

Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis *Critical Incident Technique* Terhadap Kemampuan Sintesis Informasi Pada Materi Sistem Pertahanan Tubuh

^{*1} Ninis Najuwa Aizzatin, ² Andi Asyhari

¹⁻² Universitas Islam Negeri Sunan Kudus, Indonesia

Corresponding Email: ninisnajuwaazzatin@gmail.com

Abstract:

This study aims to produce a module based on Critical Incident Technique on the body's defense system material that is feasible and effective to improve students' information synthesis abilities. This study uses the Research and Development (R&D) method with the ADDIE development model. The subjects of this study involved 10 students of grade XII for a small-scale trial and 2 classes of students of grade XI at SMA Negeri 2 Bae Kudus. The results of the study show that: (1) the design of the Critical Incident Technique-based module developed consists of a module cover, initial section, introduction, and closing; (2) media validation obtained a percentage of 92% (very feasible), material validation obtained 90% (very feasible), and a small-scale trial by students obtained 77% (feasible); (3) the effectiveness of the module was measured through a student response questionnaire which showed a positive result of 80%; (4) the results of the hypothesis test using the Mann-Whitney Test showed a significance value of 0.033 < 0.05, which means that the Critical Incident Technique-based module has a significant effect on improving students' information synthesis abilities.

Keywords: *Critical Incident Technique; Learning Module; Information Synthesis; Body Defense System.*

TRANSCIVILIA: Journal of Multidisciplinary Knowledge and Civilization

Vol 01 Issue 03 2026

Received: 02/07/2026 Revised: 03/07/2026 Accepted: 06/07/2026 Online: 07/07/2026

© 2026 The Authors. Published by Transcivilia. This is an open-access article under the CC BY-SA license (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).

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 (Pranoto, 2026). 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 ilmiah.

Rendahnya literasi sains siswa ditunjukkan berdasarkan hasil riset PISA 2022 bahwa pencapaian level 2 di Indonesia hanya 34% siswa disbanding rata-rata OECD 765. Padahal level 2 merupakan ambang batas minimal bagi siswa untuk menginterpretasikan gejala ilmiah sederhana di lingkungan mereka serta menguji validitas data hingga menyusun kesimpulan. Rendahnya capaian ini mencerminkan bahwa kemampuan ilmiah siswa baru sebatas mengingat dan mengidentifikasi fakta-fakta dasar (Yanto, et al., 2025). Hal ini menunjukkan pentingnya peningkatan kemampuan sintesis informasi karena siswa dituntut untuk menggabungkan konsep, fakta, dan informasi yang diperoleh hingga membentuk kesimpulan yang utuh. Selain itu, studi terkini juga menunjukkan bahwa literasi sains

yang baik berkontribusi pada peningkatan kemampuan analisis, evaluasi, dan sintesis informasi siswa (Rusni dan Basri, 2025).

Urgensi pentingnya kemampuan sintesis ini menjadi sangat nyata ketika dihadapkan pada materi sistem pertahanan 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 kesulitan ini termasuk kurangnya minat dan perhatian siswa terhadap materi tersebut, bahan ajar yang digunakan kurang efektif, serta metode pengajaran yang masih bergantung pada ceramah.

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-instructional*, yaitu kemampuan belajar secara mandiri. Modul pembelajaran merupakan bahan ajar yang disusun secara sistematis serta memuat komponen berupa isi materi, metode, dan alat evaluasi mandiri (Al Azka, et al. 2019). *Critical Incident* 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 konstruktivisme. Sesuai dengan teori konstruktivisme kognitif oleh Jean Piaget yang menekankan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif oleh peserta didik melalui pengalaman dan refleksi diri. Penelitian oleh Dosen Pendidikan Biologi FKIP (2022), bahwa penerapan 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 sangat layak. Selain itu, semua siswa mengalami peningkatan skor pretest dan posttest dengan kriteria sedang sampai 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 digunakan dalam pembelajaran.

Berdasarkan latar belakang di atas, 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.

Metode Penelitian

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

Prosedur pengembangan dalam penelitian ini antara lain; 1) Tahap analisis, dilakukan melalui analisis kebutuhan pendidik, analisis kebutuhan peserta didik, dan analisis kurikulum. 2) Tahap desain, yaitu dimulai dengan penyusunan struktur modul, pemilihan 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 mencakup evaluasi formatif dan sumatif. Evaluasi formatif telah dilakukan pada tahap-tahap sebelumnya, sedangkan evaluasi sumatif dilakukan untuk mengetahui pengaruh modul terhadap kemampuan sintesis informasi.

Subyek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XII sebanyak 10 siswa sebagai uji skala kecil. Kelas XII tersebut dipilih karena telah mendapatkan materi system pertahanan tubuh, serta siswa dari kelas XII sebanyak 2 kelas untuk uji skala besar. 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 keefektifan, serta kuantitatif inferensial dari hasil pretest dan posttest siswa melalui uji *Mann-Withney* dengan taraf signifikansi 5%. Instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini antara lain, lembar angket validasi, lembar angket respon siswa, lembar angket keefektifan, lembar tes, dan 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. Teknik analisis data pada angket menggunakan Skala Likert 1-4. Kriteria kemampuan sintesis informasi dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Kriteria Kemampuan Sintesis Informasi

Persentase	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 dan Keefektifan

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

Hasil dan Pembahasan

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

Penelitian dan pengembangan ini dilakukan sesuai dengan prosedur ADDIE, Dimana tahap awal adalah tahap analisis. Pada tahap ini, pengambilan data dilakukan melalui wawancara dengan guru Biologi dan penyebaran angket analisis kebutuhan siswa. Didapatkan 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 bersifat 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 mengembangkan bahan ajar berupa modul pembelajaran berbasis *Critical Incident Technique*.

Tahap kedua adalah tahap desain. Pada tahap ini, dilakukan penyusunan struktur modul sebagai langkah awal. 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. 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*. *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 diarahkan 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. Bagian penutup modul berupa tampilan refleksi diri, soal uji kompetensi, glosarium, daftar pustakan, dan biografi penulis.

Tahap ketiga adalah tahap pengembangan. Pada tahap ini dilakukan penilaian terhadap modul yang dikembangkan 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 isi, aspek rasa senang, aspek tampilan, aspek bahasa, aspek manfaat. Berdasarkan penilaian tersebut, penelitian 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.

Tahap keempat adalah tahap implementasi. Tahap ini dilakukan setelah 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, 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.

Tahap terakhir adalah tahap evaluasi yang dilakukan melalui dua tahapan yaitu evaluasi formatif yang telah dilakukan pada tahap-tahap sebelumnya berupa masukan-masukan yang diberikan oleh validator dan penilaian siswa yang selanjutnya dilakukan revisi perbaikan. Sedangkan evaluasi sumatif dilakukan untuk menghitung data hasil jawaban peserta didik pada tes tertulis untuk mengetahui kemampuan sintesis informasi siswa.

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	Persentase	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 media dengan penilaian pada aspek desain sampul memperoleh presentase 96%, tampilan sampul telah dirancang dengan menyesuaikan keselarasan warna dan elemen grafis yang menarik. Ilustrasi sampul sangat relevan dengan materi sistem perlindungan tubuh karena menggambarkan komponen seperti sel imun yang akan dipelajari siswa. 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”. Selanjutnya, dilakukan validasi ahli materi. Validasi ahli materi dilakukan oleh 1 dosen ahli dan 1 guru biologi. Hasil dari validasi ahli materi disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4. Hasil Validasi Ahli Materi

Aspek	Total	Persentase	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”. Perolehan ini membuktikan bahwa seluruh aspek kelayakan materi dalam modul telah terpenuhi dengan sangat baik dan siap digunakan dalam tahap uji coba. Selanjutnya penilaian terhadap modul yang dikembangkan juga dilakukan oleh siswa. Hasil penilaian siswa dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 5. Hasil Validasi Ahli Media

Aspek	Total	Persentase	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 tampilan 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”.

Berdasarkan hasil analisis kelayakan, modul pembelajaran berbasis *critical incident technique* materi sistem pertahanan tubuh telah memenuhi kriteria kelayakan dari segi ahli materi, ahli media, dan pengguna pada uji coba terbatas. Persentase 92% dari ahli media dan 90% dari ahli materi menunjukkan kualitas produk sangat layak, sedangkan persentase 77% dalam kategori layak dari siswa menunjukkan modul dapat diterima dengan baik oleh pengguna akhir.

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 pengisian angket untuk mengetahui efektivitas modul yang digunakan. Hasil rekapitulasi angket efektivitas modul pembelajaran disajikan pada tabel berikut.

Tabel 6. Hasil Angket Respon Siswa

Aspek	Total	Persentase	Kriteria
Kemudahan Penggunaan	467	81%	Efektif
Pemahaman Konsep	573	80%	Efektif
Motivasi Belajar	352	81%	Efektif
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%, perolehan ini menunjukkan bahwa modul mudah digunakan oleh siswa dalam proses pembelajaran. Modul dirancang sebagai media pembelajaran mandiri sehingga siswa dapat belajar secara independen tanpa harus pendampingan guru secara terus-menerus. Kriteria efektif menunjukkan bahwa siswa tidak mengalami kesulitan berarti dalam menggunakan modul, mulai dari petunjuk penggunaan hingga penyelesaian latihan yang tersedia dalam modul. Aspek pemahaman konsep memperoleh 80%. Capaian tersebut mengindikasikan bahwa penggunaan modul mampu memfasilitasi peserta didik untuk menguasai materi sistem pertahanan tubuh secara lebih optimal. Aspek motivasi belajar sebesar 81%. Sintaks CIT yang menggunakan kejadian kritis membuat siswa lebih tertarik untuk mempelajari materi karena berkaitan dengan kehidupan mereka sehari-hari. Aspek kemampuan sintesis 78% dengan kriteria cukup efektif. Perolehan ini modul memiliki pengaruh positif terhadap kemampuan sintesis informasi siswa. Sehingga secara keseluruhan, hasil efektivitas 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.

Pengaruh Modul Pembelajaran Berbasis *Critical Incident Technique* Terhadap 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 Pretest Tiap Indikator Kemampuan Sintesis Informasi

Indikator	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
Mengintegrasikan Informasi	54%	56%
Menghubungkan	55%	53%
Menyimpulkan	50%	51%
Menyusun pembuktian	55%	50%
Nilai rata-rata	53,8	53,1

Tabel 8. Hasil Posttest Tiap Indikator Kemampuan Sintesis Informasi

Indikator	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
Mengintegrasikan Informasi	71%	80%
Menghubungkan	68%	78%
Menyimpulkan	60%	68%
Menyusun pembuktian	68%	73%
Nilai rata-rata	71,7	75,3

Berdasarkan hasil kemampuan sintesis informasi siswa, secara umum terlihat bahwa kelas eksperimen menunjukkan pencapaian yang lebih unggul dibandingkan kelas kontrol. Hal ini terlihat dari pencapaian 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 menyusun 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 sebelum perlakuan (pretest) menunjukkan hasil yang 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 hipotesis dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 9. Hasil Uji Hipotesis

Kelas	Mean	N	Signifikansi
Eksperimen	41,74	80%	0,033
Kontrol	31,26	78%	

Berdasarkan tabel di atas, yang diperoleh nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 ($0,033 < 0,05$) sehingga H_1 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 Technique* 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 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 Sulastris, 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 Ashyfh (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 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 partisipatif ini terbukti mampu memicu dan menumbuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi serta mempertajam penalaran kritis peserta didik (Lolo et al., 2024).

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%).

Referensi

- 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](http://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.
- 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>
- 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>
- Pranoto, A. H. (2026). PEMBELAJARAN PAI BERBASIS KECERDASAN ARTIFISIAL: Strategi, Inovasi, dan Implementasi. In R. Raharjo, A. Sutyono, & A. Syatori (Eds.), *Duta Sains Indonesia (DSI Press)* (pp. 1–90). Duta Sains Indonesia (DSI Press).
- 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, Ashyfh. (2023). Efektivitas Modul Elektronik (e-modul) Terhadap Hasil Belajar Biologi 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. 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. <https://doi.org/10.53696/venn.v4i3.292>