



# Jurnal Bioshell

ISSN: 2623-0321

Doi: 10.56013/bio.v13i1.2773  
<http://ejurnal.ujj.ac.id/index.php/BIO>



## Analisis Media Pembelajaran terhadap Beban Kognitif Peserta Didik pada Pembelajaran Biologi

Sri Hidayatul Reski<sup>1\*</sup>, Muhyiatul Fadilah<sup>2</sup>

\*Corresponding Author: Sri Hidayatul Reski

Email Corresponding Author: [rsrihidayatul@gmail.com](mailto:rsrihidayatul@gmail.com)

Afiliasi Author: Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Padang

### ABSTRAK

#### Article History

Revised: April 3, 2024

Accepted: April 15, 2024

Published: April 24, 2024

Corresponding Author\*

Sri Hidayatul Reski,

E-mail:

[rsrihidayatul@gmail.com](mailto:rsrihidayatul@gmail.com)

No. HP/WA: 085272237200

Biologi merupakan salah satu materi pelajaran yang mempunyai kompleksitas materi cukup tinggi dan terdapat istilah-istilah yang sulit dipahami peserta didik, hal ini akan berdampak pada beban kognitif peserta didik. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan guru untuk mengendalikan beban kognitif adalah dengan menerapkan media pembelajaran. Media pembelajaran merupakan alat yang digunakan guru untuk menyampaikan pesan. Media pembelajaran mempunyai beberapa tujuan diantaranya dapat meningkatkan motivasi dan memudahkan peserta didik dalam memahami materi pelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh media pembelajaran terhadap beban kognitif peserta didik pada pembelajaran biologi. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah literature review. Adapun sumber bacaan yang diambil dari artikel nasional dan artikel internasional yang relevan. Berdasarkan hasil analisis literature diketahui bahwa media pembelajaran yang baik dapat mengendalikan beban kognitif peserta didik yaitu dengan menurunkannya beban kognitif ECL, beban kognitif ICL yang berada pada kapasitas memori kerja peserta didik, dan beban kognitif GCL yang meningkat.

**Kata kunci:** Biologi, media pembelajaran, beban kognitif

### ABSTRACT

Biology is a subject that has quite high material complexity and there are terms that are difficult for students to understand, this will have an impact on students' cognitive load. One alternative that teachers can do to control cognitive load is to apply learning media. Learning media is a tool used by teachers to convey messages. Learning media has several goals, including increasing motivation and making it easier for students to understand the subject matter. This research aims to determine the effect of learning media on students' cognitive load in biology learning. The method used in this research is a literature review. The reading sources are taken from relevant national articles and international articles. Based on the results of literature analysis, it is known that good learning media can control students' cognitive load, namely by reducing ECL cognitive load, ICL cognitive load which is on students'

## I. PENDAHULUAN

Belajar merupakan suatu upaya yang dilakukan seseorang untuk mendapatkan perubahan tingkah laku, baik dalam pengetahuan, keterampilan, sikap dan nilai positif dari berbagai materi yang dipelajari yang dipelajari (Djamaluddin & Wardana, 2019). Dalam proses belajar, berpusat pada kemampuan kognitifnya agar dapat memahami materi yang dipelajarinya. Proses pembelajaran di sekolah mengalami berbagai kesulitan. Masih banyak peserta didik yang tidak memahami materi pelajaran, hal ini disebabkan oleh materi pelajaran yang terlalu padat dan mempunyai kesulitan yang berbeda-beda. Peserta didik banyak menerima informasi saat pembelajaran, terutama dari bermacam-macam mata pelajaran yang harus dipahami dan dipelajari.

Salah satu materi pelajaran yang terdapat banyak konsep adalah materi Biologi. Biologi merupakan materi pelajaran yang cenderung lebih padat dan bersifat hafalan. Materi Biologi tidak hanya berhubungan dengan konsep dari fakta-fakta yang nyata tetapi juga konsep dengan objek-objek yang abstrak seperti proses-proses metabolisme kimiawi dalam tubuh, sistem reproduksi, sistem hormonal, dan sistem koordinasi. Hal ini akan memungkinkan peserta didik kesulitan dalam mempelajari Biologi karena adanya konsep dan istilah yang kompleks. Peserta didik dalam proses pembelajaran lebih cenderung diarahkan untuk menghafal konsep dan kurang diarahkan dalam mengelola kemampuan berpikirnya (Azizah & Alberida, 2021).

Umumnya informasi yang sudah diterima tidak dapat disampaikan dalam jumlah yang

melebihi batas memori kerja. Manusia mempunyai keterbatasan dalam mengelola informasi, yaitu hanya beberapa elemen yang dapat diterima (Sweller, 2010). Peserta didik hanya bisa memproses beberapa informasi dalam memori kerja. Memori kerja tidak bisa menyediakan ruang kognitif yang cukup untuk melakukan kreativitas seperti pembelajaran (Jalani & Sern, 2015). Banyaknya informasi yang diterima dapat membuat peserta didik terbebani, sehingga informasi yang diterima akan menjadi muatan informasi yang berlebihan (Hendriyani et al., 2023). Kelebihan muatan informasi ini disebut dengan beban kognitif (*Cognitive Load*).

Teori beban kognitif merupakan teori yang dikembangkan pertama kali pada tahun 1988 di dunia pendidikan. Beban kognitif ini terdiri atas tiga bagian yaitu, beban kognitif intrinsik (*Intrinsic Cognitive Load*) yang berkaitan dengan kemampuan menerima dan mengelola informasi, beban kognitif ekstrinsik (*Extraneous Cognitive Load*) yang berkaitan dengan usaha mental yang dilakukan peserta didik di luar pembelajaran, dan beban kognitif konstruktif (*Germane Cognitive Load*) yang berkaitan dengan hasil belajar peserta didik (Rahmat et al., 2014). Faktor yang mempengaruhi keterbatasan memori kerja peserta didik pada proses pembelajaran adalah faktor internal dan faktor eksternal, faktor internal yaitu tingkat kesulitan materi pelajaran sedangkan faktor eksternal yaitu lingkungan belajar seperti waktu dan tempat belajar (De Jong, 2010).

Salah satu cara untuk mengendalikan beban kognitif dalam proses pembelajaran yaitu dengan menggunakan media pembelajaran. Media pembelajaran

merupakan alat bantu yang digunakan guru sebagai pengantar pesan mencapai tujuan pembelajaran. Media pembelajaran dapat mendukung peserta didik menemukan konsep baru, keterampilan dan kompetensi. Media pembelajaran dapat memotivasi peserta didik untuk bertanggung jawab dan mengontrol pembelajarannya, serta mengambil perspektif jangka panjang tentang pembelajaran mereka (Hasan et al., 2021).

Media pembelajaran adalah alat yang digunakan guru sebagai mediator untuk menyampaikan materi pembelajaran sehingga materi pembelajaran tersebut sampai kepada peserta didik dengan baik dan efektif. Media pembelajaran memberikan kemudahan kepada peserta didik dalam pembelajaran di sekolah (Pagarra et al., 2022). Media pembelajaran akan memotivasi dan mengaktifkan peserta didik dalam proses pembelajaran. Penggunaan media pembelajaran dapat menjadikan proses pembelajaran yang lebih efektif dan efisien, mengatasi kebosanan peserta didik, dan dapat menjalin hubungan yang baik antara guru dan peserta didik (Masfufah et al., 2022). Media pembelajaran merupakan instrumen strategis dalam pendidikan yang dapat mendorong keberhasilan dalam proses pembelajaran guru dituntut untuk dapat memanfaatkan media pembelajaran untuk pengajaran selama proses pembelajaran. Untuk mencapai tujuan pembelajaran guru dituntut untuk lebih kreatif dan inovatif dalam

merancang dan menggunakan media pembelajaran (Syifa et al., 2023).

## II. METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *literatur review* yaitu menggunakan beberapa sumber bacaan artikel nasional dan artikel internasional. Sumber bacaan akan diolah dengan tiga tahap yaitu 1) analisis deskriptif, yaitu mengumpulkan dan menganalisis data; 2) analisis isi, yakni memanfaatkan prosedur tertentu untuk memperoleh kesimpulan; dan 3) analisis kritis, yaitu mengkritik fakta yang ditemukan melalui studi kepustakaan, serta juga menyikapi makna dari fenomena secara ilmiah.

Dalam mencari sumber bacaan, peneliti menggunakan berbagai platform seperti Google Cendekia dan Google Scholar, dengan kata kunci "Pengaruh Media Pembelajaran terhadap Beban Kognitif Peserta Didik pada Pembelajaran Biologi". Peneliti juga mencari secara umum mengenai "Media pembelajaran dan Beban kognitif" dan diperoleh dari beberapa artikel pendukung.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil literature review dari artikel baik nasional maupun internasional didapatkan hasil bahwa penerapan pembelajaran berpengaruh terhadap beban kognitif peserta didik pada pembelajaran biologi. Pada Tabel 1. disajikan data hasil *literature review* dari beberapa artikel

Tabel 1. Hasil Analisis Media Pembelajaran untuk Mengendalikan Beban Kognitif Peserta Didik pada Pembelajaran Biologi

Table 1. Results of Learning Media Analysis to Control Students' Cognitive Load in Biology Learning

No	Penulis	Tahun	Hasil Penelitian
1.	Lesmana <i>et al</i>	2020	Hasil penelitian menunjukkan nilai rata-rata 81,25 yang menunjukkan ICL, nilai rata-rata 65,2, yang menunjukkan ECL, dan hasil belajar diperoleh nilai rata-rata 63
2.	Lolang <i>et al</i>	2023	Hasil penelitian menunjukkan rendahnya hasil rata-rata ECL yang menunjukkan usaha mental peserta didik di luar pembelajaran rendah
3.	Rikizaputra & Sulastri	2020	Pada penelitian ini dapat diketahui bahwa penerapan media <i>E-learning</i> dengan <i>Google Classroom</i> dapat berpengaruh terhadap motivasi belajar peserta didik yaitu nilai kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas control
4.	Wardany <i>et al</i>	2020	Pada penelitian ini diketahui bahwa penerapan media kartu domino dapat mempengaruhi motivasi dan hasil belajar peserta didik
5.	Aprilianti <i>et al</i>	2023	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa motivasi peserta didik dipengaruhi oleh media pembelajaran yang digunakan yaitu media kartu domino
6.	Artini <i>et al</i>	2019	Hasil penelitian yang menunjukkan bahwa terdapat peningkatan nilai rata-rata peserta didik kelas eksperimen dibandingkan kelas yang belajar dengan pembelajaran konvensional
7.	Miskiyah & Safitri	2023	Pada penelitian ini diperoleh penerapan media kartu pintar meningkatkan motivasi peserta didik karena proses pembelajaran yang dilakukan berbentuk permainan

Beban kognitif merupakan teori yang berawal dari memori kerja dan dibatasi oleh respon terhadap sejumlah informasi yang dapat diterima dan sejumlah operasi yang dapat ditampilkan oleh informasi tersebut. Setiap memori kerja mempunyai batas kapasitas tertentu (Sulistriarini & Ruwana, 2020). Beban kognitif berhubungan dengan memori kerja dalam memproses informasi yang diterima pada selang waktu tertentu (Kalyuga, 2011). Beban kognitif adalah beban yang diterima oleh memori kerja dalam memproses informasi yang diterima selama proses pembelajaran. Beban kognitif terbagi menjadi tiga macam yaitu beban kognitif

intrinsik (*intrinsic cognitive load*), beban kognitif ekstrinsik (*extraneous cognitive load*), dan beban kognitif konstruktif (*germane cognitive load*). Beban kognitif intrinsik berkaitan dengan keadaan memori peserta didik dalam memproses informasi yang telah dipelajari dalam waktu yang bersamaan, yang diakibatkan oleh kompleksitas materi yang sedang dipelajari. Beban kognitif ekstrinsik berkaitan dengan keadaan memori kerja peserta didik yang disebabkan oleh desain pembelajaran. Beban kognitif konstruktif yaitu keadaan memori kerja peserta didik yang diakibatkan oleh usaha yang dilakukan peserta didik dalam

memahami materi yang sedang dipelajari. Desain pembelajaran yang baik adalah desain yang mampu memberikan tugas untuk dapat mencapai ICL yang cukup dan tidak berlebihan, mampu menurunkan beban kognitif ECL, dan mampu meningkatkan beban kognitif GCL (Meissner & Bogner, 2013).

Media Pembelajaran merupakan salah satu cara untuk mengendalikan beban kognitif peserta didik dalam proses pembelajaran. Media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan, sehingga dapat merangsang perhatian, minat, pikiran, dan perasaan peserta didik dalam proses pembelajaran. Media pembelajaran merupakan suatu cara yang dapat digunakan guru untuk mencapai tujuan pembelajaran. Media pembelajaran mencakup informasi-informasi yang didapatkan dari internet, buku, film, dan sebagainya yang dapat di sampaikan kepada orang lain (Kristanto, 2016).

Menurut Pagarra *et al.* (2022) media pembelajaran mempunyai beberapa fungsi diantaranya sebagai berikut:

1. Pemusat fokus dan perhatian peserta didik

Media pembelajaran yang dirancang guru dengan baik maka akan dapat menjadi pemusat perhatian peserta didik apalagi media yang dirancang tersebut menarik, interaktif, dan menghadirkan hal baru.

2. Penggugah emosi dan motivasi peserta didik

Dengan menggunakan media dalam pembelajaran suasana kelas akan semakin hidup dan menyenangkan. Peserta didik akan semakin termotivasi untuk belajar jika guru menggunakan beragam media yang sesuai dengan pembelajaran.

3. Pengorganisasi materi pembelajaran

Dengan pengorganisasi materi yang disajikan dalam bentuk yang menarik maka peserta didik akan lebih mudah memahami materi dan daya ingatnya.

4. Pengaktif respon peserta didik

Proses pembelajaran yang monoton menyebabkan peserta didik menjadi tidak bersemangat. Penggunaan media yang bervariasi dan sesuai dengan tujuan pembelajaran maka dapat mengatasi permasalahan tersebut. Media pembelajaran menjadikan peserta didik terlibat aktif dalam memaknai pembelajaran.

Media pembelajaran dapat dijadikan sebagai pengendali beban kognitif peserta didik. Apabila media pembelajaran yang dirancang guru menarik, maka peserta didik akan semakin bersemangat dan termotivasi dalam proses pembelajaran. Hal ini akan mempengaruhi beban kognitif siswa terutama pada beban *extraneous* peserta didik. Antar beban kognitif saling berhubungan. Apabila motivasi peserta didik yang tinggi untuk belajar akan mengurangi beban kognitif ECL, usaha mental yang dilakukan oleh peserta didik akan semakin berkurang. Rendahnya beban kognitif ECL akan mengakibatkan beban kognitif ICL berada pada kapasitas memori kerja, dan GCL juga akan meningkat.

Berdasarkan penelitian (Lesmana Sari *et al.*, 2020) peserta didik tidak hanya menerima banyak informasi di sekolah, peserta didik juga mempunyai masalah di luar sekolah sehingga pada saat pembelajaran mereka tidak fokus. Hal ini akan dapat menambah beban kognitif peserta didik salah satunya saat mengerjakan tugas tertentu yang memaksa sistem kognitifnya berpikir keras. Salah satu strategi yang cocok untuk mengendalikan beban kognitif peserta



didik yaitu dengan menggunakan media pembelajaran. Media *prezi* merupakan program yang menampilkan media visual, audio maupun animasi. Penelitian ini mendapatkan hasil nilai rata-rata 81,25 yang menunjukkan ICL, nilai rata-rata 65,2, yang menunjukkan ECL, dan hasil belajar diperoleh nilai rata-rata 63. Pada nilai ICL kemampuan menerima dan mengolah informasi peserta didik sudah memenuhi syarat KKM dan menunjukkan bahwa beban kognitif berkurang karena kemampuan mengolah informasi tinggi. Pada nilai ECL masih belum memenuhi syarat KKM dan menunjukkan beban kognitif yang masih tinggi, serta pada nilai GCL juga belum memenuhi syarat KKM dan menunjukkan hasil belajar peserta didik masih rendah sehingga beban kognitif peserta didik masih tinggi.

Penelitian yang dilakukan (Lolang et al., 2023) yaitu penggunaan media *E-learning* berbasis *Google Classroom* terhadap beban kognitif ECL peserta didik. Pada penelitian ini dipatkan hasil bahwa penggunaan media *E-learning* berbasis *Google Classroom* berpengaruh terhadap beban kognitif ECL peserta didik meskipun masih ada peserta didik yang kesulitan dalam menggunakan *Google Classroom*. Hal ini dibuktikan dengan rendahnya hasil rata-rata ECL yang menunjukkan usaha mental peserta didik di luar pembelajaran rendah. Pembelajaran yang baik akan menghasilkan usaha mental yang berbanding terbalik dengan kemampuan mengelola informasi peserta didik (Sutiyani et al., 2023). Media pembelajaran ini dapat membuat peserta didik mengeksplorasi kemampuan dan potensi yang dimilikinya dalam proses pembelajaran. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Rikizaputra & Sulastri,

2020) bahwa penggunaan media *E-learning* dengan *Google Classroom* dapat berpengaruh terhadap motivasi belajar peserta didik yaitu nilai kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Motivasi belajar peserta didik berhubungan dengan beban kognitif ECL. Semakin tinggi motivasi peserta didik dalam belajar maka akan semakin mengurangi beban kognitif ECL peserta didik (Susanto & Risma Munandar, 2017).

Berdasarkan penelitian (Wardany et al., 2020) Penggunaan media kartu domino terhadap beban kognitif peserta didik. Kartu domino dimodifikasi untuk dijadikan media pembelajaran. Permainan yang digunakan pada proses pembelajaran tidak hanya mencari kesenangan tetapi juga peserta didik akan menganalisis kartu-kartu agar dapat dimainkan sehingga peserta didik akan termotivasi untuk belajar. Media kartu merupakan media pembelajaran yang dimainkan dalam bentuk permainan. Permainan melibatkan peserta didik dalam proses pengalaman dan berinteraksi antar sesama peserta didik yaitu penggunaan media kartu. Sejalan dengan penelitian (Aprilianti et al., 2023) media kartu domino adalah media mempunyai konsep sambil bermain agar peserta didik memahami materi dan menarik peserta didik menerima pembelajaran. Jika motivasi atau ketertarikan peserta didik terhadap pembelajaran akan berpengaruh terhadap beban kognitif ECL. Desain pembelajaran yang menarik akan mengurangi usaha mental yang dilakukan peserta didik di luar jam pembelajaran.

Beban kognitif GCL merupakan beban kognitif yang berhubungan dengan hasil belajar dan dapat muncul karena beban kognitif ICL dan ECL. Pembelajaran yang baik yaitu dapat mengelola beban kognitif

ICL, mengurangi beban kognitif ECL sehingga dapat meningkatkan beban kognitif GCL (Sweller, 2004). Biologi merupakan salah satu materi pelajaran yang sulit dipelajari karena materi yang terlalu padat dan mengandung istilah asing. Kompleksitas materi akan berpengaruh terhadap usaha mental dalam memori kerja peserta didik, sehingga diperlukan strategi agar terjadi penurunan pada beban kognitif ECL peserta didik yaitu peserta didik dapat membangun skema kognitif yang berdampak pada penurunan ICL yang berada pada kapasitas memori kerjanya. Terjadinya penurunan beban kognitif ECL dan ICL yang berada pada kapasitas memori peserta didik akan berpengaruh juga terhadap hasil belajar yaitu beban kognitif GCL. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Artini et al., 2019) yaitu pengaruh media *couple card* terhadap motivasi dan hasil belajar peserta didik. Pada proses pembelajaran, jika peserta didik memiliki motivasi yang tinggi maka hasil belajar peserta didik juga akan meningkat. Hal ini dibuktikan dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa terdapat peningkatan nilai rata-rata peserta didik kelas eksperimen dibandingkan kelas yang belajar dengan pembelajaran konvensional. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Miskiyah & Safitri, 2023) yaitu media kartu pintar berpengaruh terhadap motivasi dan hasil belajar peserta didik. Penerapan media kartu pintar menjadikan peserta didik belajar sambil bermain. Media kartu memunculkan motivasi peserta didik dalam proses pembelajaran, sehingga menjadi salah satu faktor hasil belajar peserta didik menjadi meningkat karena penyampaian materi yang menyenangkan.

Dari beberapa penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa

media pembelajaran berpengaruh terhadap beban kognitif peserta didik. Penelitian yang telah dilakukan sama-sama menunjukkan dampak positif dari media pembelajaran dapat menjadi salah satu alternatif untuk menurunkan beban kognitif peserta didik. Media pembelajaran yang dirancang guru dengan baik maka akan dapat meningkatkan motivasi, pemusat perhatian, dan menjadikan peserta didik untuk lebih mudah memahami materi dan daya ingatnya semakin tinggi.

Media pembelajaran menjadikan peserta didik untuk lebih aktif dan bersemangat dalam proses pembelajaran. Pada materi biologi banyak mengandung istilah asing dan cenderung padat, sehingga menyulitkan mereka memahami materi. Jika guru menerapkan media pembelajaran yang baik, maka peserta didik akan antusias dalam pembelajaran. Beban kognitif peserta didik akan dapat dikendalikan. Media pembelajaran akan menurunkan beban kognitif ECL, karena peserta didik yang semakin bersemangat dan termotivasi untuk belajar. Apabila beban kognitif ECL peserta didik menurun, maka akan berdampak pada beban kognitif ICL yang berada pada kapasitas memori kerjanya, dan beban kognitif GCL yang semakin meningkat.

## KESIMPULAN

Media pembelajaran merupakan sarana yang dapat digunakan guru untuk menyampaikan pesan. Media pembelajaran dapat berupa media online atau media offline. Media online salah satunya yaitu media pembelajaran *E-learning* dan media offline dapat berupa media kartu, serta media lainnya yang dapat digunakan guru untuk dapat mewujudkan tujuan pembelajaran. Media pembelajaran

mempunyai fungsi sebagai pemusat perhatian, pengunggah emosi dan motivasi, pengorganisasi materi pelajaran, dan pengaktif respon peserta didik. Hal ini akan berdampak pada beban kognitif peserta didik.

Beban kognitif merupakan aspek kognitif yang berkaitan dengan pengelolaan informasi. Beban kognitif terdiri atas tiga komponen yaitu beban kognitif ICL, beban kognitif ECL, dan beban kognitif GCL. Beban kognitif ICL berkaitan dengan kompleksitas materi yang dipelajari. Beban kognitif ECL yang berkaitan dengan desain pembelajaran yang digunakan guru. Beban kognitif GCL yaitu beban kognitif yang berkaitan dengan hasil belajar peserta didik. Media pembelajaran yang baik akan mengendalikan beban kognitif yaitu dengan menurunkan beban kognitif ECL, beban kognitif ICL yang berada pada kapasitas memori kerja peserta didik, dan beban kognitif GCL yang meningkat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aprilianti, D. A., Muzani, M., & Setianingsih, A. I. (2023). Pengaruh Media Pembelajaran Kartu Domino terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa. *TSAQIFA NUSANTARA: Jurnal Pembelajaran Dan Isu-Isu Sosial*, 2(02), 139. <https://doi.org/10.24014/tsaqifa.v2i2.25299>
- Artini, R. J., Adnyana, P. B., & Sukra, I. W. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Make a Match Berbantuan Media Couple Card terhadap Motivasi Belajar dan Hasil Belajar Biologi Materi Sistem Ekskresi pada Manusia Siswa Kelas XI SMA Negeri 2 Banjar. *Jurnal Pendidikan Biologi Undiksha*, 6(1), 33–43. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPB/index>
- Azizah, N., & Alberida, H. (2021). Seperti Apa Permasalahan Pembelajaran Biologi pada Siswa SMA? *Journal for Lesson and Learning Studies*, 4(3), 388–395. <https://doi.org/10.23887/jlls.v4i3.38073>
- De Jong, T. (2010). Cognitive load theory, educational research, and instructional design: Some food for thought. *Instructional Science*, 38(2), 105–134. <https://doi.org/10.1007/s11251-009-9110-0>
- Djamaluddin, A., & Wardana. (2019). Belajar Dan Pembelajaran. In *CV Kaaffah Learning Center*.
- Hasan, M., Milawati, Darodjat, Khairani, H., & Tahrir, T. (2021). Media Pembelajaran. In *Tahta Media Group*.
- Hendriyani, R., Hendrayana, A., & Khaerunnisa, E. (2023). Pengaruh Model Problem Based Learning (Pbl) Termodifikasi Cognitive Load Theory terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Di Kabupaten Serang. *Jurnal Inovasi Dan Riset Pendidikan Matematika*, 4(2), 133–142.
- Jalani, N. H., & Sern, L. C. (2015). The Example-Problem-Based Learning Model: Applying Cognitive Load Theory. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 195, 872–880. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.06.366>
- Kalyuga, S. (2011). Cognitive Load Theory: How Many Types of Load Does It Really Need? *Educational Psychology Review*, 23(1), 1–19. <https://doi.org/10.1007/s10648-010-9150-7>
- Kristanto, A. (2016). *Media Pembelajaran*. In *Bintang Sutabaya*.
- Lesmana Sari, E., Ramdhan, B., &



- Windyarani, S. (2020). Beban Kognitif Siswa Pada Materi Pencemaran Lingkungan Berbantuan Prezi Application. *Biodik*, 6(3), 233–241. <https://doi.org/10.22437/bio.v6i3.9840>
- Lolang, E., Sasabya, F., Suhud, A., Otiawati, U. Y., & Ulimaz, A. (2023). Beban Kognitif: Extraneous Cognitive Load (Ecl) Siswa Yang Dipengaruhi Oleh E-Learning Berbasis Google Classroom. *Paedagoria: Jurnal Kajian, Penelitian Dan Pengembangan Kependidikan*, 2, 184–191. <https://journal.ummat.ac.id/index.php/paedagoria/article/view/14161>
- Masfufah, R. A., Muyasyaroh, L. K., Maharani, D., Saputra, T. D., Astrianto, F., & Dayu, D. P. K. (2022). Media Pembelajaran Canva untuk Meningkatkan Motivasi Belajar pada Pembelajaran Kurikulum Merdeka. *Seminar Nasional Bahasa, Sastra, Seni, Dan Pendidikan Dasar 2 (SENSASEDA) 2*, 2(November), 347–352.
- Meissner, B., & Bogner, F. (2013). Towards Cognitive Load Theory as Guideline for Instructional Design in Science Education. *World Journal of Education*, 3(2), 24–37. <https://doi.org/10.5430/wje.v3n2p24>
- Miskiyah, Z., & Safitri, N. L. (2023). Pengaruh Penggunaan Media Kartu Pintar terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Siswa SMA Materi Ekosistem. *Al Kawnu : Science and Local Wisdom Journal*, 2(2), 155–162. <https://doi.org/10.18592/ak.v2i2.7444>
- Pagarra, H., Syawaluddin, A., Krismanto, W., & Sayidiman. (2022). Media Pembelajaran. In *Badan Penerbit UNM*.
- Rahmat, A., Soesilawaty, S. A., Fachrunnisa, R., Wulandari, S., Suryati, Y., & Rohaeni, H. (2014). Beban Kognitif Siswa SMA pada Pembelajaran Biologi Interdisiplin Berbasis Dimensi Belajar. *Prosiding Mathematics and Science Forum 2014*, 475–480.
- Rikizaputra, & Sulastri, H. (2020). Pengaruh E-Learning dengan Google Classroom terhadap Hasil dan Motivasi Belajar Siswa. *Lectura : Jurnal Pendidikan*, 11(1), 106–118. <https://doi.org/10.35979/alj.2020.02.60.53>
- Sulistriarini, E. B., & Ruwana, I. (2020). *Kognitif Ergonomi Dan Beban Kerja* (Issue July). Strada Press. Susanto, L. H., & Risma Munandar, R. (2017). Model Project Based Learning Sebagai Upaya Mengelola Cognitive Load Mahasiswa Pada Materi Media Audio Visual. *Pedagonal : Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 1(2), 100–109. <https://doi.org/10.33751/pedagog.v1i2.391>
- Sutiyana, O. S. J., Sutiyana, D. R. R. J., Adlin, A., Irawan, D., & Ardha, M. A. Al. (2023). Eksistensi Muhammadiyah Dalam Pengembangan Kompetensi Guru. *At-Ta'lim : Media Informasi Pendidikan Islam*, 21(2), 130. <https://doi.org/10.29300/attalim.v21i2.8354>
- Syifa, M. H., Puspitasari, Y. D., & Pratama, H. (2023). Pengaruh Media Permainan Kartu Klasifikasi Berbasis Peta Konsep terhadap Hasil Belajar IPA Materi Klasifikasi Makhluk Hidup pada Siswa Kelas VII SMP Islam Baburrohman Mojosari Kabupaten Mojokerto. *Dharma Pendidikan*, 19(2), 176–186.
- Wardany, A. E., Martini, & Budiningarti, H. (2020). Pengaruh Penerapan Permainan Domino Card pada Materi Sistem Ekskresi terhadap Motivasi dan Hasil belajar IPA Siswa Kelas VIII. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 78–86.