

**BEBAN KOGNITIF SISWA DALAM PEMBELAJARAN PENCEMARAN
LINGKUNGAN BERBASIS MASALAH DENGAN *LOAD REDUCTION*
INSTRUCTION DAN PENGARUHNYA TERHADAP *SELF-EFFICACY***

SKRIPSI

*Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat dalam Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan Program Studi Pendidikan Biologi*



Disusun oleh :

Amelia Kania Putri Sugara

2003814

Pendidikan Biologi A 2020

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
DEPARTEMEN PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN
ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2024**

**Beban Kognitif Siswa dalam Pembelajaran Pencemaran Lingkungan
Berbasis Masalah dengan *Load Reduction Instruction* Dan Pengaruhnya
terhadap *Self-Efficacy***

Oleh

Amelia Kania Putri Sugara

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Biologi
Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Amelia Kania Putri Sugara

Universitas Pendidikan Indonesia

2024

Hak Cipta dilindungi undang-undang.

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis.

LEMBAR PENGESAHAN

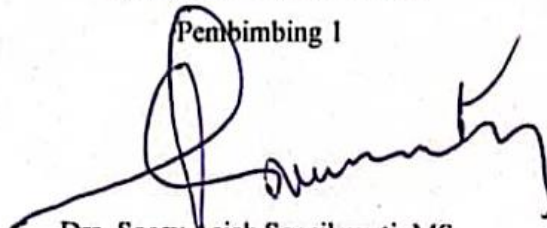
AMELIA KANIA PUTRI SUGARA

NIM 2003814

**BEBAN KOGNITIF SISWA DALAM PEMBELAJARAN PENCEMARAN
LINGKUNGAN BERBASIS MASALAH DENGAN *LOAD REDUCTION*
INSTRUCTION DAN PENGARUHNYA TERHADAP *SELF-EFFICACY***

Disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing 1



Dra. Soesy Asiah Soesilawati, MS.

NIP 19590411983032002

Pembimbing 2



Dr. rer. Nat. Adi Rahmat, M.Si.

NIP 196512301992021001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Biologi



Dr. Kusnad, M.Si.

NIP 196805091994031001

**HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PERNYATAAN
BEBAS PLAGIARISME**

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Beban Kognitif Siswa dalam Pembelajaran Pencemaran Lingkungan Berbasis Masalah dengan *Load Reduction Instruction* dan Pengaruhnya terhadap *Self-Efficacy*” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Agustus 2024

Yang membuat Pernyataan,



Amelia Kania Putri Sugara

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur atas rahmat Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Beban Kognitif Siswa dalam Pembelajaran Pencemaran Lingkungan Berbasis Masalah dengan *Load Reduction Instruction* dan Pengaruhnya terhadap *Self-Efficacy*”. Banyak pihak yang membantu, membimbing, mendo’akan, serta mendukung penulis selama proses penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Dra. Soesy Asiah Soesilawati, M.Si. selaku Pembimbing I yang senantiasa membimbing, memotivasi, dan memberi nasihat kepada penulis. Terima kasih banyak bu telah menyisipkan nasihat-nasihat kehidupan yang bermakna ketika proses bimbingan sehingga penulis kembali bersemangat untuk menyelesaikan studi ini.
2. Bapak Dr. rer. Nat. Adi Rahmat, M.Si. selaku Dosen Pembimbing II yang senantiasa membimbing dan memotivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Dr. agr. H. Saefudin, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang banyak membantu penulis selama menjalani studi.
4. Bapak Dr. Kusnadi, M.Si. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi FPMIPA UPI yang telah mendukung dan menyetujui penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Rr Marhamah, S.Pd. selaku guru mata pelajaran biologi di SMA Labschool UPI yang senantiasa memotivasi penulis dalam melaksanakan penelitian dan mengizinkan penulis untuk melaksanakan penelitian di SMA Labschool UPI.
6. Seluruh siswa kelas X SMA Labschool UPI yang senantiasa bersemangat dan bekerja sama dengan baik selama proses penelitian ini sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Indri, Isnaisa, Lina, Feni, Vivi, Nafhan, Anggia dan Raditha sebagai rekan satu bimbingan yang senantiasa memotivasi dan mendukung penulis hingga skripsi ini selesai dibuat.
8. Kinanti, Indri, Lairani, Amanda, Hasna, Hilwa, dan Bintang sesama teman seperjuangan akademik yang menemani dan menyemangati penulis dari semester 2 hingga sama-sama dapat menyelesaikan studi ini.

9. Teman-teman ADILAYA ANGRAHATANA yang selalu suportif dan saling membantu selama empat tahun perkuliahan penulis.
10. Kedua orang tua dan adik penulis, terimakasih atas doa, dukungan, dan wejangan yang selalu diucapkan dengan hangat kepada penulis selama menempuh studi ini. Semoga kalian selalu ada dalam lindungan Allah dan selalu diberikan nikmat kesehatan sehingga dapat menyaksikan kesuksesan penulis kelak.
11. Rifqi Fahmi sebagai orang yang selalu direpotkan dalam segala hal ketika penyusunan skripsi ini. Semoga selalu diberikan kelancaran untuk mewujudkan cita-citanya.
12. Seluruh pihak terkait yang tidak dapat dituliskan satu-satu oleh penulis dalam memberikan dukungan dalam bentuk do'a, motivasi, dan dorongan secara moril maupun material sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

ABSTRAK

Pembelajaran pencemaran lingkungan adalah salah satu materi dalam mata pelajaran biologi yang memiliki konsep yang sulit dan saling terkait. Apabila tidak dikelola dengan tepat, maka dapat menyebabkan siswa tidak dapat mengolah informasi yang diterima sehingga terjadi beban kognitif. Selain itu, pembelajaran yang tidak terkelola dengan baik juga dapat mengakibatkan turunnya *self-efficacy* siswa. Penelitian ini bertujuan untuk melihat beban kognitif siswa pada pembelajaran pencemaran lingkungan berbasis Masalah dengan *Load Reduction Instruction* dan melihat Efeknya terhadap *Self-Efficacy* siswa. Penelitian ini dilakukan menggunakan metode *quasi eksperimental* dengan desain *nonequivalent control group design*. Partisipan dalam penelitian ini adalah siswa kelas X di SMA Laboratorium UPI. Data penelitian diambil menggunakan angket kuesioner yang dibagikan kepada siswa. Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan untuk komponen ECL (*Extraneous Cognitive Load*) dengan *p-value* 0,023 dan GCL (*Germane Cognitive Load*) dengan *p-value* 0,039. Sementara itu, tidak ditemukan adanya perbedaan signifikan untuk ICL (*Intrinsic Cognitive Load*) (*p-value* 0,486). Selain itu, ditemukan adanya perbedaan yang signifikan (*p-value* 0,016) antara *self-efficacy* di kelas kontrol dan eksperimen. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa terdapat hubungan negatif yang kuat antara ECL dan *self-efficacy* siswa kelas eksperimen (*p-value* 0,00, R^2 0,606) dengan nilai koefisien korelasi $-0,780$ serta terdapat hubungan positif yang kuat antara GCL dan *self-efficacy* siswa kelas eksperimen (*p-value* 0,001, R^2 0,362) dengan koefisien korelasi 0,362.

Kata Kunci: Beban Kognitif, *Self-efficacy*, *Load Reduction Instruction*

ABSTRACT

Learning environmental pollution is one of the materials in biology subjects which has difficult and interrelated concepts. If it is not managed properly, it can cause students to be unable to process the information received, resulting in cognitive load. Apart from that, learning that is not well managed can also result in a decrease in student self-efficacy. This research aims to look at students' cognitive load in Problem-based environmental pollution learning with Load Reduction Instruction and see the effect on students' Self-Efficacy. This research was conducted using a quasi-experimental method with a nonequivalent control group design. Participants in this research were class X students at UPI Laboratory High School. Research data was taken using a questionnaire distributed to students. The research results show that there is a significant difference for the ECL (Extraneous Cognitive Load) component with a p-value of 0.023 and GCL (German Cognitive Load) with a p-value of 0.039. Meanwhile, no significant difference was found for ICL (Intrinsic Cognitive Load) (p-value 0.486). Apart from that, it was found that there was a significant difference (p-value 0.016) between self-efficacy in the control and experimental classes. This research also shows that there is a strong negative relationship between ECL and the self-efficacy of experimental class students (p-value 0.00, R^2 0.606) with a correlation coefficient value of -0.780 and there is a strong positive relationship between GCL and self-efficacy of class students. experiment (p-value 0.001, R^2 0.362) with a correlation coefficient of 0.362.

Keywords: *Cognitive load, Self-efficacy, Load Reduction Instruction*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	v
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Struktur Organisasi Skripsi	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
2.1 Beban Kognitif	7
2.1.1 Beban Kognitif Intrinsik (ICL)	8
2.1.2 Beban Kognitif Ekstrinsik (ECL)	9
2.1.3 Beban Kognitif Germane (GCL)	10
2.2 <i>Self-Efficacy</i> (SE)	10
2.2.1 Klasifikasi <i>Self-Efficacy</i>	12
2.2.2 Faktor yang Mempengaruhi <i>Self-Efficacy</i>	13
2.3 <i>Load Reduction Instruction</i> (LRI)	15
2.3.1 Lima Kunci LRI	16
2.3.2 <i>Load Reduction Instruction</i> dan Pembelajaran Berbasis Masalah	18
2.4 Pembelajaran Pencemaran Lingkungan	20
2.4.1 Jenis Pencemaran	20
2.4.2 Dampak Pencemaran Lingkungan dan Upaya Mengatasinya	22
BAB III METODE PENELITIAN	26

3.1 Definisi Operasional	26
3.1.1 Beban Kognitif.....	26
3.1.2 <i>Load Reduction Instruction</i> (LRI)	26
3.1.3 <i>Self-Efficacy</i>	27
3.2 Desain Penelitian	27
3.3 Populasi dan Sampel	28
3.4 Instrumen Penelitian	28
3.4.1 Beban Kognitif.....	28
3.4.2 <i>Self-Efficacy</i>	31
3.5 Pengembangan Instrumen	34
3.6 Prosedur Penelitian	35
3.6.1 Tahap Persiapan	35
3.6.2 Tahap Pelaksanaan	35
3.6.3 Tahap Pasca Pelaksanaan	37
3.7 Analisis Data	37
3.7.1 Uji Hipotesis Beda Rata-Rata	37
3.7.2 Uji Korelasional dan Regresi Linear Sederhana.....	39
3.8 Alur Penelitian	41
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN	42
4.1 Temuan	42
4.1.1 Beban Kognitif.....	42
4.1.2 <i>Self-Efficacy</i>	47
4.1.3 Pembelajaran Berbasis Masalah menggunakan LRI	48
4.1.4 Hubungan Beban Kognitif dan <i>Self-Efficacy</i>	49
4.2 Pembahasan	51
4.2.1 Pengaruh <i>Load Reduction Instruction</i> Terhadap Beban Kognitif Siswa Pada Materi Pencemaran Lingkungan	51
4.2.2 Pengaruh <i>Load Reduction Instruction</i> Terhadap <i>Self-Efficacy</i> Siswa Pada Materi Pencemaran Lingkungan	59
4.2.3 Hubungan Beban Kognitif Dan <i>Self-Efficacy</i> Siswa Dengan <i>Load Reduction Instruction</i> Pada Materi Pencemaran Lingkungan	61
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI	64
5.1 Simpulan Penelitian	64
5.2 Implikasi Penelitian	64

5.3 Rekomendasi Penelitian	65
DAFTAR PUSTAKA.....	66
LAMPIRAN.....	71

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Modul Ajar Kelas Kontrol	71
Lampiran 2 LKS Kelas Kontrol.....	76
Lampiran 3 Modul Ajar Kelas Eksperimen	77
Lampiran 4 Lembar Kerja Siswa Kelas Eksperimen	84
Lampiran 5 Rubrik Penilaian LKS.....	89
Lampiran 6 Hasil Angket Beban Kognitif Intrinsik kelas Kontrol dan Eksperimen	91
Lampiran 7 Hasil Angket Beban Kognitif Ekstrinsik Kelas Kontrol.....	92
Lampiran 8 Hasil Angket Beban Kognitif Ekstrinsik Kelas Eksperimen	93
Lampiran 9 Hasil Angket Beban Kognitif Germane kelas Kontrol dan Eksperimen	94
Lampiran 10 Hasil Angket Self-Efficacy Kelas Kontrol	95
Lampiran 11 Hasil Angket Self-Efficacy Kelas Eksperimen.....	96
Lampiran 12 Surat Permohonan Penelitian	97
Lampiran 13 Hasil Uji Statistik Beda Rata-Rata ICL.....	98
Lampiran 14 Hasil Uji Statistik Beda Rata-Rata ECL.....	99
Lampiran 15 Hasil Uji Statistik Beda Rata-Rata GCL	100
Lampiran 16 Hasil Uji Statistik Beda Rata-Rata Self-efficacy.....	101
Lampiran 17 Hasil Uji Statistik Korelasi ECL dan GCL Kelas Kontrol	102
Lampiran 18 Hasil Uji Statistik Korelasi ECL dan GCL Kelas Eksperimen.....	103
Lampiran 19 Hasil Uji Statistik Korelasi dan regresi ECL dan SE Kelas Kontrol	Error!
Bookmark not defined.	104
Lampiran 20 Hasil Uji Statistik Korelasi dan regresi ECL dan SE Kelas Eksperimen	Error!
Bookmark not defined.	105
Lampiran 21 Hasil Uji Statistik Korelasi dan regresi GCL dan SE Kelas Kontrol.....	Error!
Bookmark not defined.	106
Lampiran 22 Hasil Uji Statistik Korelasi dan regresi GCL dan SE Kelas Eksperimen ..	107
Lampiran 23 Lembar Kuesioner	108

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Upaya Mengatasi Pencemaran Lingkungan	23
Tabel 3. 1 Desain Metode Penelitian Eksperimen Kuasi	28
Tabel 3. 2 Kisi-Kisi Instrumen Beban Kognitif Intrinsik.....	29
Tabel 3. 3 Kisi-Kisi Instrumen Beban Kognitif Ekstrinsik	30
Tabel 3. 4 Kisi-kisi Soal Instrumen Beban Kognitif Germane	31
Tabel 3. 5 Kisi-Kisi Instrumen <i>Self-Efficacy</i>	33
Tabel 3. 6 Tabel Kategorisasi <i>Self-efficacy</i> Siswa.....	34
Tabel 3. 7 Tahap Pelaksanaan Penelitian	36
Tabel 3. 8 Kategorisasi Koefisien Korelasi	39
Tabel 4. 1 Rekapitulasi Hasil Analisis Perbedaan Rata-Rata Aspek Beban Kognitif	44
Tabel 4. 2 Rekapitulasi Uji Korelasi ECL dan GCL	46
Tabel 4. 3 Rekapitulasi Hasil Analisis Statistik Perbedaan Rata-Rata Nilai <i>Self-efficacy</i> Siswa.....	48
Tabel 4. 4 Rekapitulasi Hasil Analisis Statistik Uji Korelasi dan Regresi Beban Kognitif Ekstrinsik dan <i>Self-efficacy</i> Siswa.....	49
Tabel 4. 5 Rekapitulasi Hasil Analisis Statistik Uji Korelasional Beban Kognitif Germane dan <i>Self-efficacy</i> Siswa.....	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka LRI.....	16
Gambar 3. 1 . Alur Penelitian.....	41
Gambar 4. 1 Perbandingan Persentase Aspek Beban Kognitif Kelas Kontrol dan Eksperimen.....	44
Gambar 4. 2 Perbandingan Persentase Nilai <i>Self-Efficacy</i> Siswa pada Kelas Kontrol dan Eksperimen.....	47

DAFTAR PUSTAKA

- Agustien, D. (2022). *Pengaruh Strategi Pembelajaran Think-Read-Group-Share-Reflect (Trgsr) Terhadap Beban Kognitif Dan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Sma Pada Materi Sistem Ekskresi*. (Skripsi). Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Alfieri, L., Brooks, P. J., Aldrich, N. J., & Tenenbaum, H. R. (2011). Does discovery-based instruction enhance learning? *Journal of Educational Psychology*, 103, 1-18. <https://doi.org/10.1037/a0021017>
- Arrianti, M. (2017). *Keyakinan Diri (Self Efficacy) Dan Intensi Perilaku Mencontek Pada Saat Ujian (Studi Kasus Pada Sekelompok Mahasiswa Jurusan BPI)*. [skripsi]. Diploma thesis, UIN Raden Fatah, Palembang.
- Bandura A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Bandura, A. (1994). *Self-efficacy*. In V. S. Ramachaudran (Ed), *Encyclopedia of human*.
- Bandura, A. (1997). *Self efficacy: The exercise of control*. New York: Freeman and Company.
- Bhinnety, M. (2016). Struktur dan Proses Memori. *Buletin Psikologi*. 16(2): 74-88.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research Methods in Education*. Taylor & Francis.
- Damayanti, F. (2013). Pembelajaran Berbantuan Multimedia Berdasarkan Teori Beban Kognitif untuk Meningkatkan Kemampuan Menyelesaikan Masalah Program Linear Siswa X TKR 1 SMKN 1 Doko. *Jurnal Pendidikan Sains*. 1(2): 133-140.
- Haas, M. (2005). Teaching methods for secondary algebra: A meta-analysis of findings. *NASSP Bulletin*, 89, 24-46.
- Lerik, C. M. (2016). Kapasitas Memori Kerja dalam Pengambilan Keputusan. *Buletin Psikologi*, 24(1), 33-43. doi:<https://doi.org/10.22146/bpsi.12678>
- Suradji, D. (2010). *Kesehatan Lingkungan*. Bandung : CV Karya Putra Darwanti.

- Sweller, J. (2010). Cognitive Load Theory: Recent Theoretical Advances. *Cognitive Load Theory*. 29-47. 10.1017/CBO9780511844744.004.
- Sweller, J. (2011). Chapter two - Cognitive Load Theory. *Psychology of Learning and Motivation*. 55(2011): 37-76. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-387691-1.00002-8>
- Franco, dkk. (2018). Self-Efficacy Change Associated with a Cognitive Load-Based Intervention in an Undergraduate Biology Course. *Learning and Instruction*. 56(3). DOI:10.1016/j.learninstruc.2018.04.007
- Irnaningtyas & Sylvia. 2021. Biologi Kelas X SMA. Jakarta: Erlangga.
- Ishtifa, H. (2011). Pengaruh *Self-Efficacy* dan Kecemasan Akademis terhadap *Self-Regulated Learning* Mahasiswa Fakultas Psikologi Universitas Islam Negeri Jakarta. Skripsi. Fakultas Psikologi, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Isnawan, M.G. (2020). *Kuasi-Eksperimen*. Lombok: Nashir Al-Kutub Indonesia.
- Kayulga. (2010). *Cognitive Load Theory: Schema Acquisition and Source of Cognitive Load*. Cambridge University Press.
- Kemendikbud. (2022). *Implementasi Kurikulum yang Berfokus pada Siswa*. [Online]. Diakses pada 17 September 2023. <https://pskp.kemdikbud.go.id/produk/artikel/detail/3232/implementasi-kurikulum-yang-berfokus-pada-siswa>
- Lee, H.S. & Anderson, J.R. (2013). Student learning: What has instruction got to do with it? *Annual Review of Psychology*, 64, 445–469.
- Lesmana Sari, E., Billyardi Ramdhan, & Sistiana Windyariani. (2020). Beban Kognitif Siswa pada Materi Pencemaran Lingkungan Berbantuan Prezi Application. *Biodik*, 6(3), 233–243. <https://doi.org/10.22437/bio.v6i3.9840>.
- Lin, XF., Wong, S.Y., Zhou, W. *et al.* Undergraduate Students' Profiles of Cognitive Load in Augmented Reality-Assisted Science Learning and Their Relation to Science Learning Self-efficacy and Behavior Patterns. *International Journal of Science and Mathematics Education*. 22, 419–445 (2024). <https://doi.org/10.1007/s10763-023-10376-9>
- Martin, A. J. (2016). *Using Load Reduction Instruction (LRI) to boost motivation and engagement*. UK: British Psychological Society.

- Martin, A. J., & Evans, P. (2018). Load reduction instruction: Exploring a framework that assesses explicit instruction through to independent learning. *Teaching and Teacher Education*. 73: 203–214. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2018.03.018>
- Martin, A. J., Ginns, P., Burns, E. C., Kennett, R., & Pearson, J. (2021). Load reduction instruction in science and students' science engagement and science achievement. *Journal of Educational Psychology*, 113(6), 1126–1142. <https://doi.org/10.1037/edu0000552>
- Martin, A.J., Ginns, P., Burns, E., Kennett, R., & Pearson, J. (2020). Load reduction instruction in science and students' science engagement and science achievement. *Journal of Educational Psychology*. DOI: <http://dx.doi.org/10.1037/edu0000552>
- Marzano, R.J & Kendall, J.S. (2008). *Designing & Assesing Educational Objectives: Applying The New Taxonomy*. California: Corwin Press
- Mayasari, N. (2017). Beban Kognitif dalam Pembelajaran Persamaan Differensial dengan Koefisien Linier di IKIP PGRI Bojonegoro Tahun Ajaran 2016/2017. 2(1), 1–7.
- Merrienboer, Jeroen J. G. & Sweller, John. (2005). Cognitive Load Theory and Complex Learning: Recent Developments and Future Directions. *Educational Psychology Review*. 17. 147-177. 10.1007/s10648-005-3951-0.
- Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *The Psychological Review*. 63:81-97
- Neil Campbell. (2010). *Biologi Edidi Kedelapan*. Jakarta : Erlangga
- Nurwanda, Y., Milama, B., & Yunita, L. (2020). Beban Kognitif Siswa Pada Pembelajaran Kimia Di Pondok Pesantren. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*. 14(2): 2629 – 2641.
- Paas F. G. W. C. (1992). Training strategies for attaining transfer of problem-solving skill in statistics: a cognitive-load approach. *J. Educ. Psychol*. 84 429–434. 10.1037/0022-0663.84.4.429
- Paul Evans & Andrew J. Martin (2023) Load reduction instruction: multilevel effects for motivation, engagement, and achievement in mathematics,

Educational Psychology, 43:10, 1125-1143, DOI:
10.1080/01443410.2023.2290442

- Putri, M.D., Rahmat, A., & Sanjaya, Y. (2021). Penerapan Teknik Chunking untuk Mengendalikan Beban Kognitif Intrinsik Siswa SMA Pada Pembelajaran Sistem Reproduksi Manusia. *Proceeding Biology Education Conference*. 18(1): 25-29
- Rahmat dkk. (2017). Representasi Mental Siswa Dalam Membaca Gambar Biologi. *Jurnal Pengajaran MIPA*. 22(1):68-76. 10.18269/jpmipa.v22i1.8384
- Rahmat, A., & Hindriana, A. F. (2014). Beban kognitif mahasiswa dalam pembelajaran fungsi terintegrasi struktur tumbuhan berbasis dimensi belajar. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 20(1). 10.17977/jip.v20i1.4379.
- Richardo, R., & Cahdriyana, R. A. (2021). Strategi meminimalkan beban kognitif eksternal dalam pembelajaran matematika berdasarkan load cognitive theory. *Humanika, Kajian Ilmiah Mata Kuliah Umum*, 21(1), 17-32.
- Rochmayanti, I. (2020). *Pengaruh Self-Efficacy Terhadap Beban Kognitif Siswa Kelas X Jurusan Ipa Di Sman 1 Tumpang Dengan Emosi Akademik Sebagai Variabel Moderasi*. (Skripsi). Fakultas Psikologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- Safari, N.A.M.S., Suharsono, S., & Meylani, V. (2023). Analisis Beban Kognitif Peserta Didik Kelas XI Pasca Pandemi Covid-19 Pada Materi Sistem Indera Tahun Ajaran 2022/2023. *Jurnal Bioedukasi*. 6(2): 324-336.
- Sugiyono. (2013). *Model Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Tejamukti, A. (2017). Analisis Beban Kognitif Dalam Pemecahan Masalah Matematika. Seminar Nasional Hasil Penelitian Dan Abdimas 2017 STKIP PGRI Pacitan. ISBN:978-602-50110-3-0.
- Thahura, F., & Tutdin, Z. (2021). Peran efikasi diri terhadap beban kognitif dan stres akademik mahasiswa selama pembelajaran daring di masa pandemi. *Jurnal Psikologi Konseling*, 19(2), 6
- Tuti, G., Hidayat, T., & Rahmat A. (2016). Menurunkan Beban Kognitif Intrinsik Siswa Ma Dalam Pembelajaran Klasifikasi Spermatophyta Menggunakan

Tayangan Video Keanekaragaman Tumbuhan, Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS.

Widodo, A. (2021). *Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Dasar-Dasar untuk Praktik*. Bandung: Upi Press

Yohanes, B., Subanji, & Sisworo. (2016). Beban Kognitif Siswa Dalam Pembelajaran Materi Geometri. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*. 1(2): 187—195.