

Penggunaan *Framing* pada Praktikum Klasifikasi Tumbuhan untuk Menurunkan Beban Kognitif Siswa SMA

Practical Plants Classification using Framing to Reduce Cognivite Load of High School Students

Rosinta Septiana, Adi Rahmat*, Topik Hidayat

Program Studi Magister Pendidikan Biologi, Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia

Jl. Dr. Setiabudhi 229 Bandung 40154, Telp./Fax. 022-2001937

*E-mail: adirahmat_upi@yahoo.com

Abstract: This study was conducted to reduce the cognitive load of high school students in a classification plant laboratory. The subjects were students of class X IPA one of private high school Favorite in Bandung, divided into experimental class (36 students) and control class (36 students). The experimental class used Framing for practical activities providing dikotomous key scheme, while the control class practical activities carried out in accordance used worksheet conventionally. Cognitive load was measured by looking at differences in the students' ability to receive and process information (information processing), mental effort and learning outcomes in the form of reasoning ability of students in the classification of plants. Data ability to receive and process information captured by task complexity combined worksheet on the worksheet students. Data captured by the mental effort of subjective rating scale questionnaire Likert scale-based, while the data captured using the reasoning ability of students to write test questions based on indicators describing complex thinking. Data were analyzed by using a different test and the average correlation between the three components of cognitive load. The analysis showed both the experimental class and the control class relationship between the ability to accept the reasoning ability showed a positive correlation, while the relationship between mental effort with reasoning abilities showed a negative correlation. These results illustrate the cognitive load balancing character students in practical activities in both classes of plant classification research. However, students in the experimental class has the ability to receive and process information that is higher and significantly different than the control class. Instead the experimental class mental effort value lower than the control class, showed that the cognitive load of students in the experimental class lower than the cognitive load control class. In other words, the use of framing the practical activities of classification of plants in the experimental class has been able to decrease the cognitive load of students.

Kata kunci: beban kognitif, praktikum klasifikasi tumbuhan, framing

1. PENDAHULUAN

Pembelajaran biologi saat ini identik dengan hafalan, terlebih pada klasifikasi tumbuhan, dimana siswa diminta untuk mengetahui ciri-ciri tumbuhan secara serta mengelompokkannya berdasarkan ciri-ciri tersebut. Keadaan ini dapat menyebabkan siswa memiliki beban kognitif tinggi sebagai dampak dari kurangnya pengalaman siswa yang berhubungan dengan tumbuhan. Akibatnya, kapasitas memori kerja siswa menjadi terbatas, sehingga kemampuan kognitif siswa menjadi terbatas pula.

Teori beban kognitif berkaitan dengan kapasitas memori kerja yang terbatas dan kapasitas memori jangka panjang yang luas. Teori ini didasarkan pada asumsi bahwa siswa hanya dapat memproses

beberapa informasi dalam satu waktu di dalam memori kerja (Moreno, R & Mayer, R . E ,2003). Akibat keterbatasan ini kemampuan menerima dan mengolah informasi akan yang melebihi batas memori kerja yang berampak pada kejenuhan dalam ingatan, yaitu memori kerja tidak dapat menyediakan ruang memori atau sumber kognitif yang cukup untuk melakukan kegiatan kognitif seperti memahami pembelajaran dan berakibat siswa menjadi terbebani. Sweller (1988) menyatakan bahwa pembelajaran terbaik apabila kondisi pembelajaran setara dengan kemampuan kognitif individu. Dalam arti sesuai dengan kapasitas memori kerja siswa.

Menurut Sweller (2010) beban kognitif dalam memori kerja disebabkan oleh tiga sumber, yaitu 1) *Intrinsic cognitive load* (ICL), 2) *Extraneous*

cognitive load (ECL), dan 3) *Germane cognitive load* (GCL). Menurut Rahmat dkk (2014) ICL adalah beban yang terbentuk akibat kompleksitas materi ajar yang tinggi serta memiliki iterkoneksi yang tinggi. ICL dapat diukur dari kemampuan peserta didik dalam menganalisis informasi yang tersaji dalam materi ajar. Semakin tinggi kemampuan siswa dalam mengolah atau menganalisis informasi maka ICL siswa semakin rendah. Apabila ICL rendah atau kemampuan siswa mengolah informasi tinggi berarti siswa tersebut memiliki memori kerja yang cukup untuk mengolah informasi dan siswa tidak terbebani. Sebaliknya apabila kemampuan siswa mengolah informasi rendah maka siswa memiliki ICL yang tinggi. Keadaan ini menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam mengolah informasi melewati memori kerjanya, sehingga siswa mengalami beban kognitif.

Menurut Rahmat dkk (2014), ECL adalah beban kognitif yang disebabkan oleh antara lain iklim kelas maupun strategi pembelajaran yang digunakan guru. ECL merupakan upaya siswa untuk memperoleh hasil belajar tanpa banyak melibatkan pemrosesan kognitif sebagai dampak banyaknya kesulitan yang dialami siswa. ECL adalah beban kognitif yang tidak berguna sehingga harus dikurangi. ECL diukur dari usaha mental siswa selama pembelajaran. Bentuk usaha mental yang berikan siswa selama pembelajaran antara lain dengan mencontek, bertanya, menjawab asal dan mencari informasi untuk coba memecahkan kesulitannya atau menggunakan tambahan lainnya.

GCL adalah kemampuan atau beban yang membantu dalam membangun skema kompleks dan jangka panjang dalam pembelajaran untuk menjadi pembangunan skema pengetahuan yang baru. Muatan *germane* adalah sebuah usaha diri untuk belajar, dan mengingat informasi yang dipelajari. GCL merupakan beban efektif karena beban yang dihasilkan merupakan skema kognitif. Skema ini merupakan modal siswa untuk memecahkan masalah dan merupakan hasil belajar siswa. GCL berhubungan dengan ICL dan ECL (Rahmat dkk, 2014)

Teori beban kognitif juga menyatakan bahwa mempelajari keterampilan kognitif yang kompleks, seperti pemecahan masalah, sering dibatasi oleh kapasitas pemrosesan informasi yang terbatas. Jika tugas atau kegiatan pembelajaran membutuhkan kapasitas kognitif yang melebihi batasnya, pembelajaran akan terhalang (De Jong, 2010). Jadi, strategi pembelajaran yang mengoptimalkan alokasi sumber kognitif adalah penting untuk menentukan efektivitas strategi pembelajaran tersebut.

Strategi pembelajaran yang diharapkan dapat menjawab kesulitan itu adalah dengan *framing*. *Framing* (pembingkai) yang telah diadopsi dalam pendidikan adalah sebuah kerangka kerja. Kerangka teoritis *framing* bertujuan membantu membangun

penalaran siswa serta membantu guru selama pembelajarannya sehingga pembelajaran bersifat dinamis (Lineback & Goldberg, 2009). Dalam konteks pendidikan, *framing* memiliki pengaruh yang baik dalam pembangunan situasi pembelajaran serta bagaimana siswa dapat berpikir untuk merespon pada pembelajaran itu. *Framing* membantu bagaimana siswa membingkai kegiatan pembelajaran, kemudian membantu siswa menentukan cara dalam berinteraksi satu sama lain dengan guru, dan materi pembelajaran yang tersedia. Dengan menggunakan teknik *framing* di harapkan kegiatan pembelajaran praktikum terutama saat mencari dan mengolah informasi pada kegiatan pembelajaran klasifikasi tumbuhan para siswa dapat membuat kerangka kerja yang lebih terarah. Sehingga hasil yang diharapkan dapat tercapai. Makalah ini membahas penggunaan framing dalam pembelajaran klasifikasi tumbuhan dalam mengurangi beban kognitif siswa.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian *Quasy Experimental* dengan menggunakan *Posttest-Only Control Group Design* (Creswel, 2008). Penelitian dilaksanakan di SMAK 1 BPK PENABUR Bandung sebagai salah satu SMA Swasta Favorit di Kota Bandung. Subjek penelitian adalah siswa dua kelas X IPA. Materi yang diajarkan adalah klasifikasi tumbuhan Spermatophyta.

Pembelajaran dilaksanakan 3 x 90 menit. Langkah pembelajaran pada setiap pertemuan, baik di kelas eksperimen maupun kelas kontrol terdiri atas tiga tahap. Pertama, kegiatan awal atau apersepsi mengingatkan kembali tentang materi klasifikasi tumbuhan di tingkat SMP atau materi pertemuan sebelumnya. Kedua, kegiatan inti memberikan arahan tentang kegiatan praktikum klasifikasi tumbuhan biji terbuka. Pada kelas kontrol siswa menggunakan lembar kerja yang biasa digunakan dan diakhir dengan pembuatan skema dikotomi. Pada kelas eksperimen lembar kerja dilengkapi dengan *framing* yang berupa pemberian kata kunci pada bagan dikotomi yang harus dilengkapi siswa setelah pengamatan, Ketiga, kegiatan evaluasi pembelajaran dan pengukuran kemampuan mengolah informasi serta usaha mental siswa. Setelah tiga kali pertemuan dilakukan pengukuran hasil belajar siswa. Kemampuan mengolah informasi diukur menggunakan *task complexity worksheet*. Usaha mental siswa dijarang dengan angket *subjective rating scale* menggunakan skala Likert. Hasil belajar diukur menggunakan tes penalaran tertulis dengan item soal uraian yang dikembangkan berdasarkan standar berfikir kompleks (Marzano *et al*, 1994). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji beda rata-rata



dan uji korelasi untuk melihat hubungan diantara komponen beban kognitif. Perbedaan rata-rata dan korelasi diantara ketiga komponen yang diukur digunakan sebagai dasar untuk menentukan besarnya beban kognitif siswa.

3. HASIL DAN DISKUSI

Tiga komponen beban kognitif yang diukur dalam penelitian ini adalah kemampuan analisis (menerima dan mengolah) informasi untuk menggambarkan ICL, usaha mental untuk menggambarkan ECL, dan hasil belajar atau kemampuan penalaran untuk menggambarkan GCL. Hasil pengukuran ketiga komponen beban kognitif tersebut dapat dilihat pada tabel 1. Berdasarkan tabel tersebut siswa kelas eksperimen memiliki kemampuan menerima dan mengolah informasi serta kemampuan penalaran yang lebih tinggi dan berbeda signifikan ($p < 0,05$) dibandingkan kelas kontrol. Hal ini berarti siswa di kelas eksperimen memiliki kemampuan yang tinggi dalam proses kognitif, sehingga nilai ICL rendah, atau siswa dapat menggunakan memori kerjanya dengan baik. Menurut Rahmat & Hindriana (2014), ICL akan rendah atau berada pada kapasitas memori kerja apabila nilai kemampuan menerima dan mengolah informasi tinggi. Apabila ICL rendah atau kemampuan siswa mengolah informasi tinggi berarti siswa tersebut memiliki memori kerja yang cukup untuk mengolah informasi dan siswa tidak terbebani. Sebaliknya apabila kemampuan siswa mengolah informasi rendah maka siswa memiliki ICL yang tinggi. Hal ini berarti bahwa kemampuan siswa mengolah informasi melewati memori kerjanya sehingga siswa mengalami beban kognitif.

Dari tabel 1 juga dapat dilihat bahwa nilai usaha mental siswa kelas eksperimen lebih rendah dibandingkan kelas control. Nilai usaha mental berbanding lurus dengan ECL (Rahmat & Hindriana, 2014), berarti nilai ECL pada kelas eksperimen lebih rendah dari kelas kontrol. Sementara itu, nilai kemampuan penalaran siswa kelas eksperimen lebih tinggi dan berbeda signifikan ($p < 0,05$) dari kelas kontrol.

Dilihat dari nilai ketiga komponen beban kognitif (Tabel 1) siswa di kelas eksperimen memiliki kemampuan mengolah informasi dengan baik sehingga dapat mempergunakan kapasitas memori kerjanya dengan baik tanpa usaha mental yang banyak untuk menghasilkan kemampuan penalaran yang tinggi atau membentuk memori kerja jangka panjang yang lebih baik dibandingkan dengan kelas control. Hasil ini membuktikan bahwa strategi pembelajaran menggunakan *framing* pada kelas eksperimen telah membantu siswa dalam kegiatan

pembelajaran klasifikasi tumbuhan sehingga proses dan hasil belajar siswa menjadi lebih baik.

Tabel 1. Rekapitulasi hasil rata-rata komponen kognitif

Komponen	Kontrol	Eksperimen
Mengolah informasi	48,25	61,86
Usaha mental	56,55	48,85
Kemampuan penalaran	51,92	75,92

Selanjutnya untuk mengetahui hubungan antara ketiga komponen beban kognitif dilakukan uji korelasi non parametrik dengan Spearman *rho* karena data tidak berdistribusi normal. Tabel 2. menunjukkan hasil uji korelasi diantara ketiga komponen beban kognitif. Uji korelasi antara kemampuan mengolah informasi terhadap kemampuan penalaran di kelas eksperimen maupun kelas kontrol menunjukkan adanya korelasi positif signifikan ($p < 0,05$) dengan nilai korelasi kelas eksperimen lebih tinggi yaitu 0,538 dibanding kelas kontrol. Uji korelasi usaha mental terhadap kemampuan mengolah informasi pada kedua kelas penelitian menunjukkan korelasi negatif, dimana nilai korelasi pada kelas eksperimen jauh lebih rendah (-0,407) dibandingkan kelas kontrol (-170), tetapi hanya pada kelas eksperimen korelasi tersebut terjadi secara signifikan ($p < 0,05$). Uji korelasi antara usaha mental terhadap kemampuan penalaran pada kedua kelas penelitian hasilnya negatif dan keduanya tidak signifikan dengan nilai korelasi pada kelas eksperimen lebih rendah (-0,080) dibandingkan kelas kontrol (-0,041).

Tabel 2. Hasil uji korelasi Spearman antar komponen beban kognitif

No	Kriteria	Korelasi			
		Kelas Kontrol		Kelas Eksperimen	
		r	sig	r	sig
1	Kemampuan menganalisis informasi terhadap kemampuan penalaran	0.503	0.002	0.538	0.001
2	Kemampuan menganalisis informasi terhadap usaha mental	-0.170	0.323	-0.407	0.014
3	Usaha mental terhadap kemampuan penalaran	-0.041	0.813	-0.080	0.641

Hasil uji korelasi di atas menggambarkan bahwa beban kognitif siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki karakter yang relatif sama. Pertama, ada kontribusi kemampuan analisis informasi terhadap peningkatan kemampuan penalaran. Kedua, penurunan usaha mental siswa dapat berkontribusi terhadap kemampuan siswa dalam mengolah informasi dan kemampuan penalaran (hasil belajar) siswa. Meskipun demikian, berdasarkan besarnya nilai ketiga komponen beban kognitif pada kedua kelas penelitian (Tabel 1), siswa pada kelas eksperimen dapat dikatakan memiliki beban kognitif yang lebih rendah dibandingkan siswa dari kelas kontrol.

Hasil di atas menunjukkan bahwa dengan *framing* siswa di berikan arahan yang jelas sehingga menghindari efek *redundacy situation* atau situasi yang berlebih karena materi atau bahan ajar yang dapat berdampak siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi yang diajarkan. Selain itu, *framing* juga dapat menghindari adanya perhatian yang terbelah (*split attention*) (Kalyuga, 2011).

Lineback & Goldberg (2009) mengemukakan bahwa *framing* berkaitan dengan cara siswa membingkai kegiatan pembelajaran yang dapat membantu menentukan cara mereka berinteraksi dengan sesama, dengan guru mereka, dan dengan materi pembelajaran yang tersedia. Dalam penelitian ini *framing* dilakukan dengan memberikan diagram dikotomi yang dilengkapi beberapa kata kunci yang memberikan petunjuk pada karakter tumbuhan yang dapat digunakan dalam menggolongkan tumbuhan. Dengan *framing* seperti tersebut siswa diarahkan atau diajak berinteraksi dengan apa saja informasi yang harus mereka dapatkan. Dengan demikian, siswa dapat mengolah informasi dengan lebih baik. Sesuai dengan pendapat Sweller (1994) bahwa memori kerja siswa akan berubah menjadi memori jangka panjang sangat besar jika diawali dengan pengolahan informasi yang benar. Pengolahan informasi terkait dengan pengembangan skema yang benar, sehingga siswa dapat menggunakan memori kerja dengan baik, tanpa harus menggunakan usaha mental yang besar.

Selanjutnya, tidak signifikannya korelasi antara usaha mental dengan kemampuan penalaran, baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol menggambarkan bahwa belum adanya kontribusi yang signifikan dari penurunan usaha mental terhadap kemampuan penalaran siswa. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan *framing* dalam pembelajaran klasifikasi tumbuhan belum menurunkan beban kognitif siswa secara signifikan, meskipun beban kognitif siswa di kelas eksperimen lebih rendah dibanding siswa di kelas kontrol. Kalyuga (2011) menyatakan salah satu situasi yang dapat mengakibatkan tingginya usaha mental dan ECL adalah pengetahuan awal siswa yang tidak

memadai. Akibatnya, siswa masih mengalami kesulitan untuk dapat menerima dan mengolah informasi secara utuh. Usaha mental yang dilakukan siswa antara lain mencari tahu dari internet atau bertanya kepada teman yang sudah tahu lebih dahulu.

4. KESIMPULAN

Sekalipun karakter beban kognitif pada siswa dari kelas dengan praktikum menggunakan *framing* memiliki kesamaan dengan siswa pada kelas kontrol, kegiatan praktikum klasifikasi tumbuhan dengan menggunakan *framing* dapat membantu siswa dalam menggunakan kapasitas memori kerjanya, sehingga beban kognitif siswa menjadi lebih rendah dibandingkan siswa dengan praktikum tanpa *framing*. Kesamaan karakter beban kognitif siswa dari kedua kelas penelitian ini diduga sebagai akibat masih belum signifikannya kontribusi penurunan usaha mental siswa kelas eksperimen terhadap kemampuan penalaran. Hal ini terkait dengan masih kurang memadainya pengetahuan awal siswa di kelas eksperimen, terutama pengetahuan tentang klasifikasi tumbuhan. Perpaduan penggunaan *framing* dengan kegiatan yang dapat menstimulasi pengetahuan awal siswa mungkin akan menjadi solusi yang tepat dalam menurunkan beban kognitif siswa secara signifikan.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada seluruh pihak yang telah membantu keterlaksanaan penelitian ini. Kepada Tuhan Yesus atas karunia dan anugerahNya serta keluarga, Tim beban kognitif (Bapak Adi Rahmat, Bapak Topik Hidayat, Ibu Susi, Ibu Eni, Tuti Garnasih, Mira Adriani, Santi Sri Rahayu Prajayanti, Rifki Risma M), dan Ibu kepala SMAK 1 BPK Penabur Bandung dan jajarannya.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Creswell, W J. (2008). *Educational Research : Planning, Conducting, and evaluating Quantitative and Qualitative Research*. New Jersey: Pearson Education Inc.
- De Jong, T. (2010). *Cognitive load theory, educational research, and instructional design: Some food for thought*. Instructional Science
- Lineback, J. E. & Goldberg, F. (2009). *Using changes in framing to account for differences in a teacher's classroom behavior*. San Diego State University
- Kaluya, S. (2011). "Informing: A Cognitive Load Perspective." *International Journal of an Emerging Transdiscipline*. 14: 34-45



- Marzano, J. R., Pickering Debra, McTighe Jay. *Assessing Student Outcomes.* (1994). *Association for Supervision and Curriculum Development Alexandria.* Virginia
- Moreno, R & Mayer, R . E (2003). "Nine Ways to Reduce Cognitive Load in Multimedia Learning." *Journal Of Educational Psychologist*, Vol. 38(1): 43–52
- Rahmat, A., Soesilawaty, A., Fachrunnisa, R., Wulandari,S., Suryati,Y., & Rohaeni, H. (2014). *Beban Kognitif Siswa SMA Pada Pembelajaran Biologi Interdisiplin Berbasis Dimensi Belajar.* Seminar nasional pendidikan mathematic and science Universitas PGRI Semarang, 23 Agustus 2014.
- Rahmat A. & A.F. Hindriana, (2014)..... *Jurnal Ilmu Pendidikan*
- Sweller, J. ,Van Merrie`nboer, J. (2010). *Cognitive load theory in health professional education: design principles and strategies*, Blackwell Publishing Ltd
- Sweller, J. (1994.) *Cognitive Load Theory, Learning Difficulty and Instructional Design.* Sydney University of NSW.
- Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12(2): 257–285.

Penanya 1:
Samuel Agus Triyanto
(Universitas Negeri Malang)

Pertanyaan:
Hasil belajar diukur dengan apa?

Jawaban:
Hasil belajar diukur dengan penalaran Marzano dengan 7 indikator.

Penanya 2:
Siti Lailatus Sa'adah
(Universitas Nusantara PGRI Kediri)

Pertanyaan:
Bagaimanakah usaha mental yang ada pada pembelajaran?

Jawaban:
Redudansi (materi yang sulit) dan slip attention (perhatian yang terpecah).
Untuk memahami mengenai usaha mental dapat dengan Kalyuga dan tim, serta Sweller (beberapa situasi yang menyebabkan usaha mental)