

Desain Bahan Ajar Kinematika Gerak Berbasis Konflik Kognitif Mengintegrasikan Program *Tracker*

L G Ayopma^{1,2} dan F Mufit¹

¹Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Negeri Padang

²E-mail: larasatigustia81@gmail.com

Received: 4 Januari 2023. Accepted: 15 Maret 2023. Published: 30 April 2023

Abstrak. Pembelajaran fisika merupakan pembelajaran yang cukup sulit dimengerti bagi peserta didik sehingga banyak terjadi miskonsepsi atau salah konsep, salah satunya adalah materi gerak kinematika. Solusi dari masalah ini adalah pengembangan pembelajaran agar peserta didik dapat memahami konsep dan mengurangi terjadinya miskonsepsi tentang gerak. Penelitian ini bertujuan untuk memvalidasi bahan ajar berbasis konflik kognitif menggunakan program *tracker* agar peserta didik paham konsep dan mengurangi terjadinya miskonsepsi. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan berdasarkan prosedur pengembangan Plomp. Penelitian hanya dilakukan pada dua tahap yaitu tahap penelitian pendahuluan (awal) dan tahap prototipe yaitu hingga validasi produk. Hasil dari penelitian pendahuluan adalah bahwa terdapat miskonsepsi pada materi gerak kinematika. Produk bahan ajar didasarkan dengan sintak pada model konflik kognitif dan sintak yang ketiga diaplikasikan pada program *tracker*. Hasil validasi oleh dosen validator adalah 0,807. Hasil validasi bahan ajar ini adalah kategori sangat valid baik dari segi isi, penyajian, bahasa dan kegrafikan.

Kata kunci: konflik kognitif, program tracker, miskonsepsi.

Abstract. Physics subjects often cause difficulties for students in understanding abstract concepts so that misconception often occur, including misconceptions about motion kinematics. Solution of problems is to develop teaching material that can improve conceptual understanding and remediate misconceptions about motion. This study aims to determine the validity of cognitive conflict-based physics teaching materials using the tracker program on motion kinematics so as to improve conceptual understanding and remediate misconceptions in high school students. This type of research is development research by following the Plomp development procedure. This research is limited to two stages, namely preliminary research and prototyping phase until the validity of product. The results of preliminary research indicate that there is misconception in the concept of motion kinematics. The teaching material is designed according to the cognitive conflict model syntax and in the third syntax there is an experiment using the Tracker program. The results of the validity test by 3 physics lecturers obtained an average validation of 0.807. The results off this study state that the teaching materials are in very valid criteria in terms of content, presentation, language, and appearance.

Keywords: Cognitive Conflict, Tracker Program, Misconception.

1. Pendahuluan

Pembelajaran fisika adalah pelajaran yang menggabungkan berbagai pengetahuan baik ilmu alam, ilmu hitung dan lain sebagainya sehingga diperlukan kemampuan berpikir dan bernalar. Pembelajaran fisika bagi peserta didik berdasarkan Depdiknas [1] bertujuan agar dapat mengembangkan pengalaman dan kemampuan untuk bernalar dalam berpikir analisis induktif dan deduktif. Kemampuan bernalar harus selalu diasah agar bertambah daya pikir dan pengetahuan seseorang [2]. Oleh sebab itu, seorang

pengajar perlu merancang pembelajaran yang bisa membantu melatih daya nalar siswa sehingga pengetahuan siswa dapat berkembang dengan baik.

Kemampuan penalaran berhubungan dengan penggunaan konsep, prinsip dan metakognitif fisika sehingga dapat dilakukan eksperimen fisika dengan merumuskan masalah, mengemukakan dan menguji hipotesis eksperimen dan mengartikan data serta mengkomunikasikan hasil eksperimen baik lisan ataupun tulisan. Tujuannya adalah agar adanya ilmu pengetahuan dan teknologi selalu mengalami perkembangan. Berdasarkan hal ini, maka hendaknya peserta didik harus bisa menguasai konsep dan prinsip fisika dengan benar. Namun saat proses pembelajaran fisika, pengajar cenderung menggunakan pembelajaran yang hanya berpusat pada pengajar saja. Hal ini disebabkan oleh pengajar yang merasa kesulitan untuk beralih dari model pembelajaran yang konvensional menjadi pembelajaran yang mampu mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi baik pada aspek kognitif, afektif ataupun psikomotorik.

Pembelajaran dengan guru sebagai pusat atau metode ceramah, cenderung akan menyebabkan siswa tidak paham dan mengerti prinsip dan konsep fisika sehingga dapat menjadi faktor miskonsepsi pada peserta didik. Sesuai dengan [3] menyebutkan bahwa faktor terbesar miskonsepsi dan kesulitan peserta didik dalam pemahaman akan konsep fisika adalah pembelajaran yang mana guru sebagai centernya. Maka dari itu dibutuhkan berbagai macam variasi dalam pembelajaran fisika baik berbentuk bahan ajar, media pembelajaran dan lain-lain. Berdasarkan hasil penelitian Aini [21] menyebutkan bahwa harus ada pengembangan model pembelajaran pada peserta didik agar lebih memudahkan peserta didik memahami konsep fisika.

Miskonsepsi adalah pertentangan konsepsi yang dimiliki peserta didik dengan konsepsi para ilmuwan atau fisikawan. Biasanya miskonsepsi peserta didik berhubungan dengan kesalahan dalam memahami satu konsep dengan konsep yang lainnya. [4] menyebutkan bahwa jika pola pikir yang menetap pada suatu keadaan tertentu padahal pola pikir itu salah tapi sangat sulit untuk diubah. Hal yang menjadi penyebab terjadinya miskonsepsi yakni ketidaktepatan aplikasi konsep yang dipelajari dengan penggunaan model, media atau alat peraga serta sulitnya bagi peserta didik untuk mengubah pemahaman yang telah ada sebelumnya. Miskonsepsi dapat menghambat pembelajaran dan harus diatasi sedini mungkin, karena jika tidak diatasi sesegera mungkin maka untuk materi fisika selanjutnya peserta didik akan kesulitan disebabkan miskonsepsi pada materi sebelumnya. Oleh sebab itulah diperlukan pembelajaran yang membuat kemampuan memahami konsep peserta didik meningkat [5].

Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan menunjukkan adanya kesalahan konsep peserta didik pada materi kinematika gerak. Penelitian pendahuluan dilakukan di tiga sekolah yakni SMAN 1 Gunung Talang, SMAN 1 Kubung dan MAN 1 Solok dengan total 63 orang responden. Responden diberikan soal tes yang terdiri dari 10 soal mengenai pemahaman konsep berupa *two tier multiple choice test* atau tes dua tingkat terdiri atas soal pilihan ganda dengan 5 opsi, tingkat keyakinan dan alasan jawaban. Soal diambil dari jurnal dan skripsi yang sudah diuji kevalidan dan reliabelnya. Sebagai salah satu contoh miskonsepsi peserta didik adalah pada materi gerak jatuh bebas. Dua bola logam berukuran sama dengan massa yang berbeda dijatuhkan bersamaan, peserta didik banyak menjawab bahwa waktu yang diperlukan oleh bola logam yang memiliki massa yang besar memiliki waktu yang lebih singkat ketimbang bola yang ringan. Konsep ini tidak benar, karena waktu jatuhnya suatu benda tidak dipengaruhi massa akan tetapi dipengaruhi oleh ketinggian tempat jatuh benda dan gaya gravitasi bumi [6].

Dalam penelitian ini, penerapan model pembelajaran berbasis konflik kognitif diharapkan dalam pembelajaran fisika pada materi gerak dapat diremediasi terjadinya miskonsepsi disertai dengan penggunaan program *tracker*. Model pembelajaran berbasis konflik kognitif memiliki 4 sintak yakni 1) aktivasi prakonsepsi dan miskonsepsi, yaitu misalnya melalui kegiatan apersepsi di awal pembelajaran

agar memudahkan guru mengetahui konsep apa saja yang peserta didik tidak memahaminya; 2) penyajian konflik kognitif, yaitu guru menyajikan konsep yang benarnya; 3) penemuan konsep dan persamaan, yaitu siswa menemukan konsep dan persamaan yang benar dengan arahan guru; serta 4) refleksi. Jadi berdasarkan sintak pada model pembelajaran ini, pemahaman konsep pada peserta didik akan baik karena dengan model pembelajaran konflik kognitif, peserta didik mampu menemukan sendiri konsep benarnya [5].

Tracker adalah suatu perangkat lunak yang digunakan untuk menganalisis video yang berkenaan dengan gerak, kelajuan, kecepatan, gaya, medan gravitasi, konversi dan konservasi energi sehingga program ini sangat cocok dihubungkan dengan materi kinematika gerak. [7] menyebutkan bahwa analisis video eksperimen nyata (*real experiment video analysis*) merupakan alternatif yang tepat untuk menanggulangi miskonsepsi pada peserta didik dan meningkatkan pemahaman konsep tentang gerak. Video analisis melalui program *tracker* tidak hanya berupa demonstrasi atau simulasi menggunakan komputer, tapi peserta didik secara nyata melakukan eksperimen layaknya ilmuwan, mulai dari merekam video yang akan dianalisis sampai peserta didik sendiri yang dapat menyimpulkan konsep berdasarkan grafik dan tabel yang ditampilkan pada layar program *tracker*. Program *tracker* merupakan program yang masih baru untuk dikenalkan kepada peserta didik sehingga untuk menjalankan program ini diperlukan panduan pengenalan program dan langkah kerja menggunakan program ini. Menurut Wijayanto [24] menyebutkan bahwa penggunaan program *tracker* yang merupakan analisis video berkaitan dengan materi gerak sangat memudahkan peserta didik dalam memahami konsep fisika. Oleh sebab itu, peneliti membuat bahan ajar sebagai panduan pembelajaran.

Bahan ajar adalah apa pun bahan yang dijadikan bahan oleh pengajar dalam kelas untuk menuntun pelaksanaan kegiatan pembelajaran. [8] menyebutkan bahwa bahan ajar merupakan susunan materi yang disusun sistematis, di dalamnya terdapat kompetensi dan tujuan pembelajaran. Dalam bahan ajar terdapat langkah yang mesti terlaksana dalam proses pembelajaran mulai dari perencanaan hingga penilaian dan penerapan pembelajaran agar peserta didik lebih memahami konsep. Bahan ajar yang disusun oleh peneliti adalah bahan ajar yang berisikan materi lengkap dengan kegiatan eksperimen yang dilakukan peserta didik dengan bantuan arahan dari pengajar [22]. Langkah-langkah pembelajaran disesuaikan dengan 4 sintaks pada model pembelajaran berbasis konflik kognitif dan diintegrasikan langsung dalam langkah kerja menggunakan program *tracker*.

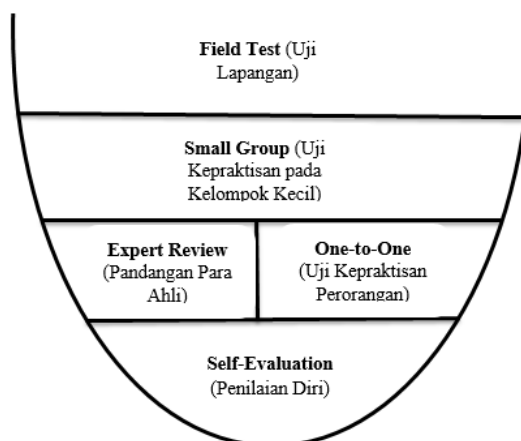
Berdasarkan uraian-uraian tersebut, maka untuk mempermudah jalannya proses pembelajaran maka dibutuhkan bahan ajar berbasis konflik kognitif sebagai pedoman dalam pembelajaran sehingga diharapkan mampu meningkatkan pemahaman konseptual peserta didik dan meremediasi terjadinya miskonsepsi [18]. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui tingkat validitas bahan ajar berbasis konflik kognitif menggunakan program *tracker* sehingga peserta didik lebih memahami konsep pada materi Kinematika Gerak.

2. Metode

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan menggunakan metode Plomp [9]. Hasil dari pengembangan ini adalah bahan ajar fisika materi kinematika gerak menggunakan program *tracker* yang berbasiskan konflik kognitif. Bahan ajar ini diharapkan agar peserta didik mampu memahami konsep dengan benar. Prosedur pengembangan Plomp terdiri tiga tahap yakni tahap penelitian pendahuluan (*preliminary research phase*), tahap pembuatan prototipe (*prototyping phase*) dan tahap penilaian (*assessment phase*). Penelitian ini dilakukan hanya sampai validitas oleh tenaga ahli saja. Hal ini dikarenakan keterbatasan waktu aktif dan efektif sekolah sehingga tidak memungkinkan untuk melanjutkan penelitian ke tahap selanjutnya pada masa pandemi Covid-19.

Pada tahap penelitian pendahuluan, peneliti melakukan analisis kebutuhan, analisis konteks, kajian literatur, berpikir penelitian dan kajian teoritis untuk kelengkapan pedoman penelitian secara teori. Analisis kebutuhan dilakukan dengan cara memberikan instrumen tes konsep kepada peserta didik agar dapat mengetahui tingkat pemahaman peserta didik, apakah peserta didik belum paham konsep atau salah dalam mengartikan konsep materi atau miskonsepsi pada materi kinematika gerak. Peserta didik diberikan soal tes pemahaman konsep yang terdiri dari 10 soal berupa *two tier multiple choice test* atau tes dua tingkat yang terdiri atas soal pilihan ganda dengan 5 opsi, tingkat keyakinan dan alasan jawaban. Soal diambil dari jurnal dan skripsi yang sudah diuji kevalidan dan reliabelnya. Hasil dari tes ini menjadi dasar dalam pengembangan produk. Selain melakukan analisis kebutuhan, pada penelitian pendahuluan dilakukan analisis terhadap kurikulum yang digunakan serta meninjau standar pembelajaran serta melakukan kajian literatur berupa analisis jurnal.

Tahap pengembangan yang kedua adalah tahap pembuatan prototipe. Tahap pembuatan prototipe ini merupakan proses perancangan perangkat serta instrumen yang digunakan dalam penelitian tahap penelitian pendahuluan. Setelah itu dilanjutkan dengan revisi produk berdasarkan tahap diagram Tessmer yang dapat dilihat pada gambar 1. Pada penelitian, peneliti melakukan tahap penelitian hanya sampai *Expert Review* yaitu uji validitas oleh tenaga ahli setelah dilakukannya *self-evaluation* (penilaian diri).



Gambar 1. Diagram Tessmer.

Data validitas produk diperoleh dari instrumen validitas yang telah diuji kevalidannya terlebih dahulu. Data validitas dianalisis menggunakan formula statistik Aiken V yang merupakan indikasi validasi untuk memperoleh informasi terkait penilaian kelayakan terhadap suatu item yang akan ditentukan validitasnya. Formula Aiken' V adalah sebagai berikut:

$$V = \frac{\sum s}{[n(c-1)]} \quad (1)$$

dengan V : besar nilai validitas Aiken, $s = r - l_0$, c : nilai validitas terbesar, l_0 : nilai validitas terkecil, r : nilai dari validator, dan n : jumlah validator. Interpretasi hasil rumus Aiken's V berada diantara 0 sampai 1. Indeks validitas Aiken dapat dilihat dalam tabel 1 [10].

Tabel 1. Besar rating penilaian Aiken.

| Indeks Validitas | Penilaian |
|------------------|--------------|
| $V < 0,4$ | Kurang Valid |
| $0,4 < V < 0,8$ | Valid |
| $0,8 < V \leq 1$ | Sangat Valid |

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil Penelitian

Hasil penelitian akan dijabarkan berdasarkan langkah penelitian yang dilakukan yakni dari langkah pada tahap penelitian pendahuluan, tahap desain prototipe dan tahap penilaian produk. Hasil yang diperoleh pada penelitian pendahuluan adalah dari hasil dilakukannya analisis jurnal dan pengujian dengan memberikan tes pemahaman konsep peserta didik terhadap materi kinematika gerak di 3 sekolah di Kabupaten Solok yakni SMAN 1 Gunung Talang, SMAN 1 Kubung dan MAN 1 Solok. Analisis jurnal dilakukan pada jurnal penelitian [11], [12] dan [13]. Hasil penelitian dari [11] bisa dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. *Persentase peserta didik yang mengalami miskonsepsi.*

| Indikator | Nomor Soal | Persentase Miskonsepsi |
|---|------------|------------------------|
| Menjelaskan pengertian gaya, satuan dan membedakan berat dan massa | 1 | 28,6 |
| | 2 | 32,1 |
| | 3 | 50 |
| | 4 | 50 |
| Mendeskripsikan hukum I, II dan III Newton | 5 | 71,7 |
| | 6 | 35,8 |
| Menjelaskan aplikasi hukum I, II dan III Newton dalam kehidupan sehari-hari | 7 | 28,6 |
| | 8 | 78,6 |
| Menghitung besaran-besaran fisika terkait Hukum Newton | 9 | 89,3 |
| | 10 | 35,7 |

Berdasarkan tabel 2 dapat dilihat bahwa banyak terjadi miskonsepsi pada peserta didik. Hasil penelitian ini dilihat dari jawaban peserta didik terhadap 10 butir soal materi hukum Newton dan gaya. Hasil yang diperoleh adalah bahwa dari 5 butir soal memiliki rata-rata persentase miskonsepsi dengan nilai 50% ke atas. Persentase miskonsepsi yang paling tinggi mencapai 89,3% pada indikator menghitung besaran-besaran fisika terkait hukum Newton. Persentase paling rendah terdapat pada butir soal 1 dan 7 dengan nilai 28,6%. Sementara hasil dari penelitian oleh [12] dapat dilihat dalam Tabel 3.

Tabel 3. *Persentase peserta didik yang mengalami miskonsepsi.*

| Indikator | Persentase Miskonsepsi | Kategori |
|--|------------------------|----------|
| Menerapkan prinsip dan konsep hukum I Newton dalam kehidupan sehari-hari | 25,92 | Sedang |
| Menerapkan prinsip dan konsep hukum II Newton dalam kehidupan sehari-hari | 34,72 | Sedang |
| Menerapkan prinsip hukum III Newton dalam kehidupan sehari-hari | 56,92 | Tinggi |
| Menjabarkan macam-macam gaya | 24,08 | Sedang |
| Menerangkan karakteristik gesekan statis dan gesekan kinetik melalui percobaan | 31,25 | Sedang |
| Menganalisis persoalan mengenai dinamika sederhana pada bidang datar, bidang miring dan gerak vertikal | 31,25 | Sedang |

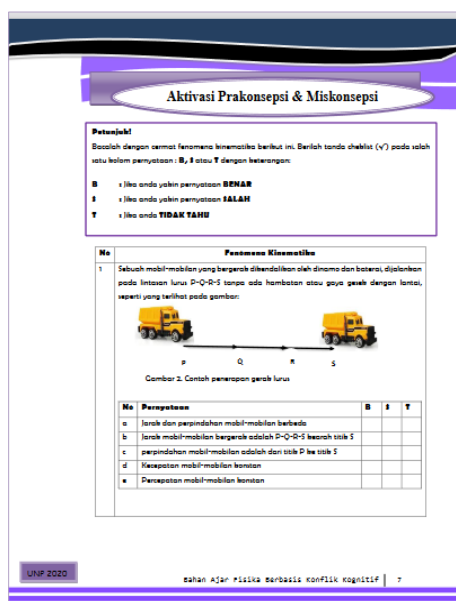
Berdasarkan tabel 3 disimpulkan bahwa miskonsepsi pada materi hukum Newton gerak dan penerapannya paling banyak adalah pada indikator ke-3 dengan kategori tinggi yaitu 56,92%. Persentase miskonsepsi yang paling rendah adalah pada indikator ke-4 dengan kategori sedang yaitu 24,08%. Hasil penelitian Kurniawan [13] menyatakan bahwa persentase terjadinya miskonsepsi pada lima sekolah pada materi hukum Newton tentang gerak adalah 45,7% dengan kategori tinggi. Pada materi ini menurut

Kurniawan[13] peserta didik lebih memahami soal yang bersifat hitungan, penguraian gaya pada benda tapi lemah pada materi konsep.

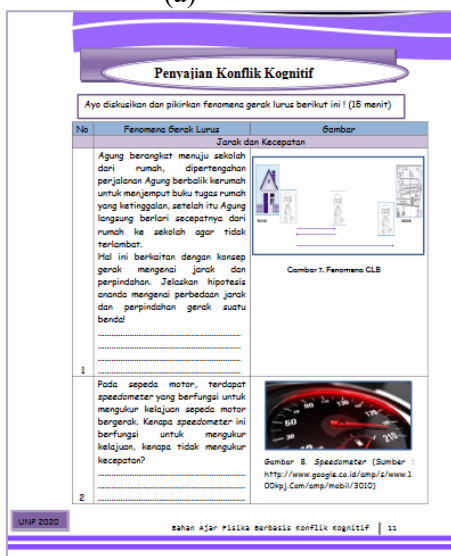
Selain dilakukan analisis jurnal juga dilakukan analisis kebutuhan yaitu dengan memberikan tes pemahaman konseptual kepada peserta didik berupa *two tier multiple choice test* atau tes dua tingkat yang terdiri atas soal pilihan ganda 5 opsi, tingkat keyakinan dan alasan jawaban. Hasil yang diperoleh dari analisis kebutuhan ini menunjukkan banyak terjadi miskonsepsi pada peserta didik. Persentase miskonsepsinya yang terjadi adalah 50% materi jarak dan perpindahan, 84,2% materi gerak jatuh bebas, 60% pada materi hukum II Newton, 65 hukum III Newton, 90% materi bidang miring dan lain sebagainya. Tahap penelitian selanjutnya adalah pembuatan prototipe. Pada tahap ini peneliti mendesain prototipe berdasarkan hasil yang diperoleh pada tahap penelitian pendahuluan yakni mengatasi miskonsepsi pada peserta didik berfokus pada materi kinematika gerak sehingga dapat diintegrasikan dengan program *tracker*. Prototipe didesain berdasarkan model pembelajaran konflik kognitif. Berikut rancangan bahan ajar yang memuat PbKK dan program *tracker* terlihat pada gambar 2.



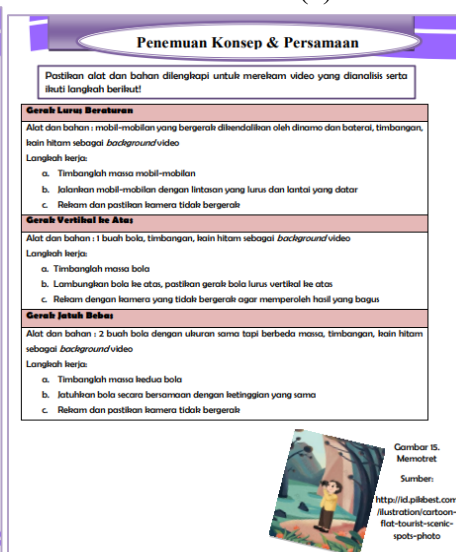
(a)



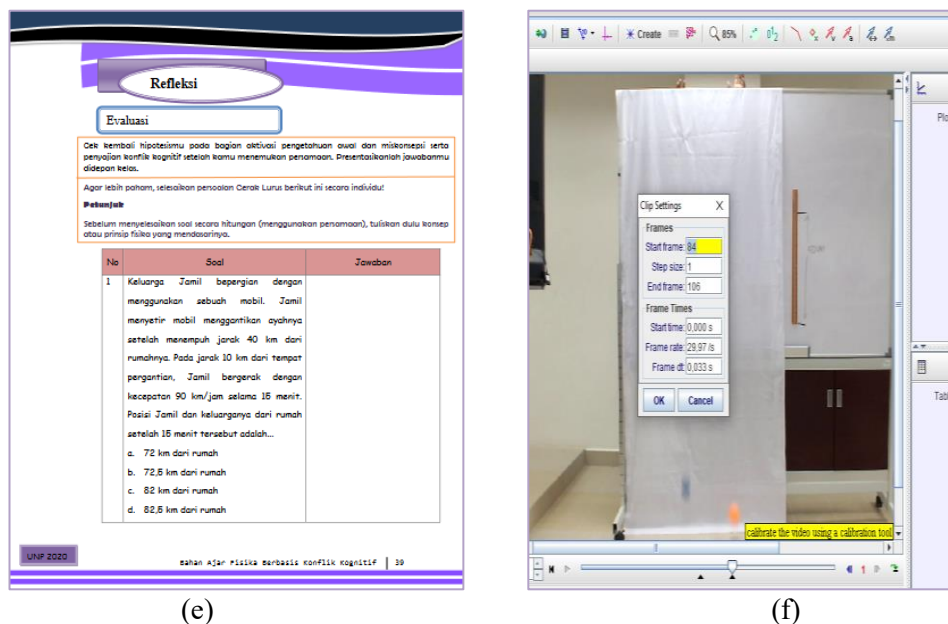
(b)



(d)



(e)



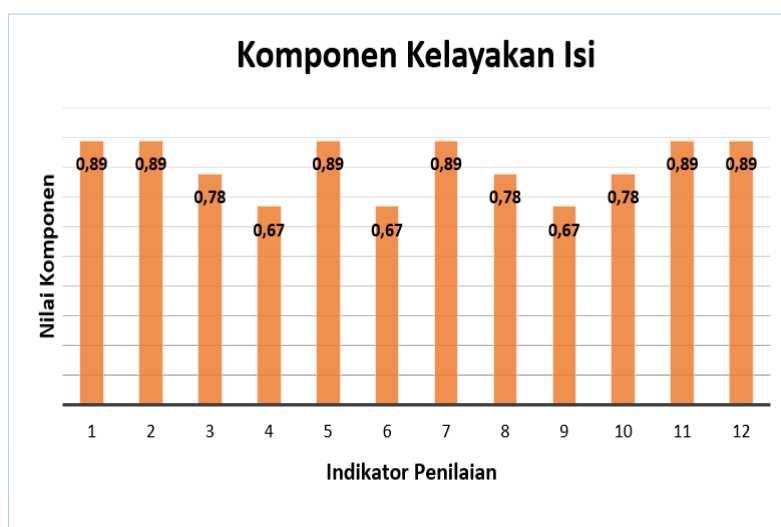
Gambar 2. (a) Tampilan Cover (b) Tampilan Aktivasi Prakonsepsi dan Miskonsepsi (c) Tampilan Penyajian Konflik Kognitif (d) Tampilan Penemuan Konsep dan Persamaan (e) Tampilan Refleksi (f) Tampilan Program Tracker.

Hasil tahap pengembangan prototipe juga dilakukan penilaian diri (*self evaluation*). Penilaian diri merupakan tahap memeriksa kelengkapan bahan, merevisi jika ada kesalahan dan menambah kurangan bagian yang harus diperbaiki sesuai dengan ketentuan. Struktur penyusunan berdasarkan [13] bahwa bahan ajar harus sesuai dengan struktur berikut yaitu petunjuk belajar; kompetensi yang harus dicapai; materi pembelajaran; informasi pendukung; latihan berupa soal soal; petunjuk kerja percobaan; evaluasi. Selain itu, bahan ajar sudah sesuai sintaks pendekatan konflik kognitif.

Tahap pengembangan yang ketiga adalah tahap penilaian (*assesment research*). Pada tahap penelitian ini setelah dilakukan penilaian diri, dilakukan validasi oleh tenaga ahli yang diisi oleh 3 dosen jurusan fisika FMIPA UNP dengan menggunakan lembar validasi. Penilaian kevalidan ini terdiri dari empat komponen penilaian yakni dari kelayakan isi, penyajian, bahasa dan kegrafikan. Adapun komponen penilaian validasi tersebut terdiri dari beberapa indikator.

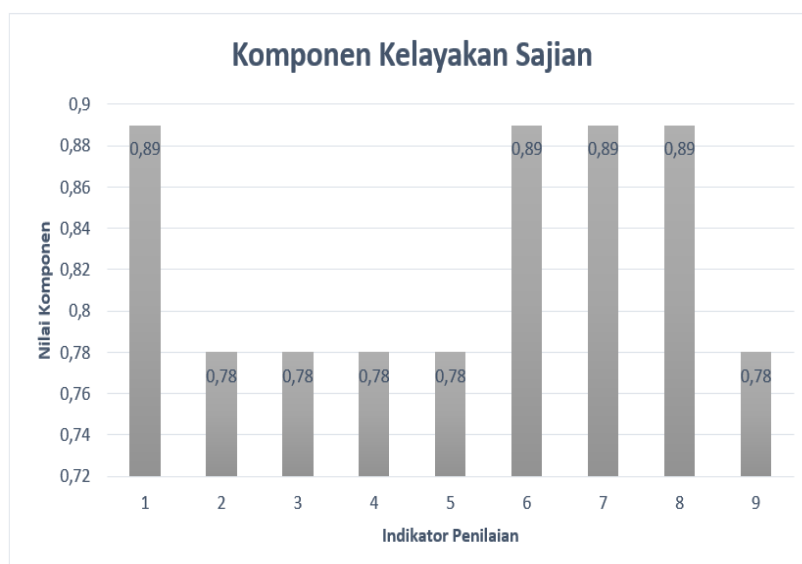
Pertama, pada komponen penilaian kelayakan isi bahan ajar terdapat 12 indikator yakni: 1) materi telah disesuaikan dengan kurikulum 2013; 2) materi telah disesuaikan dengan KI dan KD dalam standar isi pembelajaran fisika; 3) rumusan indikator sesuai dengan kompetensi dasar; 4) simbol fisika yang digunakan akurat; 5) materi tidak menimbulkan banyak penafsiran bagi peserta didik; 6) gambar yang digunakan sesuai dengan materi; 7) fenomena fisika dalam bahan ajar sudah tepat; 8) persamaan fisika yang digunakan sudah tepat; 9) gambar yang diambil dari sumber lain dicantumkan referensi/sumber; 10) istilah fisika yang digunakan sudah tepat; 11) bahan ajar fisika berbasis konflik kognitif memuat sintaks konflik kognitif yaitu aktivasi prakonsepsi dan miskonsepsi, penyajian konflik kognitif, penemuan konsep dan persamaan serta refleksi; serta 12) bahan ajar berbasis konflik kognitif mengintegrasikan program *tracker*. Grafik hasil nilai indikator kelayakan isi bisa dilihat pada gambar 3.

Berdasarkan gambar 3 dapat disimpulkan bahwa nilai pada setiap indikator komponen kelayakan isi berkisar 0,67-0,89. Dua belas indikator tersebut memiliki 2 pengelompokan kevalidan yaitu valid dan sangat valid. Pada kategori valid yaitu dengan nilai 0,67 dan 0,78 pada enam indikator penilaian. Sedangkan nilai pada kategori sangat valid yaitu 0,89 terdapat pada 6 indikator penilaian. Adapun nilai rata-rata pada komponen kelayakan isi adalah 0,81 dengan kategori validitas sangat valid.



Gambar 3. Indikator Kelayakan Isi

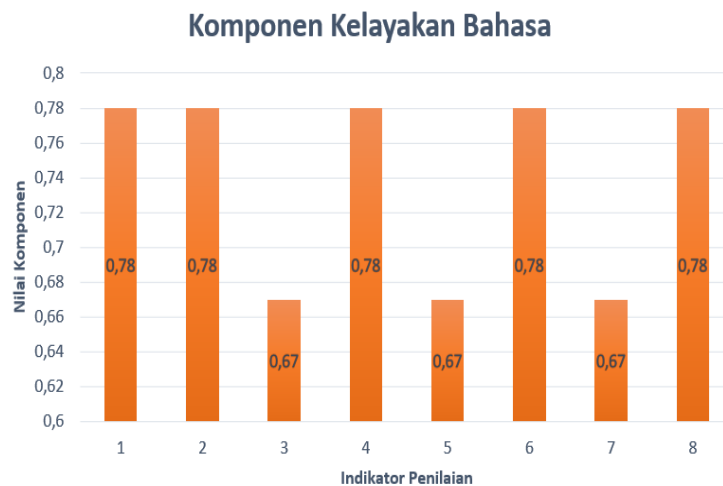
Kedua, komponen kelayakan penyajian terdapat 9 indikator penilaian yakni: 1) bahan ajar fisika berbasis konflik kognitif memenuhi kelengkapan aturan Depdiknas 2008 [13] yaitu petunjuk belajar siswa, kompetensi yang harus dicapai, materi pelajaran, informasi pendukung, langkah percobaan; evaluasi serta respons terhadap hasil evaluasi; 2) penyajian aktivasi pengetahuan awal pada bahan ajar sudah tepat; 3) penyajian konflik kognitif pada bahan ajar sudah tepat; 4) penyajian penemuan konsep dan persamaan pada bahan ajar sudah tepat; 5) penyajian refleksi pada bahan ajar sudah tepat; 6) penyajian gambar, grafik dan tabel memuat indikator mengintegrasikan program *tracker*; 7) penomoran gambar disajikan secara terurut; 8) nama pada gambar disajikan dengan tepat; 9) sajian bahan ajar yang dibuat kemungkinan adanya interaksi timbal balik antara guru dan peserta didik. Grafik hasil nilai indikator kelayakan penyajian bisa dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Indikator Kelayakan Penyajian

Berdasarkan gambar 4 dapat disimpulkan bahwa nilai setiap indikator komponen kelayakan penyajian berkisar 0,78-0,89. Sembilan indikator tersebut memiliki dua kategori kevalidan yaitu valid dan sangat valid. Indikator dengan nilai valid yaitu 0,78 sebanyak 5 indikator penilaian, sedangkan untuk indikator dengan nilai sangat valid yaitu 0,89 terdapat 4 indikator penilaian. Adapun nilai rata-rata pada komponen kelayakan penyajian ini adalah 0,83 dengan kategori validitas sangat valid.

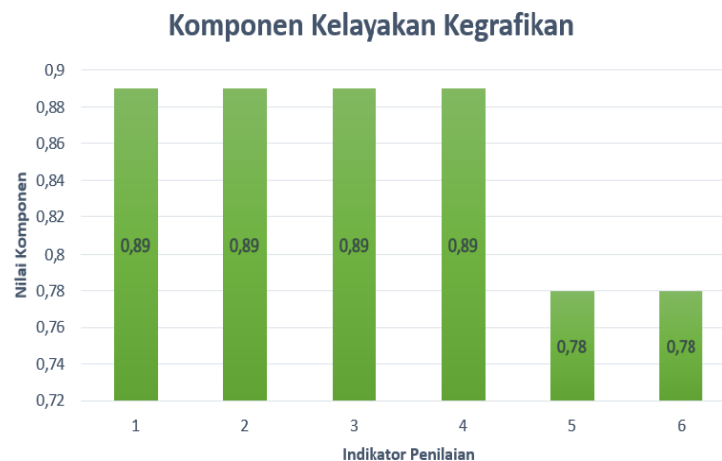
Ketiga, komponen kelayakan bahasa terdiri dari 8 indikator penilaian yakni: 1) bahasa yang dipakai telah disesuaikan dengan pola dan tingkat berpikir peserta didik; 2) bahasa dalam bahan ajar memiliki nilai kesopanan (etis); 3) bahasa yang digunakan pada bahan ajar memiliki nilai keindahan sehingga siswa menikmati membacanya (estetis); 4) bahasa komunikatif dan informatif sehingga mudah dipahami oleh peserta didik (edukatif); 5) bahasa bahan ajar tidak bermakna banyak sehingga menimbulkan salah tafsir bagi peserta didik; 6) istilah yang digunakan dalam bahan ajar merupakan istilah yang umum dipakai sehingga peserta didik paham dengan bahasa dalam bahan ajar; 7) bahasa sesuai dengan kaidah tata Bahasa Indonesia yang tepat; 8) ejaan yang dipakai sesuai dengan aturan ejaan terbaru yaitu EBI. Grafik hasil validasi kelayakan kebahasaan terdapat pada gambar 5.



Gambar 5. Hasil Nilai Indikator Kelayakan Bahasa.

Berdasarkan gambar 5 di atas dapat disimpulkan bahwa setiap indikator komponen kelayakan bahasa memiliki nilai berkisar 0,67-0,78. Delapan indikator tersebut memiliki pengelompokan kevalidan yaitu valid dengan nilai 0,667 sebanyak 3 item indikator dan 0,78 sebanyak 5 item indikator. Adapun nilai validasi rata-rata kelayakan bahasa yang diperoleh adalah 0,74 dengan kategori validitas valid

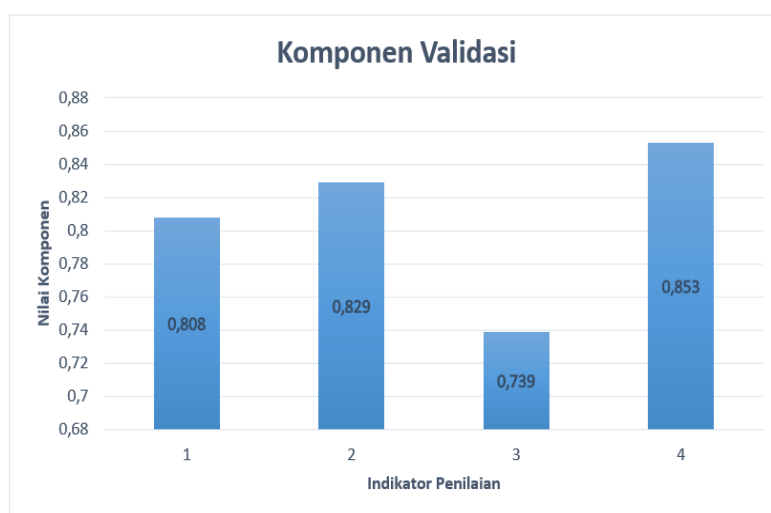
Keempat, komponen kelayakan kegrafikan terdapat 6 indikator penilaian yakni: 1) penataan *cover* bahan ajar ditampilkan secara harmonis; 2) jenis huruf yang dipakai tepat; 3) ukuran huruf dapat dibaca jelas; 4) ukuran huruf judul bahan ajar dan isi bahan ajar proporsional; 5) penataan warna *cover* dan desain sudah tepat; 6) ilustrasi *cover* menggambarkan isi bahan ajar. Grafik hasil validasi kelayakan kegrafikan terdapat pada gambar 6.



Gambar 6. Hasil Nilai Indikator Kelayakan Kegrafikan.

Berdasarkan gambar 6 di atas dapat disimpulkan bahwa setiap indikator komponen kelayakan kegrafikan memiliki nilai kisaran 0,78-0,89. Enam indikator tersebut memiliki 2 pengelompokan kevalidan yaitu valid dan sangat valid. Pada kategori valid yaitu dengan nilai 0,78 sebanyak 2 item indikator, sedangkan kategori sangat valid yaitu dengan nilai 0,89 sebanyak 4 item indikator. Adapun nilai rata-rata yang didapat pada komponen kelayakan kegrafikan adalah 0,85 dengan kategori validitas sangat valid.

Nilai rata-rata setiap komponen penilaian kevalidan bahan ajar berbasis konflik kognitif menggunakan program *tracker* pada materi kinematika gerak untuk SMA/MA kelas X dapat ditentukan dari nilai rata-rata keempat komponen kevalidan bahan ajar tersebut. Berikut grafik hasil plot penilaian kevalidan bahan ajar bisa dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Penilaian validasi bahan ajar.

Berdasarkan gambar 7, rata-rata nilai setiap komponen kelayakan pada penilaian validitas bahan ajar yaitu berkisar pada 0,74-0,85 dengan nilai rata-rata seluruh komponen adalah 0,807. Dari hasil rata-rata dapat dikemukakan bahwa secara keseluruhan komponen kevalidan bahan ajar berada pada kategori validitas valid dan sangat valid. Berdasarkan hasil validitas ini, bahan ajar fisika yang dikembangkan memiliki tingkat validitas sangat valid.

Berdasarkan penilaian validasi diperoleh beberapa saran dari dosen yang memvalidasi untuk direvisi kembali. Saran yang diberikan berupa jenis dan ukuran huruf yang jurang jelas, mengganti beberapa gambar pada *cover*, penambahan kompetensi inti dan informasi pendukung pada bahan ajar, penamaan dan penomoran gambar beserta sumber gambar, nama tabel dan gambar diawali dengan huruf kapital dan lain sebagainya. Saran dari validator digunakan untuk revisi perbaikan guna keberhasilan tujuan dari bahan ajar yaitu untuk meningkatkan pemahaman konseptual peserta didik dan meremediasi miskonsepsi

3.2. Pembahasan

Hasil penelitian yang didapat adalah nilai validasi oleh tenaga ahli bahan ajar fisika berbasis konflik kognitif menggunakan program *tracker* untuk meningkatkan pemahaman konseptual pada materi kinematika gerak kelas X SMA/MA. Analisis data pada instrumen validitas bahan ajar berbasis konflik kognitif menggunakan program *tracker* pada materi kinematika gerak terdiri dari empat indikator kelayakan penilaian yaitu kelayakan isi, sajian, bahasa dan kegrafikan. Berdasarkan analisis data menggunakan formula Aiken' V dapat disimpulkan bahwa bahan ajar ini mempunyai nilai validitas yang sangat tinggi sehingga layak digunakan sebagai pegangan dalam pembelajaran. Sesuai dengan hasil penelitian [23] bahwa bahan ajar berbasis konflik kognitif efektif untuk mengurangi pemahaman konsep peserta didik.

Bahan ajar berbasis konflik kognitif menggunakan program *tracker* pada materi kinematika gerak ini memiliki indikator pembelajaran yang sesuai dengan KD 3.4 dan 3.5. Struktur bahan ajar sesuai dengan [14] yang terdiri atas judul (berupa *cover*), petunjuk belajar, kompetensi yang harus dicapai. Informasi pendukung, uraian materi yang dilengkapi dengan latihan soal dan langkah kerja percobaan serta evaluasi dan respons terhadap hasil evaluasi. Bahan ajar ini valid dalam isi karena memuat 4 sintaks pendekatan konflik kognitif yakni aktivasi prakonsepsi dan miskonsepsi, penyajian konflik kognitif, penemuan konsep dan persamaan serta refleksi [5].

Validasi bahan ajar fisika berbasis konflik kognitif menggunakan program *tracker* pada materi kinematika gerak ini terdiri atas tiga dosen tenaga ahli. Tenaga ahli yang dipilih adalah dosen Fisika FMIPA UNP. Hasil penilaian ini digunakan untuk menentukan kelayakan bahan ajar fisika dan sebagai pedoman dalam revisi selanjutnya dan perbaikan terhadap bahan ajar yang telah dibuat. Hasil validasi oleh validator dapat diketahui bahwa bahan ajar yang dihasilkan adalah sangat valid sehingga layak untuk digunakan sebagai pedoman bagi peserta didik kelas X SMA dalam pembelajaran guna meningkatkan pemahaman konseptual dan meremediasi miskonsepsi. Analisis data hasil validasi dari validator diolah menggunakan formula Aiken'V diperoleh nilai rata-rata sebesar 0,81 dengan kategori penilaian validitas adalah sangat valid.

Nilai validitas yang diperoleh mengindikasikan belum semua komponen penilaian mencapai kesempurnaan. Berdasarkan hasil validitas dan saran-saran dari dosen validator pada lembaran validasi, diketahui bahwa masih perlu dilakukan revisi dan perbaikan terhadap bahan ajar yang dihasilkan. Revisi yang dilakukan antara lain tampilan gambar dan warna pada *cover* bahan ajar; penambahan kompetensi inti yang digunakan; kelengkapan informasi pendukung dan gambar; serta penamaan dan sumber gambar pada bahan ajar. Setelah dilakukan revisi dan perbaikan dihasilkan bahan ajar berbasis konflik kognitif menggunakan program *tracker* pada materi kinematika gerak yang lebih baik dan memiliki deskripsi yang baik sebagai salah satu pegangan dan pedoman yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran fisika.

Pada instrumen penilaian validasi terdapat 4 komponen penilaian kelayakan bahan ajar penilaian yang dinilai adalah komponen kelayakan isi, sajian, bahasa dan kegrafikan. Komponen kelayakan isi memiliki dua belas indikator. Pada komponen kelayakan isi diperoleh nilai kevalidan sangat valid. Hasil kevalidan ini menunjukkan bahwa bahan ajar telah sesuai dengan kurikulum 2013, materi bahan ajar sesuai dengan KI dan KD, bahan ajar berbasis konflik kognitif memuat 4 sintaks konflik kognitif. Selain itu, bahan ajar menggunakan pendekatan konflik kognitif yang diintegrasikan dengan program *tracker*.

Pada komponen kelayakan penyajian yang terdiri atas sembilan indikator penilaian. Komponen kelayakan penyajian ini memperoleh nilai kevalidan sangat valid. Hasil dari penilaian pada validitas menggambarkan bahwa bahan ajar telah disesuaikan dengan struktur yang ada pada pedoman pembuatan bahan ajar dalam [14]. Selain itu, penyajian 4 sintaks pembelajaran berbasis konflik kognitif memiliki nilai valid. Kelayakan penyajian bahan ajar sangat penting, karena dari sajian yang dikembangkan dalam bahan ajar mampu meningkatkan minat belajar dan memahami pelajaran fisika bagi peserta didik untuk ikut dalam proses pembelajaran. Penyajian bahan ajar berupa gambar, grafik dan tabel memuat indikator mengintegrasikan program *tracker* dibuat menarik serta memungkinkan terjadinya interaksi antara guru dan peserta didik.

Pada komponen kelayakan kebahasaan yang terdiri atas delapan indikator penilaian. Kedelapan indikator tersebut memiliki nilai kevalidan yang valid. Kelayakan kebahasaan berupa penulisan kalimat harus memerhatikan kaidah Ejaan Bahasa Indonesia yang tepat. Kelayakan bahasa dimaksudkan agar saat menggunakan bahan ajar, dalam pembelajaran tidak menimbulkan keraguan dan salah tafsir oleh peserta didik.

Pada komponen kelayakan kegrafikan yang terdiri atas enam indikator penilaian. Enam indikator tersebut memiliki nilai kevalidan yang sangat valid. Kegrafikan yang menarik sangat diperlukan dalam membuat bahan ajar agar bahan ajar lebih menarik mata untuk dilihat dan dibaca serta membangkitkan motivasi peserta didik untuk menggunakan bahan ajar dalam pembelajaran sehingga bahan ajar dibuat mudah dipahami dan menarik untuk dibaca. Bahan ajar dari segi kegrafikan dinyatakan sangat valid dikarenakan penataan *cover*, ukuran dan jenis huruf sudah tepat digunakan

Bahan ajar ini sudah direvisi berdasarkan validitas oleh tenaga ahli sehingga diperoleh tingkat validitas yaitu sangat valid. Tingkat kevalidan ini dapat dilihat dari aspek kelayakan isi, sajian, kebahasaan dan kegrafikan. Bahan ajar berbasis konflik kognitif ini telah memiliki deskripsi yang tepat sebagai bahan ajar telah sesuai dengan [1]. Keunggulan bahan ajar ini adalah bahwa bahan ajar ini sudah terintegrasikan dengan pembelajaran konflik kognitif dengan program *tracker* sebagai media pembelajaran. Penggunaan program *tracker* dalam pembelajaran memungkinkan siswa untuk melakukan eksperimen nyata yang terintegrasikan pada sintak ke-3 pembelajaran konflik kognitif yaitu penemuan konsep dan persamaan. Bahan ajar telah disusun berurutan sesuai sintaks pada pembelajaran berbasis konflik kognitif yang mampu mengarahkan proses pembelajaran sehingga dapat meningkatkan pemahaman konseptual dan meremediasi miskonsepsi [5]. Bahan ajar Hasil ini juga relevan dengan hasil validitas LKS berbasis konflik kognitif pada materi Fluida [15] dan pada materi Gerak Lurus dan Gerak Parabola [16]. Bahan ajar berbasis konflik kognitif ini juga dikembangkan dalam pembelajaran melalui eksperimen virtual (*virtual lab*) yaitu dalam multimedia interaktif pada materi vektor [19] dan materi fluida statis [20] serta eksperimen video pada materi momentum dan impuls [17]. Media pembelajaran berupa media interaktif yang berbasis konflik kognitif mampu meningkatkan pemahaman konsep peserta didik pada pembelajaran fisika [25]. Selain itu, e-book berbasis konflik kognitif dengan integrasikan pada analisis video eksperimen valid, praktis dan efektif meningkatkan pemahaman konsep peserta didik [26] serta multimedia interaktif berbasis konflik kognitif berada pada kategori valid [27]. Oleh karena itu, bahan ajar berbasis konflik kognitif mengintegrasikan program *tracker* pada materi kinematika gerak ini selanjutnya dapat dilakukan uji kepraktisan dan uji efektivitas terhadap pemahaman konsep peserta didik.

4. Simpulan

Kesimpulan yang dapat disimpulkan setelah dilakukan penelitian ini adalah bahwa hasil validasi bahan ajar berbasis konflik kognitif-menggunakan program *tracker* pada materi kinematika gerak memiliki nilai kevalidan yang sangat valid. Tingkat kevalidan ini terdiri dari 4 kategori yaitu dalam hal isi, penyajian, bahasa dan kegrafikan. Nilai rata-rata indikator kelayakan isi adalah sangat valid, nilai rata-rata kelayakan penyajian adalah sangat valid, nilai rata-rata kelayakan bahasa adalah valid dan nilai rata-rata kelayakan kegrafikan adalah sangat valid. Bahan ajar ini dikategorikan sangat valid karena telah memenuhi karakteristik kevalidan bahan-ajar yang disusun berdasarkan sintaks model pembelajaran berbasis konflik kognitif dan terintegrasikan dengan program *tracker*. pengintegrasian program *tracker* pada bahan ajar dapat dilihat pada sintaks ke-3 yakni pada penemuan konsep dan persamaan. Saran kepada peneliti berikutnya untuk dapat melakukan uji kepraktisan dan efektivitas bahan ajar terhadap peningkatan pemahaman konsep peserta didik.

Daftar Pustaka

- [1] Depdiknas 2006 *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan IPA SMP dan MTS, Fisika SMA dan MA* (Jakarta: Dirjen Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah)
- [2] Supardi U S 2013 *Aplikasi Statistika dalam Penelitian, Konsep Statistika yang lebih Komprehensif* (Jakarta: Change Publication)
- [3] Mufit F, Hanum S A dan Fadhilah A 2020 Preliminary Research In The Development Of Physics Teaching Materials That Integrate New Literacy And Disaster Literacy *Journal Of Physics: Conf. Series* **1481**(1)
- [4] Berg, Euwe van den 1991 *Miskonsepsi Fisika dan Remediasi* (Salatiga: Universitas Kristen Satya Wacana)
- [5] Mufit F dan Fauzan A 2019 *Model Pembelajaran Berbasis Konflik Kognitif (Disertasi Penerapan untuk Remediasi Miskonsepsi pada Sains dan Matematika)* (Padang: CV. IRDH)
- [6] Shilla R A, Kusairi S dan Hidayat A 2017 Penguasaan Konsep Siswa pada Materi Hukum Newton tentang Gerak *Jurnal Pros. Seminar pend. IPA Pascasarjana UM* **2**
- [7] Mufit F, Festiyed, Fauzan A dan Lufri 2019 The Application of Real Experiments Video Analysis in the CCBL Model to Remediate the Misconceptions about Motion's concept *Journal of Physics: Conf. Ser.*
- [8] Prastowo A 2011 *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif* (Jogjakarta: Diva Press)

- [9] Plomp, Tjeerd dan Nienke Nieveen 2013 *An Introduction Educational Design Research* (Enchede: Netherlands Institute for Curriculum Development)
- [10] Aiken L R 1985 Three Coefficients for Analyzing the Reliability dan Validity of Ratings. *Educational and Psychological Measurement* **45** p131-142
- [11] Sitepu E B 2019 Analisis Miskonsepsi Siswa pada Materi Hukum Newton di Kelas X IPA SMA Negeri 1 Berastagi *Jurnal Pendidika Fisika dan Sains* **2**(2)
- [12] Shalihah A, Mulhayati D, dan Alatas F 2016 Identifikasi Miskonsepsi Menggunakan Tes Diagnostik *Three Tier* pada Hukum Newton dan Penerapannya *Journal of Teaching and Learning Physics I* **1**(1) p24-33
- [13] Kurniawan R 2015 Identifikasi Miskonsepsi Hukum Newton tentang Gerak bagi Siswa Sekolah Menengah Atas di Kabupaten Nganjuk *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)* **04**(2)
- [14] Depdiknas 2008 *Panduan Pengembangan Bahan Ajar* (Jakarta: Depdiknas)
- [15] Hanum S A, Mufit F, Asrizal 2019 Pengembangan LKS Berbasis Konflik Kognitif Terintegrasi Literasi Baru pada Materi Fluida untuk Siswa Kelas XI SMA. *Pillar of Physics Education* **12**(4)
- [16] Fadhilah A, Mufit F, Asrizal 2020 Analisis Validitas dan Praktikalitas Lembar Kerja Siswa Berbasis Konflik Kognitif pada Materi Gerak Lurus dan Gerak Parabola *Pillar of Physics Education* **13**(1) p57-64
- [17] Mufit F dan Fitri A D 2022 The Analysis of Experiment Video on Cognitive Conflict-Based Teaching Materials to Enhance Momentum-impuls Concept Understanding *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Fisika*, **8**(2)
- [18] Pratama V, Anggraini S F, Yusri H dan Mufit F 2021 Disain dan Validitas E-Modul Interaktif Berbasis Konflik Kognitif untuk Remediasi Miskonsepsi Siswa pada Konsep Gaya *JEP* **5**(1)
- [19] Ilahi T D W, Mufit F, Hidayati, dan Afrizon R 2021 Desain dan Validitas Multimedia Interaktif Berbasis Konflik Kognitif pada Materi Vektor untuk Kelas X SMA/MA *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika* **12**(2)
- [20] Dhanil M dan Mufit F 2019 Design and Validity of Interactive Multimedia Based on Cognitive Conflict on Static Fluid Using Adobe Animate *JPPPF* **7**(2)
- [21] Aini, Shofiah dan Mufit F 2022 Using Adobe Animate CC Software in Designing Interactive Multimedia Based on Cognitive Conflict in Straight Motion *JPPIPA* **2**(5)
- [22] Saputri, Reni dan Mufit F 2021 Design and Validity of Cognitive Conflict-Based Teaching Materials Interagrating Virtual Laboratories to Improve Concept Understanding of Waves *Jurnal Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika* **9**(3)
- [23] Defrianti R, Mufit F dan Hidayat Z 2021 Design of Cognitive Conflict-Based Teaching Materials Integrating Real Experiment Video Analysis on Momentum and Impuls to Improve Students Concept Understanding *Pillar Of Physics Education* **14**(2)
- [24] Wijayanto dan Susilawati 2020 Rancangan Kinematika Gerak Menggunakan Alat Eksperimen Air Track Untuk Media Pembelajaran Fisika Berbasis Video *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika* **11**(1)
- [25] Atmam, Prima L dan Mufit F 2023 Using Adobe Animated CC in Designing Interactive Multimedia Based on Cognitivite Conflict on Parabolic Motion Materials *Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika* **8**(1) p64-74
- [26] Mufit F, Asrizal, Puspitasari R dan Annisa N 2022 Cognitive Conflict Based E-Book With Real Experiment Video Analysis Integration to Enhance Coceptual Understanding of Motion Kinematics *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* **11**(4)
- [27] Prasmono, Agus dan Mufit F 2022 Design of Cognitive Conflict Based Interactive Multimedia Using Adobe Animate CC 2019 on Global Warming Materials. *Jurnal Pendidikan Fisika* **10**(2) p89-100