

ANALISIS LEVEL PEMAHAMAN SISWA PADA KONSEP USAHA DAN ENERGI MELALUI PENERAPAN PEMBELAJARAN KONSEPTUAL INTERAKTIF DENGAN PENDEKATAN MULTIREPRESENTASI

Evelina Astra Patriot

Pendidikan Fisika, Universitas Islam Negeri Raden Fatah, Palembang, Indonesia

Email : astraevelina93@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran analisis level pemahaman konsep siswa melalui penerapan pembelajaran konseptual interaktif dengan pendekatan multirepresentasi pada materi usaha dan energi. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pre-experiment* dengan desain penelitian yang digunakan adalah *one-group pretest-posttest*. Subjek dalam penelitian ini adalah 35 siswa kelas X MIA 1 di salah satu SMA Negeri Sumedang. Penelitian ini menggunakan perangkat instrumen tes pemahaman konsep. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan level pemahaman siswa setelah mendapatkan penerapan pembelajaran. Persentase tertinggi pada level MSU (Memahami Secara Utuh) konsep usaha dan energi pada permainan ketapel terjadi peningkatan sebesar 61% sedangkan peningkatan persentase terendah pada level MSU (Memahami Secara Utuh) yaitu konsep usaha dan energi pada aplikasi olahraga lompat galah yaitu sebesar 51%. Hasil secara umum, hampir seluruh siswa memberikan tanggapan yang positif terhadap penerapan pembelajaran konseptual interaktif dengan pendekatan multirepresentasi. Dapat disimpulkan bahwa, penerapan pembelajaran konseptual interaktif dengan pendekatan multirepresentasi dapat meningkatkan level pemahaman konsep pada materi usaha dan energi.

Kata Kunci: Level Pemahaman Siswa, Materi Usaha dan Energi, Pembelajaran Konseptual Interaktif, Multirepresentasi

PENDAHULUAN

Fisika merupakan salah satu ilmu pengetahuan yang menjadi penting untuk diajarkan di sekolah dalam mendukung perkembangan IPTEK. Menurut Young & Freedman (2010), Fisika adalah ilmu pengetahuan eksperimental dimana fisikawan harus mengamati fenomena alam untuk menemukan pola dan prinsip yang menghubungkan fenomena-fenomena yang terjadi. Fisika juga merupakan salah satu cabang pendidikan bidang sains yang diadakan dalam rangka mengembangkan kemampuan berfikir secara analitis untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan lingkungan sekitar baik secara kualitatif maupun kuantitatif.

Berdasarkan tujuan yang dirancang pada dokumen kurikulum 2013, maka pembelajaran harus berkenaan dengan kesempatan yang diberikan kepada peserta didik untuk mengkonstruksi pengetahuan dalam proses kognitifnya.

Tujuan di atas juga menjelaskan bahwa siswa harus dapat menguasai konsep fisika. Salah satu kemampuan kognitif yang harus dimiliki oleh siswa untuk dapat menguasai konsep fisika adalah kemampuan memahami. Siswa diharapkan dapat memahami materi ajar dengan baik dan secara utuh setelah mengikuti pembelajaran fisika

Namun pada kenyataan dilapangan menunjukkan keadaan yang berbeda dengan kondisi ideal yang seharusnya dicapai. Fakta yang didapatkan oleh peneliti melalui proses observasi selama proses pembelajaran adalah bahwa guru jarang melakukan demonstrasi, menggunakan simulasi virtual, dan melakukan diskusi kelompok. Banyak siswa gagal dalam memahami fisika secara utuh dan kebanyakan diantaranya mereka hanya memahami sebagian bahkan tidak sedikit memiliki pemahaman yang keliru. Hal ini terjadi karena pembelajaran masih cenderung menghafal secara verbal dan rumusan matematis dari hukum-hukum fisika (Pujianto, 2013).

Pembelajaran yang sering dilakukan adalah pembelajaran dengan metode ceramah serta siswa hanya dibiasakan untuk melakukan penyelesaian soal dengan menggunakan rumus-rumus fisika dan jarang melakukan penanaman konsep secara mendalam terlebih dahulu. Efek dari pembelajaran yang cenderung seperti itu tidak jarang mengakibatkan siswa tidak mampu memahami konsep secara utuh bahkan dapat mengalami miskonsepsi.

Pembelajaran konseptual interaktif dengan pendekatan multirepresentasi diasumsikan menjadi pilihan tepat untuk digunakan. Alasan pemilihan pembelajaran konseptual interaktif ini terinspirasi dari penelitian yang dilakukan oleh Savinainen dan Scott (2002), Rusdiana dan Tayubi (2003), Tayubi dan Feranie (2004), Sinaga (2010), Renngiwur (2011), Anwar (2013), Rahmiani (2015), dan Sriyansyah (2015) menjadi bukti empiris bahwa pembelajaran konseptual interaktif mampu secara signifikan meningkatkan pemahaman konsep siswa.

Pemanfaatan multirepresentasi akan sangat berguna untuk melatih siswa dalam mengkomunikasikan atau merepresentasikan konsep melalui diagram, gambar, sketsa dan bentuk representasi lainnya. Selain itu, melalui penerapan pembelajaran ini diharapkan dapat membantu meningkatkan pemahaman konsep sehingga dapat ditelusuri level pemahaman siswa tersebut. Hasil ini sejalan dengan studi yang dilakukan oleh Van Heuvelen dan Zou (2011) menunjukkan bahwa penerapan pendekatan multirepresentasi dalam pembelajaran proses usaha-energi mampu meningkatkan pemahaman konsep fisika.

Peneliti ingin melakukan pengukuran level pemahaman pada materi usaha dan energi karena materi ini sangat dekat aplikasi fenomenanya dalam kehidupan sehari-hari. Fokus-fokus pada beberapa penelitian sebelumnya lebih banyak meneliti tentang penerapan Pembelajaran konseptual interaktif saja terhadap hasil belajar siswa. Kajian literatur dan hasil penelitian dalam

pembelajaran fisika mengenai pembelajaran konseptual interaktif dengan pendekatan multirepresentasi untuk meningkatkan level pemahaman konsep ini belum banyak diteliti.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pre-experiment*. Desain penelitian yang digunakan adalah *one-group pretest, posttest, pretest-posttest design*. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X di salah satu SMA yang terletak di Kota Sumedang, Jawa Barat. Sampel penelitian sebanyak 35 siswa semester genap yang mendapatkan pembelajaran fisika dikelas pada tahun ajaran 2016/2017.

Pola *one-group pretest-posttest design* ditunjukkan pada Gambar 1.

Kelas	Pretest	Treatment	Posttest
Eksperimen	O_1	X	O_1

Gambar 1. Desain Penelitian *one-group Pretest Posttest*

Teknik pengambilan sampel penelitian tersebut dengan menggunakan metode *random sampling*, yaitu teknik pengambilan anggota sampel dari populasi dilakukan secara acak (Arikunto, 2014). Teknik pengambilan sampel ini dilakukan karena populasi bersifat homogen artinya bahwa setiap kelas memiliki tingkat kemampuan yang relatif sama. Berdasarkan informasi dari guru mata pelajaran fisika yang bersangkutan bahwa nilai rata – rata ujian harian pada bab di mata pelajaran fisika sebelumnya hampir sama.

Penelitian ini dilakukan sebanyak 6 kali pertemuan yang terdiri dari 1 kali tes awal (*pre-test*), 4 kali pertemuan tatap muka di kelas dan 1 kali untuk tes akhir (*post-test*). Namun untuk pertemuan tatap muka dikelas pada pertemuan ke-5 hanya digunakan sebagai tatap muka pertemuan untuk presentasi siswa. Tes level pemahaman diberikan kepada siswa sebelum mendapatkan materi pembelajaran serta

diberikan saat siswa telah mendapatkan materi usaha dan energi.

Pada penelitian ini, analisis tes pemahaman konsep untuk penentuan level pemahaman menggunakan rubrik penilaian seperti pada tabel dibawah ini menurut Abraham, dkk. (1992).

Tabel 1. Kriteria Penskoran untuk Level Pemahaman Siswa

Kategori Level Pemahaman	Kriteria Jawaban
[0] Tidak Menjawab (TMJ)	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak mengisi jawaban • Menjawab "Saya tidak tahu" • Menjawab "Saya tidak mengerti"
[1] Tidak Memahami (TMH)	<ul style="list-style-type: none"> • Seutuhnya merupakan pengulangan • Jawaban tidak relevan dengan pertanyaan • Jawaban samar (tidak jelas)
[2] Memahami Secara Keliru (MSK)	<ul style="list-style-type: none"> • Jawaban yang diberikan tidak masuk akal • Jawaban yang diberikan salah
[3] Memahami Sebagian (MSB)	<ul style="list-style-type: none"> • Jawaban hanya mencakup satu aspek yang dijawab dengan benar, sedangkan aspek-aspek lainnya tidak dijawab • Jawaban mencakup berbagai aspek tetapi tidak semua jawaban yang benar dan masih ada jawaban yang tidak tepat atau mengandung kesalahan
[4] Memahami	<ul style="list-style-type: none"> • Jawaban mencakup

Kategori Level Pemahaman	Kriteria Jawaban
Secara Utuh (MSU)	semua aspek dan jawabannya benar.

Menghitung persentase jumlah siswa untuk setiap tingkat (level) pemahaman dengan menggunakan persamaan berikut ini :

$$\% LP = \frac{\text{jumlah siswa dengan level pemahaman tertentu}}{\text{jumlah siswa seluruhnya}} \times 100\% \dots (1)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil dilapangan diperoleh persentase rata-rata level pemahaman siswa pada tiap item soal berdasarkan hasil tes awal dan tes akhir. Berikut dibawah ini merupakan hasil rekapitulasi perubahan level pemahaman siswa pada tes awal dan tes akhir untuk masing-masing item soal.

Untuk soal nomor 1A, berikut ini merupakan salahsatu contoh hasil analisis jawaban siswa pada pada tes awal dan tes akhir .

- Perubahan level pemahaman : MSB → MSU
- Contoh jawaban siswa :

Pada tes awal, siswa hanya menuliskan penjelasan fenomenan dengan menggunakan satu sampai dua konsep. Contoh jawaban yang diberikan oleh siswa : "Diawali dengan menekan pelatuk pada pistol mainan, dengan menekan tombol pelatuk tersebut kita telah melakukan usaha. Pada saat pelatuk ditekan, ada pegas yang tertekan kebelakang sehingga terdapat energi potensial pada pegas pistol kemudian peluru terlontar jauh saat pelatuk dilepaskan." Setelah mengalami proses pembelajaran, siswa menuliskan semua konsep yang berlaku pada fenomena proses terlontarnya peluru mainan dari dalam pistol mainan tersebut yang dihubungkan dengan komponen-komponen pada pistol mainan.

Untuk soal nomor 1B, berikut ini merupakan salahsatu contoh hasil analisis

jawaban siswa pada tes awal dan tes akhir.

- Perubahan level pemahaman : MSK → MSB

- Contoh jawaban siswa :

Pada tes awal, siswa memberikan konsep yang keliru “konsep yang digunakan pada fenomena adalah konsep usaha pada pegas, energi kinetik pada pistol mainan, dan energi potensial pegas”. Setelah diberikan perlakuan, jawaban yang diberikan oleh siswa adalah “konsep yang berlaku pada fenomena:

1. Usaha pada saat menarik pelatuk pistol mainan,
2. energi potensial pegas saat pegas termampatkan”. Siswa hanya menuliskan dua konsep dari tiga konsep yang seharusnya dicantumkan.

Untuk soal nomor 1C, berikut ini merupakan salahsatu contoh hasil analisis jawaban siswa pada tes awal dan tes akhir.

- Perubahan level pemahaman : MSK → MSU

- Contoh jawaban siswa :

Pada tes awal, siswa memberikan contoh lain dari aplikasi konsep usaha dan energi yang berlaku pada fenomena di pistol mainan. Jawaban yang diberikan siswa adalah korek api pada rokok atau mancis. Namun setelah proses pembelajaran, siswa tersebut menuliskan contoh aplikasi yang benar dan tidak sama seperti apa yang telah diberikan sebelumnya pada proses pembelajaran. Jawaban yang diberikan siswa setelah pembelajaran seperti ini : “contoh lain yang menggunakan konsep usaha, energi kinetik dan energi potensial elastik adalah permainan katapel yang dimainkan anak-anak dan olahraga lompat galah”

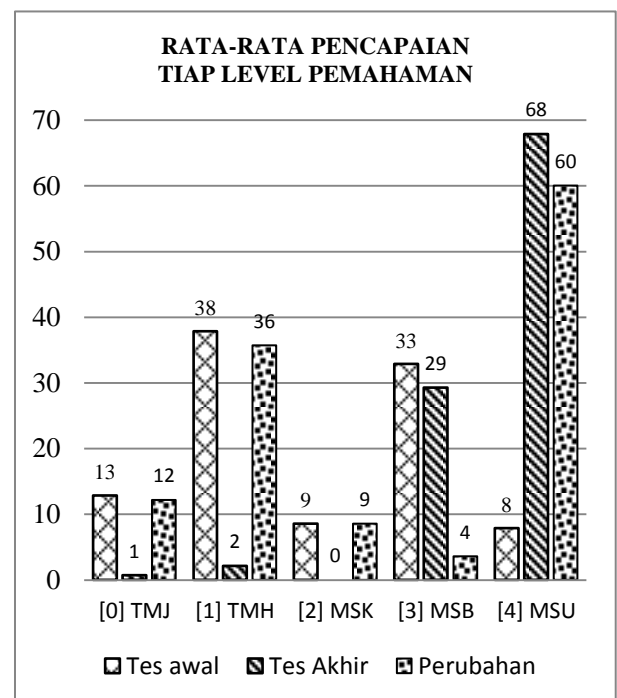
Untuk soal nomor 1D, berikut ini merupakan salahsatu contoh hasil analisis jawaban siswa pada tes awal dan tes akhir.

- Perubahan level pemahaman : TMH → TMJ

- Contoh jawaban siswa :

Pada tes awal, siswa hanya menuliskan jawaban definisi konsep dan persamaan matematis yang salah. Contoh jawaban yang diberikan oleh siswa yaitu “energi potensial pegas adalah suatu energi pada pegas yang terdorong. Persamaan matematis : $E_p = mgh$ “. Setelah proses pembelajaran, siswa tidak menuliskan jawaban definisi konsep dan persamaan matematis apapun.

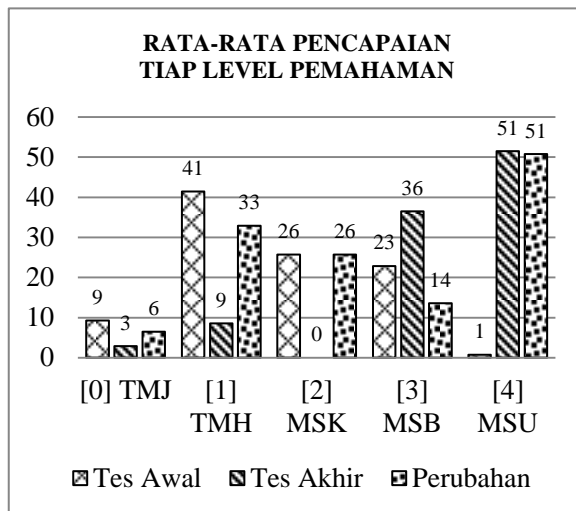
Berdasarkan hasil analisis jawaban siswa diatas pada tiap item soal, maka didapatlah persentase rata-rata pencapaian tiap level pemahaman berdasarkan hasil tes awal dan tes akhir yang digambarkan melalui diagram batang dibawah ini.



Gambar 1. Persentase Rata-rata Pencapaian Tiap Level Pemahaman Pada item soal nomor satu.

Berdasarkan Gambar 4.1, terdapat persentase rata-rata peningkatan dan penurunan level pemahaman siswa terhadap konsep energi pada fenomena pistol mainan untuk tes awal dan tes akhir.

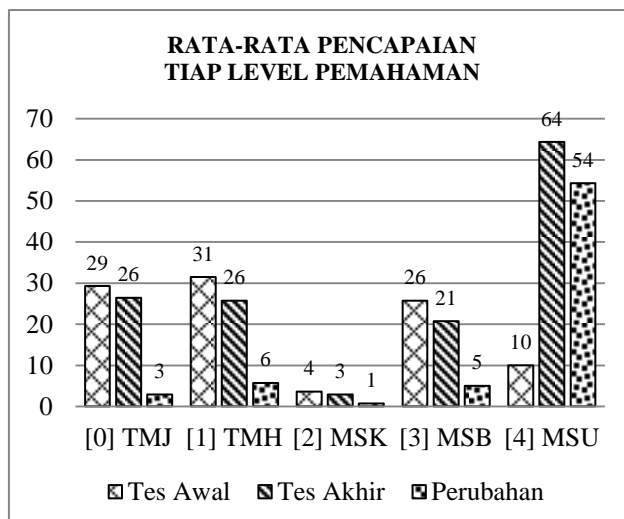
Gambar 2. Persentase Rata-rata



Pencapaian Tiap Level Pemahaman Pada item soal nomor dua

Pada soal nomor 1, Perubahan persentase rata-rata yang terbesar terdapat pada kriteria memahami secara utuh (MSU) naik sebesar 60%.

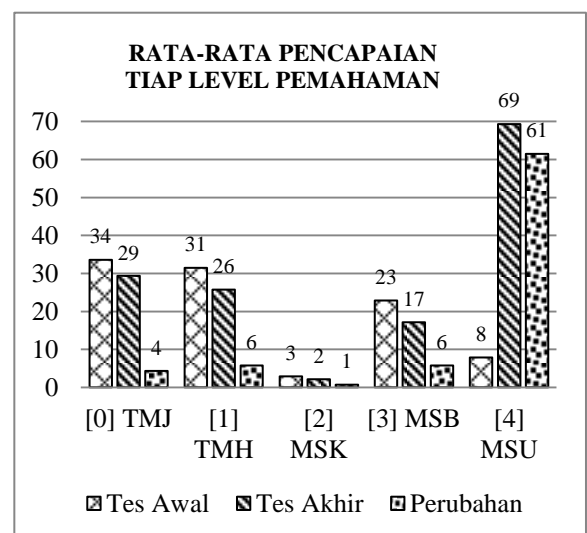
Berdasarkan gambar diatas, terdapat perubahan rata-rata level pemahaman siswa terhadap konsep energi pada fenomena atlet lompat galah untuk tes awal dan tes akhir. Pada soal nomor 2, perubahan persentase rata-rata yang terbesar terdapat pada kriteria memahami secara utuh (MSU) naik sebesar 51%.



Gambar 3. Persentase Rata-rata Pencapaian Tiap Level Pemahaman Pada item soal nomor tiga

Berdasarkan gambar diatas, terdapat perubahan rata-rata level pemahaman siswa terhadap konsep usaha dan energi pada fenomena pemain dan lintasan skateboard untuk tes awal dan tes akhir. Pada soal nomor 3, perubahan persentase rata-rata yang terbesar terdapat pada kriteria memahami secara utuh (MSU) naik sebesar 54%.

Berdasarkan Gambar 4 di bawah, terdapat perubahan rata-rata level pemahaman siswa terhadap konsep energi pada fenomena pemain dan lintasan skateboard untuk tes awal dan tes akhir. Pada soal nomor 4, perubahan persentase rata-rata yang terbesar terdapat pada kriteria memahami secara utuh (MSU) naik sebesar 61%.



Gambar 4. Persentase Rata-rata Pencapaian Tiap Level Pemahaman Pada item soal nomor empat

Ditinjau dari proses pembelajaran, penerapan pembelajaran konseptual interaktif diawali dengan demonstrasi fenomena konsep usaha menggunakan animasi maupun demonstrasi secara langsung yang dilakukan oleh siswa di depan kelas. Proses ini perlu diterapkan mengingat bahwa komponen pertama pembelajaran ini ialah fokus pada prinsip pengembangan pemahaman

konseptual. Prinsip ini mengadopsi prinsip '*concept first*' yang dikenalkan oleh Van Heuvelen (1991a; 1991b). Apabila tahapan penanaman konsep ini dilatihkan kepada siswa secara baik dan benar, siswa mampu menuliskan dan memahami definisi konsep usaha dan energi secara verbal dan persamaan matematis dengan benar pula. Berikut merupakan salah satu mini kuis yang diberikan kepada siswa pada tahapan penguatan konsep.

Apabila ditinjau dari proses pembelajaran, perubahan rata-rata level pemahaman ini dapat disebabkan dari penerapan pembelajaran konseptual interaktif yang disertai penggunaan ALPS (*active learning problem sheets*). Masing-masing siswa dilatih dan diarahkan untuk menjawab pertanyaan bersifat konseptual yang tercantum dalam ALPS pada tahap orientasi dan penanaman konsep dengan berbantuan multirepresentasi. Pembelajaran dengan pendekatan multirepresentasi yang dikenalkan oleh Van Heuvelen (1991a; 1991b) menggunakan lembar kerja ALPS yang berisi serangkaian *task* multirepresentasi yang disusun secara berurutan dengan tujuan menanamkan konsep terlebih dahulu secara kualitatif kemudian diperkuat dengan pemecahan masalah kuantitatif dengan menggunakan strategi *problem solving*.

Aplikasi konsep teorema usaha-energi disajikan dalam berbagai representasi seperti gambar, matematis dan verbal sehingga siswa menjadi lebih terlatih untuk menjawab soal tes pemahaman konsep. Hal ini juga didukung oleh Wibowo (2012) yang menyatakan bahwa ketika dengan menggunakan suatu representasi, pemahaman belum tentu baik, maka penggunaan representasi lainnya akan membantu memahami siswa terhadap suatu konsep yang bersangkutan sehingga pemahaman konsep akan lebih mendalam.

Selain itu, terdapat mini kuis serta presentasi masing-masing jawaban siswa dalam tahapan penerapan pembelajaran

konseptual interaktif dengan pendekatan multirepresentasi ini. Hal ini juga dapat membantu siswa dalam hal penguatan konsep usaha dan energi serta guru dapat memberikan *feedback* secara langsung atas jawaban yang diberikan oleh siswa. Dari proses pembelajaran inilah siswa juga mendapatkan latihan level pemahaman, hal ini terbukti cukup efektif karena pada saat dilakukan tes sebagian besar siswa sudah dapat menjawab dengan benar dan ada beberapa siswa yang masih mengalami kesulitan dalam memberikan jawaban.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa level pemahaman siswa pada materi usaha dan energi setelah mengikuti pembelajaran konseptual interaktif menunjukkan hasil peningkatan yang bervariasi. Persentase tertinggi pada level MSU konsep usaha dan energi pada permainan ketapel terjadi peningkatan sebesar 61%, sedangkan peningkatan persentase terendah pada level MSU yaitu konsep usaha dan energi pada aplikasi olahraga lompat galah yaitu sebesar 51%.

SARAN

Berdasarkan kesimpulan diatas, penelitian memberikan saran kepada guru agar penerapan pembelajaran konseptual interaktif dengan pendekatan multirepresentasi dapat menjadi penerapan pembelajaran alternatif yang dapat diterapkan di sekolah untuk meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan komunikasi ilmiah siswa dan perlu diadakannya penelitian lanjutan terkait penerapan pembelajaran konseptual interaktif berbantuan pendekatan multirepresentasi dengan menggunakan kelas kontrol untuk melihat efektivitasnya dibandingkan dengan penerapan model pembelajaran lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Dosen Pembimbing yaitu Pak Andi Suhandi dan Dr. Didi Teguh Chanda yang telah membantu mengarahkan peneliti selama proses penelitian. Penulis juga menyampaikan rasa terimakasih yang sangat besar kepada guru-guru dan siswa SMA Negeri 1 Sumedang yang telah banyak berkontribusi dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Rahmani. (2005). *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains* (SNIPS), 261-264
- A. Savinainen and P. Scott. (2002). Institute of Physics Publishing, 37 (1), 53-58
- A. Van Heuvelen. (2001). *Milikan lecture 1999 : The Workplace, Student Minds, and Physics Learning system*. Am. J. Phys. 69 (11). pp 1139-1146
- D. E. Meltzer, Am. J. (2005). *Phys.* 73 (5), 463-478
- D. Rusdiana, Y. R. Tayubi. (2003). "Peningkatan Pemahaman Konsep Fisika melalui Pendekatan Pembelajaran Konseptual Interaktif". Jurusan Pendidikan Fisika UPI, Laporan penelitian.
- J R. Fraenkel, et.al. (2007). *How To Design and Evaluate Research In Education*. United States : Mc Graw Hill.
- J. W. Creswell, Research Design. (2014). "Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan Mixed". Jakarta : Pustaka Belajar
- Muslim and Suparwoto. (2002). *Pola Induk Pengembangan Silabus Berbasis Kemampuan Dasar Sekolah Menengah Umum : Pedoman Khusus Model 3 Fisika* (Dikmenum Ditjen Dikdasmen Depdiknas : Jakarta)
- Pujianto, A. Analisis Konsepsi Siswa pada Konsep Kinematika Gerak Lurus. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako (JPTF)*, 1(1), ISSN 2338-3240.
- Renngiwur, J. (2011). *Penerapan Pembelajaran Konseptual Interaktif dengan Menggunakan Animasi Pada Konsep Pembiasan Cahaya Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Generik Sains Siswa SMA*. Tesis Magister pada PPS UPI: tidak diterbitkan
- Rusdiana, D., Tayubi, Y.R. (2003). *Peningkatan pemahaman konsep fisika melalui pendekatan pembelajaran konseptual interaktif*. Laporan penelitian. Tidak diterbitkan. Jurusan Pendidikan Fisika, Universitas Pendidikan Indonesia
- R. A. Lawson and L. C. McDermott. (1987). "Student understanding of the work-energy and impulse-momentum theorems," Am. J. Phys. 55, 811-817
- Saglam, A. Ausegul, Davecioglu, and Yasemin. (2010). *Asia Pasific Forum of Science Learning and Teaching*, 11(1)
- Savinainen, A. dan Scott, P. (2002). Using the Force Concept Inventory to monitor student learning and to plan teaching. *Phys. Educ.*, 37(1). hlm. 53-58.
- Sinaga, P. Suhandi, A. dan Liliarsari. (2014). Improving the Ability of Writing Teaching Materials and Self-Regulation of Pre-Service Physics Teachers through Representational Approach. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR)*, 15(1), hlm. 80-94.
- S P. Sriyansyah. (2015). (Tesis, Universitas Pendidikan Indonesia), "Penerapan Pembelajaran Konseptual Interaktif dengan Pendekatan Multirepresentasi Untuk Meningkatkan Konsistensi Ilmiah dan Menurunkan Kuantitas Mahasiswa yang Miskonsepsi Pada Materi Termodinamika". Pascasarjana.
- T Y. D. Hugh and F. Roger. (2010). *Bulletin of the Chemical Society of Japan*, 42, 702-709

- Y. Kurniawati. (2016). *Pengaruh Penerapan Model Interactive Lecture Demonstration (ILDS) Berbantuan Ragam Media Visual Terhadap Level dan Model Pemahaman Materi Ajar Siswa SMA.*