



Pengembangan Unit Kegiatan Belajar Mandiri (UKBM) Materi Usaha dan Energi Berbasis Pembelajaran Kontekstual untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa

M. Indra Majid[✉], Suharto Linuwih

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang, Indonesia
 Gedung D7 Lt. 2, Kampus Sekaran Gunungpati, Semarang 50229

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima September 2019
 Disetujui September 2019
 Dipublikasikan November 2019

Keywords:

concept understanding, contextual learning, unit kegiatan belajar mandiri

Abstrak

Kebijakan penyelenggaraan pendidikan dalam kurikulum 2013 salah satunya memberikan pelayanan kepada peserta didik sesuai bakat, minat, dan kemampuan belajarnya. Seorang guru dituntut mampu menyediakan Unit Kegiatan Belajar Mandiri (UKBM). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan UKBM materi usaha dan energi berbasis pembelajaran kontekstual, mengetahui kelayakan dan keterbacaan UKBM, serta mengetahui peningkatan pemahaman konsep siswa. Penelitian ini menggunakan metode Penelitian dan Pengembangan (R&D). Langkah pengembangan terdiri dari studi potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi ahli, revisi produk, uji coba skala kecil, revisi produk, dan uji coba skala besar. Desain uji coba menggunakan metode *One Group Pretest-posttest*. Subjek penelitian tahap uji coba adalah siswa kelas X SMA Negeri 1 Kendal tahun ajaran 2018/2019. Hasil penelitian menunjukkan karakteristik UKBM materi usaha dan energi berisi empat kegiatan belajar yang mencakup konsep usaha, konsep hubungan usaha dan perubahan energi, dan konsep Hukum Kekekalan Energi Mekanik. Pembelajaran disusun menggunakan model *Problem Based Learning* dengan menyajikan permasalahan fisika dalam kehidupan sehari-hari. UKBM usaha dan energi dinyatakan sangat layak dengan persentase skor sebesar 96%. Hasil uji keterbacaan sebesar 77% menunjukkan bahwa UKBM mudah dipahami. Penerapan UKBM dalam pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa dengan perolehan *gain* sebesar 0,49 termasuk kategori peningkatan sedang.

Abstract

One of the policies developed in the curriculum 2013 is to provide services to students according to their talents, interests, and learning abilities. A teacher is required to be able to provide an Independent Learning Activity Unit or Unit Kegiatan Belajar Mandiri (UKBM) for students. The goals of this research are to develop physics UKBM of work and energy based on contextual learning, to know the feasibility and readability of UKBM, and to know the improvement of student's understanding about work and energy concepts. The used method in this research is Research and Development (R&D). The research steps consist of study of potential and problems, data collection, product design, expert validation, product revisions, small-scale trials, product revisions, and large-scale trials. One Group Pretest-posttest was used as the trials design. The subject of trials is 10th grade student of SMA Negeri 1 Kendal in 2018/2019 school year. The results of the research are the characteristics of UKBM of work and energy based on contextual learning according to the guidelines for developing UKBM and aspects of contextual learning. The core activities of the UKBM include four learning activities, which are the concept of work, the concept of the relationship of work and energy change, and the concept of the Law of Conservation of Mechanical Energy. The learning process was arranged using the Problem Based Learning model by presenting physics problems in daily life. UKBM of work and energy was declared very feasible with a percentage score of eligibility of 96%. The readability test result of 77% showed that UKBM was easy to understand. Based on the results of large-scale trials, the application of UKBM in learning can improve student's understanding of concepts with the gain of 0.49 in the middle improvement category.

PENDAHULUAN

Sistem Kredit Semester (SKS) pendidikan dasar dan menengah merupakan salah satu produk yang dikembangkan dalam Kurikulum 2013. Pada sekolah dengan sistem SKS, peserta didik menyepakati jumlah beban belajar dan strategi belajar setiap semester sesuai bakat, minat, dan kemampuan atau kecepatan belajarnya (Direktorat Pembinaan SMA, 2017). Seorang guru dituntut mampu menyediakan unit pembelajaran utuh yang kemudian disebut dengan Unit Kegiatan Belajar Mandiri (UKBM).

UKBM merupakan satuan pelajaran kecil berbasis Kompetensi Dasar (KD) yang disusun secara berurutan dari yang mudah sampai ke yang sukar untuk membantu siswa belajar mandiri agar mencapai ketuntasan kompetensi yang telah ditentukan. Berdasarkan studi pendahuluan peneliti berupa observasi dan wawancara di sekolah menengah atas di Kabupaten Kendal, ditemukan bahwasanya penerapan UKBM yang sudah ada belum semuanya sesuai dengan panduan pelaksanaan SKS dan panduan pengembangan UKBM yang diterbitkan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Beberapa siswa merasa adanya UKBM belum membantu mereka belajar dengan baik, justru membuat pembelajaran lebih sulit.

Berdasarkan penelitian Fajriyah (2018) tentang penggunaan UKBM di beberapa sekolah di Jawa Timur, pelaksanaan UKBM masih kurang efektif karena kurangnya petunjuk (secara tertulis maupun penekanan dari guru) tentang apa yang harus dikerjakan, pemahaman konsep belum menyeluruh, UKBM yang membingungkan, ruwet, hingga tampilan yang kurang menarik. Padahal dengan adanya UKBM diharapkan dapat memberi stimulus untuk menumbuhkan kemandirian siswa dalam belajar.

Usaha dan energi merupakan salah satu konsep penting dalam fisika dan memainkan peranan penting dalam kehidupan kita sehari-hari (Tipler, 1991). Dalam pembelajaran fisika,

usaha dan energi merupakan salah satu materi fisika yang kontekstual dan memiliki banyak aplikasi di lingkungan sekitar. Oleh karena itu dibutuhkan strategi pembelajaran dalam UKBM yang cocok dengan karakteristik materi fisika tersebut.

Pembelajaran kontekstual atau *Contextual Learning* (CTL) merupakan konsep pendekatan pembelajaran yang mengaitkan hubungan-hubungan antara materi pelajaran dengan kehidupan nyata. Pendekatan Kontekstual atau *Contextual Learning* pada pembelajaran akan membantu siswa untuk mendapatkan makna dari apa yang dipelajarinya (Karim, 2017). Berdasarkan hasil penelitian Widyasari, et al. (2015), pengembangan modul materi energi dan usaha berbasis pendekatan kontekstual efektif untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Komponen-komponen dalam kegiatan pembelajaran kontekstual yaitu konstruktivisme (*constructivism*), menemukan (*inquiry*), bertanya (*questioning*), masyarakat belajar (*learning community*), pemodelan (*modeling*), refleksi (*reflection*) dan penilaian otentik (*authentic assesment*). Hal ini selaras dengan karakteristik UKBM yang diharapkan oleh Kurikulum 2013, yaitu kegiatan pembelajarannya yang mendidik dan dialogis yang bermuara pada berkembangnya kecakapan hidup Abad 21 diantaranya berpikir kritis (*critical thinking*), bertindak kreatif (*creativity*), bekerjasama (*collaboration*), dan berkomunikasi (*communication*).

Berdasarkan pemaparan di atas, telah dilakukan pengembangan Unit Kegiatan Belajar Mandiri (UKBM) yang sesuai dengan ketentuan penyelenggaraan kurikulum 2013 dan dapat membantu siswa belajar dengan baik sehingga mencapai kompetensi yang diharapkan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui karakteristik, kelayakan UKBM, dan peningkatan pemahaman konsep siswa terhadap materi usaha dan energi.

METODE

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode Penelitian dan Pengembangan (Sugiyono, 2010). Metode penelitian ini bermuara untuk menghasilkan produk dan menguji keefektifan produk tersebut yaitu dengan mengukur tingkat kepraktisan dan peningkatan pemahaman konsep siswa. Prosedur yang dilakukan dalam Penelitian dan Pengembangan ini meliputi tahap analisis potensi dan masalah, mengumpulkan informasi, desain produk, validasi desain produk, dan perbaikan desain produk. Sedangkan proses penilaian produk meliputi tahap uji kelayakan produk yang dilakukan oleh tiga ahli sebagai validator yaitu dua dosen fisika dan satu guru fisika sekolah menengah atas. Selanjutnya tahap uji coba produk dengan penilaian oleh siswa kelas sepuluh sekolah menengah atas.

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 1 Kendal menggunakan dua macam subjek, yaitu subjek uji coba kelompok kecil yang terdiri dari 10 siswa kelas X MIPA 5 dan subjek uji coba kelompok besar yaitu siswa kelas X MIPA 7 sebanyak 31 siswa. Uji coba keterbacaan dilakukan pada kelompok kecil, sedangkan uji kepraktisan dan pengukuran peningkatan pemahaman konsep dilakukan pada kelompok besar.

Instrumen kelayakan produk berupa angket validasi ahli dengan sistem penskoran dalam Skala Likert yang dimodifikasi menggunakan 5 skala penilaian. Hasil uji kelayakan oleh ahli dianalisis menggunakan persamaan persentase:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = persentase penilaian

f = jumlah skor yang diperoleh

N = jumlah skor maksimal

Klasifikasi tingkat kelayakan produk dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi tingkat kelayakan produk

Persentase	Kriteria
85% < P ≤ 100%	Sangat layak
70% < P ≤ 85%	Layak
50% < P ≤ 70%	Kurang layak
1% < P ≤ 50%	Tidak Layak

Akbar (2013:41)

Data uji keterbacaan dan kepraktisan diperoleh melalui angket respon siswa dengan menggunakan skala Likert dengan sistem penskoran 4 pilihan berupa pendapat SS (Sangat Setuju), S (Setuju), TS (Tidak Setuju), dan STS (Sangat Tidak Setuju). Data hasil angket respon siswa kemudian dianalisis menggunakan persamaan persentase. Alderson (2000) mengklasifikasikan tingkat keterbacaan menjadi 3 kriteria yang ditunjukkan Tabel 2.

Tabel 2. Klasifikasi tingkat keterbacaan UKBM

Persentase	Kriteria
60% < P	Mudah dipahami
41% < P ≤ 60%	Sesuai bagi siswa
P ≤ 40%	Sukar dipahami

Sedangkan penentuan makna dari hasil analisis persentase uji kepraktisan sebagaimana terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Klasifikasi tingkat kepraktisan UKBM dan pembelajaran

Persentase	Kriteria
85% ≤ n ≤ 100%	Sangat praktis
70% ≤ n ≤ 84%	Praktis
55% ≤ n ≤ 69%	Cukup praktis
50% ≤ n ≤ 54%	Kurang Praktis
0% ≤ n ≤ 49%	Tidak Praktis

(Arikunto, 2009)

Instrumen untuk mengukur peningkatan pemahaman konsep siswa terhadap materi usaha dan energi yaitu soal pretest dan posttest. Hasil pretest dan posttest tersebut kemudian

dianalisis dengan menghitung Gain (peningkatan) menggunakan persamaan berikut:

$$g = \frac{\text{skor postest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}}$$

Kriteria peningkatan pemahaman konsep berdasarkan hasil N-Gain yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Klasifikasi peningkatan pemahaman konsep

N-Gain (g)	Kriteria
$0,7 \leq g$	Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

(Shodiqin, 2011).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk yang dihasilkan dari penelitian ini yaitu Unit Kegiatan Belajar Mandiri (UKBM) materi usaha dan energi berbasis pembelajaran kontekstual untuk siswa kelas X. Cakupan materi dalam UKBM disusun berdasarkan Kompetensi Dasar “Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari.” UKBM disusun oleh peneliti bersamaan dengan penyusunan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), dimana keduanya harus saling berkesinambungan sebagai pasangan.

Karakteristik UKBM

Berikut karakteristik UKBM materi usaha dan energi yang dikembangkan dalam penelitian ini:

- 1) UKBM disusun berdasarkan panduan pengembangan UKBM oleh Direktorat Pembinaan SMA (2017) yang meliputi komponen: Judul UKBM, Identitas UKBM, Peta Konsep, dan Proses Belajar (Petunjuk, Pendahuluan, Kegiatan Inti, dan Penutup).
- 2) UKBM disusun menggunakan model *Problem Based Learning* dengan

pendekatan pembelajaran kontekstual. Permasalahan yang disajikan dalam UKBM berupa permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang dekat dengan subjek penelitian atau siswa. Proses pembelajaran dalam RPP sudah sesuai dengan komponen-komponen dalam pendekatan pembelajaran kontekstual.

- 3) Cakupan materi disusun dari materi mudah ke sukar yang dituangkan dalam setiap kegiatan belajar. Terdapat empat kegiatan belajar dalam UKBM usaha dan energi ini.

Kegiatan Belajar 1 mencakup materi konsep usaha, Kegiatan Belajar 2 mencakup materi konsep hubungan usaha dan perubahan energi kinetik, Kegiatan Belajar 3 mencakup materi konsep hubungan usaha dan perubahan energi potensial, dan Kegiatan Belajar 4 mencakup materi konsep Hukum Kekekalan Energi Mekanik.

Unit Kegiatan Belajar Mandiri materi usaha dan energi ini disusun dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dan menggunakan pendekatan pembelajaran kontekstual. Menurut Lestari (2016), model *Problem Based Learning* mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa agar dapat memecahkan masalah yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu dalam setiap bagian proses belajar disajikan permasalahan atau problem dari yang sederhana sampai cukup kompleks yang tidak jauh dari kehidupan sehari-hari.

Proses Belajar dalam UKBM merupakan bagian yang sangat penting karena berhubungan dengan kegiatan belajar dan materi fisika yang dipelajari siswa. Dalam proses belajar terdapat bagian Pendahuluan, Kegiatan Belajar, dan Penutup (refleksi).

Pada bagian “Pendahuluan” disajikan gambar beserta kalimat ilustrasi dan pertanyaan “Tahukah Anda?”. Siswa diharapkan dapat menggali pengetahuannya terkait konsep usaha dalam penerapan teknologi kincir air. Menurut hasil penelitian Jalilehvand (2012), siswa yang membaca cerita dengan ilustrasi gambar dapat memberikan

performa terbaik saat *me-recall* informasi lebih detail.

Bagian “Kegiatan Belajar” berisi ilustrasi permasalahan dalam kehidupan sehari-hari dan diikuti dengan pertanyaan-pertanyaan yang dapat membimbing siswa menjawab permasalahan tersebut. Pembelajaran fisika akan sangat cocok jika diarahkan untuk mencari tahu dan berbuat sehingga dapat membantu siswa untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendasar tentang alam sekitar (Yulianti dan Wiyanto, 2009: 2).

Terdapat kegiatan belajar yang berisi percobaan sederhana untuk memahami konsep energi potensial gravitasi. Menurut Solehat (2013), percobaan sederhana secara terbimbing sangat cocok untuk pembelajaran fisika yang banyak berkaitan dengan proses pengamatan. Kegiatan percobaan juga dapat melatih ketrampilan proses atau prosedural siswa (Yilmaz, 2012). Selain itu, selama mengerjakan kegiatan belajar di kelas, siswa diarahkan untuk berdiskusi kelompok. Melalui kerjasama dan komunikasi yang baik antar siswa dalam satu kelompok menyebabkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran

maksimal, sehingga siswa lebih banyak kesempatan untuk menambah tingkat pemahaman mereka (Lestari dan Linuwih, 2012).

Bagian “Penutup” berisi tabel refleksi UKBM yang mengajak peserta didik untuk merefleksi kebermaknaan materi pembelajaran dan mengukur posisi diri sendiri dalam menguasai materi pembelajaran (pencapaian IPK). Refleksi akan berguna agar pengetahuan bisa terpatri dibenak siswa dan bisa menemukan langkah-langkah selanjutnya (Sugiyanto, 2009:17). Selain untuk mengetahui penguasaan siswa terhadap materi usaha dan energi, pertanyaan refleksi bertujuan untuk memastikan siswa telah melalui seluruh proses pembelajaran yang menjadi bagian dari pola pikir sistematis siswa.

Kelayakan UKBM

Uji kelayakan dilakukan setelah penyusunan produk selesai dilakukan. Terdapat tiga validator dalam uji kelayakan ini, yaitu dua dosen fisika dan satu guru fisika SMA. Hasil analisis tingkat kelayakan UKBM oleh validator dapat dilihat pada Tabel 5.

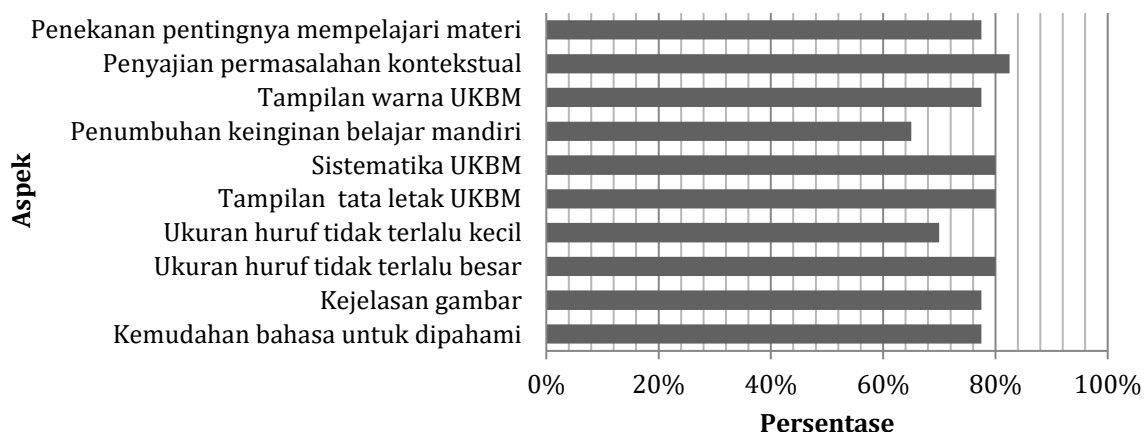
Tabel 5. Hasil tingkat kelayakan UKBM

Aspek Penilaian	Persentase			Rata-rata Persentase	Kriteria
	V01	V02	V03		
Kelayakan Isi	96%	98%	98%	98%	Sangat Layak
Penerapan Pembelajaran Kontekstual	90%	100%	100%	97%	Sangat Layak
Penyajian	93%	93%	100%	96%	Sangat Layak
Kebahasaan	97%	87%	97%	93%	Sangat Layak
Semua Aspek	95%	95%	98%	96%	Sangat Layak

Berdasarkan Tabel 5 di atas, UKBM yang dikembangkan memperoleh persentase rata-rata keseluruhan sebesar 96%, sehingga dinyatakan sangat layak untuk digunakan. Namun demikian, sebelum diuji cobakan, UKBM diperbaiki sesuai komentar dan saran validator yang merupakan bagian penilaian kualitatif terhadap UKBM yang dikembangkan.

Keterbacaan UKBM

Setelah dinyatakan layak dan perbaikan pertama dilakukan, UKBM usaha dan energi diuji keterbacaannya kepada 10 responden. Uji coba ini merupakan uji skala kecil. Langkah mengujicobakan ini perlu dilakukan ke peserta didik untuk mengetahui letak bagian yang harus direvisi dari sudut pandang subjek penelitian. Data yang diperoleh dari angket uji keterbacaan siswa terhadap UKBM yang telah dianalisis dapat dilihat pada Gambar 1.

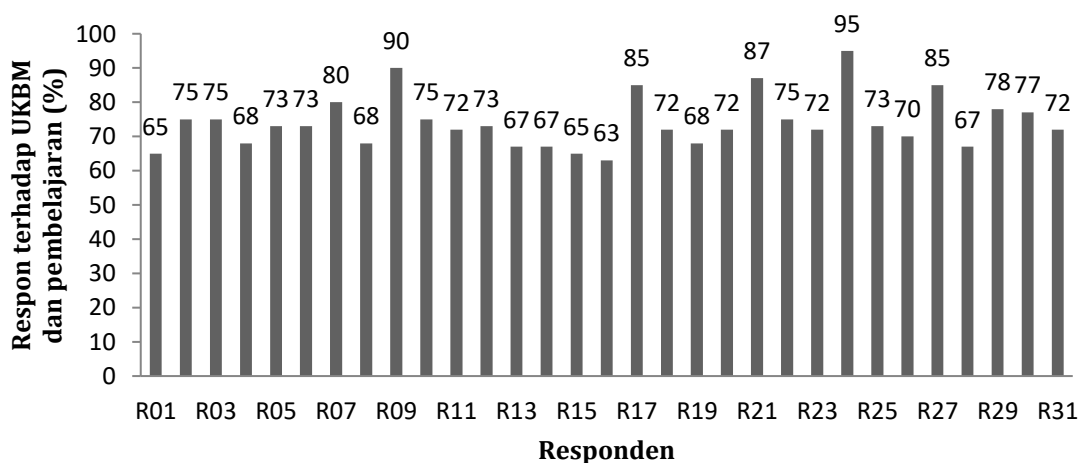


Gambar 1. Hasil Uji Keterbacaan UKBM

Berdasarkan hasil uji keterbacaan di atas, diperoleh rata-rata persentase keterbacaan siswa terhadap UKBM untuk semua aspek yaitu sebesar 77%. Dengan demikian UKBM usaha dan energi termasuk dalam kategori mudah dipahami. Namun, masih ada beberapa aspek yang perlu perbaikan diantaranya penumbuhan keinginan belajar mandiri dan masih ada ukuran huruf yang terlalu kecil. Oleh karena itu, setelah uji keterbacaan ini dilakukan perbaikan kedua agar lebih mudah dipahami.

Tingkat Kepraktisan UKBM

Setelah UKBM diuji coba skala kecil dan diperbaiki, maka dilakukan uji coba kelompok besar untuk mengetahui keefektifan UKBM yang dikembangkan. Responden uji coba kelompok besar ini adalah 31 siswa kelas X MIPA 7 SMA Negeri 1 Kendal. UKBM diterapkan dalam pembelajaran di kelas selama empat pertemuan untuk menyelesaikan semua kegiatan belajar. Hasil penilaian respon siswa terhadap UKBM dan pembelajaran untuk setiap responden ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil Angket Respon Siswa

Berdasarkan hasil angket respon siswa terhadap UKBM dan pembelajaran, diperoleh nilai rata-rata respon siswa sebesar 74% dengan kriteria praktis. Amir (2018) mengungkapkan bahwa persentase respon siswa yang telah mencapai angka 70% dikatakan sebagai respon yang positif dari responden.

Peningkatan Pemahaman Konsep

Selain uji kepraktisan, responden uji coba kelompok besar juga diukur peningkatan pemahaman konsep usaha dan energi. Peningkatan pemahaman siswa terhadap konsep usaha dan energi dapat diketahui dari analisis uji N-gain nilai pretest dan posttest. Secara keseluruhan hasil analisis peningkatan pemahaman konsep siswa dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil analisis peningkatan pemahaman konsep

Rata-rata Pretest	Rata-rata Posttest	N-Gain	Kriteria
45,9	72,9	0,49	Sedang

Secara keseluruhan diperoleh rata-rata N-gain adalah 0,49, hal itu berarti pemahaman siswa terhadap konsep usaha dan energi setelah pembelajaran menggunakan UKBM mengalami peningkatan dengan kategori sedang.

Selain analisis untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep, data hasil belajar siswa juga dianalisis untuk tiap sub materi dan soal. Hasil belajar siswa tiap soal dan materi dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil belajar siswa tiap soal dan materi

Materi	Nomor Soal	Jumlah Ketuntasan Sebelum	Jumlah Ketuntasan Sesudah	Rata-rata nilai sebelum	Rata-rata nilai sesudah
Konsep Usaha	1	28 (93%)	31 (100%)	93	100
Konsep Usaha oleh satu gaya yang bekerja	2	30 (97%)	31 (100%)	97	100
Konsep Usaha oleh beberapa gaya yang bekerja	3	20 (64%)	30 (97%)	64	97
	4	7 (23%)	14 (45%)	23	45
	12	8 (26%)	24 (77%)	40	68
Grafik hubungan gaya dan perpindahan	5	19 (61%)	26 (84%)	61	84
	13	5 (16%)	13 (42%)	26	55
Konsep energi kinetik	6	25 (81%)	27 (87%)	81	87
	7	9 (29%)	12 (39%)	29	39
Hubungan usaha dan perubahan energi kinetik	8	10 (32%)	31 (100%)	32	100
	9	11 (35%)	14 (45%)	35	45
Hubungan usaha dan perubahan energi potensial	10	19 (61%)	31 (100%)	61	100
Konsep Hukum Kekekalan Energi Mekanik	11	14 (45%)	19 (61%)	45	61
	14	17 (55%)	20 (64%)	55	80
	15	0 (0%)	17 (55%)	17	54

Berdasarkan Tabel 7 di atas, secara keseluruhan semua submateri mengalami kenaikan nilai. Namun, masih ada beberapa submateri yang masih mendapatkan nilai rata-rata yang rendah untuk sebelum maupun sesudah proses pembelajaran. Sub materi tersebut yaitu konsep usaha oleh beberapa

gaya yang bekerja, konsep energi kinetik, serta hubungan usaha dan perubahan energi kinetik. Ketiga sub materi tersebut merupakan kejadian khusus dan menjadikan perhatian lebih bagi peneliti. Oleh karena itu, peneliti melakukan wawancara dan studi

pustaka guna menyelidiki beberapa kejadian khusus tersebut.

Submateri konsep usaha oleh beberapa gaya yang bekerja disajikan pada soal berupa permasalahan gerak peserta didik diminta menentukan besar usaha oleh beberapa gaya yang bekerja pada benda. Soal mengandung penerapan konsep Hukum Newton, gaya gesek dan konsep usaha. Adapun gaya-gaya yang bekerja pada sistem diantaranya gaya berat, gaya normal, gaya dorong (eksternal), dan gaya gesek. Dalam konteks soal ini, siswa diminta menentukan besar usaha oleh gaya-gaya yang berperan dalam perpindahan benda, yaitu gaya eksternal dan gaya gesek.

Temuan Rusnayati (2015) tentang tipe kesulitan siswa pada materi usaha oleh beberapa gaya yang bekerja, siswa tidak mengetahui gaya apa saja yang bekerja pada benda, dan siswa kesulitan untuk menggambarkan arah-arah gaya yang bekerja pada benda, sehingga menyebabkan siswa tidak mampu untuk menentukan gaya total pada benda yang melakukan usaha. Sebagian siswa tidak bisa mengaitkan antar konsep dalam mengerjakan soal yang bervariasi seperti menentukan besar usaha oleh beberapa gaya yang bekerja. Padahal konsepsi siswa dalam menentukan gaya-gaya yang bekerja pada benda sangat dibutuhkan dalam mengerjakan soal seperti ini.

Berdasarkan penelitian Linuwih (2013), faktor fragmentasi menjadi salah satu faktor yang dominan dalam melatarbelakangi konsepsi siswa terkait gaya-gaya yang bekerja pada benda. Konsep-konsep fisika yang terfragmentasi menjadikan seolah-olah fisika merupakan kumpulan bermacam-macam pernyataan atau rumusan yang satu sama lain tidak saling berhubungan (Clark, 2003). Hal-hal tersebut di atas menjadikan sebagian siswa belum bisa menentukan usaha oleh beberapa gaya dengan tepat. Faktor fragmentasi dapat diatasi melalui upaya pembelajaran bermakna. Siswa tidak sekedar belajar pola permukaan, tetapi harus bisa mengaitkan satu submateri ke submateri yang lain (Linuwih, 2013).

Submateri konsep energi kinetik disajikan dalam soal berupa permasalahan gerak dengan kecepatan tertentu dan energi kinetik tertentu. Peserta didik diminta menentukan besar energi kinetik pada permasalahan gerak tersebut jika variabel kecepatan mengalami perubahan. Nilai besaran yang diketahui pada soal menggunakan simbol huruf. Persoalan ini dapat diselesaikan dengan menggunakan perbandingan energi kinetik pada kondisi awal dan akhir. Meskipun hanya menerapkan persamaan hubungan energi kinetik dengan massa dan kecepatan, masih banyak siswa yang belum mengerjakan dengan tepat.

Berdasarkan temuan Rusnayati (2015) tentang tipe kesulitan terhadap materi energi kinetik, siswa kesulitan menentukan energi kinetik dengan menggunakan persamaan yang tidak tepat. Energi kinetik merupakan energi yang dimiliki benda ketika bergerak. Pemahaman energi sebagai sesuatu yang dimiliki benda tersebut masih sulit diterima oleh siswa. Siswa mengalami kesulitan dari segi identifikasi besaran dan satuan, serta operasi matematis dalam menentukan permasalahan tersebut. Selain itu, dalam soal menentukan energi kinetik ini membutuhkan pemahaman interpretasi (menafsirkan) dan ekstrapolasi (meramalkan). Interpretasi dan ekstrapolasi masih kurang atau sulit dipahami jika siswa kurang aktif dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (Widiadnyana, 2014).

Kemampuan interpretasi merupakan kemampuan memahami informasi yang direkam kemudian diubah atau disusun dalam bentuk lain. Berkaitan dengan soal, siswa harus memahami bacaan, simbol, dan variabel yang diketahui dan menyusunnya dalam bentuk perbandingan dengan kondisi ada variabel yang berubah nilainya. Selain itu dibutuhkan kemampuan ekstrapolasi, yaitu kemampuan untuk meramalkan kecenderungan yang ada menurut data tertentu sebagai konsekuensi dan implikasi yang sejalan dengan kondisi yang ada (Wardhani, 2017). Berkaitan dengan soal, siswa diminta menentukan energi kinetik

kondisi akhir dengan adanya variabel kecepatan yang berubah. Prasyarat kemampuan pemahaman yang masih kurang dan jaranganya mengerjakan soal serupa menjadikan masih banyak siswa yang belum bisa mengerjakan dengan tepat.

Submateri konsep hubungan usaha dan perubahan energi kinetik disajikan dalam soal berupa permasalahan gerak dimana peserta didik diminta menentukan gaya yang bekerja pada benda melalui konsep hubungan usaha dan perubahan energi kinetik. Proses kognitif soal tersebut yaitu menganalisis (C4) permasalahan gerak yang lebih kompleks daripada soal sejenis lainnya. Berdasarkan penelitian Mustofa (2017), salah satu kesulitan peserta didik dalam pembelajaran materi usaha dan energi yaitu membedakan usaha dan gaya yang bekerja. Gaya yang bekerja pada ilustrasi soal merupakan gaya pengereman, sehingga termasuk dalam gaya non konservatif. Zafitri et al (2018) melakukan diagnostik miskonsepsi siswa terhadap materi usaha dan energi, sub materi yang teridentifikasi miskonsepsi dan tidak tahu konsep dengan persentase tertinggi yaitu usaha pada gaya non konservatif, dan hubungan usaha dan perubahan energi kinetik. Dalam penelitian ini pun masih banyak siswa yang mengerjakan soal serupa dengan kurang tepat.

Beberapa submateri dengan nilai rendah yang dibahas di atas menunjukkan bahwa

hasil belajar belum semuanya sesuai harapan. Sehingga hal tersebut dapat dijadikan perhatian khusus dalam penyusunan UKBM dan pembelajaran materi usaha energi pada waktu mendatang agar lebih baik.

SIMPULAN

Simpulan dari penelitian ini adalah (1) Unit Kegiatan Belajar Mandiri (UKBM) materi usaha dan energi dapat dikembangkan sesuai pedoman penyusunan Unit Kegiatan Belajar Mandiri dan metode pembelajaran kontekstual. Kegiatan inti terdiri dari empat kegiatan belajar yang mencakup materi sesuai kompetensi dasar (KD) menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari. (2) Tingkat kelayakan UKBM yang didapatkan dari penilaian validator sebesar 96% dengan kriteria sangat layak digunakan. Selain itu, tingkat keterbacaan UKBM oleh siswa dinyatakan termasuk dalam kategori mudah dipahami dengan rata-rata persentase skor sebesar 77%. (3) Penggunaan Unit Kegiatan Belajar Mandiri (UKBM) materi usaha dan energi berbasis pembelajaran kontekstual dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa. Hal itu ditandai dengan perolehan nilai N-gain pada pretest-postest sebesar 0,49 dan termasuk dalam kategori sedang.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S. (2013). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Alderson, J. (2000). *Assessing Reading*. United Kingdom: Cambridge University Press.
- Amir, M. F. (2018). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Masalah Kontekstual untuk Meningkatkan Kemampuan Metakognisi Siswa Sekolah Dasar. *Journal of Medives: Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 2(1), 117-128.
- Arikunto, S. (2009). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Clark, D. B. (2003). Analyzing student knowledge integration: Theories or pieces. In *Proceedings of the National Association of Research in Science Teaching Conference (NARST) 2003*. Arizona State University; Philadelphia. Tersedia: courses.ed.asu.edu/~DClarkTheoriesOrPieces.pdf.

- Direktorat Pembinaan SMA. (2017). *Panduan Pengembangan Unit Kegiatan Belajar Mandiri (UKBM)*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Fajriyah, M.I. (2018). Pengembangan Unit Kegiatan Belajar Mandiri (UKBM) Hukum Newton Berbasis CoRe (Content Representation) untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep. Skripsi Pendidikan Fisika Universitas Negeri Malang.
- Jalilehvand, M. (2012). The effects of text length and picture on reading comprehension of Iranian EFL students. *Asian Social Science*, 8(3), 329.
- Karim, A. (2017). Analisis Pendekatan Pembelajaran CTL (Contextual Teaching and Learning) Di SMPN 2 Teluk Jambe Timur, Karawang. *Jurnal Formatif*, 7(2), 144–152. Tersedia di: <https://doi.org/10.30998/formatif.v7i2>.
- Lestari, R., & Linuwih, S. (2012). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Pair Checks Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Social Skill Siswa. *Jurnal pendidikan fisika indonesia*, 8(2).
- Linuwih, S. (2013). Konsepsi Alternatif Mahasiswa Calon Guru Fisika tentang Gaya-gaya yang Bekerja pada Balok. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 18(1), 69-77. Tersedia di <http://journal.fpmipa.upi.edu/index.php/jpmipa/article/view/259/174>.
- Mustofa, Z. (2017). Peningkatan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa pada Topik Usaha-Energi Melalui Modeling Instruction. *Disertasi dan Tesis Program Pascasarjana Universitas Negeri Malang*.
- Rusnayati, H., Stefani, R., & Wijaya, A. F. C. (2015). Desain Didaktis Pembelajaran Konsep Energi dan Energi Kinetik Berdasarkan Kesulitan Belajar Siswa pada Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 1(1), 69-76.
- Shodiqin, A. (2011). Pembelajaran Matematika dengan Bantuan Software Mathematica untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematik Mahasiswa Calon Guru Matematika (Studi Eksperimen pada Mahasiswa Calon Guru Matematika di IKIP PGRI Semarang). *AKSIOMA: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 2(1/Maret).
- Sugiyanto. (2009). *Model-Model Pembelajaran Inovatif*. Surakarta: UNS Press.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Solehat, D. (2013). Implementasi Model Pembelajaran Konstruktivisme Tipe Novick untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Pembiasaan Cahaya dan Keterampilan Generik Sains Siswa SMKN. *Universitas Pendidikan Indonesia*.
- Tipler, Paul A. 1991. *Fisika untuk Sains dan Teknik Jilid 1*. Diterjemahkan oleh Prasetyo, L., dan Adi, R.W. 1998. Jakarta: Erlangga.
- Wardhani, I.L. (2017). *Perbedaan level pemahaman simbol huruf dan tanda aljabar antara pendekatan rigorous mathematical thinking (RMT) dan pendekatan ekspositori pada peserta didik kelas VII di SMP Hasanuddin 7 Semarang*. Undergraduate (S1) thesis, UIN Walisongo.
- Widiadnyana, I.W., Sadia, I.W., & Suastra, I.W. (2014). Pengaruh model discovery learning terhadap pemahaman konsep IPA dan sikap ilmiah siswa SMP. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 4(1).
- Widyasari, Sukarmin, & Sarwanto. (2015). Pengembangan Modul Fisika Kontekstual Pada Materi Usaha, Energi, Dan Daya Untuk Peserta Didik Kelas X SMK Harapan Kartasura. *Jurnal Inkuiri*, 4(2), 125–134.
- Yilmaz, I. & N. Yalcin. 2012. The Relationship of Procedural and Declarative Knowledge of Science Teacher Candidate in Newton's Laws of Motion to Understanding.

American International Journal of Contemporary Research, 2(3):50-56.

Yulianti, D., & Wiyanto. (2009). *Perancangan Pembelajaran Inovatif*. Semarang: UNNES.

Zafitri, R. E., Fitriyanto, S., & Yahya, F. (2018). Pengembangan Tes Diagnostik untuk Miskonsepsi pada Materi Usaha dan Energi Berbasis Adobe Flash Kelas XI di MA NW Samawa Sumbawa Besar Tahun Ajaran 2017/2018. *Jurnal Kependidikan*, 2(2), hal. 19-34. Tersedia di <https://doi.org/10.31227/osf.io/7wyx6>.