



**KEEFEKTIFAN MODUL ELEKTRONIK BERBASIS STUDI KASUS
MATERI SISTEM EKSKRESI UNTUK MELATIHKAN
KETERAMPILAN HOTS PESERTA DIDIK**

Lisa Wulandari¹ dan Nur Qomariyah^{1*}

¹Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Negeri Surabaya

E-mail : wlisa441@gmail.com

HISTORY OF ARTICLE:

Received: 16 Desember 2024

Accepted: 03 Agustus 2025

Published: 30 September 2025

Keywords: Effectiveness, Module, Case Study, HOTS.

Kata kunci: Keefektifan, Modul, Studi Kasus, HOTS.

ABSTRACT: Learners in the 21st century are required to master various skills that can be utilized to improve their life skills. Higher Order Thinking Skills (HOTS) is one of the skills that must be mastered by students, but it has not been maximally trained in the learning process. Factors causing the low HOTS skills are the limited number of learning resources and learning resources that have not linked to real events in life so that they have not trained HOTS. Based on this, learning resources that can train HOTS skills are needed. The purpose of this study is to describe the effectiveness of interactive electronic modules based on case studies of excretory system material to train high school students' HOTS skills. This research is a type of development research with the 4D model (define, design, develop, and disseminate). The data collection technique used the test method in the form of pretest and posttest to see the HOTS skills of students in terms of the improvement of HOTS skills and the completeness of HOTS indicators. Students' HOTS skills have increased by referring to the results of the N-Gain calculation which obtained a result of 0.84% in the high category. Indicators of students' HOTS skills experienced completeness by looking at the posttest results where the C4 (analyze) indicator scored 87%, the C5 (evaluate) indicator scored 86%, and the C6 (create) indicator scored 89% with the category achieved by all indicators, namely very complete. Thus, it can be concluded that the case study-based interactive electronic module

developed is effective to train the HOTS skills of high school students.

ABSTRAK: Peserta didik pada abad ke-21 dituntut untuk menguasai berbagai keterampilan yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan keterampilan hidup yang mereka miliki. Higher Order Thinking Skills (HOTS) menjadi salah satu keterampilan yang harus dikuasai oleh peserta didik, namun belum dilatihkan secara maksimal pada proses pembelajaran. Faktor penyebab rendahnya keterampilan HOTS yaitu keterbatasan jumlah sumber belajar serta sumber belajar yang belum mengaitkan dengan peristiwa nyata pada kehidupan sehingga belum melatih HOTS. Berdasarkan pada hal tersebut, diperlukan sumber belajar yang dapat melatih keterampilan HOTS. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mendeskripsikan keefektifan modul elektronik interaktif berbasis studi kasus materi sistem ekskresi untuk melatih keterampilan HOTS peserta didik SMA. Penelitian ini termasuk jenis penelitian pengembangan dengan model 4D (define, design, develop, dan disseminate). Teknik pengumpulan data menggunakan metode tes berupa pretest dan posttest untuk melihat keterampilan HOTS peserta didik ditinjau dari peningkatan keterampilan HOTS dan ketuntasan indikator HOTS. Keterampilan HOTS peserta didik mengalami peningkatan dengan mengacu pada hasil perhitungan N-Gain yang memperoleh hasil sebesar 0,84 % dengan kategori tinggi. Indikator keterampilan HOTS peserta didik mengalami ketuntasan dengan melihat pada hasil posttest dimana pada indikator C4 (menganalisis) memperoleh skor sebesar 87 %, indikator C5 (mengevaluasi) memperoleh skor 86 %, dan indikator C6 (mencipta) memperoleh skor sebesar 89 % dengan kategori yang dicapai oleh seluruh indikator yaitu sangat tuntas. Dengan demikian, dapat disimpulkan modul elektronik interaktif berbasis studi kasus yang dikembangkan efektif untuk melatih keterampilan HOTS peserta didik SMA.

PENDAHULUAN

Pendidikan menjadi salah satu akses penting bagi setiap orang untuk memperoleh ilmu pengetahuan, dimana ilmu pengetahuan senantiasa berkembang seiring dengan kemajuan zaman (Rosnaeni, 2021). Salah satu keterampilan yang dibutuhkan untuk menciptakan pendidikan yang baik adalah keterampilan berpikir tingkat tinggi atau Higher Order Thinking Skills (HOTS). Keterampilan HOTS adalah kemampuan yang berada pada ranah berpikir tingkat tinggi dalam suatu proses kognitif (Puspitasari *et al.*, 2020). Indikator dalam mengukur keterampilan HOTS peserta didik berada pada tingkat C4 (menganalisis), C5 (mengevaluasi), dan C6 (mencipta). Berdasarkan hasil penelitian terdahulu dan observasi

yang sudah dilakukan oleh peneliti, diperoleh data yang menunjukkan bahwa keterampilan HOTS peserta didik masih tergolong rendah.

Penyebab dari rendahnya keterampilan HOTS peserta didik yaitu keterbatasan sumber belajar yang mampu melatih keterampilan HOTS. Sumber belajar merupakan seluruh komponen baik berupa data, orang, media, alat, bahan, dan tempat yang memudahkan peserta didik dalam belajar serta dapat meningkatkan produktivitas proses pembelajaran (Samsinar, 2019). Sumber belajar yang digunakan dapat digabungkan dengan permasalahan nyata yang ada pada kehidupan seputar materi sistem ekskresi. Melalui pembelajaran yang melibatkan peristiwa nyata, peserta didik dapat belajar bagaimana cara memecahkan permasalahan pada peristiwa tersebut dengan cara menelaah informasi yang mereka dapat secara kritis dan kreatif sehingga dapat melatih kemampuan HOTS peserta didik (Suratno *et al.*, 2020).

Salah satu sumber belajar yang dapat dimanfaatkan untuk melatih keterampilan HOTS peserta didik adalah modul elektronik interaktif. Modul merupakan kesatuan lengkap yang terdiri dari berbagai komponen penunjang sehingga modul dapat berdiri sendiri karena memuat berbagai kegiatan pembelajaran untuk mencapai alur tujuan pembelajaran yang sudah ditetapkan (Izza *et al.*, 2023). Modul elektronik merupakan bentuk penyajian modul secara elektronik, dimana di dalamnya memuat informasi tentang tujuan pembelajaran, materi, tugas, soal, dan evaluasi untuk mencapai kompetensi yang ada. Modul elektronik dikatakan interaktif jika dilengkapi dengan berbagai komponen seperti video, teks, dan gambar yang memungkinkan pengguna untuk melakukan aksi berupa pemberian respon pada materi yang disajikan misalnya menampilkan video, gambar, audio, dan melakukan kuis (Hutahaean *et al.*, 2019).

Modul elektronik cocok untuk digunakan dalam melatih keterampilan HOTS peserta didik karena dilengkapi konsep yang terperinci sehingga memfasilitasi peserta didik untuk belajar mandiri dan mengukur sendiri hasil belajarnya (Rahmi *et al.*, 2021). Pengembangan modul dapat dikombinasikan dengan persoalan berbentuk studi kasus. Studi kasus adalah metode pembelajaran yang berfokus pada peristiwa masa kini dalam konteks kehidupan nyata. Melalui studi kasus, peserta didik dapat melatih keterampilan HOTS yang mereka miliki untuk menyelesaikan permasalahan tersebut (Novriani *et al.*, 2017). Hal ini dapat membantu peserta didik untuk terbiasa menghadapi pembelajaran yang membutuhkan keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Modul elektronik yang dikembangkan peneliti bertujuan untuk melatih keterampilan Higher Order Thinking Skills peserta didik. Fitur-fitur yang dikembangkan dalam modul elektronik ini yaitu *Bio-Knowledge*, *Bio-Concept*, *Bio-Life Threat*, *Bio-Solution*, *Bio-Case*, *Bio-Reflection*, dan *Bio-Evaluation*. Modul akan diuji cobakan pada peserta didik di kelas XI, untuk mengukur keefektifan dari modul yang sudah dibuat. Tahapan pada studi kasus akan diintegrasikan dengan indikator HOTS melalui fitur *Bio-Case*. Fitur *Bio-Case* berfokus untuk melatih keterampilan HOTS peserta didik dengan menggunakan tahapan studi kasus dengan level kognitif C4 (menganalisis), C5 (mengevaluasi), dan C6 (mencipta).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengukur keefektifan modul elektronik interaktif berbasis studi kasus materi Sistem Ekskresi untuk melatih keterampilan HOTS peserta didik. Keefektifan menjadi komponen penting yang harus diukur dalam mengembangkan sebuah media pembelajaran (Fitra dan Maksum, 2021). Hasil efektifitas yang diperoleh

menjadi tolak ukur untuk menilai besar pengaruh media yang sudah dibuat dalam mengatasi permasalahan yang ada (Doni *et al.* 2024).

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan, dimana peneliti mengembangkan modul elektronik dengan model 4D (define, design, develop, and disseminate). Tahapan pertama yaitu Tahap define (pendefinisian). Tahapan ini tersusun dari beberapa kegiatan yaitu (1) analisis awal akhir, (2) analisis peserta didik, (3) analisis tugas, (4) analisis konsep, dan (5) perumusan alur tujuan pembelajaran. Tahap yang kedua yaitu design, yang berisi kegiatan perancangan modul elektronik yang akan dikembangkan. Indikator keterampilan HOTS diintegrasikan kedalam modul dengan ditunjang beberapa komponen lain seperti materi untuk memudahkan peserta didik dalam mempelajari materi Sistem Ekskresi. Tahapan selanjutnya yaitu develop (pengembangan), dimana dilakukan pengembangan modul elektronik sesuai dengan design yang sudah dibuat. Tahapan terakhir yaitu disseminate (penyebaran) yang dilakukan dengan publikasi artikel.

Variabel dalam penelitian ini yaitu efektifitas modul elektronik. Keefektifan modul elektronik merupakan keberhasilan proses pembelajaran setelah diterapkannya modul elektronik berbasis studi kasus pada materi Sistem Ekskresi. Keefektifan dapat dilihat dari:

Peningkatan keterampilan HOTS peserta didik

Peningkatan keterampilan HOTS peserta didik yang mengacu pada nilai pretest dan posttest dengan soal-soal yang dikembangkan sesuai dengan indikator HOTS. soal berjumlah 5, dimana setiap soal memiliki bobot senilai 20. Modul elektronik dikatakan efektif jika diperoleh N-Gain sebesar $0,3 \leq g \leq 0,7$ (Hidayati *et al.*, 2021). Perhitungan N-Gain didapatkan melalui rumus:

$$g = \frac{(X_{posttest} - X_{pretest})}{(X - X_{pretest})} \dots\dots(1)$$

Ketuntasan Indikator HOTS

Ketuntasan indikator HOTS. Indikator HOTS yang diukur yaitu pada ranah C4 (menganalisis), C5 (mengevaluasi), dan C6 (mencipta). Modul elektronik dikatakan efektif jika ketuntasan indikatornya memperoleh persentase sebesar $\geq 75 \%$ (Akbar, 2017). Persentase ketuntasan indikator HOTS diperoleh melalui rumus:

$$\text{Persentase (\% Ketuntasan Indikator)} = \frac{(\text{Jumlah Skor Setiap Indikator})}{(\text{jumlah skor maksimal})} \times 100 \dots\dots(2)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keefektifan pembelajaran dengan modul elektronik dilihat dari peningkatan keterampilan HOTS dengan melihat hasil pretest dan posttest peserta didik yang mengacu pada keterampilan HOTS pada ranah kognitif C4 (menganalisis), C5 (mengevaluasi), dan C6 (mencipta) dan ketuntasan indikator HOTS.

Peningkatan keterampilan HOTS peserta didik

Peningkatan keterampilan HOTS peserta didik dilihat dengan menghitung N-Gain yang mengacu pada hasil pengerjaan pretest dan posttest peserta didik. Hasil perhitungan N-Gain disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil *N-Gain* berdasarkan skor *pretest* dan *posttest*

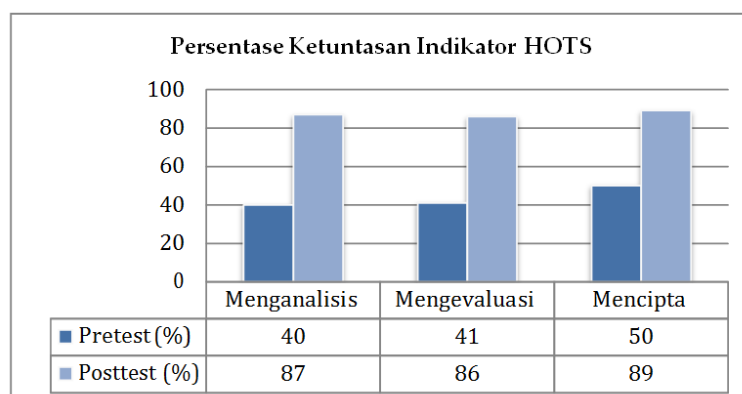
N	Rata-rata		<i>N-Gain</i>	Kategori
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>		
30	42,7	86,8	0,84	Tinggi

Berdasarkan Tabel 1, diperoleh hasil rata-rata *pretest* sebesar 42,7; rata-rata *posttest* sebesar 86,8 dan rata-rata skor *N-Gain* yang diperoleh yaitu sebesar 0,84 dengan berada pada kategori tinggi. Peningkatan *N-Gain* membuktikan bahwa modul elektronik yang dikembangkan peneliti mampu meningkatkan keterampilan HOTS yang dimiliki oleh peserta didik. Peningkatan ini disebabkan karena pada modul elektronik terdapat fitur-fitur yang memfasilitasi peserta didik untuk melatih keterampilan HOTS yang mereka miliki. Fitur Bio-Case mengintegrasikan tahapan studi kasus dengan indikator keterampilan HOTS. Kasus yang disajikan merupakan kasus gagal ginjal. Berdasarkan data Riskesdas tahun 2018, gagal ginjal merupakan kasus dengan jumlah yang terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Gagal ginjal menyerang berbagai kelompok umur dengan latar belakang pola hidup yang berbeda. Hal ini dapat memfasilitasi peserta didik untuk melatih keterampilan HOTS yang mereka miliki karena kasus yang diangkat banyak terjadi di kehidupan serta dapat menyerang kelompok umur dengan usia produktif, dimana peserta didik juga sedang berada dalam umur yang produktif.

Faktor lain yang dapat meningkatkan *N-Gain* yaitu kegiatan pada Bio-Case dilakukan secara berkelompok. Peserta didik bekerja dalam kelompok untuk menjawab kasus yang disajikan. Peserta didik saling berdiskusi untuk menjawab persoalan yang disajikan. Hal ini sejalan dengan teori belajar Konstruktivisme yang dikemukakan oleh Vygotsky. Teori Konstruktivisme Vygotsky menekankan pada kemampuan kolaboratif peserta didik dalam melakukan pemecahan masalah (Saputro dan Pakpahan, 2021). Melalui kerjasama dalam kelompok, peserta didik akan saling bertukar informasi sehingga dapat membantu peserta didik untuk saling bertukar informasi dan melatih keterampilan HOTS yang mereka miliki.

Ketuntasan Indikator HOTS

Ketercapaian indikator HOTS yang diukur yaitu pada ranah kognitif C4 (menganalisis), C5 (mengevaluasi), dan C6 (mencipta). Hasil ketercapaian indikator HOTS disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil ketuntasan indikator HOTS

Berdasarkan Gambar 1, Keefektifan modul elektronik berbasis studi kasus untuk melatih keterampilan HOTS peserta didik juga dapat dilihat dari ketercapaian indikator

HOTS. Indikator HOTS yang diukur yaitu pada ranah kognitif C4 (menganalisis), C5 (mengevaluasi), dan C6 (mencipta). Berdasarkan pada Gambar 1, diketahui bahwa setiap indikator HOTS yang diukur mengalami peningkatan. Hal ini menunjukkan bahwa modul elektronik berbasis studi kasus dapat melatih keterampilan HOTS peserta didik karena melatih kemandirian peserta didik dalam menanggapi peristiwa maupun persoalan yang ada disekitarnya (Dini *et al.*, 2022).

Indikator HOTS yang pertama yaitu C4 (menganalisis). Ranah kognitif C4 (menganalisis) mengalami peningkatan, dimana pada saat pretest diperoleh persentase sebesar 40 % dengan kategori tidak tuntas namun saat posttest persentase yang diperoleh sebesar 87 % dengan kategori tuntas. Ranah kognitif C4 (menganalisis) terdapat pada butir soal nomor 1 dan 2. Soal yang dikembangkan pada ranah C4 (menganalisis) berupa penyajian permasalahan secara tersirat, sehingga menuntut peserta didik untuk menghubungkan konsep yang mereka peroleh untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Hal ini sejalan dengan Anderson dan Krathwohl (2001), yang menyatakan bahwa pada kemampuan analisis peserta didik dituntut untuk memecah materi menjadi bagian kecil kemudian menghubungkannya untuk menyelesaikan permasalahan yang ada.

Indikator selanjutnya yaitu C5 (mengevaluasi). Ranah kognitif C5 (mengevaluasi) mengalami peningkatan, dimana pada saat pretest diperoleh persentase sebesar 41 % dengan kategori tidak tuntas namun saat posttest persentase yang diperoleh sebesar 86 % dengan kategori tuntas. Soal yang diberikan pada ranah ini menuntut peserta didik untuk melakukan penilaian sesuai standar tertentu untuk menentukan jawaban dari sebuah permasalahan (Anderson dan Krathwohl, 2001). Selama proses pengerjaan, peserta didik diminta untuk memprediksi faktor-faktor paling sesuai yang menyebabkan munculnya permasalahan yang disajikan.

Indikator yang terakhir yaitu C6 (mencipta). Indikator ini juga mengalami peningkatan dimana pada saat pretest diperoleh persentase sebesar 50 % dengan kategori kurang tuntas namun saat posttest persentase yang diperoleh sebesar 89 % dengan kategori sangat tuntas. Ranah mencipta menuntut peserta didik untuk menyusun solusi dalam menyelesaikan permasalahan yang sudah diberikan (Anderson dan Krathwohl, 2001). Peserta didik akan diberikan sebuah permasalahan kemudian mereka merancang solusi untuk menyelesaikan permasalahan tersebut.

Berdasarkan ketiga ranah kognitif yang diukur, kemampuan mengevaluasi memiliki persentase ketercapaian terendah menurut hasil pengerjaan posttest. Hasil yang diperoleh dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya yaitu peserta didik yang tidak terbiasa menggunakan HOTS dalam pembelajaran sehari-hari. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Hutabarat (2021), dimana peserta didik merasa kesulitan dalam mengerjakan soal yang membutuhkan keterampilan dalam mengambil keputusan untuk memecahkan sebuah permasalahan.

SIMPULAN

Modul elektronik interaktif berbasis studi kasus materi Sistem Ekskresi untuk melatih keterampilan Higher Order Thinking Skills peserta didik SMA termasuk dalam kategori sangat efektif berdasarkan perolehan skor N-Gain sebesar 0,84 dan ketuntasan indikator HOTS pada ranah kognitif C4 (menganalisis) sebesar 87 %, ranah kognitif C5 (mengevaluasi) sebesar 86 %, dan ranah kognitif C6 (mencipta) sebesar 89 %.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar besarnya kepada Bapak/Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Negeri Surabaya serta seluruh pihak yang terlibat selama proses penelitian.

DAFTAR RUJUKAN

- Akbar, Sa'dun. 2017. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Dini, Dwi Rahayu., Adnan., dan Alimuddin A. 2022. Analisis Kebutuhan Pengembangan Modul Berbasis HOTS Pada Materi Biologi Kelas XI Semester Genap SMA atau MA di Sulawesi Selatan. *BIOSFER*, 7 (2), 116 - 122.
- Doni, Alsri Windra., Thaariq Naziza Altha Ariq., Aprizal Ponda., Suhaimi dan Indrawati Bahar. 2024. Efektivitas Pelatihan Pengembangan Media Pembelajaran. *Jurnal Teknologi Pembelajaran Indonesia*, 14 (1), 30-39.
- Fitra, Julsyam dan Hasan Maksum. 2021. Efektivitas Media Pembelajaran Interaktif dengan Aplikasi Powntoon pada Mata Pelajaran Bimbingan TIK. *Jurnal Pedagogi dan Pembelajaran*, 4 (1), 1-13.
- Hidayati, Tiana Putri., Yoyon Sutresna., Warsono. 2021. Efektivitas Penggunaan Model Problem Based Learning Berbantuan Mind Mapping Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa. *Bioed: Jurnal Pendidikan Biologi*, 9 (1), 1-10.
- Hutabarat, Antonius. 2021. Penggunaan Soal HOTS Pada Mata Pelajaran Biologi Berbasis Aplikasi Quizizz Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XII SMAN 1 Mbeliling. *Jurnal Biologi Kontekstual*, 3 (1), 38-43.
- Hutahaeen, Lidia Aprileny., Siswandari., dan Harini. 2019. Pemanfaatan E-Module Interaktif Sebagai Media Pembelajaran Di Era Digital. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pendidikan Pascasarjana UNIMED*, 298-305.
- Izza, Hanifatul., Wibisono Sukmo Wardhono., dan Aswin Suharsono. 2023. Pengembangan E-modul Interaktif sebagai Sumber Belajar pada Materi Komunikasi Jaringan Komputer dan Telepon Kelas XI Teknik Komputer Jaringan SMK Negeri 3 Malang. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 7 (5), 2460-2468.
- Juhrocin, Udin. 2023. Taksonomi Anderson : *Revisi Atas Taksonomi Bloom (et al)*. Sumedang: Jim-Zam co.
- Modul Berbasis HOTS Pada Materi Biologi Kelas XI Semester Genap SMA/MA Di Sulawesi Selatan. *BIOSFER*, 7 (2), 116-122.
- Novriani, Raifa., Asni Johari., dan Bambang Hariyadi. 2017. Pengembangan Modul IPA Berbasis Metode Studi Kasus untuk Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Edu-Sains*, 6 (2), 16-23.
- Puspitasari, Rina., Dedy Hamdani, dan Eko Risdianto. 2020. Pengembangan E-Modul berbasis HOTS Berbantuan Flipbook Marker Sebagai Bahan Ajar Alternatif Siswa SMA. *Jurnal Kumparan Fisika*, 3 (3), 247-254.
- Rahmi, Elfita., Nurdin Ibrahim, dan Dwi Kusumawardani. 2021. Pengembangan Modul Online Sistem Belajar Terbuka Dan Jarak Jauh Untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Pada Program Studi Teknologi Pendidikan. *Jurnal Visipena*, 12 (1), 45-66.

- Samsinar, S. 2019. Urgensi Learning Resources (Sumber Belajar) Dalam Meningkatkan Kualitas Pembelajaran. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 13 (2), 194-205.
- Saputro, M. Nugroho Adi dan Poetri Leharia Pakpahan. 2021. Mengukur Keefektifan Teori Konstruktivisme dalam Pembelajaran. *Journal Of Education and Instruction (JOEAI)*, 4(1), 24-39.
- Suratno, Kamid, dan Yulita Sinabang. 2020. Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS) Ditinjau Dari Motivasi belajar Siswa. *JMPIS: Jurnal Manajemen Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 1 (1), 127-139.