



SEMINAR NASIONAL FISIKA DAN GEOFISIKA IV

"Frontier of Physics and Geophysics: Advancing Sustainable Innovations
Through Environmental Tropical Rain Forest Dynamic and Equatorial
Phenomena"



Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas
Mulawarman



Efektivitas *Science Technology Engineering Mathematics Problem Based Learning* Dan *Science Technology Engineering Mathematics Project Based Learning* Untuk Meningkatkan Minat Belajar

Putri Syntia Monika^{1*}, Suharno², Lita Rahmasari³

^{1,2,3} Pendidikan Fisika Program Pasca Sarjana, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia.

**E-mail: syntiamonika@gmail.com*

Abstrak

Model pembelajaran adalah komponen penting dari kegiatan belajar mengajar untuk mencapai tujuan pembelajaran. Guru menggunakan model pembelajaran sebagai dasar dalam pembelajaran di kelas. Berdasarkan hasil observasi, wawancara dan tes di SMA N 1 Boja menunjukkan bahwa minat belajar siswa masih kurang. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keefektifan model pembelajaran dalam meningkatkan minat belajar siswa. Terdapat dua kelas eksperimen dengan model pembelajaran yang berbeda yaitu *Science Technology Engineering Mathematics Problem Based Learning (STEM PBL)* dan *Science Technology Engineering Mathematics Project Based Learning (STEM PjBL)*. Metode yang diterapkan adalah penelitian kuantitatif dengan *pretest posttest comparison group design*. Berdasarkan uji prasyarat, diperoleh data yang normal dan homogen. Uji *N-Gain* untuk menguji keefektifan model pembelajaran dalam meningkatkan minat belajar siswa, serta uji *independent t-test* untuk mengetahui perbedaan peningkatan minat belajar diantara dua kelas tersebut. Nilai rata-rata nilai *N-Gain* pada aspek minat belajar sebesar 0,76 untuk *STEM PjBL*, sehingga peningkatannya berada pada kategori tinggi. Nilai rata-rata *N-Gain* pada aspek minat belajar sebesar 0,67 untuk *STEM PBL*, sehingga peningkatannya berada pada kategori sedang. Hasil uji *independent t-test* diperoleh nilai *significance (2-tailed)* sebesar 0,003 yang berarti menunjukkan perbedaan peningkatan minat belajar yang signifikan diantara dua

kelas tersebut. Dapat disimpulkan bahwa *STEM PjBL* dan *STEM PBL* telah efektif untuk meningkatkan minat belajar siswa. Selain itu disimpulkan pula bahwa *STEM PjBL* memberikan efektivitas lebih tinggi dalam meningkatkan minat belajar siswa.

Kata kunci: Model Pembelajaran, *STEM*, *PjBL*, *PBL*, Minat belajar

PENDAHULUAN

Keberhasilan proses belajar mengajar biasanya ditentukan oleh peran guru dan siswa (Fariyani, 2019). Menjadi pendidik pasti menginginkan proses pembelajaran yang efektif dan efisien. Belajar adalah proses yang dialami oleh semua orang yang mengubah pengetahuan, pemahaman, keterampilan, nilai, dan sikap mereka (Lusi, 2018). Orang-orang memiliki respons yang lebih baik ketika mereka belajar, tetapi ketika mereka tidak belajar, respons mereka menurun.

Belajar adalah proses memperoleh pengetahuan baru, pemahaman baru, dan kemampuan baru untuk mencapai hasil yang optimal (Ihsana, 2017). Menurut beberapa pendapat, belajar adalah suatu peristiwa atau proses yang harus dilalui untuk mengubah diri sendiri untuk menjadi tingkah laku yang lebih baik atau lebih baik. Tingkah laku yang dimaksud adalah tingkah laku yang lebih baik atau positif daripada sebelumnya.

Minat adalah perasaan tertarik, perhatian dan keinginan seseorang terhadap sesuatu. Indikator minat belajar yaitu perasaan senang, keterlibatan siswa, ketertarikan siswa, dan perhatian siswa. Motivasi yang ada dalam diri seseorang, baik emosional maupun sosial, adalah komponen yang menimbulkan minat belajar. (Siti, 2018). Seorang siswa yang berminat belajar maka merasa senang saat mengikuti proses pembelajaran dan mengetahui bagaimana mengarahkan dirinya untuk dengan baik. Perasaan senang siswa dalam mengikuti proses pembelajaran di sekolah membuat mereka menikmati setiap aktivitas yang mereka lakukan selama belajar. Kenyataannya adalah bahwa tidak semua siswa memiliki minat belajar yang sama. Siswa dengan minat belajar tinggi merasa senang dan mampu mengontrol perilakunya untuk berhasil mengikuti pelajaran di sekolah, sedangkan siswa dengan minat belajar rendah merasa kurang terlibat dalam kegiatan pembelajaran. Salah satu elemen penting dalam proses belajar siswa adalah minat belajar. Minat belajar yang tinggi sangat penting untuk mencapai tujuan belajar dan mencapai hasil belajar yang optimal. Namun, beberapa siswa memiliki minat belajar yang rendah, yang disebabkan oleh sikap dan perilaku mereka yang menghambat mereka untuk berpartisipasi dalam proses belajar.

Hasil observasi dan wawancara dengan guru fisika dan tes angket minat belajar siswa di SMA Negeri 1 Boja , menunjukkan bahwa minat belajar siswa masih kurang. Model yang digunakan oleh guru adalah model kooperatif dengan metode ceramah. Berdasarkan hasil wawancara bahwa pada metode ceramah, siswa menjadi pasif, proses pembelajaran menjadi tidak menarik, proses pengajaran hanya fokus pada pemahaman kata-kata, dan sulit mengontrol evaluasi proses pembelajaran, dimana dari hasil evaluasi menunjukkan bahwa proses pembelajaran belum cukup memberikan hasil yang baik dan memuaskan sehingga tujuan pembelajaran belum tercapai. Salah satu unsur penting dalam mencapai tujuan pembelajaran adalah Model pembelajaran. Model pembelajaran menjadi pedoman dalam pembelajaran di kelas (Ngalimun, 2018). Pemilihan dan penerapan model pembelajaran yang tepat merupakan salah satu faktor yang menentukan keberhasilan kegiatan pembelajaran. Salah satu contoh model pembelajaran adalah *Problem Based Learning (PBL)*. *PBL* biasanya berisi skenario kasus atau masalah yang dibuat oleh pengembang konten untuk memulai diskusi siswa , dan dengan demikian memfasilitasi proses pemecahan masalah (Gani, 2020). Pembelajaran *PBL* menghubungkan siswa dengan permasalahan nyata yang ada di lingkungannya (Triyanto, 2020). Melalui *PBL*, siswa mengerjakan soal yang relatif kompleks dan masalah tingkat lanjut yang otentik dalam konteksnya (Hira, 2021). Siswa mencoba memecahkan masalah yang mereka hadapi dengan kerjasama (Liu,2021). *PBL* bertujuan untuk membangun dan mengembangkan kegiatan pembelajaran yang memenuhi tiga bidang pembelajaran, antara lain bidang kognitif (pengetahuan), yaitu pemecahan masalah untuk memandu masalah yang mendorong siswa menerapkan pengetahuan dasar, bidang psikomotorik (keterampilan), khususnya melatih siswa dalam sains, pemecahan masalah, pemikiran kritis dan belajar mandiri, dan bidang afektif (sikap), khususnya pengembangan pribadi, pengembangan hubungan antarmanusia dan pengembangan pribadi yang berkaitan dengan psikologi (Sofyan, 2017).

Project Based Learning (PjBL) adalah model pembelajaran yang berpusat pada siswa untuk menganalisis suatu topik secara mendalam dan melibatkan penemuan, evaluasi, interpretasi, sintesis, dan informasi untuk menghasilkan berbagai jenis hasil belajar. Pendalaman pembelajaran dilakukan dengan riset terhadap permasalahan dan pertanyaan yang relevan. Hal ini terkait dengan kebaruan, kemampuan untuk menciptakan entitas, menerapkan bentuk pengembangan baru, menghasilkan banyak kemampuan imajinatif atau

mengubah objek yang ada menjadi produk baru (Sahida, 2019). Model *PjBL* menyiapkan tugas berdasarkan masalah kompleks untuk diselidiki siswa dalam kelompok (Linda, 2019). Fisika merupakan ilmu yang mempelajari fenomena alam melalui berbagai proses atau kegiatan ilmiah (Trianto, 2017). Pemahaman yang menitikberatkan pada proses pembentukan pengetahuan, menemukan cara merepresentasikan data secara matematis dengan ketentuan yang ada, juga dalam mempelajarinya merupakan hal yang diperlukan pada pembelajaran fisika. Tujuan pembelajaran fisika adalah agar siswa memiliki kemampuan untuk mencari, mengolah, mengkonstruksi, dan menggunakan apa yang mereka ketahui (Azizah, 2019). Materi fisika hampir semua dapat diajarkan dengan pendekatan *Science, Technology, Engineering, dan Mathematics (STEM)* yang mengedepankan pembelajaran Abad 21, salah satu diantaranya adalah materi gelombang cahaya. Kegiatan belajar perlu mengintegrasikan *STEM*, melalui keempat unsur tersebut secara runtut dalam pembelajaran. Manfaat yang diberikan kepada siswa diantaranya, mampu memecahkan masalah dan berinovasi, inventor, mandiri, pemikir logis dan paham teknologi (Afriana, 2016). Siswa tidak hanya dapat menghafal, tetapi *STEM* juga dapat membantu mereka memahami konsep dan berpikir. *STEM* dapat digunakan dalam pembelajaran fisika yang sangat kompleks. Kemampuan siswa untuk melakukan penyelidikan dan memecahkan masalah dapat muncul. Konsep ini mencakup keunggulan pembelajaran dan didukung oleh teknologi informasi dan komunikasi (Seage, 2020).

Berdasarkan studi literatur, penelitian ini memiliki kebaruan di bahagian perbandingan model pembelajaran yaitu *Science, Technology, Engineering, Mathematics Project Based Learning (STEM PjBL)* dengan *Science, Technology, Engineering, Mathematics Problem Based Learning (STEM PBL)* yang digunakan dalam dua kelas eksperimen. Penelitian ini juga menggunakan variabel yaitu minat belajar siswa serta kurikulum yang digunakan yaitu kurikulum merdeka. Sejalan dengan deskripsi yang telah diutarakan tersebut, oleh karena itu penulis melakukan penelitian dengan tujuan mengetahui efektivitas model pembelajaran *STEM PjBL* dan *STEM PBL* dalam meningkatkan minat belajar siswa dan untuk mengetahui adakah perbedaan peningkatan minat belajar antara *STEM PjBL* dan *STEM PBL*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di kelas XI MIPA SMA N 1 Boja. Kendala yang dihadapi guru saat pembelajaran fisika berdasarkan hasil wawancara dan observasi

awal dan tes minat belajar siswa masih kurang. Sebanyak 72 siswa dengan dua kelompok kelas, yaitu kelas eksperimen 1 (36 siswa) dan kelas eksperimen 2 (36 siswa) sebagai subjek penelitian. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif dengan desain penelitian *pretest Posttest comparison group design*. Pada desain ini terdapat dua kelas eksperimen, dan untuk mengetahui kondisi awal masing-masing kelompok diberi *pretest* berupa angket minat belajar kemudian *treatment* atau perlakuan yang dibagi menjadi dua yaitu pada kelas eksperimen 1 dilakukan pembelajaran berbasis *STEM PjBL* dan pada kelas eksperimen 2 dilakukan pembelajaran berbasis *STEM PBL*, dan dilakukan *Posttest* untuk mengetahui efektivitas dan perbandingan minat belajar dari 2 kelas tersebut, pada Tabel 1 menunjukkan desain penelitian.

Tabel 1. Desain penelitian

Kelas	<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
Eksperimen 1 (A)	O_{A1}	X_1	O_{A2}
Eksperimen 2 (B)	O_{B1}	X_2	O_{B2}

Proses penelitian terdiri dari tiga tahap: perencanaan, pelaksanaan, dan akhir. Tahap perencanaan mencakup pembuatan angket minat belajar, Alur Tujuan Pembelajaran (ATP), modul ajar kurikulum merdeka. Tahap pelaksanaan mencakup penyediaan perlakuan yaitu pembelajaran *STEM PjBL* dan *STEM PBL*. Tahap akhir mencakup analisis data, diskusi, dan pengambilan kesimpulan. Instrumen pengambilan data berupa angket minat belajar siswa dan instrumen pembelajaran. Instrumen penelitian telah divalidasi oleh ahli dan dilakukan uji validitas. Uji validitas bertujuan untuk mengukur apakah data yang diperoleh valid atau tidak (Sugiyono, 2017). Validitas isi ditentukan berdasarkan kesepakatan para ahli. Kesepakatan dalam suatu pokok bahasan, atau sering disebut domain pengukuran, menentukan tingkat validitas isi. Rumus yang dikemukakan oleh Aiken ditunjukkan pada persamaan 1.

$$V = \frac{\sum S}{n(c-1)} \quad (1)$$

Hasil *pretest* dan *Posttest* dianalisis uji prasyarat yaitu , normalitas (*chi square*) dan homogenitas (uji *F*). Sementara itu, uji *N-Gain* digunakan untuk menentukan efektivitas model pembelajaran dalam meningkatkan minat belajar siswa. Serta untuk menentukan perbedaan peningkatan minat belajar antara *STEM PjBL* dan *STEM PBL* digunakan uji *independent t-test*.

1. Uji *N-Gain*

Uji efektivitas menggunakan uji *N-Gain* dengan rumus yang ditunjukkan pada persamaan 2.

$$N\text{-Gain} = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{nilai maksimal} - \text{skor pretest}} \quad (2)$$

Adapun pembagian kategori perolehan nilai *N-gain* dapat kita lihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria *N-Gain*

Nilai <i>N-Gain</i>	Kategori
$N \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 < N < 0,7$	Sedang
$N \leq 0,3$	Rendah

2. Uji *Independent T-Test*

Uji menggunakan program SPSS dengan dasar pengambilan keputusan sebagai berikut:

- Jika nilai *sig. (2-tailed)* $> 0,05$, maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan
- Jika nilai *sig. (2-tailed)* $< 0,05$, maka terdapat perbedaan yang signifikan (Marliani, 2017).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil *pretest* kelas Eksperimen 1 dan Eksperimen 2 dapat dilihat dalam Tabel 3.

Tabel 3. *Pretest* kelas eksperimen 1 dan eksperimen 2

Kelas	Jumlah Siswa	Rata-rata	Nilai Minimal	Nilai Maksimal
Eksperimen1 (STEM PjBL)	36	30	14	46
Eksperimen2 (STEM PBL)	36	32	14	46

Hasil *pre-tes* minat belajar siswa untuk kelas eksperimen1 dan eksperimen2 menunjukkan bahwa minat belajar siswa masih rendah dengan rata-rata nilai 30. Hasil *Posttest* ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. *Posttest* kelas eksperimen1 dan eksperimen2

Kelas	Jumlah Siswa	Rata-rata	Nilai Minimal	Nilai Maksimal
-------	--------------	-----------	---------------	----------------

Eksperimen1 (STEM PjBL)	36	83	65	95
Eksperimen2 (STEM PBL)	36	83	58	95

Dalam ruang lingkup pendidikan, data penelitian dari kelompok siswa di kelas seringkali menunjukkan kurva normal. Terlebih dahulu, asumsi data normal dilakukan untuk memastikan apakah data empirik yang telah didapat sesuai dengan distribusi normal. Karena salah satu persyaratan untuk penghitungan analisis statistika adalah data dengan distribusi normal, uji normalitas harus dilakukan (Nasrum, 2018). Hasil perhitungan uji normalitas dengan $X^2_{tabel} = 11,07$, pada Tabel 5 menunjukkan bahwa $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ dengan begitu berarti data tersebut normal.

Tabel 5. Uji normalitas

Kelas	Jenis tes	X^2_{hitung}	Keterangan
Eksperimen1 (STEM PjBL)	Pretest	10,27	Normal
	Posttest	6,54	Normal
Eksperimen2 (STEM PBL)	Pretest	8,99	Normal
	Posttest	5,80	Normal

Dalam analisis statistika, uji homogenitas untuk menentukan apakah dua atau lebih kelompok data sampel berasal dari populasi dengan *varians* yang sama. (Widana, 2020). Analisis homogenitas pada Tabel 5 dengan $F_{tabel} = 1,76$ menunjukkan bahwa nilai hasil $F_{hitung} < F_{tabel}$ sehingga data tersebut homogen.

Tabel 6. Uji homogenitas

Jenis Tes	F_{hitung}	Keterangan
Pretest	0,95	Homogen
Posttest	0,61	Homogen

Uji kesamaan kesamaan rata-rata dilakukan dengan uji *independent t-test*. Nilai *sig. (2-tailed)* sebesar 0,327 menunjukkan bahwa kedua kelas berada dalam keadaan yang sama sebelum pembelajaran. Selanjutnya dilakukan pengujian hipotesis menggunakan uji *N-Gain* dan *independent t-test*.

1. Uji N-Gain

Hasil *Posttest* minat belajar siswa ditunjukkan dalam Tabel 3. yang digunakan sebagai data analisis uji hipotesis.

a. *STEM PjBL*

Tabel 7 menunjukkan nilai N-Gain untuk setiap indikator minat belajar siswa, dengan nilai N-Gain total 0,76 yang menunjukkan bahwa minat belajar siswa dalam kategori tinggi.

Tabel 7. *N-Gain* minat belajar untuk *STEM PjBL*

Indikator minat belajar	<i>N-Gain</i>	Keterangan
Perasaan Senang	0,66	Sedang
Keterlibatan Siswa	0,71	Tinggi
Ketertarikan	0,80	Tinggi
Perhatian Siswa	0,78	Tinggi

Indikator perasaan senang sebesar 0,66 dalam kategori sedang menunjukkan bahwa siswa kurang senang dalam pembelajaran sehingga mereka pasif saat melakukan kegiatan pembelajaran. Keterlibatan siswa sebesar 0,71 dalam kategori tinggi menunjukkan bahwa siswa senang dan tertarik ikut serta dalam kegiatan pembelajaran dengan aktif, diskusi, dan tanya jawab. Indikator ketertarikan siswa 0,80 dalam kategori tinggi menunjukkan bahwa siswa antusias dalam mengikuti pelajaran dan tidak menunda tugas guru. Tingkat perhatian siswa sebesar 0.78 dalam kategori tinggi, yang menunjukkan bahwa mereka mampu berkonsentrasi pada pengamatan dan pemahaman sambil mengabaikan hal lain. Mereka juga memiliki kemampuan untuk memperhatikan hal-hal tertentu, seperti mendengarkan penjelasan guru dan mencatat materi. Hasil akhir analisis menunjukkan bahwa setelah siswa mengikuti proses pembelajaran *STEM PjBL*, minat belajar siswa meningkat.



Gambar 1. Aktivitas siswa saat pembelajaran *STEM PjBL***b. STEM PBL**

Tabel 8 menunjukkan nilai *N-Gain* untuk setiap indikator minat belajar siswa, dengan nilai *N-Gain* total sebesar 0,67, yang menunjukkan bahwa minat belajar siswa dalam kategori sedang.

Tabel 8. *N-Gain* minat belajar untuk *STEM PBL*

Indikator minat belajar	<i>N-Gain</i>	Keterangan
Perasaan Senang	0,57	Sedang
Keterlibatan Siswa	0,53	Sedang
Ketertarikan	0,67	Sedang
Perhatian Siswa	0,73	Tinggi

Tabel 7 menunjukkan tingkat efektivitas peningkatan untuk setiap indikator minat belajar, dimana indikator perasaan senang dengan nilai 0,57 dalam kategori sedang artinya dalam pembelajaran siswa belum sepenuhnya senang sehingga dalam pembelajaran siswa pasif. Keterlibatan siswa 0,52 dalam kategori sedang artinya siswa belum sepenuhnya ikut serta dalam kegiatan pembelajaran dengan aktif, diskusi, dan tanya jawab. Indikator ketertarikan 0,67 dalam kategori tinggi artinya menunjukkan bahwa siswa ingin belajar dan tidak menunda tugas guru. Perhatian siswa 0.73 dalam kategori tinggi, yang menunjukkan bahwa siswa mampu berkonsentrasi pada apa yang mereka lihat dan pahami daripada yang lain. Mereka juga memiliki minat pada topik tertentu, yang berarti mereka akan memperhatikannya sendiri, seperti mendengarkan penjelasan guru dan mencatat materi. Hasil akhir analisis menunjukkan bahwa setelah proses pembelajaran *STEM PBL*, minat belajar siswa meningkat.



Gambar 2. Aktivitas siswa saat pembelajaran *STEM PBL*

2. Uji *Independent T-Test*

Untuk mengetahui apakah minat belajar siswa di kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 berbeda, dilakukan uji *independent t-test*. Setelah analisis dilakukan menggunakan program SPSS, diperoleh nilai *sig. (2-tailed)* ekor sebesar 0,003. Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan pada peningkatan minat belajar siswa antara kelas eksperimen 1 dengan model *STEM PjBL* dan pada kelas dan eksperimen 2 dengan model *STEM PBL*. Peningkatan minat belajar siswa pada kelas eksperimen 1 lebih tinggi dibandingkan dengan kelas dan eksperimen 2. Minat belajar merupakan keinginan seseorang itu sendiri untuk melakukan belajar, salah satu faktor keberhasilan belajar juga dipengaruhi oleh minat belajar. Siswa yang memiliki minat belajar yang tinggi akan tertarik dan mendalami materi pelajaran, sedangkan siswa yang memiliki minat belajar yang rendah akan kurang aktif, yang berpengaruh pada hasil belajar (Andi, 2020). Hasil penelitian minat belajar siswa dengan model *STEM PjBL* menunjukkan hasil *N-Gain* dengan kategori tinggi, sedangkan untuk model *STEM PBL* hasil *N-Gain* dengan kategori sedang. Peningkatan minat belajar siswa didukung dengan beberapa penelitian. Penelitian oleh (Syukri, 2020) bahwa penggunaan pendekatan *STEM* berbasis *PBL* dapat meningkatkan minat belajar siswa. Penelitian oleh (Bimo, 2023) adalah penggunaan model *Problem Based Learning* berbasis *STEM* menunjukkan bahwa tingkat minat belajar siswa dalam kategori sedang. Seperti yang dinyatakan oleh Ilyas (2018), pemilihan pendekatan pembelajaran yang tepat dapat berdampak pada minat dan hasil belajar siswa. Saat memilih model dan metode, ada beberapa hal yang perlu dipertimbangkan. Faktor-faktor ini termasuk kondisi proses pembelajaran, kemampuan dan latar belakang guru maupun siswa, dan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai (Maria, 2020).

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian diantaranya minat belajar siswa dalam pembelajaran *STEM PjBL* meningkat secara signifikan yaitu dalam kategori tinggi dengan nilai *N-Gain* sebesar 0,76. Minat belajar siswa pada pembelajaran *STEM PBL* meningkat secara signifikan yaitu dalam kategori sedang dengan nilai *N-Gain* sebesar 0,67. Terdapat perbedaan peningkatan minat belajar siswa antara model pembelajaran *STEM PBL* dan *STEM PjBL* dengan nilai *Sig.(2-tailed)* sebesar 0.003. Minat belajar berpengaruh pada hasil belajar para siswa. Oleh karena itu, siswa diharapkan dapat melakukan aktivitas yang dapat menunjang

peningkatan minat belajar. Siswa harus melaksanakan sungguh-sungguh sesuai arahan atau petunjuk dari guru agar mendapatkan materi secara maksimal dan dapat berkembang secara optimal. Sebelum memilih model pembelajaran yang akan digunakan, guru harus mempertimbangkan karakteristik materi. Model pembelajaran *STEM PjBL* dan *STEM PBL* dapat digunakan karena kedua model tersebut terbukti dengan baik pada materi gelombang cahaya maupun pembelajaran materi fisika lainnya. Peneliti diharapkan melakukan penelitian lebih lanjut guna mengetahui hal apa yang lebih berpengaruh dalam meningkatkan minat belajar siswa supaya manfaatnya lebih optimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, ibu dan ayah yang telah memberikan kasih sayang, dukungan, dan cinta kasih yang tak terhingga, suami dan anak tercinta, yang menemani dan memberikan motivasi setiap hari, dan SMA N 1 Boja yang membantu dalam pengumpulan data.

DAFTAR PUSTAKA

- Andi, Achru P. (2019). Pengembangan minat dalam pembelajaran. *Jurnal Manajemen Pendidikan*, (2). Diakses dari <https://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/idaarah/article/view/10012>
- Azizah, I. N., & Widjajanti, D. B. (2019). Keefektifan pembelajaran berbasis proyek ditinjau dari prestasi belajar, kemampuan berpikir kritis, dan kepercayaan diri siswa. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 6(2), 233–243. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v6i2.15927>
- Bimo, Aji Nugroho. (2023). Peningkatan minat belajar siswa menggunakan model *Problem Based Learning (PBL)* Berbasis STEM. *Jurnal Pendidikan*. Diakses dari <https://www.researchgate.net/publication/367166841>
- Fariyani, Q. (2019). Model pembelajaran kooperatif jigsaw untuk meningkatkan keaktifan dan hasil belajar siswa MTS kelas viii. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*. 10(2)133–138. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v10i2.4026>
- Gani, A. (2020). Developing An Interactive *PBL* Environment Via Persuasive Gamify Elements: A Scoping Review. *Research And Practice In Technology Enhance Learning*, <https://doi.org/10.1186/s41039-022-00193-z>

Hira, A., & Anderson, E. (2021). Motivating Online Learning Through Project-Based Learning During The 2020 COVID-19 Pandemic. *IAFOR Journal of Education*, 9(2), 93–110. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1291884>

Ihsana. (2017). *Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Ilyas. (2018). Pentingnya metodologi pembelajaran bagi guru. *Jurnal AL-Aulia*. 4 (1). Diakses dari <https://ejournal.stai-tbh.ac.id/al-aulia/article/view/ilyasya>

Linda, R. F. C., Widodo, S., Karimah, N., & azizah, N. (2019). Penerapan Project Based Learning Pada Praktikum Mahasiswa PGSD Semester 2 untuk Meningkatkan Kreativitas dan Pemecahan Masalah. *University Research Colloquium*, 214–222. Diakses dari <http://repository.urecol.org/index.php/proceeding/article/view/664>

Liu, X., & Zhao, Y. (2021). Research On The Application Strategy Of Project-Based Learning Teaching Mode In Practical Teaching of Product Design. *Presented at International Conference on Modern Education Management, Innovation and Entrepreneurship and Social Science (MEMIESS 2020)* (pp. 7–12). Atlantis Press. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.210206.002>

Lusi. (2018). Peningkatan Aktivitas Belajar dan Hasil Belajar. *Jurnal Fisika Pendidikan*, <https://doi.org/10.22146/jfi.24410>

Maria,dkk. (2020). Terampil memilih menggunakan metode pembelajaran. *Jurnal Pendidikan*. 30 (1). Diakses dari <https://journals.ums.ac.id/index.php/suhuf/article/view/6721/4066>

Marliani, N. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Science, Technology, Society, Environment (STSE) Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pencemaran Lingkungan Di Mas Jeumala ‘Amal. *Education Tropika*, 5(April), 38–43. Diakses dari <https://ojs.serambimekkah.ac.id/serambi-ptk/article/view/955>

Nasrum, Akbar. (2018). *Uji Normalitas Data*. Bali : Jaya pangus Press.

Ngalimun. (2018). *Strategi dan Model Pembelajaran*. Banjarmasin: Aswaja Pressindo. Pendidikan,Vol.8 N0.2. <https://doi.org/10.36835/attalim.v8i2.819>

Poernomo, J. B., & Narjanah, S. (2016). Efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Ttw Dengan Tsts Terhadap Hasil Belajar Materi Teori Kinetik Gas. *Jurnal Pendidikan*. Diakses dari <https://journal.walisongo.ac.id/index.php/Phenomenon/article/view/83/53>

Sahida, D., & Zarvianti, E. (2019). Development of Problem Based Learning (PBL) practicum guide to improve student Creative Thinking Ability (CTS) in basic physics subject. *Journal of Educational and Learning Studies*, 2(1), 39. <https://doi.org/10.32698/0492>

Seage, S.J., & Türegün, M. (2020). The Effects of Blended Learning on STEM Achievement of Elementary School Students. *International Journal of Research in Education and Science (IJRES)*, 6(1), 133-140. Diakses dari <https://www.ijres.net/index.php/ijres/article/view/728>

Siti, N. (2018). Minat Belajar sebagai Determinan Hasil Belajar Siswa. Pendidikan IPA. Students' Creative Thinking. *International Journal of Electrical Engineering Education*. <https://doi.org/10.1177/0020720919846808>

Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta, CV.

Syukri, Muhammad. (2020). Peningkatan Minat Belajar Siswa melalui Model PBL berbasis pendekatan STEM dalam pembelajaran fisika. *Jurnal Pencerahan*. 14(2). Diakses dari <https://jurnalpencerahan.org/index.php/jp/article/view/32/34>

Trianto. (2017). *Model Pembelajaran Fisika*. Jakarta: Prestasi Pustaka.

Widana, Wayan. (2020). *Uji Persyaratan Analisis*. Lumajang: Klik Media.