

**PENERAPAN TEKNIK *CHUNKING* DIPADU *WRITING IS THINKING*  
UNTUK MENGENDALIKAN BEBAN KOGNITIF DAN PENGARUHNYA  
TERHADAP LEVEL BERPIKIR SISWA SMA PADA PEMBELAJARAN  
SISTEM REPRODUKSI MANUSIA**

**TESIS**

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Magister  
Pendidikan Biologi



**Oleh**

**Meirin Dwiningtyas Putri  
NIM. 1906417**

**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN  
ALAM  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
2023**

Meirin Dwiningtyas Putri, 2023

***PENERAPAN TEKNIK *CHUNKING* DIPADU *WRITING IS THINKING* UNTUK MENGENDALIKAN BEBAN  
KOGNITIF DAN PENGARUHNYA TERHADAP LEVEL BERPIKIR SISWA SMA PADA PEMBELAJARAN  
SISTEM REPRODUKSI MANUSIA***

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](https://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)

PENERAPAN TEKNIK *CHUNKING* DIPADU *WRITING IS THINKING*  
UNTUK MENGENDALIKAN BEBAN KOGNITIF DAN PENGARUHNYA  
TERHADAP LEVEL BERPIKIR SISWA SMA PADA PEMBELAJARAN  
SISTEM REPRODUKSI MANUSIA

Oleh

Meirin Dwiningtyas Putri

Sebuah tesis yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Magister Pendidikan pada Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan  
Alam

© Meirin Dwiningtyas Putri 2023

Universitas Pendidikan Indonesia

Agustus 2023

Hak Cipta dilindungi undang-undang

Tesis ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak ulang,  
difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin penulis

Meirin Dwiningtyas Putri, 2023

**PENERAPAN TEKNIK *CHUNKING* DIPADU *WRITING IS THINKING* UNTUK MENGENDALIKAN BEBAN  
KOGNITIF DAN PENGARUHNYA TERHADAP LEVEL BERPIKIR SISWA SMA PADA PEMBELAJARAN  
SISTEM REPRODUKSI MANUSIA**

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](https://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)

PENERAPAN TEKNIK *CHUNKING* DIPADU *WRITING IS THINKING*  
UNTUK MENGENDALIKAN BEBAN KOGNITIF DAN PENGARUHNYA  
TERHADAP LEVEL BERPIKIR SISWA SMA PADA PEMBELAJARAN  
SISTEM REPRODUKSI MANUSIA

disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



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

Pembimbing II



Prof. Yayan Sanjaya, M.Si., Ph.D.  
NIP. 197112312001121001

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Magister Pendidikan Biologi



Dr. Kusrandi, M.Si.  
NIP. 196805091994031001

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Penerapan Teknik *Chunking* Dipadu *Writing is Thinking* untuk Mengendalikan Beban Kognitif dan Pengaruhnya Terhadap Level Berpikir Siswa SMA Pada Pembelajaran Sistem Reproduksi Manusia” 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 2023

Yang membuat pernyataan,

Meirin Dwiningtyas Putri

NIM. 1906417

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang ditulis sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Magister Pendidikan Biologi pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia.

Tesis ini berjudul “Penerapan Teknik *Chunking* Dipadu *Writing is Thinking* untuk Mengendalikan Beban Kognitif dan Pengaruhnya Terhadap Level Berpikir Siswa SMA Pada Pembelajaran Sistem Reproduksi Manusia”. Tesis ini memberikan informasi terkait beban kognitif, kemampuan level berpikir, serta penggunaan metode pembelajaran teknik *chunking* dan *writing is thinking*. terselesaikannya tesis ini diharapkan dapat berkontribusi untuk dunia pendidikan serta menjadi bahan referensi bagi guru, sekolah serta peneliti di masa yang akan datang.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tesis ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk menyempurnakan tesis ini. Semoga penulisan tesis ini dapat bermanfaat untuk pembaca serta peneliti selanjutnya.

Bandung, Agustus 2023

Meirin Dwiningtyas Putri  
NIM. 1906417

## UCAPAN TERIMA KASIH

*Alhamdulillah robbil'alamiin* puji dan syukur kehadirat Allah SWT karena atas izin dan ridho-Nya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan tesis ini. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr.rer.nat Adi Rahmat, M.Si selaku dosen pembimbing I sekaligus dosen pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi serta semangat selama menempuh studi sampai terselesaikannya tesis;
2. Prof. Yayan Sanjaya, M.Si., Ph.D selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi serta semangat dalam terselesaikannya tesis;
3. Dr. Didik Priyandoko, M.Si selaku dosen penguji I yang telah memberikan saran dan masukan yang membangun untuk penyempurnaan tesis;
4. Dr. Hernawati, M.Si selaku dosen penguji II yang telah memberikan saran dan masukan yang membangun untuk penyempurnaan tesis;
5. Dr. Kusnadi selaku Ketua Program Studi Magister Pendidikan Biologi, FPMIPA UPI yang telah memberikan nasihat serta motivasi dalam penyelesaian studi;
6. Drs. Dadan Ahmad Sofyan, M.Pd selaku Kepala Sekolah SMA Negeri Tasikmalaya yang telah memberikan izin dalam melakukan penelitian;
7. Yanto S.Pd dan Iis Herlina, S.Pd selaku guru mata pelajaran biologi SMA Negeri Tasikmalaya yang telah memberikan izin dalam melakukan penelitian di kelasnya;
8. Rekan seperjuangan mahasiswa S2 Pendidikan Biologi UPI Angkatan 2019 yang telah saling memberikan semangat dan doa selama proses perkuliahan sampai penyusunan tesis; dan
9. Semua pihak yang terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan tesis ini;

Penulis mengucapkan terima kasih secara khusus kepada ibunda (Yeti Kusmayati., S.Pd.AUD), ayahanda (Jono Suwarjono), kakak (Deasy Noftaviany, S.Pd) dan adik (Muhammad Afkar) yang telah memberikan limpahan kasih sayang,

Meirin Dwiningtyas Putri, 2023

**PENERAPAN TEKNIK CHUNKING DIPADU WRITING IS THINKING UNTUK MENGENDALIKAN BEBAN KOGNITIF DAN PENGARUHNYA TERHADAP LEVEL BERPIKIR SISWA SMA PADA PEMBELAJARAN SISTEM REPRODUKSI MANUSIA**

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](http://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](http://perpustakaan.upi.edu)

yang tiada henti memberikan doa, motivasi, dan dukungan baik moril maupun materil dari awal perkuliahan sampai berakhirnya tugas akhir (tesis) ini.

Tiada satupun yang dapat penulis berikan sebagai tanda terima kasih semoga pengorbanan waktu, tenaga, dan pikiran yang diberikan oleh bapak dosen pembimbing serta berbagai pihak. Semoga Allah SWT memberikan imbalan yang setimpal atas kebaikan yang telah beliau berikan kepada penulis. *Aamiin ya robbal'alamiin.*

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tesis ini masih jauh dari kata sempurna. Maka dari itu dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan tesis.

Akhirnya penulis berharap semoga tesis ini dapat memberikan manfaat bagi penulis khususnya dan bagi semua pihak yang membaca pada umumnya serta dapat berguna bagi kemajuan ilmu pendidikan.

Bandung, Agustus 2023

Meirin Dwiningtyas Putri

PENERAPAN TEKNIK *CHUNKING* DIPADU *WRITING IS THINKING* UNTUK  
MENGENDALIKAN BEBAN KOGNITIF DAN PENGARUHNYA TERHADAP  
LEVEL BERPIKIR SISWA SMA PADA PEMBELAJARAN SISTEM REPRODUKSI  
MANUSIA

**ABSTRAK**

Penggunaan strategi pembelajaran memiliki peran penting dalam mengendalikan beban kognitif dan pengaruhnya terhadap level berpikir siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengendalikan beban kognitif dan meningkatkan level berpikir siswa dalam pembelajaran sistem reproduksi manusia menggunakan teknik *chunking* dipadu *writing is thinking*. Metode penelitian yang digunakan adalah quasi eksperimen dengan desain *pretest and posttest design*. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI MIPA salah satu SMA Negeri Kota Tasikmalaya dengan teknik *purposive sampling* melibatkan 56 siswa yang terdiri dari 28 siswa kelompok eksperimen dan 28 siswa kelompok kontrol. Teknik *chunking* dilakukan oleh guru dengan cara membagi materi menjadi sub-materi dan sub-materi menjadi konsep materi. *Writing is thinking* dilakukan oleh siswa dengan cara menuliskan kembali konsep materi yang telah diperoleh dengan kata-kata atau bahasa sendiri agar lebih mudah dipahami. Beban kognitif yang diukur menggunakan instrumen berupa angket *subjective rating scale* dengan skala Likert dari 1 sampai 8. Level berpikir diukur menggunakan instrumen berupa soal *multiple choice* dan uraian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa yang proses pembelajarannya menggunakan teknik *chunking* dipadu *writing is thinking* memperoleh *Intrinsic Cognitive Load* (ICL) yang rendah, *Extraneous Cognitive Load* (ECL) yang rendah dan *Germane Cognitive Load* (GCL) yang tinggi berdampak pada level berpikir siswa khususnya level 4 (*knowledge utilization*). Penerapan teknik *chunking* dipadu *writing is thinking* mampu mengendalikan beban kognitif tetapi beban kognitif yang terkendali bukan satu-satunya faktor yang dapat meningkatkan level berpikir.

Kata kunci: beban kognitif, level berpikir, sistem reproduksi manusia, teknik *chunking*, *writing is thinking*



IMPLEMENTATION OF CHUNKING TECHNIQUES COMBINED WITH WRITING IS THINKING TO CONTROL COGNITIVE LOAD AND ITS EFFECT ON SENIOR HIGH SCHOOL STUDENT'S THINKING LEVELS IN LEARNING HUMAN REPRODUCTIVE SYSTEM

**ABSTRACT**

The use of learning strategies has an important role in controlling cognitive load and its effect on students' thinking levels. This study aims to control cognitive load and increase students' thinking levels in learning the human reproductive system using chunking techniques combined with writing is thinking. The research method that has been used is a quasi-experimental with a pretest and posttest design. The subjects of this research were students of class XI MIPA at one of Senior High Schools Tasikmalaya City using a purposive sampling technique involving 56 students consisted of 28 experimental group students and 28 control group students. Chunking technique is carried out by the teacher by dividing material into sub-material and sub-material into material concepts. Writing is thinking is done by students by rewriting the concept of material that has been obtained in their own words or language to make it easier to understand. Cognitive load was measured using a subjective rating scale questionnaire instrument with a Likert scale from 1 to 8. Thinking level was measured using multiple choice and essay questions. The results of the research show that students whose learning process uses chunking techniques combined with writing is thinking obtain a low Intrinsic Cognitive Load (ICL), a low Extraneous Cognitive Load (ECL) and a high Germane Cognitive Load (GCL) which has an impact on students' thinking levels, especially level 4 (knowledge utilization). The application of the chunking technique combined with writing is thinking can controlled cognitive load, but controlled cognitive load is not only factor that increase the level of thinking.

Keywords: cognitive load, thinking level, human reproductive system, chunking technique, writing is thinking

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
UCAPAN TERIMA KASIH .....	ii
ABSTRAK .....	iv
ABSTRACT .....	v
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	6
C. Batasan Masalah.....	6
D. Tujuan Penelitian.....	7
E. Manfaat Penelitian .....	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA .....	8
A. Beban Kognitif.....	8
B. Teknik <i>Chunking</i> .....	15
C. <i>Writing is Thinking</i> .....	19
D. Level Berpikir .....	22
E. Materi Sistem Reproduksi Manusia .....	31
BAB III METODE PENELITIAN.....	51
A. Definisi Operasional.....	51
B. Metode Penelitian.....	52
C. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	53
D. Partisipan/Subjek Penelitian.....	53
E. Teknik Pengumpulan Data .....	53
F. Instrumen Penelitian.....	54
G. Teknik Pengembangan Instrumen .....	56
H. Prosedur Penelitian.....	62
I. Analisis Data .....	65
J. Alur Penelitian .....	69
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN .....	72
A. Temuan Penelitian .....	72
1. Beban Kognitif Siswa .....	72
2. Level Berpikir .....	88
3. Korelasi Beban Kognitif dengan Level Berpikir .....	99
4. Nilai Lembar Kerja Siswa (LKS) dan <i>Writing is Thinking</i> .....	103
5. Korelasi Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan <i>Writing is Thinking</i> .....	108
6. Korelasi <i>Writing is Thinking</i> dengan Level Berpikir .....	108
B. Pembahasan.....	110
1. Beban Kognitif Siswa .....	110
2. Level Berpikir .....	119

Meirin Dwiningtyas Putri, 2023

**PENERAPAN TEKNIK CHUNKING DIPADU WRITING IS THINKING UNTUK MENGENDALIKAN BEBAN KOGNITIF DAN PENGARUHNYA TERHADAP LEVEL BERPIKIR SISWA SMA PADA PEMBELAJARAN SISTEM REPRODUKSI MANUSIA**

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](http://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](http://perpustakaan.upi.edu)

3. Hubungan Beban Kognitif Siswa dengan Level Berpikir Siswa .....	129
<b>BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI</b>	
A. Simpulan .....	132
B. Implikasi.....	133
C. Rekomendasi.....	134
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>136</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Jenis Strategi <i>Chunking</i> .....	16
Tabel 2.2	Proses Berpikir <i>Retrieval</i> .....	24
Tabel 2.3	Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar Materi Sistem Reproduksi Manusia.....	32
Tabel 3.1	Desain Penelitian Quasi Eksperimen <i>Pretest and Posttest</i> <i>Design</i> .....	52
Tabel 3.2	Teknik Pengumpulan Data .....	54
Tabel 3.3	Kisi-kisi Angket <i>Subjective Rating Scale</i> Beban Kognitif.....	55
Tabel 3.4	Kisi-kisi Soal Level Berpikir.....	56
Tabel 3.5	Kriteria Daya Pembeda Soal .....	57
Tabel 3.6	Rekapitulasi Daya Pembeda Soal Hasil Uji Instrumen Level Berpikir .....	57
Tabel 3.7	Rekapitulasi Tingkat Kesukaran Soal Hasil Uji Instrumen Level Berpikir .....	58
Tabel 3.8	Rekapitulasi Validitas Butir Soal Hasil Uji Instrumen Level Berpikir .....	59
Tabel 3.9	Kriteria Realibilitas Tes .....	59
Tabel 3.10	Rekapitulasi Hasil Analisis Butir Soal Level Berpikir <i>Multiple Choice</i> .....	60
Tabel 3.11	Rekapitulasi Hasil Analisis Butir Soal Level Berpikir Uraian..	61
Tabel 3.12	Kegiatan Pembelajaran pada Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol .....	63
Tabel 3.13	Skala Pengukuran Angket <i>Subjective Rating Scale</i> .....	65
Tabel 3.14	Kategori Perolehan Angket <i>Subjective Rating Scale</i> .....	66
Tabel 3.15	Kategorisasi Perolehan Nilai Level Berpikir .....	66
Tabel 3.16	Interpretasi Nilai N-Gain.....	67
Tabel 3.17	Kategorisasi Perolehan Nilai <i>Writing is Thinking</i> .....	67
Tabel 3.18	Kategori Koefisien Korelasi.....	69
Tabel 3.19	Kriteria Penetapan Beban Kognitif .....	70
Tabel 4.1	<i>Intrinsic Cognitive Load</i> (ICL) Siswa pada Pertemuan 1 .....	75
Tabel 4.2	<i>Intrinsic Cognitive Load</i> (ICL) Siswa pada Pertemuan 2 .....	76
Tabel 4.3	Rekapitulasi Data Hasil Uji Normalitas <i>Intrinsic Cognitive</i> <i>Load</i> .....	76
Tabel 4.4	Rekapitulasi Data Hasil Uji Homogenitas <i>Intrinsic Cognitive</i> <i>Load</i> .....	77
Tabel 4.5	Rekapitulasi Hasil Uji Perbedaan Rata-rata <i>Intrinsic Cognitive</i> <i>Load</i> .....	77
Tabel 4.6	<i>Extraneous Cognitive Load</i> (ECL) Siswa pada Pertemuan 1....	79
Tabel 4.7	<i>Extraneous Cognitive Load</i> (ECL) Siswa pada Pertemuan 2....	79
Tabel 4.8	Rekapitulasi Data Hasil Uji Normalitas <i>Extraneous Cognitive</i> <i>Load</i> .....	80
Tabel 4.9	Rekapitulasi Data Hasil Uji Homogenitas <i>Extraneous Cognitive</i> <i>Load</i> .....	81

Tabel 4.10	Rekapitulasi Hasil Uji Perbedaan Rata-rata <i>Extraneous Cognitive Load</i> .....	81
Tabel 4.11	<i>Germane Cognitive Load</i> (GCL) Siswa pada Pertemuan 1.....	83
Tabel 4.12	<i>Germane Cognitive Load</i> (GCL) Siswa pada Pertemuan 2 .....	83
Tabel 4.13	Rekapitulasi Data Hasil Uji Normalitas <i>Germane Cognitive Load</i> .....	84
Tabel 4.14	Rekapitulasi Data Hasil Uji Homogenitas <i>Germane Cognitive Load</i> .....	85
Tabel 4.15	Rekapitulasi Hasil Uji Perbedaan Rata-rata <i>Germane Cognitive Load</i> .....	85
Tabel 4.16	Rekapitulasi Hasil Uji Linearitas Komponen Beban Kognitif.	86
Tabel 4.17	Rekapitulasi Hasil Uji Korelasi <i>Pearson</i> dan Uji Korelasi <i>Spearman</i> Komponen Beban Kognitif.....	87
Tabel 4.18	Rekapitulasi Hasil Uji Perbedaan Rata-rata <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Level Berpikir.....	89
Tabel 4.19	Rekapitulasi Hasil Uji Normalitas Setiap Level Berpikir .....	94
Tabel 4.20	Rekapitulasi Hasil Uji Homogenitas Setiap Level Berpikir.....	95
Tabel 4.21	Rekapitulasi Hasil Uji T dan Uji <i>Mann Whitney</i> Setiap Level Berpikir .....	96
Tabel 4.22	Rekapitulasi Hasil Analisis Statistik pada N-Gain Level 1, Level 4, dan Level 5.....	97
Tabel 4.23	Rekapitulasi Uji Linearitas Komponen Beban Kognitif dengan Level Berpikir.....	99
Tabel 4.24	Rekapitulasi Uji Korelasi Komponen Beban Kognitif dengan Level Berpikir .....	100
Tabel 4.25	Pencapaian Level Berpikir untuk Setiap Kategori Beban Kognitif .....	102
Tabel 4.26	Lembar Kerja Siswa (LKS) Kelompok Kontrol .....	104
Tabel 4.27	<i>Writing is Thinking</i> Kelompok Eksperimen.....	105
Tabel 4.28	Rekapitulasi Data Hasil Uji Normalitas Lembar Kerja Siswa (LKS) dan <i>Writing is Thinking</i> .....	106
Tabel 4.29	Rekapitulasi Data Hasil Uji Linearitas Lembar Kerja Siswa (LKS) dan <i>Writing is Thinking</i> .....	107
Tabel 4.30	Rekapitulasi Data Hasil Uji Korelasi Lembar Kerja Siswa (LKS) dan <i>Writing is Thinking</i> .....	108
Tabel 4.31	Uji Normalitas <i>Writing is Thinking</i> dan Level Berpikir.....	109
Tabel 4.32	Uji Linearitas <i>Writing is Thinking</i> dan Level Berpikir.....	109
Tabel 4.33	Uji Korelasi <i>Pearson Writing is Thinking</i> dengan Level Berpikir .....	110

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Model Pemrosesan Informasi.....	10
Gambar 2.2	Enam Level Taksonomi Marzano.....	23
Gambar 2.3	Jenis Memori.....	23
Gambar 2.4	Struktur Penis.....	34
Gambar 2.5	Struktur Skrotum.....	35
Gambar 2.6	Struktur Testis.....	36
Gambar 2.7	Spermatogenesis.....	39
Gambar 2.8	Struktur Sel Sperma.....	42
Gambar 2.9	Struktur Vulva.....	43
Gambar 2.10	Struktur Organ Reproduksi Wanita (Internal).....	45
Gambar 2.11	Oogenesis.....	49
Gambar 2.12	Struktur Sel Ovum.....	50
Gambar 3.1	Alur Penelitian.....	71
Gambar 4.1	Rata-rata Nilai Komponen Beban Kognitif.....	73
Gambar 4.2	Rata-rata Nilai <i>Intrinsic Cognitive Load</i> .....	74
Gambar 4.3	Rata-rata Nilai <i>Extraneous Cognitive Load</i> .....	78
Gambar 4.4	Rata-rata Nilai <i>Germane Cognitive Load</i> .....	82
Gambar 4.5	Rata-rata Nilai Kemampuan Berpikir Siswa.....	89
Gambar 4.6	Rata-rata Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Level Berpikir Kelompok Eksperimen.....	90
Gambar 4.7	Rata-rata Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Level Berpikir Kelompok Kontrol.....	91
Gambar 4.8	Rata-rata Nilai <i>Posttest</i> Level Berpikir Siswa Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol.....	91
Gambar 4.9	Persentase Jumlah Siswa yang Mampu Menuntaskan Level Berpikir Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol.....	92
Gambar 4.10	Rata-rata Nilai Lembar Kerja Siswa.....	103
Gambar 4.11	Rata-rata Nilai <i>Writing is Thinking</i> Siswa.....	105
Gambar 4.12	Hasil <i>Writing is Thinking</i> Siswa.....	116
Gambar 4.13	Contoh Hasil <i>Writing is Thinking</i> Siswa Mengenai Spermatogenesis dan Oogenesis.....	124

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 01	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) .....	144
Lampiran 02	Lembar <i>Writing is Thinking</i> dan Rubrik .....	153
Lampiran 03	Lembar Kerja Siswa dan Rubrik .....	169
Lampiran 04	Instrumen Beban Kognitif .....	173
Lampiran 05	Instrumen Level Berpikir.....	179
Lampiran 06	Hasil Uji Anates Soal.....	205
Lampiran 07	Data Beban Kognitif.....	217
Lampiran 08	Data Level Berpikir .....	219
Lampiran 09	Data Statistik.....	227
Lampiran 10	Surat Izin Penelitian.....	253
Lampiran 11	Surat Telah Melaksanakan Penelitian .....	254
Lampiran 12	Contoh Hasil <i>Writing is Thinking</i> .....	255
Lampiran 13	Contoh Hasil Lembar Kerja Siswa .....	264

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdjul, D. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Pada Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Buntulia. *Aksara: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal*, 08(1), 343–348. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.37905/aksara.8.1.343-348.2022>
- Adams, E., Nguyen, A., & Cowan, N. (2018). Theories of Working Memory: Differences in Definition, Degree of Modularity, Role of Attention, and Purpose. *Language Speech and Hearing Service in Schools*, 49(3), 340–355. <https://doi.org/10.1044/2018>
- Adianingsih, Bialangi, M. S., Jamhari, M., & Rede, A. (2021). Pemanfaatan Youtube dan Whatsapp Sebagai Media Ajar Siswa Tentang Biologi Kelas XII IPA 2 SMA Negeri 8 Palu Pada Masa Pandemi Covid-19. *Journal of Biology Science and Education (JBSE)*, 9(2), 802–808. <https://doi.org/10.31219/osf.io/vwurh>
- Adriani, M. (2016). Beban Kognitif dan Kemampuan Penalaran Siswa SMA sesuai Gaya Belajar Pada Praktikum Klasifikasi Angiospermae melalui Media Virtual. In *tesis* (pp. 37–49). repository.upi.edu %7C
- Agustinus, I'tishom, R., & Pramesti, D. M. (2018). *Biologi Reproduksi Pria*. Airlangga Univesity Press.
- Aisiah, S. (2018). Modul 1 Reproduksi Manusia dalam Hubungannya dengan Pendidikan Keluarga. In *Pembinaan Kehidupan Keluarga* (1–67). Universitas Terbuka. <https://pustaka.ut.ac.id/lib/wp-content/uploads/pdfmk/PEBI452502-M1.pdf>
- Anggraeni, R. (2015). The Effectiveness of Chunking Strategy to Improve Student's Reading Comprehension at the Second Year of SMP Negeri 2 Barombong. *Eternal (English, Teaching, Learning and Research Journal)*, 1(02), 299–312. <https://doi.org/https://doi.org/10.24252/Eternal.V12.2015.A11>
- Angraini, G., & Sriyati, S. (2019). Analisis Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMA N Kelas X di Kota Solok pada Konten Biologi. *Journal of Education Informatic Technology and Science*, 1(1), 114–124.
- Anonim. (n.d.). *Chapter 2 Chunking*. <http://pdfslide.tips/documents/chapter-2-chunking.html>
- Ardayeni, E., Yuhana, Y., & Hendrayana, A. (2019). Analisis Germane Cognitive Load Siswa Ditinjau dari Gaya Belajar Matematis Pada Pembelajaran Contextual Teaching and Learning. *Jurnal Math Educator Nusantara (JMEN)*, 5(1), 26–35. <https://doi.org/10.29407/jmen.v5i01.12727>
- Arikunto, S. (2012). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan* (Edisi 2). Bumi Aksara.
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta.

Meirin Dwiningtyas Putri, 2023

**PENERAPAN TEKNIK CHUNKING DIPADU WRITING IS THINKING UNTUK MENGENDALIKAN BEBAN KOGNITIF DAN PENGARUHNYA TERHADAP LEVEL BERPIKIR SISWA SMA PADA PEMBELAJARAN SISTEM REPRODUKSI MANUSIA**

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



- Atikasari, S., Isnaeni, W., Priyono, A., & Prasetyo, B. (2012). Pengaruh Pendekatan Problem Based Learning dalam Materi Pencemaran Lingkungan terhadap Kemampuan Analisis. *Unnes Journal of Biology Education*, 1(3), 219–227.
- Baddeley, A. D. (1999). *Essentials of Human Memory*. Psychology Press Ltd.
- Bahri, A., Putriana, D., & Idris, I. S. (2018). Peran PBL dalam Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah Biologi. *Jurnal Sainsmat*, 7(2), 114–124.
- Barrett, N. F. (2014). *Cognitive Styles and Strategies*. [http://barrett-evaluations.com/\\_pdfs/categories.pdf](http://barrett-evaluations.com/_pdfs/categories.pdf)
- Betts, J. G., Desaix, P., Johnson, J. E., Korol, O., Kruse, D., Poe, B., Wise, J., Womble, M., & Young, K. A. (2017). *Anatomy and Physiology*. Rice University. <http://perpus.poltekkesjkt2.ac.id/>
- Bhinnety, M. (2015). STRUKTUR DAN PROSES MEMORI. *Buletin Psikologi*, 16(2), 74–88. <https://doi.org/10.22146/bpsi.7375>
- Campbell, N. A., Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P., & Orr, R. (2020). *Campbell Biology* (Twelfth Ed). Pearson.
- Creswell, J. W. (2009). *Research Design: Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approach* (Third Edit). SAGE Publication.
- Creswell, J. W. (2012). *Educational Research: Planning, Conducting and Evaluating Quantitative and Qualitative Research* (Fourth Edi). Pearson.
- Cunningham, P. M., Moore, S. A., Chunningham, J. W., & Moore, D. W. (1995). *Reading and Writing in The Elementary Classroom: Strategies and Observations* (III). Longman.
- Daesusi, R., & Soemantri, S. (2019). Peranan metakognitif dalam pembelajaran dan pengajaran biologi di kelas. *Prosiding Symbion (Symposium on Biology Education), December 2019*, 8–19. <https://doi.org/10.26555/symbion.3504>
- Dewi, N. E. (2021). *Metode Pembelajaran : Asynchronous Learning ( ASL ) dalam Belajar Daring Selama*. 1–7. <https://doi.org/10.31219/osf.io/vwurh>
- Erlin, E., Rahmat, A., Redjeki, S., & Purwaningsih, W. (2021). Analisis Berbagai Strategi dan Model Pembelajaran yang Dapat Memberdayakan Kemampuan Metakognitif pada Pembelajaran Biologi. *Bioed: Jurnal Pendidikan Biologi*, 9(2), 30–40.
- Fontain, S., & Doyle, K. E. (2012). Learning by Chunking. *Encyclopedia of the Science Learning*, 1814–1817. [https://doi.org/http://doi.org/10.1007/978-1-4419-1428-6\\_1042](https://doi.org/http://doi.org/10.1007/978-1-4419-1428-6_1042)
- Frank, T. (2017). *How to Use Feynman Technique to Learn Faster*. <http://www.eltas.de/wp-content/uploads/2020/01/HOW-How-to-Use-the-Feynman-Technique-to-Learn-Faster.pdf>
- Galbraith, D. (2009). Cognitive Models of Writing. *Journal of Germane as a Foreign Language*.

- Garnasih, T. (2016). Peran Tayangan Video Keanekaragaman Pada Apersepsi Pembelajaran Klasifikasi Tumbuhan dalam Mengendalikan Beban Kognitif sesuai Gaya Belajar Siswa. In *tesis* (pp. 1–21). repository.upi.edu %7C
- Garnasih, T. (2018). Kemampuan Siswa dalam Mengelola Extraneous Cognitive Load Pada Pembelajaran Klasifikasi Tumbuhan Menggunakan Apersepsi Tayangan Video. *BioEdUIN: Jurnal Program Studi Pendidikan Biologi*, 8(2), 29–33.
- Greenstein, G. (2013). Writing is thinking: Using writing to teach science. *Astronomy Education Review*, 12(1). <https://doi.org/10.3847/AER2012037>
- Gunel, M., Hand, B., & Prain, V. (2007). Writing for Learning in Science: A Secondary Analysis of Six Studies. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 5(4), 615–637. <https://doi.org/10.1007/s10763-007-9082-y>
- Hake, R. R. (1999). Interactive-Engagement Versus Traditional Methods : A Six-Thousand-Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses Interactive-engagement versus traditional methods : A six-thousand-student survey of mechanics test data for introduc. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74. <https://doi.org/10.1119/1.18809>
- Hamidah, N., & Haryani, S. (2018). Efektivitas Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 12(2), 2212–2223.
- Haviz, M. (2013). Dua Sistem Tubuh: Reproduksi dan Endokrin. *Jurnal Saintek*, 5(2), 153–168.
- Jong, T. De. (2010). Cognitive load theory, educational research, and instructional design: some food for thought. *Instructional Science*, 38, 105–134. <https://doi.org/10.1007/s11251-009-9110-0>
- Juanengsih, N., Rahmat, A., Wulan, A. R., & Rahman, T. (2018). Pengukuran Beban Kognitif dalam Perkuliahan Biologi Sel. *Edusains*, 10(1), 168–174.
- Kadarusman, L., Rahmat, A., & Priyandoko, D. (2020). The Relationship Of Students ' Thinking Level and The Ability to Develop Proposition Network Representation Of Human Nervous System In Modeling Based Learning ( MBL). *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(3), 361–370. <https://doi.org/10.15294/jpii.v9i3.24214>
- Kalyuga, S. (2011). Informing: A cognitive load perspective. *Informing Science: The International Journal of an Emerging Transdiscipline*, 14(1), 33–45. <https://doi.org/10.28945/1349>
- Kalyuga, S. (2016). Informing : A Cognitive Load Perspective. *Informing Science: The International Journal of an Emerging Transdiscipline*, 14(1), 34–45. <https://doi.org/10.28945/1349>
- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. (2016). *Silabus Mata Pelajaran Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah (SMA/MA) Mata Pelajaran Biologi*.

Meirin Dwiningtyas Putri, 2023

**PENERAPAN TEKNIK CHUNKING DIPADU WRITING IS THINKING UNTUK MENGENDALIKAN BEBAN KOGNITIF DAN PENGARUHNYA TERHADAP LEVEL BERPIKIR SISWA SMA PADA PEMBELAJARAN SISTEM REPRODUKSI MANUSIA**

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](https://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)

- Klepsch, M., Schmitz, F., & Seufert, T. (2017). Development and Validation of Two Instruments Measuring Intrinsic , Extraneous , and Germane Cognitive Load. *Frontiers in Psychology*, 8(1), 1–18. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01997>
- Klepsch, M., & Seufert, T. (2020a). Understanding instructional design effects by differentiated measurement of intrinsic, extraneous, and germane cognitive load. In *Instructional Science*. 48(1). Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/s11251-020-09502-9>
- Klepsch, M., & Seufert, T. (2020b). Understanding Intructional Design Effect by Differentiated Measurement of Intrinsic, Extraneous, and Germane Cognitive Load. In *Instructional Science* 48 (1). Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/s11251-020-09502-9>
- Krathwohl, D. R. (2002). A Revision of Bloom ' s Taxonomy : An Overview. *Theory into Practice*, 41(4).
- Kusmiyati, Sedijadi, K., & Merta, I. W. (2020). Pengenalan Struktur Fungsi Organ Reproduksi sebagai Upaya Pencegahan Kekerasan Seksual Pada Anak. *Jurnal Pendidikan Dan Pengabdian Masyarakat*, 3(3).
- Leonard, L. (2015). Cognitive load and Asperger ' s : Teaching relevance. *Journal of Student Engagement: Education Matters*, 5(1), 12–17. <https://ro.uow.edu.au/jseem/vol5/iss1/3>
- Lerik, M. D. C. (2016). Kapasitas Memori Kerja dalam Pengambilan Keputusan. *Buletin Psikologi*, 24(1), 33. <https://doi.org/10.22146/bpsi.12678>
- Malamed, C. (2019). *Chunking Information for Instructional Design*. [http://thelearningcoach.com/elearning\\_design/chunking-information/](http://thelearningcoach.com/elearning_design/chunking-information/)
- Marieb, E., & Hoehn, K. (2019). *Human Anatomy & Physiology* (Eleventh E).
- Marpaung, M. B. (2019). Cognitive Models of Writing of Students Taught by Text-Oriented Teaching and Research. *Jurnal Litera: Fakultas Sastra Darma Agung*, 1(1), 180–190.
- Marzano, R. J., & Kendall, J. S. (2007). *The New Taxonomy of Educational Objectives* (2nd ed.). Corwin Press.
- Mayasari, N. (2017). Beban Kognitif dalam Pembelajaran Persamaan Deferenial dengan Koefisien Linier di IKIP Bojonegoro Tahun Ajarana 2016/2017. *Jurnal Silogisme : Kajian Ilmu Matematika Dan Pembelajarannya*, 2(1), 1–7. <https://doi.org/10.24269/js.v2i1.507>
- Mayer, R. E. (2010). Applying the Science of Learning to Medical Education. *Medical Education*, 44(6), 543–549. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.2010.03624.x>
- Mayer, R. E. (2011). *Applying the Science of Learning to Undergraduate Science Education*.

- Mayer, R. E., & Moreno, R. (2003). Nine Ways to Reduce Cognitive Load in Multimedia Learning. *Educational Psychologist*, 38(1), 43–52. <https://doi.org/10.1207/S15326985EP3801>
- Meissner, B., & Bogner, F. X. (2013). *Towards Cognitive Load Theory as Guideline for Instructional Design in Science Education*. 3(2), 24–37. <https://doi.org/10.5430/wje.v3n2p24>
- Melida, H. N., Sinaga, P., & Feranie, S. (2016). Implementasi Strategi Writing to Learn untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA pada Materi Hukum Newton. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 2(2), 31–38. <https://doi.org/doi.org/10.21009/1.02205>
- Miller, G. A. (1956). *The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on Our Capacity For Processing Information*. 63(2), 81–97.
- Moreno, R. (2004). Decreasing Cognitive Load for Novice Students : Effects of Explanatory versus Corrective Feedback in Discovery-Based Multimedia. *Instructional Science*, 99–113.
- Moreno, R. (2006). When worked examples don' t work : Is cognitive load theory at an Impasse? *Learning and Instruction*, 16, 170–181. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2006.02.006>
- Moreno, R., & Park, B. (2010). Cognitive Load Theory: Historical Development and Relation to Other Theories. In *Cognitive Load Theory* (pp. 9–28). Cambridge University Press.
- Munyofu, M., Swain, W. J., Ausman, B. D., Lin, H., Kidwai, K., & Dwyer, F. (2007). The effect of different chunking strategies in complementing animated instruction. *Learning, Media and Technology*, 32(4), 37–41. <https://doi.org/10.1080/17439880701690109>
- Niswah, A. F., & Agoestanto, A. (2021). Kemampuan Komunikasi dan Berpikir Kritis Matematis Ditinjau dari Self-Efficacy Menggunakan Quantum Teaching pada Siswa SMP. *PRISMA: Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 4, 49–58. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>
- Nückles, M., Renkl, A., Roelle, J., Glogger-frey, I., & Waldeyer, J. (2020). The Self-Regulation-View in Writing-to-Learn : Using Journal Writing to Optimize Cognitive Load in Self-Regulated Learning. *Educational Psychology Review*, 1089–1126. <https://doi.org/doi.org/10.1007/s10648-020-09541-1>
- Nurismawati, R. (2021). *Pengaruh Integrasi Writing is Thinking Terhadap Beban Kognitif Siswa dalam Pembelajaran Cahaya dan Optik serta Dampaknya terhadap Level of Thinking*. Indonesian Education University.
- Nurismawati, R., Rahmat, A., & Siahaan, P. (2021). Writing is Thinking as A Strategy Against Students' Extra Cognitive Load In Light and Optics Online Learning. In *Pedagogical Innovations in Education* (pp. 107–113).

- Patekur, & Fadiana, M. (2021). Kesulitan Guru Biologi Dalam Melaksanakan Pembelajaran Jarak Jauh Di SMAN 1 Paciran. *Diklabio: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi*, 5(2), 157–168.
- Pearce, E. C. (2013). *Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis*. CV Prima Grafika.
- Permana, I., & Firman, H. (2017). Beban Kognitif pada Pembelajaran IPA Terpadu : Kajian Teoritis. *Prosiding Semnas Sains & Entrepreneurship IV*, 79–88.
- Plass, J. L., Moreno, R., & Bruken, R. (2010). *Cognitive Load Theory* (1st ed.). Cambridge University Press.
- Rahmat, A., & Hindriana, A. F. (2014). *Beban Kognitif Mahasiswa dalam Pembelajaran Fungsi Terintegrasi Struktur Tumbuhan Berbasis Dimensi Belajar*. 66–74.
- Rahmat, A., Nuraeni, E., Soesilawaty, S. A., Alawiyah, D., Garnasih, T., Biologi, J. P., & Pendidikan, U. (2015). Beban kognitif dan Kemampuan Penalaran Siswa SMA, MA, dan SMA Berbasis Pesantren pada Pembelajaran Biologi. *Prosiding Semnas Sains & Entrepreneurship II*, 240–245.
- 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 Sciences Forum*, 475–480.
- Rahmat, A., Soesilawaty, S. A., Nuraeni, E., & Hidayat, T. (2017). Controlling Cognitive Load of High School in Biology Class Control de la carga cognitiva de estudiantes de bachillerato en la clase de biologia. *Journal of Science Education*, 18(2), 46.
- Rahmi, E. G. (2018). Pengembangan LKS pada Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan berbasis Pendekatan Inkuiri di SMA Negeri 1 Canduang. *Journal of Komodo Science Education*, 1(1), 15–21.
- Ratnawulan, E., & Rusdiana. (2015). *Evaluasi Pembelajaran*. CV Pustaka Setia.
- Reid, N., & Ali, A. A. (2020). *Making Sense of Learning: A Research-Based Approach*. Springer Nature Switzerland AG. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-030-53677-0>
- Retnowati, E. (2012). Keterbatasan Memori dan Implikasinya dalam Mendesain Metode Pembelajaran Matematika. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 1–13.
- Rijanto, & Jeniawaty, S. (2015). *Modul Ajar: Anatomi Fisiologi Reproduksi, Spermatogenesis, Endokrin dan Genetika*. CV Radius.
- Sajidan. (2014). Pembelajaran Biologi dengan Pendekatan Saintifik pada Implementasi Kurikulum 2013. *Prosiding Seminar Nasional XI: Biologi, Sains, Lingkungan Dan Pembelajaran*, 2, 20–26.



- Sani, S. M., Kurniawati, N., & Nurwanti, D. I. (2018). The Use of Reflective Writing to Improve Students' Writing and Critical Thinking Skills. *Proceedings Of the Tenth Conference on Applied Linguistics And the Second English Language Teaching And Technology Conference in Collaboration with the First International Conference on Language, Literature, Culture, and Education*, 105, 331–335. <https://doi.org/10.5220/0007166903310335>
- Scharfenberg, F. J., & Bogner, F. X. (2013). Teaching Gene Technology in an Outreach Lab: Students' Assigned Cognitive Load Clusters and the Clusters' Relationships to Learner Characteristics, Laboratory Variables, and Cognitive Achievement. *Research in Science Education*, 43(1), 141–161. <https://doi.org/10.1007/s11165-011-9251-4>
- Scharlau, I., Karsten, A., & Klingsieck, K. B. (2016). Writer's overload: A multifaceted concept and its clarification. *Die Hochschul Lehre*, 2(September), 1–12. [www.hochschullehre.org](http://www.hochschullehre.org)
- Schuessler, J. H. (2017). "Chunking" Semester Projects: Does it Enhance Student Learning? June. <https://www.researchgate.net/publication/317603246>
- Skulmowski, A., & Xu, K. M. (2022). Understanding Cognitive Load in Digital and Online Learning: a New Perspective on Extraneous Cognitive Load. In *Educational Psychology Review* (pp. 171–196). Educational Psychology Review. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s10648-021-09624-7>
- Sloane, E. (2004). *Anatomi dan Fisiologi untuk Pemula*. Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Sukada, K. (2008). *Gametogenesis, Oogenesis, Spermatogenesis*. Universitas Udayana.
- Suryani, N. I. (2016). *Analisis Beban Kognitif Siswa SMA dan MA Pada Pembelajaran Materi Sistem Reproduksi Serta Keterkaitannya dengan Strategi Metakognitif Guru*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Susetyarini, E., Latifa, R., Nurrohman, E., Karim, A., & Wahyuni, S. (2021). Peningkatan Kualitas Pembelajaran Online Pada Materi Peredaran Darah Menggunakan Model Problem Based Learning di SMP Muhammadiyah 8 Kota Batu. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 9(2), 639–650.
- Suwandi, T., Hasnunidah, N., & Marpaung, R. (2016). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Open-Ended terhadap Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah oleh Siswa. *Jurnal Pendidikan Progresif*, 6(2), 163–173.
- Sweller, J. (1988). Cognitive Load During Problem Solving: Effects on Learning. *Cognitive Science*, 285, 257–285. [http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1207/s15516709cog1202\\_4/abstract](http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1207/s15516709cog1202_4/abstract)
- Sweller, J. (1994). Cognitive Load Theory, Learning Difficulty, and Instructional Design. *Learning and Instruction*, 4, 295–312.

Meirin Dwiningtyas Putri, 2023

**PENERAPAN TEKNIK CHUNKING DIPADU WRITING IS THINKING UNTUK MENGENDALIKAN BEBAN KOGNITIF DAN PENGARUHNYA TERHADAP LEVEL BERPIKIR SISWA SMA PADA PEMBELAJARAN SISTEM REPRODUKSI MANUSIA**

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](http://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](http://perpustakaan.upi.edu)

- Sweller, J., Ayres, P., & Kalyuga, S. (2011). *Cognitive Load Theory* (1st ed.). Springer-Verlag New York. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-8126-4>
- Syakur, A., Ardhana, I. W., Degeng, I. N. S., & Setyosari, P. (2017). *Pengaruh Beban Kognitif Pembelajaran Multimedia dan Pengetahuan Awal terhadap Hasil Belajar Keterampilan Aplikasi Pengolah Angka Mahasiswa Perbankan Syariah STAIN Pamekasan*. 1–32. <http://repository.iainmadura.ac.id/50/>
- Tortora, G. J., & Derrickson, B. (2009). *Principle of Anatomy and Physiology* (Twelfth Ed). John Wiley & Sons, Inc.
- Van Merriënboer, J. J. G., & Sweller, J. (2010). Cognitive load theory in health professional education: Design principles and strategies. *Medical Education*, 44(1), 85–93. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.2009.03498.x>
- Wahyuningsih, H. P., & Kusmiyati, Y. (2017). *Anatomi Fisiologi: Bahan Ajar Kebidanan*. <http://perpus.poltekkesjkt2.ac.id/>
- West, C. K., Farmer, J. A., & Wolff, P. M. (1991). *Instructional Design: Implications from Cognitive Science*. Prentice Hall.
- Wibowo, Y. (2010). Visualisasi Konsep-konsep Biologi dengan Menggunakan Diagram Roundhouse. *Majalah Ilmiah Pembelajaran*. <http://journal.uny.ac.id/index.php/mip/article/view/3661>
- Wulandari, Y. O. (2014). *Proses Berpikir Aljabar Siswa Berdasarkan Taksonomi Marzano*. Universitas Negeri Malang.
- Yohanes, B., Subanji, & Sisworo. (2016). Beban Kognitif Siswa dalam Pembelajaran Materi Geometri. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian an Pengembangan*, 1(2), 187–195.
- Yunus, M. (2014). Hakikat Menulis. In *Keterampilan Menulis* (pp. 1–44). Universitas Terbuka. <http://repository.ut.ac.id/id/eprint/4099>