

**BEBAN KOGNITIF SISWA PADA PEMBELAJARAN EKOSISTEM  
SECARA DARING MENGGUNAKAN STRATEGI *THINKING IN MAP***

**SKRIPSI**

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Pendidikan Biologi



oleh:

Nabila Nurullita  
NIM 1704295

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

**2021**

**BEBAN KOGNITIF SISWA PADA PEMBELAJARAN EKOSISTEM  
SECARA DARING MENGGUNAKAN STRATEGI *THINKING IN MAP***

Oleh  
Nabila Nurullita

Skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana pada  
Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Nabila Nurullita  
Universitas Pendidikan Indonesia  
Desember 2021

Hak Cipta dilindungi undang-undang  
Skripsi ini tidak oleh diperbanyak, seluruhnya atau sebagian,  
dengan dicetakulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa izin  
dari penulis

**LEMBAR PENGESAHAN**

NABILA NURULLITA

**BEBAN KOGNITIF SISWA PADA PEMBELAJARAN EKOSISTEM SECARA  
DARING MENGGUNAKAN STRATEGI *THINKING IN MAP***

disetujui dan disahkan oleh pembimbing :

Pembimbing I



**Dr.rer. nat. Adi Rahmat, M.Si.**  
NIP. 196512301992021001

Pembimbing II



**Dra. Soesy Asiah Soesilawaty, M.S**  
NIP. 195904011983032002

Mengetahui,

Ketua Program Studi



**Dr. Amprasto, M.Si.**  
NIP. 196607161991011001

## ABSTRAK

Strategi pembelajaran memiliki peran penting dalam mengendalikan beban kognitif siswa. Penerapan sistem pembelajaran daring mengharuskan guru menemukan strategi pembelajaran yang dapat digunakan dalam penyampaian materi. Berdasarkan hal tersebut penelitian ini bertujuan untuk melihat keberfungsi penggunaan strategi pembelajaran *thinking in map* dalam mengendalikan beban kognitif siswa pada pembelajaran ekosistem secara daring. Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan metode quasi eksperimen dengan desain penelitian *post-test only control group* yang diimplementasikan pada tiga kali pertemuan. Subjek penelitian adalah siswa SMA kelas X program MIPA sebanyak dua kelas, masing-masing kelas terdiri dari 26 siswa. Kelas pertama dirancang sebagai kelas eksperimen dengan menggunakan strategi *thinking in map* pada saat proses pembelajarannya, dan kelas kedua adalah kelas kontrol dengan menggunakan strategi pembelajaran konvensional. Beban kognitif yang terdiri dari *intrinsic cognitive load* (ICL), *extraneous cognitive load* (ECL), dan *germane cognitive load* (GCL) diukur dengan menggunakan instrumen berupa *subjective rating scale* dengan skala Likert 1-7. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan strategi *thinking in map* memiliki kecenderungan dapat mengendalikan beban kognitif siswa terbukti dengan nilai GCL siswa kelas eksperimen yang lebih tinggi dan berbeda signifikan dibandingkan GCL pada kelas kontrol ( $p < 0,05$ ), ECL siswa kelas eksperimen memiliki nilai lebih rendah dibandingkan ECL kelas kontrol dan juga ICL kelas eksperimen memiliki nilai lebih rendah dibandingkan ICL kelas kontrol. Serta hasil uji korelasi dari ketiga komponen beban kognitif ICL terhadap GCL, ECL terhadap ICL dan ECL terhadap GCL menunjukkan hasil bahwa strategi thinking in map dapat mengendalikan beban kognitif. Dapat disimpulkan bahwa beban kognitif siswa pada pembelajaran ekosistem dengan menggunakan strategi *thinking in map* lebih dapat dikendalikan dibandingkan dengan strategi konvensional.

**Kata kunci :** beban kognitif, ekosistem, *thinking in map*

## ABSTRACT

Learning strategies have an important role in controlling students' cognitive load. The application of an online learning system requires teachers to find learning strategies that can be used in delivering material. Based on this, this study aims to see the functioning of using thinking learning strategies in maps in controlling students' cognitive load in bold ecosystem learning. The research was carried out using a quasi-experimental method with a post-test only control group research design which was implemented in three meetings. The subjects of the study were high school students of class X MIPA program as many as two classes, each class consisted of 26 students. The first class is designed as an experimental class using a thinking in map strategy during the learning process, and the second class is a control class using conventional learning strategies. Cognitive load consisting of intrinsic cognitive load (ICL), extra cognitive load (ECL), and germane cognitive load (GCL) was measured using an instrument in the form of a subjective rating scale with a Likert scale of 1-7. The results showed that the use of thinking strategies in the map had a tendency to control students' cognitive load as evidenced by the GCL scores of the experimental class students which were higher and significantly higher than the GCL in the control class ( $p < 0.05$ ), the experimental class students' ECL scores were lower than those of the control class. The ECL of the control class and also the ICL of the experimental class have lower values than the ICL of the control class. And the results of the correlation test of the three components of cognitive load ICL to GCL, ECL to ICL and ECL to GCL show the results that the thinking in map strategy can control cognitive load. It can be said that students' cognitive load on ecosystem learning by using strategic thinking on maps is more controllable than conventional strategies.

**Keywords :** Cognitive load, ecosystem, thiking in map

## DAFTAR ISI

PERNYATAAN ANTI PLAGIARISME .....	.iv
KATA PENGANTAR .....	.v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	.vi
ABSTRAK.....	.viii
DAFTAR ISI.....	.x
DAFTAR TABEL.....	.xii
DAFTAR GAMBAR .....	.xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	.xiv
BAB I .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	5
C. Batasan Masalah .....	5
D. Tujuan Penelitian .....	5
E. Manfaat Penelitian .....	6
F. Asumsi Penelitian .....	6
G. Hipotesis Penelitian .....	6
H. Struktur Organisasi Skripsi .....	7
BAB II.....	8
A. Teori Beban Kognitif .....	8
B. Strategi <i>Thinking in Map</i> .....	13
C. Kompetensi Mata Pelajaran Biologi .....	20
D. Materi Ekosistem .....	20
BAB III .....	36
A. Definisi Operasional .....	36
B. Desain Penelitian .....	37
C. Populasi dan Sampel .....	37
D. Instrumen Penelitian .....	38
E. Validasi Instrumen Penelitian .....	39
F. Prosedur Penelitian .....	40
G. Analisis Data.....	43
BAB IV .....	49

Nabila Nurullita, 2022

**BEBAN KOGNITIF SISWA PADA PEMBELAJARAN EKOSISTEM SECARA DARING MENGGUNAKAN STRATEGI  
THINKING IN MAP**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

A. Hasil Penelitian .....	49
B. Pembahasan.....	56
BAB V .....	68
A. Kesimpulan .....	68
B. Implikasi .....	68
C. Rekomendasi.....	68
DAFTAR PUSTAKA .....	69
LAMPIRAN-LAMPIRAN .....	73

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Proses Berpikir dan <i>Thinking Maps</i> .....	13
Tabel 3.1 Desain Penelitian <i>post-test only control group</i> .....	28
Tabel 3.2 Kisi-kisi Kuisioner Beban Kognitif .....	29
Tabel 3.3 Skala Likert 1-7 .....	29
Tabel 3.4 Angket Survey Pembelajaran dengan Strategi <i>Thinking in Map</i> .....	30
Tabel 3.5 Kisi-kisi soal Pretest .....	30
Tabel 3.6 Kategorisasi Uji Reliabilitas .....	31
Tabel 3.7 Tahapan Pelaksanaan Penelitian pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	32
Tabel 3.8 Data Rekapitulasi Nilai Pretest .....	35
Tabel 3.9 Data Rekapitulasi Skor Subjective Rating Scale .....	35
Tabel 3.10 Kriteria Presentase Skor Subjective Rating Scale .....	36
Tabel 3.11 Interpretasi Koefisien Korelasi .....	38
Tabel 4.1 Hasil Pretest .....	40
Tabel 4.2 Rata-rata Komponen Beban Kognitif .....	41
Tabel 4.3 Hasil <i>Intrinsic Cognitive Load</i> Siswa .....	42
Tabel 4.4 Hasil <i>Extraneous Cognitive Load</i> Siswa .....	42
Tabel 4.5 Hasil <i>Germane Cognitive Load</i> Siswa.....	43
Tabel 4.6 Rekapitulasi Nilai Beban Kognitif dan Post test .....	44
Tabel 4.7 Hasil Uji Normalitas data ICL,ECL dan GCL.....	45
Tabel 4.8 Hasil Uji Korelasi Antar Komponen Beban Kognitif.....	45
Tabel 4.9 Hasil Rekapitulasi Survey Penggunaan Strategi Thinking in Map dalam Pembelajaran Ekosistem secara Daring .....	47

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram <i>Circle Map</i> .....	16
Gambar 2.2 Diagram <i>Bubble Map</i> .....	17
Gambar 2.3 Diagram <i>Double Bubble Map</i> .....	18
Gambar 2.4 Diagram <i>Brace Map</i> .....	19
Gambar 2.5 Diagram <i>Flow Map</i> .....	20
Gambar 2.6 Rantai makanan ekosistem.....	24
Gambar 2.7 Daur Air .....	27
Gambar 2.8 Daur Nitrogen .....	27
Gambar 2.9 Daur Karbon.....	28
Gambar 2.10 Daur Belerang .....	29
Gambar 2.11 Daur Fosfor .....	29
Gambar 2.12 Ekosistem Terestrial.....	30
Gambar 2.13 Ekosistem Akuatik .....	32
Gambar 2.14 Ekosistem Buatan.....	34
Gambar 4.1 Hasil Kerja Siswa menggunakan <i>Brace Map</i> .....	58
Gambar 4.2 Hasil Kerja Siswa menggunakan <i>Bubble Map</i> .....	59
Gambar 4.3 Hasil Kerja Siswa menggunakan <i>Flow Map</i> .....	59
Gambar 4.4 Hasil Kerja Siswa menggunakan <i>Double Bubble Map</i> .....	60

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. RPP Kelas Eksperimen.....	64
Lampiran 2. RPP Kelas Kontrol .....	74
Lampiran 3 Soal Pretest .....	83
Lampiran 4. Soal Post-test .....	87
Lampiran 5. LKPD Kelas Eksperimen .....	91
Lampiran 6. LKPD Kelas Kontrol.....	94
Lampiran 7. Angket Komponen Beban Kognitif.....	100
Lampiran 8. Validasi Soal Pretest.....	106
Lampiran 9. Validasi Soal Post-test.....	107
Lampiran 10. Validasi Soal LKPD Kelas Eksperimen.....	108
Lampiran 11. Validasi Soal LKPD Kelas Kontrol.....	109
Lampiran 12. Reliabilitas Soal Pretest.....	110
Lampiran 13. Reliabilitas Soal Post-test.....	111
Lampiran 14. Reliabilitas Soal LKPD Kelas Eksperimen .....	112
Lampiran 15. Reliabilitas Soal LKPD Kelas Kontrol.....	113
Lampiran 16. Rekapitulasi Nilai Pretest .....	114
Lampiran 17. Rekapitulasi Nilai Post-test .....	116
Lampiran 18. Surat Izin Uji Instrumen .....	119
Lampiran 19. Surat Izin Penelitian .....	120

## DAFTAR PUSTAKA

- Adodo, S.O. (2013). Effect of mind-mapping as a self-regulated learning strategy on students' achievement in basic science and technology. *Mediterranean Journal of Social Science*
- Alifiani, D.P. (2016). *Analisis Beban Kognitif Siswa SMA pada Pembelajaran Sistem Pernapasan dengan Pendekatan Inkuiiri dalam Mningkatkan Kemampuan Literasi Kuantitatif* (Skripsi). Universitas Pendidikan Indonesia: Bandung
- Arikunto, S. (2010). Prosedur penelitian suatu pendekatan praktik. *Jalan: Rineka Cipta*.
- Buzan, T. (1974). *Using Both Sides of the Brain*. New York: Dutton.
- Buzan, T. (1995). *The Mind Map Book*, Second Edition. London: BBC Books.
- Buzan, T. (2002). *Buku Pintar Mind Map*, Jakarta, Gramedia
- Chiliandita, Hema. (2018). *Analisis Beban Kognitif Siswa Pada Pembelajaran Ekosistem Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Guided Inquiry Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Kuantitatif* (Skripsi). Universitas Pendidikan Indonesia: Bandung
- De Jong, T. (2010). Cognitive Load Theory, Educational research, and instructional design. *International Science*. 38(2):105-134
- Eppler, M.J. (2006). A comparison between concept maps, mind maps, conceptual diagrams, and visual metaphors as complementary tools for knowledge construction and sharing, *Information Visualization*, 5, 202 –210.
- Garnasih, T., dkk. (2015). *Menurunkan Beban Kognitif Intrinsik Siswa MA dalam Pembelajaran Klasifikasi Spermatophyta Menggunakan Tayangan Video Keanekaragaman Tumbuhan*. Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS.
- Glaskin, M. (1997). Body of knowledge. *Engineering* (London), 238(5), 14. <https://doi.org/10.4324/9780429476877-45>
- Hindriana, A. F. (2014). *Pembelajaran Fisiologi Tumbuhan Terintegrasi Struktur Tumbuhan Berbasis Kerangka Instruksional Marzano Untuk Menurunkan Beban Kognitif Mahasiswa* (Disertasi). Sekolah Pascasarjana. Universitas Pendidikan Indonesia: Bandung
- Hyerle, D. (1995). *Thinking Maps: Tools for Learning*. Raleigh, NC: Innovative Science, Inc.
- Hyerle, D. (1996). Thinking Maps: Seeing Is Understanding, *Educational Leadership*, 53(4), 85-89.

- Hyerle, D. (2008). Thinking Maps: A visual Language for Learning. Dalam Okada, A., Shum, S.B., & Sherborne, T. (ed.) *Knowledge Cartography: Advanced Information and Knowledge Processing*. London: Springer.
- Hyerle, D., Alper, L., && Wolfie, P. (2011). *Students' Success with Thinking Maps: School-based Research, Results, and Models for Achievement Using Visual Tools*. Thousand Oaks, CA: Corwin.
- Hyerle, David N. & Larry Alper. 2012. Thinking Maps (Peta Pemikiran). Jakarta : PT. Indeks. I.P.
- Kahfi, A. (2021). Dampak pembelajaran daring di masa pandemi covid 19 terhadap perkembangan kognitif anak. *Jurnal Pemikiran Dan Pendidikan Dasar Islam*, 4(1), 14–23. Retrieved from <https://stai-binamadani.e-journal.id/jurdir/article/view/219>
- Kalyuga, S. (2011). Informing: A Cognitive Load Perspective. *Informing Science: The International Journal of an Emerging Transdiscipline* Vol. 14
- Keles, O. (2012). Mind maps and scoring scale for environmental galns in science educational. *New Perspective in Science Education*, hlm 1-6.
- Kemendikbud. (2020). Panduan Penyelenggraan Pembelajaran di Masa Pandemi COVID-19. Kemendikbud, 2019, 1-58. Retrieved from <https://www.kemdikbud.go.id/main/blog/2020/06/buku-saku-panduan-pembelajaran-di-masa-pandemi-covid19>
- Kemendikbud. (2020). Modul Ekosistem Biologi SMA KD
- Klepsch, M., & Seufert, T. (2020). *Understanding instructional design effects by differentiated measurement of intrinsic, extraneous, and germane cognitive load*. *Instructional Science* (Vol. 48). Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/s11251-020-09502-9>
- Latifah, T. S., HIndriana, A. F., & Setianugraha, H. (2016). Implementasi Media Audio Visual Untuk Menurunkan Beban Kognitif Siswa Pada Konsep Ekosistem di Kelas VII SMP. *Quagga*, 8(2), 45-53
- Lintang, Islami. (2018). *Thinking Maps-An Effective Visual Strategy EFL/ESL For Leaners in 21<sup>st</sup> Century Learning*. LET: Linguistics, Literature and English Teaching Journal. Universitas Pendidikan Sultan Idris: Malaysia
- Long, D.J., & Carlson, D. (2011). Mind the Map: How Thinking Maps Affect Student Achievement, *Networks: An Online Journal for Teacher Research*, 13, Issue 2, 1-7.

- Mashal, M., & Kasirer, A. (2011). Thinking maps enhance metaphoric competence in children with autism and learning disabilities, *Research in Developmental Disabilities*, 32, 2045–2054.
- Merrenboer, J & Sweller, J. (2005). Cognitive Load Theory and Complex Learning Recent Development and Future Directions. *Educational Psychology Review*. Vol.17 No.2
- Moreno, R. & Park, B. 2010. Cognitive Load Theory: Historical Development and Relation to Other Theories. Dalam Plass, J.L., Moreno R., & Brün-ken, R. (Eds.), *Cognitive Load Theory* (hlm. 9-28). Cambridge: Cambride University Press.
- Moreno, R. (2006). When Worked Examples Don't Work: Is Cognitive Load Theory at An Impasse? *Learning and Instructions* 16 (2006) hlm 170-181
- Nida, Khairiatin Nurul. (2017). Pengaruh Strategi Thinking Maps Terhadap Kemampuan Higher Order Mathematical Thinking (HOMT). Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan. UIN Syarif Hidayatullah: Jakarta
- Nilawati Tajuddin, Modul Mind Map Solusi Dalam Mengembangkan Kemampuan Anak Usia Dini.
- Novak, J.D. & Gowin, D.B. (1984). *Learning How to Learn*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Novak, J.D. (1980). Learning theory applied to the biology classroom, *The American Biology Teacher* 1980, 42, 280–285.
- Paas, F dkk. (2003). Cognitive Load Measurement as a Means to Advance Cognitive Load Theory. *Educational Psychologist*. 38 (1). hlm. 63-71
- Plass, J.L. dkk. (2010). *Cognitive Load Theory*. Cambridge: Cambridge University Press
- Plass, J.L., Moreno R., & Brünken, R. (Eds.). 2010. *Cognitive Load Theory*. Cambridge: Cambride Uni-versity Press.
- Prawirohartono, S., (2004), Sains Biologi 1A, Bumi Aksara, Jakarta
- Priyayi, D. F., Keliat, N. R., & Hastuti, S. P. (2018). Masalah Dalam Pembelajaran Menurut Perspektif Guru Biologi Sekolah Menengah Atas (SMA) Di Salatiga Dan Kabupaten Semarang. *Didaktika Biologi: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi*, 2(2), 85-92.
- Rahmat, Adi, dkk. (2014). Beban Kognitif Siswa SMA Pada Pembelajaran Biologi Interdisiplin Berbasis Dimensi Belajar. Prosiding Mathematics and Sciences
- Rahmat, Adi. & Hindriana, F. A. 2014. Beban Kognitif Mahasiswa dalam Pembelajaran Fungsi Terintegrasi Struktur Tumbuhan Berbasis Dimensi Belajar. *Jurnal Ilmu Pendidikan*. Jilid 20 (1).
- Nabila Nurullita, 2022**  
**BEBAN KOGNITIF SISWA PADA PEMBELAJARAN EKOSISTEM SECARA DARING MENGGUNAKAN STRATEGI THINKING IN MAP**  
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Schnotz, W. & Kurschner, C. (2007). A Reconsideration of Cognitive Load Theory. *Journal of Educational Psychologist*, 19
- Septiana, R. (2015). *Mengurangi Beban Kognitif Siswa SMA Menggunakan Framing pada Kegiatan Praktikum Klasifikasi Tumbuhan Berdasarkan Gaya Belajar* (Tesis). Universitas Pendidikan Indonesia: Bandung
- Sitanggang, N. D. H., & Yulistiana, Y. (2015). Peningkatan Hasil Belajar Ekosistem melalui Penggunaan Laboratorium Alam. Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA, 5(2), 156-167. <https://doi.org/10.30998/formatif.v5i2.335>
- Soesilawaty, S dkk. (2015). Perbedaan Beban Kognitif Siswa dalam Mengeksplorasi Pengetahuan Deklaratif dan Prosedural pada Pembelajaran Biologi Berbantuan Media Visual. Prosiding Semnas Sains & Entrepreneurship II. hlm.308-313
- Sugiyono, (2010). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan RDD*. Bandung: Alfabeta
- Sulistyowati, Endah dkk. (2014). Biologi untuk SMA/MA kelas XI Kurikulum 2013. Klaten: PT Intan Pariwara
- Survani, R dkk. (2014). Kemampuan Analisis Informasi Versus Usaha Mental Siswa dalam Perkuliahian Anatomi Tumbuhan untuk Menunjang Literasi Kuantitaif. *Prociding Mathematics and Science Forum* 2014. hlm. 361-366
- Sweller, J. (1994). Cognitive Load Theory, Learning Difficulty, and Instructional Design. Laming and Inbuction, Vol.4 hlm. 293-312
- Tsanawiyah, S. (2014). *Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning untuk Meningkatkan Sikap Kerja Sama dan Rasa Ingin Tahu Siswa* (Skripsi). Universitas Pasundan: Bandung
- Utomo, S. W., Sutriyono, & Rizal, R. (2014). Pengertian, Ruang Lingkup Ekologi dan Ekosistem. Modul Ekologi, 1-31.
- Winataputra Udin, S. dkk. (2007). Teori Belajar dan Pembelajaran. Jakarta Universitas Terbuka
- Wulandari, R. (2016). MetodeKunjungan Lapangan untuk Menanamkan Kepedulian Terhadap Lingkungan Hidup. *PEDAGOGIA: Jurnal Pendidikan*, 5(1), 67.
- Yeh, T.K, dkk. (2012). Exploring the Impact of Prior Knowledge and Appropriate Feedback on Students Perceived Cognitive Load and Learning Outcomes: Animation-based earthquakes instructions. International Journal of Science Educational Vol. 34, No. 10 July 2012 hlm. 1555-1570

- Yohanes, B., Subanji & Sisworo. (2016). Beban Kognitif Siswa Dalam Pembelajaran Materi Geometri. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian dan Pengembangan*, 1(2), 187-195
- Yulianti, Lia, dkk. (2016). *Pembelajaran Inkuiri Dengan Thinking Maps Pada Pembelajaran Fisika*. Jurnal Pengajaran MIPA. Universitas Negeri Malang: Malang
- Zhou, G., Chen, S., & Chen, Z. (2020). Back to the spring of 2020: facts and hope of COVID-19 outbreak. *Frontiers of Medicine*, 14(2), 113–116.  
<https://doi.org/10.1007/s11684-020-0758-9>



