

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL)
BERBANTUAN SIMULASI PhET UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN
KOGNITIF PESERTA DIDIK PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar sarjana
pendidikan

Program Studi Pendidikan Fisika



Oleh:

Lola Kurnia Ayu

1909589

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA

FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA

2023

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL)
BERBANTUAN SIMULASI PhET UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN
KOGNITIF PESERTA DIDIK PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS**

SKRIPSI

Oleh:

Lola Kurnia Ayu

NIM 1909589

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk
memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Fakultas Pendidikan
Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

©Lola Kurnia Ayu

Universitas Pendidikan Indonesia

2023

Hak Cipta dilindungi undang-undang.

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya ataupun sebagian, dengan dicetak
ulang, di foto kopi atau cara lainnya tanpa izin penulis

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

LOLA KURNIA AYU

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL)
BERBANTUAN SIMULASI PhET UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN
KOGNITIF PESERTA DIDIK PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS

Disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I

Tejani Dagi
Telaah
27/07/2023

Dr. Didi Teguh Chandra, M.Si

NIP.195910131984031001

Pembimbing II

Wasluddin M.T ACC
Telaah

Drs. Wasluddin, M.T

NIP.196302071991031002

31/07/2023

Mengetahui

Ketua Program Studi pendidikan Fisika

Achmad Samsudin

Dr. Achmad Samsudin, S.Pd, M.Pd

NIP.198310072008121004

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL)
BERBANTUAN SIMULASI PhET UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN
KOGNITIF PESERTA DIDIK PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS**

Lola Kurnia Ayu¹, Didi Teguh Chandra², Waslaluddin³

*Departemen Pendidikan Fisika, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu
Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia, Jalan Dr. Setiabudhi 229
Bandung 40152, Indonesia*

*Email: Kurniaayu30@upi.edu

*No.HP: 081273634245

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya kemampuan kognitif peserta didik pada materi momentum dan impuls dan model pembelajaran yang digunakan masih model pembelajaran lama atau konvensional dimana pembelajaran hanya bersifat satu arah sehingga peserta didik pasif, hal tersebut tidak sesuai dengan kurikulum 2013 yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk membangun pengetahuan kognitif yang dimiliki peserta didik. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui peningkatan kemampuan kognitif peserta didik dengan menerapkan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan simulasi PhET. Metode yang digunakan adalah *pre-experimental design* dengan bentuk *one group pretest-posttest*. Sampel dalam penelitian ini berjumlah 34 orang peserta didik kelas X pada salah satu SMA Swasta di kota Bandung, teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling*. Instrumen yang digunakan yaitu soal tes kemampuan kognitif dalam bentuk pilihan ganda, lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran, dan angket respon peserta didik terhadap penerapan model pembelajaran. Teknik analisis data yang dilakukan menggunakan N-Gain dan persentase. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan kognitif dengan skor N-Gain 0,78 yang termasuk dalam kategori tinggi. Efektivitas model pembelajaran yang digunakan termasuk dalam kategori tinggi yaitu sebesar 88,23. Keterlaksanaan model pembelajaran yang dilakukan guru termasuk dalam kategori sangat baik yaitu sebesar 92,50. Penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan simulasi PhET dapat meningkatkan kemampuan kognitif peserta didik, serta mendapatkan respon positif berdasarkan angket respon dari peserta didik.

Kata Kunci: *Problem Based Learning* (PBL), Simulasi PhET, Kemampuan Kognitif.

Lola Kurnia Ayu, 2023

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) BERBANTUAN SIMULASI
PhET UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF PESERTA DIDIK PADA MATERI
MOMENTUM DAN IMPULS**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

APPLICATION OF PROBLEM-BASED LEARNING (PBL) LEARNING MODEL ASSISTED BY PHET SIMULATION TO IMPROVE STUDENTS' COGNITIVE ABILITIES ON MOMENTUM AND IMPULSE MATERIAL

Lola Kurnia Ayu¹, Didi Teguh Chandra², Waslaluddin³

Department of Physics Education, Faculty of Mathematics and Science Education, Indonesia University of Education, Dr. Setiabudhi Street 229 Bandung 40152, Indonesia

*Email: Kurniaayu30@upi.edu

*No.HP: 081273634245

ABSTRACT

This study is motivated by the low cognitive abilities of students on momentum and impulse material and the learning model used is still an old or conventional learning model where learning is only one-way so that students are passive, this is not in accordance with the 2013 curriculum which provides opportunities for students to build cognitive knowledge owned by students. The purpose of this study was to determine the improvement of students' cognitive abilities by applying the Problem-Based Learning (PBL) model assisted by PhET simulation. The method used is pre-experimental design with the form of one group pretest-posttest. The sample in this study amounted to 34 class X students at one of the private high schools in the city of Bandung, the sampling technique used was purposive sampling. The instruments used are cognitive ability test questions in the form of multiple choice, observation sheet of the implementation of the learning model, and questionnaire of students' response to the application of the learning model. The data analysis technique used N-Gain and percentage. The results showed that the increase in cognitive ability with an N-Gain score of 0.78 which is included in the high category. The effectiveness of the learning model used is included in the high category which is 88.23. The implementation of the learning model carried out by the teacher is included in the excellent category, which is 92.50. The application of the Problem-Based Learning (PBL) model assisted by PhET simulation can improve the cognitive abilities of students, and get a positive response based on the response questionnaire from students.

Keywords: *Problem Based Learning (PBL), PhET Simulation, Cognitive Ability.*

Lola Kurnia Ayu, 2023

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) BERBANTUAN SIMULASI PhET UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF PESERTA DIDIK PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	i
PERNYATAAN.....	i
KATA PENGANTAR	ii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iii
ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Definisi Operasional	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	8
1.5.1 Manfaat dari Segi Teori	8
1.5.2 Manfaat	8
1.6 Struktur Organisasi Skripsi	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	10
2.1 Problem Based Learning	10
2.1.1 Pengertian Problem Based Learning.....	10
2.1.2 Karakteristik Pembelajaran Problem Based Learning.....	11
2.1.3 Sintaks Problem Based Learning.....	12
2.1.4 Kelebihan dan kelemahan Problem Based Learning.....	13
2.2 Simulasi Physics Education Technology (PhET)	14
2.3 Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Berbantuan Simulasi PhET Pada Materi Momentum dan Impuls	16
2.4 Kemampuan Kognitif	20
2.5 Materi Momentum dan Impuls.....	25

Lola Kurnia Ayu, 2023

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) BERBANTUAN SIMULASI
PhET UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF PESERTA DIDIK PADA MATERI
MOMENTUM DAN IMPULS**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

BAB III METODE PENELITIAN.....	37
3.1 Metode dan Desain Penelitian	37
3.2 Partisipan dan Tempat Penelitian.....	38
3.3 Populasi dan Sampel	38
3.4 Instrumen penelitian.....	39
3.4.1 Instrumen Pembelajaran	39
3.4.2 Instrumen Pengumpulan Data.....	41
3.5 Prosedur Penelitian.....	45
3.5.1 Tahap Persiapan	45
3.5.2 Tahap Penyusunan Instrumen.....	45
3.5.3 Tahap Pelaksanaan.....	46
3.5.4 Tahap Akhir	46
3.6 Analisis Data	46
3.6.1 Analisis Uji Coba Instrumen Tes.....	46
3.6.2 Analisis Instrumen Tes	52
3.6.3 Analisis Instrumen Non-Tes	53
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN	56
4.1 Peningkatan Kemampuan Kognitif.....	56
4.1.1 Peningkatan Kemampuan Kognitif Keseluruhan	56
4.1.2 Peningkatan Berdasarkan Aspek Kemampuan Kognitif	58
4.2 Efektivitas Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) Berbantuan Simulasi PhET Untuk meningkatkan Kemampuan Kognitif	70
4.3 Keterlaksanaan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Berbantuan Simulasi PhET	72
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI	79
5. 1 Simpulan.....	79
5. 2 Implikasi	79
5. 3 Rekomendasi.....	80
DAFTAR PUSTAKA	81
LAMPIRAN	88

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sintaks Model <i>Problem Based Learning</i>	12
Tabel 2.2 <i>Problem Based Learning</i> Berbantuan Simulasi Phet Pada Materi momentum dan impuls	17
Tabel 2.3 Taksonomi Anderson dan Krathwohl	23
Tabel 2.4 Kompetensi Dasar	25
Tabel 3.1 Desain Penelitian <i>One Group Pretest Posttest</i> (Sugiyono, 2013)	37
Tabel 3.2 Indikator Pencapaian Kompetensi	39
Tabel 3.3 Matriks Instrumen Tes Kemampuan Kognitif	42
Tabel 3.4 Kategori Butir Pernyataan Angket Tanggapan Peserta Didik	44
Tabel 3.5 Kriteria Validitas untuk Nilai Koefisien Korelasi r	47
Tabel 3.6 Interpretasi Nilai Validitas Item	47
Tabel 3.7 Hasil Validitas Instrumen Tes	48
Tabel 3.8 Klasifikasi koefisien Reliabilitas	49
Tabel 3.9 Hasil Reliabilitas Instrumen Tes	49
Tabel 3.10 Klasifikasi Taraf Kesukaran	50
Tabel 3.11 Tingkat Kesukaran Instrumen Tes	50
Tabel 3.12 Klasifikasi Daya Pembeda	51
Tabel 3.13 Daya Pembeda Instrumen Tes	51
Tabel 3.14 Kategori Perolehan <i>N-gain</i>	53
Tabel 3.15 Klasifikasi Efektivitas Model Pembelajaran	53
Tabel 3.16 Kategori Keterlaksanaan Model Pembelajaran	54
Tabel 3.17 Perolehan Skor Pernyataan Positif	54
Tabel 3.18 Perolehan Skor Pernyataan Negatif	54
Tabel 3.19 Interpretasi Respon Peserta Didik	55
Tabel 4.1 Skor <i>N-gain</i> Kemampuan Kognitif Peserta Didik	56
Tabel 4.2 Efektivitas Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) berbantuan Simulasi PhET	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Motor dan mobil.....	26
Gambar 2.2 Grafik hubungan antara gaya impulsif terhadap waktu	27
Gambar 2.3 Hubungan momentum dan impuls	28
Gambar 2.4 Tumbukan serta Hukum dari kekekalan Momentum.....	29
Gambar 2.5 Peluncur roket	33
Gambar 2.6 Kantong udara pada mobil	35
Gambar 2.7 Sabuk pengaman pada mobil.....	35
Gambar 2.8 Helm	36
Gambar 2.9 Seorang karate memukul es balok.....	36
Gambar 3.1 Cuplikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	41
Gambar 3.2 Cuplikan Soal Tes Kemampuan kognitif.....	43
Gambar 3.3 Cuplikan Angket Tanggapan Peserta Didik.....	44
Gambar 3.4 Cuplikan Lembar Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran..	45
Gambar 4.1 Diagram Rata-rata Skor N-Gain Aspek Kemampuan Kognitif	59
Gambar 4.2 Soal Aspek Menganalisis (C4) Nomor 2.....	60
Gambar 4.3 Diagram Perbandingan Skor N-gain Tiap Butir Soal Aspek Mengingat (C1).....	61
Gambar 4.4 Cuplikan Soal Aspek Mengingat (C1)	62
Gambar 4.5 Diagram Perbandingan Skor N-gain Tiap Butir Soal Aspek Memahami (C2).....	63
Gambar 4.6 Cuplikan Soal Aspek Memahami (C2)	63
Gambar 4.7 Cuplikan Jawaban LKPD Momentum dan Impuls	65
Gambar 4.8 Diagram Perbandingan Skor N-Gain Tiap Butir soal Aspek Menerapkan (C3)	66
Gambar 4.9 Cuplikan Soal Aspek Menerapkan (C3).....	67
Gambar 4.10 Cuplikan jawaban LKPD tumbukan nomor 1	68
Gambar 4.11 Diagram Perbandingan Skor N-gain Tiap Butir Soal Aspek Menganalisis (C4).....	69
Gambar 4.12 Cuplikan Soal Aspek Menganalisis (C4)	70

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	88
Lampiran 2 Lembar Peserta Didik (LKPD)	103
Lampiran 3 Kisi-kisi <i>Pretest-Posttest</i> (Setelah Validasi)	130
Lampiran 4 Angket Respon Peserta Didik (Sebelum Validasi).....	152
Lampiran 5 Angket Respon Peserta Didik (Setelah Validasi).....	154
Lampiran 6 Lembar Validasi Instrumen	156
Lampiran 7 Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran	195
Lampiran 8 Keterlaksanaan Pembelajaran.....	209
Lampiran 9 Uji Validitas, Reliabilitas, Daya Pembeda, dan Tingkat Kesukaran	210
Lampiran 10 Skor N-Gain.....	214
Lampiran 11 Skor N-Gain Tiap Aspek	216
Lampiran 12 Hasil <i>Pretest</i>	217
Lampiran 13 Hasil <i>Posttest</i> dan Efektivitas Model Pembelajaran.....	219
Lampiran 14 Hasil LKPD (Momentum dan Impuls).....	221
Lampiran 15 Hasil LKPD (Tumbukan)	223
Lampiran 16 Hasil Angket Respon Peserta Didik	225
Lampiran 17 Surat Izin Penelitian.....	226
Lampiran 18 Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian	227
Lampiran 19 Surat Telah Melaksanakan Uji Coba Instrumen Penelitian.....	228
Lampiran 20 Surat Permohonan Validasi Instrumen	229
Lampiran 21 Dokumentasi Penelitian.....	230

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadi.,& Dewi.C.A.(2014). Pengaruh Pembelajaran SAVI Berbasis Media Simulasi Interaktif Terhadap Pemahaman Konsep Mahapeserta Didik Pada Materi Elektrokimia.*Jurnal Ilmiah Pendidikan Kimia "Hydrogen"*.2(1).
- Alfandry, Z., Rosan, M., & Nyoman, R. (2020). Deskripsi Hambatan Dan Kesulitan Guru Fisika Se-SMA Rejang Lembong Dalam Menerapkan Kurikulum 2013.*Jurnal Kumparan Fisika*,4 (1):1. <https://doi.org/10.33369/jkf.4.1.1-8>
- Anderson, L,W., & Krathwohl, D.R. (2001). *A Taxonomy For Learning. Teaching, And Assessing: A Revision Of Bloom's Taxonomy Of Educational Objectives*. New York:Longman.
- Arikunto,S.(2015). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan. Edisi Kedua*.Jakarta:Rineka Cipta.
- Astutik, R. D., & Jauhariyah, M. N. R. (2021). Studi Meta Analisis *Problem Based Learning* Dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Hasil Kajian, Inovasi, Dan Aplikasi Pendidikan Fisika* 7 (1):159-168.
- Ben Ouahi, M., Ait Hou, M., Hassouni, T., & Al Ibrahim, E. (2021). Opinions Of Moroccan Teachers Toward The Use Of Phet Simulations In Teaching And Learning Physics-Chemistry.*Colloquium In Information Science And Techonogy,CIST*,2020-June, 274-278.
- Budiarti,A., Rusnayati,H., Siahaan, P., & Wijaya, A.F.C. (2018). Profil Hambatan Belajar Epistimologi Siswa Pada Materi Momentum dan Impuls Kelas X SMA Berbasis Analisis Tes Kemampuan Responden. *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*. 3 (1). 35-42

Lola Kurnia Ayu, 2023

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) BERBANTUAN SIMULASI PhET UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF PESERTA DIDIK PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Clarisa, G. (2020). Penerapan *Flipped Classroom* Dalam Konteks *Education For Development* Untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Dan Membangun *Sustainability Awareness* Peserta Didik SMP Pada Materi Energi. (Skrpsi). Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.
- Creswell, J.W. (2014). *Research Design Qualitative, Quantitative, And Mixed Methods Approaches. Fifth Edition. Sage Publications.*
- Dahar, R.W. (2011). *Teori-Teori Belajar & Pembelajaran*. Jakarta: Erlangga
- Damayanti, S., Gayatri, Y. (2019). Pengaruh Pendekatan Inquiry Berbasis Pratikum Menggunakan Model Siklus Belajar 5E Terhadap Kemampuan Literasi Sains Dan Ketuntasan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Sistem Pernapasan. *Jurnal Pedago Biologi*.
- Delila, A.A. (2022). Pengaruh Pendekatan Diferensiasi Dalam Model *Problem Based Learning* Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik Pada Materi Momentum Dan Impuls. S2 Thesis, Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.
- Fathanmubina, E. (2014). Pengaruh Penerapan Teknik “*Take-Away*” Dalam Pembelajaran Fisika Terhadap Peningkatan Kemampuan Kognitif Siswa SMA Pada Materi Hukum Newton. *Skripsi. Universitas Pendidikan Indonesia*.
- Finkelstein, dkk. (2005). *When learning about the real world is better done virtually: A Study Of Substituting Computer Simulations For Laboratory Equipment. Physics Education Research, 1(1), 1-8.*
- Finkelstein, N., Adams, W., Keller, C., Perkins, K., & Wieman, C. (2006). High-Teach Tools For Teaching Physics: The Physics Education Technology Project. *Merlot Journal Of Online Learning And Teaching, 2(3), 110-121.*

- Gunawan,I., & Palupi,A.R. (2012). Taksonomi Bloom-Revisi Kognitif:Kerangka Landasan Untuk Pembelajaran, Pengajaran, Dan Penilaian. *Premiere Educandum: Jurnal Pendidikan Dasar Dan Pembelajaran*.
- Hake, RR. (1999).Analyzing Change/Gain Scores. *AERA-D-American Educational Research Association's Division, Measurment And Research Methodology*.
- Handayani,A., & Koeswanti,H.D. (2021). Meta-Analisis Model Pembelajaran Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif. *Jurnal Basicedu*,5(3),1349-1355.
- Handayani,A., & Koeswanti,H.D. (2021). Meta-analisis Model Pembelajaran Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif. *Jurnal Basicedu*,5(3),1349-1355.
- Harahap, G., & Juliani, R. (2019). Analisis Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (Pbl) Berbantuan Media Phet Di Sma Negeri 1 Pantai Cermin. *Jurnal Ikatan Alumni Fisika*.
- Hardianti,T. (2018). Analisis Kemampuan Peserta Didik Pada Ranah Kognitif Dalam Pembelajaran Fisika SMA.*Prosiding Seminar Nasional Quantum UAD*
- Hati, H. S., & Sapiuddin, S. (2020). Penerapan Modeling Intruccion Dan Simulasi *Phet* Dalam Peningkatan Kemampuan Menganalisis. *Koppa Jurnal*.Vol.4 No.1, 76-84.
- Insyasiska,D.,Zubaidah,S.,& Susilo,H.(2015). Pengaruh Project Based Learning Terhadap Motivasi Belajar,Kreativitas,Kemampuan Berpikir Kritis, dan Kemampuan Kognitif Siswa Pada Pembelajaran Biologi.*Jurnal Pendidikan Biologi UNM*. 7(1).9-21.doi:10.17977/um052v7ilp9-21
- Izzah,N., Asrizal,A., & Mufit,F. (2021). Meta Analisis Pengaruh Model Project Based Learning Dalam Variasi Bahan Ajar Fisika Terhadap Hasil Belajar Siswa SMA/SMK. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika* 12 (2), 159-165.

- Jauhari T., Hikmawati, H., & Wahyudi, W. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Media Phet Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X Sman 1 Gunungsari Tahun Pelajaran 2015/2016. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 2 (1), 7-12.
- Joyce, B., Weil, M., & Calhoun, E. (2009). *Models Of Teaching*. Boston: Allyn Bacon.
- Kanginan, M. (2016.). Fisika Untuk SMA Kelas X. *Jakarta: Penerbit Erlangga*.
- Kaput, K. (2018). Evidence For Student-Centered Learning. *Education Evolving*.
- Kemendikbud, R. (2014). Permendikbud Nomor 81 A 2013. *Implementasi Kurikulum*, 1, 1-97.
- Marlinda, M., Halim, A., & Maulana, I. (2016). Perbandingan Penggunaan Media Virtual Lab Simulasi Phet (Physics Education Technology) Dengan Metode Eksperimen Terhadap Motivasi Dan Aktivitas Belajar Peserta Didik Pada Materi Kelarutan Dan Hasil Kali Kelarutan. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 4(1).
- Masita, S. I. dkk. (2020). Penggunaan PhET *Simulation* Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik. *Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika*. 5(2)
- Meltzer, D. (2005). Relation Between Student's Problem Solving Performance And Representational Format. *American Journal Of Physics*, 73 (5):463-478
- Muzana, S. R., Lubis, S.P.W., & Wirda. (2021). Penggunaan Simulasi Phet Terhadap Efektifitas Belajar IPA. *Jurnal Dedikasi Pendidikan*, 5(1), 227-236.
- Nisa, H., Junus, M., & Komariyah, L. (2022). Penerapan Model Problem Based Learning Berbantuan Simulasi Phet Berbasis Instrumen HOTS Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 6(3), 560-567.

Lola Kurnia Ayu, 2023

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) BERBANTUAN SIMULASI PhET UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF PESERTA DIDIK PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Novita, N., Aulia.T.R., & Fatmi, N. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran PBL dengan Media PhET Terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa. *Journal on Education*, 5(3), 6092-6100.
- Nur Raidah.(2011). Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Pada Konsep Tekanan Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Di Mtsn Meuraxa Banda Aceh.
- Nurhasanah,A.&Supardi,A.Z.A.I.(2014) Pemanfaatan Media Visualisasi Phet Simulations Sebagai Upaya Mengatasi Kesulitan Belajar Peserta Didik Tunarunggu Pada Materi Listrik Dinamis.*Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*,3(2):48-53.
- Nurhayati,Fadilah,S.& Mutmainnah.(2014). Penerapan Metode Demonstrasi Berbantu Media Animasi Software Phet Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Dalam Materi Listrik Dinamis Kelas X Madrasah Aliyah Negeri 1 Pontianak.*Jurnal Pendidikan Fisika Dan Aplikasinya*, 4(2):1-7.
- Nurkhin,A., & Pramusinto,H. (2020). Problem-Based Learning Strategy: Its Impact On Students' Critical And Creative Thinking Skills. *European Journal Of Educational Research*, 9 (3), 1141-1150.
- Prihartanti,D., Yuliawati, L., dan Wisodo,H.(2017). Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Pada Konsep Impuls, Momentum, dan Teorema Impuls Momentum. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*. 2 (8),1149-1159
- Puspitasari, R. P., Sutarno, S., & Dasna, I.W. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berfikir Tingkat Tinggi Dan Hasil Belajar Siswa Kelas V SD. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 5(4):503-511.
- Putri, K., Nasir, M., & Fakhruddin, Z. (2022). Penerapan Problem Based Learning Berbantuan Phet Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Siswa Pada

USAHA DAN ENERGI KELAS X SMA. *SPEKTRA: Jurnal Kajian Pendidikan Sains*, 8(2), 188-197.

Raine,D., & Symons,S. (2010). Problem Based Learning: *Undergraduate Physics By Research. Contemporary Physics*,53 (1), 39-51.

Republik Indonesia,Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional. (Jakarta: *Sekretariat Negara*,2003),H.3.

Resnick,Halliday.1985.Physics,3rd Edition (Fisika Jilid 1 Edisi Ketiga). Penerjemah:Pantur Silabun Ph.D dan Drs.Erwin Sucipto M.Sc.Jakarta:Erlangga.

Rizaldi,D.R.,Jufri,A.W.,&Jamal,J.(2020).Phet:Simulasi Interaktif Dalam Proses Pembelajaran Fisika.*Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*,5(10,Pp.10-14.Doi:10.29303/Jipp.V5il.103.

Rusman. (2010). *Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*,Jakarta:PT Rajagrafindo Persabda.

Safryadi.A.Dkk.(2013). Upaya Peningkatan Hasil Belajar Kognitif Melalui Model *Problem Based Learning: Jurnal Biotik*,Vol.1.No.2,Ed.September 2013,Hal.67.136.

Saputra,R., Susilawati, S., & Veraawati,N. N.S.P. (2020). Pengaruh Penggunaan Media Simulasi Phet (*Physics Education Technology*) Terhadap Hasil Belajar Fisika. *Jurnal Pijar Mipa*,15 (2):110-115.

Shoimin,A. (2017). 68 Model Pembelajaran Inovatif Dalam Kurikulum 2013.

Siswanto,Dkk.(2017). *Inquiry By Design Argumentation Activity: Melatih Kemampuan Kognitif Pada Pembelajaran Fisika. Jumlah Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Fisika*,3(1),Pp.51-65.

Slameto.(2010). Belajar dan Faktor-faktor yang mempengaruhinya. Jakarta:PT

Rineka Cipta

Lola Kurnia Ayu, 2023

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) BERBANTUAN SIMULASI PhET UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF PESERTA DIDIK PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Sri Lindawati.(2015).Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Usaha Dan Energi Di Kelas XI SMAN 1 Bandar Dua Pidie Jaya.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif Kualitatif Dan R&D*. Bandung:Alfabeta.
- Suhandi,A.,&Wibowo,F.C.(2012).Pendekatan Multirepresentasi Dalam Pembelajaran Usaha-Energi Dan Dampak Terhadap Pemahaman Konsep Mahasiswa..*Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*,8(1).
- Tipler,P.A. (1998). *Fisika Untuk Sains Dan Teknik Jilid 1*. Jakarta:Erlangga.
- Utari,E., Rohmah,N., & Lestari,D.W. (2018). Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Sebagai Pembiasaan Higher Order Thinking Skill (Hots) Pada Pembelajaran Ipa Di Sekolah Dasar. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains*,135-142.
- Yuliani,N.(2017). Pengaruh Model POE (Prediction,Observation,And Explanation) Terhadap Aktivitas Belajar Dan Penguasaan Konsep Peserta Didik Pada Materi Fluida Statis Di SMA Pakusari.(Skripsi).Universitas Jember,Jember
- Zahara,S.R., Yusrizal, Y., & Rahmawato,A. (2015). Pengaruh Penggunaan Media Komputer Berbasis Simulasi Physics Education Technology (Phet) Terhadap Hasil Belajar Dan Keterampilan Berfikir Kritis Siswa Pada Materi Fluida Statis..*Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*,Vol.03 No.01.Hal:251-258.