



## Problem Based Learning Berbantu Media PhET Simulations untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika

Bella Shintia<sup>1</sup>, Meyta Dwi Kurniasih<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. HAMKA, Indonesia

E-mail: [bella.shintia24@gmail.com](mailto:bella.shintia24@gmail.com), [meyta.dkurniasih@uhamka.ac.id](mailto:meyta.dkurniasih@uhamka.ac.id)

Article Info	Abstract
<b>Article History</b> Received: 2023-07-12 Revised: 2023-08-22 Published: 2023-09-02  <b>Keywords:</b> <i>Based Learning; Media PhET Simulations; Mathematics Learning Outcomes.</i>	<p>This study aims to determine whether there is an influence of the Problem Based Learning model assisted by PhET Simulations media on the mathematics learning outcomes of fourth grade students at SD Negeri Srengseng Sawah 15. The method used in this research is quantitative research. The sample used was 49 students in class IV SDN Srengseng Sawah 15, 25 students from class IV-B and 24 students from class IV-C. The research instrument used was a test which consisted of 21 multiple choice questions to find out student learning outcomes, the instruments used had been tested for validity and reliability tests. The data hypothesis in this study uses the t-test. The results obtained are that there are significant differences between classes using the Problem Based Learning Model assisted by Media PhET Simulations and classes using conventional models on mathematics learning outcomes. When viewed from the average learning outcomes of mathematics, the scores of students in classes using the Problem Based Learning Model assisted by Media PhET Simulations are higher compared to classes using conventional models.</p>
Artikel Info	Abstrak
<b>Sejarah Artikel</b> Diterima: 2023-07-12 Direvisi: 2023-08-22 Dipublikasi: 2023-09-02  <b>Kata kunci:</b> <i>Based Learning; Media PhET Simulations; Hasil Belajar Matematika.</i>	<p>Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh model <i>Problem Based Learning</i> berbantuan media <i>PhET Simulations</i> terhadap hasil belajar matematika peserta didik kelas IV di SD Negeri Srengseng Sawah 15. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Sampel yang digunakan berjumlah 49 peserta didik kelas IV SDN Srengseng Sawah 15, peserta didik dari kelas IV-B berjumlah 25 dan peserta didik dari kelas IV-C berjumlah 24. Instrumen penelitian yang digunakan adalah test yang berjumlah 21 soal pilihan ganda untuk mengetahui hasil belajar peserta didik, instrumen yang digunakan telah dilakukan uji validitas dan uji reliabilitas. Hipotesis data dalam penelitian ini menggunakan Uji-t. Hasil yang diperoleh yaitu <math>t_{hitung} = 3,405 &gt; 2,012 = t_{tabel}</math> artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas dengan menggunakan Model <i>Problem Based Learning</i> berbantuan Media <i>PhET Simulations</i> dan kelas dengan model konvensional terhadap hasil belajar matematika. Jika dilihat dari rata-rata hasil belajar matematika, nilai peserta didik kelas dengan Model <i>Problem Based Learning</i> berbantuan Media <i>PhET Simulations</i> lebih tinggi di bandingkan dengan kelas dengan menggunakan model konvensional.</p>

### I. PENDAHULUAN

Pendidikan mempunyai peranan yang sangat penting bagi pembangunan bangsa dan negara. Pendidikan bertanggung jawab dalam membina, mengembangkan serta meningkatkan kemampuan peserta didik. (Luh *et al.*, 2018) Pendidikan merupakan suatu proses pembelajaran baik dari kegiatan formal maupun informal yang bertujuan untuk pengembangan diri individu, menguasai dari berbagai aspek baik kognitif, afektif dan psikomotorik. Pendidikan bukan hanya dilakukan dan difasilitasi dari sekolah oleh guru akan tetapi bisa dengan orang tua, keluarga dan lingkungan, Menurut Wilibaldus pendidikan merupakan bentuk investasi jangka panjang yang memerlukan dana yang cukup demi keberlangsungan masa depannya dalam

mengembangkan kemampuan intelektual siswa. (Agus *et al.*, 2018). Pendidikan memiliki peranan penting dalam kemajuan suatu negara, karena dengan maju atau tidaknya suatu negara pada masa yang akan datang dapat dilihat dari mutu pendidikannya.

Proses belajar mengajar merupakan inti dari kegiatan pendidikan yang dilakukan di sekolah. Tujuan pendidikan dan pengajaran dapat berjalan dengan sesuai maka diperlukan pengadministrasian kegiatan-kegiatan belajar mengajar, yang lazim dapat disebut dengan administrasi kurikulum. Guru bertugas dalam proses belajar mengajar yaitu tugas mengajar dan tugas administrasi. Tujuan pendidikan nasional dapat diatur dalam Undang-Undang No. 20 Tahun 2008 Pasal 3 tentang Sistem

Pendidikan Nasional yang menyatakan bahwa: "Pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak".

Untuk menguasai dan menciptakan teknologi di masa yang akan datang maka diperlukan penguasaan matematika yang kuat sejak dini. Matematika merupakan salah satu bidang studi yang ada pada semua jenjang pendidikan, mulai dari tingkat sekolah dasar hingga perguruan tinggi. Dari beberapa jenjang pendidikan tersebut, salah satu jenjang yang memegang peranan penting adalah pendidikan sekolah dasar. Matematika dipelajari pada jenjang sekolah dasar bertujuan agar peserta didik nantinya mampu melakukan operasi hitung dalam menyelesaikan masalah sehari-hari. (Putu *et al.*, 2019)

Adapun permasalahan dari hasil belajar matematika belum dapat diperoleh secara optimal, karena peserta didik menganggap bahwa mata pelajaran matematika adalah mata pelajaran yang sulit dan membosankan, sehingga menyebabkan banyak peserta didik kurang menyukai mata pelajaran matematika, bahkan menjadikan matematika sebagai momok yang harus dihindari. (Sulistiawati *et al.*, 2022) Maka sangat diperlukan pembelajaran yang inovatif yang dimana peserta didik dituntut dapat belajar secara mandiri sehingga mampu meningkatkan hasil belajar matematika. Hasil belajar matematika adalah kemampuan yang dimiliki peserta didik terhadap pelajaran matematika yang diperoleh dari pengalaman-pengalaman dan latihan-latihan selama proses belajar mengajar yang menggambarkan penguasaan peserta didik terhadap materi pelajaran matematika yang dapat dilihat dari nilai matematika dan kemampuannya dalam memecahkan masalah-masalah matematika. (Komariyah *et al.*, 2018). Hasil belajar matematika peserta didik dapat dilihat apabila tujuan-tujuan dari pembelajaran yang telah ditetapkan dapat dicapai oleh peserta didik, dan sebaliknya apabila sebagian besar peserta didik tidak dapat mencapai tujuan-tujuan dari pembelajaran berarti hasil pembelajaran tidak tercapai. (Juliyanti & Pujiastuti, 2020).

Hasil refleksi dapat ditemukan masalah mengenai pelaksanaan pembelajaran matematika pada peserta didik kelas IV. Rendahnya hasil belajar matematika yang diperoleh peserta didik yang sebagian besar belum memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Model pembelajaran yang dapat diterapkan oleh guru yaitu model *Problem Based Learning* (PBL). Model pembelajaran adalah suatu pola atau langkah-langkah pembelajaran tertentu yang diterapkan

dan dilaksanakan agar tujuan atau kompetensi dari hasil belajar yang diharapkan akan cepat dicapai dengan lebih efektif dan efisien. (Kaban *et al.*, 2020). Model *Problem Based Learning* (PBL) merupakan pembelajaran yang menekankan kepada proses keterlibatan peserta didik secara penuh untuk dapat menemukan materi yang dipelajari dan menghubungkannya dengan kehidupan sehari-hari. (Janah *et al.*, 2018). Model yang digunakan ini dalam proses pembelajaran membantu peserta didik baik secara individu atau kelompok mengenal dan memahami soal matematika yang dijadikan sebagai permasalahan. Dengan adanya model pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan akan membantu siswa untuk mempermudah memahami materi yang dipelajarinya. (Hasanah *et al.*, 2021).

Model *Problem Based Learning* tersebut dapat dibantu dengan media pembelajaran yang interaktif seiring perkembangan teknologi pada perkembangan *software* pembelajaran salah satunya yaitu aplikasi *PhET Simulations*. *PhET Simulation* merupakan akronim dari *the physics Education Technology*. *PhET Simulation* menyediakan simulasi-simulasi komputer interaktif matematika dan sains berbasis penelitian yang interaktif, menyenangkan dan gratis yang dapat digunakan untuk meningkatkan keefektifan pengajaran dan pembelajaran matematika. (Sylviani *et al.*, 2020). *PhET Simulations* tersebut, memiliki rancangan sistem yang memungkinkan peserta didik untuk melakukan kegiatan interaktif dalam mencoba secara langsung, sehingga peserta didik dapat menemukan dan memahami konsep pembelajaran. (Septiana *et al.*, 2018). Dalam media ini dapat menampilkan suatu materi yang bersifat abstrak dan dapat dijelaskan dengan jelas oleh media ini sehingga peserta didik lebih mudah memahami materi tersebut.

Maka dari itu berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan mengangkat judul "Pengaruh Model *Problem Based Learning* Berbantuan Media *PhET Simulations* terhadap Hasil Belajar Matematika Peserta Didik Kelas IV di SD Negeri Srengseng Sawah 15".

## II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan ini adalah menggunakan metode penelitian kuantitatif. dengan teknik pengambilan sampel secara sederhana, dengan jumlah 25 orang dari kelas IV B dan 24 orang dari kelas IV C. Dalam penelitian

ini terdapat dua variabel yaitu model *Problem Based Learning* berbantuan media *PhET Simulations* sebagai variabel bebas dan hasil belajar matematika sebagai variabel terikat. Lokasi dalam penelitian ini dilakukan di SD Negeri Srengseng Sawah 15 yang berlokasi di Jl. Gardu No.17, RT.10/RW.2, Srengseng Sawah, Kecamatan. Jagakarsa, Kota Jakarta Selatan, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 10550.

Dimana penelitian ini bertujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan menggunakan data statistik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu eksperimen, yang dapat diartikan sebagai metode yang digunakan untuk mencari *quasi experiment* (eksperimen semu), karena tidak semua variabel dikontrol secara ketat dan penelitian ini hanya berupa terapan dan dilakukan dalam waktu singkat. Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah "*Posttest Only Control Group Design*". Rancangan penelitian bisa dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Rancangan Penelitian

Kelas	Perlakuan	Post test
Eksperimen	X <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>
Kontrol	X <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>

Keterangan:

X<sub>1</sub>: dengan perlakuan menggunakan *Problem Based Learning* berbantu media *PhET Simulations*

X<sub>2</sub>: tanpa perlakuan atau dengan media konvensional

O<sub>2</sub>: Post-test

Penelitian ini terdapat 2 kelompok yang masing-masing dipilih secara random (R). Kelompok pertama diberi perlakuan (X) dan kelompok kedua tidak. Kelompok yang diberi perlakuan disebut kelompok eksperimen yang menggunakan model *Problem Based Learning* berbantuan media *PhET Simulations* dan kelompok yang tidak diberi perlakuan disebut kelompok kontrol yang menggunakan model konvensional. Pengaruh adanya perlakuan (treatment). Dalam penelitian yang sesungguhnya pengaruh treatment dianalisis dengan uji beda pakai statistik *t-test*, misalnya kalau terdapat perbedaan signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, maka perlakuan yang diberikan berpengaruh secara signifikan.

Tahap penelitian diawali dengan memberikan pembelajaran materi pecahan di kelas kontrol dan kelas eksperimen. Setelah diberikan materi

pada saat pembelajaran maka diberikan posttest berbentuk soal pilihan ganda sebanyak 21 butir soal yang nantinya akan dijadikan sebagai data dalam penelitian ini. Soal-soal tersebut sudah melewati uji validitas yang dinyatakan valid. Kemudian setelah itu dilakukan uji reliabilitas yang dinyatakan reliabel. Metode analisa data yang digunakan pada penelitian ini yaitu uji prasyarat dan uji hipotesis. Adapun uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Setelah dilakukan uji prasyarat maka dapat dilakukan uji hipotesis dengan menggunakan *uji-t* guna mengetahui ada atau tidaknya pengaruh model *Problem Based Learning* berbantuan media *PhET Simulations* terhadap hasil belajar matematika peserta didik.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang digunakan pada penelitian ini berasal dari data hasil belajar matematika peserta didik tentang materi pecahan. Data tersebut diperoleh dari kelas eksperimen dengan menggunakan model *Problem Based Learning* berbantuan media *PhET Simulations* sedangkan kelas kontrol menggunakan pembelajaran dengan media konvensional.

Data hasil belajar matematika didapatkan melalui hasil tes (posttest) pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Tes tersebut dilakukan untuk mengetahui tingkat hasil belajar matematika pada peserta didik. Berdasarkan hasil post test kelas eksperimen dan kelas kontrol, didapatkan bahwa pada kelas eksperimen pada pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* berbantu media *PhET Simulations* didapatkan bahwa nilai terendah yaitu 56 dan tertinggi yaitu 100 dengan rata-rata yaitu 83,84. Sedangkan pada kelas kontrol diperoleh nilai terendah yaitu 48 dan nilai tertinggi yaitu 92 dengan nilai rata-rata yaitu 70,67. Data temuan penelitian pada kelas kontrol dan kelas eksperimen bisa dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 2.** Distribusi Frekuensi Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen

Kelas Interval	Nilai Tengah	Fi	Fk	Fr	Xi	Fi Xi
56-63	60	2	2	8%	59,5	119
64-71	68	2	4	8%	67,5	135
72-79	76	2	6	8%	75,5	151
80-86	83	5	11	20%	83	415
87-94	91	10	21	40%	90,5	905
95-102	99	4	25	16%	98,5	394
Jumlah		25				2119

Berdasarkan tabel distribusi frekuensi yang telah dibuat terlihat bahwa sebagian besar

peserta didik mendapatkan nilai 87-94 dengan presentase sebesar 40%.

**Tabel 3.** Distribusi Frekuensi Nilai *Posttest* Kelas Kontrol

Kelas Interval	Nilai Tengah	Fi	Fk	Fr	Xi	Fi Xi
48-53	51	3	3	13%	51	152
54-58	56	2	5	4%	56	112
59-64	62	6	11	14%	62	369
65-69	67	3	14	8%	67	201
70-75	73	0	14	0%	73	0
76-80	78	4	18	12%	78	312
81-88	85	3	21	10%	85	254
89-94	92	3	24	11%	92	275
Jumlah		24				1674

Berdasarkan tabel distribusi frekuensi yang telah dibuat terlihat bahwa sebagian besar peserta didik mendapatkan nilai 59-64 dengan presentase 14%, pada Uji normalitas menggunakan uji *liliefors*. Kelas eksperimen dan kelas kontrol masing-masing berjumlah 25 peserta didik dan 24 peserta didik. Pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  untuk  $n = 25$  diperoleh  $L_{tabel} = 0,1726$ . Data hasil belajar peserta didik berdistribusi normal jika memenuhi kriteria normalitas yaitu  $L_{hitung}$  lebih kecil dari  $L_{tabel}$  atau  $L_{hitung} < L_{tabel}$ . Hasil uji normalitas disajikan pada tabel dibawah ini:

**Tabel 4.** Uji Normalitas

Kelas		$L_{hitung}$	$L_{tabel}$	Kriteria	Kesimpulan
Eksperimen	25	0,1497	0,1726	$L_{hitung} < L_{tabel}$	Normal

Selanjutnya hasil perhitungan Uji homogenitas dua varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan menggunakan uji *fisher*. Pengujian hipotesis didapat  $F_{hitung} = 0,7536$  dan  $F_{tabel} = 2,0050$ . Sehingga didapat  $F_{hitung} = 0,7536 < 2,0050$ .

**Tabel 5.** Uji Homogenitas

Kelompok	Varians	$F_{hitung}$	$F_{tabel}$	Kesimpulan
Eksperimen	157,973	0,7536	2,0050	Homogen
Kontrol	209,623			

Dari hasil pengujian analisis persyaratan yang meliputi uji normalitas dan uji homogenitas, dapat diketahui bahwa kedua kelas berada pada distribusi normal dan homogen, sehingga dapat dilanjutkan dengan uji hipotesis penelitian. Dalam menguji hipotesis yang telah dirumuskan, maka dilakukan perhitungan dengan uji-t.

Kemudian dari hasil perhitungan diperoleh  $t_{hitung} = 3,405$  sedangkan  $t_{tabel} = 2,012$  pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  dengan derajat kebebasan = 47. Hasil perhitungan uji-t terdapat pada tabel dibawah ini.

**Tabel 6.** Uji Hipotesis

	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Mean	83,84	70,67
Variance	157,973	209,623
Observations	25	24
Pooled Variance	183,249	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	47	
t Stat	3,405	
P(T<=t) one-tail	0,000681	Nilai P Value
t Critical one-tail	1,677927	
P(T<=t) two-tail	0,001362	Nilai P Value
t Critical two-tail	2,012	

Dari hasil pengujian analisis persyaratan yang meliputi uji normalitas dan uji homogenitas, dapat diketahui bahwa kedua kelas berada pada distribusi normal dan homogen, sehingga dapat dilanjutkan dengan uji hipotesis penelitian. Dalam menguji hipotesis yang telah dirumuskan, maka dilakukan perhitungan dengan uji-t. Kemudian dari hasil perhitungan diperoleh  $t_{hitung} = 3,405$  sedangkan  $t_{tabel} = 2,012$  pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  dengan derajat kebebasan = 47.

Berarti  $t_{hitung} = 3,405 > t_{tabel} = 2,012$  hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh signifikan antara penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan media *PhET Simulations* terhadap hasil belajar Matematika peserta didik kelas IV di SD Negeri Srengseng Sawah 15. Model *Problem Based Learning* (PBL) pembelajaran berbasis masalah dimana peserta didik dilibatkan secara aktif dalam pemecahan masalah. (Khoirul Mungzilina et al., 2018). Langkah-langkah PBL mengindikasikan bahwa peran peserta didik secara jelas sehingga memungkinkan peserta didik untuk terlibat aktif dalam pembelajaran, sehingga kemampuan pemecahan masalah peserta didik dapat berkembang. (Ionita et al., 2020) Adapun kelebihan dari model *Problem Based Learning* (PBL) yaitu dengan menggunakan model *Problem Based Learning* peserta didik diajarkan untuk memiliki kemampuan memecahkan sebuah masalah dalam kehidupan yang nyata, peserta didik memiliki kemampuan dalam mengembangkan pengetahuannya sendiri, pembelajaran dapat terfokus pada masalah, menjadikan peserta didik lebih aktif dalam kelompok atau

individu, dapat meningkatkan *softskill* peserta didik dalam mempresentasikan hasil dari pekerjaannya. (Albab *et al.*, 2021)

Media *PhET Simulations* yang digunakan berupa simulasi matematika terkait pecahan khususnya pecahan biasa, pecahan campuran, dan pecahan senilai, Media *PhET simulations* materi pecahan dapat memfasilitasi peserta didik bereksplorasi mempresentasikan dan memanipulasikan bentuk pecahan sesuai dengan objek yang tersedia dalam menyelesaikan masalah serta memfasilitasi peserta didik untuk menguji pemahamannya dengan adanya fitur permainan. Dengan media *PhET Simulations* dapat memungkinkan peserta didik untuk mempelajari fenomena dalam kehidupan nyata serta ilmu yang mendasarinya, sehingga mampu memperdalam pemahaman peserta didik. Dengan begitu berpengaruh menggunakan model *Problem Based Learning* berbantuan media *PhET Simulations* terhadap hasil belajar matematika peserta didik.

#### IV. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pengujian Analisa data dan pembahasan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan pembelajaran dengan menggunakan model *Problem Based Learning* berbantuan media *PhET Simulations* terhadap hasil belajar matematika peserta didik kelas IV. Hal tersebut dapat dilihat dari rata-rata nilai akhir posttest kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Dikarenakan kelas eksperimen mendapat perlakuan menggunakan model *Problem Based Learning* berbantuan media *PhET Simulations* sedangkan kelas kontrol tidak mendapat perlakuan yaitu hanya menggunakan model konvensional.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu selama proses penelitian ini.

1. Ibu Meyta Dwi kurniasih, M. Pd, selaku dosen pembimbing saya yang telah sabar, tulus, serta ikhlas dalam memberikan bimbingan, motivasi, arahan, dan saran-sarannya yang membangun kepada peneliti selama proses penyusunan penelitian ini.
2. Kedua orang tua saya yang telah memberikan kasih sayang, doa, semangat, nasehat, serta kesabaran yang diberikan tiada henti.
3. Teman-teman saya yang telah membantu dan memberikan semangat kepada saya pada saat proses penyusunan penelitian ini.
4. Ibu Ely Murniwyati, S. Pd selaku kepala sekolah SDN Srengseng Sawah 15 yang telah

memberikan izin untuk saya melaksanakan penelitian.

5. Bapak Ridhuan, M. Pd dan Ibu Riski Lestari Anggraeni, S. Pd selaku walikelas IV-B dan IV-C SDN Srengseng Sawah 15 yang telah mengizinkan saya dan mempermudah dalam melaksanakan penelitian di kelas tersebut.

#### DAFTAR RUJUKAN

- Agus, P., Mastika, E., Stkip, Y., Ngada, C. B., Tenggara Timur, N., Citra, S., & Ngada, B. (2018). Pengaruh Model *Problem Based Learning* terhadap Hasil Belajar Matematika pada Siswa SD Wilibaldus Bhoke. In *Journal of Education Technology* (Vol. 2, Issue 2).
- Albab, R. U., Wanabuliandari, S., & Sumaji, S. (2021). Pengaruh model *Problem Based Learning* Berbantuan Aplikasi Gagung Duran terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(3), 1767. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i3.3969>
- Hasanah, U., Sarjono, S., & Hariyadi, A. (2021). Pengaruh Model *Problem Based Learning* Terhadap Prestasi Belajar IPS SMP Taruna Kedung Adem. *Aksara: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal*, 7(1), 43. <https://doi.org/10.37905/aksara.7.1.43-52.2021>
- Ionita, F., Simatupang, H., Kunci, K., Pembelajaran, :, Masalah, B., Masalah, P., & Lingkungan, P. (2020). Pengaruh Model *Problem Based Learning* terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Materi Pencemaran Lingkungan Siswa SMA Negeri 13 Medan.
- Janah, M. C., Widodo, A. T., & Kasmui, D. (2018). Mely Cholifatul Janah, dkk., Pengaruh Model *Problem Based Learning* terhadap Hasil .... 2097 Pengaruh Model *Problem Based Learning* terhadap Hasil Belajar dan Keterampilan Proses Sains.
- Juliyanti, A., & Pujiastuti, H. (2020). Pengaruh Kecemasan Matematis dan Konsep Diri terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 75–83.
- Kaban, R. H., Anzelina, D., Sinaga, R., & Silaban, P. J. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Pakem terhadap Hasil Belajar Siswa di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(1), 102–109. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i1.574>



- Khoirul Mungzilina, A., Kristin, F., & Anugraheni, I. (2018). Penerapan Model *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Tanggung Jawab dan Hasil Belajar Siswa Kelas 2 SD.
- Komariyah, S., Fatmala, A., & Laili, N. (2018). Pengaruh kemampuan berpikir kritis terhadap hasil belajar matematika. *Jurnal Penelitian Pendidikan Dan Pengajaran Matematika*, 4(2), 55–60.
- Luh, N., Pertiwi, S. A., & Dibia, K. (2018). Penerapan Model *Problem Based Learning* Berbantuan Media Interaktif Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa. *Journal of Education Action Research*, 2(4), 331–339. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JEAR/index>
- Putu, L., Prasedari, E., Pujdawan, K., Suranata, K., Pendidikan Ganesha, U., & Artikel, S. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Berorientasi Tri Pramana Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas IV Info Artikel Abstract. *Agustus*, 2(2), 50–60. <https://doi.org/10.24176/jino.v2i2.3486>
- Septiana, A., Afifah, L., & Kusumawati, T. (2018). *PhET Simulation* sebagai Alternatif Media Pembelajaran Mata Pelajaran IPA di Sekolah Dasar untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa.
- Sulistiawati, A., Dita Putri, T. L., Nursangadah, A., Siskowati, E., & UIN Sunan Kalijaga, P. (2022). Penerapan Simulasi *PhET* pada Pembelajaran Matematika di Kelas III SDN Trayu.
- Sylviani, S., Permana, F. C., & Utomo, R. G. (2020). *PHET Simulation* sebagai Alat Bantu Siswa Sekolah Dasar dalam Proses Belajar Mengajar Mata Pelajaran Matematika. *Edsence: Jurnal Pendidikan Multimedia*, 2(1), 1–10. <https://doi.org/10.17509/edsence.v2i1.25184>