Pendidikan Biologi*, *7*(1), 20-36. https://doi.org/10.57094/tunas.v7i1.4779

Lolo, A., Padang, B., & Daulai, A. F. (2024). Pengaruh Strategi Critical Incident Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran Akidah Akhlak. Edu Society: Jurnal Pendidikan, Ilmu Sosial, dan Pengabdian Kepada Masyarakat . 4(2), 1376–1386.

Marlina, L. (2023). Pengaruh Discovery Learning terhadap Kemampuan Sintesis dan Partisipasi Aktif Siswa Sekolah Dasar. Jurnal Pendidikan Tambusai, 9(3). 40147—40154. https://doi.org/10.31004/jptam.v9i3.35207

Nazila, W., & Suwardi, A. B. (2026). Kajian Etnobotani Tumbuhan Pangan Liar Dan Potensinya Sebagai Sumber Pangan Alternatif Di Desa Pulo Rayeuk, Aceh Utara. *TUNAS : Jurnal Pendidikan Biologi*, *7*(1), 73-82. https://doi.org/10.57094/tunas.v7i1.4934

Rusni, & Basri, A. (2025). Analisis Pengaruh Literasi Sains terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran IPAS di Sekolah Dasar. Jurnal Pendidikan Dan Studi Islam. 6(2), 228-236. https://doi.org/10.55623/au.v6i2.565

Sarumaha, M. (2022). Penerapan Strategi Pembelajaran Critical Incident. TUNAS : Jurnal Pendidikan Biologi, 3(2), 1–9. https://doi.org/10.57094/tunas.v3i2.438

Ummu, Ashyfah. (2023). Efektivitas Modul Elektronik (e-modul) Terhadap Hasil Belajar Biolofi Peserta Didik Tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) Kelas X. S1 thesis, Universitas Mataram. https://eprints.unram.ac.id/38592/

Widodo, Ari and Puspaningsih, Ayuk Ratna and Sidik, Persahini (2025) Panduan mata pelajaran Biologi.

Copyright (c) 2026. Ninis Najuwa Aizzatin, Andi Asyhari. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License.

Petunjuk. Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan, Jakarta.

Yanto, N., Sari, N. I., & Yahya. (2025). Exploring scientific literacy in science classrooms: A literature study. Venn: Journal of Sustainable Innovation on Education, Mathematics and Natural Sciences, 4(3), 164–173.

Copyright (c) 2026. Ninis Najuwa Aizzatin, Andi Asyhari. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License.