

Reduksi Didaktik Bahan Ajar Spermatophyta untuk Mempermudah *Information Processing* dan Menurunkan Usaha Mental Siswa SMA

Didactical Reduction of Teaching Materials of Spermatophytes to Make Easier on Information Processing and to Reduce Mental Effort of Senior High School Student

Santi Sri Rahayu Prajayanti, Topik Hidayat, Adi Rahmat*

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 research aims to facilitate students in processing teaching material information and reducing student mental effort in Spermatophytes learning. This study using post test only control group design. The subject for this study was the tenth class of MIA at one of Ciamis Senior High School, which consisted of 34 control-class students and 37 experiment-class students. Teaching in control-class used regular biology textbook from their school, then experiment-class used flow chart as result of didactical reduction process. Information processing of student was measured by task complexity worksheet and student mental effort was measured by questionnaire subjective rating scale (Likert scale). Student learning outcomes were measured on aspects of reasoning using pencil test. The data were analyzed statistically with mean test and correlation test. Research outcome showed that student information processing at experiment-class was higher and have significant difference than control-class. The high value of information processing and low value mental effort students in the experimental-class was significantly correlated with higher learning outcomes. This outcome show that didactical reduction can facilitate students for processing teaching material and reduce students mental effort so the teaching outcomes become better.

Keywords: Didactical reduction, spermatophytes teaching material

1. PENDAHULUAN

Pembelajaran klasifikasi tumbuhan di tingkat SMA bertujuan agar siswa mampu mengelompokkan jenis tumbuhan berdasarkan ciri morfologi yang dimiliki serta manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari. Pada kenyataannya siswa sering merasa kesulitan dalam mempelajari mengenai klasifikasi. Siswa sering menganggap bahwa pembelajaran klasifikasi merupakan materi hapalan dengan banyaknya konsep dan nama ilmiah. Terkadang pembelajaran yang dilakukan di kelas hanya berdasarkan teori saja tanpa melakukan observasi di lapangan sehingga pembelajaran tersebut dirasa kurang bermakna bagi siswa. Hal ini menyebabkan siswa tidak mampu memahami materi tersebut dengan baik.

Ausubel (Dahar, 1989) menyatakan bahwa pada dasarnya belajar merupakan proses belajar bermakna yang merupakan suatu proses mengaitkan informasi baru pada konsep-konsep relevan yang terdaftar dalam struktur kognitif seseorang. Hal ini erat kaitannya dengan memori kerja siswa. Gathercole

(2009) mengungkapkan bahwa setiap individu memiliki kapasitas memori yang berbeda-beda. Kapasitas ini sangat konsisten pada waktu yang berbeda walaupun terdapat pengaruh dari faktor-faktor lain. Sementara itu Sweller (1988) berpendapat bahwa bahwa jika dalam suatu pembelajaran terdapat tugas-tugas yang membebani sistem kognitif siswa maka akan menimbulkan suatu beban kognitif dan akan mempengaruhi hasil belajar siswa.

Hasil belajar bergantung pada apa yang dipelajari, bagaimana bahan pelajaran itu dipelajari, dan faktor-faktor yang mempengaruhi proses belajar mengajar (termasuk kemampuan intelegensi dan bakat). Karena faktor-faktor yang mempengaruhi tidaklah sama maka hasil belajar setiap orang akan selalu berbeda (Rusyan, 1994). Menurut Slameto (2003) faktor-faktor yang mempengaruhi belajar banyak jenisnya, tetapi dapat digolongkan menjadi dua golongan saja, yaitu faktor intern dan faktor ekstern. Faktor intern terdiri atas 1) faktor jasmaniah (faktor kesehatan dan cacat tubuh). 2) faktor psikologis (intelegensi, perhatian, minat, bakat,

motivasi, kematangan, dan kesiapan). 3) faktor kelelahan (kelelahan jasmani dan kelelahan rohani). Faktor ekstern yang mempengaruhi ada tiga faktor yaitu: 1) Faktor keluarga (cara orang tua mendidik, suasana rumah, keadaan ekonomi keluarga, pengertian orang tua dan sebagainya). 2) Faktor sekolah (metode mengajar, kurikulum, alat pelajaran, waktu sekolah dan sebagainya), dan 3) Faktor masyarakat (kegiatan siswa dalam masyarakat, media, teman bergaul, bentuk kehidupan masyarakat).

Berdasarkan hal tersebut maka dibutuhkan suatu pembelajaran yang dapat memudahkan siswa dalam memroses informasi sehingga tidak menyebabkan kelebihan kapasitas memori maupun beban kognitif. Hal ini sejalan dengan pendapat Moreno (2003) bahwa beban kognitif siswa dapat diturunkan dengan beberapa cara seperti pengurangan jumlah penyampaian materi tanpa menghilangkan materi esensial yang diharapkan. Hal ini erat kaitannya dengan bahan ajar karena Menurut Lestari (2013) bahan ajar merupakan sumber belajar yang memiliki peranan penting untuk menunjang proses pembelajaran. Sejalan dengan pendapat Gagne (Dahar, 1989), memori kerja manusia mempunyai kapasitas yang sangat terbatas. Sehingga pengetahuan seharusnya dapat disajikan dengan baik sehingga dapat mengurangi muatan memori kerja tersebut yang tertuang dalam suatu bahan ajar yang efektif.

Materi pelajaran yang terdapat pada buku siswa biasanya memiliki jumlah yang banyak. Sebaiknya materi pelajaran yang disajikan pada siswa tidak sebanyak yang ada di buku teks pelajaran. Untuk itu dibutuhkan suatu proses reduksi bahan ajar salah satunya dengan reduksi didaktik. Reduksi Didaktik adalah mengurangi tingkat kesulitan materi pengajaran baik secara kualitatif ataupun kuantitatif dengan jalan materi tersebut dibuat sesederhana mungkin sehingga lebih mudah dipelajari oleh peserta didik (Anwar, 1996).

Berdasarkan hal tersebut diperlukan suatu penelitian yang menghubungkan pengolahan bahan ajar dengan penurunan beban kognitif siswa. Makalah ini membahas efek dari reduksi didaktik bahan ajar terhadap kemampuan siswa dalam memroses informasi dan penurunan usaha mental siswa dalam pembelajaran Spermatophyta. Kemudahan siswa dalam memroses informasi dan penurunan usaha mental siswa dalam pembelajaran Spermatophyta menggambarkan rendahnya beban kognitif yang dialami siswa.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di salah satu SMA Negeri di Kabupaten Ciamis dengan menggunakan *Posttest-*

Only Control Group Design (Creswell, 2008). Subjek penelitian terdiri atas 71 siswa yang dibagi menjadi dua kelas, yaitu 37 siswa untuk kelas eksperimen dengan reduksi didaktik bahan ajar dan 34 siswa untuk kelas kontrol tanpa reduksi didaktik bahan ajar. Reduksi bahan ajar dilakukan dengan menggunakan *flowchart*, yang merupakan penyederhanaan dari jumlah teks yang banyak menjadi suatu bagan yang telah disesuaikan dengan kompetensi dasar dan kompetensi inti dari materi tersebut. Pembelajaran pada kedua kelas penelitian menggunakan strategi yang sama, yaitu dengan melakukan observasi, diskusi, dan presentasi mengenai klasifikasi pada Spermatophyta dengan pemilihan familia berdasarkan keadaan lingkungan di sekitar sekolah. Pembelajaran dilakukan selama 6 x 40 menit yang dibagi dalam dua pertemuan.

Data penelitian yang dikaji pada penelitian ini meliputi data *information processing*, usaha mental, dan hasil belajar. Data *information processing* siswa dijang menggunakan *task complexity worksheet* yang diintegrasikan ke dalam LKS, usaha mental siswa diukur dengan angket *subjective rating scale* menggunakan skala Likert dan hasil belajar siswa diukur dengan test tulis pada aspek penalaran dengan menggunakan standar berfikir kompleks (Marzano, 1993), terdiri atas kemampuan mengkonstruksi dukungan, induksi, membandingkan, analisis kesalahan, deduksi, klasifikasi, dan abstraksi. Analisis data dilakukan secara statistik dengan uji beda dua rata-rata dan uji korelasi dengan menggunakan *software SPSS 20*.

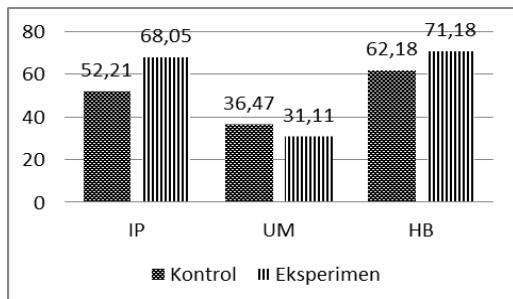
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penggunaan reduksi didaktik dalam pengolahan bahan ajar ditujukan untuk mempermudah siswa dalam memroses informasi. Reduksi didaktik dapat disajikan dalam berbagai bentuk, salah satunya bagan. Untuk memudahkan siswa dalam memroses informasi, bagan tersebut dapat dibuat dalam bentuk bagan alir atau *flowchart*. Seperti yang diungkapkan oleh Rusman (2012) bahwa *flowchart* merupakan alur dalam bentuk kotak-kotak dialog yang memiliki makna dan arti tersendiri.

Pengujian kemampuan memroses informasi dilakukan selama kegiatan pembelajaran setelah siswa melakukan pengisian LKS, dan untuk mengetahui usaha mental yang dilakukan siswa selama kegiatan pembelajaran berlangsung maka siswa mengisi kuisioner setelah kegiatan pembelajaran berlangsung. Pengujian hasil belajar siswa yang menggambarkan kemampuan penalaran siswa dalam materi Spermatophyta dilakukan pada pertemuan akhir.



Berdasarkan hal tersebut dilakukanlah pengolahan skor kemampuan memroses informasi, usaha mental, dan hasil belajar siswa selama kegiatan pembelajaran Spermatophyta, rata-rata skor tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Perbandingan rata-rata *Information Processing* (IP), Usaha Mental (UM), dan Hasil Belajar (HB) pada Kelas Kontrol dan Eksperimen

Mengacu pada Gambar 1 dapat terlihat bahwa skor rata-rata *Information Processing* (IP) kelas kontrol lebih rendah dari kelas eksperimen, skor rata-rata usaha mental (UM) pada kelas kontrol lebih tinggi dari kelas eksperimen, dan skor rata-rata hasil belajar (HB) siswa pada kelas kontrol lebih rendah dari kelas eksperimen

Setelah mengetahui rata-rata maka dilakukan uji beda dua rata-rata, karena pada kelas kontrol data *information processing* berdistribusi normal sedangkan pada kelas eksperimen data berdistribusi tidak normal dan homogen, maka dilakukan uji perbedaan rata-rata dengan *Mann Whitney U* dan didapatkan hasil signifikansi 0,00 ($\alpha < 0,05$) Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada aspek *information processing* di kelas kontrol dan eksperimen.

Hal yang serupa pula dilakukan pada pengolahan data usaha mental siswa. Pengujian normalitas data menunjukkan bahwa data kelas kontrol normal sedangkan data kelas eksperimen tidak normal, kemudian dilakukan uji homogenitas data dan menghasilkan bahwa data antara kelas kontrol dan eksperimen merupakan data yang homogen. Berdasarkan hal tersebut maka dilakukanlah uji non parametrik dengan *Mann Whitney U* dan didapatkan nilai signifikansi 0,003 ($\alpha < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan usaha mental yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Berdasarkan hal tersebut (Gambar 1) baik pada kelas kontrol maupun kelas eksperimen memiliki skor rata-rata *information processing* yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan skor rata-rata usaha mental ini menunjukkan bahwa dalam pembelajaran Spermatophyta siswa sudah dapat memroses

informasi. Skor rata-rata *information processing* pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan nilai rata-rata pada kelas kontrol, berbeda dengan nilai rata-rata usaha mental pada kelas eksperimen lebih rendah daripada kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa suatu pembelajaran yang baik akan menghasilkan besarnya usaha mental yang berbanding terbalik dengan kemampuan memroses informasi (Sweller, 1994). Kemampuan siswa dalam memroses informasi menurut Lawson (1995) merupakan salah satu kemampuan kognitif tinggi karena mampu memecahkan informasi menjadi beberapa bagian yang kemudian akan dirangkai menjadi suatu informasi yang bermakna. Hal ini dapat menjadi latar belakang dimana kemampuan siswa dalam menganalisis informasi baik maka akan berpengaruh terhadap kemampuan penalaran sebagai hasil belajar. Hal Ini menunjukkan bahwa reduksi didaktik membantu siswa dalam memroses informasi, karakter dari reduksi didaktik yang digunakan adalah “penyederhanaan” hal ini yang membuat sebuah teks yang biasanya berjumlah banyak menjadi lebih sederhana. Begitu pula dengan bantuan beberapa gambar yang membuat siswa lebih mudah mengingat karakteristik dari Spermatophyta. Menurut Lestari (2013) bahan ajar merupakan sumber belajar yang memiliki peranan penting untuk menunjang proses pembelajaran. Kualitas bahan ajar yang rendah dengan pembelajaran konvensional akan berakibat rendahnya prestasi belajar siswa.

Kajian mengenai reduksi didaktik bahan ajar untuk mempermudah *information processing* dan menurunkan usaha mental yang siswa lakukan selama kegiatan pembelajaran berlangsung tidak hanya dengan mengolah data dalam bentuk perbandingan rata-rata sehingga untuk melihat hubungan antara *information processing*, usaha mental, dan hasil belajar maka dilakukanlah uji korelasi seperti pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Uji korelasi *information processing* terhadap hasil belajar pada kelas kontrol dan eksperimen

Kelas	r	Sig
Kontrol	0,171	0,334
Eksperimen	0,635	0,000

Hubungan yang akan dilihat adalah hubungan antara *information processing* dengan hasil belajar, pada kelas kontrol dengan uji *Pearson* dikarenakan data berdistribusi normal memiliki nilai korelasi 0,171 (sangat rendah) dengan signifikansi 0,334 dan pada kelas eksperimen dengan uji *Spearman rho* dikarenakan data tidak berdistribusi normal memiliki

nilai korelasi 0,635 (kuat) dengan signifikansi 0,00. Hasil uji korelasi dengan tanda positif menunjukkan bahwa semakin tinggi *information processing* maka akan semakin tinggi pula hasil belajarnya. Data tersebut menunjukkan baik pada kelas kontrol maupun kelas eksperimen memiliki nilai *information processing* yang semakin tinggi akan diikuti oleh hasil belajar yang semakin tinggi pula.

Namun, nilai korelasi pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan memroses informasi memberikan pengaruh yang kuat pada hasil belajar, hal ini dapat disebabkan siswa pada kelas eksperimen dapat memroses informasi dengan baik dikarenakan penggunaan *flowchart* sebagai bahan ajar yang telah disederhanakan sehingga siswa lebih mudah untuk belajar. Berbeda dengan kelas kontrol dimana kemampuan memroses informasi memiliki pengaruh sangat rendah pada hasil belajar, hal ini disebabkan oleh banyaknya jumlah bahan ajar sehingga siswa masih bingung untuk mempelajari materi yang esensial. Hal ini serupa dengan apa yang diungkapkan oleh Baharudin (2007) dimana seorang siswa diberi informasi yang sangat banyak pada suatu waktu tanpa diberi tahu informasi mana yang penting untuk diperhatikan, maka kemungkinan akan kesulitan untuk mengingat dan mempelajari semua informasi

Selain melihat korelasi antara *Information processing* terhadap hasil belajar, penelitian ini juga mengkaji bagaimana korelasi antara usaha mental terhadap hasil belajar yang dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Uji korelasi usaha mental terhadap hasil belajar pada kelas kontrol dan eksperimen

Kelas	r	Sig
Kontrol	-0,023	0,897
Eksperimen	-0,465	0,004

Hubungan yang akan dilihat adalah hubungan antara usaha mental dengan hasil belajar, pada kelas kontrol dengan uji *Pearson* dikarenakan data berdistribusi normal memiliki nilai korelasi -0,023 (sangat rendah) dengan signifikansi 0,897 dan pada kelas eksperimen dengan uji *Spearman rho* dikarenakan data tidak berdistribusi normal memiliki nilai korelasi -0,465 (kuat) dengan signifikansi 0,004. Hasil uji korelasi dengan tanda negatif menunjukkan bahwa semakin tinggi usaha mental yang dilakukan oleh siswa maka akan semakin rendah hasil belajarnya, hal ini terjadi pada kedua kelas tersebut.

Mengacu pada skor korelasi (Tabel 1 dan Tabel 2) menggambarkan bahwa hasil belajar lebih dipengaruhi oleh kemampuan siswa dalam memroses

informasi. Hal ini sesuai dengan pendapat Kalyuga (2011) dimana suatu pembelajaran yang efektif dan efisien harus dapat membangun suatu kondisi belajar dimana memori kerja siswa terjaga dalam batas-batas kapasitasnya. Kapasitas kerja suatu memori yang masih dalam batas wajar membuat siswa dapat memroses informasi dengan baik. Sejalan dengan pendapat Paas (2013) yang menyatakan bahwa beban dalam suatu memori kerja dapat dikurangi dengan cara pemberian tugas pembelajaran yang sederhana.

3. KESIMPULAN

Reduksi didaktik bahan ajar Spermatophyta dengan menggunakan *flowchart* dapat mempermudah siswa dalam memroses informasi yang terdapat dalam bahan ajar. Tingginya kemampuan siswa dalam memroses informasi diikuti dengan rendahnya usaha mental dapat membuat hasil belajar menjadi lebih baik sehingga dapat menimbulkan beban kognitif yang rendah.

4. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Dr. Topik Hidayat, M.Si dan Dr. rer.nat. Adi Rahmat, M.Si selaku pembimbing.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, S. (1996). Reduksi Materi Pengajaran Struktur Atom, Sistem Periodik Unsur dan Ikatan Kimia, dalam meningkatkan Pemahaman Konsep. Jakarta: *Proseding Seminar nasional HEDS*.
- Baharudin & Wahyuni, E.N. (2007). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media
- Creswell, J.W. (2008). *Educational Research : Planning, Conducting, and evaluating Quantitative and Qualitative Research*. New Jersey: Pearson Education Inc
- Dahar, R. (1989). *Teori-Teori Belajar*. Jakarta: Erlangga.
- Gathercole, S. & Alloway, T. (2009). *Memori Kerja dan Proses Belajar*. Jakarta: Indeks
- Kalyuga, S. (2011). Informing: A Cognitive Load Perspective. *Informing Science: The International Journal of an Emerging Transdiscipline*, 14 (1): 33-45.
- Lawson, A.E. (1995). *Science Teaching and Development of Thinking*. Belmont: Wadsworth Inc.
- Lestari, I. (2013). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kompetensi: Sesuai dengan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan. Padang : Akademia Permata



- Marzano R. J., Pickering D. & McTighe J. (1993) *Assessing Student Outcomes, Performance Assessment Using the Dimensions of Learning*. Alexandria: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Moreno, R & Mayer, R. (2003). "Nine Ways to Reduce Cognitive Load in Multimedia Learning." *Journal Of Educational Psychologist*, 38(1), 43–52
- Paas, F., Renkl, A., & Sweller, J. (2003) Cognitive Load Theory and Instructional Design: Recent Developments. *Journal Of Educational Psychologist*, 38(1), 1–4
- Rusman, Kurniawan, D., & Riyana C. (2012) *.Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi Mengembangkan Profesionalitas Guru*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada
- Slameto. (2003). *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sweller, J. (1988). Cognitive Load during Problem Solving: Effects on Learning. *Journal of Cognitive Science*, 12: 257-285.
- Sweller, J. (1994). Cognitive Load Theory: Learning Difficulty and Instructional design. *Journal of Learning and Instruction*, 4: 295-312
- Rusyan, K. & Arifin, Z. (1994). *Pendekatan dalam Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Penanya:

Mukhyati
(Universitas Pendidikan Indonesia)

Pertanyaan:

- a. Apa itu usaha mental? Contohnya?
- b. Arti beban kognitif?

Jawaban:

- a. Usaha mental adalah usaha yang dilakukan selain menggunakan sistem kognitif. Misal mencontek dll.
- b. Beban kognitif adalah beban melakukan tugas tertentu pada sistem pengolahan kognitif terdiri dari Intrinsic Cognitive Load, Extranous Cognitive Load, Germane Cognitive Load.