

Penerapan Teknik Chunking untuk Mengendalikan Beban Kognitif Intrinsik Siswa SMA Pada Pembelajaran Sistem Reproduksi Manusia

Implementation of Chunking Technique to Control the Intrinsic Cognitive Load in Senior High School Students of Human Reproductive System Learning

Meirin Dwiningtyas Putri^{1*}, Adi Rahmat², Yayan Sanjaya³

^{2,3}Program Studi Magister Pendidikan Biologi, Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia

¹Mahasiswa S2 Pendidikan Biologi UPI Bandung

Jalan Dr. Setiabudhi Nomor 229, Bandung 40154, Indonesia

*meirindwi@gmail.com

Abstract: Intrinsic cognitive load is related with the load of processing information received. This study aims to control the intrinsic cognitive load students by applying chunking technique of the human reproductive system learning. The research was conducted at one of the public Senior High School in Tasikmalaya City on 2020/2021 academic year. The research method used is a quasi-experimental with a posttest only control group design. The research subject were 56 samples which were divided into two group, namely the experimental group and the control group. The sampling technique was carried out by purposive sampling. The instrument used in this study is a subjective rating scale with an assessment rubric of a scale of 1 – 8 including indicators of student responses about the material given by the teacher, student responses about prior knowledge, student responses about information components, and student responses in integrating information. The results show that learning using chunking techniques can help students process information better than conventional learning. The experimental group had a lower intrinsic cognitive load than the control group, so that the chunking technique can control students' intrinsic cognitive load.

Keywords: intrinsic cognitive load, chunking technique, human reproductive system

1. PENDAHULUAN

Pada dasarnya proses belajar berhubungan dengan kapasitas memori kerja (*working memory*) dalam memproses informasi. Memori kerja (*working memory*) merupakan tempat pikiran mengoprasikan informasi, mengorganisasikan untuk disimpan atau dibuang, kemudian menghubungkannya dengan informasi lain (Mayasari, 2017).

Setiap orang memiliki kapasitas memori kerja yang terbatas antara satu dengan yang lainnya. Adanya kapasitas memori kerja yang terbatas dapat menyebabkan siswa terbebani ketika menerima dan mengolah informasi yang banyak sehingga melebihi batas memori kerja. Hal tersebut berdampak pada kejenuhan dalam ingatan yaitu memori kerja tidak dapat menyediakan ruang memori untuk memahami pembelajaran yang dapat menimbulkan beban kognitif berlebih (*overload*). Maka dari itu Sweller (1988) mengemukakan bahwa dalam kegiatan pembelajaran perlu mempertimbangkan kapasitas pemrosesan kognitif individu atau sesuai dengan kapasitas memori kerja.

Menurut Van Merriënboer & Sweller (2010) bahwa memori kerja berhubungan dengan beban kognitif. Salah satu komponen beban kognitif adalah beban kognitif intrinsik. Beban kognitif intrinsik atau *intrinsic cognitive load* (ICL) adalah beban kognitif yang disebabkan oleh kompleksitas materi pembelajaran yang dihadapi (Ardayeni et al., 2019). *Intrinsic Cognitive Load* (ICL) berhubungan dengan beban dalam memproses informasi yang diterima.

Salah satu strategi pembelajaran yang dapat membantu mengatasi keterbatasan siswa dalam menerima, memproses dan mengingat informasi dengan mengatur stimulus menjadi urutan potongan informasi yaitu teknik *chunking* (Miller, 1956). Teknik *chunking* adalah proses dimana informasi dipecah menjadi “potongan” yang lebih kecil agar mudah diingat dan dipahami (Schuessler, 2017). Tujuan dari penerapan teknik *chunking* diantaranya agar siswa mampu mengurangi jumlah informasi yang harus disimpan dalam memori kerja, dengan mengurangi jumlah informasi perbagian dapat meningkatkan kapasitas memori kerja sehingga dapat mengurangi beban kognitif (Fontain & Doyle, 2012)



Berdasarkan permasalahan yang ditemukan di salah satu SMA Negeri di Kota Tasikmalaya bahwa materi sistem reproduksi manusia dianggap sebagai materi yang kompleks dikarenakan sulitnya mengingat nama latin, menghafal konsep dan mengandung proses tubuh yang bersifat abstrak yang sulit diamati dan dipahami oleh siswa. Hal ini menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam menerima dan mengolah informasi dalam pembelajaran sistem reproduksi manusia. Maka dari itu, penulis memaparkan hasil penelitian mengenai penerapan teknik *chunking* untuk mengendalikan beban kognitif intrinsik siswa SMA pada pembelajaran sistem reproduksi manusia.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah quasi-eksperimen dengan desain penelitian *posttest only control group design*. Penelitian ini melibatkan 56 siswa di kelas XI MIPA salah satu SMA Negeri di Kota Tasikmalaya yang dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok eksperimen (28 siswa) dan kelompok kontrol (28 siswa). Teknik sampling yang digunakan dengan *purposive sampling*. *Purposive sampling* adalah teknik yang dilakukan berdasarkan pertimbangan tertentu. Pada penelitian ini teknik sampling yang digunakan berdasarkan kemampuan siswa yang tidak jauh berbeda antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Tabel 1. Desain Penelitian *Posttest Only Control Group Design*

Kelompok	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	X ₁	O
Kontrol	X ₂	O

Sumber: Creswell (2012)

Keterangan:

- X₁: pembelajaran menggunakan teknik *chunking*
 X₂: pembelajaran konvensional
 O: pengukuran beban kognitif intrinsik

Pembelajaran dilaksanakan dalam dua pertemuan. Pertemuan pertama membahas pembelajaran struktur dan fungsi reproduksi pada pria sedangkan pertemuan kedua membahas pembelajaran struktur dan fungsi reproduksi wanita. Langkah pembelajaran difasilitasi oleh *Whatsapp Group*, *Youtube*, dan *Google Form*. Pada langkah pembelajaran terdiri atas tiga tahap (1) kegiatan pendahuluan, dimulai dari apresepsi dan tujuan pembelajaran pada *Whatsapp Group* (2) kegiatan inti pembelajaran, dimana guru menjelaskan materi menjadi beberapa potongan konsep/informasi (teknik *chunking*) melalui video pembelajaran yang dibuat guru dan diunggah di *youtube* pada kelompok eksperimen. Sedangkan di kelompok kontrol guru menjelaskan konsep materi secara menyeluruh (konvensional) melalui video pembelajaran yang dibuat guru dan diunggah di *youtube* (3) kegiatan penutup, siswa bersama guru menyimpulkan kegiatan pembelajaran dan setelah pembelajaran siswa mengisi angket *subjective rating scale* untuk mengukur beban kognitif intrinsik melalui *google form*.

Instrumen *subjective rating scale* merupakan angket yang digunakan untuk mengukur beban kognitif (Klepsch et al., 2017; Klepsch & Seufert, 2020). Perolehan data beban kognitif intrinsik dalam penelitian ini menggunakan *subjective rating scale* yang menggambarkan beban kognitif intrinsik siswa. Berikut indikator *subjective rating scale* diantaranya:

Tabel 2. Indikator *Subjective Rating Scale* untuk Mengukur Beban Kognitif Intrinsik

No	Indikator	Jumlah Pernyataan
1	Tanggapan siswa terkait materi yang diberikan oleh guru	3
2	Tanggapan siswa mengenai pengetahuan awal yang dimiliki	3
3	Tanggapan siswa mengenai komponen informasi	3
4	Tanggapan siswa dalam mengintegrasikan informasi	2

Sumber: Klepsch, et al., (2017); Klepsch & Seufert, (2020) dengan adaptasi penulis

Pemberian skor pada angket *subjective rating scale* menggunakan skala dari rentang 1 – 8 dengan skala pengukuran pada tabel 3. Semakin tinggi skor yang diperoleh siswa maka semakin tinggi pula beban yang dilakukan siswa dalam pembelajaran.

Tabel 3. Skala Pengukuran Angket *Subjective Rating Scale*

Skor	Keterangan Tanggapan
1	Sangat-sangat setuju
2	Sangat setuju
3	Setuju
4	Cukup setuju
5	Kurang setuju
6	Tidak setuju
7	Sangat tidak setuju
8	Sangat-sangat tidak setuju

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pembelajaran menggunakan teknik *chunking* dalam penelitian ini bertujuan untuk mengendalikan beban kognitif intrinsik pada siswa. Adapun langkah teknik *chunking* dalam pembelajaran yaitu guru memotong materi yang cakupannya luas dan berurutan dari bab materi menjadi sub-bab materi, dari subbab materi menjadi konsep materi. Ketika setiap tingkatan telah *dichunking* maka hindari penyampaian topik dalam satu waktu. Terakhir, hilangkan konten yang tidak relevan dengan topik yang dibahas sehingga siswa tidak menyimpan informasi yang berlebih dalam satu waktu.

Langkah pembelajaran dengan teknik *chunking* sejalan dengan prinsip segmentasi yang dikemukakan oleh Mayer (2011) untuk membantu siswa dalam memproses informasi yang kompleks dengan kapasitas memori kerja yang terbatas dalam sistem pemrosesan. Prinsip segmentasi menyatakan bahwa siswa belajar lebih baik ketika materi berkelanjutan yang kompleks “dipecah” menjadi beberapa segmen terpisah. Alasan adanya prinsip segmentasi adalah memori kerja siswa cenderung tidak terbebani ketika materi penting disajikan dalam potongan yang lebih kecil daripada sebagai materi berkelanjutan secara keseluruhan. Dalam hal ini untuk memastikan bahwa siswa menguasai satu bagian informasi sebelum melanjutkan ke bagian informasi berikutnya.

Proses pembelajaran dilakukan secara daring selama dua kali pertemuan dengan durasi 120 menit per-pertemuan. Pelaksanaan pembelajaran di kelompok eksperimen, pada pertemuan 1 guru menyampaikan materi pembelajaran mengenai struktur dan fungsi reproduksi pria serta proses reproduksi yang *dichunking* menjadi 7 video pembelajaran diantaranya mengenai (1) video pembelajaran mengenai pengenalan bagian organ reproduksi pria secara keseluruhan dan mengenai organ reproduksi pria bagian luar yaitu penis (2) video pembelajaran bagian skrotum (3) video pembelajaran mengenai organ reproduksi pria bagian dalam yaitu testis (4) video pembelajaran mengenai saluran reproduksi pria (5) video pembelajaran mengenai kelenjar reproduksi pria (6) video pembelajaran mengenai spermatogenesis dan (7) video pembelajaran mengenai struktur sperma.

Sedangkan pada pertemuan 2 guru menyampaikan materi pembelajaran mengenai struktur dan fungsi reproduksi wanita serta proses reproduksi yang *dichunking* menjadi 7 video pembelajaran diantaranya (1) video pembelajaran mengenai bagian organ reproduksi wanita secara keseluruhan dan mengenai organ reproduksi wanita bagian luar yaitu vulva (2) video pembelajaran mengenai organ reproduksi bagian dalam yaitu vagina (3) video pembelajaran mengenai uterus (4) video pembelajaran mengenai oviduk (5) video pembelajaran mengenai ovarium (6) video pembelajaran mengenai oogenesis (7) video pembelajaran mengenai menstruasi.

Kemudian pada kelompok kontrol menggunakan pembelajaran konvensional atau pembelajaran yang biasa digunakan guru secara daring. Pada pertemuan 1 guru memaparkan materi mengenai struktur dan fungsi reproduksi pria serta proses reproduksi pada 1 video pembelajaran dan pertemuan 2 guru memaparkan materi mengenai struktur dan fungsi reproduksi wanita serta proses reproduksi pada 1 video pembelajaran.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan teknik *chunking* membantu siswa dalam mengendalikan beban kognitif intrinsik dapat. Tabel 4. menggambarkan hasil beban kognitif intrinsik siswa pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Tabel 4. Data Beban Kognitif Intrinsik Siswa

Komponen	Data Beban Kognitif Intrinsik	
	Eksperimen	Kontrol
Jumlah Sampel (n)	28	28
Rerata (x)	38,43	44,21



SD	5,32	7,55
Nilai Tertinggi	47	73
Nilai Terendah	27	33
Uji Normalitas Data (Kolmogorov Smirnov)		
Sig.	0,200 > 0,05	0,011 < 0,05
Kesimpulan	Normal	Tidak Normal
Uji Homogenitas (Levene Test)		
Sig.	0,415 > 0,05	
Kesimpulan	Homogen	
Uji T (U Mann Whitney)		
Sig.	0,002 < 0,05	
Kesimpulan	Berbeda Signifikan	

Berdasarkan tabel 4. menunjukkan bahwa rata-rata beban kognitif intrinsik kelompok eksperimen yaitu 38,43 lebih rendah dibandingkan kelompok kontrol dengan rata-rata sebesar 44,21. Selanjutnya uji normalitas data menggunakan Kolmogorov Smirnov menunjukkan bahwa data berdistribusi normal untuk beban kognitif intrinsik kelompok eksperimen ($\alpha > 0,05$) dan data tidak berdistribusi normal pada kelompok kontrol ($\alpha < 0,05$). Adapun uji homogenitas menggunakan Levene Test menunjukkan kedua kelompok data memiliki varians data yang homogen ($\alpha > 0,05$). Dikarenakan untuk uji prasyarat statistik terdapat data tidak berdistribusi normal, maka uji selanjutnya dilakukan dengan statistik non parametrik yaitu Uji Mann Whitney dengan signifikansi sebesar 0,002 ($\alpha < 0,05$) sehingga hasil pengujian menunjukkan bahwa beban kognitif intrinsik siswa pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol berbeda secara signifikan.

Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata pada kelompok eksperimen lebih rendah dibandingkan kelompok kontrol. Rendahnya beban kognitif intrinsik menunjukkan tingginya kemampuan siswa dalam menerima dan mengolah informasi pada pembelajaran sistem reproduksi manusia. Beban kognitif intrinsik yang rendah dapat terjadi karena kapasitas memori kerja siswa telah mencukupi untuk mengolah informasi yang diberikan guru.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Rahmat et al., (2014) bahwa semakin tinggi kemampuan siswa dalam menganalisis informasi maka semakin rendah ICL yang dimiliki siswa. Besarnya ICL berbanding terbalik dengan kemampuan siswa dalam menganalisis informasi sehingga siswa dapat mengoptimalkan kapasitas memori kerja. Jika materi pembelajaran berada dalam kapasitas memori kerja (*working memory*) siswa maka pemrosesan internal (*intrinsic processing*) berada dalam keadaan normal sehingga siswa menganggap bahwa pembelajaran yang disampaikan oleh guru mudah dipahami.

4. SIMPULAN

Penerapan teknik *chunking* dapat mengendalikan beban kognitif intrinsik siswa. Hal ini ditunjukkan dengan rendahnya beban kognitif intrinsik siswa sehingga menyebabkan tingginya kemampuan menerima dan mengolah informasi yang diberikan oleh guru pada pembelajaran sistem reproduksi manusia. Kegiatan pembelajaran dengan memotong materi kompleks menjadi per-bagian informasi yang bermakna dapat membantu siswa dalam mengolah informasi dengan baik. Selain itu, siswa mampu mengurangi jumlah informasi yang harus disimpan dalam memori kerja sehingga kapasitas memori kerja lebih optimal dengan mengurangi beban kognitif.

5. DAFTAR PUSTAKA

- 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>
- Creswell, J. W. (2012). *Educational Research: Planning, Conducting and Evaluating Quantitative and Qualitative Research* (Fourth Ed). Pearson.
- 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
- Klepsch, M., Schmitz, F., & Seufert, T. (2017). Development and Validation of Two Instruments Measuring Intrinsic , Extraneous , and Germane Cognitive Load. *Frontiers in Psychology*, 8(November), 1–18. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01997>
- Klepsch, M., & Seufert, T. (2020). Understanding instructional design effects by differentiated measurement of intrinsic, extraneous, and germane cognitive load. In *Instructional Science* (Vol. 48, Issue 1). Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/s11251-020-09502-9>



- Mayasari, N. (2017). Beban Kognitif dalam Pembelajaran Persamaan Differensial dengan Koefisien Linier di IKIP PGRI Bojonegoro. *Jurnal Silogisme : Kajian Ilmu Matematika Dan Pembelajarannya*, 2(1), 1. <https://doi.org/10.24269/js.v2i1.507>
- Mayer, R. E. (2011). *Applying the Science of Learning to Undergraduate Science Education*.
- Miller, G. A. (1956). *The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on Our Capacity For Processing Information*. 63(2).
- 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.
- Schuessler, J. H. (2017). " *Chunking " Semester Projects : Does it Enhance Student Learning? June*. <https://www.researchgate.net/publication/317603246>
- 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
- 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>