

**SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018**

“Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millennial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030“

**11 MARET 2018****PENGEMBANGAN *HANDOUT* FISIKA BERBASIS *CONCEPT MAPPING* PADA MATERI USAHA DAN ENERGI UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP SISWA SMA MUHAMMADIYAH 3 JEMBER****Siti Afiqah Raziqiyah**

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, UNIVERSITAS JEMBER

[afiqah.ra56@gmail.com](mailto:afiqah.ra56@gmail.com)**Trapsilo Prihandono**

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, UNIVERSITAS JEMBER

[trapsilo.fkip@unej.ac.id](mailto:trapsilo.fkip@unej.ac.id)**Maryani**

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, UNIVERSITAS JEMBER

[maryani.fkip@unej.ac.id](mailto:maryani.fkip@unej.ac.id)**ABSTRAK**

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang akan menghasilkan suatu produk bahan ajar yang valid berupa *handout* fisika berbasis *concept mapping*, yaitu suatu bahan ajar cetak yang sangat ringkas, tersusun secara sistematis dan memuat pemetaan-pemetaan konsep yang saling berhubungan dan dihubungkan dalam bentuk peta konsep (*concept mapping*). Penelitian pengembangan ini mengacu pada desain pengembangan Tjeerd Plomp yang terbagi dalam lima fase, yaitu: fase investigasi awal; fase desain; fase realisasi/konstruksi; fase tes, evaluasi, dan revisi; dan fase implementasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji validitas *handout* fisika berbasis *concept mapping* pada materi usaha dan energi yang diharapkan dapat meningkatkan penguasaan konsep siswa. Validitas yang digunakan adalah validitas logis dengan dua validator ahli. Terdapat 6 aspek yang akan dinilai dalam lembar validitas yaitu, aspek pendekatan penulisan, aspek kebenaran konsep, aspek kedalaman materi, aspek keluasan konsep, aspek keterlaksanaan, aspek kebahasaan, dan aspek tampilan menyeluruh.

**Kata Kunci:** *Bahan ajar, handout fisika berbasis concept mapping, penguasaan konsep*

**PENDAHULUAN**

Pelajaran fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang dirasa sulit oleh mayoritas siswa SMA Muhammadiyah 3 Jember. Hal ini ditunjukkan oleh hasil belajar fisika siswa yang terbilang rendah. Kondisi ini diduga karena siswa tidak bisa memahami konsep-konsep fisika dengan baik, karena pada dasarnya belajar fisika memerlukan pemahaman yang kuat terhadap konsep-konsep fisika. Apabila siswa bisa memahami konsep dengan baik, maka hal tersebut akan memudahkan siswa untuk belajar fisika. Salah satu materi fisika di kelas X semester genap adalah materi usaha dan energi. Materi ini cenderung bersifat abstrak karena siswa tidak dapat melihat langsung satu objek yang bisa dikatakan usaha atau energi. Namun siswa dapat mengamati pola dari terjadinya usaha dan energi dalam fisika.

Materi usaha dan energi ini akan sulit untuk dipahami siswa jika tidak melakukan pengamatan

langsung dan menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu pemahaman dan penguasaan konsep sangat diperlukan untuk dimiliki siswa agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan dengan menerapkan konsep yang benar, sehingga pembelajaran dapat bermakna. Metode pengajaran dengan menggunakan peta konsep dapat dijadikan cara untuk menanamkan pemahaman dan penguasaan konsep materi usaha dan energi pada siswa, dikarenakan dengan peta konsep siswa akan lebih mudah memahami kaitan antar konsep dan membuat materi bertahan dalam jangka waktu yang panjang dalam ingatan siswa. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Valaderes *et al.* (2004) menyatakan bahwa pembelajaran bermakna dapat berlangsung dengan menggunakan peta konsep.

Novak dan Gowin (1984) mengenal peta konsep dengan sebutan “*concept mapping*” (dalam Pannen, 1994). Pannen (1994) mengartikan *concept mapping* sebagai “peta kognitif” yang dapat memperlihatkan arti suatu konsep berdasarkan proporsi konsep tersebut

**SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018**

“Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millennial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030“

**11 MARET 2018**

dengan konsep-konsep lainnya. Suparno (2007) memaknai peta konsep sebagai gambaran skematis untuk mempresentasikan suatu rangkaian konsep dan kaitan antarkonsep. Berdasarkan hasil penelitian Yogihati (2010) menyatakan bahwa kualitas pembelajaran fisika umum meningkat melalui pembelajaran bermakna dengan menggunakan peta konsep. Hal tersebut senada dengan penelitian yang dilakukan oleh Maryanti, dkk (2012) yang menyatakan bahwa pemahaman siswa meningkat dengan penerapan peta konsep pada mata pelajaran fisika kelas X SMK Muhammadiyah Kroya.

Proses pembelajaran fisika di sekolah membutuhkan suatu materi pembelajaran yang disajikan dalam bentuk bahan ajar. Majid (2011) menyatakan bahwa bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar, baik bahan tertulis maupun bahan tidak tertulis. Bellawati dkk. (2007) juga menyatakan bahwa bahan ajar mempunyai peranan penting dalam proses pembelajaran, yakni menjadi acuan bagi siswa dan guru dalam melaksanakan pembelajaran di kelas.

Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu guru fisika SMA Muhammadiyah 3 Jember, bahan ajar yang sering digunakan dalam pembelajaran di kelas adalah bahan ajar wajib berupa LKS (Lembar Kerja Siswa) dan bahan ajar pendukung berupa buku paket. Data yang diperoleh dari hasil wawancara dengan siswa, menyatakan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi yang ada dalam LKS, dikarenakan materi yang disajikan terlalu singkat, sehingga siswa hanya bisa menghafal rumus-rumus yang disajikan dalam LKS. Bahan ajar penunjang lainnya yaitu buku paket, siswa juga mengalami masalah dalam memahami materi yang disajikan dalam buku paket dikarenakan berisi kalimat-kalimat atau paragraf yang panjang, serta faktor ketebalan buku juga membuat siswa malas dalam membaca buku. Dikarenakan hal tersebut maka perlu dikembangkan bahan ajar yang belum pernah digunakan sebelumnya yaitu, bahan ajar yang inovatif, dan dapat menarik minat baca siswa.

Bahan ajar yang akan dikembangkan adalah bahan ajar cetak berupa *handout* berbasis *concept mapping* atau peta konsep. Menurut Prastowo (2012) *handout* adalah bahan ajar yang sangat ringkas dan bersumber dari beberapa literatur yang relevan terhadap kompetensi dasar dan materi pokok yang diajarkan kepada peserta didik. Adapun beberapa kelebihan *handout* dibandingkan dengan bahan ajar cetak lainnya (buku teks, LKS, modul, diktat) adalah memudahkan

siswa dalam memahami materi yang terlalu panjang/kompleks, dan memudahkan siswa dalam memperoleh informasi tambahan yang belum tentu mudah diperoleh secara cepat dari tempat lain. *Handout* yang peneliti kembangkan adalah *handout* berbasis *concept mapping*, dimana diketahui bahwa bahan ajar cetak yang digunakan disekolah (LKS dan buku paket) hanya memuat satu peta konsep saja untuk satu pokok bahasan. Mengacu pada pernyataan Maryanti, dkk (2012) bahwa pemahaman siswa meningkat dengan penerapan peta konsep, oleh karena itu seharusnya bahan ajar yang digunakan dapat memuat banyak peta konsep dalam satu pokok bahasan agar siswa dapat lebih mudah memahami materi tiap sub-bab dan kaitannya dengan subbab yang lain. Oleh karena itu dikembangkanlah suatu bahan ajar yang berupa *handout* berbasis *concept mapping* ini.

Berdasarkan hasil penelitian Rahayu (2017) menyatakan bahwa modul fisika berbasis *concept mapping* pada materi elastisitas dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa SMA. Oleh karena itu menindaklanjuti penelitian sebelumnya, maka dilakukanlah penelitian serupa berupa pengembangan *handout* fisika berbasis *concept mapping* pada materi usaha dan energi untuk meningkatkan penguasaan konsep siswa SMA Muhammadiyah 3 Jember. Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana validitas *handout* fisika berbasis *concept mapping* pada materi usaha dan energi untuk meningkatkan penguasaan konsep siswa di SMA Muhammadiyah 3 Jember? Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji validitas *handout* fisika berbasis *concept mapping* pada materi usaha dan energi untuk meningkatkan penguasaan konsep siswa SMA Muhammadiyah 3 Jember.

**METODE PENELITIAN**

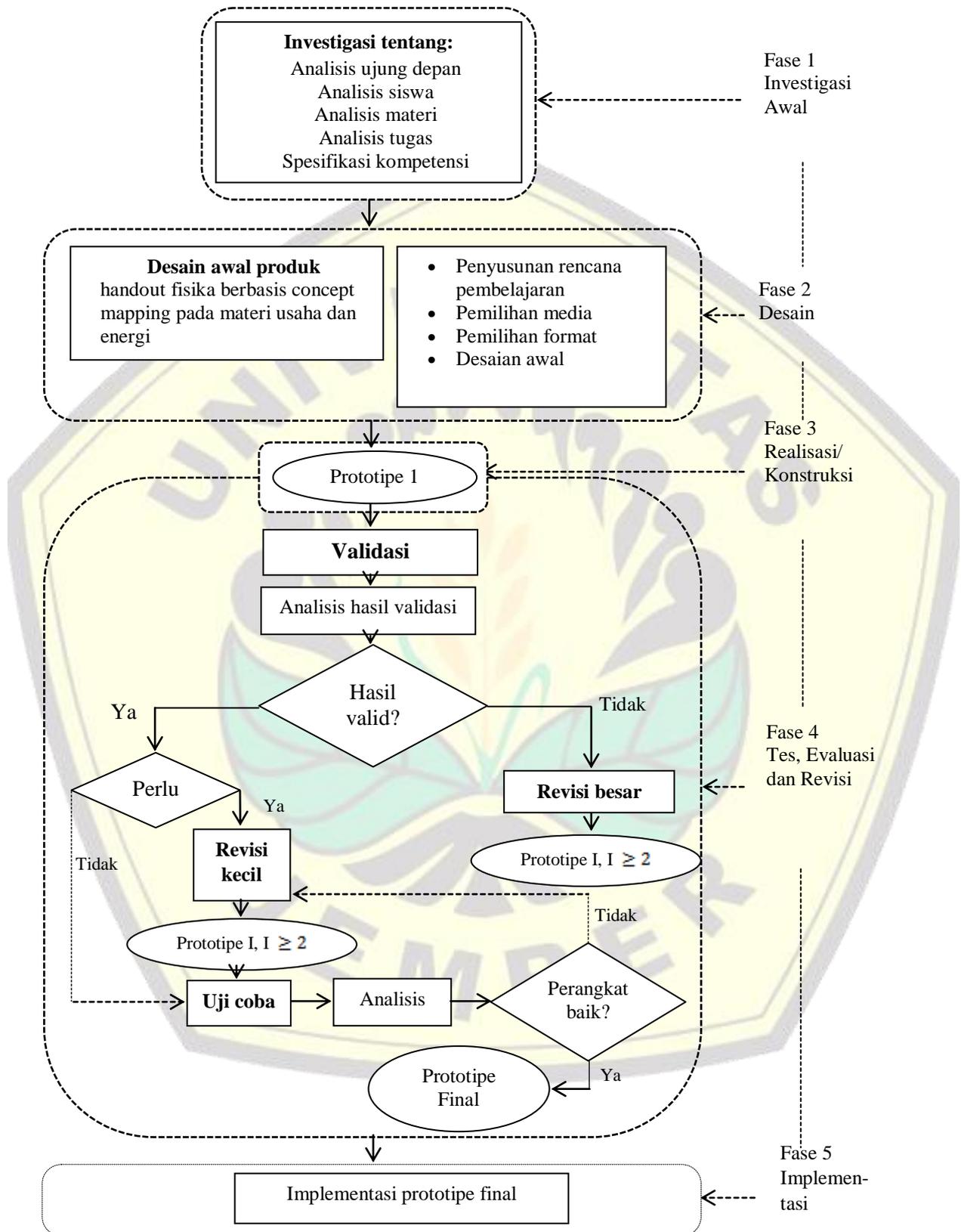
Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan yang bertujuan untuk memperoleh produk yang valid dan efektif. Produk yang dikembangkan yaitu bahan ajar cetak berupa *handout* fisika berbasis *concept mapping* pada materi usaha dan energi untuk meningkatkan penguasaan konsep siswa SMA. Pengembangan *handout* fisika berbasis *concept mapping* ini menggunakan prosedur pengembangan menurut Tjeerd Plomp. Plomp dalam hobri (2010) memberikan suatu desain penelitian pengembangan pendidikan yang terbagi dalam lima fase, yaitu: 1) fase investigasi awal (*preliminary investigation*), 2) fase desain (*design*), 3) fase realisasi/konstruksi (*realization/construction*), 4) fase tes, evaluasi, dan revisi (*test, evaluation, and revision*), dan (5) fase

**SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018**

“Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millennial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030“

**11 MARET 2018**

implementasi (*implementation*). Bentuk gambaran pengembangan Plomp dapat dilihat pada Gambar 1. secara operasional kegiatan pada tahapan desain



Gambar 1. Alur Bagan Desain Pengembangan Plomp

**SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018**

“Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millennial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030“

**11 MARET 2018**

Fase 1 atau fase investigasi awal bertujuan untuk menetapkan dan mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan *handout* fisika berbasis *concept mapping* yang dikembangkan. Langkah-langkah dalam fase ini mencakup 5 langkah yaitu, 1) analisis ujung depan (menganalisis bahan ajar apa saja yang digunakan), 2) analisis siswa (menelaah karakteristik siswa dan tingkat perkembangan kognitif siswa), 3) analisis materi (mengidentifikasi konsep-konsep materi), 4) analisis tugas (menganalisis kompetensi dasar materi), dan 5) spesifikasi kompetensi (merumuskan indikator pembelajaran dan tujuan pembelajaran).

Pada fase 2 yaitu fase desain, kegiatan yang dilakukan adalah merancang *handout* fisika berbasis *concept mapping* sesuai dengan hasil yang telah didapatkan pada fase investigasi awal.

Pada fase 3 yaitu fase realisasi/konstruksi merupakan lanjutan kegiatan dari tahap desain yang bertujuan untuk menghasilkan prototipe 1 sebagai realisasi dari hasil perancangan produk yang dikembangkan. Pada tahap ini dibuat secara utuh *handout* fisika berbasis *concept mapping* pada materi usaha dan energi di SMA. Prototipe 1 inilah yang akan terus dikembangkan pada tahap pengembangan berikutnya, yaitu pada tahap *Assesment* untuk menentukan apakah *handout* fisika berbasis *concept mapping* pada materi usaha dan energi di SMA yang dikembangkan memenuhi kriteria valid untuk digunakan dalam pembelajaran dikelas.

Pada fase 4 yaitu fase tes, evaluasi, dan revisi dilakukan dua kegiatan utama, yaitu kegiatan validasi *handout* dan uji coba lapangan (uji coba terbatas). Kegiatan validasi merupakan proses uji kelayakan terhadap produk yang dikembangkan sebelum digunakan. Produk yang dimaksud adalah *handout* fisika berbasis *concept mapping*.

Teknik analisis data yang digunakan untuk mengetahui kevalidan dari *handout* yang telah dikembangkan sesuai dengan langkah-langkah berikut ini.

- Melakukan rekapitulasi data penilaian ke dalam tabel yang meliputi, aspek ( $A_i$ ), indikator ( $I_j$ ), dan nilai ( $V_{ji}$ ) untuk masing-masing validator.
- Menentukan rata-rata nilai hasil validasi dari semua validator untuk setiap indikator dengan rumus:

$$I_i = \frac{\sum_{j=1}^n V_{ji}}{n} \quad (1)$$

Dengan:

$V_{ji}$  adalah data nilai validator ke-j terhadap indikator ke-i

n adalah banyaknya validator

- Menentukan rata-rata nilai untuk setiap aspek dengan rumus:

$$A_i = \frac{\sum_{j=1}^m I_{ij}}{m} \quad (2)$$

Dengan:

$A_i$  adalah rata-rata nilai untuk aspek ke-i

$I_{ij}$  adalah rata-rata nilai untuk aspek ke-I indikator ke-j

m adalah banyaknya indikator dalam aspek ke-i

- Menentukan nilai  $V_a$  atau nilai rata-rata total dari rata-rata nilai untuk semua aspek dengan rumus:

$$V_a = \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{n} \quad (3)$$

Dengan:

$V_a$  adalah data nilai rata-rata total untuk semua aspek

$A_i$  adalah rata-rata nilai untuk aspek ke-i

n adalah banyaknya aspek

Hasil yang diperoleh kemudian ditulis pada kolom dalam tabel yang sesuai. Selanjutnya nilai  $V_a$  yang merupakan nilai rata-rata total untuk semua aspek dirujuk pada interval penentuan tingkat kevalidan *handout* sebagai berikut:

**Tabel 1. Kriteria Penilaian Validasi**

| No | Kriteria Validitas        | Kategori     | Keterangan  |
|----|---------------------------|--------------|---|
| 1  | $3.25 < V_a \leq 4.00$    | Sangat valid | Dapat digunakan tanpa revisi                          |
| 2  | $2.50 < V_a \leq 3.25$    | Valid        | Dapat digunakan dengan revisi sedikit                 |
| 3  | $1.75 < V_a \leq 2.50$    | Kurang valid | Dapat digunakan dengan banyak revisi                  |
| 4  | $1.00 \leq V_a \leq 1.75$ | Tidak valid  | Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi |

(Dimodifikasi dari Rautaman dan Laurens, 2011)

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada penelitian pengembangan ini validasi dilakukan oleh 2 validator ahli dalam kualitas dan kelayakan produk yaitu 2 dosen Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Jember. Instrumen validasi memuat 7 aspek dan 20 indikator. Ketujuh aspek tersebut diantaranya, 1) aspek pendekatan penulisan, 2) aspek kebenaran konsep, 3) aspek kedalaman materi, 4) aspek keluasan konsep, 5) aspek keterlaksanaan, 6) aspek kebahasaan, dan 7) aspek tampilan menyeluruh. Adapun skala penilaian pada aspek yang divalidasi pada tiap-tiap indikator adalah 1, 2, 3, dan 4, dengan kriteria penilaian yang meliputi: 4) sangat baik, 3) cukup baik, 2) kurang baik, 1) tidak baik.

**SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018**

“Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millennial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030“

**11 MARET 2018**

Tabel.2 adalah tabel hasil rekapitulasi data skor validasi dari 2 validator. Untuk validator pertama rata-rata skor yang diberikan adalah 3.65, sedangkan untuk validator kedua rata-rata skor yang diberikan adalah 2.55. Untuk indikator yang pertama skor rata-rata yang diberikan oleh 2 validator yaitu 2.5, untuk indikator yang kedua adalah 3.5, untuk indikator yang ketiga adalah 2, dan untuk rata-rata skor indikator ke-4 sampai ke-30 dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2. Data Hasil Validasi**

| Indikator ke- | Skor        |             | Indikator (I <sub>i</sub> ) | Aspek (A <sub>i</sub> ) | Nilai akhir (V <sub>a</sub> ) |
|---------------|-------------|-------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------------|
|               | Validator 1 | Validator 2 |                             |                         |                               |
| 1             | 4           | 1           | 2.5                         | 2.67                    | 3.12                          |
| 2             | 4           | 3           | 3.5                         |                         |                               |
| 3             | 3           | 1           | 2                           |                         |                               |
| 4             | 4           | 3           | 3.5                         | 3.5                     |                               |
| 5             | 4           | 3           | 3.5                         |                         |                               |
| 6             | 3           | 3           | 3                           | 3.25                    |                               |
| 7             | 4           | 3           | 3.5                         |                         |                               |
| 8             | 4           | 2           | 3                           | 3.17                    |                               |
| 9             | 4           | 3           | 3.5                         |                         |                               |
| 10            | 3           | 3           | 3                           |                         |                               |
| 11            | 4           | 2           | 3                           | 3                       |                               |
| 12            | 3           | 3           | 3                           |                         |                               |
| 13            | 4           | 2           | 3                           |                         |                               |
| 14            | 4           | 3           | 3.5                         |                         |                               |
| 15            | 4           | 2           | 3                           | 3.17                    |                               |
| 16            | 3           | 3           | 3                           |                         |                               |
| 17            | 3           | 3           | 3                           | 3.12                    |                               |
| 18            | 3           | 2           | 2.5                         |                         |                               |
| 19            | 4           | 3           | 3.5                         |                         |                               |
| 20            | 4           | 3           | 3.5                         |                         |                               |
|               | 3.65        | 2.55        |                             | Rata-rata               |                               |

Skor yang diperoleh pada aspek pertama yaitu aspek pendekatan penulisan yang memuat 3 indikator adalah 2.67, pada aspek ke-2 yaitu aspek kebenaran konsep yang memuat 2 indikator skor yang diperoleh adalah 3.5, pada aspek ke-3 yaitu aspek kedalaman materi yang memuat 2 indikator skor yang diperoleh adalah 3.25, pada aspek ke-4 yaitu aspek keluasan konsep yang memuat 3 indikator skor yang diperoleh adalah 3.17, pada aspek ke-5 yaitu aspek keterlaksanaan yang memuat 3 indikator skor yang diperoleh adalah 3, pada aspek ke-6 yaitu aspek kebahasaan yang memuat 3 indikator skor yang diperoleh adalah 3.17, dan terakhir pada aspek ke-7 yaitu aspek tampilan menyeluruh yang memuat 4 indikator skor yang diperoleh adalah 3.12.

Dari ketujuh skor aspek tersebut diperoleh nilai  $V_a$  yaitu data nilai rata-rata total untuk semua aspek sebesar 3.12, kemudian nilai  $V_a$  ini akan digunakan untuk melihat kriteria penilaian validasi dari *handout* fisika berbasis *concept mapping* yang telah dikembangkan, dimana nilai ini berada pada rentang  $2.50 < V_a \leq 3.25$  masuk pada kategori Valid dengan keterangan dapat digunakan dengan revisi sedikit sesuai dengan tabel 1.

Selanjutnya *handout* yang telah dikembangkan akan diujicobakan di tempat observasi awal yaitu di SMA Muhammadiyah 3 Jember dengan melihat seberapa besar tingkat penguasaan konsep siswa setelah melakukan pembelajaran dengan menggunakan *handout* fisika berbasis *concept mapping* pada materi usaha dan energi yang telah dinyatakan valid.

**PENUTUP****Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh, maka dapat di ambil kesimpulan bahwa *handout* fisika berbasis *concept mapping* pada materi usaha dan energi untuk meningkatkan penguasaan konsep siswa SMA Muhammadiyah 3 Jember masuk pada kategori Valid dengan keterangan dapat digunakan dengan revisi sedikit.

**Saran**

Saran yang dapat diberikan dalam penelitian ini adalah untuk selanjutnya dapat di lakukan penelitian lebih lanjut menggunakan *handout* fisika berbasis *concept mapping* dengan mengkaji variabel yang berbeda.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Bellawati, T., Denny S., Ida M. S., Durri A., Benny A.P., Dewi A. 2007. *Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Hobri. 2010. *Metodologi Penelitian Pengembangan: Aplikasi pada Penelitian Pendidikan Matematika*. Jember: Pena Salsabila.
- Majid, A. 2011. *Perencanaan Pembelajaran: Mengembangkan Standar Kompetensi Guru*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Maryanti, S., Siska D.F., Eko S.K. 2012. Peningkatan Pemahaman Siswa Dengan Penerapan Peta Konsep Pada Mata Pelajaran Fisika Kelas X SMK Muhammadiyah Kroya. *Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Purworejo*. Vol 1(1): 68-71.

**SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018**

“Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millennial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030“

**11 MARET 2018**

- Novak, J.D. & Gowin, D.B. 1984. *Learning How To Learn*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Pannen, P. 1994. *Strategi Kognitif*. Jakarta: PAU untuk Peningkatan dan Pengembangan Aktivitas Instruksional Dirjin Dikti Deptikbud.
- Prastowo, A. 2012. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: Diva Press.
- Rahayu, S. D. 2017. Pengembangan Modul Fisika Berbasis *Concept Mapping* Pada Materi Elastisitas di SMA. *Skripsi*. Jember: FKIP Universitas Jember.
- Rautaman, G. T. dan Laurens. 2011. *Evaluasi Hasil Belajar pada Tingkat Satuan Pendidikan*. Surabaya: UNESA University Press.
- Suparno, P. 2007. *Metodologi Pembelajaran Fisika Konstruktivis & Menyenangkan*. Yogyakarta: Penerbit Universitas Sanata Dharma.
- Valadares, J., Fonsca, F., Soares, M.T. 2004. Using Conceptual Maps In Physics Classes. Proc. Of The First Int. Conference On Concept Mapping. Pamplona, Spain. <http://cmc.ihmc.us/papers/cmc2004-210.pdf>. [Diakses pada 14 November 2017].
- Yogihati, C.I. 2010. Peningkatan Kualitas Pembelajaran Fisika Umum Melalui Pembelajaran Bermakna dengan Menggunakan Peta Konsep. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. Vol 6 (2010): 104-107.

