

Penggunaan Alat Peraga Sederhana Berbasis Teknologi Daur Ulang untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Materi Vektor dalam Kelas Remedial SMKN 1 Wonoasri Tahun Pelajaran 2014/2015

Ahmad Furqon Muzaky¹, Jeffry Handhika²

^{1,2} IKIP PGRI Madiun
Jl Setiabudi No. 85 Madiun
E-mail : furqonmuzaky@gmail.com¹, jeffry.handhika@yahoo.com²

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep fisika pada materi vektor dengan menggunakan Alat Peraga Sederhana Berbasis Teknologi Daur Ulang. Subyek dari penelitian ini adalah siswa kelas X MM 2 SMKN 1 Wonoasri dengan 16 siswa. Data diperoleh dengan metode tes. Hasil penelitian ini menunjukkan melalui pemanfaatan alat peraga dapat meningkatkan pemahaman konsep fisika siswa. Hal ini ditandai dengan meningkatnya hasil tes yang dilakukan pada siswa setelah penggunaan alat peraga. Berdasarkan hasil observasi hasil tes sebelum penggunaan alat peraga memiliki nilai rata-rata 19,06. Setelah penggunaan alat peraga diperoleh nilai rata-rata 92,31. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa dengan Alat Peraga Sederhana Berbasis Teknologi Daur Ulang dapat meningkatkan pemahaman konsep fisika siswa pada materi vektor di SMKN 1 Wonoasri tahun pelajaran 2014/2015 dengan nilai *gain* rata-rata 0,91.

Kata kunci : Alat Peraga, Daur Ulang, Pemahaman Konsep, Vektor

1. Pendahuluan

Sistem pembelajaran di Indonesia sejatinya menuntut siswa untuk dapat melakukan praktik di samping menguasai materi. Hal tersebut terlihat dengan adanya nilai psikomotor dalam sebuah kurikulum. Pemerintah mengharapkan dengan adanya nilai tersebut dapat memperkuat pemahaman siswa dalam sebuah konsep materi yang diterima. Kendalanya ada beberapa materi pada sebuah matapelajaran yang tidak didukung dengan adanya praktik. Salah satu contohnya pada pembelajaran fisika terutama pada materi vektor.

Pembelajaran Fisika mengarahkan siswa untuk mengetahui lebih dalam mengenai hal-hal yang berhubungan dengan benda yang ditinjau dari sifat fisiknya meskipun beberapa diantaranya adalah berbentuk semi abstrak. Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa (2008) mendefinisikan, fisika adalah ilmu tentang zat dan energi (seperti panas, cahaya, dan bunyi). Fisika dapat mengeksplor pengetahuan modern atau teknologi yang dewasa ini mulai berkembang pesat. Fisika diharapkan dapat menghantarkan siswa untuk lebih mensyukuri nikmat dari Tuhan.

Sampah adalah masalah sehari-hari yang dihadapi oleh setiap manusia. *Ministry of Public*

Work (2014) memberikan pernyataan bahwa produksi sampah nasional pada tahun 2015 diperkirakan mencapai 130000 ton per hari. Dampak nyata dari sampah adalah musibah banjir yang setiap tahun yang melanda kota-kota besar di Indonesia. Hal tersebut turut menjadi masalah nasional selain masalah pendidikan. Dengan demikian Indonesia dituntut untuk menyelesaikan masalah pendidikan dan masalah sampah tersebut. Pemanfaatan sampah menjadi media untuk pembelajaran adalah salah satu solusi untuk mengurangi sampah yang tidak dimanfaatkan.

Media yang digunakan yang digunakan dalam pembelajaran harus sesuai karena media juga berpengaruh terhadap pemahaman siswa. Pengaruh penggunaan media untuk pembelajaran menjadi perdebatan oleh para ahli seperti yang dianalisis oleh Carter (1996) dan Kozma (1994). Penelitian yang dilakukan oleh Risch (2014) memperoleh hasil bahwa pengetahuan konseptual siswa menjadi keliru karena kebingungannya dengan pengetahuan yang sudah ada sebelumnya yang diperoleh dalam kehidupan sehari-hari. Alat Peraga Sederhana Berbasis Teknologi Daur Ulang dirancang berdasarkan penerapan vektor dalam kehidupan nyata sehingga mampu menghubungkan teori dengan praktik. Sebuah penelitian oleh Handhika (2014) menunjukkan hasil bahwa penggunaan media

pembelajaran bermuatan konflik kognitif yang telah dikembangkan mampu mereduksi miskonsepsi mahasiswa pada mata kuliah Fisika Dasar.

Pembelajaran harus didasarkan pada konsep yang benar. Materi yang abstrak menjadikan pemahaman yang berbeda-beda. Wutchana (2011) memberikan kriteria yang harus dipahami ketika menyampaikan materi vektor. Contoh materi yang abstrak adalah materi tentang penjumlahan vektor. Misalnya ada soal "Dua buah gaya (setitik tangkap) saling tegak lurus, besarnya masing-masing 1 N dan 2 N. Tentukan besar dan arah resultan kedua gaya tersebut!". Dalam soal ini siswa yang sulit memahami contoh nyata soal tersebut akan merasa bahwa soal tidak memiliki contoh nyata dalam kehidupan sehari-hari. Dari masalah tersebut perlu sebuah media yang dapat menjelaskan secara riil tentang materi vektor.

Pengamatan yang dilakukan di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri (SMKN) 1 Wonoasri memperlihatkan bahwa tingkat pemahaman konsep materi vektor masih rendah. Dari hasil tes yang dilakukan di kelas X MM 1, 16 dari 37 siswa masih salah dalam menjawab soal vektor yang diberikan dan 5 diantaranya tidak menjawab. Materi vektor terkesan cukup abstrak karena hanya dapat digambarkan melalui diagram atau grafik tertentu.

Kendala yang lain adalah sedikitnya inovasi alat atau media yang menampilkan materi ini secara nyata atau riil. Dari hasil pengamatan 5 dari 5 mahasiswa Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) Prodi Fisika menggunakan media papan tulis atau gambar untuk menyampaikan materi vektor. Demikian ini membuktikan bahwa sebagian besar media penyampaian materi vektor hanya sebatas gambar atau diagram.

Dalam kenyataannya siswa belum dapat memahami grafik atau gambar. Ketika masalah ini terjadi maka penyampaian materi lewat gambar atau grafik masih memiliki kendala. Masalah tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan Lillian C. McDermott (1986) yang dilatarbelakangi dengan banyaknya kesalahan yang ditunjukkan oleh siswa dalam menafsirkan grafik dalam fisika.

Selain dari beberapa faktor di atas, faktor karakter siswa juga mempengaruhi hasil belajar. Di SMKN 1 Wonoasri terdapat siswa dari luar daerah yang memiliki kemampuan dan kemauan yang jauh lebih rendah dari siswa yang lain. Hal ini dibuktikan dengan ketidakmampuan siswa dalam mengerjakan soal yang diberikan oleh guru, bahkan ada yang kurang mahir dalam menyelesaikan hitungan dalam bentuk matematis. Ketidaktahuan siswa juga tampak ketika siswa tidak mengumpulkan tugas yang diberikan oleh guru. Untuk menjadikan siswa tersebut lebih mudah untuk memahami konsep

materi sekaligus menjadikan siswa mau untuk belajar maka dibutuhkan media yang tepat.

Dari beberapa masalah di atas, dapat dijadikan acuan untuk menyusun rumusan masalah. Rumusan masalah pada penelitian ini adalah: "Apakah penggunaan Alat Peraga Sederhana Berbasis Teknologi Daur Ulang dapat meningkatkan pemahaman konsep fisika?". Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui peningkatan pemahaman konsep fisika setelah menggunakan Alat Peraga Sederhana Berbasis Teknologi Daur Ulang.

2. Pembahasan

Dalam pembelajaran sains peran alat peraga sangat penting. Ketersediaan alat peraga sangat dibutuhkan dalam proses pembelajaran. Sudjana (2011: 99) menjelaskan bahwa alat peraga IPA dalam proses pembelajaran IPA memegang peranan penting yaitu sebagai alat bantu untuk menciptakan proses pembelajaran IPA yang efektif.

Saat ini masih sedikit sekali alat peraga yang memanfaatkan sampah daur ulang. Media yang lebih sering digunakan baru-baru ini adalah media gambar animasi. Seperti halnya sebuah permainan di dunia maya yang dianalisis oleh Rodrigues & Carvalho (2013). Media tersebut lebih ringkas dibandingkan dengan media lain, namun siswa hanya bisa melihat simulasi materi saja. Alat Peraga Sederhana Berbasis Teknologi Daur Ulang dapat digunakan secara riil dengan sifat yang sesuai dengan teori dan konsep materi yang dipelajari.

Secara bahasa pemahaman konsep terdiri dari dua kata yakni pemahaman dan konsep. Menurut Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa (2008) pemahaman adalah proses, cara, perbuatan memahami atau memahamkan. Konsep adalah ide atau pengertian yang diabstrakkan dari peristiwa konkret.

Tim Pengembang Ilmu Pendidikan UPI (2009: 63) menjelaskan bahwa konsep itu sendiri dapat dipahami sebagai suatu pengetahuan yang telah diterima kebenarannya dan sering dipakai sebagai pengetahuan untuk menganalisis permasalahan ilmiah atau akademik yang dihadapi. Bloom (dalam Waluya, 2008: 5) juga mengatakan pemahaman konsep adalah kemampuan menangkap pengertian-pengertian seperti mampu mengungkapkan suatu materi yang disajikan ke dalam bentuk yang lebih dipahami, mampu memberikan interpretasi, dan mampu mengaplikasikannya.

2.1. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan Penelitian Tindakan (*Action Research*). Sugiyono (2013:697)

menjelaskan bahwa penelitian tindakan merupakan salah satu pendekatan penelitian ilmiah yang mempunyai dua tujuan yaitu mengambil tindakan (untuk perbaikan) dan membangun pengetahuan atau teori tentang tindakan. Penelitian dilaksanakan dengan tahapan: perencanaan (*plan*), pelaksanaan (*act*), pengamatan (*observe*) dan refleksi (*reflect*). mengambil tindakan dan evaluasi.

Penelitian ini dilaksanakan pada tahun pelajaran 2014/2015. Subyek dari penelitian ini adalah siswa kelas X MM 2 SMKN 1 Wonoasri dengan 16 siswa. Faktor yang diteliti yaitu berupa peningkatan pemahaman konsep fisika pada materi vektor menggunakan gain (g). Data diperoleh dengan metode tes.

$$g = \frac{\text{posttest score} - \text{pretest score}}{\text{maximum possible score} - \text{pretest score}}$$

Hake (dalam Meltzer, 2002)

2.1.1. Perencanaan (*plan*)

Pada tahap perencanaan disusun beberapa instrumen yang digunakan sebagai acuan dalam pembelajaran. Instrumen tersebut antara lain adalah Rencana Pelaksana Pembelajaran, Silabus, buku yang dijadikan sebagai acuan pembelajaran dan media atau alat yang mendukung.

2.1.2. Pelaksanaan (*act*)

Pada tahap pelaksanaan ini seluruh yang telah direncanakan dilaksanakan. Tahap ini dilaksanakan di kelas yang dijadikan subjek penelitian. Kelas yang menjadi subjek penelitian adalah kelas X MM 2 seperti yang telah dijelaskan sebelumnya.

2.1.3. Pengamatan (*observe*)

Tahap ini dilakukan beriringan dengan tahap pelaksanaan. Dalam hal ini yang menjadi fokus penelitian adalah permasalahan siswa dalam memahami konsep. Siswa diberikan soal setelah pembahasan materi selesai dilakukan.

2.1.4. Refleksi (*reflect*)

Tahap refleksi dilakukan dengan melihat hasil pengamatan yang telah dilaksanakan. Soal yang telah diberikan dijadikan data sebagai gambaran kondisi siswa. Berdasarkan data tersebut maka dibuat catatan untuk bahan rencana selanjutnya.

2.2. Hasil Penelitian

Soal yang dijadikan sebagai instrumen uji coba harus melalui tahap validasi soal terlebih dahulu. Soal dikatakan valid apabila nilai r-hitung lebih besar sama dengan r-tabel. Dalam uji validitas soal dilibatkan 36 siswa X AV 1 dengan nilai r-tabel 0,329. Soal yang memiliki nilai r-hitung lebih besar dari 0,329 maka dikatakan valid (Tabel 1).

Untuk mengetahui tingkat kepercayaannya maka dilakukan uji reliabilitas instrumen menggunakan Alpha Cronbach. Hasil uji reliabilitas instrumen adalah 0,868. Berdasarkan data tersebut soal tes memiliki reliabilitas sangat kuat.

Tabel 1. Nilai Korelasi Butir Soal

	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5
No. 1	1	0,724	0,799	0,522	0,612
No. 2	0,724	1	0,847	0,378	0,443
No. 3	0,799	0,847	1	0,648	0,668
No. 4	0,522	0,378	0,648	1	0,853
No. 5	0,612	0,443	0,668	0,853	1

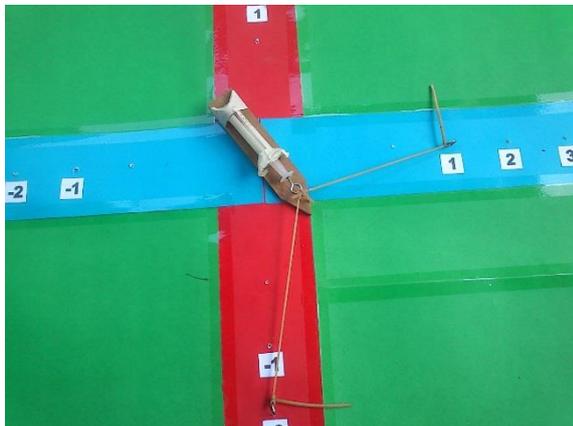
Pada penelitian ini digunakan Alat Peraga Sederhana Berbasis Teknologi Daur Ulang saat pembelajaran. Alat peraga ini dihasilkan dari pengembangan alat peraga yang berfungsi membantu siswa dalam memahami vektor. Bahan baku alat peraga ini adalah barang hasil daur ulang.



Gambar 1 Alat Peraga Sederhana Berbasis Teknologi Daur Ulang.

Cara kerja alat tersebut adalah dengan menarik pegas yang telah disediakan ke angka yang menunjukkan satuan gaya. Gaya yang bekerja pada pegas tersebut akan ditunjukkan besar dan arahnya pada skala (neraca) yang berada di bagian tengah alat peraga. Gaya kemudian ditambah dengan arah yang lain. Setelah kedua gaya bekerja maka besar gaya ditunjukkan pada skala (neraca) dan arah resultan gaya ditunjukkan oleh arah panah bagian

tengah alat peraga. Setelah menggunakan alat tersebut siswa yang sebelumnya masih belum menguasai konsep penjumlahan pada materi vektor menjadi tahu konsep dan penerapannya. Dengan alat peraga ini siswa dapat lebih mudah dalam memahami konsep penjumlahan vektor pada materi berikutnya.



Gambar 2 Penggunaan Alat Peraga Sederhana Berbasis Teknologi Daur Ulang.

Untuk mengukur pemahaman konsep, dilakukan tes dengan melibatkan 16 siswa dari kelas X MM 2. Soal pra penggunaan alat peraga diberikan saat awal pembelajaran. Setelah terlaksananya pembelajaran siswa dievaluasi dengan soal lagi kemudian dicari nilai gain untuk mengetahui peningkatannya. Hasil tes pra penggunaan alat peraga dan pasca penggunaan alat peraga dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Nilai Rata-rata Hasil Tes Siswa

Pra Penggunaan Alat Peraga	Pasca Penggunaan Alat Peraga	Gain	Kriteria
19,06	92,31	0,91	Tinggi



Gambar 3. Rekapitulasi Hasil Tes Siswa

2.3. Diskusi Penelitian

Sejalan dengan penelitian ini, pada penelitian yang dilakukan oleh Prasetyarini (2013) tentang “Pemanfaatan Alat Peraga IPA Untuk Peningkatan Pemahaman Konsep Fisika Pada Siswa SMP Negeri I Buluspesantren Kebumen Tahun Pelajaran 2012/2013” menunjukkan bahwa melalui pemanfaatan alat peraga IPA pengukuran dapat meningkatkan pemahaman konsep fisika pada siswa kelas VIII SMP Negeri I Buluspesantren Kebumen Tahun Pelajaran 2012/2013. Hal ini ditandai dengan meningkatnya pemahaman konsep fisika siswa pada tiap siklusnya. Hasil observasi pemahaman konsep fisika dari pra siklus 43,1% meningkat menjadi 61,6% pada siklus I dan meningkat menjadi 81,9% pada siklus II. Sedangkan hasil angket pemahaman konsep fisika siswa dari siklus I 86,3% meningkat pada siklus II menjadi 90,9%. Hasil tes siswa juga mengalami peningkatan pada tiap siklusnya. Hasil tes pada pra siklus nilai rata-ratanya hanya mencapai 63 dengan ketuntasan kelas sebesar 28,1% dan belum mencapai nilai KKM yang sudah ditentukan yaitu 71. Pada siklus I nilai rata-rata hasil tes siswa mengalami peningkatan yaitu mencapai 71 dengan ketuntasan kelas sebesar 34,4% dan sudah mencapai KKM. Sedangkan pada siklus II nilai rata-rata hasil tes siswa meningkat menjadi 78 dengan ketuntasan kelas sebesar 68,8%.

Penelitian ini juga ada kaitannya dengan aktivitas belajar siswa seperti halnya pada penelitian yang dilakukan oleh Yensy (2012) tentang “Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Examples Non Examples Dengan Menggunakan Alat Peraga untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Di Kelas VIII SMP N 1 Argamakmur”. Penerapan model pembelajaran kooperatif tipe Example Non Example menggunakan alat peraga pada pokok bahasan kubus dan balok dapat meningkatkan aktivitas belajar siswa kelas VIII SMP N 1 Argamakmur, yaitu dengan cara: pembagian kelompok yang heterogen, diskusi kelompok, persentasi hasil kelompok, penyimpulan, pengarahan dan evaluasi. Skor rata-rata pengamatan aktivitas belajar siswa pada siklus I sebesar 27 (kategori cukup), pada siklus II sebesar 31 (kategori baik) dan pada siklus III sebesar 32 (kategori baik).

Penelitian yang relevan tentang penggunaan media dilakukan juga oleh Handhika (2014) tentang “Pengembangan Media Pembelajaran Bermuatan Konflik Kognitif Untuk Mengurangi Dugaan Miskonsepsi Pada Matakuliah Fisika Dasar” menunjukkan bahwa respon pengguna menyatakan bahwa media memiliki kelayakan tinggi (70,38%), dengan 68,27% menilai penggunaan media membantu memahami dan menyelesaikan masalah,

76,92% menilai media yang digunakan dapat mengubah pola pikir anda/kesimpulan anda dalam menyelesaikan masalah, dan 74,03% memilih media yang digunakan dapat membantu anda memperoleh pengetahuan yang benar sesuai kesepakatan ilmiah.

Dari beberapa diskusi mengenai penggunaan alat peraga sangat penting dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa. Alat peraga dapat membuat konsep yang abstrak menjadi riil. Alat peraga juga dapat menyelaraskan antara pemahaman terhadap teori yang disampaikan dan kenyataan dalam kehidupan sehari-hari.

3. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Berdasarkan hasil observasi menunjukkan bahwa dengan Alat Peraga Sederhana Berbasis Teknologi Daur Ulang dapat meningkatkan pemahaman konsep fisika siswa pada materi vektor di SMKN 1 Wonoasri tahun pelajaran 2014/2015 dengan nilai *gain* rata-rata 0,91.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, maka saran yang diberikan adalah sebagai berikut:

- Alat peraga yang digunakan secara berkala harus dikalibrasi secara berkala dengan menuliskan ulang skala yang ada pada alat peraga agar hasilnya sesuai dengan yang diinginkan.
- Pegas yang digunakan harus memiliki nilai konstanta pegas yang pasti agar hasil pengukuran lebih akurat.
- Alat peraga sederhana hendaknya terus dikembangkan sesuai kebutuhan.

Ucapan terima kasih

Ucapan terimakasih disampaikan kepada SMKN Wonoasri yang telah bersedia untuk dijadikan subjek dari penelitian ini. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada Ali Suherman, S.Pd., M.Pd. selaku guru mata pelajaran fisika sekaligus ikut membantu dalam penelitian ini. Terima kasih kepada Sudarman, S.Pd., M.KPd. selaku kepala SMKN 1 Wonoasri yang telah memberikan izin untuk penelitian ini. Dengan berperannya yang tersebut di atas penelitian ini dapat terlaksana dengan lancar.

Daftar Pustaka

Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa. 2008. *Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) Kamus versi online/daring* (Online),

(<http://kbbi.web.id/paham>, diakses 27 Februari 2015)

_____. 2008. *Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) Kamus versi online/daring* (Online), (<http://kbbi.web.id/konsep>, diakses 27 Februari 2015)

Carter, V. 1996. Do Media Influence Learning? Revisiting The Debate in The Context of Distance Education, *Open Learning*, Vol. 11 No. 1 February 1996, pp. 31-38.

Handhika J. 2014. Pengembangan Media Pembelajaran Bermuatan Konflik Kognitif Untuk Mengurangi Dugaan Miskonsepsi Pada Matakuliah Fisika Dasar. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika*, Vol. 4, No. 2 2014, pp. 12.

Kozma, R. 1994. Will media influence learning? Reframing the debate, *Educational Technology Research and Development*, 42 (2), pp.7-19.

Meltzer, E. D. 2012. The Relationship Between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gains in Physics: A Possible "Hidden Variable" in Diagnostic Pretest Scores. *Am. J. Phys.* 70 - (12). <http://ojps.aip.org/ajpl>.

Lillian C. McDermot, Mark L. Rosenquist dan Emily H. van Zee. 1986. Student difficulties in connecting graphs and physics: Examples from kinematics. *Am. J. Phys.*, vol 55, No. 6 June 1987, pp. 503.

Prasetyarini, A. (2013). Pemanfaatan Alat Peraga IPA untuk Peningkatan Pemahaman Konsep Fisika Pada Siswa SMP Negeri I Buluspesantren Kebumen Tahun Pelajaran 2012/2013. *Radiasi* (Online), Vol.2 No.1. (<http://ejournal.umpwr.ac.id/index.php/radiasi/article/download/346/368>, diunduh 1 Maret 2015).

Risch, M. R. 2014. Investigation about representations used in teaching to prevent misconceptions regarding inverse proportionality. *International Journal of STEM Education*, 2014, 1:4. <http://www.stemeducationjournal.com/content/1/1/4>

Rodrigues, M. dan P. Simeão Carvalho. 2013. Teaching physics with Angry Birds: exploring the kinematics and dynamics of the game *Physics Education*. IOP Publishing Ltd.

Sudjana, N. 2011. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Manajemen*. Bandung: 2013

Tim Pengembang Ilmu Pendidikan UPI. 2009. *Ilmu dan Aplikasi Pendidikan*. Bandung: PT. Imperial Bhakti Utama.

Waluya, B. (2008). Penggunaan Model Pembelajaran Generatif untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa Pada Konsep Geografi. (Online), (http://file.upi.edu/Direktori/FPIPS/JUR._PEND._GEOGRAFI/197210242001121-BAGJA_WALUYA/Jurnal/Jurnal_Bagja_4.pdf diunduh 4 April 2015).

Wutchana, U. dan N. Emarat. 2011. Students' Understanding of Graphical Vector Addition in One and Two Dimensions, *Eurasian J. Phys. Chem. Educ.*, 3(2):102-111, 2011

Yensy, N.A.B. (2012). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Examples Non Examples Dengan Menggunakan Alat Peraga untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Di Kelas VIII SMP N 1 Argamakmur. (Online), (<http://repository.unib.ac.id/490/1/04.%20Isi%20vol%20x%202012%20-%20Nurul%20Astuty%20Yensi%20024-035.pdf> diunduh 5 April 2015)

Nama Penanya : Suparjo

Pertanyaan : apa keuntungan adanya teknologi daur ulang tersebut untuk siswa yang remedial ?

Jawaban : jika menggunakan media langsung, makan dapat dipahami dengan lebih oleh siswa, karena mengamati secara langsung dibanding dengan materi.