



DESAIN PEMBELAJARAN IPA TERPADU DENGAN TOPIK TUAS PADA TUBUH MANUSIA

Pujo Setyo Waluyo✉, Debora Natalia Sudjito, Alvama Pattiserlihun

Program Studi Pendidikan Fisika

Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Kristen Satya Wacana

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima Januari 2016

Disetujui Februari 2016

Dipublikasikan

Februari 2016

Keywords:

IPA Terpadu; Tubuh

Manusia; Tuas

Abstrak

IPA Terpadu merupakan salah satu wujud dari model pembelajaran terpadu yang dianjurkan untuk diterapkan pada semua jenjang pendidikan, namun dalam pelaksanaannya masih banyak kendala yang dialami guru. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil belajar IPA ketika diterapkan dalam pembelajaran pada pokok bahasan "Tuas pada Tubuh Manusia". Responden penelitian ini adalah 24 siswa kelas VIII dengan alat pengumpulan data berupa RPP, lembar observasi, lembar kuisioner, dan tes evaluasi. Selama RPP diajarkan, lembar observasi diisi oleh seorang observer sedangkan siswa diminta mengerjakan tes evaluasi dan mengisi lembar kuisioner di akhir pembelajaran. Selanjutnya semua data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kualitatif. Dari penelitian ini diperoleh hasil: sebanyak 92% siswa terlibat aktif dalam pembelajaran dan 95% siswa mendapatkan nilai minimal 75 pada tes evaluasi. Jadi dapat disimpulkan bahwa RPP IPA Terpadu tentang tuas pada tubuh manusia berhasil memadukan biologi dengan fisika, membuat siswa antusias belajar IPA, dan memahami materi yang diajarkan.

Abstract

Integrated Sciences is one form of integrated learning model which is recommended to be applied at all levels of education, but in practice there are still many constraints experienced teachers. This study aims to determine learning outcomes when applied in teaching science "lever on the Human Body". The respondents of this study were 24 students of class VIII with data collection tools such as lesson plans, observation sheets, sheet questionnaires, and evaluation tests. During RPP taught, observation sheets filled out by an observer while students are asked to do the test evaluation and to complete a questionnaire at the end of the lesson. Furthermore, all data were analyzed descriptively qualitative. From this research result: as much as 92% of students actively involved in learning and 95% of students scored at least 75 on the test evaluation. So it can be concluded that the RPP Integrated Sciences of the lever on the human body successfully combines biology with physics, make students enthusiastic to learn science, and understand the material being taught.

© 2016 Universitas Negeri Semarang

p-ISSN 2252-6617

e-ISSN 2502-6232

✉Alamat korespondensi:

Program Studi Pendidikan Fisika

Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Kristen Satya Wacana

Jln. Diponegoro No. 52-60, Salatiga 50711, Jawa Tengah – Indonesia

E-mail: 192010013@student.uksw.edu

PENDAHULUAN

Kemajuan dalam IPA (sains) dapat digunakan mengatasi banyak tantangan utama yang dihadapi dunia, diantaranya telah memberikan solusi untuk tantangan ekonomi dan sosial (Labov *et al.*, 2010). Sains sebagai konten atau produk berarti bahwa dalam sains terdapat fakta-fakta, hukum-hukum, prinsip-prinsip dan teori yang sudah diterima kebenarannya. Sains sebagai proses atau metode berarti bahwa sains merupakan suatu proses untuk mendapatkan pengetahuan. Selain sebagai produk dan proses, sains juga merupakan sikap, artinya bahwa dalam sains terkandung sikap seperti tekun, terbuka, jujur, dan objektif. Sains sebagai teknologi mengandung pengertian bahwa sains mempunyai keterkaitan dan digunakan dalam kehidupan sehari-hari (Beaumont-Walters & Soyibo 2001). Pendidikan sains menjadi penting dalam pengembangan karakter anak bangsa karena kekentalan muatan etika moral di dalam pendidikan tersebut (Pappas, 2006).

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Terpadu adalah pembelajaran yang memadukan satu buah tema dalam pelajaran IPA yang dapat dibahas dari sudut pandang Fisika dengan Biologi, Fisika dengan Kimia, Biologi dengan Kimia, atau bahkan sekaligus dari ketiganya, sehingga sebuah tema yang sama tidak perlu dipelajari berulang dalam satu jenjang pendidikan (Osborne & Dillon, 2008). Pembelajaran yang terpadu tersebut memungkinkan siswa mempelajari satu objek yang ditinjau dari berbagai sudut ilmu, yakni fisika, kimia dan biologi. Model maupun pendekatan pembelajaran harus disesuaikan dengan keterpaduan materi yang akan dipelajari (Ajaja & Eravwoke, 2011).

Hal ini diharapkan dapat memudahkan guru dalam mengajar, waktu pembelajaran yang efisien, dan juga menghasilkan proses pembelajaran yang efektif (Hotimah, 2008).

Pembelajaran terpadu merupakan suatu pendekatan dalam pembelajaran yang secara sengaja mengaitkan beberapa aspek baik dalam intra mata pelajaran maupun antar mata pelajaran. Dengan adanya pepaduan itu siswa akan memperoleh pengetahuan dan keterampilan secara utuh sehingga pembelajaran menjadi bermakna bagi siswa. Pembelajaran yang bermakna memberikan arti bahwa pada pembelajaran terpadu siswa akan dapat memahami konsep-konsep yang mereka pelajari melalui pengalaman langsung dan nyata yang

menghubungkan antar konsep dalam intra mata pelajaran maupun antar mata pelajaran (Moseley & Utley, 2006).

Pembelajaran terpadu memusatkan perhatian pada pengamatan dan pengkajian suatu gejala atau peristiwa dari beberapa mata pelajaran sekaligus, tidak dari sudut pandang yang terkotak-kotak. Sehingga memungkinkan siswa untuk memahami suatu fenomena pembelajaran dari segala sisi, yang pada gilirannya nanti akan membuat siswa lebih arif dan bijak dalam menyikapi atau menghadapi kejadian yang ada (Hurley, 2001).

Akan tetapi, dalam pelaksanaan pembelajaran IPA Terpadu, masih banyak guru yang mengalami kesulitan dalam memadukan materi pelajaran Fisika dengan Biologi ataupun Kimia (Hennessy *et al.*, 2007). Beberapa hal yang menjadi kendala adalah kompetensi guru IPA yang selama ini masih memisahkan materi pembelajaran Fisika, Biologi, maupun Kimia serta kesulitan para guru untuk memadukan konsep-konsep IPA menjadi suatu pembelajaran yang terpadu (Dewi *et al.*, 2013; Saleha *et al.*, 2014).

Pembelajaran IPA yang terpadu menuntut guru untuk harus berwawasan luas, memiliki kreativitas tinggi, keterampilan metodologis yang handal, rasa percaya diri yang tinggi, dan berani mengemas dan mengembangkan materi. Secara akademik, guru dituntut untuk terus menggali informasi ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan materi yang akan diajarkan dan banyak membaca buku agar penguasaan bahan ajar tidak terfokus pada bidang kajian tertentu saja. Tanpa kondisi ini, maka pembelajaran terpadu akan sulit terwujud (Basista & Mathews, 2002).

Pembelajaran terpadu membutuhkan cara penilaian yang menyeluruh (komprehensif), yaitu menetapkan keberhasilan belajar peserta didik dari beberapa bidang kajian terkait yang dipadukan. Dalam kaitan ini, guru selain dituntut untuk menyediakan teknik dan prosedur pelaksanaan penilaian dan pengukuran yang komprehensif, juga dituntut untuk berkoordinasi dengan guru lain, bila materi pelajaran berasal dari guru yang berbeda (Nix *et al.*, 2005).

Terdapat beberapa penelitian yang sudah membahas tentang pembelajaran IPA Terpadu untuk mengatasi kendala tersebut, salah satunya adalah

mengenai hubungan antara kalor (Fisika) dengan materi pelajaran jaringan kulit manusia dan anjing pada pelajaran Biologi (Lopak, 2015). Selain itu, ada juga yang sudah membahas tentang hubungan pelajaran kapilaritas (Fisika) dengan proses fotosintesis pada tumbuhan (Biologi) (Christy, 2015).

Penelitian ini membahas pengembangan pembelajaran IPA Terpadu tentang hubungan tuas (Fisika) dengan sistem rangka pada tubuh manusia (Biologi). Sistem kerja tuas merupakan salah satu jenis pesawat sederhana yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari misalnya pada sistem kerja gunting. Konsep fisika pada sistem kerja gunting terdiri dari titik beban, titik kuasa, dan titik tumpu. Pada bagian rangka tubuh manusia juga ditemukan prinsip kerja tuas. Contohnya pada sistem kerja otot bisep dan trisep. Pada saat mengangkat lengan bawah, otot bisep berkontraksi dan otot trisep berelaksasi. Sedangkan saat menurunkan lengan bawah, otot trisep berkontraksi dan otot bisep berelaksasi. Sistem tubuh ini menerapkan sistem kerja tuas pada kasus mekanik dalam kehidupan sehari-hari.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas pembelajaran IPA Terpadu, serta mengetahui hasil belajar IPA pada siswa jika pembelajaran disampaikan dengan model pembelajaran IPA Terpadu. Adapun manfaat dari penelitian ini adalah memberikan contoh pengembangan RPP IPA Terpadu, khususnya untuk materi tuas pada tubuh manusia. Penelitian ini menggunakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dengan guru sebagai peneliti.

METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Penelitian Tindakan Kelas tipe guru sebagai peneliti. Responden penelitian ini adalah 24 siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Salatiga Tahun Ajaran 2015/2016.

Prosedur penelitian ini terdiri dari empat tahapan, yaitu tahap persiapan (pembuatan RPP tentang Tuas pada Tubuh Manusia, lembar observasi, lembar kuisisioner, dan soal tes evaluasi), pelaksanaan, observasi (pelaksanaan pembelajaran sesuai dengan RPP, pengisian lembar observasi oleh observer lain, pelaksanaan tes evaluasi di akhir pembelajaran, dan pengisian lembar kuisisioner oleh siswa), dan refleksi (pengumpulan data dan analisis

kemudian menentukan apakah penelitian yang dilakukan sudah berhasil atau belum berdasarkan kriteria keberhasilan). Semua data yang terkumpul dianalisa dan diukur keberhasilannya berdasarkan ketercapaian kriteria keberhasilan.

1. Lembar Observasi

Lembar observasi berisi rekaman Kegiatan Belajar Mengajar (KBM) yang menyatakan jumlah siswa yang aktif merespon langkah mengamati, menanya, mencoba, menalar, dan mengomunikasikan (5M). Lembar observasi dianalisis secara deskriptif kualitatif. Jika minimal 80% siswa (20 siswa dari 24 siswa) merespon positif langkah 5M dalam pembelajaran, maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran efektif dan penelitian berhasil. Respon positif yang diberikan siswa dapat berupa menjawab pertanyaan guru, bertanya, melakukan percobaan, mengemukakan pendapat, menalar, membuat kesimpulan, dll.

2. Hasil Tes Evaluasi

Persentase keberhasilan tes evaluasi dihitung dengan cara berikut:

$$\text{Tingkat keberhasilan} = \frac{80}{100} \times \text{Jumlah siswa} =$$

$$\frac{80}{100} \times 24 \text{ siswa} = 20 \text{ siswa}$$

Jika minimal 80% siswa memperoleh minimal nilai 75, maka berarti pembelajaran efektif, karena siswa memahami materi.

3. Lembar Kuisisioner

Lembar Kuisisioner dianalisis secara deskriptif kualitatif. Jika minimal 80% siswa menyatakan (a) memahami tentang materi tuas yang dikaitkan dengan materi rangka manusia dan (b) keterpaduan materi fisika dan biologi tampak, maka berarti pembelajaran menarik dan mampu memadukan IPA dalam satu pembelajaran.

Kriteria keberhasilan penelitian ini adalah :

1. Minimal 80% siswa memberikan respon positif terhadap langkah 5M dalam pembelajaran.
2. Minimal 80% siswa menyatakan memahami materi dan melihat keterpaduan Fisika dan Biologi dengan utuh.
3. Minimal 80% siswa memperoleh nilai tes evaluasi minimal 75.

Jika kriteria keberhasilan tercapai, maka penelitian dikatakan berhasil dan dihentikan. Jika kriteria keberhasilan tidak tercapai, maka penelitian diulang sampai kriteria keberhasilan tercapai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan 1: Macam-macam tulang penyusun sistem rangka manusia.

Proses belajar mengajar diawali dengan seorang siswa diminta berdiri di depan kelas bersebelahan dengan torso. Siswa diminta untuk membayangkan penampilan siswa yang berdiri di sebelah torso ketika tidak ada daging yang menempel padanya. Sebanyak 20 siswa (84%) bersemangat berpendapat bahwa siswa yang berdiri bersebelahan akan mirip dengan torso. Hal ini menunjukkan bahwa siswa antusias mengikuti pembelajaran. Siswa kemudian diberi masalah mengenai struktur susunan rangka manusia. Sebanyak 21 siswa (88%) bersemangat menjawab bahwa susunan rangka manusia terdiri dari tulang tengkorak, tulang betis, tulang belakang, tulang rusuk, tulang paha. Hal ini menunjukkan bahwa siswa antusias memberikan hipotesa. Siswa dikelompokkan menjadi 5 kelompok. Tiap kelompok ditugaskan menyusun dan menamai masing-masing tulang pada gambar potongan-potongan rangka manusia. Pada kegiatan mencoba ini, sebanyak 23 siswa (96%) dapat menyusun gambar dan menuliskan nama tulang yang mereka ketahui bersama-sama dalam kelompok masing-masing. Hal ini berarti mereka dapat bekerja sama dalam kelompok. Setelah selesai menyusun potongan gambar sama seperti susunan tulang pada torso, siswa kemudian diminta mencocokkan jawaban sesuai pada buku paket. Sebanyak 21 siswa (88%) mencocokkan jawaban mereka dengan buku paket dan mengganti jawaban mereka yang salah dengan jawaban yang benar seperti di buku paket. Hal ini berarti siswa dapat menjustifikasi kebenaran jawaban mereka. Akhirnya, semua siswa dapat menyebutkan kembali susunan rangka manusia dari tulang tengkorak sampai tulang jari-jari kaki secara benar dan berurutan. Dengan demikian siswa memahami susunan rangka manusia dan nama-nama tulang penyusun rangka manusia. Jadi langkah 5M yang dirancang efektif membuat siswa menjelaskan sistem rangka manusia.

Kegiatan 2: Fungsi sistem rangka bagi tubuh manusia.

Siswa diminta untuk mengamati tubuh mereka, lalu ditanyakan mengenai hal yang terjadi dengan tubuh jika tidak ada susunan rangka di dalamnya. Sebanyak 21 siswa (88%) menjawab dengan cepat dan bersemangat bahwa tubuh akan menjadi lembek. Hal ini berarti siswa aktif dan tertarik mengikuti pembelajaran. Siswa kemudian diberi masalah mengenai fungsi rangka manusia. Sebanyak 22 siswa (92%) bersemangat menjawab bahwa fungsi rangka manusia adalah untuk menopang tubuh, membentuk tubuh, tempat melekatnya otot, dan melindungi organ dalam manusia. Pada proses pembelajaran ini siswa berhasil diarahkan untuk mengemukakan jawabannya. Dari hipotesa yang diberikan, siswa sudah menjawab dengan benar, tetapi perlu dilakukan beberapa percobaan untuk mengetahui kebenaran jawaban tersebut berdasarkan pemahaman atau hanya suatu hafalan. Secara berkelompok, siswa diberi sebuah model layang-layang dan diminta untuk mengamati. Siswa kemudian diberi pertanyaan yang mengarah untuk mengamati : (1) bagian dari layang-layang, (2) persamaan bagian tersebut dengan tubuh manusia, (3) mengambil rangka bambu yang menyangga layang-layang tersebut dan mengamati hal yang terjadi. Setiap siswa dalam setiap kelompok menanggapi pertanyaan tersebut dengan bersemangat dan menjawab bahwa layang-layang terdiri dari rangka bambu, kertas, dan juga benang. Sebanyak 22 siswa (92%) menjawab bahwa rangka layang-layang itu seperti rangka manusia sedangkan kertas dapat dianalogikan sebagai daging. Semua siswa menjawab bahwa kertas akan lembek tidak berbentuk ketika kerangka layang-layang dipisahkan dari kertas. Hal ini berarti bahwa siswa dapat mengamati persamaan antara alat peraga dengan tubuhnya sehingga akhirnya mereka dapat menganalogikan layang-layang dengan tubuh manusia. Setelah melakukan pengamatan terhadap layang-layang, siswa dijelaskan bahwa tubuh manusia dapat dianalogikan seperti layang-layang, rangka bambu seperti tulang dan kertas dapat diibaratkan sebagai dagingnya. Siswa lalu diberikan pertanyaan : “Bagaimana bentuk tubuh jika tidak ada tulang di dalamnya?” Sebanyak 23 siswa (96%) menjawab bahwa seperti layang-layang tanpa bambu, maka tubuh akan menjadi lembek (tak berbentuk). Siswa dapat menyimpulkan bahwa fungsi rangka adalah membentuk tubuh. Itu

berarti siswa dapat menginterpretasikan data hasil percobaan dan menarik kesimpulan. Untuk menyelidiki fungsi rangka yang lain, siswa diminta mengamati dua demonstrasi. Demonstrasi pertama yaitu guru melemparkan bola lalu seorang siswa diminta untuk menyundulnya. Demonstrasi kedua yaitu guru melemparkan bola lalu siswa diminta untuk menahannya dengan dada. Selanjutnya, siswa diberi pertanyaan yang mengarah untuk mengamati : (1) Ketika menyundul bola, apakah otak terkena bola? (2) Adakah tulang yang melindunginya? (3) Tulang apa yang melindungi kepala? (4) Ketika menahan bola dengan dada, apakah jantung, hati, dan paru-parunya terkena bola? (5) Adakah tulang yang melindunginya? (6) Tulang apa yang melindungi jantung? Sebanyak 20 siswa (84%) aktif memperhatikan dan menjawab pertanyaan menggiring mengamati yang diberikan guru. Tampak bahwa siswa aktif berdiskusi dengan guru dibantu oleh pertanyaan-pertanyaan tersebut. Setelah melakukan demonstrasi, siswa diberi penjelasan bahwa otak, jantung, paru-paru, dan hati merupakan organ vital/internal dalam tubuh manusia. Siswa kemudian diberikan pertanyaan yang mengarah untuk menarik kesimpulan : (1) Ketika organ vital manusia berbenturan dengan benda lain cukup keras, apakah itu berbahaya bagi organ vital kita? (2) Jadi apa fungsi rangka selain membentuk tubuh? Sebanyak 20 siswa (84%) bersemangat menjawab bahwa fungsi rangka adalah melindungi organ vital manusia. Siswa dapat menganalisa kesamaan fungsi tulang tengkorak dan tulang rusuk dalam melindungi otak, paru-paru, dan jantung. Jadi siswa dapat menganalisa dan menyimpulkan fungsi rangka untuk melindungi organ vital manusia. Siswa diberi penjelasan mengenai fungsi rangka berikutnya. Untuk menyelidiki fungsi rangka yang lain, setiap kelompok siswa diberikan sepotong paha ayam. Siswa diminta untuk memisahkan sebagian daging ayam dari tulangnya dan ditugaskan untuk mengamatinya. Siswa diberi pertanyaan yang mengarah untuk mengamati : (1) Apakah yang menempel pada tulang ayam? (2) Bandingkan struktur daging dan tulang ayam dengan yang ada pada manusia, sama atau tidak? Sebanyak 23 siswa (96%) dapat melakukan pengamatan langsung dan mengamati bahwa di tulang ada otot/daging yang menempel. Siswa dapat menganalogikan struktur tulang dan otot/daging ayam dengan manusia. Siswa dapat mengikuti percobaan dengan jelas. Hal ini

berarti siswa dapat mengamati struktur rangka dan otot manusia melalui analogi dengan struktur rangka dan otot ayam. Siswa lalu ditanya : Selain untuk membentuk tubuh dan melindungi organ vital, apa fungsi rangka manusia? Sebanyak 20 siswa (84%) menjawab fungsi rangka adalah tempat melekatnya otot. Siswa dapat mengintepretasikan data dan menyimpulkan bahwa fungsi rangka adalah tempat melekatnya otot. Setelah langkah mengamati sampai menalar selesai dilakukan, siswa dapat menyebutkan kembali fungsi-fungsi rangka manusia. Jadi pembelajaran yang dirancang dan dilakukan efektif membantu siswa menemukan fungsi rangka.

Kegiatan 3 : Mengidentifikasi jenis-jenis sendi yang bekerja pada tubuh manusia.

Siswa diberi penjelasan bahwa tulang tersusun oleh zat kapur dan fosfor yang berfungsi membuat tulang menjadi keras. Selanjutnya video senam ditayangkan dan siswa diinformasikan bahwa di antara sambungan dua tulang atau lebih terdapat sendi. Sebanyak 21 siswa (88%) mengamati penjelasan guru mengenai letak-letak sendi secara seksama. Hal ini berarti siswa berminat mengikuti pembelajaran. Siswa diberikan masalah mengenai sendi yang bekerja pada tubuh manusia. Sebanyak 23 siswa (96%) dengan bersemangat menjawab sendi peluru, sendi engsel, sendi putar, dan sendi geser. Dari hipotesa yang diberikan, siswa sudah menjawab dengan benar, akan tetapi dibutuhkan peragaan untuk mengetahui kebenaran jawaban tersebut berdasarkan pemahaman atau hanya sebuah hafalan. Tampak bahwa siswa berhasil diarahkan untuk mengemukakan jawaban. Siswa diminta untuk berdiri dan melakukan gerakan sesuai arahan guru untuk mengetahui sendi-sendi yang bekerja pada tubuh. Siswa diberi pertanyaan menggiring mengamati : (1) Coba gerakkan ke segala arah lengan atas kalian terhadap tulang bahu, apakah lengan atas kalian dapat berputar secara bebas? Siswa menjawab “ya” (sendi peluru). (2) Coba gerakkan lengan bawah secara searah terhadap lengan atas kalian, apakah lengan bawah kalian dapat bergerak searah seperti engsel pintu? Siswa menjawab “ya” (sendi engsel). (3) Coba gerakan kepala kalian memutar dari kanan ke kiri dan sebaliknya, apakah kepala kalian dapat bergerak memutar? Siswa menjawab “ya” (sendi putar). (4) Coba gerakkan pergelangan tangan kalian memutar dan

melengkung, apakah pergelangan tangan kalian dapat bergerak memutar dan melengkung? Siswa menjawab “ya” (sendi pelana). (5) Coba gerakkan tulang punggung kalian membengkok ke kanan dan ke kiri, apakah tulang punggung kalian dapat membengkok? Siswa menjawab “ya” (sendi geser). (6) Apakah ada sendi yang tidak dapat digerakkan? Semua siswa menjawab “ada”. Sendi apa itu? Siswa menjawab sendi yang berada di tengkorak (sendi mati). Pada langkah mencoba ini, sebanyak 23 siswa (96%) terlibat aktif dalam melakukan gerakan yang diinstruksikan guru. Siswa juga dapat mengamati (merasakan) bahwa sendi peluru, sendi engsel, sendi putar, sendi pelana, sendi geser, dan sendi mati memang bekerja pada tubuh manusia. Jadi siswa dapat digiring untuk aktif melakukan percobaan dan mengamati hasil percobaan serta antusias melakukan percobaan. Siswa kemudian diberikan pertanyaan yang mengarah untuk menarik kesimpulan : “Selain di bagian tubuh yang telah disebutkan, di mana keberadaan sendi peluru, sendi engsel, sendi putar, sendi pelana, sendi geser dan sendi mati?” Sebanyak 23 siswa (96%) memperagakan gerak dan menjawab letak sendi-sendi tersebut selain yang telah disebutkan sebelumnya. Siswa dapat mengaplikasikan konsep sendi pada tubuhnya. Hal ini berarti siswa dapat menyelidiki sendi-sendi apa saja yang ada pada tubuh manusia. Setelah langkah mengamati sampai menalar selesai dilakukan, perwakilan siswa dari salah satu kelompok ditugaskan untuk menyebutkan sendi-sendi yang bekerja pada tubuh manusia beserta letaknya dan mereka dapat menyebutkannya dengan benar. Hal ini berarti pembelajaran efektif membantu siswa mengidentifikasi sendi-sendi pada tubuh manusia.

Kegiatan 4: Mengamati keliling otot.

Pada pembelajaran berikutnya siswa dijelaskan bahwa tulang dan sendi tidak dapat digerakkan tanpa adanya otot. Otot disebut sebagai alat gerak aktif, sedangkan tulang adalah alat gerak pasif. Siswa diminta untuk mengamati kondisi otot saat kontraksi dan relaksasi. Siswa diinformasikan bahwa kontraksi adalah kondisi di mana otot sedang beraktivitas, sedangkan relaksasi adalah kondisi ketika otot istirahat. Dari kegiatan mengamati, sebanyak 20 siswa (84%) memperhatikan penjelasan yang diberikan oleh guru. Hal ini berarti siswa dapat mengamati relaksasi dan kontraksi otot. Siswa diberi masalah : “Bagaimana kondisi otot saat kontraksi

dan relaksasi?” Sebanyak 20 siswa (84%) bersemangat menjawab bahwa saat kontraksi, otot akan menegang sedangkan saat relaksasi, otot akan lentur. Hal ini berarti siswa dapat mengemukakan hipotesanya. Secara berkelompok, siswa diminta mengukur keliling otot lengan atas pada kondisi tangan diluruskan dan pada kondisi ketika tangan ditekuk. Selanjutnya siswa diminta untuk mengamati perbedaan yang terjadi. Pada langkah percobaan ini semua siswa aktif mengamati dengan posisi mata sejajar dengan skala meteran ketika sedang mengukur. Hal ini menunjukkan bahwa siswa teliti dalam mengukur keliling otot dan antusias melakukan percobaan. Kegiatan yang dilakukan menunjukkan keterpaduan antara ilmu Biologi dan Fisika. Siswa mengaplikasikan konsep pengukuran di Fisika untuk mengukur keliling otot. Sebanyak 24 siswa (100%) terlibat aktif mengukur keliling otot. Jadi siswa dapat belajar keterpaduan Fisika dan Biologi. Setelah mengukur keliling otot, siswa diberikan pertanyaan yang mengarah untuk menarik kesimpulan : (1) Apakah ada perubahan besarnya keliling otot saat tangan diluruskan atau ditekuk? (2) Jika ada perubahan besarnya keliling otot, bagaimana perubahannya? (3) Pada saat tangan diluruskan, otot akan mengalami relaksasi, bagaimana kondisi ototnya? (4) Ketika tangan ditekuk, otot akan mengalami kontraksi, bagaimana kondisinya ototnya? Sebanyak 24 siswa (100%) terlibat aktif dan menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru dengan benar. Hal ini berarti siswa dapat menyimpulkan kondisi otot pada saat kontraksi dan relaksasi. Perwakilan siswa dari salah satu kelompok dapat menyebutkan kembali hubungan antara peristiwa kontraksi/relaksasi dengan keliling otot. Siswa dapat menjelaskan dengan tepat, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pembelajaran ini efektif membantu siswa mempelajari kontraksi dan relaksasi otot.

Kegiatan 5: Mengamati otot polos, otot rangka, dan otot jantung.

Selanjutnya siswa diinformasikan bahwa di dalam tubuh manusia terdapat 3 jenis otot yaitu otot polos, otot rangka, dan otot jantung. Sebanyak 20 siswa (84%) terlihat menyimak penjelasan yang diberikan guru dan segera membaca materi pada buku paket, seperti yang ditugaskan. Tampak bahwa siswa berminat mempelajari ciri-ciri otot. Siswa

diberi masalah mengenai ciri-ciri otot polos, otot rangka dan otot jantung. Berdasarkan materi yang telah dibaca, sebanyak 20 siswa (84%) secara bersemangat menjawab ciri-ciri ketiga otot tersebut dengan benar. Hal ini menunjukkan bahwa siswa benar-benar telah membaca materi dan memahaminya sehingga mereka dapat mengemukakan hipotesa berdasarkan pengetahuan yang telah didapatkan melalui tugas membaca. Untuk mengetahui ciri-ciri otot polos, otot jantung, dan otot rangka secara detail. Tiap siswa dalam masing-masing kelompok ditugaskan mengamati dan mencatat ciri-ciri otot melalui lembar tugas tugas yang diberikan pada tiap kelompok. Siswa kemudian diberikan pertanyaan yang mengarah untuk mengamati: (1) bentuk ketiga otot (2) Motif otot polos, otot rangka dan otot jantung, (3) cara kerja otot polos, otot rangka dan otot jantung (4) Letak intinya sel otot polos, otot rangka dan otot jantung (5) Gerak otot polos, otot rangka dan otot jantung terhadap rangsang, (6) Letak otot polos, otot rangka dan otot jantung. Sebanyak 21 siswa (88%) aktif dan benar dalam menjawab pertanyaan. Siswa juga tampak berdiskusi antar teman pada satu kelompok dalam menyampaikan dan menyamakan pendapat tentang ciri-ciri otot. Siswa dapat aktif mengamati, berdiskusi kemudian menuliskan ciri-ciri otot. Setelah menuliskan ciri-ciri otot polos, otot rangka dan otot jantung sesuai hasil pengamatan, siswa kemudian ditugaskan untuk mencocokkan jawaban berdasarkan kunci jawaban yang diberikan guru. Sebanyak 20 siswa (84%) secara tanggap langsung mengganti jawaban yang salah dengan jawaban yang benar. Hal ini menunjukkan bahwa siswa dapat menjustifikasi kebenaran jawaban mereka. Siswa ditugaskan untuk menyebutkan kembali ciri-ciri otot polos, otot rangka dan otot jantung. Siswa mampu menyebutkannya kembali secara benar dan berurutan. Jadi dapat disimpulkan bahwa pembelajaran efektif membantu siswa mengamati dan menemukan ciri-ciri otot polos, otot jantung, dan otot rangka.

Kegiatan 6: Mengelompokkan benda-benda yang termasuk pesawat sederhana

Pembelajaran dilanjutkan dengan demonstrasi bersama seorang siswa yang ditugaskan untuk membuka tutup botol tanpa bantuan alat. Kemudian demonstrasi kedua, siswa diminta membuka botol

dengan bantuan alat pembuka botol. Siswa lalu ditanya : “Manakah yang lebih mudah? Membuka tutup botol dengan bantuan pembuka tutup botol atau tidak?” Siswa menjawab lebih mudah dengan bantuan pembuka tutup botol. Siswa kemudian diinformasikan bahwa benda yang dapat meringankan pekerjaan manusia disebut pesawat sederhana. Sebanyak 24 siswa (100%) bersemangat memperhatikan demonstrasi dan fokus mendengarkan penjelasan yang disampaikan guru. Siswa juga mampu mengemukakan pendapat bahwa alat pembuka tutup botol merupakan contoh pesawat sederhana karena mampu membantu meringankan pekerjaan manusia. Itu berarti siswa tertarik pada pembelajaran. Siswa kemudian diberikan masalah : “Selain pembuka tutup botol, benda apa saja yang termasuk pesawat sederhana?” sebanyak 24 siswa (100%) berlomba-lomba menjawab bahwa gunting, staples, sekop, sendok, cangkul dan tang adalah contoh pesawat sederhana. Hal ini menunjukkan bahwa siswa berhasil distimulus mengemukakan hipotesanya. Siswa kemudian ditugaskan untuk menemukan dan menuliskan fungsi benda di dalam ruangan kelas yang sering digunakan untuk meringankan pekerjaan manusia. Dari kegiatan mencoba ini siswa dapat menemukan dan menuliskan fungsi staples, gunting, sapu, laptop, dan cutter. Sebanyak 24 siswa (100%) antusias melaksanakan tugas yang diberikan guru. Tampak bahwa siswa tertarik mengeksplorasi benda-benda yang termasuk pesawat sederhana yang sering dijumpai di kelas. Siswa kemudian diberikan pertanyaan yang mengarah untuk menarik kesimpulan : “Benda apa saja yang termasuk pesawat sederhana?” Sebanyak 22 siswa menjawab bahwa staples, gunting, sapu, laptop, cutter adalah contoh pesawat sederhana karena dengan menggunakan alat tersebut dapat membantu pekerjaan manusia tanpa mengeluarkan energi yang berlebih. Siswa diinformasikan bahwa laptop bukanlah pesawat sederhana meskipun fungsinya dapat mempermudah pekerjaan manusia. Siswa dapat mengidentifikasi alat-alat yang termasuk pesawat sederhana. Hal ini berarti siswa dapat menggunakan konsep pesawat sederhana untuk mengidentifikasi alat-alat yang termasuk pesawat sederhana. Siswa dapat menyebutkan kembali bahwa staples, gunting, sapu, cutter merupakan contoh pesawat sederhana. Hal ini berarti langkah pembelajaran efektif membantu siswa

mengidentifikasi dan mengklasifikasikan benda-benda yang termasuk pesawat sederhana.

Kegiatan 7: Mengelompokkan benda berdasarkan titik tumpu, titik beban dan titik kuasanya

Pembelajaran selanjutnya, siswa diinformasikan bahwa salah satu jenis pesawat sederhana adalah tuas. Tuas terdiri dari titik tumpu, titik kuasa, dan titik beban. Sebanyak 23 siswa (96%) fokus memperhatikan penjelasan yang disampaikan guru. Selanjutnya, siswa diberikan perumusan masalah : “Benda apa saja yang termasuk tuas?” Sebanyak 23 siswa (96%) secara semangat menjawab bahwa gunting, pembuka botol, sekop, palu, tang, dan staples adalah contoh benda yang menggunakan prinsip tuas. Tampak bahwa siswa merespon dengan memberi hipotesa dan dengan demikian mereka tertarik mengikuti pembelajaran. Setiap 2 orang siswa dibagikan 10 gambar benda yang menerapkan prinsip tuas, siswa ditugaskan untuk menentukan posisi titik tumpu, titik kuasa, titik beban pada masing-masing gambar. Selanjutnya siswa diinformasikan tentang jenis-jenis tuas (tuas I, II, dan III) berdasarkan posisi titik tumpu, titik kuasa, dan titik beban. Dari kegiatan ini, semua siswa dapat bekerja sama dalam mengelompokkan benda berdasarkan jenis tuasnya. Hal ini dapat terlihat dari pembagian tugas, di mana setiap siswa mengerjakan 5 gambar. Ketika ada kesulitan, siswa saling berdiskusi dengan teman yang ada di sebelahnya. Pada kegiatan mencoba ini sebanyak 24 siswa (100%) dapat menandai titik tumpu, titik beban, dan titik kuasa dengan benar. Siswa aktif mengerjakan tugas dan bekerja sama menyelesaikan tugas dalam kelompok. Jadi siswa tertarik belajar tuas dan berinteraksi menyelesaikan tugas dalam kelompok. Siswa lalu diberikan pertanyaan menggiring menarik kesimpulan : “benda-benda apa saja yang termasuk dalam tuas jenis I, tuas jenis II, dan tuas jenis III?” Sebanyak 24 siswa (100%) secara serentak menyebutkan contoh-contoh benda yang termasuk di dalam tuas jenis I, II, dan III. Siswa menjawab dengan benar dan dapat mengklasifikasikan benda-benda sesuai jenis tuasnya. Siswa berhasil mengaplikasikan prinsip tuas untuk mengklasifikasikan jenis-jenis tuas berdasarkan letak titik tumpu, titik beban, dan titik kuasanya. Siswa dapat menyebutkan kembali 3 jenis tuas beserta contohnya. Hal ini menunjukkan bahwa langkah

pembelajaran membantu siswa dalam mengklasifikasikan jenis tuas berdasarkan letak titik tumpu, titik beban, dan titik kuasanya.

Kegiatan 8: Mengamati tuas yang bekerja pada tubuh manusia.

Kegiatan pembelajaran dilanjutkan dengan mereview materi sistem gerak manusia. Siswa lalu ditanya : “jika sistem gerak manusia terdiri dari tulang, otot dan sendi, apakah itu sama seperti tuas?” Sebanyak 21 siswa (88%) sejenak diam lalu menjawab bahwa prinsip tuas sama seperti sistem gerak pada manusia. Hal ini menunjukkan bahwa pertanyaan yang diberikan efektif membuat siswa mengkritisi pertanyaan sebelum menjawab pertanyaan. Berdasarkan kuantitas siswa yang menjawab pertanyaan. Dapat disimpulkan bahwa langkah mengamati efektif membantu siswa berpikir kritis sebelum siswa mengemukakan hipotesanya. Siswa kemudian ditanya : “tuas apa saja yang bekerja pada tubuh manusia?” Sebanyak 21 siswa (88%) mencoba memperagakan gerak dan menjawab bahwa ketika lengan atas dan lengan bawah ditekuk, ada sistem tuas yang bekerja. Hal ini menunjukkan bahwa perumusan masalah yang diberikan guru efektif memancing siswa berpikir dan berusaha membuktikannya melalui sebuah gerakan. Siswa lalu ditugaskan melakukan gerakan secara bersama-sama, dan ditanya : “(1) Ketika kaki jinjit, bagian mana yang menjadi titik tumpu, titik beban dan titik kuasa? Siswa menjawab titik tumpu berada pada ujung jari, titik beban berada pada sendi pergelangan kaki, namun siswa merasa kebingungan menjawab bagian yang menjadi titik kuasa. Siswa kemudian diinformasikan bahwa titik kuasa adalah tempat di mana gaya bekerja, gaya bekerja ketika otot mengalami kontraksi. Dari penjelasan yang diberikan, siswa menjawab bahwa titik kuasa berada pada otot betis. (2) Ketika kepala menengadah ke langit, bagian mana yang menjadi titik tumpu, titik beban, dan titik kuasa? Siswa menjawab titik tumpu berada pada ujung leher, titik beban berada dagu yang terangkat ke atas, dan titik kuasa berada pada otot bagian belakang leher. (3) Ketika tangan mengangkat beban, bagian mana yang menjadi titik tumpu, titik beban dan titik kuasa? Siswa menjawab titik tumpu berada pada siku tangan, titik beban berada telapak tangan, dan titik kuasa berada pada otot bisep. (4) Gambarkan dan tandai masing-masing

titik tumpu, titik kuasa, dan titik bebannya!'. Dari kegiatan mencoba ini, sebanyak 24 siswa (100%) aktif memperhatikan, memperagakan gerak, dan menjawab pertanyaan menggiring mengamati yang diberikan. Siswa juga segera menggambarkan dan menandai titik tumpu, titik kuasa, dan titik beban pada gerak kaki jinjit, gerak kepala menengadah ke langit, gerak tangan mengangkat beban. Jadi, dapat disimpulkan bahwa pertanyaan menggiring mengamati pada langkah mencoba yang diberikan efektif membantu siswa menyimak pembelajaran sekaligus mengaktifkan kemampuan motorik dengan memperagakan gerak sesuai instruksi guru. Setelah siswa menggambar dan menandai titik tumpu, titik beban dan titik kuasa dengan benar, dapat disimpulkan bahwa siswa mampu menganalisa letak titik tumpu, titik beban, dan titik kuasa pada tubuh manusia. Siswa kemudian ditanya : "Pada saat apa saja tubuh kita bekerja seperti prinsip tuas I,II dan III?". Sebanyak 23 siswa (94%) menjawab dan memberikan penjelasan bahwa ketika kepala menengadah ke langit, tuas golongan I bekerja. Tuas golongan II bekerja pada saat gerakan kaki menjinjit. Tuas golongan III bekerja pada saat gerakan tangan mengangkat beban. Siswa dapat menginterpretasikan data kemudian menyimpulkan bahwa sistem tuas sesungguhnya memang bekerja pada tubuh manusia. Hal ini berarti siswa dapat menerapkan prinsip tuas pada tubuh manusia. Dengan demikian keterpaduan ilmu fisika dan biologi yang diterapkan pada pembelajaran tuas pada tubuh manusia terlihat. Siswa dapat menyebutkan kembali prinsip tuas jenis I, II, dan III ketika tubuh bekerja. Jadi, langkah pembelajaran ini efektif membuat siswa mengamati dan mengaplikasikan konsep tuas yang bekerja pada tubuh dengan benar.

Analisa Hasil Tes

Setelah materi pembelajaran selesai, sebanyak 5 soal evaluasi diberikan kepada siswa untuk dikerjakan, lembar jawaban kemudian dikumpulkan dan dikoreksi. Dari 24 siswa, sebanyak 23 siswa mendapatkan nilai lebih dari batas kriteria kelulusan mata pelajaran (KKM) yaitu minimal 75. Jadi persentase keberhasilan pembelajarannya adalah 95%. Berdasarkan persentase keberhasilan, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan RPP IPA Terpadu tentang tuas pada manusia dapat berhasil dan efektif dalam membuat siswa paham mengenai materi sistem tuas yang bekerja pada tubuh manusia.

Analisa Kuisisioner

Setelah pembelajaran dan tes, siswa diberi kuisisioner untuk mengetahui tanggapan siswa tentang pembelajaran IPA Terpadu. Hasil kuisisionernya adalah sebagai berikut:

1. 100% siswa menjawab bahwa mereka memahami penyampaian guru ketika materi tuas dikaitkan dengan materi rangka manusia pada pembelajaran menggunakan RPP tuas pada tubuh manusia.
2. 96% siswa menjawab bahwa pembelajaran IPA Terpadu yang telah diajarkan menarik dan menyenangkan untuk dipelajari.
3. 100% siswa menjawab bahwa keterpaduan materi ilmu fisika dengan ilmu biologi pada materi yang diajarkan terasa lebih aplikatif dan bermanfaat.

Berdasarkan data kuisisioner yang telah dianalisa, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran IPA Terpadu tentang tuas pada manusia berhasil membuat siswa memahami materi, pembelajaran terasa menarik dan menyenangkan, serta berhasil memadukan materi fisika dengan biologi sehingga dirasa lebih aplikatif dan bermanfaat.

SIMPULAN

Dari penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran yang dilakukan dengan menggunakan RPP IPA Terpadu tentang Tuas pada Tubuh Manusia yang dibuat dapat memadukan fisika dengan biologi. Berdasarkan data yang diperoleh setelah menerapkan RPP IPA Terpadu dalam pembelajaran, sebanyak 92% siswa terlibat aktif dalam proses pembelajaran dan 95% siswa berhasil mendapatkan nilai minimal 75 sehingga RPP IPA Terpadu tentang Tuas pada Tubuh Manusia berhasil membuat siswa antusias dan memahami materi yang diajarkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajaja, O. P., & Eravwoke, O. U. (2011). Effects of cooperative learning strategy on junior secondary school students achievement in integrated science. *Electronic Journal of Science Education*, 14(1), 14-21.
- Basista, B., & Mathews, S. (2002). Integrated science and mathematics professional development programs. *School science and mathematics*, 102(7), 359-370.
- Beaumont-Walters, Y., & Soyibo, K. (2001). An analysis of high school students' performance on five integrated science process skills. *Research in Science & Technological Education*, 19(2), 133-145.

- Christy, A. (2015). *Desain Pembelajaran IPA Terpadu dengan Topik Sistem Kapilaritas Membantu Proses Fotosintesis Pada Tumbuhan* (Doctoral dissertation, Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Kristen Satya Wacana).
- Dewi, K., Sadia, W., & Ristiati, N. P. (2013). Pengembangan perangkat pembelajaran ipa terpadu dengan setting inkuiri terbimbing untuk meningkatkan pemahaman konsep dan kinerja ilmiah siswa. *Jurnal Pendidikan IPA*, 3(1).
- Hennessy, S., Wishart, J., Whitelock, D., Deane, R., Brawn, R., La Velle, L., & Winterbottom, M. (2007). Pedagogical approaches for technology-integrated science teaching. *Computers & Education*, 48(1), 137-152.
- Hotimah, H. (2008). *Penerapan Model Pembelajaran IPA Terpadu Bervisi SETS untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMP* (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Semarang).
- Hurley, M. M. (2001). Reviewing integrated science and mathematics: The search for evidence and definitions from new perspectives. *School science and mathematics*, 101(5), 259-268.
- Labov, J. B., Reid, A. H., & Yamamoto, K. R. (2010). Integrated biology and undergraduate science education: a new biology education for the twenty-first century?. *CBE-Life Sciences Education*, 9(1), 10-16.
- Lopak, Y. S. (2015). *Desain Pembelajaran IPA Terpadu Pada Topik Adaptasi Makhluk Hidup Terhadap Perubahan Suhu (Anjing Membuka Mulutnya Ketika Kepanasan)* (Doctoral dissertation, Program Studi Pendidikan Fisika FSM-UKSW).
- Moseley, C., & Utley, J. (2006). The effect of an integrated science and mathematics content-based course on science and mathematics teaching efficacy of preservice elementary teachers. *Journal of Elementary Science Education*, 18(2), 1-12.
- Nix, R. K., Fraser, B. J., & Ledbetter, C. E. (2005). Evaluating an integrated science learning environment using the Constructivist Learning Environment Survey. *Learning Environments Research*, 8(2), 109-133.
- Osborne, J., & Dillon, J. (2008). Science education in Europe. *Critical reflections*, 1,(13), 6-12.
- Pappas, C. C. (2006). The information book genre: Its role in integrated science literacy research and practice. *Reading Research Quarterly*, 41(2), 226-250.
- Saleha, S., Sunarno, W., & Suparmi, S. (2014). Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Tema Es Loli Rasa Durian Kelas VII di SMP NEGERI 2 Wonogiri. *INKUIRI Jurnal Pendidikan IPA*, 3(01).