

## KEPRAKTISAN BAHAN AJAR BERBASIS KONFLIK KOGNITIF MENGGUNAKAN SOFTWARE TRACKER UNTUK MENKONSTRUK KONSEP MOMENTUM DAN IMPULS

Atikah Dian Fitri<sup>1</sup>, Fatni Mufit<sup>2\*</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Padang, Indonesia

Corresponding author email: [fatni\\_mufit@fmipa.unp.ac.id](mailto:fatni_mufit@fmipa.unp.ac.id)

### Info Artikel

Diterima:  
13 November 2022  
Disetujui:  
25 Desember 2022  
Dipublikasikan:  
31 Desember 2022

---

### Abstrak:

Masalah rendahnya pemahaman konsep dalam pembelajaran fisika masih banyak ditemukan, termasuk pada konsep momentum dan impuls. Penggunaan teknologi seperti software Tracker dalam membangun konsep pada pembelajaran fisika masih sangat kurang. Salah satu solusi dari permasalahan tersebut adalah dengan mengembangkan bahan ajar fisika berbasis konflik kognitif menggunakan software tracker pada materi momentum dan impuls. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kepraktisan produk bahan ajar impuls-momentum berbasis konflik kognitif. Penelitian ini melaporkan tahap pengembangan dalam model pengembangan Plomp yaitu evaluasi kelompok kecil (uji kepraktisan). Instrumen penelitian ini berupa lembar angket tes kepraktisan yang dianalisis dengan teknik persentase. Hasil uji kepraktisan produk bahan ajar diperoleh persentase rata-rata sebesar 87,76 dengan kriteria sangat praktis. Bahan ajar momentum impuls berbasis konflik kognitif menggunakan perangkat lunak pelacak telah praktis bagi siswa dari segi kemudahan, daya tarik, manfaat, dan efisiensi.

**Kata kunci: konflik kognitif, software tracker, kepraktisan**

### Abstract:

*The problem of low understanding of concepts in physics learning is still common, including the concepts of momentum and impulse. The use of technology such as Tracker software in building concepts in physics learning is still very lacking. One solution for this problem is to develop physics teaching materials based on cognitive conflicts using tracker software on momentum and impulse materials. This study aims to analyze the practicality of impulse-momentum teaching material products based on cognitive conflicts. This study reported the development stage in the Plomp development model, namely small group evaluation (practicality test). This study's instrument is a questionnaire sheet for practicality tests, which were analyzed by percentage techniques. The results of the practicality test of teaching material products obtained an average percentage of 87.76 with very practical criteria. The cognitive conflict-based impulse momentum teaching materials using tracker software have been practical for students in terms of ease, attractiveness, benefits, and efficiency.*

**Keywords: cognitive conflicts, tracker software, practicality**

---

## PENDAHULUAN

Kemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi di abad 21 telah membawa perubahan besar dalam dunia pendidikan, khususnya dalam proses pembelajaran. Pada pembelajaran fisika, peserta didik tidak hanya dituntut memahami konsep namun juga menguasai keterampilan abad 21 (creativity and innovation, critical thinking, collaboration and communication) yang dikenal dengan 4C skill. Hal itu terwujud jika peserta didik dilibatkan secara aktif dalam penemuan konsep fisika dan difasilitasi dengan penggunaan teknologi, untuk melatih keterampilan 4C peserta didik.

Berdasarkan hasil wawancara salah satu sekolah menengah atas di kota Pekanbaru, diperoleh bahwa proses pembelajaran fisika masih didominasi oleh guru dibanding siswa. Penerapan teknologi dalam kegiatan proses pembelajaran pun juga masih sangat kurang. Belum tersedia bahan ajar yang secara khusus dapat meningkatkan pemahaman konsep, khususnya materi momentum dan impuls. Eksperimen untuk mengkonstruksi konsep momentum dan impuls juga jarang dilakukan karena keterbatasan peralatan yang tersedia. Momentum dan impuls merupakan fenomena fisika yang terkait dengan proses gerakan benda. Kecepatan yang terjadi maupun perubahan kecepatan terhadap waktu dan posisi, sulit diamati dengan mata manusia. Hal ini dapat menjadi kesulitan peserta didik dalam mengkonstruksi konsep momentum dan impuls.

Sebagai solusi, software tracker menjadi salah satu bantuan teknologi yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran fisika. Software tracker dapat merekam jejak gerak benda dalam fenomena momentum dan impuls. Penggunaan software tracker diintegrasikan dalam bahan ajar berbasis konflik kognitif. Sintak model pembelajaran berbasis konflik kognitif dirancang untuk mengidentifikasi pemahaman konsep awal siswa dan mengkonstruksi konsep yang benar secara ilmiah melalui kegiatan penemuan konsep dan persamaan. Konflik kognitif adalah situasi dimana kesadaran individu siswa menjadi tidak seimbang ketika menghadapi suatu masalah, sehingga menimbulkan konflik konseptual dalam pikirannya (Mujib, 2018). Sintak model pembelajaran berbasis konflik kognitif dirancang untuk mengidentifikasi pemahaman konsep awal siswa dan mengkonstruksi konsep yang benar secara ilmiah melalui kegiatan “penemuan konsep dan persamaan” (Mufit & Fauzan, 2019). Pada sintak penemuan konsep dan persamaan tersebut diintegrasikan software tracker, sehingga siswa dapat melakukan kegiatan yang disebut real experiment video analysis.

Real experiment video analysis adalah analisis hasil rekaman video kejadian saat melakukan eksperimen fisika. Maksudnya adalah kegiatan eksperimen fisika yang dilakukan direkam, kemudian dianalisis pergerakannya menggunakan software tracker. Software tracker merupakan aplikasi analisis video untuk menemukan konsep-konsep fisika melalui kegiatan eksperimen (Monalisa, 2018). Kajian fisika yang cocok untuk software tracker adalah yang terkait dalam hal kinematika, seperti momentum dan impuls (Habibullah & Madlazim, 2014). Momentum dan impuls merupakan salah satu kajian materi fisika tentang fenomena gerak. Menurut Fadholi dkk (2018), konsep momentum dan impuls merupakan salah satu konsep fisika yang konsep dan persamaannya disajikan secara teoritis tanpa melibatkan siswa didalamnya, sehingga siswa tidak mampu menganalisisnya.

Oleh karena itu, penting dilakukan penelitian pengembangan bahan ajar fisika berbasis konflik kognitif mengintegrasikan real experiment video analysis materi momentum dan impuls. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengembangkan bahan ajar fisika berbasis konflik kognitif (Delvia dkk., 2021; Saputri dkk., 2021), baik dalam bentuk lembar kerja siswa (Fadhilah dkk., 2020; Hanum dkk., 2019), maupun dalam bentuk bahan ajar IT multimedia interaktif (Aini & Mufit, 2022; Anggraini dkk., 2022; Arifin dkk., 2021; Dhanil & Mufit, 2021). Bahan ajar momentum dan impuls berbasis konflik kognitif yang digunakan dalam penelitian ini sebelumnya telah dikembangkan oleh Defrianti dkk (2021) yang oleh tiga validator dan praktis secara one to one evaluation, namun belum diketahui kepraktisannya secara small group evaluation.

Bahan ajar dalam penelitian ini perlu diuji kepraktisannya melalui small group evaluation, agar diperoleh produk yang berkualitas. Nieveen (1999) menjelaskan bahwa terdapat tiga kriteria yang harus dipenuhi untuk melihat kualitas dari suatu produk pengembangan, yaitu valid, praktis dan efektif. Menurut Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa (2016), praktis bermakna mudah dan senang memakainya. Dengan demikian, uji kepraktisan penting dilakukan untuk melihat kualitas produk dalam kemudahan, daya tarik, kebermanfaatannya dan efisiensi waktu bagi pengguna yaitu peserta didik. Penelitian

ini bertujuan untuk menganalisis kepraktisan produk bahan ajar momentum dan impuls berbasis konflik kognitif mengintegrasikan software tracker, dengan pertanyaan penelitiannya adalah “bagaimana praktikalitas bahan ajar berbasis konflik kognitif menggunakan software tracker untuk mengkonstruksi konsep momentum dan impuls siswa?”.

## **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian ini menggunakan model pengembangan Plomp (2010). Plomp menjelaskan bahwa penelitian pengembangan diperlukan untuk merancang dan mengembangkan intervensi dan meningkatkan pengetahuan sebagai solusi untuk masalah yang kompleks. Penelitian pengembangan ini dilakukan untuk mengatasi masalah dalam pendidikan sains, khususnya pemahaman konsep yang rendah dalam pembelajaran fisika. Produk bahan ajar pada penelitian ini akan menjalani pengujian langsung untuk mendapatkan bahan ajar yang praktis dalam mengkonstruksi pemahaman konsep siswa. Model Plomp terdiri dari 3 tahapan yaitu tahapan penelitian pendahuluan, pengembangan, dan penilaian. Penelitian ini terbatas pada tahapan pengembangan yaitu *small group evaluation* (uji kepraktisan) dan tahapan penilaian yaitu *field test* (uji efektivitas) dari produk bahan ajar. Sedangkan untuk tahapan sebelumnya telah dilaksanakan oleh peneliti terdahulu. Sehingga fokus pada penelitian ini berada pada uji kepraktisan saja. Pemilihan model Plomp mengacu pada beberapa alasan diantaranya lebih fleksibel dan luwes disesuaikan terhadap kebutuhan peneliti dan karakteristik penelitian (Mufit dkk., 2020; Rawa dkk 2016).

Sampel dalam penelitian adalah siswa SMA yang terdiri dari sembilan orang kelas X MIPA di SMAN 5 Pekanbaru, sedangkan objek penelitian ini adalah produk bahan ajar berbasis konflik kognitif menggunakan software tracker. Pemilihan sampel dalam penelitian ini berdasarkan pertimbangan tertentu yaitu memiliki kemampuan akademik yang berbeda, agar produk bahan ajar ini juga praktis bagi semua level siswa baik kemampuan rendah, sedang, maupun tinggi.

Instrumen pada penelitian ini berupa lembar angket untuk uji kepraktisan yang mencakup praktis dalam hal kemudahan penggunaan, daya tarik, efisiensi, dan manfaat. Analisis kepraktisan produk bahan ajar dilihat dari lembar angket praktikalitas yang diisi oleh siswa SMAN 5 Pekanbaru. Untuk mendapatkan tingkat kepraktisan, produk bahan ajar diujicobakan kepada tiga kelompok kecil (*small group*) dengan setiap kelompok beranggotakan kemampuan akademik tinggi, sedang dan rendah.

Persentase skor akhir kepraktisan produk, berada pada rentang 0-100 yang terdiri atas lima kriteria kepraktisan di dalamnya. Angka persentase yang menunjukkan 0-20 termasuk dalam produk dengan kriteria “tidak praktis”, 21-40 termasuk kriteria “kurang praktis”, selanjutnya 41-60 berada pada kriteria “cukup praktis”, 61-80 berada pada kriteria “praktis”, dan yang terakhir 81-100 termasuk dalam produk dengan kriteria “sangat praktis” (Riduwan 2012).

## **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Uji kepraktisan terhadap produk bahan ajar telah dilakukan. Uji kepraktisan pada produk bahan ajar diujicobakan kepada tiga kelompok kecil (*small group*) yang beranggotakan 3 siswa tiap kelompoknya. Rata-rata persentase komponen kepraktisan secara keseluruhan berada pada nilai 87,76 dengan kriteria sangat praktis. Komponen kepraktisan bahan ajar yang meliputi kemudahan penggunaan, daya tarik, dan manfaat dengan rata-rata persentase 87,70; 95,00; dan 87,78 berada pada kriteria sangat praktis, kemudian untuk komponen efisiensi dengan rata-rata persentase 80,56 berada kriteria praktis.

**Komponen pertama**, kemudahan penggunaan yang terdiri dari tujuh indikator di dalamnya. Rentang nilai yang dihasilkan pada setiap indikator kemudahan penggunaan dimulai dari 80,56 hingga 94,44. Semua indikator kemudahan penggunaan tersebut berada pada kriteria praktis dan sangat praktis. Enam indikator memiliki kriteria sangat praktis dengan nilai yang dihasilkan berkisar antara 83,33 hingga 94,44. Sedangkan satu indikator lainnya memiliki kriteria praktis dengan nilai yang dihasilkan sebesar 80,56. Jika dilihat secara keseluruhan, nilai rata-rata indikator kemudahan penggunaan bahan ajar fisika yang dihasilkan sebesar 87,70 dengan kriteria sangat praktis. Keseluruhan indikator pada komponen ini berkriteria sangat praktis karena petunjuk dan materi konsep momentum dan impuls yang disajikan mudah dipahami dan digunakan oleh siswa. Pada bahan ajar sudah ada petunjuk untuk mempermudah siswa menggunakan bahan ajar dan juga software tracker tentunya. Pada software tracker

terdapat fitur auto tracking yang dapat memudahkan siswa menganalisis pergerakan benda secara otomatis, selain itu juga ada fitur kalibrasi yang menjadikan hasil pengukuran akan sangat serupa dengan kejadian sebenarnya (Ristanto, 2012; Fitriyanto & Sucahyo, 2016). Selain itu, bahan ajar juga dilengkapi dengan KI, KD, indikator serta tujuan dari pembelajaran sehingga memberikan gambaran kepada siswa tentang apa yang akan mereka pelajari berikutnya.

Menurut Puspitasari dkk (2022) materi yang mudah dipahami siswa menjadi hal yang penting dalam mencapai keberhasilan mereka. Selanjutnya pada bahan ajar juga sudah ada materi berupa informasi pendukung yang mudah dipahami karena mengulas tentang kejadian sehari-hari konsep momentum dan impuls. Kemudian untuk tiap tahapan sintak model PbKK juga mudah dilaksanakan siswa. Tahapan sintak pertama, aktivasi prakonsepsi dan miskonsepsi mudah dilaksanakan karena dipandu dengan pertanyaan-pertanyaan dasar momentum dan impuls yang akan dijawab oleh siswa, sehingga guru dapat mengetahui secara langsung tingkat pemahaman konsep siswa apakah termasuk paham, miskonsepsi, atau tidak paham konsep. sintak kedua, penyajian konflik kognitif mudah dilaksanakan karena dipandu dengan pertanyaan berupa fenomena momentum dan impuls sehingga siswa menjawab fenomena tersebut berdasarkan hipotesisnya pada kolom hipotesis yang telah tersedia. Tahapan sintak ketiga, penemuan konsep dan persamaan mudah dilaksanakan karena real experiment video analysis tentang momentum dan impuls sudah dituliskan cara kerjanya dengan rinci. Pada sintak ketiga inilah real experiment video analysis menggunakan software tracker. Tahapan sintak terakhir/keempat, refleksi juga mudah dilaksanakan karena siswa secara berkelompok akan mempresentasikan hasil kerja kelompoknya yang ada pada sintak/tahap ketiga. Menurut Mufit dkk (2018) menghadirkan konflik kognitif bagi siswa perlu dilakukan untuk mendapatkan konsep baru yang benar. Selain itu juga ada real experiment video analysis yang mudah dilakukan siswa sehingga suatu konsep dan persamaanpun dapat ditemukan.

Tabel 1. Tampilan bahan ajar menggunakan software tracker

**H. Penemuan Konsep dan Persamaan**

Ayo lakukan eksperimen sederhana untuk menjawab rasa keingintahuanmu !

Lembar Kerja Siswa (LKS)

Pastikan alat dan bahan dilengkapi untuk merekam video yang dianalisis serta ikuti langkah berikut !

No.	Eksperimen Sederhana Momentum dan Impuls
1	Membuktikan Momentum dan Impuls Eksperimen Momentum dan Impuls • <b>Momentum</b> Alat dan bahan praktikum 1. Bola 2 buah 2. Penimbang/Neraca 3. Penggaris 4. Tempat lintasan bola Langkah Kerja 1. Buatlah kelompok belajar 4-5 orang 2. Lakukanlah percobaan dengan bekerja sama dan jujur 3. Bacalah prosedur di bawah ini dengan teliti 4. Prosedur Praktikum > Timbang massa kedua bola menggunakan neraca. > Hitung panjang ubin keramik dalam satu petak. > Letakkan bola pada tempat lintasan bola. > Beri gaya kepada masing-masing bola secara bersamaan agar bergerak. > Rekam praktikum di atas dan pastikan kamera tidak bergerak.



Gambar 28. Video Praktikum Momentum

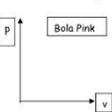
> Masukkan video kedalam aplikasi tracker untuk diamati.  
 > Menuliskan hasil praktikum pada tabel.

Benda	Massa (m)	Kecepatan (v)	Momentum (p)
Bola 1			
Bola 2			

Bola pink dan bola merah memiliki massa yang berbeda, bola pink dan bola merah di beri kecepatan yang sama sehingga dari aplikasi tracker diperoleh grafik

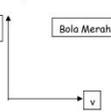
Tuliskan bentuk dari grafik yang terbentuk dari percobaan diatas...

P



Bola Pink

P



Bola Merah

Berdasarkan pada tabel dan grafik diatas dapat disimpulkan bahwa

UNP 2020      Bahan Ajar Fisika Berbasis Konflik Kognitif      30

UNP 2020      Bahan Ajar Fisika Berbasis Konflik Kognitif      31

Sintak ketiga model PbKK; Alat bahan dan langkah kerja, tabel hasil pengamatan, serta plot grafik yang dituliskan secara rinci.

semakin bertambah kecepatannya maka momentum akan semakin (bertambah/berkurang)..... Jadi hubungan antara momentum dan kecepatan adalah (berbanding terbalik/sebanding).....

Momentum dapat didefinisikan sebagai:  
.....

Berdasarkan definisi diatas maka persamaan momentum adalah:  
..... = m × v .....

Keterangan :

p = momentum (kg m/s)  
v = kecepatan (m/s)  
m = massa(kg)

- Impuls

Alat dan Bahan praktikum

1. Mobil mainan
2. Pegas
3. Penimbang/Neraca
4. Penggaris
5. Kursi

Langkah Kerja

1. Buatlah kelompok belajar 4-5 orang
2. Lakukanlah percobaan dengan bekerja sama dan jujur
3. Bacalah prosedur di bawah ini dengan teliti
4. Prosedur Praktikum
  - Timbang massa mobil mainan menggunakan neraca
  - Hitung panjang ubin keramik dalam satu petak
  - Beri gaya kepada mobil mainan hingga menyentuh kursi
  - Rekam praktikum di atas dan pastikan kamera tidak bergerak

UNP 2020

Bahan Ajar Fisika Berbasis Konflik Kognitif 32

Sintak ketiga model PbKK; *Fill the blank* yang mengarahkan siswa menemukan konsep dan persamaan juga sudah dituliskan secara rinci dan mudah dipahami.

Tabel 1 merupakan tampilan bahan ajar pada sintak ketiga model PbKK yaitu penemuan konsep dan persamaan yang mengintegrasikan software tracker, fungsinya yaitu untuk menemukan konsep-konsep dan persamaan materi momentum impuls. Grafik/plot hubungan antar variabel yang didapat dari analisis data praktikum akan memudahkan siswa untuk menemukan konsep dan persamaan. Konsep dan persamaan yang dapat ditemukan siswa diantaranya adalah momentum, impuls, hukum kekekalan momentum, tumbukan lenting sempurna, tumbukan lenting sebagian, dan tumbukan tidak lenting sama sekali. Caranya adalah dengan melakukan kegiatan eksperimen dan merekamnya, kemudian memasukkan video kedalam software tracker untuk diamati/dianalisis, namun sebelum itu software tracker perlu didownload terlebih dahulu. Penelitian Habibulloh & Madlazim (2014) menjelaskan bahwa siswa tertarik dan bersemangat saat melakukan kegiatan eksperimen dan menganalisisnya menggunakan software tracker.

**Komponen kedua**, daya tarik yang terdiri dari lima indikator. Rentang nilai yang dihasilkan pada setiap indikator daya tarik dimulai dari 94,44 hingga 100,00. Semua indikator daya tarik tersebut menunjukkan kriteria yang sangat praktis dengan rata-rata sebesar 95,00. Hal ini didukung dari desain cover bahan ajar yang menarik karena terdapat peristiwa terkait momentum dan impuls yang diletakkan pada cover, selanjutnya tampilan isi bahan ajar menarik karena disusun secara rapi dan berurutan, serta jenis font dan tampilan ilustrasi gambar dan video sudah proporsional sehingga menarik untuk dibaca. Kemudian kegiatan real experiment video analysis juga menarik untuk dilakukan karena eksperimennya sederhana serta alat dan bahan tidak sulit ditemukan. Hal ini sejalan dengan Hanum dkk (2019) kepraktisan mengacu sejauh mana kemenarikan bahan ajar selama proses pembelajaran.

**Komponen ketiga**, komponen efisiensi yang hanya terdapat satu indikator saja yaitu bahan ajar mengefisiensi waktu belajar menjadi efektif. Nilai dari indikator tersebut didapat yaitu 80,56. Jadi dapat disimpulkan hasil praktikalitas untuk komponen efisiensi berada pada kriteria praktis. Hal ini karena untuk real experiment video analysis membutuhkan waktu yang panjang dibandingkan bahan ajar yang biasa misal hanya menggunakan virtual lab. Pada penelitian Hanum dkk (2019) serta Fadhilah dkk (2020) ditemukan bahwa bahan ajar bahwa berbasis konflik kognitif menggunakan virtual lab yang mereka kembangkan berada pada kriteria sangat praktis pada komponen efisiensi.

**Komponen keempat**, komponen manfaat, terdiri dari lima indikator. Hasil data nilai pada komponen ini menunjukkan bahwa rentang nilai yang dihasilkan pada setiap indikator manfaat dimulai

dari 83,33 hingga 91,67. Semua indikator manfaat tersebut menunjukkan kriteria yang sangat praktis. Rata-rata kepraktisan dari seluruh indikator manfaat bernilai 87,78 dengan kriteria sangat praktis. Seluruh indikator pada komponen manfaat berada pada kriteria sangat praktis, karena bahan ajar ini memudahkan siswa dalam menemukan konsep dan persamaan momentum dan impuls. Penelitian oleh Mufit dkk (2019), menjelaskan bahwa cara terbaik untuk membangun pemahaman siswa terhadap konsep gerak adalah dengan menggunakan bahan ajar model PbKK, juga dengan melibatkan mereka secara aktif dalam menemukan konsep dan persamaan. Penemuan konsep dan persamaan yang dilakukan oleh siswa secara langsung akan lebih lama tersimpan dalam pikiran dan ingatan siswa. Siswa melakukan eksperimen momentum dan impuls secara real, merekam gerakan yang terjadi melalui video pada smartphone siswa, dan menganalisisnya menggunakan software tracker. Eksperimen real yang dipadukan dengan penggunaan teknologi merupakan kegiatan menyenangkan bagi peserta didik. Mengingat banyaknya manfaat dari bahan ajar ini, peneliti merekomendasikan kepada peneliti selanjutnya untuk melihat keefektifannya.

## **SIMPULAN**

Simpulan dari penelitian ini adalah didapatkan kepraktisan bahan ajar berbasis konflik kognitif materi momentum dan impuls secara keseluruhan memiliki nilai rata-rata 87,76 dengan kriteria sangat praktis. Walaupun ada kelemahan dari komponen efisiensi dimana produk bahan ajar ini membutuhkan waktu yang lebih panjang dibandingkan bahan ajar yang biasa misal hanya menggunakan virtual lab. Para peneliti berikutnya dapat melakukan uji efektivitas terhadap produk bahan ajar momentum impuls berbasis konflik kognitif mengintegrasikan software tracker.

## **REFERENSI**

- Aini, S. & Mufit, F. (2022). Using Adobe Animate CC Software in Designing Interactive Multimedia Based on Cognitive Conflict in Straight Motion. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(5), 2350–2361.
- Anggraini, S. F., Mufit F., & Gusnedi, Dwiridal L. (2022). The Validity of Interactive Multimedia Based on Cognitive Conflict on Elasticity Materials Using Adobe Animate CC 2019. *EDUCATUM – Journal of Social Science (EJOSS)*, 8(1), 13-22.
- Arifin, F. A., Mufit, F., & Asrizal. (2021). Validity and Practicality Of Interactive Multimedia Based on Cognitive Conflict Integrated New Literacy on Thermodynamic and Mechanical Waves Material for Class XI High School Students. *Journal of Physics: Conference Series*. IOP Publishing.
- Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa, K. P. (2016). KBBI Daring [KBBI Online]. <https://Kbbi.Kemdikbud.Go.Id/Entri/Praktis>.
- Defrianti, R., Mufit, F., Gusnedi, Dewi, W. S., & Hidayat, Z. (2021). Design of Cognitive Conflict-Based Teaching Materials Integrating Real Experiment Video Analysis on Momentum and Impulse to Improve Students' Concept Understanding. *Pillar of Physics Education*, 14(2), 97–108.
- Delvia, T.F., Mufit, F., & Bustari, M. (2021). Design and Validity of Physics Teaching Materials Based on Cognitive Conflict Integrated Virtual Laboratory in Atomic Nucleus. *Pillar of Physics Education*, 14(1), 5 - 14
- Dhanil, M & Mufit, F. (2021). Design and Validity of Interactive Multimedia Based on Cognitive Conflict on Static Fluid Using Adobe Animate CC 2019. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Fisika (JPPPF)*, 7(2), 177-189.
- Fadhilah, A., Mufit, F., & Asrizal. (2020). Analisis Validitas dan Praktikalitas Lembar Kerja Siswa Berbasis Konflik Kognitif pada Materi Gerak Lurus dan Gerak Parabola [Validity and Practicality Analysis of Cognitive Conflict-Based Student Worksheets on Straight Motion and Parabolic Motion Materials]. *Pillar of Physics Education*, 13(1), 57–64.

- Fadholi, L., Harijanto, A., & Lesmono, A. D. (2018). Analisis Video Kejadian Fisika dengan Software Tracker sebagai Rancangan Bahan Ajar Momentum dan Impuls Untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis Siswa SMA Kelas X [Video Analysis of Physics Events with Tracker Software as a Design of Momentum and Impulse Teaching Materials to Improve Critical Thinking Skills of Class X High School Students]. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 7(3), 263–270.
- Fitriyanto, I., & Sucahyo, I. (2016). Penerapan Software Tracker Video Analyzer pada Praktikum Kinematika Gerak [Application of Video Analyzer Tracker Software in Motion Kinematics Practicum]. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 05(03), 92–97.
- Habibulloh, M., & Madlazim. (2014). Penerapan Metode Analisis Video Software Tracker dalam Pembelajaran Fisika Konsep Gerak Jatuh Bebas Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Siswa Kelas X SMAN 1 Sooko Mojokerto 1 [Application of Video Analyzer Tracker Software in Motion Kinematics Practicum]. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Aplikasinya*, 4(1), 15-22
- Hanum, S. A., Mufit, F., & Asrizal. (2019). Pengembangan LKS Berbasis Konflik Kognitif Terintegrasi Literasi Baru pada Materi Fluida Untuk Siswa Kelas XI SMA [Development of Conflict-Based Cognitive Conflict-Based New Literacy on Fluid Materials for Class XI High School Students]. *Physics Education*, 12(4), 793–800. <http://103.216.87.80/students/index.php/pfis/article/view/7606/3678>
- Monalisa. (2018). Penerapan Software Tracker berbasis Inkuiri Terbimbing pada Percobaan Gerak Lurus Berubah Beraturan di Kelas X MIPA 3 SMAN Titian Teras [Application of Guided Inquiry-based Tracker Software on Irregularly Changing Straight Motion (ICSM) Experiments in Class X MIPA 3 SMAN Titian Teras] (Bachelor Thesis). Retrieved from <https://repository.unja.ac.id/id/eprint/7097>
- Mufit, F., Asrizal, Hanum, S. A., & Fadhillah, A. (2020). Preliminary research in the development of physics teaching materials that integrate new literacy and disaster literacy. *Journal of Physics: Conference Series*, 1481(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1481/1/012041>
- Mufit, F., & Fauzan, A. (2019). Buku Model Pembelajaran Berbasis Konflik Kognitif [Cognitive Conflict Based Learning Model Book] (1st ed.). CV IRDH: Purwokerto.
- Mufit, F., Festiyed, F., Fauzan, A., & Lufri, L. (2018). Impact of Learning Model Based on Cognitive Conflict toward Student's Conceptual Understanding. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 335(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/335/1/012072>
- Mufit, F., Festiyed, Fauzan, A., & Lufri. (2019). The application of real experiments video analysis in the CCBL model to remediate the misconceptions about motion's concept. *Journal of Physics: Conference Series*, 1317(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1317/1/012156>
- Mujib, A. (2018). Konflik Kognitif dalam Pembelajaran Kalkulus II [Cognitive Conflicts in Learning Calculus II]. *Seminar Nasional Hasil Hasil Penelitian*, 1(1), 87–96. [e-prosiding.um naw.ac.id](http://e-prosiding.um naw.ac.id)
- Nieveen, N. (2019). *Prototyping to Reach Quality*. Kluwer Academic.
- Plomp, T. (2010). Educational Design Research. In *An introduction to educational design research: proceedings of the seminar conducted at the East China Normal University, Shanghai (PR China), November 23-26, 2007*. SLO •Netherlands institute for curriculum development. Retrieved from [https://ris.utwente.nl/ws/portalfiles/portal/14472302/Introduction\\_20to\\_20education\\_20design\\_20research.pdf](https://ris.utwente.nl/ws/portalfiles/portal/14472302/Introduction_20to_20education_20design_20research.pdf)
- Puspitasari, R., Mufit, F., & Asrizal. (2022). Kepraktisan E-Book Berbasis Konflik Kognitif Menginterasikan Real Experiment Vidio Analysis untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa [Practicality of Cognitive Conflict-Based E-Book Interrogating Real Experiment Vidio Analysis to Improve Students' Concept Understanding]. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Fisika*, 8(1), 27–36. <https://doi.org/https://doi.org/10.24036/jppf.v8i1.115724>

- Rawa, N. R., Sutawidjaja, A., & Sudirman. (2016). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Model Learning Cycle-7e pada Materi Trigonometri untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematis Siswa [Development of Learning Cycle-7e Model-Based Learning Tools on Trigonometry Materials to Improve Students' Mathematical Connection Ability]. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 1(6), 1042–1055. <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/article/view/6368/2715>
- Riduwan. (2012). *Metode Dan Teknik Menyusun Proposal Penelitian*. Alfabeta.
- Ristante, S. (2012). Eksperimen Gerak Jatuh Bebas Berbasis Perekaman Video di MA Wahid Hasyim [Free Fall Motion Experiment Based on Video Recording at MA Wahid Hasyim]. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 3(1), 1–8.