

## **Peningkatan Motivasi Belajar Siswa Dengan Penggunaan Laboratorium Virtual Phet (*Physics Education Technology*) Pada Materi Asam-Basa**

### **Increasing The Use Of Phet (*Physics Education Technology*) Virtual Laboratory On Learning Motivation On Acid-Base Material**

Salamah Agung, Dila Fairusi, Raysa Alfauzia\*

Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta

\*Corresponding author: rys.alfauzia19@gmail.com

#### **Abstrack**

This research aims to determine the improvement of students' learning motivation using PhET (*Physics Education Technology*) virtual laboratories on acid-base materials. The quantitative descriptive method involves 33 students in the experimental class and 33 students in the control class from SMAN 1 Panggarangan, selected through purposive sampling. Data was collected through a questionnaire containing 20 items. The prerequisite test results for the research instrument indicated validity, reliability, and normal distribution of data. The PhET virtual laboratory provides an engaging, interactive, and relevant learning experience, increasing student motivation from low to moderate levels. The research results demonstrate a significant improvement in learning motivation for students using the PhET virtual laboratory, as evidenced by an independent sample t-test with a 5% significance level. The test results show a Sig. (2-tailed) value of 0.000, indicating rejection of  $H_0$  and acceptance of  $H_1$ . This study can be considered an alternative for laboratory practices utilizing virtual labs, integrating technology through simulations based on learning needs.

**Keywords:** PhET virtual laboratory, acids and bases material, learning motivation.

#### **Abstrak**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan peningkatan motivasi belajar siswa dengan penggunaan laboratorium virtual PhET (*Physics Education Technology*) materi asam-basa. Metode yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif pada 33 siswa kelas eksperimen dan 33 siswa kelas kontrol SMAN 1 Panggarangan yang dipilih dengan metode *purposive sampling*. Data dikumpulkan melalui kuesioner yang berisi 20 item. Hasil uji prasyarat instrumen penelitian dinyatakan valid, reliabel, dan data terdistribusi secara normal. laboratorium virtual PhET memberikan pengalaman pembelajaran yang menarik, interaktif, dan relevan, sehingga motivasi siswa untuk terlibat dalam proses belajar mengalami peningkatan dari tingkat motivasi rendah menjadi tingkat motivasi sedang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa yang menggunakan laboratorium virtual PhET mengalami peningkatan signifikan dalam motivasi belajar, sebagaimana terlihat dari uji independent simpel t-test dengan tingkat signifikansi 5%. Hasil uji tersebut menunjukkan nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,000, mengindikasikan penolakan terhadap  $H_0$  dan penerimaan terhadap  $H_1$ . Penelitian ini dapat dijadikan alternatif praktikum menggunakan laboratorium virtual dengan kegiatan memanfaatkan teknologi dengan menggunakan simulasi sesuai kebutuhan pembelajaran.

**Kata Kunci:** Laboratorium virtual phet, materi asam-basa, motivasi belajar.

## PENDAHULUAN

Perkembangan abad ke-21 ini ditandai dengan pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dalam segala aspek kehidupan, termasuk dalam proses pembelajaran (Daryanto & Karim, 2017). Saat ini, proses pembelajaran sudah banyak mengintegrasikan teknologi dengan pendidikan, yang memungkinkan pembelajaran dapat beradaptasi dengan perkembangan zaman saat ini, sehingga disimpulkan bahwa kemajuan teknologi dalam ranah pendidikan telah memicu perubahan dalam paradigma pembelajaran, yang lebih menekankan pada pendekatan yang berpusat pada peserta didik dan mendorong mereka untuk aktif terlibat dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, penting bagi guru untuk terus memperbarui dan terbiasa dengan setiap perkembangan dalam teknologi informasi dan komunikasi (Daud, 2019).

Selain memberikan kontribusi dalam mendukung proses pembelajaran siswa, teknologi juga memegang peran yang penting bagi seorang guru dalam melaksanakan pembelajaran. Namun, pada era saat ini, terdapat tuntutan yang semakin meningkat bagi guru untuk memiliki kompetensi yang lebih tinggi dalam pemanfaatan teknologi pembelajaran. Akan tetapi, penelitian oleh Mutawally (2019) menunjukkan bahwa tingkat kompetensi guru dalam memanfaatkan teknologi internet sebagai sumber pembelajaran masih cenderung rendah. Keadaan ini mengakibatkan proses belajar dan mengajar masih terpusat pada peran guru, dan dampaknya, kreativitas siswa menjadi terbatas, terutama dalam konteks materi yang bersifat abstrak, sehingga efektivitas pembelajaran mengalami penurunan.

Menurut Chang (2010), kimia merupakan materi yang bersifat abstrak. Dalam

pembelajaran kimia, materi asam basa merupakan materi yang bersifat abstrak dan sering kali menjadi tantangan bagi peserta didik dalam memahami konsepnya. Materi asam basa dikenal sebagai materi yang kompleks karena melibatkan banyak elemen yang saling terkait, mencakup perhitungan, analisis, serta memerlukan pemahaman konsep yang mendalam dan berjenjang (Andriani, 2019). Oleh karena itu, strategi untuk mengatasi permasalahan-permasalahan ini adalah dengan meningkatkan pemahaman konsep dan motivasi belajar peserta didik melalui pelaksanaan kegiatan praktikum (Hidayanti, 2022). Pemahaman dalam pembelajaran pada tingkat menengah atas dapat ditingkatkan melalui praktikum dilaboratorium, karena hal ini memungkinkan peserta didik untuk menguji teori yang mereka pelajari secara praktis (Ningsih et al., 2019).

Berdasarkan hasil wawancara dengan seorang pendidik kimia di SMAN 1 Panggarangan pada bulan Januari 2023, ditemukan bahwa praktikum hanya dilakukan sesuai dengan kebutuhan kurikulum yang telah ditetapkan oleh guru mata pelajaran. Namun, tidak semua materi pelajaran, terutama yang terkait dengan ilmu kimia, dapat diimplementasikan melalui kegiatan praktikum. Keterbatasan fasilitas alat-alat laboratorium di sekolah menjadi kendala yang signifikan dalam melaksanakan praktikum. Selain itu, metode penyampaian materi hanya mengandalkan buku pelajaran dan penjelasan lisan dari guru kepada siswa.

Kendala lain yang muncul ketika praktikum tidak dapat dilaksanakan meliputi keterbatasan waktu yang tersedia dan kurangnya keterampilan siswa dalam memanfaatkan alat-alat laboratorium untuk melaksanakan eksperimen di sekolah. Dampak dari situasi ini adalah siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi yang diajarkan oleh

guru dan kurangnya keterampilan siswa dalam mengamati, merumuskan masalah, membuat hipotesis, merancang eksperimen, melaksanakan eksperimen, hingga menarik kesimpulan dalam menjelajahi fenomena ilmiah yang telah diperkenalkan dalam proses pembelajaran.

Kegiatan praktikum virtual adalah solusi alternatif dalam mengatasi keterbatasan alat praktikum untuk melaksanakan kegiatan praktis akan pentingnya laboratorium disekolah. Pembelajaran dengan bantuan laboratorium virtual dapat meningkatkan motivasi siswa dalam belajar kimia. Penelitian tentang laboratorium kimia virtual juga masih sangat terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini sangat diperlukan. Dengan penelitian ini, siswa tidak hanya belajar untuk memahami materi, tetapi juga bagaimana siswa dapat termotivasi untuk menguasai media digital. Berdasarkan deskripsi di atas, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan motivasi belajar siswa dalam pembelajaran kimia pada materi asam basa menggunakan laboratorium virtual PhET (*Physics Education Technology*).

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif kuantitatif dengan jenis penelitian *quasi eksperimen*. Desain penelitian yang digunakan adalah *Non-equivalent Kontrol Group Design*. Sementara, sampel penelitian ini adalah siswa kelas XI MIPA 1 dan 33 siswa kelas XI MIPA 2 SMAN 1 XI MIPA dengan menggunakan *metode purposive sampling*. Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah menyebarkan kuesioner. Instrumen yang terdapat dalam kuesioner motivasi belajar dikembangkan sendiri, diadaptasi dari indikator motivasi belajar menurut Uno (2011).

Teknis analisis data mengenai motivasi belajar terhadap implementasi laboratorium kimia virtual dianalisis, dan hasilnya diuji untuk prasyarat instrumen penelitian, yaitu uji normalitas dan homogenitas. Sedangkan untuk uji hipotesis dilakukan dengan *uji independent sample t-test* menggunakan SPSS (*Statistical Program for Social Science*). Selanjutnya, persentase dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100$$

Keterangan:

NP : Nilai persen

R : Skor mentah yang diperoleh siswa

SM : Skor maksimum ideal

100 : Bilangan tetap

(Purwanto, 2010, p. 103).

Nilai persentase motivasi belajar yang digunakan pada penelitian ini, terdapat pada Tabel 1.

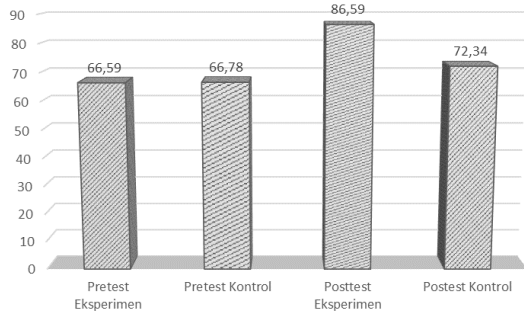
Tabel 1. Kriteria Kuesioner Motivasi Belajar  
Seiap Indikator

Persentase	Kriteria
76% - 100%	Baik
56% - 75%	Cukup
41% - 55%	Kurang Baik
0% - 40%	Tidak Baik

(Sasami et al., 2021)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

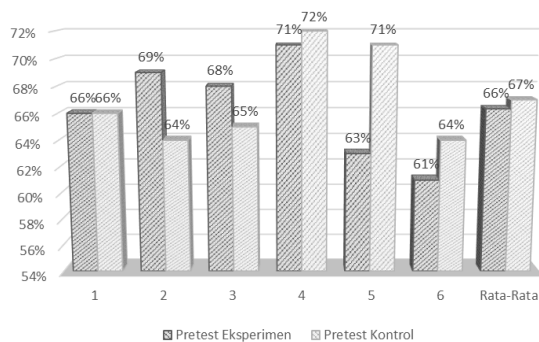
Hasil analisis deskriptif rata-rata motivasi belajar pada kelas eksperimen dan kelas kontrol di SMAN 1 Panggarangan tahun ajaran 2022/2023 selengkapnya dapat dilihat pada Grafik 1.



Grafik 1. Rata-Rata Motivasi Belajar

Berdasarkan grafik diatas, dapat diamati bahwa *pre-test*, kelas kontrol menunjukkan tingkat motivasi belajar yang secara statistik lebih tinggi daripada kelas eksperimen yaitu pada kelas kontrol memiliki rata-rata 66,78 dan kelas eksperimen memiliki rata-rata 66,59, sedangkan setelah pemberian intervensi, terlihat bahwa rata-rata hasil *post-test* pada kelompok eksperimen secara signifikan meningkat dibandingkan dengan kelompok kontrol, yaitu pada kelas eksperimen memiliki rata-rata 86,59 dan kelas kontrol memiliki rata-rata 72,34.

Persentase data *pre-test* motivasi belajar siswa pada masing-masing indikator di kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum dilakukan intervensi dapat ditemukan dalam Grafik 2.



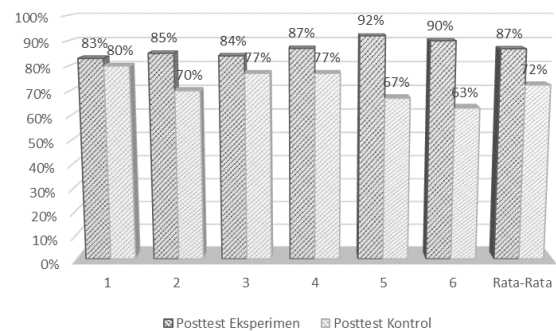
Grafik 2. Pesentase *Pre-test* Motivasi Belajar Setiap Indikator

Persentase rata-rata skor hasil *pre-test*, menunjukkan bahwa pada kelompok kontrol, persentase mencapai 67%, berada dalam kategori yang dapat diklasifikasikan sebagai tingkat motivasi belajar yang

cukup, sementara pada kelompok eksperimen, persentase mencapai 66% yang juga termasuk dalam kategori yang sama, yaitu tingkat motivasi belajar yang cukup. Namun, kelas kontrol menunjukkan tingkat rata-rata motivasi belajar yang sedikit lebih tinggi daripada kelas eksperimen.

Hasil analisis data menunjukkan bahwa nilai rata-rata *pre-test* pada kelas eksperimen adalah 66,59, sementara nilai rata-rata *pre-test* pada kelas kontrol adalah 66,78. Peninjauan data *pre-test* ini mengindikasikan adanya perbedaan dalam nilai rata-rata *pre-test* antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Perbedaan ini dapat diatribusikan kepada fakta bahwa pada tahap *pre-test*, belum ada pemberian perlakuan atau intervensi yang telah diaplikasikan pada kedua kelompok tersebut. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa tingkat motivasi belajar siswa relatif serupa antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen.

Persentase data *post-test* mengenai motivasi belajar siswa pada setiap indikator setelah pemberian intervensi, pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dipresentasikan dalam Grafik 3.



Grafik 3. Pesentase *Post-test* Motivasi Belajar Setiap Indikator

Grafik 3 menunjukkan bahwa persentase rata-rata hasil *post-test* berdasarkan indikator motivasi belajar memiliki peningkatan baik pada kelas kontrol dan kelas eksperimen, nilai rata-rata pada kelas

kontrol sebesar 72% yang termasuk pada kategori cukup dan pada kelas eksperimen sebesar 87% yang termasuk pada kategori baik, sehingga pada kelas eksperimen siswa memiliki motivasi belajar yang lebih baik dari pada kelas kontrol.

Hasil uji hipotesis dalam penelitian ini menggunakan *software IBM SPSS 25*. Nilai signifikansi (*sig.2 tailed*) yang diperoleh dibandingkan dengan taraf signifikansi  $\alpha$  (0,05). Jika *sig.2 tailed* lebih besar dari  $\alpha$  (0,05), maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak. Namun, jika *sig.2 tailed* lebih kecil dari  $\alpha$  (0,05), maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Hasil uji hipotesis untuk *pre-test* dan *post-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol terdapat dalam Tabel 1.

Tabel 1. Uji Hipotesis

Data	Taraf signifikan ( $\alpha$ )	Sig.2 tailed
<i>Pretest</i>	0,05	0,880
<i>Posttest</i>	0,05	0,000

Berdasarkan Tabel 1. Uji hipotesis menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen dalam rata-rata skor *pre-test*. Hal ini diperkuat oleh nilai *Sig. 2 tailed* (0,880) yang lebih besar dari taraf signifikansi  $\alpha$  (0,05). Sebagai hasilnya, hipotesis ( $H_0$ ) diterima. Temuan ini menunjukkan bahwa sebelum perlakuan, tidak terdapat perbedaan signifikan dalam rata-rata skor *pre-test* antara kedua kelompok, mungkin karena keduanya memiliki kondisi awal yang relatif serupa.

Hasil uji hipotesis menunjukkan perbedaan signifikan dalam rata-rata skor *post-test* antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Hal ini dibuktikan oleh nilai *Sig. 2 tailed* (0,000) yang lebih kecil dari taraf signifikansi  $\alpha$  (0,05). Sebagai hasilnya,  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa setelah penerapan perlakuan menggunakan

laboratorium virtual PhET, terdapat peningkatan yang signifikan terhadap motivasi belajar siswa di antara kedua kelompok. Perbedaan tersebut dapat diatribusikan kepada kegunaan laboratorium virtual PhET sebagai alat pembelajaran yang menarik dan interaktif, mampu meningkatkan motivasi belajar siswa.

Rata-rata nilai *post-test* pada kelompok eksperimen yang menggunakan laboratorium virtual PhET (*Physics Education Technology*) mencapai 86,59, lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata nilai *post-test* pada kelompok kontrol yang tidak menggunakan teknologi ini, yaitu sebesar 72,34. Perbedaan ini disebabkan oleh penggunaan laboratorium virtual PhET lebih menarik, interaktif, dan relevan, sehingga meningkatkan motivasi siswa untuk berpartisipasi dalam proses pembelajaran. Penemuan ini sejalan dengan hasil penelitian oleh Sari et al., (2021), menunjukkan dampak signifikan dari pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) berbasis media virtual PhET terhadap motivasi belajar siswa. Hasil penelitian lain yang dilaksanakan oleh Darwis & Hardiansyah (2021) juga mengkonfirmasi adanya perbedaan motivasi belajar yang signifikan antara siswa yang mengikuti pembelajaran IPA melalui praktikum laboratorium virtual PhET dengan mereka yang menjalani pembelajaran IPA secara konvensional. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa tingkat motivasi belajar siswa di kelas eksperimen secara statistik lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol.

Motivasi belajar siswa dalam kerangka penelitian ini diukur dengan merujuk pada indikator-indikator motivasi belajar yang diidentifikasi oleh Uno (2008). Indikator-indikator tersebut mencakup hasrat dan keinginan untuk berhasil, dorongan dan kebutuhan dalam belajar, harapan dan cita-cita masa depan, apresiasi dalam belajar,

kegiatan pembelajaran yang menarik, dan lingkungan belajar yang kondusif. Dalam instrumen penelitian ini, terdapat 20 pernyataan yang mencerminkan aspek-aspek motivasi belajar, sehingga instrumen yang digunakan dalam penelitian ini dibentuk berdasarkan 6 indikator utama. Hasil rata-rata *pre-test* yang dianalisis berdasarkan indikator motivasi belajar pada kelompok eksperimen adalah sekitar 66%, yang dapat diklasifikasikan sebagai tingkat motivasi belajar yang cukup, sementara pada kelompok kontrol mencapai sekitar 67%, juga termasuk dalam kategori motivasi belajar yang cukup. Hasil persentase pada indikator motivasi belajar ini menunjukkan bahwa siswa memiliki tingkat motivasi belajar yang cukup, meskipun belum sepenuhnya mampu memberikan dorongan yang optimal untuk mendorong mereka dalam proses pembelajaran

Nilai rata-rata hasil *post-test* pada kelas eksperimen, mencapai 87% dan masuk dalam kategori baik. Nilai rata-rata kelas kontrol mencapai 72% dan termasuk dalam kategori cukup. Temuan ini menggambarkan bahwa kelas eksperimen menunjukkan tingkat motivasi belajar yang lebih unggul dibandingkan dengan kelas kontrol. Hasil ini konsisten dengan penelitian sebelumnya, seperti yang dilakukan oleh Saputra et al., (2020), yang mengemukakan bahwa penggunaan media simulasi PhET (*Physics Education Technology*) dalam pembelajaran fisika dapat merangsang peningkatan motivasi belajar dan kemampuan pemecahan masalah siswa. Hasil penelitian Prima et al., (2018) juga mendukung hal ini, dengan menunjukkan bahwa siswa cenderung lebih termotivasi dalam konteks pembelajaran saat mereka menggunakan laboratorium virtual PhET. Dengan demikian, disimpulkan bahwa laboratorium virtual PhET memiliki kemampuan untuk mengkonseptualisasikan materi pelajaran dalam konteks dunia nyata, sehingga dapat

berkontribusi pada peningkatan motivasi belajar siswa, sebagaimana tercermin dalam hasil penelitian ini yang memperlihatkan tingkat motivasi belajar siswa berada pada kategori yang baik.

Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan laboratorium virtual pada PhET (*Physics Education Technology*) dapat meningkatkan motivasi belajar siswa. Melalui laboratorium virtual PhET, peserta didik dilatih untuk menyelesaikan masalah berdasarkan apa yang sedang diamatinya. Simulasi yang tersaji dalam media dapat memotivasi peserta didik untuk berperan aktif mencari tahu konsep materi melalui kegiatan mengamati. Siswa yang memiliki motivasi yang tinggi maka siswa tersebut memiliki banyak energi untuk kegiatan belajar (Wardani et al., 2020). Keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran dengan kegiatan praktikum sederhana menggunakan laboratorium virtual PhET (*Physics Education Technology*) menjadi lebih terarah dan juga mudah untuk diakses siswa pada kelas eksperimen salah satunya melalui *smartphone* sehingga pembelajaran tidak monoton. Dengan demikian, melalui penggunaan laboratorium virtual PhET, peserta didik dapat mengalami peningkatan motivasi belajar karena adanya interaksi aktif, pengalaman belajar yang menarik, dan peningkatan kepercayaan diri. Hal ini sesuai dengan pemahaman bahwa motivasi belajar peserta didik dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk hasrat dan keinginan untuk berhasil, dorongan dan kebutuhan dalam belajar, harapan dan cita-cita masa depan, apresiasi dalam belajar, kegiatan pembelajaran yang menarik, dan lingkungan belajar yang kondusif.

## KESIMPULAN

Hasil uji prasyarat pada penelitian ini dinyatakan normal dan homogen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa yang menggunakan laboratorium virtual PhET

mengalami peningkatan motivasi belajar yang signifikan dilihat dari hasil uji *independent simpel t-test* dengan taraf signifikansi 5% menunjukkan nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,000 yang artinya terjadi penolakan  $H_0$  dan penerimaan  $H_1$ . Sehingga penggunaan laboratorium virtual PhET dapat meningkatkan motivasi belajar siswa pada materi asam-basa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agusmin, R., & Rohadi, N. (2018). Peningkatan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa dengan Model Problem Based Learning Berbantuan Simulasi PhET di Kelas XI IPA-C SMAN 6 Kota Bengkulu. *Jurnal Kumbaran Fisika*, 1(2), 53–59. <https://doi.org/10.33369/jkf.1.2.53-59>.
- Andriani, M., Muhali, M., & Dewi, C. A. (2019). Pengembangan Modul Kimia Berbasis Kontekstual Untuk Membangun Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Asam Basa. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 7(1), 25. <https://doi.org/10.33394/hjkk.v7i1.1653>
- Chang, R. (2010). *Kimia Dasar Konsep-Konsep Inti*. Jakarta: Erlangga.
- Darwis, R., & Hardiansyah, M. R. (2021). Pengaruh Penerapan Laboratorium Virtual Phet Terhadap Motivasi Belajar Ipa Siswa Pada Materi Gerak Lurus. *ORBITA: Jurnal Kajian, Inovasi Dan Aplikasi Pendidikan Fisika*, 7(2), 271. <https://doi.org/10.31764/orbita.v7i2.5514>
- Daryanto, & Karim, S. (2017). *Pembelajaran Abad 21*. Yogyakarta: Gava Media.
- Daud, Afrianto. (2019). Integrasi teknologi dalam pembelajaran: Upaya untuk beradaptasi dengan tantangan era digital dan revolusi industri 4.0. Unri Conference Series: Community Engagement. Volume 1: <https://www.researchgate.net/publication/336922938>
- Hidayanti, S. A., Siahaan, J., Hakim, A., Studi, P., & Kimia, P. (2022). Pengembangan Modul Praktikum Kimia Berbasis Problem Based Learning Materi Asam Basa. *Chemistry Education Practice*, 5(2). <https://doi.org/10.29303/cep.v5i2.3158>
- Mutawally, W. F. (2019). Peningkatan Kompetensi Guru Melalui Pelatihan Pemanfaatan Teknologi sebagai Media Pendukung Pembelajaran di MAN 1 Pidie. *Jurnal Sosiologi USK*, 13(2).
- Ningsih, R. D., Natasyah, E., Ananta, S., Fitra, P., Novianty, R., & Rahma, N. (2019). Pegasus: Penerapan Teknologi Menggunakan Chemcollective'S Virtual Chemistry Laboratory. *Jurnal Pengabdian UntukMu Negeri*, 3(1), 73–79. <https://doi.org/10.37859/jpumri.v3i1.1309>
- Prima, E. C., Putri, A. R., & Rustaman, N. (2018). Learning Solar System using PhET Simulation to Improve Students' Understanding and Motivation. In *J.Sci.Learn. 2018* (Vol. 1, Issue 2). <http://phet.colorado.edu>
- Purwanto, N. (2010). *Prinsip-Prinsip dan teknik Evaluasi Pengajaran*. Jakarta: PT. Remaja Rosdakarya.
- Riduwan. (2007). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta
- Saputra, R., Susilawati, S., & Verawati, N. N. S. P. (2020). Pengaruh Penggunaan Media Simulasi Phet (Physics Education Technology) Terhadap Hasil Belajar Fisika. *Jurnal Pijar Mipa*, 15(2), 110–115.

<https://doi.org/10.29303/jpm.v15i2.1459>

Sari, M. P., Indrawati, & Budiarmo, A. S. (2021). Pengaruh Pembelajaran IPA Berbasis PHET terhadap Motivasi dan HOTS Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 6(2).

Sasami, N. A., Hadiprasetyo, K., & Astutiningtyas, E. L. (2021). Analisis Tingkat Motivasi Belajar Siswa Dalam Pembelajaran Daring Pada Mata Pelajaran Matematika. *Absis: Mathematics Education Journal*, 3(2), 67.

<https://doi.org/10.32585/absis.v3i2.831>

Sugiyono, D. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan Tindakan*. Bandung: Alfabeta.

Uno, H. B. (2008). *Teori Motivasi & Pengukurannya*. Jakarta: PT Bumi Aksara.

Wardani, A. D., Gunawan, I., Eri Kusumaningrum, D., Djum Noor Benty, D., Bambang Sumarsono, R., Nurabadi, A., & Handayani, L. (2020). Student Learning Motivation: A Conceptual Paper. *Proceedings of the 2nd Early Childhood and Primary Childhood Education (ECPE 2020)*, 487.