

PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING BERBASIS APLIKASI TRACKER UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP FISIKA

Marina Chandramidi¹

¹SMA Negeri 3 Serang Banten

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima : 15-Dec-2022
Direvisi : 30-Dec-2022
Dipublish : 31-Dec-2022

Kata Kunci:

Aplikasi Tracker
Model Pembelajaran
Pemahaman Konsep Fisika

Alamat Korespondensi:

Marina Chandramidi
SMA Negeri 3 Serang Banten
Jl. Raya Taktakan No.KM 0.5,
Panggungjati, Kec. Taktakan,
Kota Serang, Banten 42162
Email:
marina.chandra@gmail.com

ABSTRAK

Abstract: The purpose of this study is expected to produce a learning model that is more in line with the needs of the Physics learning process. The type of research that will be used in this research is Research and Development. The model development process follows the Borg and Gall development model which consists of ten stages, namely research and data collection, planning, development of initial product drafts, initial field trials, revisions test results, main product field tests, product revisions, wide-scale field trials/feasibility tests, final product revisions, and finally the dissemination and implementation stages. Based on the results of the survey and student test scores, there was an increase in conceptual understanding of the free fall motion material using the PBL learning model based on the Tracker application. So it can be concluded that the PBL learning model based on the Tracker Application is able to improve understanding of Physics concepts in the free fall motion material.

Abstrak: Tujuan penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan model pembelajaran yang lebih sesuai dengan kebutuhan proses pembelajaran Fisika. Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*Research & Development*). Proses pengembangan model mengikuti model pengembangan Borg & Gall yang terdiri dari sepuluh tahap yaitu penelitian dan pengumpulan data, perencanaan, pengembangan draft produk awal, uji coba lapangan awal, revisi hasil uji coba, uji lapangan produk utama, revisi produk, uji coba lapangan skala luas/uji kelayakan, revisi produk final, dan terakhir tahap desiminasi dan implementasi. Berdasarkan hasil survei dan nilai tes peserta didik, terjadi peningkatan pemahaman konsep pada materi Gerak Jatuh Bebas dengan menggunakan model pembelajaran PBL berbasis aplikasi Tracker. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran PBL berbasis aplikasi Tracker mampu meningkatkan pemahaman konsep Fisika pada materi Gerak Jatuh Bebas.

PENDAHULUAN

Belajar merupakan suatu tahapan perubahan seluruh tingkah laku individu yang relatif permanen sebagai hasil pengalaman. Belajar didefinisikan sebagai segala aktivitas psikis yang dilakukan oleh setiap individu sehingga tingkah lakunya berbeda antara sebelum dan sesudah

belajar. Perubahan tingkah laku atau tanggapan karena adanya pengalaman baru, memiliki kepandaian/ ilmu setelah belajar, dan aktivitas berlatih (Djamaludin, 2019). Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar, pendidik memberikan bantuan agar terjadi proses pemerolehan ilmu dan pengetahuan, penguasaan kemahiran dan tabiat, serta pembentukan sikap dan kepercayaan pada peserta didik. Pembelajaran dapat diartikan pula sebagai proses untuk membantu peserta didik agar dapat belajar dengan baik. (Djamaludin, 2019).

Fisika dalam pembelajaran tidak hanya menyangkut dua aspek proses dan produk, melainkan juga dalam aspek proses yang diharapkan dapat memunculkan keterlibatan sikap ilmiah pada individu pembelajar (Azhar, 2011). Model pembelajaran adalah pola yang menggambarkan proses penciptaan situasi dan pengelolaan pembelajaran yang dijadikan pedoman untuk mencapai tujuan pembelajaran. Model pembelajaran yang biasa diterapkan pada pembelajaran Fisika di salah satu SMA Negeri di Kota Serang adalah model pembelajaran berbasis masalah atau Problem Based Learning (PBL) dengan menggunakan media powerpoint. Model Problem Based Learning merupakan pembelajaran yang mengutamakan pada kegiatan pemecahan masalah, dan masalah yang harus diselesaikan merupakan masalah yang belum jadi atau tidak terstruktur dengan baik (*ill-structured problem*), sehingga hal ini dapat mengajak peserta didik untuk berpikir dan melakukan diskusi secara berkelompok. Peserta didik dihadapkan pada masalah kontekstual atau masalah yang disimulasikan, peserta didik berkelompok dan bekerja sama untuk menumbuhkan keterampilan memecahkan masalah (*problem solving*), selanjutnya peserta didik mendiskusikan apa yang harus dilakukan dan bernegosiasi untuk mendapatkan jawaban dari masalah tersebut (Rizqi, et al. 2020).

Model PBL berpotensi untuk menumbuhkan kemandirian peserta didik melalui pemecahan masalah, dapat digunakan untuk peserta didik yang mumpuni, namun kurang cocok diterapkan pada peserta didik yang masih memerlukan bimbingan tutorial (Febrita & Harni, 2020). Dengan sintaks pembelajaran diawali guru menjelaskan tujuan pembelajaran, memotivasi peserta didik, membantu dan mengarahkan peserta didik dalam pemecahan masalah, dengan berbantuan media PowerPoint. Pembelajaran menggunakan model PBL dengan menggunakan media powerpoint ternyata masih kurang efektif dalam meningkatkan tingkat pemahaman peserta didik. Tidak tercapainya nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) merupakan masalah umum yang dihadapi oleh peserta didik di kelas. Terdapat sekitar 75% peserta didik memiliki nilai di bawah 72, yaitu nilai KKM dan harus mengikuti program remedial. Hal ini disebabkan sebagian besar peserta didik menganggap bahwa pembelajaran Fisika yang kurang menarik dan sulit untuk dipahami. Pemahaman konsep Fisika yang kurang baik menjadikan pelajaran Fisika terkesan sulit (Khumaidi & Sucahyo, 2018). Pelajaran Fisika membutuhkan tingkat pemahaman konsep yang lebih jika dibandingkan dengan mata pelajaran lain. Pemahaman konsep adalah kemampuan seseorang dalam memahami (membangun) suatu konsep yang ada berdasarkan pengetahuan dasar yang dimiliki dengan menggunakan kalimat sendiri dan mampu menghubungkannya pengetahuan yang baru.

Pandemi memaksa guru dan peserta didik untuk memanfaatkan teknologi informasi, yang perkembangannya semakin pesat di era globalisasi saat ini dan sangat berpengaruh pada setiap aspek kehidupan (Rahayu, et al., 2022). Pemanfaatan teknologi informasi tidak hanya dalam hal penyampaian pembelajaran, namun dapat digunakan sebagai alternatif lain dalam pelaksanaan praktikum. umumnya praktikum Gerak Jatuh Bebas dilaksanakan secara manual dengan mengukur waktu tempuh benda hingga menyentuh lantai memakai *stopwatch*. Data tersebut selanjutnya diselesaikan menggunakan persamaan sehingga diperoleh nilai besaran yang ingin dicari. Namun percobaan manual seperti ini rentan terjadi kesalahan terutama terkait ketepatan pengukuran waktu tempuh ketika benda tepat menyentuh lantai. Oleh karena itu, diperlukan penggunaan teknologi untuk meminimalisir kesalahan pengukuran tersebut, salah satunya menggunakan *Tracker Video Analysis* (Yohanes, et al., 2020). Melalui aplikasi Tracker, posisi dan kecepatan benda tiap satuan waktu dapat ditampilkan dengan lebih akurat baik dalam bentuk tabel data maupun dalam bentuk analisis menggunakan aplikasi

Tracker. Aplikasi Tracker tidak sekedar mampu menentukan percepatan gravitasi melainkan juga mengamati perilaku Gerak Jatuh Bebas sebuah benda.

Belum efektifnya model pembelajaran Fisika yang digunakan pada pokok bahasan Gerak Jatuh Bebas dalam upaya untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik, maka penelitian ini difokuskan pada pengembangan model pembelajaran pada mata pelajaran Fisika kelas X untuk pokok bahasan Gerak Jatuh Bebas berbasis aplikasi Tracker. Sehingga model tersebut layak digunakan sebagai salah satu upaya untuk meningkatkan pemahaman konsep Fisika.

Berdasarkan hal tersebut, peneliti tertarik untuk mengembangkan model pembelajaran Fisika melalui pemanfaatan aplikasi Tracker, yang disesuaikan dengan materi dan kurikulum mata pelajaran Fisika. Model pembelajaran tersebut dirancang untuk pembelajaran mandiri dengan mengintegrasikan pembelajaran tatap muka dan praktikum mandiri yang kemudian dianalisis menggunakan aplikasi Tracker. Hal ini bertujuan agar pemahaman konsep peserta didik pada mata pelajaran Fisika meningkat. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan model pembelajaran yang lebih sesuai dengan kebutuhan proses pembelajaran Fisika.

METODE

Desain Penelitian

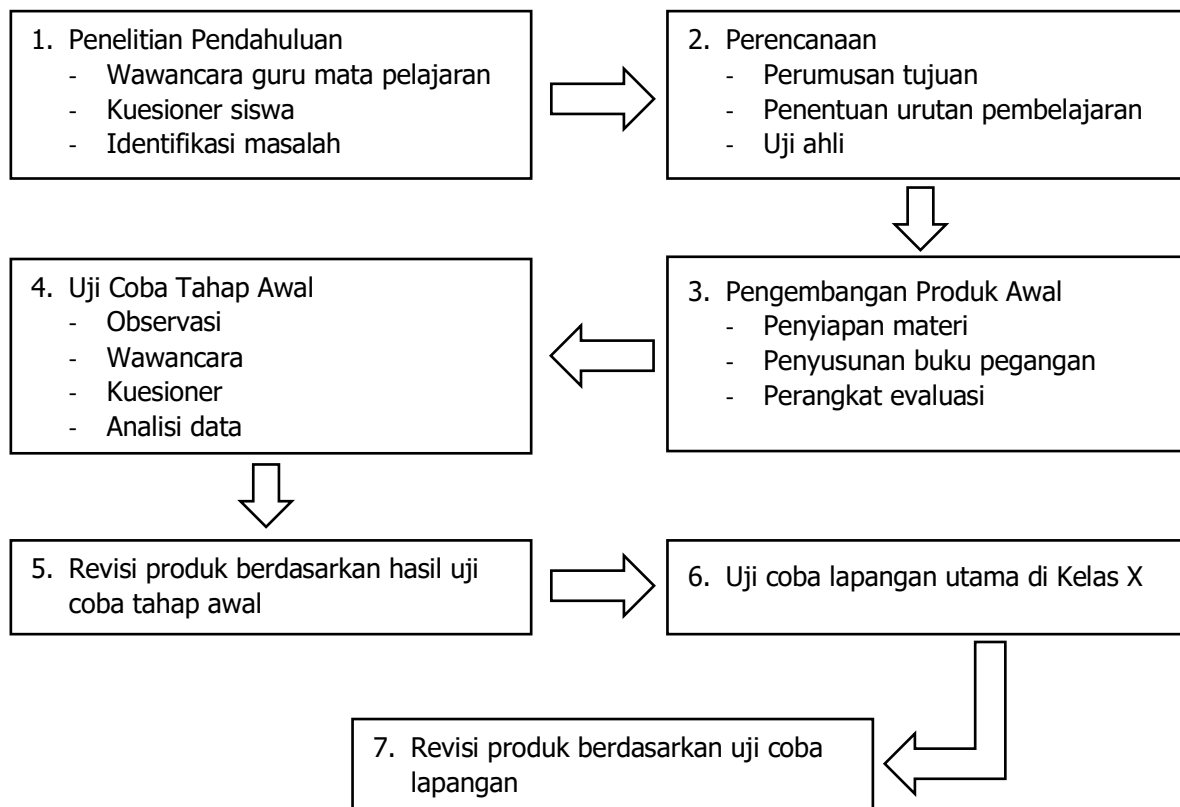
Jenis penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah Penelitian dan Pengembangan (*Research & Development*), yaitu penelitian yang digunakan untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada, yang dapat dipertanggungjawabkan (Sukmadinata, 2010). Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa model pembelajaran Fisika melalui pemanfaatan aplikasi Tracker. Penelitian dilakukan di bulan November 2021 di SMA Negeri 3 Kota Serang.

Proses pengembangan model mengikuti model pengembangan Borg and Gall yang terdiri dari sepuluh tahap (Feriyantri, et al., 2019). Langkah-langkah pengembangan model pembelajaran dalam penelitian ini merupakan langkah-langkah konkret dan rinci. Hal pertama yang dilakukan penulis adalah penelitian pendahuluan yang terdiri atas studi pustaka dan survei lapangan. Studi pustaka, yaitu melakukan kajian literatur yang relevan dengan penelitian (Ridwan, et al., 2021). Informasi dikumpulkan dengan cara mempelajari kurikulum mata pelajaran untuk tingkat SMA berkaitan dengan karakteristik mata pelajaran Fisika. Informasi juga didapat dengan cara membaca buku, jurnal elektronik, dan hasil penelitian pengembangan khususnya pengembangan model, serta mempelajari penggunaan aplikasi Tracker. Survei lapangan dilakukan dengan cara observasi, wawancara terbatas, dan penelusuran dokumen (Munandar, et al., 2020). Pengamatan proses pembelajaran secara langsung dilakukan oleh peneliti. Penelusuran dokumen dilakukan dengan cara mencari informasi mengenai hasil ulangan harian peserta didik. Wawancara dengan teman sejawat sesama guru Fisika juga dilakukan oleh peneliti untuk memperoleh kemungkinan melakukan penelitian di sekolah tersebut.

Tahapan Penelitian

Dalam merancang model pembelajaran ini terdapat beberapa tahap dilalui penulis, yaitu analisis kebutuhan, perencanaan, pengembangan produk awal, uji lapangan terbatas, revisi hasil uji lapangan, uji lapangan lebih luas, revisi uji lapangan lebih luas, uji kelayakan, revisi uji kelayakan, serta diseminasi, dan sosialisasi produk akhir (Khaidir, et al., 2021). Pada tahap analisis kebutuhan, dilakukan studi adanya potensi dan masalah serta pengumpulan data terhadap segala informasi tentang penalaran ilmiah yang berkaitan dengan model pembelajaran Fisika menggunakan aplikasi Tracker. Analisis dilakukan terhadap pendidik, sarana prasarana, media pembelajaran, strategi pembelajaran, dan materi pembelajaran. Tahapan kedua merupakan tahap perencanaan. Tahap ini dimulai dengan menetapkan tujuan pembelajaran, merancang skenario atau kegiatan pembelajaran, merancang perangkat

pembelajaran, merancang materi pembelajaran dan alat evaluasi hasil belajar, serta memperkirakan dana, tenaga dan waktu penelitian. Tahap ketiga adalah pengembangan produk awal. Kerangka konseptual pada tahap sebelumnya (desain) direalisasikan, seperti pembuatan RPP, materi dan konten pembelajaran. Selanjutnya, tahap keempat yaitu uji lapangan terbatas. Pada tahap ini, dilakukan uji terbatas. Pengumpulan informasi dengan menggunakan observasi, wawancara, serta kuisioner, dan dilanjutkan analisis data. Tahap revisi hasil uji lapangan dilakukan dengan merevisi produk utama, berdasarkan saran-saran dari hasil uji lapangan. Tahap uji lapangan lebih luas dilakukan uji coba lapangan lebih luas (utama). Tes/penilaian dilakukan sebelum dan sesudah proses pembelajaran. Revisi hasil uji lapangan lebih luas dilakukan terhadap produk operasional, berdasarkan saran-saran dari hasil uji lapangan utama. Pada tahap uji kelayakan dilakukan uji lapangan operasional. Pengumpulan informasi dengan menggunakan observasi, wawancara, dan kuesioner. Revisi terhadap produk akhir, berdasarkan saran dalam uji lapangan. Terakhir adalah tahap diseminasi dan sosialisasi produk akhir. Tahap ini merupakan tahap mendesiminasikan dan mengimplementasikan produk, melaporkan dan menyebarkan produk melalui pertemuan dan jurnal ilmiah, untuk sosialisasi produk secara komersial, serta memantau distribusi dan kontrol kualitas.



Gambar 1. Alur Penelitian

Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa instrumen analisis kebutuhan yang berisi pertanyaan yang bertujuan untuk mengetahui kebutuhan peserta didik dan guru dalam pembelajaran Fisika agar model yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan. Instrumen ini digunakan sebagai bahan acuan untuk tahap penelitian selanjutnya. Selanjutnya instrumen uji kelayakan kepada ahli. Instrumen ini mengacu pada pendapat para ahli di bidang model pembelajaran, media pembelajaran, dan ahli materi terhadap isi produk (Elci, et al.,

2021). Tahapan terakhir adalah instrumen uji kelayakan kepada peserta didik dan guru sebagai pengguna. Instrumen uji ini ditujukan pada peserta didik kelas X SMA dan guru Fisika sebagai objek yang nantinya akan menggunakan produk. Berdasarkan hasil instrumen ini akan diperoleh kelayakan produk sebagai bahan evaluasi untuk perbaikan produk selanjutnya (Auliya, 2021).

Teknik Penumpulan Data

Teknik pengumpulan data penelitian pengembangan ini menggunakan data uji coba, baik uji coba ahli, uji coba peserta didik maupun guru (Wiranata & Sujana, 2021). Instrumen uji coba yang digunakan berupa angket *rating scale* (Seruni, et al., 2019). Ahli materi (dosen Fisika atau guru Fisika yang telah senior), ahli di bidang media pembelajaran (dosen Pengembangan Media Pembelajaran, guru Fisika dan peserta didik kelas X. Setelah mengamati produk, responden mengisi angket yang telah diberikan. Data yang diperoleh berupa angket yang telah diisi responden. Teknik analisis data menggunakan validitas butir instrumen nontes dan tes. Pada instrumen nontes menggunakan bentuk skala 1 sampai 5, sedangkan butir instrumen tes pada penelitian ini diberikan skor 5 (bagi item yang dijawab benar) dan 0 (bagi item yang dijawab salah).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Model yang dikembangkan merupakan model Problem Based Learning (PBL) berbasis aplikasi Tracker bertujuan untuk memberikan suatu pembelajaran dengan tujuan yang terukur dan objektif bagi peserta didik. Guru berperan sebagai manajer pembelajaran, mengawasi, memprediksi, berkomunikasi dengan peserta didik, menentukan, dan menilai hasil belajar (Pianda, 2018). Pada pembelajaran ini, guru memberikan keleluasaan kepada peserta didik untuk menggunakan waktu sesuai dengan kebutuhan dan kemampuannya, serta tetap mendapatkan bimbingan dan arahan (Suarjani, 2019). Penelitian yang sudah dilakukan menghasilkan suatu model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) berbasis aplikasi Tracker yang dapat meningkatkan pemahaman konsep Fisika pada materi Gerak Jatuh Bebas.

Tabel 1. Pengembangan Model Pembelajaran Problem Based Learning

Fase	Model Awal	Model Draft 1	Model Draft 2	Model Final
1	Guru menyampaikan tujuan belajar, menjelaskan logistik yang diperlukan dan memotivasi menggunakan kemampuannya memecahkan masalah	Guru menyampaikan tujuan belajar, menjelaskan logistik yang diperlukan dan memotivasi menggunakan kemampuannya memecahkan masalah	Guru menyampaikan tujuan belajar, menjelaskan logistik yang diperlukan dan memotivasi menggunakan kemampuannya memecahkan masalah	Guru menyampaikan tujuan belajar, menjelaskan logistik yang diperlukan dan memotivasi menggunakan kemampuannya memecahkan masalah
2	Guru membantu peserta didik membuat kelompok untuk menyelesaikan tugas belajar	Guru membantu peserta didik membuat kelompok untuk menyelesaikan tugas belajar	Guru membantu peserta didik membuat kelompok untuk menyelesaikan tugas belajar	Guru membantu peserta didik membuat kelompok untuk menyelesaikan tugas belajar
3	Guru mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi dari materi yang ditampilkan melalui media PowerPoint, berdiskusi untuk	Guru mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi dari materi, menonton video yang ditampilkan, menganalisis menggunakan	Guru mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi dari materi, menonton video yang ditampilkan, menganalisis menggunakan	Guru mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi dari materi, membuat video Gerak Jatuh Bebas, menganalisis menggunakan

Fase	Model Awal	Model Draft 1	Model Draft 2	Model Final
	mengetahui konsep dari Gerak Jatuh Bebas	aplikasi Tracker, dan mendiskusikan konsep dari Gerak Jatuh Bebas	aplikasi Tracker, membuka link materi pembelajaran yang dibagikan melalui grup WhatsApp, dan mendiskusikan konsep dari Gerak Jatuh Bebas	aplikasi Tracker, membuka link materi pembelajaran yang dibagikan melalui grup WhatsApp, dan mendiskusikan konsep dari Gerak Jatuh Bebas
4	Guru membantu peserta didik untuk menyampaikan hasil diskusi mengenai pembelajaran Gerak Jatuh Bebas kepada teman lain	Guru membantu peserta didik untuk menyampaikan hasil diskusi mengenai pembelajaran Gerak Jatuh Bebas kepada teman lain	Guru membantu peserta didik untuk menyampaikan hasil diskusi mengenai pembelajaran Gerak Jatuh Bebas kepada teman lain	Guru membantu peserta didik untuk menyampaikan hasil diskusi mengenai pembelajaran Gerak Jatuh Bebas kepada teman lain
5	Guru membantu peserta didik melakukan refleksi kegiatan penyelidikan dan proses yang telah dilakukan	Guru membantu peserta didik melakukan refleksi kegiatan penyelidikan dan proses yang telah dilakukan	Guru membantu peserta didik melakukan refleksi kegiatan penyelidikan dan proses yang telah dilakukan	Guru membantu peserta didik melakukan refleksi kegiatan penyelidikan dan proses yang telah dilakukan

Pelajaran Fisika pada hakikatnya mencakup aspek proses, produk, dan sikap ilmiah (Sari, et al., 2020). Aspek proses yang terdapat dalam pelaksanaan pembelajaran, produk yang dihasilkan dari suatu rangkaian percobaan, dan sikap ilmiah yang ditunjukkan dalam pelaksanaan pembelajaran, baik itu teori ataupun praktik, merupakan kesatuan yang tidak dapat dipisahkan dalam mata pelajaran Fisika. Konsep fisika yang abstrak menyulitkan guru untuk menyampaikan konsep yang coba diajarkan kepada siswanya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kusdiastuti, dkk. (Hidayat, et al., 2022) menemukan bahwa sifat-sifat beberapa konsep abstrak dalam fisika menimbulkan kesulitan dalam memvisualisasikan dan mengkomunikasikannya kepada siswa. Oleh karena itu, sebagai seorang guru, perlu menggunakan berbagai macam metode dan model pembelajaran yang membantu siswa dalam memahami konsep fisika (Harefa, 2021). Model pembelajaran yang inovatif dalam pembelajaran Fisika memudahkan pemahaman materi (Hanna, et al., 2017). Ilmu fisika membutuhkan kemampuan memecahkan masalah dan penguasaan konsep (Nikat, et al., 2021). Model pembelajaran yang disesuaikan dengan karakteristik materi pembelajaran, akan memudahkan peserta didik dalam memahami konsep secara optimal di mata pelajaran Fisika. Model PBL dapat dijadikan cara untuk ketercapaian tujuan tersebut.

Produk model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) berbasis aplikasi Tracker telah diavaluasi oleh ahli model pembelajaran, media dan materi serta dinyatakan layak untuk diujicobakan dalam kelompok besar. Efisiensi model dalam proses pembelajaran, serta efektifitas model terhadap proses dan pencapaian hasil pembelajaran bernilai baik menurut validasi ahli. Berdasarkan validasi ahli media, aplikasi Tracker yang digunakan bernilai sangat baik pada aspek kesesuaian media dengan tujuan pembelajaran, karakteristik peserta didik, sumber belajar. Termasuk kemampuan media dalam mengembangkan motivasi peserta didik, menarik perhatian peserta didik, menciptakan rasa senang peserta didik, sebagai alat bantu memahami dan mengingat informasi, sebagai stimulus belajar, dan sebagai umpan balik dengan segera (Sani, 2022). Kemudahan media dalam praktik pembelajaran, kesesuaian media dengan karakteristik peserta didik, lingkungan belajar, efisiensi media dalam kaitannya dengan waktu, biaya dan tenaga, keamanan media bagi peserta didik serta kualitas media juga dinilai sangat baik oleh ahli media (Pakpahan, et al., 2020).

Media aplikasi Tracker yang digunakan bernilai baik pada aspek kemampuan media untuk mengulang apa yang terjadi. Masukan untuk perbaikan media adalah adanya pengembangan aplikasi agar media dapat digunakan di berbagai platform karena saat ini media hanya dapat digunakan pada perangkat yang berbasis Windows, MacOS, serta Linux dan belum dapat digunakan pada aplikasi berbasis Android. Ahli materi menyatakan bahwa model pembelajaran PBL berbasis aplikasi Tracker dapat diimplementasikan pada mata pelajaran Fisika. Materi yang disampaikan sudah sesuai dengan silabus pada Kurikulum 2013. Model pembelajaran PBL berbasis aplikasi Tracker menciptakan suasana belajar yang menyenangkan dan berbeda. Peserta didik lebih aktif dan antusias dalam mengikuti pembelajaran (Parasmya, et al., 2017). Aplikasi Tracker juga mudah untuk digunakan oleh peserta didik dan guru.

Model pembelajaran berbasis aplikasi Tracker mendapatkan nilai sangat baik pada aspek kesesuaian isi materi dengan kurikulum, kejelasan uraian materi, keterkaitan materi dengan kehidupan sehari-hari, sistematika penyampaian materi, kemudahan dalam memahami, dan cakupan isi materi Gerak Jatuh Bebas. Nilai baik untuk aspek kelengkapan materi, kesesuaian penggunaan istilah, dan kesesuaian tingkat kesulitan. Profil proses kognitif pemahaman konsep menurut Anderson dan Krathwonl (2001) yang dianalisis oleh Afifah (2019) ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Profil Proses Kognitif Pemahaman Konsep

Profil Kognitif	Definisi
Interpretasi	Mengubah dari bentuk yang satu ke bentuk yang lain
Mencontohkan	Menemukan contoh khusus atau ilustrasi dari suatu konsep atau prinsip
Menggeneralisasi	Pengabstrakan tema-tema umum atau poin-poin utama
Inferensi	Proses untuk mendapatkan kesimpulan berdasarkan apa yang sudah diketahui
Membandingkan	Mencari hubungan antara dua ide, objek atau hal-hal serupa
Menjelaskan	Mengkonstruksi model sebab akibat dari suatu sistem

Proses kognitif pemahaman konsep peserta didik diukur dengan menggunakan instrumen tertulis yang berbentuk soal uraian yang berjumlah 6 butir soal. Pemahaman konsep menggunakan acuan indikator yang sesuai menurut taksonomi Anderson yaitu interpretasi, mencontohkan, inferensi, membandingkan, dan menjelaskan. Langkah-langkah yang diperhatikan untuk pemahaman konsep yaitu indikator pemahaman konsep antara lain mendefinisikan konsep secara lisan dan tertulis, memberikan contoh, menyajikan konsep menggunakan model, diagram, dan simbol, dan menerjemahkan satu bentuk ke bentuk yang lain, termasuk menerjemahkan, mengenali, dan mengidentifikasi makna serta menginterpretasi konsep yang berbeda. Mengenal karakteristik konsep dan kondisi yang menentukannya (Gilang et al., 2018).

Efektivitas penggunaan model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) berbasis aplikasi Tracker dapat diketahui dari data yang diperoleh pada saat implementasi model di kelas X Mipa 4, 5 dan 6. Hasil analisis statistik menggunakan uji-t dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji-t

Pemahaman Konsep	t_{hitung}						t_{tabel}
	X MIPA 4		X MIPA 5		X MIPA 6		
	t-test 1	t-test 2	t-test 1	t-test 2	t-test 1	t-test 2	
	12,16	9,79	12,32	9,26	13,9	9,93	1.68

Hasil analisis statistik terhadap implementasi model pembelajaran berbasis aplikasi Tracker menunjukkan bahwa t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} berarti H_0 ditolak dan H_a diterima,

artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara sebelum dan sesudah penggunaan model pembelajaran. Berdasarkan hasil uji-t tersebut dapat disimpulkan bahwa secara meyakinkan model pembelajaran berbasis aplikasi Tracker mampu meningkatkan pemahaman konsep Fisika pada materi Gerak Jatuh Bebas sangat efektif.

Hasil angket pengguna model pembelajaran yang diisi oleh 2 orang responden guru mata pelajaran Fisika dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Angket Pengguna Model Pembelajaran

No	Indikator	Pernyataan tentang model pembelajaran yang dikembangkan	Jumlah Responden yang Memilih				
			SS	S	TS	ST	
1	Efisiensi model dalam proses pembelajaran	Kesesuaian waktu yang disediakan dengan proses pembelajaran secara keseluruhan yang dilaksanakan	2				
2		Kemampuan model pembelajaran dalam pencapaian tujuan pembelajaran setelah proses pembelajaran selesai	2				
3		Keefektifan pemanfaatan aplikasi <i>Tracker</i> pada model pembelajaran oleh peserta didik dalam proses pembelajaran	2				
4		Kesesuaian langkah-langkah pembelajaran yang dicantumkan pada model pembelajaran dengan implementasinya dalam kelas	2				
5		Kemampuan media pembelajaran dapat dioperasikan, mampu memberi pemahaman dan kesan menarik bagi peserta didik	2				
6		Efektivitas model terhadap proses pembelajaran	Kesesuaian media dalam model dengan rumusan tujuan pembelajaran pada model pembelajaran	2			
7			Variasi media dapat digunakan dalam proses pembelajaran	2			
8			Keterlibatan peserta didik dalam pemanfaatan media dalam proses pembelajaran	2			
9			Kemampuan model pembelajaran dalam melibatkan peserta didik untuk melakukan refleksi	2			
10			Kemampuan model pembelajaran menciptakan rasa senang peserta didik dalam proses pembelajaran	2			
11		Efektivitas model terhadap pencapaian hasil pembelajaran	Instrumen asesmen untuk evaluasi dan penilaian hasil belajar dalam model pembelajaran dapat digunakan dalam penilaian proses dan hasil belajar dalam praktik pembelajaran	2			
12	Kegiatan refleksi dan tindak lanjut dapat dilakukan dalam praktik pembelajaran		1	1			
13	Kemampuan model dalam menciptakan suasana pembelajaran yang menyenangkan		2				
14	Kemampuan model pembelajaran dalam mengembangkan kebiasaan positif peserta didik dalam proses pembelajaran		2				
15	Kemampuan model pembelajaran dalam menjadikan peserta didik aktif dalam proses pembelajaran		2				
16	Kemampuan model pembelajaran dalam menjadikan peserta didik kreatif dalam proses pembelajaran		2				
17	Kemampuan model pembelajaran menjadikan peserta didik dapat mengonstruksi pengetahuan sendiri dalam proses pembelajaran		1	1			

No	Indikator	Pernyataan tentang model pembelajaran yang dikembangkan	Jumlah Responden yang Memilih			
			SS	S	TS	ST
18		Kemampuan model pembelajaran dalam menciptakan pembelajaran yang bermakna bagi kehidupan diri peserta didik	2			
19	Efektivitas dan efisiensi model pembelajaran	Media pembelajaran yang tercantum pada model pembelajaran dapat dimanfaatkan secara efektif dan efisien dalam proses pembelajaran	2			
20	Saran untuk perbaikan model pembelajaran yang dikembangkan: <i>Dikembangkan untuk materi lain.</i>					

Berdasarkan hasil angket, 100% responden menyatakan setuju bahwa model pembelajaran yang diujicobakan memiliki kesesuaian waktu yang disediakan dengan proses pembelajaran secara keseluruhan. Sebanyak 20% responden menyatakan sangat setuju bahwa model pembelajaran yang diuji cobakan efektif dalam proses pembelajaran, 63% menyatakan setuju dan hanya 17% menyatakan tidak setuju dalam hal efektivitas model terhadap proses refleksi dan tindak lanjut dalam praktik pembelajaran. Sebanyak 58% responden menyatakan setuju dan 33% sangat setuju bahwa model pembelajaran yang diuji cobakan efektif dalam pencapaian hasil belajar. Hasil belajar yang dimaksud adalah perubahan tingkah laku pada diri peserta didik dalam hal mengembangkan kebiasaan positif peserta didik, menjadikan peserta didik aktif, kreatif, dapat mengonstruksi pengetahuan sendiri, dan menciptakan rasa senang dalam diri peserta didik pada saat mengikuti pembelajaran (Suardi, 2018).

Aplikasi Tracker sebagai media juga diukur efektivitas dan efisiensinya menggunakan angket pengguna media, dengan responden dua orang guru mata pelajaran Fisika. Hasil pengukuran menggunakan angket tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Angket Pengguna Media Pembelajaran

No	Pernyataan tentang media yang dikembangkan	Jumlah Responden yang Memilih			
		SS	S	TS	STS
1	Kesesuaian waktu yang tersedia dalam pembelajaran dengan kemudahan pengoperasian media		2		
2	Kemampuan media sebagai alat bantu pencapaian indikator/tujuan pembelajaran	2			
3	Ketertarikan peserta didik ketika belajar dengan memanfaatkan media yang dikembangkan	2			
4	Kemampuan media menciptakan rasa senang peserta didik	2			
5	Kemampuan media untuk dapat digunakan secara berulang-ulang	2			
6	Kemampuan media dalam menciptakan motivasi belajar peserta didik	2			
7	Kemampuan media membantu peserta didik memahami dan mengingat informasi		2		
8	Kemampuan media dalam memicu kreativitas peserta didik	2			
9	Kemampuan media dalam mengaktifkan peserta didik dalam membangun pengetahuan sendiri		2		
10	Kesesuaian media dengan dunia peserta didik yang sedang diajar	2			

Berdasarkan hasil angket pengguna media. Sebanyak 100% responden sangat setuju bahwa aplikasi Tracker memiliki kesesuaian waktu yang tersedia dalam pembelajaran dengan kemudahan pengoperasian media, kemampuan media sebagai alat bantu pencapaian

indikator/tujuan pembelajaran, ketertarikan peserta didik ketika belajar dengan memanfaatkan media yang dikembangkan, kemampuan media menciptakan rasa senang peserta didik, kemampuan media untuk dapat digunakan secara berulang-ulang, kemampuan media dalam menciptakan motivasi belajar, kemampuan media dalam memicu kreativitas peserta didik, kesesuaian media dengan dunia peserta didik yang sedang diajar.

Aplikasi Tracker sebagai media pada pembelajaran PBL menjadi daya tarik peserta didik yang kurang menyukai pelajaran Fisika. Karakteristik konsep Fisika yang abstrak dengan ciri-ciri sukar dimengerti dan dianalisis sangat terbantu dengan media aplikasi Tracker. Model pembelajaran PBL yang berbasis aplikasi Tracker memudahkan peserta didik dalam memahami materi Gerak Jatuh Bebas sehingga berpengaruh pada peningkatan hasil belajar Fisika, karena hal tersebut peneliti menyimpulkan bahwa model pembelajaran ini relevan dengan materi serta dapat digunakan secara efektif dan efisien dalam pembelajaran Fisika di kelas X. Beberapa faktor yang dapat menjadi pendukung maupun yang menghambat pengembangan model PBL berbasis aplikasi Tracker diuraikan sebagai berikut:

1. Faktor Pendukung
 - a. Faktor Peserta Didik

Berdasarkan hasil angket, 118 dari 132 peserta didik (89.3%) menyatakan bahwa pembelajaran melalui aplikasi Tracker menyenangkan dan 14 peserta didik (6,25%) menyatakan tidak menyenangkan. Peserta didik kelas X MIPA pada salah satu SMA di kota Serang secara umum mendukung pelaksanaan pembelajaran Fisika dengan model pembelajaran PBL berbasis aplikasi Tracker. Peserta didik menjadi aktif, responsif, memiliki minat yang tinggi, dan senang dalam pelaksanaan pembelajaran.

- b. Faktor Guru

Aplikasi Tracker merupakan hal yang baru bagi sebagian guru Fisika di salah satu SMA di Kota Serang. Namun pengoperasiannya yang mudah tidak menjadi kendala bagi mereka untuk melaksanakan pembelajaran menggunakan aplikasi Tracker. Guru Fisika menyatakan bahwa mereka sangat terbantu dengan model pembelajaran PBL yang berbasis aplikasi Tracker. Penggunaan aplikasi Tracker dapat meningkatkan pemahaman konsep mengenai materi Gerak Jatuh Bebas. Pembelajaran menjadi menarik, efektif, dan menyenangkan.

- c. Faktor Media

Media pembelajaran aplikasi Tracker memiliki beberapa karakteristik, yaitu: memungkinkan peserta didik untuk mengulang pembelajaran di rumah dan memudahkan peserta didik untuk menganalisis persamaan pada Gerak Jatuh Bebas.

2. Faktor Penghambat

Model pembelajaran PBL berbasis aplikasi Tracker yang sudah dilaksanakan dalam tiga kali pertemuan dengan durasi dua jam pelajaran (90 menit) setiap pertemuannya. Peserta didik diharapkan untuk mempersiapkan dengan mengunduh dan menginstal terlebih dahulu aplikasi pada perangkat laptop agar tidak menghambat proses pembelajaran. Pada pelaksanaannya, ada beberapa peserta didik yang masih kesulitan dalam menginstal aplikasi. Namun hal ini dapat diatasi dengan mengunduh aplikasi sesuai spesifikasi sistem pada perangkat dan menginstal aplikasi.

Model PBL berbasis aplikasi Tracker yang dihasilkan juga memiliki kekuatan dan kelemahan, yaitu:

1. Kekuatan Model Pembelajaran

Berdasarkan hasil implementasi model pembelajaran PBL berbasis aplikasi Tracker, dapat dikemukakan kekuatan dari model pembelajaran yang telah dihasilkan, yaitu, menciptakan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, terciptanya pembelajaran yang aktif dan menyenangkan bagi guru dan peserta didik, pembelajaran dapat diulang oleh peserta didik kapan saja dan di mana saja, serta menciptakan iklim belajar yang efektif bagi peserta didik.

2. Kelemahan Model Pembelajaran

Kelemahan dari model pembelajaran PBL berbasis aplikasi Tracker yang diimplementasikan adalah penggunaan aplikasi yang masih dibatasi pada perangkat laptop dan belum dapat digunakan pada perangkat telepon genggam.

PENUTUP

Model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) berbasis aplikasi Tracker yang mengembangkan konten materi mampu meningkatkan pemahaman konsep Fisika materi Gerak Jatuh Bebas. Hasil pembelajaran Fisika kelas X mengalami peningkatan dari mulai pretest sampai posttest ke-2 pada tiga kelas yang diuji cobakan. Hal ini menjadi indikator bahwa hasil pembelajaran Fisika di kelas X mengalami peningkatan yang sangat signifikan terutama pada rata-rata pretest sampai dengan posttest ke-2. Hasil penelitian ini menghasilkan model pembelajaran PBL yang lebih sesuai dengan kebutuhan proses pembelajaran Fisika.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, R. (2019). Analisis Profil Proses Kognitif Pemahaman Konsep Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(2), 170. <https://doi.org/10.24127/jpf.v7i2.1738>
- Auliya, A. (2021). *Pengembangan Instrumen Evaluasi Berbasis Wordwall Untuk Mata Pelajaran Ipa Smp Kelas Vii* (Doctoral dissertation, UIN FAS BENGKULU).
- Azhar. (2011). Karakteristik Fisika dan Realita Pendidikan Fisika Nasional. In *Tabularasa* (Vol. 8, Issue 2, p. 174). <http://digilib.unimed.ac.id/221/1/TABULARASA VOL 8 NO 2 DES 2011Azhar.pdf>
- Djamaludin, A. (2019). *Belajar Dan Pembelajaran* (A. Syaddad (ed.)). CV KAFFAH LEARNING CENTER.
- Elci, T. N., Bare, Y., & Mago, O. Y. T. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Berbasis Android Menggunakan Model Pembelajaran Problem Based Learning Pada Materi Sistem Ekskresi Di Kelas VIII SMP. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 11(2), 54-62.
- Febrita, I., & Harni, H. (2020). Penerapan Pendekatan Problem Based Learning dalam Pembelajaran Tematik Terpadu di Kelas IV SD. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 4(2), 1425-1436.
- Feriyanti, N., Hidayat, S., & Asmawati, L. (2019). Pengembangan e-modul matematika untuk siswa SD. *JTPPM (Jurnal Teknologi Pendidikan dan Pembelajaran): Edutech and Instructional Research Journal*, 6(1).
- Gilang, A., F., Zuliana, E., Henry, D., Bintoro, S., Artikel, I. (2018). PENINGKATAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIKA MELALUI REALISTIC MATHEMATIC EDUCATION BERBANTU ALAT PERAGA BONGPAS. *ANARGYA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 1(1). <http://jurnal.umk.ac.id/index.php/anargya>
- Hanna, D., Sutarto, S., & Harijanto, A. (2017). Model pembelajaran tema konsep disertai media gambar pada pembelajaran fisika di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 5(1), 23-29.
- Harefa, D. (2021). *Monograf Penggunaan Model Pembelajaran Meaningful Instructional design dalam pembelajaran fisika*. Insan Cendekia Mandiri.
- Hidayat, R. K., Sahidu, H., & Gunada, I. W. (2022). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Inkuiri Terbimbing Terintegritas dengan Karakter untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(2), 285–291. <https://doi.org/10.29303/jipp.v7i2.462>
- Khaidir, A., Valianto, B., & Nugraha, T. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Materi Atletik Pada Mata Pelajaran Pendidikan Jasmani Olahraga Kesehatan. *Jurnal Pedagogik Olahraga*, 7(2), 6-16.
- Khumaidi, A., & Sucahyo, I. (2018). Pengembangan mobile pocket book fisika sebagai media pembelajaran berbasis android pada materi momentum dan impuls. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 7(2).
- Munandar, A., Maryani, E., Rohmat, D., & Ruhimat, M. (2020). Praktek Kuliah Lapangan/Kuliah

- Kerja Lapangan di Perguruan Tinggi (Survey Pendapat di UNJ dan UPI). *PARAMETER: Jurnal Pendidikan Universitas Negeri Jakarta*, 32(1), 13-29.
- Nikat, R. F., Loupatty, M., & Zahroh, S. H. (2021). Kajian Pendekatan Multirepresentasi dalam Konteks Pembelajaran Fisika. *JURNAL Pendidikan dan Ilmu Fisika*, 1(2), 45-53.
- Pakpahan, A. F., Ardiana, D. P. Y., Mawati, A. T., Wagi, E. B., Simarmata, J., Mansyur, M. Z., ... & Iskandar, A. (2020). *Pengembangan media pembelajaran*. Yayasan Kita Menulis.
- Parasomya, C. E., Wahyuni, A., & Hamid, A. (2017). Upaya peningkatan hasil belajar fisika siswa melalui penerapan model pembelajaran problem based learning (PBL). *Jurnal ilmiah mahasiswa pendidikan fisika*, 2(1), 42-49.
- Pianda, D. (2018). *Kinerja guru: kompetensi guru, motivasi kerja dan kepemimpinan kepala sekolah*. CV Jejak (Jejak Publisher).
- Rahayu, R., Iskandar, S., & Abidin, Y. (2022). Inovasi pembelajaran abad 21 dan penerapannya di Indonesia. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 2099-2104.
- Ridwan, M., Suhar, A. M., Ulum, B., & Muhammad, F. (2021). Pentingnya penerapan literature review pada penelitian ilmiah. *Jurnal Masohi*, 2(1), 42-51.
- Rizqi, M., Yulianawati, D., & Nurjali. (2020). Efektifitas Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Fisika Siswa. In *Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains (JPFS)* (Vol. 3, Issue 2). JPFS. <https://doi.org/10.52188/jpfs.v3i2.80>
- Sani, R. A. (2022). *Inovasi pembelajaran*. Bumi Aksara.
- Sari, C. E., Arafah, K., & Yani, A. (2020). Identifikasi Sikap Ilmiah Dalam Melakukan Praktikum Fisika Pada Peserta Didik Sman 12 Makassar. *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika*, 16(1), 27.
- Seruni, R., Munawaroh, S., Kurniadewi, F., & Nurjayadi, M. (2019). Pengembangan modul elektronik (e-module) biokimia pada materi metabolisme lipid menggunakan Flip PDF Professional. *Jurnal Tadris Kimiya*, 4(1), 48-56.
- Suarjani, N. W. (2019). Student Centre Learning (Scl) Dalam Pembelajaran Di Sekolah Dasar. *Adi Widya: Jurnal Pendidikan Dasar*, 4(1), 40-46.
- Suardi, M. (2018). *Belajar & pembelajaran*. Deepublish.
- Sukmadinata, Nana S. 2010. Metode Penelitian Pendidikan. Bandung : Remaja Rosdakarya
- Wiranata, R. A., & Sujana, I. W. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Pemecahan Masalah Kontekstual Materi Masalah Sosial Kelas IV SD. *Jurnal Pedagogi Dan Pembelajaran*, 4(1), 30-38.
- Yohanes, S., Toda, G., Yuliana, M., Tati, M., Bhoga, Y. C., & Astro, R. B. (2020). *PENENTUAN PERCEPATAN GRAVITASI MENGGUNAKAN KONSEP GERAK JATUH BEBAS* (Vol. 4, Issue 1).