e-ISSN: 2721-4656

PROSIDING SEMINAR NASIONAL PEMBELAJARAN IPA

"Integrasi STEM dalam Pembelajaran IPA untuk Menghadapi Tantangan Revolusi Industri 4.0"

Program Studi Pendidikan IPA
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Malang
5 Oktober 2019
(Terbit 2020)

DAFTAR ISI

HALAMAN IDENTITAS i

KATA PENGANTAR ii

SUSUNAN PANITIA iii

DAFTAR ISI iv

PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN UNTUK MENGUKUR *HIGH ORDER THINKING SKILS* PADA MATERI SISTEM PERNAPASAN 1

Tri Wahyuni[1*], Muhardjito[2], Erti Hamimi[3] 1

MEDIA PEMBELAJARAN PROSEDUR PENGGUNAAN SENTRIFUS BERBASIS VIDEO UNTUK PEMBELAJARAN *BLENDED LEARNING* 6

Deny Sutrisno[*], Barmi Hartesi 6

LEARNING CYCLE 7E: APLIKASI DALAM PEMBELAJARAN IPA UNTUK MENINGKATKAN HOTS 11

Debby Puspitasari[*], Vita Ria Mustikasari, Erti Hamimi 11

PEMBELAJARAN FISIKA DENGAN PENDEKATAN STEM *(SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS)* SEBAGAI UPAYA MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP FISIKA SISWA KELAS XI MIPA 3 SMAN 1 TALUN KAB. BLITAR 14

Niko Oktarian[1*], Lusi Mentari[1] 14

PENGARUH MODEL *SCIENCE, ENVIRONMENT, TECHNOLOGY, AND SOCIETY* TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH PESERTA DIDIK 20

Suci Rekamala Puji Rahayu[1*], I Wayan Sumberartha[2], Novida Pratiwi[1] 20

PENGARUH MODEL SAINS TEKNOLOGI MASYARAKAT (STM) TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP TEKANAN ZAT SISWA SMPN 9 MALANG 25

Aulia Yuni Pratiwi[1*], Sugiyanto[1], Muhammad Fajar Marsuki[1] 25

ANALISIS KEBUTUHAN PEMBELAJARAN LEARNING CYCLE 7E UNTUK MENINGKATKAN *HIGHER ORDER THINKING SKILLS* (HOTS) 32

Puteri Lailatul Fitriyah[*], Novida Pratiwi, Vita Ria Mustikasari 32

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *THINK-TALK-WRITE* TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA KELAS VII 36

Faridatus Sholikha[*1], Muhardjito[1], I Wayan Sumberartha[2] 36

PEMBELAJARAN DENGAN PEMODELAN PADA MATERI MATA DAN PENGLIHATAN UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP SISWA KELAS VIII 39

Nurul Umi Marfuah[1*], Sutopo[2], Erni Yulianti[1] 39

PENGARUH *INTERACTIVE DEMONSTRATION* TERHADAP PENGUASAAN KONSEP HUKUM NEWTON SISWA KELAS VIII SMPN 1 TUREN 44

Wanda Indriana Puspita[1*], Muhardjito[2] 44

PENGARUH PEMBELAJARAN *CREATIVE PROBLEM SOLVING* TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA SMP PADA KEGIATAN BELAJAR MENGANALISIS PENCEMARAN LINGKUNGAN 47

Ayu Kamala Prakasiwi[1*], Lia Yuliati[2], Novida Pratiwi[1] 47

PENGARUH INTEGRASI STEM PADA MODEL *PROJECT BASED LEARNING* MELALUI PEMBUATAN MINIATUR PARKIRAN HIDROLIK TERHADAP LITERASI SAINS KOMPETENSI SISWA MATERI FLUIDA STATIS 52

Intan Pramesti Ndadari 52

PENGARUH INTEGRASI STEM DALAM MODEL *LEARNING CYCLE 7E* TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMP 61

Siti Aisyah Rohmatin[1]*, Parno[2], Novida Pratiwi[1] 61

PENGARUH MODEL *CREATIVE PROBLEM SOLVING* TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA KELAS VII SMPN 2 BANTUR PADA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN .. 66

Tito Dwi Kurniawan[1*], I Wayan Sumberartha[2], Vita Ria Mustikasari[1] 66

PEMANFAATAN LIMBAH MAKANAN SEBAGAI SUMBER ENERGI LISTRIK SEDERHANA DENGAN TEKNIK ELEMEN VOLTA 71

Yuli Estrian[*], Moh. Toifur 71

IMPLEMENTASI METODE *ANALOGI FAR (FOKUS-AKSI-REFLEKSI)* PADA PEMBELAJARAN IPA MATERI SISTEM EKSKRESI MANUSIA UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN *4C* SISWA KELAS VIII F SMP NEGERI 4 KEPANJEN TAHUN PELAJARAN 2018/2019 75

Naili Mukhsinah 75

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS *ANDROID* PADA KEGIATAN MENGANALISIS SISTEM PERNAPASAN MANUSIA UNTUK KELAS VIII SMP/MTs . 89

Nurmaula Idba Safrina, Munzil[*], dan Sugiyanto 89

PENGARUH PEMBELAJARAN INKUIRI-STEM TERHADAP PENGUASAAN KONSEP CAHAYA DAN OPTIK 94

Antiningrum Purwaningsih[1*], Lia Yuliati[2], Vita Ria Mustikasari[1] 94

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SMPN 1 BATU PADA KEGIATAN MENGANALISIS TERJADINYA PENCEMARAN LINGKUNGAN 100

Arini Catur Lina[*], Sugiyanto, Muhardjito 100

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN SSCS TERHADAP HOTS IPA SISWA KELAS VIII SMPN 3 SINGOSARI 106

Puput Yuliyana[1*], I Wayan Sumberartha[2], Muhammad Fajar Marsuki[1] 106

PENGAPLIKASIAN STEM (*SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING AND MATH*) DALAM PEMBELAJARAN DAN PRAKTIKUM BERBASIS *INTERNET OF THINGS* MENGGUNAKAN TEKNOLOGI *AUGMENTED REALITY* 112

Odie Zainal Makhali[1*], Davy Numairi Atthobari[1], M. Ryski[1], Denny Oktavina Radianto[2] 112

DESKRIPSI PENERAPAN MODEL INKUIRI TERHADAP PENGUASAAN KONSEP SISWA KELAS XI SMAN 9 MALANG pada elastisitas DAN HUKUM HOOKE 118

Magfira Cindy Dianningrum[1*], Endang Purwaningsih[1], Rusna Laksmisari[2] 118

ANALISIS PENGUASAAN KONSEP DAN KREATIVITAS SISWA PADA PEMBELAJARAN IPA BERBASIS STEM MATERI PEMANASAN GLOBAL 124

Safira Amalia Fardiana [1*], Sentot Kusairi [2], Erti Hamimi [1] 124

PENERAPAN MODEL *LEARNING CYCLE* 7E UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP SISWA SMP KELAS VIII PADA MATERI TEKANAN ZAT 133

Septi Putri Ayu[1*], Sutopo[2], Vita Ria Mustikasari[1] 133

ANALISIS PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PADA KETERLAKSANAAN KEGIATAN MENGANALISIS PENCEMARAN LINGKUNGAN MELALUI PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *LEARNING CYCLE 5E* 139

Alifia Rahayu[*], Sugiyanto, Novida Pratiwi 139

PENGARUH MODEL PBL DAN DL TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SMP KELAS VIII 142

Devi Purnita [*], Novida Pratiwi, Muhardjito 142

PENGARUH MODEL *SCIENCE INTEGRATED LEARNING* TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PADA GETARAN, GELOMBANG, DAN BUNYI SISWA SMP 219

Oktaviana Wahyuningtyas[1*], Lia Yuliati[2], Novida Pratiwi[1] 219

PENINGKATAN PEMAHAMAN KONSEP MELALUI PEMBELAJARAN *INTERACTIVE DEMONSTRATION* PADA MATERI GETARAN, GELOMBANG, DAN BUNYI 224

Resti Endang Kusuma Ningrum[1]*, Sutopo[2], Vita Ria Mustikasari[1] 224

ANALISIS PERENCANAAN BAHAN AJAR IPA BERBENDEKATAN SAINTIFIK UNTUK KEGIATAN MENGANALISIS KONSEP ENERGI BAGI KELAS VII SMP 230

Savira Mahdia[*], Sugiyanto, Agung Mulyo Setiawan 230

PENGEMBANGAN MULTIMEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS *GAME* EDUKASI MATERI SISTEM TATA SURYA KELAS VII SMP 233

Rohmatul Ifani, Munzil*, Agung Mulyo Setiawan 233

PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN PEMBELAJARAN STEM PADA TOPIK PEMBUATAN SEL BATERAI BERBASIS BAHAN ALAM 239

Agung Mulyo Setiawan*, Munzil, Muhammad Fajar Marsuki, Dian Nugraheni, Fitroh Hanifiyah, Nida Husnayaini 239

ANALISIS KETERAMPILAN PROSES SAINS CALON GURU IPA MELALUI MODEL *PROJECT-ORIENTED PROBLEM BASED LEARNING* (POPBL) 243

Novida Pratiwi[1*], Ibrohim[2], I Wayan Sumberartha[2], Febi Ardianti Dwi Lestari[1], Yushella Annisa Aji[1] 243

WORKSHOP PENULISAN ARTIKEL ILMIAH BERBASIS *ACTION RESEARCH* UNTUK MGMP KOTA KEDIRI 248

Novida Pratiwi[*], Munzil, Yessi Affriyenni, Erti Hamimi, Aan Setya Nugroho, Ramadhani Faizatul Ula, Muhammad Miftakhul Huda 248

PEMBELAJARAN BERBASIS STEM DALAM PEMBELAJARAN IPA 253

Dian Febriyati[*], Vita Ria Mustikasari, Muhardjito 253

LEARNING CYCLE 7E: PENERAPAN DALAM PEMBELAJARAN IPA UNTUK MENGEMBANGKAN HOTS SISWA SMP 257

Riska Dwi Anggraini[*], Vita Ria Mustikasari, Sugiyanto 257

IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* PADA MATERI ZAT ADITIF DALAM MAKANAN 261

Isnanik Juni Fitriyah 261

EFEKTIFITAS PEMBELAJARAN INTERDISIPLINER MATA KULIAH TEKNIK MENGGUNAKAN MEDIA ONLINE PADA PRODI *ME* ANGKATAN 2019 270

Muhammad Satriyo Budiman[1*], Novan Daza Trinanda[1], M. Fa''iq Dzaki Mubarok[1], Deny Oktavina Radianto[2] 270

EFEKTIVITAS PENDIDIKAN PROFESI GURU (PPG) DALAM JABATAN TERHADAP PENINGKATAN KOMPETENSI PENGETAHUAN GURU IPA SMP DI BIDANG KIMIA 272

Muhammad Fajar Marsuki*, Munzil, Agung Mulyo Setiawan, Firdha Cahyaningwulan, Jihan Roidah Affifah 272

ANALISIS KETERAMPILAN GURU MGMP IPA SMP KAB. TULUNGAGUNG DALAM MENYUSUN PENELITIAN TINDAKAN KELAS 277

Muhammad Fajar Marsuki*, Munzil, Dian Nugraheni, Firdha Cahyaningwulan, Jihan Roidah Affifah 277

PENGARUH PENGETAHUAN INTUITIF TERHADAP HASIL BELAJAR FISIKA 280

Yuniar Alam[*], Nira Nurwulandari, Ratika Sekar Ajeng A 280

ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA MELALUI IMPLEMENTASI INTEGRASI STEAM DALAM CPS 286

Dyne Rizki Puspitasari 286

PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS *AUTOPLAY MEDIA STUDIO 8* UNTUK MATA PELAJARAN IPA POKOK BAHASAN KLASIFIKASI MATERI DI SMP NEGERI 4 MALANG KELAS VII 292

Muhammad Fajar Marsuki*, Rosita Dwika Miranti, Winarto 292

STUDI PENDAHULUAN: MODEL PEMBELAJARAN *LEARNING CYCLE-5E* BERBASIS STEM 304

Ana Fitria Azzmi[1], Supriyono Koes Handayanto[2*], Vita Ria Mustikasari[1] 304

ANALISIS KEBUTUHAN PEMBELAJARAN *STEM* UNTUK MENINGKATKAN KREATIVITAS DAN PENGUASAAN KONSEP SISWA 308

Elmi Rahma Arif Fadilah[1], Sentot Kusairi[2*], Erni Yulianti[1] 308

PEMBELAJARAN DENGAN MODEL *GUIDED DISCOVERY* UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN SISWA KELAS VII PADA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN 313

Eltrida Hardiyanti[1], Sutopo[2*], Novida Pratiwi[1] 313

PEMBELAJARAN DENGAN MODEL *PROJECT BASED LEARNING* TERINTEGRASI STEM UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF 321

Dian Novita Harianti[1], Supriyono Koes Handayanto[2*], Erni Yulianti[1] 321

DESKRIPSI PENERAPAN MODEL INKUIRI TERHADAP PENGUASAAN KONSEP SISWA KELAS XI SMAN 9 MALANG PADA ELASTISITAS DAN HUKUM HOOKE

Magfira Cindy Dianningrum[1*], Endang Purwaningsih[1], Rusna Laksmisari[2]

[1]Fisika, FMIPA, Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No. 5, Malang, 65145, Indonesia
[2]SMAN 9 Malang, Jl. Puncak Borobudur No. 1, Malang, 65145, Indonesia

*Email : magfiracindy@gmail.com

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan penerapan model pembelajaran inkuiri terhadap penguasaan konsep siswa. Subyek penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA 1 dan XI IPA 5 SMAN 9 Malang sebanyak 70 siswa. Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif kualitatif. 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 penguasaan konsep siswa dalam kategori tinggi yaitu 75%. Penguasaan konsep paling baik adalah konsep hukum hooke, sedangkan penguasaan konsep paling rendah siswa adalah konsep susunan campuran (seri dan paralel) pegas.

Kata kunci*: inkuiri, penguasaan konsep, elastisitas*

PENDAHULUAN

Fisika erat kaitannya dengan konsep-konsep. Penguasaan 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). Penguasaan 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).

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 1-2 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 penguasaan 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 (2010), model inkuiri dapat meningkatkan penguasaan konsep siswa. Model pembelajaran inkuiri dapat meningkatkan keterampilan berpikir siswa (Wulandari, dkk., 2013).

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan penerapan model pembelajaran inkuiri serta menganalisis penguasaan konsep siswa setelah belajar dengan model pembelajaran inkuiri. Melalui analisis

penguasaan konsep siswa, guru dapat mengetahui kesulitan-kesulitan yang dialami oleh siswa pada materi elastisitas dan hukum hooke. 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 penguasaan konsep siswa.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif, yaitu metode yang digunakan untuk menganalisis atau menggambarkan hasil penelitian. Subjek penelitian ini adalah 70 siswa kelas XI SMAN 9 Malang, yang terdiri atas 34 siswa kelas XI IPA 1 dan 36 siswa kelas XI IPA 5. Penelitian dilakukan pada saat peneliti melakukan Kajian dan Praktik Lapangan (KPL) pada tanggal 29 Juli – 9 September 2019.

Pengumpulan data untuk mengetahui penguasaan konsep siswa dilakukan dengan memberikan tes pilihan ganda beralasan tentang elastisitas dan hukum hooke sebanyak 18 butir soal. Siswa diminta untuk memberikan alasan pemilihan jawaban. Hal ini bertujuan untuk mengetahui alur berpikir, kesinkronan dengan pilihan jawaban, serta menganalisis kesulitan yang dialami siswa. Hasil tes penguasaan konsep siswa selanjutnya diinterpretasikan berdasarkan kategori penguasaan konsep siswa berdasarkan Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Penguasaan Konsep Siswa

Nilai (%)	Kategori
0-45	Rendah
46-65	Sedang
66-85	Tinggi
86-100	Sangat Tinggi

Sumber: (Arikunto, 2007: 200)

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Proses Pembelajaran

Model pembelajaran yang digunakan untuk masing-masing submateri dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Model Pembelajaran yang Digunakan pada Setiap sub Materi

Sub Materi	Model Pembelajaran
Tegangan dan Regangan	*Group Investigation*
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. 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 penguasaan 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.

B. Penguasaan Konsep Siswa pada Materi Elastisitas dan Hukum Hooke

Hasil nilai siswa dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rekap Nilai Siswa

Nilai	28	32	36	39	43	46	50	53	57	60
Jumlah siswa	2	5	4	6	10	6	3	12	9	13

Jumlah soal yang diberikan yaitu 18 butir soal pilihan ganda beralasan dengan nilai maksimum 64. Berdasarkan data tersebut, dapat diketahui bahwa rata-rata penguasaan konsep siswa adalah 75%. Dengan demikian, penguasaan konsep siswa kelas XI IPA 1 dan XI IPA 5 dalam kategori tinggi. Hasil analisis jawaban siswa terkait kesulitan yang dialami siswa dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kesulitan yang Dialami Siswa

Sub Materi	Kesulitan Siswa
Tegangan dan Regangan	- 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	- 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	- Siswa kesulitan menentukan konstanta pegas pengganti dari pegas yang disusun secara seri dan paralel.

Berdasarkan hasil analisis, kesulitan siswa tertinggi dalam menentukan konstanta pegas pegganti 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.

Salah satu kesulitan siswa adalah menganalisis grafik. 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.

PENUTUP

Dalam melakukan pembelajaran, perlu mempertimbangkan pembagian kelompok, media, dan karakteristik siswa. Pemberian poin memang membuat siswa lebih aktif, namun perhatikan juga bahwa

pemberian poin pada setiap kegiatan yang dilakukan siswa akan membuat siswa berorientasi pada nilai. 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. Penguatan materi sangat penting dilakukan, apalagi jika menggunakan model inkuiri. 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.

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah diuraikan, rata-rata penguasaan konsep siswa tergolong dalam kategori tinggi yaitu 75%. Pembelajaran dengan menggunakan model inkuiri yang diawali dengan model *group investigation* serta menggunakan metode demonstrasi interaktif dapat membantu siswa menguasai konsep elastisitas dan hukum hooke. 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 RUJUKAN

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.

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.

Arikunto, S. 2007. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek Edisi Revisi VI*. Rineka Apta: Jakarta.

Docktor, J. L. & Mestre, J. P. 2014. Synthesis of discipline-based education research in physics. *Physics Education Research*, *10*(2), 1–58. https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.10.020119

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.

Jannah, A. N., Yuliati, L. & Parno. 2016. Penguasaan Konsep dan Kemampuan Bertanya Siswa pada Materi Hukum Newton melalui Pembelajaran Inquiry Lesson dengan Strategi LBQ, *1*, 409–420.

Joyce, B., Weil, M. & Calhoun, E. 2009. *Models of Teaching* (9th ed.). Boston: Allyn and Bacon.

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 Inquiri 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*. https://doi.org/10.1063/1.4941181

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. https://doi.org/10.15294/jpfi.v11i1.4006

Suparno, Paul. 2013. *Miskonsepsi dan perubahan konsep dalam pendidikan fisika.* Jakarta: Grasindo.

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, Dr., 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.

Yanto, A. & Andriani, N. 2018. Peningkatan Aktivitas Belajar Siswa pada Materi Elastisitas dan Hukum

Hooke menggunakan Model Pembelajaran Berbasis Masalah di Kelas XI IPA 8 SMAN 1 Palembang. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, *5*(2), 148–153.