**Penerapan Model PBL Berbasis *True Experiment* untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar**

**A. Pujiyanti1\* , Ellianawati2, dan W. Hardyanto3**

1 Mahasiswa Program Studi Pascasarjana Pendidikan Fisika Universitas Negeri Semarang

2 Dosen Program Studi Pascasarjana Pendidikan Fisika Universitas Negeri Semarang

3 Dosen Program Studi Pascasarjana Pendidikan Fisika Universitas Negeri Semarang

\* Email: [arikpujiyanti26@gmail.com](mailto:arikpujiyanti26@gmail.com)

*Received: March16th, 2019. Accepted: June2nd, 2019. Published: August29th, 2019(Book Antiqua 8pt)*

**Abstrak**

Implementasi kurikulum 2013 memunculkan beberapa inovasi dalam proses pembelajaran termasuk menggunakan model PBL. Penelitian ini berinvestigasi untuk mengetahui minat dan hasil belajar peserta didik setelah diberi perlakuan dengan model PBL berbasis *true experiment*. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian *pra-eksperimental* dengan rancangan *one-shot case study*. Sampel penelitian terdiri dari 14 peserta didik. Hasil dari penelitian menunjukkan, bahwa hasil belajar peserta dianalisis dengan uji *N-gain* mengalami peningkatan 0,21 dengan kriteria rendah. Sedangkan persentase minat belajar peserta didik diperoleh 81,786% sehingga deikategorikan sangat baik.

**Abstract**

The implementation of the 2013 curriculum gave rise to several innovations in the learning process including the problem based learning (PBL) model. This research investigates to find out the interests and learning outcomes of students after being treated with a PBL model based on true experiments. This type of research is a pre-experimental research with a One-shot Case Study Design. The research sample consisted of 14 students. The results of this study indicate that participants learning outcomes analyzed by the *N-gain* test increased by 0.21 with low criteria. While the percentage of students interest in learning gained 81,786% so that the categorization is very good.

**Keywords:** Interest; Learning outocomes; PBL (Problem Based Learning).

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan kegiatan yang terencana untuk mewujudkan proses belajar mengajar dengan tujuan mengembangkan potensi peserta didik, agar memiliki kemampuan KI 1, KI 2, KI 3, dan KI 4 (Yulianto, Tusmiyati, & Widiastuti, 2020). Membahas tentang pendidikan, maka tidak bisa terlepas dengan pembelajaran di sekolah. Pembelajaran dalam UU Nomor. 20 Tahun 2003 tentang Sisdiknas Bab I Pasal 1 Ayat 20 menjelaskan hubungan timbal balik peserta didik, pendidik serta sumber belajar yang berkaitan dengan lingkungan belajar. Tujuan pembelajaran yaitu untuk memperoleh perubahan tingkah laku setiap peserta didik. Munculnya perubahan peserta didik dikarenakan adanya proses pembelajaran (Ismail, 2011).

Proses pembelajaran yaitu suatu upaya yang mewujudkan adanya kegiatan belajar. Kegiatan tersebut agar berjalan secara efektif dan efesien, maka sebaiknya pendidik dalam mentransfer konsep fisika di kelas tidak hanya menyampaikan materi saja (Jannah, Rahmawati, & Reffiane, 2020). Sebaiknya, dalam kegiatan belajar, guru harus menyadari bahwa setiap peserta didik memiliki cara yang berbeda untuk kegiatan belajar dan memahami informasi baru, sehingga perlu dibimbing dengan berbagai model yang ada serta media dengan menyesuaikan kondisi saat ini. Hal ini bertujuan untuk memaksimalkan informasi yang dapat peserta didik pahami dalam kegiatan belajar mengajar (Malmia dkk, 2019).

Menurut Vygotsky dalam pembelajaran sains interaksi sosial perlu ditekankan agar dapat menginternalisasi pemahaman, permasalahan, dan proses yang sulit (Fadly, 2017). Era globalisasi dalam konteks pendidikan diarahkan pada pembelajaran dan inovasi ketrampilan serta mempertimbangkan kelestarian lingkungan untuk jangka panjang. Keterampilan belajar dan inovasi yang dimaksud adalah (a) kemampuan untuk berpikir kritis dan memecahkan masalah, (b) kemampuan untuk berkomunikasi dan berkolaborasi, (c) kreativitas dan inovasi (Nurtanto, Moh, & Sofyan, 2020). Tujuan dari Kurikulum 2013 yaitu untuk menciptakan peserta didik sebagai penerus bangsa agar secara integratif (Setyorini, 2020). Pengintegrasian tersebut sebagai upaya memperbaiki peringkat *Program for International Student Assessment* (PISA) dan TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) yang peringkatnya semakin menurun.

Melihat permasalahan PISA dan TIMSS di Indonesia, maka perlu diterapkannya kurikulum pendidikan yang digunakan di era ini, yaitu kurikulum 2013 Revisi yang memiliki beberapa karakteristik, diantaranya pendekatan saintifik dalam proses pembelajaran yang meliputi 5M (Mengamati, Menanya, Mencoba, Mengasosiasi/Menalar, dan Mengkomunikasikan). Arah pengembangan kurikulum 2013, tampaknya masih banyak permasalahan yang dihadapi dalam upaya pencapaian (Nurmeipan & Hermanto, 2020).

Implementasi kurikulum 2013 memunculkan beberapa inovasi dalam proses pembelajaran termasuk di dalamnya model PBL, digambarkan sebagai model pembelajaran konstruktivisme yang berasumsi, bahwa belajar adalah hasil dari interaksi kognitif dan sosial yang berasal dari lingkungan yang berfokus pada suatu masalah (Maskur, Sumarno, & Rahmawati, 2020). Pembelajaran fisika sesuai dengan kurikulum Indonesia (K13), bertujuan untuk menumbuhkan sikap ilmiah, mengembangkan keterampilan berpikir dan pengalaman untuk merumuskan masalah, mengusulkan dan memverifikasi hipotesis, mengkomunikasikan hasil eksperimen, memahami konsep fisika serta mengembangkan IPEK (Kemendikbud, 2014). Apabila model PBL diimplementasikan di era K13 sudah tepat dengan tujuan dari K13, maka peserta didik diminta aktif dalam proses pembelajaran, supaya menjadi lebih mandiri. Pembelajaran fisika dengan menerapkan model PBL, peserta didik lebih terlatih untuk menyelesaikan masalah secara ilmiah, penataan, dan sistematis.

Model PBL pernah diterapkan dalam penelitian Saiful Prayogi, dkk (2013) tentang implementasi Model PBL yang tujuannya untuk meningkatkan minat dan hasil belajar peserta didik. Jenis penelitian tersebut yaitu PTK yang dilakukan selama 2 siklus. Data penelitian berupa hasil belajar diambil dengan teknik tes dalam bentuk pilihan ganda, diperoleh hasil ketuntasan belajar 63,16% pada siklus pertama dan 85% pada siklus kedua.

Melalui model PBL, peserta didik menjadi terbiasa belajar dari masalah aktual dan faktual dalam kehidupan sehari-hari, belajar kelompok dan diskusi untuk mempelajari masalah, mencari informasi yang relevan, mengumpulkan informasi, meninjau alternatif solusi yang ada, dan menyusun tindakan penyelesaian (Mann & Chang, 2019). Oleh karena itu, peserta didik dapat memahami teori secara mendalam melalui pengalaman praktik pembelajaran empiris. Model tersebut juga memiliki kelemahan misalnya ada beberapa peserta didik yang menghadapi kesulitan untuk berpikir kritis. Berdasarkan kelemahan tersebut, maka akan lebih efektif jika pendidik selama mengajar dengan menggunakan media yang menarik seperti alat peraga.

Alat peraga adalah salah satu media pembelajaran yang dijadikan sebagai sarana menyampaikan pesan dan informasi, sehingga memunculkan minat peserta didik untuk belajar (Sundayana, 2015). Alat peraga juga digunakan untuk memperagakan materi, sehingga peserta didik dapat lebih mudah memahami materi pembelajaran tersebut (Arsyhar, 2011). Salah satu alat peraga yang digunakan sebagai media pembelajaran yaitu alat peraga percepatan sentripetal.

Harapan dari implementasi model *based learning* (PBL) berbantuan alat peraga, salah satunya agar minat belajar peserta didik meningkat, sehingga terdapat suatu hubungan antara diri sendiri dengan di luar diri sendiri (Slameto, 2010). Minat belajar sebagai faktor instrinsik yang memiliki peran terhadap hasil belajar peserta didik. Hasil belajar adalah perubahan-perubahan yang terjadi pada diri peserta didik, baik yang menyangkut 3 aspek (kognitif, afektif, dan psikomotorik) (Purwanto, 2009).

Penelitian yang telah dilakukan oleh Noviansyah, dkk dengan judul *“Pengaruh Pembelajaran Gerak Melingkar Beraturan Berbantuan Alat Peraga Portable Board Terhadap Hasil Belajar Peserta didik”*. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Noviansyah, dkk, hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran gerak melingkar beraturan Berbasis True Experiment *Portable Board* berpengaruh terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik kelas X SMA Negeri 1 Jelimpo dengan = 2,7996 (taraf signifikansi 5%) dan harga *effect size* sebesar 0,33 (kategori sedang).

Alat peraga sentripetal yang digunakan dalam pembelajaran yaitu alat peraga yang prinsip kerjanya seperti kipas angin, yang memiliki akrilik berbentuk lingkaran serta dapat bergerak melingkar. Alat peraga yang digunakan dalam percobaan bertujuan untuk menentukan , percepatan sudut, kecepatan linier, dan gaya sentripetal. Implementasi model *problem based learning* (PBL) berbantuan dengan alat peraga dapat membuat peserta didik lebih memahami konsep gerak melingkar ditunjukkan nilai hasil belajar meningkat. Melalui model berbasis masalah berbantuan dengan alat peraga diharapkan dapat memberikan peningkatan minat dan hasil belajar yang signifikan.

# METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah *pra-eksperimental* dengan rancangan *One-shot Case Study. One-shot Case Study* yaitu eksperimen yang dilakukan satu kelas dan tanpa *pretest*. Paradigma dalam rancangan eksperimen ini dapat digambarkan seperti berikut (Riadi, 2016):

**X O**

**Gambar 1**. Desain rancangan *One-shot Case Study*

Keterangan:

X: Perlakuan yang diberikan adalah pembelajaran PBL berbasis *true experiment* (alat percepatan sentripetal).

O: Hasil belajar pada materi gerak melingkar setelah berlangsungnya penerapan model PBL berbasis *true experiment* (alat percepatan sentripetal).

Penelitian telah dilaksanakan di MA Uswatun Hasanah Mangkang. Populasi ini terdiri dari peserta didik kelas XII berjumlah 14 peserta didik yang telah menerima materi gerak melingkar. Proedur pengambilan sampel pada penelitian dengan teknik sampel jenuh. Sampel dalam penelitian ini terdapat 1 kelas yang diberikan perlakuan selama proses pembelajaran.

Perangkat pembelajaran yang digunakan yaitu silabus, RPP yang telah divalidasi dengan kelayakan 92,5%, dan LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik), hasil validasi diperoleh 75% sehingga layak digunakan. Instrumen penelitian yang digunakan yaitu tes hasil belajar berupa soal uraian divalidasi oleh guru fisika didapatkan nilai kelayakan 75%. Instrumen yang digunakan untuk mengetahui minat peserta didik terhadap model PBL berbasis *true experiment* dengan angket *skala likert*. Teknik analisis data penelitian meliputi teknik analisis hasil belajar dan angket minat peserta didik.

# HASIL DAN PEMBAHASAN

Data penelitian diperoleh dari nilai UH yang dijadikan sebagai nilai *pretest* dan nilai hasil *posttest* yang dilakukan setelah peserta didik memperoleh perlakuan. Selain itu, menyebarkan angket setelah pembelajaran untuk memperoleh data minat belajar.Data yang telah diperoleh kemudian dianalisis. Analisis data nilai UH yang dijadikan sebagai *pretest* dan nilai *posttest* disajikan pada Tabel 1.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Jumlah Siswa | Jenis Data | Nilai Maks | Nilai Min | *Mean* | Std. Deviation | *Std. Error Mean* |
| 14 | UH *(Pretest)*  *Posttest* | 76  90 | 68  70 | 72,36  78,21 | 2,43712  6,68153 | 0,65135  1,78571 |

**Tabel 1.** Daftar Nilai UH *(Pretest)* dan *Posttest* Peserta Didik

Berdasarkan Tabel 1, dilihat dari rata-rata hasil belajar peserta didik sebelum diberi perlakuan dan setelah diberi perlakuan mengalami sedikit peningkatan yaitu dari rata-rata 72,36 menjadi 78,21. Sebelum menentukan jenis uji yang digunakan, maka terlebih dahulu melakukan analisis uji normalitas. Uji normalitas yang digunakan untuk analisis statistik yaitu uji *one-sample kolmogorov-smirnov test*. Taraf signifikansi yang digunakan yaitu 0,05. Hasil analisis uji *one-sample kolmogorov-smirnov test* pada nilai UH disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test* UH

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Keterangan | | Nilai |
| N | | 14 |
| *Normal Parameters(a,b)* | *Mean* | 72,3571 |
|  | *Std. Deviation* | 2,43712 |
| *Most Extreme Differences* | *Absolute* | 0,201 |
|  | *Positive* | 0,201 |
|  | *Negative* | -0,156 |
| *Kolmogorov-Smirnov Z* | | 0,752 |
| *Asymp. Sig. (2-tailed)* | | 0,623 |

Tabel 2 menunjukkan bahwa data nilai UH terdistribusi normal, karena hasil analisis data yang diperoleh nilai D = 0,201 (p > 0,05) atau Z= 0,752 (p > 0,05). Kemudian data tersebut dianalisis menggunakan uji *one sample t-test*. Uji ini termasuk bagian dari statistik parametrik, sehingga asumsi dasar yang harus terpenuhi adalah data penelitian yang diperoleh harus berdistribusi normal. Uji *one sample t-test* dalam penelitian ini digunakan untuk membandingkan rata-rata sampel yang diteliti. Hasil analisis dengan uji *one sample t-test* disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** *One Sample Test* nilai UH

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | *Test Value* = 73 | | | | | |
|  | t | df | *Sig. (2-tailed)* | *Mean Difference* | *95% Confidence Interval of the Difference* | |
|  |  |  |  |  | *Lower* | *Upper* |
| Nilai | 0,987 | 13 | 0,342 | 0,64286 | -2,0500 | 0,7643 |

Tabel 3 diketahui, bahwa nilai t *(t hitung)* diperoleh (-0,987) dengan nilai derajat kebebasan df sebesar 13 dan nilai *sig. (2-tailed)* dengan uji dua sisi diperoleh 0,342. Hasil analisis dari uji *one sample test* nilai UH disimpulkan bahwa Ho diterima karena nilai *sig. (2-tailed)* > 0,05 sehingga nilai rata-rata hasil belajar peserta didik sama dengan nilai KKM yaitu 73.

Selama proses pembelajaran yang telah dilakukan 10 Oktober 2019 dengan model PBL berbasis *true experiment*, kemudian diakhir pembelajaran peserta didik diminta untuk mengerjakan soal *posttest.* Hasil nilai *posttest* yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis statistik. Analisis yang digunakan seperti pada analisis nilai UH. Analisis uji normalitas dengan uji *one-sample kolmogorov-smirnov* pada nilai *posttest* disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 4.** *One-Sample Kolmogorov-Smirnov (posttest)*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | | Nilai |
| *N* | | 14 |
| *Normal Parameters(a,b)* | *Mean* | 78,2143 |
|  | *Std. Deviation* | 6,68153 |
| *Most Extreme Differences* | *Absolute* | 0,177 |
|  | *Positive* | 0,176 |
|  | *Negative* | -0,177 |
| *Kolmogorov-Smirnov Z* | | 0,662 |
| *Asymp. Sig. (2-tailed)* | | 0,774 |

Tabel 4 menunjukkan data nilai *posttest* terdistribusi normal, karena hasil analisis data yang diperoleh nilai D = 0,177 (p > 0,05) atau Z= 0,662 (p > 0,05). Hasil analisis nilai *posttest* selanjutnya yaitu menggunakan uji *one sample test.* Analisis uji *one sample test* disajikan pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Analisis uji *one sample test (Posttest)*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Test Value* = 73 | | | | | |
| t | df | *Sig. (2-tailed)* | *Mean Difference* | *95% Confidence Interval of the Difference* | |
|  |  |  |  | *Lower* | *Upper* |
| 2,920 | 13 | ,012 | 5,21429 | 1,3565 | 9,0721 |

Tabel 5 menunjukkan nilai t *(t hitung)* diperoleh (2,920) dengan nilai derajat kebebasan df sebesar 13 dan nilai *sig.* *(2-tailed)* dengan uji dua sisi diperoleh 0,12. Hasil analisis dari uji *one sample test* nilai *posttest* disimpulkan bahwa Ho diterima karena nilai *sig. (2-tailed)* > 0,05 sehingga nilai *mean* hasil belajar peserta didik sama dengan nilai KKM yaitu 73.

Temuan pada penelitian ini sesuai dengan temuan peneliti lain yaitu Malmia (2019), dkk tentang penerapan model PBL yang bertujuan untuk mengetahui hasil pembelajaran berbasis masalah bersamaan dengan peningkatan hasil belajar SMA Negeri 2 Namlea. Jenis penelitian tersebut yaitu eksperimen semu dengan desain *pretest-posttest* *control group design*. Analisis data yang digunakan uji normalitas *kolmogorov-smirnov*, uji homogenitas, uji *paired sample t test*, dan uji *independent* sample T test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada peningkatan hasil belajar matematika setelah menggunakan pembelajaran berbasis masalah mengalami peningkatan. Hasil analisis statistik inferensial *(uji paired sample t-test)* yang diperoleh nilai signifikansi 000 < 0,05.

Perbandingan hasil belajar peserta didik dapat dilihat dari uji *N-gain* yaitu membandingkan nilai ulangan harian yang dijadikan sebagai *pretest* dengan evaluasi diakhir pembelajaran yang dijadikan sebagai nilai *posttest*. Hasil dari analisis uji *N-gain* disajikan dalam Tabel 6.

**Tabel 6.** Analisis Uji *N-gain*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Kriteria | Jumlah Peserta Didik | *N-gain* | Keterangan |
| Rendah | 9 | 0,21 | Rendah |
| Sedang | 5 |
| Tinggi | 0 |

Tabel 6 menunjukkan, bahwa nilai *N-gain* yang diperoleh 0,21 dengan kriteria reendah. Jadi dari hasil *N-gain* tersebut dapat disimpulkan peningkatan belajar peserta didik menggunakan model PBL *berbasis true experiment* konsep percepatan sentripetal hanya mengalami sedikit peningkatan. Hal ini dikarenakan, salah satunya waktu jam pembelajaran yang masih kurang sehingga peserta didik tergesa-gesa ketika mengerjakan soal *posttest.*

Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan meningkatnya hasil belajar peserta didik diantaranya belajar peserta didik yang dipengaruhi dari faktor internal maupun faktor eksternal. Media pembelajaran alat peraga percepatan sentripetal yang digunakan selama proses pembelajaran yaitu salah satu faktor eksternal, sehingga membuat peserta didik menjadi lebih tertarik dalam mengikuti pembelajaran fisika. Minat belajar peserta didik diukur menggunakan angket. Analisis data minat belajar peserta didik dilihat berdasarkan rata-rata persentase pada tiap aspek media yang digunakan. Rata-rata *persentase* tiap aspek media disajikan pada Tabel 7.

**Tabel 7**. Minat belajar peserta didik

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Aspek | | | |
| *Implementability* | **Kesinambungan** | ***Appropriatenes*** | **Kemenarikan** |
| 80 % | 80,952 % | 80% | 86,19% |
| Total Persentase | 81,786% | | |

Berdasarkan Tabel 7, terlihat bahwa total rata-rata *persentase* minat belajar peserta didik yaitu 81,786 sehingga dikategorikan sangat baik. Jadi kesimpulannya peserta didik memiliki minat belajar fisika dengan model PBL berbasis *true experiment* konsep percepatan sentripetal.

# KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa model PBL berbasis *true experiment* meningkatkan hasil belajar secara signifikan. Hal ini dapat dilihat rata-rata nilai UH peserta didik sebelum penerapan model PBL berbasis *true experiment* adalah 72,36 dengan t *(t hitung)* diperoleh (-0,987). Sedangkan nilai rata-rata *posttest* adalah 78,21 dengan t *(t hitung)* diperoleh (2,920). Analisi *N-gain* atau perbandingan antara nilai UH *(pretest)* dengan *posttest* yaitu 0,21 dengan kriteria reendah. Selain itu juga memperoleh data dari hasil penyebaran angket untuk mengetahui minat belajar peserta didik terhadap pembelajaran fisika dengan model PBL berbasis *true experiment* dengan total *persentase* sebesar 81,79%.

# UCAPAN TERIMA KASIH

*Alhamdulillahirabbil’alamin*, segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan hidayah, taufik, dan rahmat-Nya, sehingga dapat menyelesaiakan penelitian ini dengan baik. Ucapan terimakasih saya haturkan kepada Dr. Ellianawati, S.Pd.,M.Si dan Prof. Dr. rer. nat. Wahyu Hardyanto, M.Si selaku dosen mata kuliah media pembelajaran fisika. Ucapan terimakasih juga saya haturkan kepada Kepala Madrasah Aliyah Uswatun Hasanah Mangkang, Faqihuddi, S.Pd selaku guru fisika, serta seluruh pihak yang tidak dapat saya sebutkan yang telah membantu untuk kelancaran penerapan media ini.

# daftar pustaka

Asyhar, Rayanda. (2011). *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Gaung Persada (GP) Press Jakarta. Jakarta.

Fadly, W. (2017). *Tujuan Kepakritsan Model Pembelajaran Fisika “PRODUKSI” Terhadap Keterlaksanaan Pembelajaran dan Aktivitas Belajar Peserta didik*. Jurnal Tadris IPA IAIN Ponorog Jawa Timur Indonesia, 6(2):111-124. DOI: <http://dx.doi.org/10.24235/sc.educatia.v6i2.1510>.

Greeno JG, Collins AM, Resnick L. (1996). Cognition and Learning. In: Calfee RC, Berliner DC (eds) Handbook of Educational Psychology, New York: Macmillan. pp. 15-46.

I . SM. (2011). *Strategi Pembelajaran Agama Islam Berbasis PAIKEM*. Semarang: RaSAIL Media Group.

Jannah, A. R., Rahmawati, I., & Reffiane, F. (2020). Keefektifan Model PBL Berbantu Media Audio-Visual Terhadap Hasil Belajar Tema Indahnya Keberagaman Di Negeriku. *Mimbar PGSD Undiksha* , 8(3), 342-350.

Kemendikbud. (2014). *Materi Pelatihan Implementasi Kurikulum 2013 Tahun Ajaran 2014 Mata Pelajaran Fisika SMA/SMK* (Jakarta: Kemendikbud).

Malmia, W *et al*. (2019). Problem-Based Learning As An Effort To Improve Student Learning Outcomes. *International journal of scientific & technology research* volume 8, issue 09.

Malmia, Wa., dkk. (2019). Problem-Based Learning As An Effort To Improve Student Learning Outcomes*. International Journal Of Scientific & Technology Research*, Volume 8, Issue 09: 1140-1143.

Mann, L., & Chang, R. (2019). From problem-based learning to practice-based education: a framework for shaping future engineers. *European Journal Of Engineering Education* , 1-21.

Maskur, R., Sumarno, & Rahmawati, Y. (2020). The Effectiveness of Problem Based Learning and Aptitude Treatment Interaction in Improving Mathematical Creative Thinking Skills on Curriculum 2013. *European Journal of Educational Research* , 9(1), 375-383.

Noviansyah, M. I et al. *Pengaruh Pembelajaran Gerak Melingkar Beraturan Berbantuan Alat Peraga Portable Board Terhadap Hasil Belajar Peserta didik.* Program Studi Pendidikan Fisika FKIP UNTAN, Pontianak.

Nurmeipan, R., & Hermanto, F. (2020). Imolementasi Kurikulum 2013 pada Materi IPS Kelas VIII di SMP Sekecamatan Gunungpati. *Sosiolium* , 2(1), 28-34.

Nurtanto, M., Moh, F., & Sofyan, H. (2020). Problem Based Learning (PBL) in Industry 4.0: Improving Learning Quality through Character-Based Literacy Learning and Life Career Skill (LL-LCS). *Journal of Physics: Conference Series* , 1-10.

Prayogi, S., & Asy’ari, M. (2013). Implementasi Model PBL untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Prisma Sains*, 1(1): 79-87.

Purwanto, W., Djatmika R.W.W., & Hariyono. (2016). *Penggunaan Model Problem Based Learning Dengan Media Powerpoint Untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa*. Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan, (9)1: 1700-1705.

Purwanto. (2009). *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Riadi, Edi. (2016). *Statistik Penelitian*. Yogyakarta: CV. Andi Offset.

Setyorini, I. (2020). Pandemi Covid-19 dan Online Learning: Apakah berpengaruh Terhadap Proses Pembelajaran Pada Kurikulum 2013. *Journal of Industrial Engineering & Management Research (JIEMAR)* , 1(1), 95-102.

Slameto. (2010). *Belajar dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.

Sundayana. (2015). *Statistika Penelitian Pendidikan*. Bandung : Alfabeta.

Yulianto, H. T., Tusmiyati, A., & Widiastuti, H. (2020). Peningkatan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa Melalui Penerapan Model Problem Based Learning (PBL). *Teaching and Learning Journal of Mandalika* , 1(2), 104-116.