



Pengaruh *Group Investigation* dan *Inquiry Based Learning* terhadap Pemahaman Konsep Siswa SMA pada Elastisitas dan Hukum Hooke

Magfira Cindy Dianningrum^{1*}, Endang Purwaningsih¹

¹ Fisika, FMIPA, Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No. 5, Malang, 65145, Indonesia

* Korespondensi Penulis. E-mail: magfiracindy@gmail.com

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran *group investigation* dan *inkuiri* terhadap pemahaman konsep siswa. Penelitian dilakukan pada 70 siswa di dua kelas XI IPA di SMA Negeri di Malang. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan sumber data dari skor posttest siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran *inkuiri* membantu siswa dalam memahami konsep elastisitas dan hukum hooke. Berdasarkan hasil yang diperoleh, dapat diketahui bahwa rata-rata pemahaman konsep siswa dalam kategori baik yaitu 75,29. Pemahaman konsep paling baik terdapat pada konsep hukum hooke. Sedangkan pemahaman konsep paling rendah siswa terdapat pada susunan campuran (seri dan paralel) pegas.

Kata Kunci: pemahaman konsep, *group investigation*, *inkuiri*, elastisitas dan hukum hooke

The Effect of Group Investigation and Inquiry Based Learning on High School Students' Conceptual Understanding in Elasticity and Hooke's Law

Abstract

The purpose of this study was to determine the effect of group investigation and inquiry based learning model on students' understanding. The study was conducted on 70 students in two class XI IPA at SMA Negeri in Malang. This research is a quantitative research with data sources from students' posttest scores. The results showed that the inquiry learning model helped students understand the concept of elasticity and Hooke's law. Based on the results obtained, it can be seen that the average of students' understanding the concepts in the good category is 75,29. The best mastery of concepts is in the concept of Hooke's law. While the students' lowest mastery of concepts is in the mixed arrangement (series and parallel) of springs.

Keywords: *conceptual understanding, group investigation, inquiry, elasticity and hooke's law*

How to Cite: Dianningrum, M. C. & Purwaningsih, E. (2022). Pengaruh *Group Investigation* dan *Inquiry based Learning* terhadap Pemahaman konsep Siswa SMA pada Elastisitas dan Hukum Hooke. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, IV(1), 1-3. doi:<http://dx.doi.org/10.21831/jpms.v11i2.49519>

Permalink/DOI: DOI: <http://dx.doi.org/10.21831/jpms.v11i2.49519>

PENDAHULUAN

Fisika erat kaitannya dengan konsep-konsep. Pemahaman konsep fisika merupakan tujuan utama pembelajaran fisika (Jannah, dkk., 2016; Marlina, dkk., 2017). Siswa yang menguasai konsep fisika dengan baik mampu menyelesaikan berbagai permasalahan fisika (Anderson & Krathwohl, 2001; Docktor & Mestre, 2014; Nugraha, dkk., 2016; Prastowo & Ain, 2015). Pemahaman konsep siswa dapat diketahui melalui kemampuan siswa menjelaskan kembali materi yang telah dijelaskan (Magee & Flessner, 2012). Dalam usaha menguasai konsep

tersebut, diperlukan pembelajaran yang mendukung.

Fisika dibelajarkan melalui pengamatan langsung dan dikaitkan dengan teori fisika. Konsep fisika dapat dibangun dari pengalaman siswa (Hidayati, dkk., 2016; Yanto & Andriani, 2018). Namun seringkali siswa salah konsepsi akibat konstruksi pengetahuan berdasarkan pengalaman. Konsepsi yang salah harus segera dibenarkan agar tidak mempengaruhi materi selanjutnya, mengingat bahwa semua materi fisika saling berkaitan (Munfaridah, dkk., 2017). Salah satu miskonsepsi yang ditemui terjadi pada materi Elastisitas dan Hukum Hooke yaitu

51,05% (Nurul dkk., 2014; Puspitasari dkk., 2017). Miskonsepsi tersebut di antaranya energi elastis yang dimiliki pegas saat dimampatkan lebih kecil dibandingkan dengan energi elastis pegas sebelum dimampatkan serta benda elastis tidak memiliki batas elastis (Nurul dkk., 2014). Dengan demikian, diperlukan pembelajaran yang dapat membuat siswa memahami konsep Elastisitas dan Hukum Hooke dengan baik sehingga menghindari miskonsepsi.

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan kepada tiga guru fisika SMAN 9 Malang melalui wawancara, diketahui bahwa guru dominan menggunakan model pembelajaran konvensional. Selain itu, juga dilakukan wawancara kepada beberapa siswa kelas XI terkait seberapa sering praktikum dilakukan. Semua siswa tersebut menjawab sangat jarang dilakukan praktikum. Praktikum sebagai kegiatan ilmiah memiliki tujuan salah satunya untuk menumbuhkan sikap ilmiah yang penting dalam melatih logika berpikir siswa (Sutama, dkk., 2014). Dalam dua semester pada kelas sebelumnya hanya satu hingga dua kali praktikum dilakukan. Hal ini dikarenakan guru menganggap siswa lebih memahami materi jika dijelaskan melalui metode ceramah. Menurut Sutama (2014), model pembelajaran konvensional cenderung membuat siswa mengingat materi dalam jangka pendek serta membuat tingkat keterampilan berpikir dan pemahaman konsep menjadi rendah. Oleh karena itu, model pembelajaran ini tidak baik jika diterapkan secara terus-menerus.

Pembelajaran fisika dikatakan bermakna jika siswa mampu menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan. Untuk menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan, logika berpikir siswa harus terus dilatih. Salah satu alternatif solusi yang diberikan berdasarkan uraian di atas adalah menggunakan model pembelajaran yang dapat memudahkan siswa dalam melatih logika berpikir dan menguasai konsep-konsep fisika (Malahayati & Saminan, 2016).

Model pembelajaran inkuiri memiliki sintaks merumuskan permasalahan, menyusun hipotesis, mengidentifikasi variabel percobaan, melakukan percobaan, menganalisis hasil percobaan, dan memberikan kesimpulan. Model ini membuat siswa aktif dan partisipatif dalam proses pembelajaran (Joyce, dkk., 2009). Menurut Acar (2012), model inkuiri dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa. Selain itu, model pembelajaran inkuiri dapat

meningkatkan keterampilan berpikir siswa (Wulandari, dkk., 2013).

Pada pembelajaran ini tak hanya model inkuiri yang digunakan, namun juga menggunakan *group investigation* karena terdapat satu sub materi Elastisitas dan Hukum Hooke yang lebih cocok diajarkan dengan model *group investigation*. *Group investigation* memberikan kesempatan kepada siswa untuk mencapai tingkat pengetahuan baru yang lebih tinggi dibandingkan ketika menyelesaikan tugas sendiri (Arreguin-Anderson & Esquirdo, 2011). Pembelajaran *group investigation* ini sesuai dengan paradigma konstruktivis (Akçay & Doymuş, 2012).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran *group investigation* dan inkuiri serta menganalisis pemahaman konsep siswa setelah belajar dengan model tersebut. Melalui analisis pemahaman konsep siswa, guru dapat mengetahui kesulitan-kesulitan yang dialami oleh siswa pada materi elastisitas dan hukum hooke.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Teknik sampling yang digunakan adalah *purposive sampling* yaitu berdasarkan kesepakatan pihak sekolah dengan peneliti. Subjek penelitian terdiri dari dua kelas XI SMAN di Malang sejumlah 70 siswa (XI IPA 1 dan XI IPA 5). Penelitian dilakukan secara tatap muka selama empat kali pertemuan di mana tiga kali pertemuan untuk intervensi dan satu pertemuan untuk mendapatkan data posttest. Waktu pembelajaran dalam satu pertemuan adalah 90 menit.

Pengumpulan data untuk mengetahui pemahaman konsep siswa dilakukan dengan memberikan tes pilihan ganda tentang elastisitas dan hukum hooke sebanyak 18 butir soal. Materi elastisitas dan hukum hooke dipilih karena sesuai dengan waktu pelaksanaan Kajian dan Praktik Lapangan. Selain itu, peneliti ingin membenarkan konsepsi siswa yang salah mengenai materi ini. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Suparno (2013), siswa meyakini bahwa benda padat tidak dapat mengalami regangan dan tidak memiliki sifat elastis sama sekali. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai pemahaman konsep siswa.

Data skor posttest kemudian dianalisis secara kuantitatif melalui statistik deskriptif.

Statistik deskriptif meliputi skor rata-rata, skor maksimum dan skor minimum. Adapun kategori pemahaman konsep siswa disajikan pada Tabel 1 (Arikunto, 2006).

Tabel 1. Kategori Pemahaman Konsep

Skor	Kategori
0-20	Sangat Kurang
21-40	Kurang
41-60	Cukup
61-80	Baik
81-100	Sangat Baik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rekap skor pemahaman konsep siswa dapat dilihat pada Gambar 1. Jumlah soal yang diberikan yaitu 18 butir soal pilihan ganda dengan skor maksimum 100.



Gambar 1. Rekap skor pemahaman konsep siswa

Berdasarkan data tersebut, dapat diketahui bahwa rata-rata pemahaman konsep siswa adalah 75,29 seperti yang tertera pada Tabel 2 (Howell, 2011). Dengan demikian, pemahaman konsep siswa kelas XI IPA 1 dan XI IPA 5 dalam kategori baik sesuai dengan kategori pemahaman konsep menurut Arikunto (2006).

Tabel 2. Statistik Deskriptif Penguasaan Konsep

Statistik Deskriptif	Posttest
Rata-rata	75,29
N	70
Skor Maksimum	100
Skor Minimum	45

Rata-rata baik tersebut sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Ardiannisa, dkk. (2020). Penelitian tersebut menunjukkan bahwa penerapan model inkuiri berdampak positif terhadap pemahaman konsep siswa pada materi Elastisitas dan Hukum Hooke. Selama intervensi, dilakukan dua macam model pembelajaran yaitu *Group Investigation* dan

Inkuiri. Model inkuiri lebih banyak digunakan dalam penelitian ini sebagai intervensi utama. Pembagian sub materi beserta model pembelajarannya seperti yang tercantum pada Tabel 2.

Tabel 2. Sub materi beserta Model Pembelajaran yang digunakan

Sub Materi	Model Pembelajaran
Tegangan dan Regangan	<i>Group Investigation</i>
Hukum Hooke	Inkuiri
Susunan Seri dan Paralel Pegas	Inkuiri

Materi elastisitas dan hukum hooke dibagi menjadi tiga sub materi, yaitu tegangan dan regangan, hukum hooke, dan susunan seri dan paralel pegas. Pembelajaran pada sub materi tegangan dan regangan menggunakan model pembelajaran *Group Investigation*. Hal ini dikarenakan materi tersebut sulit untuk dilakukan praktikum dan lebih mudah dipahami melalui diskusi kelompok untuk menyelesaikan suatu permasalahan. Melalui *group investigation*, siswa terlibat aktif dalam pembelajaran. Mereka bekerjasama dalam kegiatan pembelajaran. Interaksi dan keterlibatan merupakan aspek penting dari pembelajaran teman sebaya (Koes-H & Hanum, 2019).

Sebelum siswa menyelesaikan permasalahan, diberikan demonstrasi interaktif untuk memudahkan siswa dalam memahami konsep tegangan dan regangan. Demonstrasi yang digunakan adalah meminta lima siswa maju dan berjajar. Kemudian siswa yang berada di ujung kanan dan kiri diinstruksikan untuk bergerak ke kiri dan kanan menekan bahu teman di sebelahnya hingga tidak ada jarak di antara kelima siswa tersebut.

Setelah itu, siswa yang melakukan demonstrasi diberi pertanyaan mengenai apa saja yang mereka alami. Jawaban siswa yang beragam kemudian diarahkan untuk mendefinisikan tegangan dan regangan. Siswa mampu mendefinisikan tegangan yang dikaitkan dengan demonstrasi yang dilakukan, yaitu gaya dalam per satuan luas (dalam hal ini luas permukaan lengan siswa). Karena pada keadaan seimbang, maka besar gaya dalam sama dengan gaya luar yang diberikan. Arah gaya yang tegak lurus dengan luas permukaan benda disebut tegangan normal dan dapat dianggap sebagai tekanan. Terdapat siswa yang bertanya bagaimana jika

gaya yang diberikan sejajar dengan luas permukaan. Pertanyaan ini menandakan siswa telah berpikir kritis. Gaya yang diberikan sejajar dengan luas permukaan disebut dengan tegangan geser.

Selain itu, dijelaskan juga bahwa semua benda memiliki sifat elastis (elastisitas). Benda akan bersifat plastis jika telah melewati batas elastisnya. Pemahaman awal siswa mengenai regangan adalah benda yang meregang selalu bertambah panjang. Konsepsi siswa yang salah ini perlu dibenarkan bahwa suatu benda yang mengalami regangan berarti mengalami perubahan bentuk atau ukuran, yang mana perubahan ukuran di sini bisa bertambah panjang atau pendek. Penekanan konsep bahwa benda padat juga dapat mengalami regangan dan memiliki sifat elastis dilakukan untuk menghindari miskonsepsi.

Selanjutnya siswa dibagi ke dalam kelompok-kelompok kecil yang heterogen. Dalam satu kelompok disarankan terdiri dari 2-3 siswa dengan mempertimbangkan keterlibatan semua siswa dalam kelompok tersebut saat mengerjakan tugas. Tugas yang diberikan di antaranya adalah kegiatan menemukan benda-benda yang memiliki sifat elastis dan plastis di sekitar, membuat siswa menganalisis suatu fenomena tentang bola tenis yang mengenai raket untuk dikaitkan dengan tegangan dan regangan, menganalisis makna fisis modulus Young dan tanda negatif persamaan modulus Bulk. Dalam proses pengerjaan, siswa kesulitan dalam memahami makna fisis sehingga harus dibimbing dan diarahkan ke jawaban yang diharapkan. Siswa dibebaskan untuk membuka berbagai sumber referensi. Hasil diskusi kemudian dipresentasikan oleh beberapa kelompok dan ditanggapi kelompok lainnya. Kemudian siswa diberi penguatan materi serta diberikan kuis untuk mengidentifikasi penguasaan materi pada pertemuan pertama.

Pada pertemuan kedua dan ketiga, yaitu pada bahasan hukum hooke dan susunan seri dan paralel pegas, digunakan model inkuiri. Siswa dibimbing untuk merumuskan masalah, menyusun hipotesis, mengidentifikasi variabel percobaan, melakukan percobaan, menganalisis hasil percobaan, dan memberikan kesimpulan sesuai lembar kerja yang diberikan dalam kelompok yang telah dibagi sebelumnya. Satu kelompok terdiri dari 5-6 siswa dengan mempertimbangkan keterlibatan setiap siswa dalam pembelajaran. Pada saat proses tersebut, siswa masih merasa kesulitan dalam

melaksanakan kegiatan sesuai sintaks inkuiri. Hal ini dikarenakan siswa belum terbiasa melakukannya. Untuk memudahkan siswa dalam memahami konsep, sebelum lembar kerja siswa diberikan, dilakukan demonstrasi interaktif. Demonstrasi yang dilakukan pada bahasan hukum hooke adalah menarik kabel pegas kemudian melepaskan tarikan sehingga pegas kembali ke keadaan semula. Siswa diminta untuk menyampaikan hasil pengamatan. Semua siswa mampu menjelaskan hubungan antara gaya yang diberikan dengan perubahan panjang pegas secara kualitatif bahwa besar gaya yang diberikan berbanding lurus dengan perubahan panjang pegas. Untuk membuktikan hal itu, siswa melakukan percobaan. Sedangkan pada bahasan susunan seri dan paralel pegas, yang perlu ditekankan adalah cara mengarahkan siswa untuk menganalisis data hasil percobaan. Instruksi pada lembar kerja harus jelas agar tidak menimbulkan kesalahan pemahaman. Ketika siswa diberikan pertanyaan untuk mengecek logika berpikir yang berhubungan dengan hasil analisis data, siswa mampu menjelaskan dengan baik. Pertanyaannya adalah mengapa gaya yang diberikan pada pegas yang disusun secara paralel merupakan jumlah dari gaya pada kedua pegas tersebut ($F = F_1 + F_2$), sedangkan gaya yang diberikan pada pegas yang disusun secara seri sama dengan gaya pada pegas pertama maupun pegas kedua ($F = F_1 = F_2$).

Kesimpulan yang didapatkan oleh siswa sesuai dengan hipotesis yang disusun. Pada proses pembelajaran, semua siswa berpartisipasi. Perwakilan kelompok ditunjuk untuk bertanggung jawab atas pembagian tugas kepada teman satu kelompoknya. Setiap siswa bertanggung jawab atas diri sendiri dan kelompoknya. Sikap ilmiah ini penting diajarkan agar siswa terbiasa dan menerapkannya dalam kehidupan bermasyarakat. Setelah siswa memberikan kesimpulan, perlu dilakukan penguatan materi. Hal ini bertujuan agar siswa mampu mengaitkan kegiatan yang mereka lakukan dengan tujuan pembelajaran. Penguatan materi yang kurang akan membuat siswa mempertanyakan makna pembelajaran, meskipun di awal sudah dijelaskan mengenai tujuannya. Konsep penting fisika sebaiknya terus diulang agar siswa benar-benar memahaminya.

Hal yang tak kalah penting untuk diperhatikan pada saat proses pembelajaran adalah karakteristik siswa. Beberapa siswa yang cenderung diam namun memperhatikan perlu didekati dan diajak komunikasi agar diketahui

apakah siswa tersebut diam karena paham atau karena tidak mengerti. Siswa yang memiliki semangat belajar tinggi perlu terus dimotivasi agar mempertahankan semangat belajarnya. Pada proses pembelajaran, perlu dilakukan analisis perkembangan siswa.

Di setiap akhir pembelajaran diberikan kuis untuk mengidentifikasi penguasaan materi pada setiap pertemuan. Kuis dikerjakan secara kelompok dengan menggunakan papan tulis kecil sebagai media pengerjaannya. Setelah soal diberikan, siswa berdiskusi dan menjawab di papan yang disediakan. Dua kelompok tercepat menjawab dan jawabannya benar akan mendapat poin 2, sedangkan kelompok yang lain yang menjawab benar namun kalah cepat akan mendapat poin 1. Penggunaan media papan tulis kecil sangat membantu dalam proses diskusi, baik saat proses pembelajaran maupun saat pengerjaan soal.

Pemberian kuis tersebut diikuti oleh siswa dengan antusias. Siswa berusaha sebaik mungkin dalam menjawab kuis. Perlu diperhatikan bahwa pemberian kuis dengan poin sebaiknya jangan dilakukan terlalu sering karena dikhawatirkan orientasi siswa menjadi pada nilai. Penilaian-penilaian formatif yang lain dapat dilakukan untuk mengetahui pemahaman konsep siswa, salah satunya dengan menggunakan membagikan kartu kepada siswa dan meminta siswa untuk menuliskan konsep penting apa yang mereka dapatkan setelah melakukan kegiatan pembelajaran pada pertemuan tersebut. Apresiasi yang diberikan kepada siswa agar tidak berorientasi pada nilai namun tetap tersampaikan tujuan apresiasi salah satunya dengan meminta siswa yang menguasai materi untuk menjelaskan materi kepada siswa lainnya. Siswa juga diberikan latihan soal yang terdapat dalam unit kegiatan belajar mandiri. Tujuan pemberian latihan soal untuk menguatkan konsep siswa.

Selanjutnya, kesulitan yang dialami siswa berdasarkan analisis jawaban disajikan dalam Tabel 3. Berdasarkan hasil analisis, kesulitan siswa tertinggi dalam menentukan konstanta pegas pengganti dari pegas yang disusun secara seri dan paralel. Hanya 23 siswa yang menjawab benar pada soal yang memiliki indikator soal disajikan tiga pegas yang disusun secara seri dan paralel, siswa dapat menentukan gaya yang diberikan pada pegas tersebut. Siswa memiliki pemahaman konsep paling baik pada soal yang memiliki indikator soal disajikan informasi mengenai pertambahan panjang pegas dan gaya yang diberikan, siswa dapat menentukan

pertambahan panjang pada pegas dengan besar gaya yang berbeda. Sebanyak 69 siswa yang dapat menjawab soal tersebut dengan benar.

Tabel 3. Kesulitan yang dialami siswa

Sub Materi	Kesulitan Siswa
Tegangan dan Regangan	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa kesulitan menentukan hubungan antara regangan dan tegangan dalam suatu permasalahan, apakah harus menggunakan modulus Young, modulus Geser atau modulus Bulk. - Siswa kesulitan menentukan besar modulus Geser pada suatu benda.
Hukum Hooke	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa kesulitan menganalisis grafik gaya terhadap perubahan panjang yang menunjukkan hasil konstanta terbesar. - Siswa kesulitan menentukan konstanta pegas berdasarkan data (massa dan perubahan panjang).
Susunan Seri dan Paralel Pegas	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa kesulitan menentukan konstanta pegas pengganti dari pegas yang disusun secara seri dan paralel.

Salah satu kesulitan siswa adalah menganalisis grafik. Banyak penelitian PER (penelitian pendidikan fisika) telah melaporkan bahwa siswa kesulitan dalam menginterpretasi grafik (Susac et al. 2017). Meskipun dalam analisis data pada model inkuiri siswa diminta untuk membuat grafik, siswa belum sepenuhnya memahami makna fisis dari grafik tersebut. Sehingga perlu pembelajaran yang menguatkan pemahaman siswa mengenai grafik, salah satunya adalah pembelajaran multi representasi. Pembelajaran multi representasi merupakan pembelajaran yang menjelaskan konsep-konsep yang telah diajarkan menggunakan berbagai format representasi, salah satunya menggunakan grafik.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah diuraikan, rata-rata pemahaman konsep siswa tergolong dalam kategori baik yaitu 75,29. Pembelajaran dengan menggunakan model

inkuiri yang diawali dengan model *group investigation* serta menggunakan metode demonstrasi interaktif dapat membantu siswa memahami konsep elastisitas dan hukum hooke dengan baik. Kesulitan-kesulitan siswa yang ditemukan pada penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya. Dalam mengatasi kesulitan-kesulitan siswa tersebut, perlu dikaji lebih lanjut model, metode, dan/atau pendekatan yang sesuai.

DAFTAR PUSTAKA

- Acar, O & Patton, B.R. 2010. Argumentation and formal reasoning skills in an argumentation based guided inquiry course. *Sosial and Behavior Science*, 46, 4756—4760.
- Akçay, N. O., & Doymuş, K. (2012). The Effects of Group Investigation and Cooperative Learning Techniques Applied in Teaching Force and Motion Subjects on Students' Academic Achievements. *Journal of Educational Sciences Research*, 2(1), 109–123.
- Anderson, L. W. & Krathwohl, David R. 2001. *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assesing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Longman.
- Ardiannisa, S., Fotma, M., & Fatmi, N. 2020. Penerapan Model Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Melalui Simulasi Phet Pada Materi Elastisitas Di Sma 2 Bireuen. *RELATIVITAS: Jurnal Riset Inovasi Pembelajaran Fisika*, 2(2).
- Arikunto, S. (2006). *Prosedur penelitian suatu pendekatan praktik*. Rineka Cipta.
- Arreguín-Anderson, M. G., & Esquierdo, J. J. (2011). Overcoming difficulties: Bilingual secondgrade students do scientific inquiry in pairs during a lesson on leaves. *Science and Children*, 48(7), 68-71.
- Docktor, J. L., & Mestre, J. P. 2014. Synthesis of discipline-based education research in physics. *Physics Education Research*, 10(2), 1–58.
- Hidayati, F. N., Akhsan, H., & Syuhendri. 2016. Identifikasi Miskonsepsi Siswa Kelas X pada Materi Elastisitas dan Hukum Hooke di SMA Negeri 1 Indralaya. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 3(2), 1–9.
- Howell, D. C. 2011. *Fundamental Statistics for the Behavioral Sciences 7th Edition*. Boston: Wadsworth Cengage Learning.
- Jannah, A. N., Yuliati, L., & Parno. 2016. Penguasaan Konsep dan Kemampuan Bertanya Siswa pada Materi Hukum Newton melalui Pembelajaran Inquiry Lesson dengan Strategi LBQ. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 1(3), 409–420.
- Joyce, B., Weil, M. & Calhoun, E. 2009. *Models of Teaching* (9th ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- Koes-H, S. & Hanum, M. R. 2019. Nurturing higher order thinking ability through visual scaffolding in group investigation. *J. Phys.: Conf. Ser.* 1185 012069.
- Magee, P. A., & Flessner, R. 2012. Collaborating to Improve Inquiry-Based Teaching in Elementary Science and Mathematics Methods Courses. *Science Education International*, 23(4), 353–365.
- Malahayati, & Saminan. 2016. Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Berbasis Praktikum untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas X SMAN 2 Meureudu pada Materi Rangkaian Listrik. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 4(2), 25–31.
- Marlina, Utaya, S., & Yuliati, L. 2017. Pengaruh Authentic Problem Based Learning (aPBL) terhadap Penguasaan Konsep IPA Siswa Kelas IV Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 2(11), 1509–1514.
- Munfaridah, N., Sutopo, Sulur, & Asim. 2017. Analisis Miskonsepsi “Gerak dan Gaya” menggunakan Instrumen Force Concept Inventory (FCI) pada Mahasiswa Calon Guru Fisika. *Jurnal Lensa (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 7(2), 66–75.
- Nugraha, M. G., Kaniawati, I., Rusdiana, D., & Kirana, K. H. 2016. Combination of inquiry learning model and computer simulation to improve mastery concept and the correlation with critical thinking skills (CTS) Combination of Inquiry Learning Model and Computer Simulation to Improve Mastery Concept and the Correlation. In *AIP Conference Proceedings*.
- Nurul, F., Hamdi, H., Syuhendri, A., Ipa, X., & Negeri, S. M. A. 2014. Identifikasi Miskonsepsi Siswa Kelas X Pada Materi Elastisitas dan Hukum Hooke Di Sma Negeri 1 Indralaya. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 1–9.

- Prastowo, T., & Ain, T. N. 2015. Percobaan Gravity Current untuk Menguji Konsep Hidrodinamika dan Hukum Kekekalan Massa pada Fluida Inkompresibel. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 11(1), 84–92.
- Puspitasari, D., Prastowo, S., & Prihandono, T. (2017). Analisis Pemahaman Konsep Siswa Tentang Elastisitas di Kelas XI Sma. *Seminar Nasional Pendidikan Fisika 2017*, ISSN : 2527-5917, 2, 1–6.
- Suparno, Paul. 2013. *Miskonsepsi dan perubahan konsep dalam pendidikan fisika*. Jakarta: Grasindo.
- Susac, A., Bubic, A, Martinjak, P., Planinic, M., & Palmovic, M. 2017. Graphical representations of data improve student understanding of measurement and uncertainty: An eye-tracking study. *Phys. Rev. Phys. Educ. Res.* 13, 020125.
- Sutama, I. N., Arnyana, I. B. P., & Swasta, I. B. J. 2014. Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri terhadap Ketrampilan Berpikir Kritis dan Kinerja Ilmiah pada Pembelajaran Biologi Kelas XI IPA SMA Negeri 2 Amlapura. *Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*, 4.
- Wulandari, Dewi, A., Kurnia, Sunarya, & Yayan. 2013. Pembelajaran Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA pada Materi Laju Reaksi. *Jurnal Riset dan Praktik Pendidikan Kimia*, 1(1), 18-26.