

## **Studi Kasus *Intrinsic Cognitive Load* Mahasiswa Calon Guru Biologi dalam Penyelesaian Tugas Akhir Berupa Pengembangan Media Pembelajaran Digital**

Disubmit 29 September 2025, Direvisi 31 Oktober 2025, Diterima 31 Oktober 2025

Rifki Survani<sup>1\*</sup>, Desi Eka Nur Fitriana<sup>2</sup>, Dwi Ratnasari<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,  
Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang, Indonesia  
Email Korespondensi: \*rifki@untirta.ac.id

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat *intrinsic cognitive load* (ICL) mahasiswa calon guru biologi dalam penyelesaian tugas akhir berupa pengembangan media pembelajaran digital serta mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi ICL tersebut. Penelitian menggunakan studi kasus. Subjek penelitian adalah mahasiswa calon guru biologi yang sedang menyusun skripsi berbasis pengembangan media. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata ICL mahasiswa berada pada kategori sedang ( $M = 2,93$ ;  $SD = 0,42$ ). Faktor utama yang memengaruhi ICL meliputi kompleksitas materi metodologi penelitian, keterampilan teknis penggunaan perangkat lunak pengembangan media, serta integrasi teori pembelajaran dengan aspek teknis desain media. Temuan ini memberikan implikasi penting bagi dosen pembimbing untuk memberikan scaffolding, pelatihan teknis, serta panduan terstruktur guna menekan beban kognitif berlebih pada mahasiswa.

Kata kunci: *Intrinsic Cognitive Load*, Beban Kognitif, Mahasiswa Calon Guru Biologi, Pengembangan Media

### **PENDAHULUAN**

Penyusunan tugas akhir dalam bentuk penelitian dan pengembangan media pembelajaran digital merupakan salah satu tantangan utama bagi mahasiswa calon guru biologi. Proses ini menuntut pemahaman mendalam mengenai teori pembelajaran, metodologi penelitian, sekaligus kreativitas desain serta keterampilan teknis dalam mengoperasikan perangkat lunak pengembangan media (Febriyanti et al., 2021). Kompleksitas tersebut dapat menimbulkan beban kognitif yang beragam bagi mahasiswa yang nantinya akan mempengaruhi proses penyelesaian tugas akhir mahasiswa (Wangid & Sugiyanto, 2013).

Selain itu, beban kognitif yang dialami mahasiswa tidak bersifat tunggal, melainkan dapat dipengaruhi oleh jenis beban kognitif tertentu, salah satunya adalah *Intrinsic Cognitive Load* (ICL). ICL muncul akibat kompleksitas materi dan keterkaitan elemen-elemen informasi yang harus diproses secara bersamaan (Kalyuga, 2011). Dalam konteks penyusunan tugas akhir, mahasiswa perlu mengintegrasikan teori pembelajaran, rancangan penelitian, dan aspek teknis pengembangan media digital, sehingga tuntutan ini dapat meningkatkan tingkat beban kognitif intrinsik yang mereka alami.

Menurut teori *Cognitive Load* yang dikembangkan oleh Sweller, termasuk dengan ICL terdapat tiga jenis beban kognitif, yaitu *intrinsic load*, *extraneous load*, dan *germane load*. (Paas & Ayres, 2014) Di antara ketiganya, *intrinsic cognitive load* (ICL) memiliki peran yang sangat penting karena berkaitan langsung dengan tingkat kesulitan materi atau tugas yang

dihadapi mahasiswa. Beban Intrinsic ini muncul secara alami dari banyaknya elemen informasi yang harus dipahami dan diintegrasikan. Kurangnya pengetahuan dan pemahaman terhadap konsep akan meningkatkan ICL (Survani et al., 2025). Dalam konteks penelitian skripsi berbasis pengembangan media, ICL berhubungan dengan upaya mahasiswa dalam menggabungkan konten biologi, teori pedagogik, keterampilan teknis, serta metodologi penelitian ke dalam satu proyek. Banyaknya hal yang harus digabungkan untuk menjadi satu produk tentu akan cukup membebani mahasiswa. Semakin banyak elemen informasi yang harus diproses dan diintegrasikan secara bersamaan, maka semakin tinggi pula beban kognitif yang dialami individu dalam menyelesaikan suatu tugas, kemungkinan akan menaikkan ICL (Klepsch & Seufert, 2020).

Dalam menghadapi tantangan tersebut, mahasiswa sering kali harus melakukan proses kognitif yang kompleks, mulai dari memahami teori hingga mengaplikasikannya secara praktis dalam bentuk media digital. Kompleksitas inilah yang menjadikan ICL tidak dapat dihindari, melainkan harus dikelola dengan strategi belajar yang tepat. Pemahaman mendalam mengenai ICL tidak hanya membantu mahasiswa menyusun tugas akhir dengan lebih efektif, tetapi juga memberi gambaran kepada pendidik tentang bagaimana merancang dukungan pembelajaran yang sesuai untuk meminimalkan hambatan kognitif yang berlebihan.

Selain itu, tingginya ICL pada mahasiswa calon guru biologi juga dapat dipengaruhi oleh latar belakang kemampuan awal, pengalaman dalam menggunakan perangkat lunak, serta pemahaman sebelumnya mengenai teori pembelajaran (Febriyanti et al., 2021). Mahasiswa dengan pengetahuan dasar yang terbatas cenderung mengalami kesulitan lebih besar dalam mengintegrasikan berbagai elemen informasi, sehingga beban kognitif intrinsiknya meningkat (Endres et al., 2023). Sebaliknya, mahasiswa dengan kemampuan awal yang cukup dan memadai lebih mampu mengelola kompleksitas tugas akhir, karena sudah memiliki skema pengetahuan yang memadai untuk menghubungkan teori dengan praktik sehingga dapat mengurangi ICL (Ngu et al., 2016).

Tingginya beban kognitif intrinsik dapat menghambat proses berpikir, menurunkan motivasi, serta memengaruhi kualitas produk media pembelajaran yang dihasilkan (Evans et al., 2024). Oleh karena itu, penelitian ini berupaya menjawab dua pertanyaan pokok, yaitu: bagaimana tingkat *intrinsic cognitive load* mahasiswa calon guru biologi dalam penyelesaian tugas akhir berupa pengembangan media pembelajaran digital, dan faktor-faktor apa saja yang memengaruhinya. Dengan demikian, tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan tingkat ICL mahasiswa serta mengidentifikasi faktor penyebab yang melatarbelakanginya, sehingga hasil

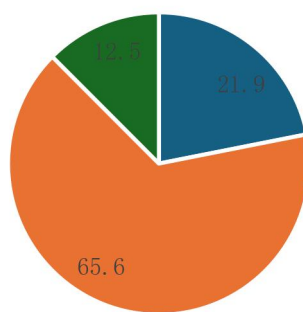
penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan bagi dosen pengampu mata kuliah terkait metodologi penelitian, media pembelajaran, maupun literasi ICT.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan studi kasus. Subjek penelitian adalah 32 mahasiswa calon guru biologi pada Universitas di Banten yang sedang menyusun tugas akhir berupa pengembangan media pembelajaran digital. Fokus penelitian terletak pada beban kognitif intrinsik (*intrinsic cognitive load*) yang muncul selama proses penyusunan tugas akhir tersebut. Instrumen yang digunakan berupa kuesioner yang dikembangkan berdasarkan indikator *intrinsic cognitive load* (ICL). Kuesioner menggunakan skala Likert dengan rentang skor 1 sampai 5, di mana skor rendah menunjukkan beban kognitif yang relatif ringan, sedangkan skor tinggi menunjukkan beban kognitif yang lebih berat. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan statistik deskriptif untuk mengetahui rata-rata, kategori, serta distribusi tingkat ICL mahasiswa. Selain itu, dilakukan analisis korelasi untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang berhubungan dengan munculnya beban kognitif, sehingga dapat dipahami aspek apa saja yang paling memengaruhi kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan tugas akhir berupa pengembangan media.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengisian kuesioner oleh 32 mahasiswa calon guru biologi, diperoleh data *intrinsic cognitive load* (ICL) dengan skor minimum 2,25 dan maksimum 3,75 pada skala 1–5. Rata-rata skor ICL adalah **2,91** yang termasuk kategori **sedang**. Distribusi data menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa (65,6%) berada pada kategori sedang, 21,9% berada pada kategori tinggi, dan 12,5% pada kategori rendah (Gambar 1).



■ tinggi ■ sedang ■ rendah

Gambar 1. Kategori Intrinsic Load

Temuan ini mengindikasikan bahwa mayoritas mahasiswa mengalami beban kognitif intrinsik yang cukup menantang namun masih dalam batas wajar. Hanya sebagian kecil mahasiswa yang mengalami beban sangat tinggi, yang berpotensi menghambat penyelesaian

tugas akhir. Analisis sederhana menunjukkan bahwa variasi skor ICL dipengaruhi oleh beberapa faktor yang diidentifikasi melalui tanggapan kualitatif mahasiswa yaitu:

1. Kompleksitas materi metodologi penelitian yang harus dipahami.
2. Kesulitan teknis dalam menggunakan perangkat lunak pengembangan media.
3. Integrasi antara teori pembelajaran, aspek pedagogis, dan desain teknologi.
4. Keterbatasan pengalaman mahasiswa dalam mengerjakan proyek serupa sebelumnya.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa beban kognitif intrinsik mahasiswa calon guru biologi dalam penyusunan tugas akhir berupa pengembangan media pembelajaran digital berada pada tingkat sedang. Hal ini sejalan dengan teori *Cognitive Load* oleh Sweller yang menyatakan bahwa beban kognitif intrinsik muncul secara alami dari kompleksitas materi dan tugas (Sweller, 2018). Dalam penelitian ini, mahasiswa menghadapi tuntutan untuk menguasai teori pedagogik, memahami metodologi penelitian, sekaligus menguasai keterampilan teknis pengembangan media.

Kategori sedang yang dialami mayoritas mahasiswa dapat dipahami sebagai refleksi dari tingkat kesulitan yang menantang namun masih dapat diatasi. Hal ini dikarenakan mahasiswa sudah pernah mengontrak mata kuliah yang berkaitan dengan media pembelajaran seperti Literasi ICT (wajib) dan inovasi media (pilihan). Dari mata kuliah ini mahasiswa mempelajari teori mengenai pembuatan media dan juga belajar membuat medianya. Pemahaman dan pengalaman yang memadai dari mata kuliah sebelumnya membuat mahasiswa dapat mengurangi ICL (Mutlu-Bayraktar et al., 2019). Artinya, meskipun mahasiswa mengalami kesulitan, mereka tetap mampu melanjutkan proses penyelesaian tugas akhir dengan bimbingan yang memadai. Adapun mahasiswa yang berada pada kategori tinggi cenderung menghadapi kendala signifikan, terutama pada aspek teknis dan metodologis, yang kemungkinan dapat menghambat kelancaran penelitian.

Temuan ini memberikan implikasi penting bagi dosen pembimbing maupun pengampu mata kuliah metodologi penelitian dan media pembelajaran. Penyusunan dan pelaksanaan pembelajaran sistematis dengan contoh kontekstual dapat membantu untuk menurunkan ICL (Huang, 2018). Dosen dapat membantu menurunkan beban kognitif intrinsik mahasiswa dengan cara menyajikan materi penelitian secara bertahap, memberikan pelatihan teknis pembuatan media, serta menyediakan contoh produk yang dapat dijadikan referensi. Dengan demikian, mahasiswa akan lebih siap dalam mengintegrasikan berbagai elemen kompleks yang diperlukan dalam penelitian pengembangan media.

## KESIMPULAN

Penelitian studi kasus ini menunjukkan bahwa tingkat *intrinsic cognitive load* (ICL) mahasiswa calon guru biologi dalam penyusunan tugas akhir berupa pengembangan media pembelajaran digital berada pada kategori sedang dengan rata-rata skor 2,91 pada skala 1–5. Mayoritas mahasiswa mampu mengelola beban kognitif yang muncul, meskipun sebagian menghadapi tantangan yang lebih tinggi terutama terkait aspek metodologi penelitian dan keterampilan teknis dalam menggunakan perangkat lunak pengembangan media. Hasil penelitian juga menegaskan bahwa faktor-faktor yang memengaruhi ICL mahasiswa meliputi kompleksitas materi metodologi penelitian, integrasi teori pembelajaran dengan teknologi, keterbatasan pengalaman sebelumnya, serta kesulitan teknis dalam proses pengembangan media.

## REKOMENDASI

Berdasarkan temuan penelitian ini, terdapat beberapa saran yang dapat diberikan baik kepada dosen mata kuliah maupun dosen pembimbing serta kepada mahasiswa sendiri. Bagi dosen pembimbing memberikan bimbingan yang lebih terstruktur dan bertahap, terutama pada aspek metodologi penelitian dan desain media, sehingga dapat menurunkan tingkat beban kognitif intrinsik mahasiswa.

Bagi dosen pengampu mata kuliah metodologi penelitian dan media pembelajaran penting untuk menambahkan latihan praktik secara langsung serta penggunaan perangkat lunak pengembangan media sejak dini, agar mahasiswa lebih siap ketika menghadapi tugas akhir. Bagi mahasiswa sendiri diharapkan meningkatkan literasi digital dan keterampilan teknis secara mandiri melalui pelatihan atau sumber belajar daring, sehingga dapat mengurangi kesulitan yang dihadapi saat penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Endres, T., Lovell, O., Morkunas, D., Rieß, W., & Renkl, A. (2023). Can prior knowledge increase task complexity? – Cases in which higher prior knowledge leads to higher intrinsic cognitive load. *British Journal of Educational Psychology*, 93(S2), 305–317. <https://doi.org/10.1111/BJEP.12563>
- Evans, P., Vansteenkiste, M., Parker, P., Kingsford-Smith, A., & Zhou, S. (2024). Cognitive Load Theory and Its Relationships with Motivation: a Self-Determination Theory Perspective. In *Educational Psychology Review* (Vol. 36, Issue 1, pp. 1–25). Springer. <https://doi.org/10.1007/s10648-023-09841-2>
- Febriyanti, E., Kusmarni, Y., & Ma'mur, T. (2021). Kreativitas Guru dalam Mengembangkan Media Pembelajaran Digital pada Pembelajaran Sejarah Daring (Studi Deskriptif Terhadap Guru Sejarah SMA Di Kota Bandung). *FACTUM: Jurnal Sejarah Dan Pendidikan Sejarah*, 10(2), 147–154. <https://doi.org/10.17509/factum.v10i2.38891>

- Huang, Y. H. (2018). Influence of Instructional Design to Manage Intrinsic Cognitive Load on Learning Effectiveness. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(6), 2653–2668. <https://doi.org/10.29333/EJMSTE/90264>
- Kalyuga, S. (2011). Informing: A cognitive load perspective. *Informing Science*, 14(1), 33–45. <https://doi.org/10.28945/1349>
- Klepsch, M., & Seufert, T. (2020). Understanding instructional design effects by differentiated measurement of intrinsic, extraneous, and germane cognitive load. *Instructional Science*, 48(1), 45–77. <https://doi.org/10.1007/S11251-020-09502-9/TABLES/11>
- Mutlu-Bayraktar, D., Cosgun, V., & Altan, T. (2019). Cognitive load in multimedia learning environments: A systematic review. *Computers & Education*, 141, 103618. <https://doi.org/10.1016/J.COMPEDU.2019.103618>
- Ngu, B. H., Phan, H. P., Hong, K. S., & Usop, H. (2016). Reducing intrinsic cognitive load in percentage change problems: The equation approach. *Learning and Individual Differences*, 51, 81–90. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2016.08.029>
- Paas, F., & Ayres, P. (2014). Cognitive Load Theory: A Broader View on the Role of Memory in Learning and Education. *Educational Psychology Review*, 26(2), 191–195. <https://doi.org/10.1007/s10648-014-9263-5>
- Survani, R., Juwita Sari, I., Yulianty, S., Sofiana Nugraheni, L., Studi Pendidikan Biologi, P., & Keguruan dan Ilmu Pendidikan, F. (2025). Studi Kasus Beban Kognitif Mahasiswa Pendidikan Biologi dalam Pengolahan Data Statistik Menggunakan Microsoft Excel. *Jurnal Studi Kasus Kegiatan Masyarakat*, 3(1), 23–29. <https://doi.org/10.53889/jskkm.v3i1.642>
- Sweller, J. (2018). Measuring cognitive load. *Perspectives on Medical Education*, 7(1). <https://doi.org/10.1007/s40037-017-0395-4>
- Wangid, M. N., & Sugiyanto, D. (2013). Identifikasi Hambatan Struktural Dan Kultural Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Tugas Akhir. *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan*, 6(2). <https://doi.org/10.21831/JPIPFIP.V6I2.4794>