

EFEK MULTIMEDIA PEMBELAJARAN PADA KEMAMPUAN SISWA MENJAWAB SOAL ANALISIS ENERGI PADA PERUBAHAN WUJUD AIR: SEBUAH TINJAUAN PADA SISWA KELAS X SMAN 3 MATARAM

Imran¹, Ahmad Harjono², Gunawan²

¹⁾ Program Studi Magister IPA

²⁾ Program Studi Pendidikan Fisika FKIP

Universitas Mataram

Mataram, Indonesia

Email : fis.imran@gmail.com

Abstract—The purpose of this study was to determine the effect learning multimedia on students' ability to answer problems on heat concepts, especially in the analysis of the of energy in water form change. The study was conducted in class X of SMAN 3 Mataram. Total number of sample was 80 students, divided into two classes: 42 students in Experimental class taught using interactive learningmultimedia, and 38 student in control class taught without interactive learningmultimedia. Data were analyzed using ANOVA. The results showed that the ability of the students working on the energy analysis is better in the experimental class than the control class ($\alpha = 0.05$; sig = 0.03).

Keywords : learning multimedia, heat concepts

PENDAHULUAN

Siswa seringkali dihadapkan pada masalah analisis dalam banyak hal. Tidak terkecuali dalam pemecahan soal Fisika. Soal jenis ini termasuk salah satu soal ranah kognitif yang tertinggi pada tes tulis.

Dalam mengajarkan pemecahan soal tipe ini, guru seringkali bersikukuh pada model tutorial: memperlihatkan contoh soal di papan kemudian latihan. Metode ini dianggap efektif karena dapat menyerang langsung ke inti masalah, yaitu mengajarkan siswa mengerjakan soal. Metode ini jika digunakan dengan tidak tepat dapat mengurangi makna dari hasil belajar siswa.

Tujuan utama evaluasi pada ranah kognitif tinggi adalah untuk melatih siswa berpikir tingkat tinggi. Jika siswa hanya diajarkan cara mengerjakan soal, bisa jadi mereka bisa mengerjakan soal tapi tidak mencapai keterampilan berpikir yang diharapkan. Sebagai contoh, siswa diberikan soal analisis. Karena sudah diajarkan cara mengerjakan soal tersebut, mereka bisa mengerjakannya dengan mengingat langkah-langkah pengerjaan yang sudah mereka pelajari. Disini bisa terjadi pergeseran antara keterampilan yang diharapkan berupa analisis, dengan keterampilan yang dicapai siswa yang hanya mengingat. Siswa yang seperti ini biasanya akan kebingungan jika diberikan soal pada level yang sama dengan model yang sedikit berbeda.

Untuk mengatasi hal ini, peneliti mengusulkan penggunaan multimedia pembelajaran interaktif sebagai alat bantu dalam mengajarkan konsep Fisika pada ranah kognitif analisis. Multimedia

pembelajaran interaktif yang digunakan berisi materi tentang kalor untuk kelas X SMA yang selanjutnya dinamakan Multimedia Pembelajaran Interaktif Kalor (MPIK).

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pembelajaran Multimedia

Pembelajaran multimedia mengacu pada pembelajaran dengan memanfaatkan gambar dan komponen verbal. Kata dapat dilihat atau didengar, karena bisa dikomunikasikan melalui hasil cetakan atau dengan narasi. Gambar dapat diberikan dalam bentuk statis (ilustrasi, foto, diagram, grafik dan peta) atau dalam bentuk dinamis (animasi dan video).

Metode pembelajaran dengan memanfaatkan media verbal saja memang sudah sangat lama diterapkan dan merupakan media dominan untuk mentransformasikan pengetahuan di sekolah sejak dulu. Bahkan, jika dilakukan dengan baik metode ini bisa menjadi menarik untuk diikuti, misalnya seperti yang dilakukan oleh motivator/penceramah ternama. Sisi negatifnya adalah metode ini tidak didasari oleh konsep yang cukup tentang bagaimana siswa belajar. Berdasarkan pandangan penggunaan metode ini, belajar adalah transfer informasi kepada siswa, yaitu dengan menggunakan kata-kata. Pandangan ini tidak sesuai dengan teori-teori yang ada saat ini tentang bagaimana siswa belajar [1] yaitu pandangan konstruktivis yang melihat siswa berusaha membangun sendiri pemahaman dari apa yang diajarkan.

Penggunaan pembelajaran multimedia menjanjikan pemahaman yang lebih mendalam bagi

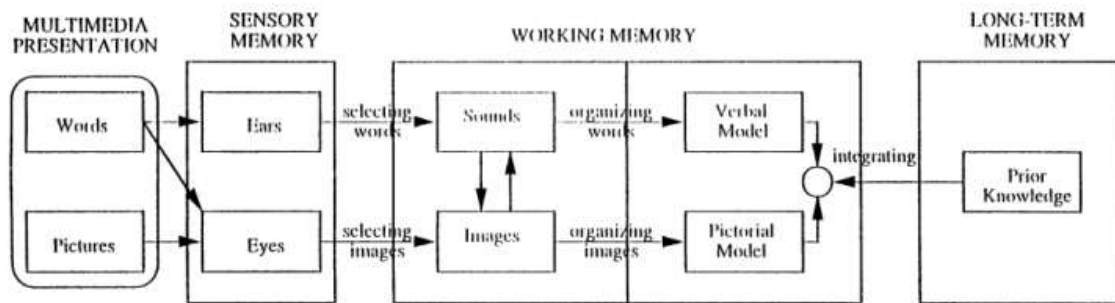
siswa dengan mengobinasikan antara kata-kata dan gambar. Banyak riset yang sedang berkembang menunjukkan keunggulan penggunaan multimedia dibandingkan dengan penggunaan kata-kata saja [2].

Kesuksesan pembelajaran multimedia sangat bergantung pada desain multimedia pembelajaran yang digunakan. Pembelajaran akan memberikan hasil yang baik jika multimedia pembelajaran yang digunakan didesain sesuai dengan cara manusia belajar. Ada beberapa teori yang mendasari desain multimedia pembelajaran, yaitu: teori dual channel, teori limited capacity, dan teori active learning [3].

Teori dual channel menyatakan bahwa manusia memproses pengetahuan yang bersumber dari informasi verbal dan gambar secara berbeda. Teori ini diturunkan dari hasil penelitian Paivio dan Baddeley. Sebagai contoh, animasi dan gambar diproses pada jalur (channel) visual, dan suara/narasi diproses pada jalur verbal. Teori kapasitas terbatas (limited capacity) menyatakan bahwa jumlah informasi yang dapat diproses pada tiap jalur sangat terbatas [4]. Sebagai contoh, siswa misalnya hanya bisa memproses satu kalimat dan 10 detik video secara

bersamaan. Teori pembelajaran aktif menyatakan bahwa pembelajaran bermakna terjadi ketika siswa melakukan proses kognitif aktif termasuk memberi perhatian pada kata dan gambar yang relevan, mengorganisasikannya menjadi representasi kata dan gambar yang koheren, dan menyatukan hasil representasi ini satu sama lain bersama pengetahuan awal [5] [2] [6].

Berangkat dari asumsi-asumsi ini, Mayer [3] mengembangkan teori kognitif pembelajaran multimedia seperti terlihat pada gambar 1. Dalam lingkungan berbasis komputer, representasi eksternal/informasi dapat berupa narasi/kata-kata yang masuk melalui telinga, dan animasi yang masuk melalui mata. Siswa harus memilih aspek yang relevan dari informasi-informasi ini untuk diproses lebih lanjut. Selanjutnya, siswa akan mengkonversi sebagian dari narasi menjadi representasi verbal yang akan diproses pada jalur verbal, dan sebagian animasi menjadi representasi visual yang akan diproses pada channel visual. Proses ini disebut sebagai proses “selecting”.



Gambar 1 Teori Kognitif Pembelajaran Multimedia

Tahap berikutnya adalah membangun representasi mental yang untuk masing-masing materi yang bersifat visual dan verbal. Proses ini disebut proses “organizing”. Tahap berikutnya adalah membangun hubungan antara model visual dan verbal bersama pengetahuan awal. Proses ini disebut proses “integrating”. Proses selecting, organizing dan integrating umumnya tidak terjadi secara teratur dan linear, tetapi berulang-ulang. Ketika hasil belajar telah tercipta, hasil ini disimpan dalam memori jangka panjang untuk digunakan pada waktu yang akan datang.

Berangkat dari teori ini, Mayer dan Ruth [7] mengeksplorasi enam prinsip desain multimedia pembelajaran untuk mengoptimalkan pencapaian pembelajaran, yaitu: prinsip multimedia, prinsip penataan ruang, prinsip modalitas, prinsip redundancy (pemborosan), prinsip koherensi, dan prinsip personalisasi.

1. Prinsip multimedia menyatakan bahwa siswa belajar lebih baik jika dengan menggunakan gambar dan kata-kata dibandingkan kata-kata saja.

2. Prinsip penataan ruang menyatakan bahwa peletakan gambar dan kata-kata secara berdekatan memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan peletakan berjauhan.
3. Prinsip modalitas menyatakan bahwa kata-kata lebih baik disajikan dalam bentuk narasi (ucapan yang direkam) dibandingkan kata berbentuk teks di layar.
4. Prinsip redundancy menyatakan bahwa penjelasan gambar lebih baik dilakukan dengan satu metode verbal, narasi atau teks, bukan dua-duanya.
5. Prinsip koherensi menyatakan bahwa penambahan material yang tidak mendukung tujuan pembelajaran dapat berpengaruh negatif terhadap hasil.
6. Prinsip personalisasi menyatakan bahwa pesan verbal lebih baik disampaikan dengan gaya santai dan personal.

Prinsip-prinsip yang dikembangkan Mayer ini akan menjadi pedoman dalam penelitian ini dalam mengembangkan produk multimedia pembelajaran yang diinginkan.

B. Multimedia Pembelajaran Interaktif Kalor

Istilah multimedia tidak selalu berhubungan dengan komputer. Walaupun demikian, tidak dapat dielakkan bahwa berkembang pesatnya teknologi komputer dan internet adalah salah satu penyebab utama meningkatnya ketertarikan akan pembelajaran dengan menggunakan multimedia. Karena alasan ini, istilah multimedia sekarang hampir selalu diasosiasikan dengan penyampaian pesan berbasis komputer [8]. Mayer [5] menggambarkan multimedia sebagai presentasi dari materi dengan menggunakan dua media, kata (baik narasi maupun tertulis) dan gambar (foto, grafik, diagram, dan video).

Menurut Ariani & Haryanto [9], secara umum manfaat multimedia pembelajaran adalah agar proses belajar menjadi lebih menarik, lebih interaktif, kualitas belajar siswa dapat terdongkrak dan belajar mengajar dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja. Manfaat tersebut akan mudah direalisasikan mengingat keunggulan multimedia pembelajaran: 1) Dapat memperbesar benda yang sangat kecil dan tidak tampak oleh mata, seperti kuman, bakteri, elektron, dan sebagainya; 2) Mampu mempekecil benda yang sangat besar yang tidak mungkin dihadirkan ke sekolah, seperti gunung, bangunan, planet, sistem tata surya, atau bahkan galaksi; 3) Bisa menyajikan benda atau peristiwa yang kompleks, rumit, dan berlangsung terlalu cepat atau lambat, seperti cara kerja mesin, peredaran planet, pembentukan awan, perkembangan bunga, dan lain-lain.; 4) Dapat menyajikan benda yang letaknya jauh, seperti bulan, bintang, kota-kota jauh, dan lain sebagainya; 5) Mampu menyajikan benda atau peristiwa yang sifatnya berbahaya, seperti letusan gunung berapi, binatang buas, racun, dan lain-lain; 6) Bisa meningkatkan daya tarik dan perhatian siswa.

Dalam penelitian ini, multimedia pembelajaran yang digunakan adalah Multimedia Pembelajaran Interaktif Kalor (MPIK). MPIK dikembangkan peneliti berdasarkan pada prinsip desain multimedia pembelajaran di atas.

Salah satu materi dalam MPIK adalah konsep pemanasan dan pendinginan air. Materi ini berupa simulasi interaktif yang mengizinkan siswa memberikan dan menyerap kalor pada 1 kg air. Air akan merespon dengan berubah suhu atau wujud tergantung jumlah kalor yang diberikan siswa. Selain itu, ditampilkan juga grafik kalor terhadap suhu air di sebelah kiri simulasi.

C. Hasil Belajar Kognitif

Ranah kognitif menurut Bloom dalam [10] meliputi penguasaan konsep, ide, pengetahuan faktual, dan berkenaan dengan keterampilan-keterampilan intelektual. Bloom membagi ranah kognitif hasil belajar menjadi enam bagian: pengetahuan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi.

Tabel di bawah menunjukkan karakteristik perilaku peserta didik pada domain kognitif.

Tabel 1 Kategori Hasil Belajar Kognitif Bloom

Kategori	Implikasi Kognitif
Pengetahuan	Mengetahui dan mengingat fakta, istilah, konsep-konsep dasar, jawaban dari pertanyaan.
Pemahaman	Memahami fakta dan ide dengan mengorganisasikan, membandingkan, menerjemahkan, menginterpretasikan, memberikan deskripsi, menyatakan ide-ide pokok
Aplikasi	Menggunakan pengetahuan yang baru didapat, menyelesaikan masalah baru dengan menerapkan pengetahuan, fakta, aturan, dan teknik yang sudah didapatkan.
Analisis	Memeriksa dan memecah informasi menjadi bagian-bagian.
Sintesis	Mengumpulkan dan menyatukan informasi dengan cara berbeda sehingga menghasilkan solusi baru.
Evaluasi	Mempresentasikan dan mempertahankan opini dengan membuat penilaian terhadap informasi, validitas ide, atau kualitas berdasarkan kriteria tertentu.

Sumber: Jufri (2010)

D. Analisis Energi Perubahan Wujud Air

Pada materi kalor untuk kelas X SMA, salah satu kompetensi dasar yang harus dikuasai siswa adalah menganalisis pengaruh kalor terhadap suatu zat. Pada kompetensi dasar yang dimaksud, siswa diharapkan dapat menghitung energi yang diperlukan untuk mengubah suhu dan wujud zat. Ini bisa dipecah dalam beberapa indikator, antara lain:

1. Memahami konsep kalor jenis sebagai karakteristik termodinamik suatu benda.
2. Memprediksi jumlah kalor yang diserap untuk mengubah suhu suatu benda.
3. Menerapkan konsep kalor laten untuk memprediksi perubahan fasa suatu benda.

Dalam penelitian ini, air dijadikan salah satu contoh karena setiap siswa sudah familiar dengan sifat air. Air jika dipanaskan akan naik suhunya dan menguap pada suhu 100°C 1 atm. Sebaliknya, jika didinginkan suhunya akan menurun atau melebur pada 0°C 1 atm.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dikategorikan sebagai penelitian eksperimen semu (quasi experiment) Jenis media sebagai faktor memiliki dua dimensi yaitu

MPIK(kelas eksperimen) dan nonMPIK (kelas kontrol). Kelas eksperimen diajarkan dengan model pengajaran langsung menggunakan bantuan MPIK, sedangkan kelas kontrol diajarkan dengan model yang sama ditambah tutorial pengerjaan soal.

Penelitian dilakukan pada 80 siswa yang terbagi menjadi dua kelas, kelas eksperimen berjumlah 42 siswa dan kelas kontrol berjumlah 38 siswa. Sampel ini diambil dari total 380 siswa kelas X di SMAN 3 Mataram. Instrumen penelitian berupa tes hasil belajar yang sudah divalidasi dan diberikan pada akhir penelitian. Analisis data hasil belajar siswa menggunakan statistik Kruskal-Wallis untuk uji beda rata-rata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian diawali dengan pengembangan MPIK, proses validasi, dan uji coba awal. Ini dilakukan agar multimedia yang dibuat sesuai dengan kriteria yang diharapkan. Setelah semuanya selesai, didapatkan produk MPIK yang siap digunakan di kelas. Berikut adalah tampilan MPIK pada materi pemanasan dan pendinginan air.



Gambar 2. Salah Satu Tampilan MPIK: Simulasi Pemanasan dan Pendinginan Air

Pada simulasi ini siswa diberikan kontrol untuk mengubah suhu air, memberikan dan melepaskan kalor dari air. Sebagaimana terlihat pada gambar, terdapat juga kolom informasi mengenai massa, kalor jenis, kalor lebur, dan kalor uap air.

Sebelum dilakukan pengujian, siswa pada kelas kontrol diberikan tutorial mengerjakan soal tentang analisis energi pada perubahan wujud air. Di kelas eksperimen, siswa diajarkan dengan bantuan MPIK. Perlu diperhatikan bahwa kedua kelas diajarkan dengan model yang sama, yaitu pengajaran langsung. Siswa kemudian diuji untuk menjawab soal tentang kalor, seperti soal berikut: “Air sebanyak 100 g bersuhu 20°C didinginkan sampai menjadi es bersuhu -20°C. Buatlah grafik T terhadap Q yang menyatakan

pelepasan kalor air. Hitunglah besar kalor yang dibutuhkan.”

Soal ini agak berbeda dengan soal yang pernah dibahas dalam tutorial. Soal pertama mirip dengan soal yang ada di tutorial, namun yang dibahas dalam tutorial adalah pemanasan (kebalikan dari soal ini).

Kelas eksperimen memperoleh rata-rata 21,8 poin sedangkan kelas kontrol 15,2 pin dari total 30 poin soal. Hasil analisis menunjukkan bahwa chi-square untuk kedua kelas adalah 8,894 pada derajat kebebasan 1 dan signifikansi 0,003. Ini berarti terdapat perbedaan signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Ini artinya MPIK berpengaruh positif terhadap hasil belajar kognitif pada kemampuan siswa menjawab soal analisis energi pada perubahan wujud air.

Pada level C4 (menganalisis), siswa diharapkan dapat memecah masalah menjadi bagian-bagian yang lebih sederhana dan mudah dikerjakan. Sebagai contoh, dalam menentukan kalor yang diserap es agar menjadi air pada suhu tertentu, siswa diharapkan dapat memecahnya dalam tahap-tahap pengerjaan yang lebih sederhana. Mereka akan memecah soal tersebut dengan mencari kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu es, kalor untuk meleburkan es, dan terakhir kalor untuk menaikkan suhu es yang telah melebur. Keterampilan seperti ini bisa didapatkan dengan banyak latihan. Selain itu, penggunaan MPIK sangat membantu, karena terdapat simulasi yang memperlihatkan setiap tahapan tersebut.

Beberapa penelitian lain yang serupa juga menunjukkan hasil yang sama. Multimedia yang dikembangkan dengan karakteristik dan prinsip desain yang tepat terbukti sukses menunjukkan keunggulan multimedia dalam meningkatkan hasil belajar [11] [12] [13] [14] [15] [16] [17] [18].

Penelitian ini, serta studi yang dilakukan oleh banyak peneliti lain tentang multimedia pembelajaran, menunjukkan bahwa dengan multimedia interaktif yang tepat ternyata mitos mengenai kapur-papan sebagai metode terbaik untuk mengajarkan siswa mengerjakan soal dapat tidaklah sepenuhnya benar.

PENUTUP

Kesimpulan berdasarkan hasil penelitian yaitu MPIK berpengaruh positif terhadap kemampuan siswa menjawab soal analisis energi pada perubahan wujud air.

REFERENSI

- [1] Mayer, R. E., Heiser, J., & Lonn, S. 2001. Cognitive Constraints on Multimedia Learning: when Presenting More Material Results in Less Understanding. *Journal of Educational Psychology*. Vol 93, 187–198.

- [2] Mayer, R. E. 2001. *Multimedia Learning*. New York: Cambridge University Press.
- [3] _____. 2003. The Promise of Multimedia Learning: Using the Same Instructional Design Methods Across Different Media. *Learning and Instruction*. Vol 13, 125–139.
- [4] Baddeley, A. 1999. *Essentials of Human Memory*. Boston, MA: Allyn and Bacon.
- [5] Mayer, R. E. 1999. Multimedia Aids to Problem-solving Transfer. *International Journal of Educational Research*. Vol 31, 611–623.
- [6] Wittrock, M. C. 1989. Generative Processes of Comprehension. *Educational Psychologist*. Vol 24, 345–376.
- [7] Mayer, R. E. & Ruth Colvin Clark. 2008. *e-Learning and the Science of Instruction*. New York: Pfeiffer.
- [8] Mishra, S. & Sharma, R.C. 2005. *Interactive Multimedia in Education and Training*. Hershey: Idea Group Publishing.
- [9] Arianti, N.& Haryanto. 2010. *Pembelajaran Multimedia di Sekolah*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- [10] Jufri, W. A. 2010. *Belajar dan Pembelajaran Sains*. Mataram. Arga Puji Press.
- [11] Butcher, K. R. 2006. Learning From Text with Diagrams: Promoting Mental Model Development and Inference Generation. *Journal of Educational Psychology*. Vol 98, 182–197.
- [12] Mayer, R. E. 1989. Systematic Thinking Fostered by Illustrations in Scientific Text. *Journal of Educational Psychology*. Vol 81, 240–246.
- [13] Mayer, R. E., & Anderson, R. B. 1991. Animations Need Narrations: An Experimental Test of a Dual-Coding Hypothesis. *Journal of Educational Psychology*. Vol 83, 484–490.
- [14] _____. 1992. The Instructive Animation: Helping Students Build Connections Between Words and Pictures in Multimedia Learning. *Journal of Educational Psychology*. Vol 84, 444–452.
- [15] Mayer, R. E., Bove, W., Bryman, A., Mars, R., & Tapangco, L. 1996. When Less is More: Meaningful Learning from Visual and Verbal Summaries of Science Textbook lessons. *Journal of Educational Psychology*. Vol 88, 64–73.
- [16] Mayer, R. E., & Gallini, J. K. 1990. When is an Illustration Worth Ten Thousand Words? *Journal of Educational Psychology*. Vol 82, 715–726.
- [17] Moreno, R., & Mayer, R. E. 1999. Multimedia-Supported Metaphors for Meaning Making in Mathematics. *Cognition and Instruction*. Vol 17, 215–248.
- [18] _____. 2005. Cognitive Load and Learning Effects of Having Students Organize Pictures and Words in Multimedia Environments: The Role of Student Interactivity and Feedback. *Educational Technology Research and Development*. Vol 53, 35–45.

BIOGRAFI PENULIS

Imran, Lahir di Sumbawa, 21 Desember 1989. Saat ini sedang menyelesaikan program pascasarjana magister pendidikan IPA di Universitas. Kesibukan sehari-hari mengajar, membuat aplikasi edukasi dan *games* untuk komputer dan perangkat mobile. Minat penelitian ke arah multimedia pembelajaran dan teori kognitif.

Ahmad Harjono, Lahir di Lamongan, 23 Nopember 1967. Alamat rumah di Jl. Gunung Kerinci 48 Mataram. Penulis telah menyelesaikan S-1 pada Prodi Fisika FMIPA Universitas Brawijaya Malang, S-2 Prodi Magister Pendidikan Sains PPs Universitas Surabaya dan S-3 Prodi Teknologi Pendidikan di Universitas Malang. Penulis menjadi Dosen di Lingkungan Universitas Mataram semenjak tahun 1994 di Prodi Pendidikan Fisika, PGSD, dan S-2 Pendidikan IPA. Sekarang menjabat sebagai Kaprodi Pendidikan Fisika Universitas Mataram. Banyak penelitian dan artikel yang telah ditelurkan di jurnal-jurnal ilmiah oleh penulis, termasuk buku bahan ajar, diktat dan modul. Matakuliah yang diampu antara lain metodologi penelitian, fisika modern, mekanika.

Gunawan, lahir di Gontar (Sumbawa) pada tanggal 1 Mei 1981. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 pada Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Unram pada tahun 2003. Pendidikan S2 dan S3 pada program studi Pendidikan Fisika di Universitas Pendidikan Indonesia. Sejak menyelesaikan program doktor pada Januari 2011, penulis aktif pada beberapa penelitian dan pengabdian kepada Masyarakat. Saat ini penulis bekerja sebagai Dosen Pendidikan Fisika, FKIP Unram. Fokus penelitian beberapa tahun terakhir pada pengembangan media pembelajaran berbasis ICT dan keterampilan berpikir tingkat tinggi.