



Pemahaman Siswa terhadap Konsep Hukum I Newton

Rambu Ririnsia Harra Hau¹, Nuri²

Universitas Nusa Nipa, Maumere, Indonesia¹, Sekolah Tinggi Teknik Pati, Pati, Indonesia²
hrambu@yahoo.co.id^{1,*}, nurisaja@sttp.ac.id²

^{*)}Corresponding author

Kata Kunci:

Pemahaman Konsep; Hukum I Newton; Miskonsepsi

ABSTRAK

Salah satu kompetensi inti pelajaran fisika adalah siswa diharapkan memiliki kemampuan memahami konsep fisika, menjelaskan keterkaitan antarkonsep dan mengaplikasikan konsep secara luwes, akurat, efisien, dan tepat, dalam memecahkan masalah. Terdapat banyak siswa yang setelah belajar fisika, tidak mampu memahami bahkan pada bagian yang paling sederhana sekalipun, banyak konsep yang dipahami secara keliru sehingga fisika dianggap sebagai ilmu yang sukar, ruwet, dan sulit. Pemahaman konsep merupakan bagian yang paling penting dalam pembelajaran fisika salah satunya pada materi hukum I Newton, peningkatan pemahaman konsep hukum I Newton perlu diupayakan demi keberhasilan siswa dalam belajar. Penulisan artikel ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran tentang pemahaman siswa terhadap konsep hukum I Newton. Metode yang digunakan dalam penulisan artikel ini adalah metode studi pustaka yang diperoleh dari literatur-literatur terkait seperti buku-buku pelajaran fisika, jurnal ilmiah, dan artikel-artikel di media internet. Hasil penelitian menunjukkan pemahaman siswa terhadap konsep hukum I Newton mengalami miskonsepsi dalam menganalisis hubungan antara massa, gaya dan gerak benda. Untuk mengatasi miskonsepsi siswa ini menggunakan strategi pembelajaran aktif dan pembelajaran bermakna yang dapat melibatkan siswa secara aktif dalam mencari hubungan antara pengetahuan yang ada sebelumnya dan pengetahuan baru, salah satunya menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe jigsaw berbantuan booklet dan penggunaan media pembelajaran pada materi hukum I Newton dalam kegiatan pembelajaran efektif mengatasi kesulitan siswa dalam memahami konsep hukum I Newton.

PENDAHULUAN

Pembelajaran merupakan inti kegiatan dalam dunia pendidikan formal, segala sesuatu yang telah diprogramkan dilaksanakan lewat pembelajaran (Trihono, 2015). Fisika adalah suatu ilmu yang lebih banyak memerlukan pemahaman daripada penghafalan (Budikase, 1995). Depdiknas menyatakan bahwa mata pelajaran fisika adalah salah satu mata pelajaran sains yang dapat mengembangkan

kemampuan berpikir analitis deduktif dengan menggunakan berbagai peristiwa alam dan penyelesaian masalah baik secara kualitatif maupun secara kuantitatif dengan menggunakan matematika serta dapat mengembangkan pengetahuan, keterampilan dan sikap percaya diri (Depdiknas, 2002). Oleh karena itu siswa diharapkan memiliki kemampuan memahami konsep fisika dengan begitu dapat membantu siswa dalam memecahkan masalah.

Menurut Herman (2006), menyatakan bahwa pemahaman merupakan suatu cara yang sistematis dalam memahami dan mengemukakan tentang sesuatu yang diperolehnya. Berdasarkan penjelasan teoritis tersebut, pemahaman adalah kunci dalam pembelajaran. Setiap materi pembelajaran fisika berisi sejumlah konsep yang harus disukai siswa. Konsep merupakan suatu ide abstrak yang memungkinkan kita untuk mengklasifikasikan atau mengelompokkan objek atau kejadian itu merupakan contoh dan bukan contoh dari ide tersebut (Ruseffendi, 2006). Konsep adalah suatu ide atau gagasan yang merupakan dari pengalaman tertentu yang relevan, misalnya konsep bunyi, getaran, konsep mengenai rangkaian listrik, mekanika yang memuat konsep-konsep dinamika dan kinematika dan sebagainya. Dilihat dari sudut subjektif, konsep berarti suatu kegiatan akal untuk menangkap sesuatu, sedangkan dari sudut pandang objektif berarti sesuatu yang ditangkap oleh akal. Konsep merupakan bentuk logis yang diciptakan dari kesadaran kesan-kesan, pemahaman atau bahkan pengalaman yang kompleks (Hasim, 2011).

Beberapa konsepsi teoritis yang melandasi kesimpulan tersebut adalah sebagai berikut: (1) Jika tujuan pembelajaran menumbuhkan kemampuan transfer, dari lima ranah kognitif maka proses kognitif yang berpijak pada kemampuan transfer dan ditekankan di sekolah-sekolah dan perguruan tinggi ialah memahami (Anderson, 2009). (2) Salah satu tujuan pendidikan adalah memfasilitasi siswa mencapai pemahaman yang dapat diungkapkan secara verbal, numerikal, kerangka pikir positivistik dan kerangka pikir kehidupan berkelompok (Gardner, 1999). (3) Pemahaman adalah suatu proses mental terjadinya adaptasi dan transformasi ilmu pengetahuan (Gardner, 1999). (4) Pemahaman merupakan perangkat baku program pendidikan yang merefleksikan kompetensi (Yulaelawaty, 2002). Maka pemahaman konsep fisika adalah kemampuan siswa yang berupa penguasaan sejumlah materi pelajaran fisika, dimana siswa tidak sekedar mengetahui atau mengingat sejumlah konsep yang dipelajari, tetapi mampu mengungkapkan kembali dalam bentuk lain yang mudah dimengerti, memberikan interpretasi data dan mampu mengaplikasikan konsep yang sesuai dengan struktur kognitif yang dimilikinya. Kesuksesan seseorang dalam belajar fisika tergantung pada kemampuannya dalam memahami konsep-konsep, pengertian, hukum-hukum dan teori-teori (Lona *et al.*, 2013). Kemampuan memahami konsep dan analisis untuk menemukan sebuah konsep baru sangat ditekankan dalam pelajaran fisika. Tujuan khusus pelajaran fisika diajarkan yaitu membekali siswa dengan pengetahuan dan pemahaman tentang berbagai gejala alam, serta kemampuan yang diperlukan untuk memasuki jenjang pendidikan yang lebih tinggi (Ain, 2013).

Salah satu tujuan siswa mempelajari hukum I Newton adalah untuk mengembangkan pemahaman konsep fisika sehingga dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari agar dapat meningkatkan minat siswa terhadap materi hukum I Newton. Pembelajaran fisika, kemampuan pemahaman konsep merupakan syarat mutlak dalam mencapai keberhasilan belajar fisika. Hanya dengan penguasaan konsep fisika seluruh permasalahan fisika dapat dipecahkan, baik permasalahan fisika yang ada dalam kehidupan sehari-hari maupun permasalahan fisika dalam bentuk soal fisika di sekolah. Hal ini menunjukkan bahwa pelajaran fisika bukanlah pelajaran hafalan tetapi lebih menuntut pemahaman konsep bahkan aplikasi konsep (Piping, 2005). Pada kenyataannya banyak siswa menganggap materi hukum I Newton merupakan pelajaran yang sulit karena menggunakan rumus-rumus dan pengembangan konsep sehingga siswa kebanyakan hanya mencoba menghafal. Padahal fisika bukan materi untuk dihafal, melainkan memerlukan penalaran dan pemahaman konsep yang lebih. Siswa cenderung mudah dalam menyelesaikan soal-soal yang berhubungan dengan persamaan-persamaan matematik. Namun siswa terjebak pada kebiasaan menghafal rumus-rumus fisika berbentuk persamaan matematik daripada memahami maknanya secara fisis. Siswa cenderung mengalami kesulitan untuk memecahkan soal-soal fisika yang berhubungan dengan pemahaman konsep-konsep dasar (Yusup, 2012).

Oleh karena itu diantara faktor yang mempengaruhi pemahaman fisika siswa adalah model matematika yang cenderung lebih diutamakan dibandingkan konsep itu sendiri. Pendidik tentu sudah sangat paham bahwa matematika sangat dibutuhkan dalam penguasaan suatu konsep fisika, namun kurang berbuat banyak untuk mempertajam pemahaman konsep siswa dan lebih menekankan pada pemahaman matematis. Banyak siswa tingkat menengah berupaya memahami konsep fisika dengan model matematis (Nashon, 2006). Penting sekali menanamkan dan mengembangkan eksistensi dan pemikiran siswa tentang pemahaman konsep fisika (Yeo *et al.*, 2001). Dengan pemahaman konsep yang baik terhadap konsep-konsep dan prinsip-prinsip fisika, keterampilan siswa dalam memecahkan masalah-masalah fisika juga akan lebih baik. Rumus dalam fisika pada dasarnya adalah penurunan dari sebuah konsep. Penyelesaian soal fisika tanpa rumus di tingkat SMP atau SMA bisa dilakukan dan justru lebih mudah jika siswa lebih memahami konsep (Tampang *et al.*, 2016).

Salah satu tujuan penelitian pendidikan fisika adalah untuk mengidentifikasi sumber-sumber kesulitan siswa dalam mempelajari fisika dan untuk merencanakan serta mengases kurikulum dan pedagogi yang diharapkan dapat mengurangi kesulitan-kesulitan tersebut. Penelitian mengenai kesulitan-kesulitan mahasiswa yang berkaitan dengan konsep-konsep fisika merupakan hal penting dalam rangka merencanakan strategi pembelajaran untuk mengurangi atau mengeliminasi berbagai masalah yang timbul. Konsep-konsep pada hukum I Newton merupakan konsep yang bersifat abstrak karena bersifat abstrak, siswa sering kesulitan dalam memahami konsep tersebut. Untuk itu siswa dibekali dengan pemahaman konsep yang benar menurut para ahli fisika dan tidak mengandung miskonsepsi.

Miskonsepsi sangatlah resisten dalam pembelajaran bila tidak diperhatikan dengan seksama oleh guru. Contoh miskonsepsi yang sering dijumpai pada siswa pada materi hukum I Newton yaitu banyak siswa bingung dengan konsep dari gaya, massa dan berat. Di materi fisika, berat adalah suatu gaya (F) dan punya satuan newton; sedangkan massa (m) punya satuan kilogram, dan ini bukan gaya. Namun, banyak siswa menuliskan bahwa berat adalah suatu massa dan punya satuan kilogram. Perubahan konsep yang sesuai dengan konsep ilmiah cenderung sulit untuk terjadi dan lebih cenderung mengarah pada miskonsepsi (Vosniadou, 1994).

Penelitian (Nursefriani *et al.*, 2016) menunjukkan bahwa siswa mengalami miskonsepsi dominan pada konsep hukum Newton. Persoalan yang sering muncul adalah ketika guru akan mengupayakan kesulitan siswa dalam memahami konsep hukum I Newton, guru mengalami permasalahan dalam membedakan antara siswa yang memahami konsep dengan baik, tidak tahu konsep (kurang pengetahuan) atau siswa yang miskonsepsi. Untuk itu upaya pengungkapan pemahaman konsep perlu dilakukan untuk memberikan gambaran mengenai konsepsi dari siswa pada materi hukum I Newton. Adapun tujuan dari penelitian ini .untuk untuk mendapatkan gambaran tentang pemahaman siswa terhadap konsep hukum I Newton.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian yang dilakukan menggunakan metodologi studi literatur, sebagai bahan analisis pendukung dalam penulisan artikel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan kajian literatur terhadap materi pembelajaran di sekolah terkait materi hukum Newton diperoleh bahwa materi Hukum Newton di sekolah menengah pertama (SMP), materi ini diberikan secara eksplisit di SMP pada topik gaya kelas VIII semester 2-Kurikulum KTSP, Kurikulum 2013 dan Kurikulum 2013 Revisi. Demikian halnya materi Hukum Newton di sekolah menengah atas (SMA) diberikan secara eksplisit di Fisika SMA pada topik kinematika dan dinamika pada benda titik kelas X Semester 1-Kurikulum KTSP, pada topik gerak lurus Kurikulum 2013 dan Kurikulum 2013 Revisi. Maka itu dalam pembelajaran didapatkan beberapa miskonsepsi pada hukum I newton sebagai berikut: Menganalisis hubungan antara massa, gaya dan gerakan benda:

1. Penyebutan hukum newton yang terbalik “hukum newton I” Yang benar adalah hukum I newton”.

2. Pemahaman antara berat dan masa memiliki satuan yang sama yakni kg, padahal berat merupakan besaran turunan “gaya berat” dengan satuan newton, dan massa merupakan besaran pokok memiliki satuan kg”.
3. Pemahaman tentang gaya dan gerak bahwa setiap benda yang diberi gaya diartikan selalu menghasilkan gerakan padahal tidak semua gaya dapat menghasilkan gerakan” bergantung resultan gayanya.
4. Pemahaman gaya sebagai tarikan atau dorongan yang harus selalu menyentuh (kontak), padahal tidak semua gaya memerlukan kontak, ada gaya non kontak.
5. Hukum newton dipahami bahwa gaya merupakan sifat dari suatu benda sehingga benda yang lebih berat akan jatuh lebih cepat karena benda yang berat memiliki gaya yang lebih besar, padahal percepatan benda tidak dipengaruhi massa benda.
6. Benda yang diam diartikan tidak memiliki gaya, padahal benda yang diam memiliki gaya yang saling menghilangkan sehingga resultannya nol.
7. Gaya gesek yang dialami suatu benda hanya dipengaruhi oleh kekasaran permukaan padahal gaya gesek tidak hanya dipengaruhi kekasaran permukaan, melainkan juga dipengaruhi gaya normal.
8. Pemahaman tentang gaya aksi-reaksi pada hukum 3 newton letak gaya berada pada tirik yang sama, padahal gaya aksi reaksi terjadi pada dua benda yang berbeda, sehingga tidak terjadi pada titik yang sama.

Berdasarkan hasil penelitian Hamidah *et al.* (2016) menunjukkan pemahaman mahasiswa calon guru terhadap arti fisis konsep hukum Newton masih tergolong rendah karena masih banyak yang belum memahami konsep hukum Newton dan masih salah konsep pada hukum I Newton. Pada umumnya pelajaran hukum I Newton dianggap sulit oleh siswa karena menggunakan persamaan matematik dan tidak memahami arti fisis dari persamaan tersebut sehingga siswa lebih banyak menghafal dan kadang siswa mengalami kelupaan. Hau *et al.* (2018) menyatakan hasil kerja dapat digunakan untuk menggambarkan kemampuan representasi matematik dalam persoalan fisika. Demikian Irwanto dalam Maesyarah (2015) menyatakan bahwa informasi yang disimpan dalam memori dalam jangka panjang dapat berpindah ke memori jangka pendek sehingga kelupaan dapat terjadi. Hal tersebut merupakan faktor yang dapat mempengaruhi retensi (daya ingat) siswa. Berkaitan dengan hal tersebut, menurut Crossgroven dalam Maesyarah (2015) jika retensi dapat ditingkatkan, maka dapat menghindari terjadinya miskonsepsi. Hal ini juga disebabkan karena siswa belum paham betul konsep hukum I Newton karena itu banyak terjadi salah konsep atau miskonsepsi pada hukum I Newton. Selaras dengan penelitian Masril *et al.* (2002) menyatakan salah satu penyebab miskonsepsi, yaitu kurangnya pengetahuan dan pemahaman konsep dari siswa. Untuk itu retensi dapat ditingkatkan dengan penggunaan strategi pembelajaran aktif dan pembelajaran bermakna dapat melibatkan siswa yang secara aktif dalam mencari hubungan antara pengetahuan yang ada sebelumnya dan pengetahuan baru. Berdasarkan hasil penelitian bahwa pemahaman siswa untuk materi hukum Newton masih tergolong rendah (Lona *et al.*, 2013). Struktur kognitif belum lengkap, siswa masih mengalami kesulitan dalam membedakan beberapa kata kunci, mengaitkan kata-kata kunci yang ada serta siswa sulit dalam memberikan penjelasan mengenai kata-kata kunci. Hasil penelitian Tampang *et al.* (2016) menyatakan beberapa struktur kognitif mahasiswa diantaranya pengetahuan awal yang belum memadai, pemahaman konsep yang masih kurang dan kecenderungan menghafal rumus tanpa pemahaman yang benar.

Hal ini menyebabkan miskonsepsi pada pemahaman materi. Siswa belum bisa mengaitkan kata kunci gerak dengan kata kunci lainnya dan tidak mengetahui perbedaan kecepatan dan kelajuan. Siswa pada kategori cukup belum bisa mengaitkan setiap kata kunci yang ada, tidak bisa membedakan kata kunci kecepatan dan kelajuan, serta mereka mengatakan bahwa massa dan berat tidak berbeda. Siswa dengan kategori kurang belum bisa mengaitkan kata-kata kunci yang ada, responden juga tidak bisa memberikan penjelasan mengenai kata kunci gerak dan kecepatan, serta responden tidak bisa memberikan penjelasan mengenai perbedaan kecepatan dan kelajuan (Yusup, 2012). Dengan mengetahui pemahaman siswa, guru dapat

mengevaluasi apakah pendekatan pengajaran yang dilakukan sudah tepat atau belum (Erlich, 2002).

Untuk itu upaya meminimalisir miskonsepsi siswa seperti langkah-langkah yang telah dilakukan oleh Sinthya yakni: (a) Pengarahan yaitu guru mengarahkan siswa dalam pembelajaran, (b) Pembentukan kelompok yang terdiri dari 5-6 orang, (c) Tiap siswa dalam kelompok diberi bagian materi yang berbeda dengan memberikan booklet yang terdiri dari beberapa bagian sesuai dengan banyak siswa dalam kelompok, (d) Anggota dari kelompok yang berbeda yang mempelajari bagian yang sama bertemu dalam kelompok ahli, (e) Diskusi kelompok ahli, (f) Setiap anggota kelompok ahli kembali ke kelompok asal dan berdiskusi, (g) Presentasi hasil diskusi yaitu anggota dari setiap tim ahli diminta untuk mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas, (h) Evaluasi (Astrina *et al.*, 2014). Hasil yang didapatkan cukup memuaskan bahwa remediasi menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe jigsaw berbantuan booklet efektif untuk mengatasi miskonsepsi siswa (Putri *et al.*, 2016).

Proses pembelajaran Hukum Newton tidak terlepas dari kegiatan seperti: mengamati peragaan benda diletakkan di atas kertas kemudian kertas ditarik perlahan dan ditarik tiba-tiba atau cepat, peragaan benda ditarik atau didorong untuk menghasilkan gerak, benda dilepas dan bergerak jatuh bebas, benda ditarik tali melalui katrol dengan beban berbeda. Mendiskusikan tentang sifat kelembaman (*inersia*) benda, hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda, gaya aksi reaksi, dan gaya gesek. Mendemonstrasikan dan atau melakukan percobaan hukum I, II, dan III Newton. Menghitung percepatan benda dalam sistem yang terletak pada bidang miring, bidang datar, gaya gesek statik dan kinetik. Mempresentasikan hasil percobaan hukum I, II, dan III Newton.

Struktur kognitif siswa akan bertambah apabila mereka memahami dan dapat mengasimilasi pengetahuan yang lama dengan pengetahuan yang baru menjadi sebuah kesatuan yang utuh dan saling terhubung, maka dibutuhkan sebuah tangga yaitu sebuah katalis berupa materi yang dapat mengantarkan siswa melalui sebuah pengenalan atau materi seperti besaran dan satuan, penjumlahan vektor, dan gerak lurus karena materi tersebut terkait dan melandasi materi Hukum Newton. Oleh karena itu dengan menguasai materi-materi di atas, siswa tidak akan kesulitan dalam mempelajari materi hukum Newton. Materi pendukung pada penjelasan hukum Newton ialah hukum Kepler dan kesetimbangan benda tegar, alat atau media pendukung yaitu: *software Phet, crocodile physic*, dan *scrath*. Berdasarkan hasil penelitian Saehana (2015) menyatakan pembelajaran kooperatif menggunakan simulasi komputer cukup efektif dalam mengatasi miskonsepsi fisika yang dialami oleh siswa.

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa pemahaman siswa terhadap konsep hukum I Newton mengalami miskonsepsi dalam menganalisis hubungan massa, berat dan gerakan benda sehingga penggunaan strategi pembelajaran dengan model pembelajaran kooperatif tipe jigsaw berbantuan booklet dan media pembelajaran *phet, crocodile physic*, dan *scrath* dalam kegiatan belajar mengajar efektif untuk mengatasi miskonsepsi dan kesulitan siswa dalam mempelajari hukum I Newton.

DAFTAR PUSTAKA

- Ain, T. N. (2013). Pemanfaatan Visualisasi Video Percobaan GravityCurrent Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Pada Materi Tekanan Hidrostatik. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 2(2), 97-102.
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2009). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman.
- Budikase, E. 1995. *Fisika 3 Untuk Sekolah Menengah Umum Kelas 3 Program Ilmu Pengetahuan Alam*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan : Perum Balai Pustaka.

- Astrina, S., Sahala, S., & Oktaviany, E. (2014). Remediasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Hukum Newton Menggunakan Jigsaw Berbantuan Booklet Kelas VIII SMP. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 3(1).
- Depdiknas. (2002). *Kompetensi Dasar Mata Pelajaran Fisika SMA & MA*. Jakarta: Balitbang.
- Erlich, R. (2002). How do We Know if We are Doing a Good Job in Physics Teaching?. *American Journal of Physics*, 70(1), 25.
- Gardner, H. (1999). *The discipline mind: What all student should understand*. New York: Simon dan Schuster Inc.
- Hamidah., Darmadi, Wayan., Darsikin. (2016). Analisis Pemahaman Arti Fisis Konsep Hukum Newton Mahasiswa Calon Guru. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako (JPFT)*, 3(4).
- Hasim, W. (2011). Identifikasi Miskonsepsi Materi Usaha Energi dan Gaya dengan Menggunakan Certainty Of Response Index (CRI) pada Siswa SMP VIII Malangke Barat. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika (JSPF)*, 7(1), 25-37.
- Hau, R. R. H., Marwoto, P., Putra, N. M. D., & Wiyanto, W. (2018). Deskripsi Kemampuan Representasi Matematik dalam Pemecahan Masalah Fisika pada Perkuliahan Listrik Magnet. *Physics Communication*, 2(1), 1-17.
- Herman, Tatang. (2006). Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi Siswa SMP. *Disertasi*. Doktor Program Pascasarjana UPI. (tidak dipublikasikan).
- Lona, Y. D., Kamaluddin, K., & Fihri, F. (2013). Analisis Hirarki Pemahaman Siswa Kelas XA SMA Negeri 5 Palu Pada Materi Hukum Newton. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako (JPFT)*, 1(1).
- Maesyarah, M., Jufri, A. W., & Kusmiyati, K. (2015). Analisis Penguasaan Konsep dan Miskonsepsi Biologi dengan Teknik Modifikasi *Certainty of Response Index* pada Siswa SMP Se-Kota Sumbawa Besar. *Jurnal Pijar Mipa*, 10(1).
- Masril & Asma, N. (2002). Pengungkapan Miskonsepsi Siswa Force Concept Inventory dan Certainty of Response Index. *Jurnal Fisika Himpunan Fisika Indonesia*, 5(5), 1-3. Available at: <http://hfi.fisika.net>.
- Nashon, S. M. (2006). A proposed model for planning and implementing high school physics instruction. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 3(1), 25-32.
- Nursefriani, P. M., & Kamaluddin, H. (2016). Analisis Pemahaman Konsep Siswa SMA Lab-School Palu pada Materi Hukum Newton. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako (JPFT)*, 4(2).
- Piping, S. (2005). Penerapan Teori Multiple Intelligence dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Pendidikan Penabur*, 4(5).
- Ruseffendi, E.T. (2006). *Pengantar kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA*. Bandung: Tarsito.
- Saehana, S. (2015). Pengembangan Simulasi Komputer Dalam Model Pembelajaran Kooperatif Untuk Meminimalisir Miskonsepsi Fisika Pada Siswa SMA Di Kota Palu. *Prosiding Pertemuan Ilmiah XXV HFI Jateng & DIY*. ISSN 0853-082.
- Tampang, R.D & Werdhiana, I. K. (2016). Analisis Struktur Kognitif Mahasiswa Pada Konsep Hukum Newton. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako (JPFT)*, 4(1).
- Trihono. (2015). Upaya Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika dan Kemampuan Kerja Kelompok melalui Penerapan Konstruktivisme pada Siswa Kelas VIII C SMP Negeri 1 Playen Tahun Pelajaran 2014/2015. *Jurnal Riset dan Kajian Pendidikan Fisika (JRKPF)*, 2(2).
- Vosniadou, Stella. (1994). Capturing and Modelling Process of Conceptual Change. *Pergamon, Learning and Instruction*, 4, 45-69.
- Yeo, S., & Zadnik, M. (2001). Introductory Thermal Concept Evaluation: Assessing Students Understanding. *Jurnal Internasional Physics Teacher*, 39, 496-505.
- Yulaelawaty, E. (2002). Karakteristik Pembelajaran MIPA Berdasarkan Kurikulum Berbasis Kompetensi. *Makalah*. Disajikan pada seminar pembelajaran MIPA di FPMIPA IKIP Negeri Singaraja, 21 Desember 2002.
- Yusup, Muhamad. (2012). Strategi Efektif Pembelajaran Fisika: Ajarkan Konsep. *Makalah*. Semnas MIPA unsri 2012.