

PERAN PEMBELAJARAN FISIKA DALAM TRANSFORMASI SAINS DAN TEKNOLOGI

Putri Kholifatun Nisa^{1*}, Zilfiyatul Makida², Nur Liana³, Ernasari⁴, I Ketut Mahardika⁵,
Sri Handono⁶

^{1,2,3,4,5,6}Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember, Indonesia
e-mail: 230210102064@mail.unej.ac.id

Abstrak

Fisika adalah cabang ilmu pengetahuan penting yang membantu kita memahami prinsip-prinsip dasar dunia fisik. Dengan mempelajari fisika, individu dapat mengembangkan dasar pengetahuan yang kuat tentang dunia di sekitar mereka, termasuk topik-topik seperti mekanika, termodinamika, dan elektromagnetisme. Pemahaman tentang alam sangat penting bagi perkembangan teknologi yang maju dan modern, hal ini dikarenakan ilmu fisika dapat menjadi landasan bagi banyak inovasi teknologi. Oleh karena itu, sangat penting untuk memiliki landasan yang kuat dalam bidang fisika untuk berkontribusi terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Kata kunci: Fisika, Sains, Teknologi

THE ROLE OF PHYSICS LEARNING IN THE TRANSFORMATION OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

Abstract

Physics is an important branch of science that helps us in understanding the basic principles of the physical world. By studying physics, individuals can develop a solid foundation of knowledge about the world around them, including topics such as mechanics, thermodynamics, and electromagnetism. Understanding nature is very important for the development of advanced and modern technology, this is because physics can provide the basis for many technological innovations. Therefore, it is very important to have a strong foundation in physics to contribute to the development of science and technology.

Keyword: *Physics, Science, Technology*

PENDAHULUAN

Perkembangan dunia akan membuat perubahan, dan sains berperan penting dalam perubahan perkembangan dunia di masa depan [1][2]. Perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan masa depan penting untuk dipahami dalam melakukan perubahan untuk perkembangan dunia. Generasi muda saat ini diharapkan memiliki pengetahuan dan keterampilan untuk menghadapi perubahan di masa depan. Selain itu, pengetahuan dan keterampilan tidak dapat dipisahkan dari pendidikan. Dengan pendidikan, setiap orang dapat mengembangkan potensi dalam dirinya.

Pesatnya perkembangan yang kita alami di era globalisasi saat ini diwujudkan dalam perkembangan teknologi [3]. Teknologi dapat

diartikan sebagai metode ilmiah yang digunakan untuk mencapai suatu tujuan dalam praktik dan merupakan ilmu terapan. Teknologi adalah seperangkat alat, aturan, dan prosedur untuk menerapkan pengetahuan ilmiah pada suatu karya tertentu dalam kondisi yang memungkinkan produksi ulang. Teknologi secara keseluruhan merupakan metode rasional yang mengarah dan mempunyai ciri efisiensi dalam segala bidang aktivitas manusia [4].

Seiring dengan berkembangnya teknologi informasi, dunia pendidikan terus berkembang secara dinamis, terutama untuk menciptakan media, metode dan bahan ajar yang semakin menarik, interaktif dan komprehensif. Oleh karena itu, dunia pendidikan harus mampu memanfaatkan

teknologi informasi untuk perkembangan pendidikan.

Di masa mendatang dunia akan semakin didominasi oleh ilmu pengetahuan dan teknologi, mereka yang memiliki pengetahuan dan kemampuan di bidang ini akan memiliki keuntungan yang signifikan. Penting untuk menyadari nilai ilmu pengetahuan dan teknologi dalam membentuk masa depan dan berinvestasi dalam pendidikan. Pendidikan merupakan kunci untuk mempersiapkan generasi penerus untuk menghadapi tantangan di masa depan. Penting untuk membekali peserta didik dengan dasar yang kuat dalam sains, teknologi, teknik, dan matematika serta keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan kreativitas. Dengan berinvestasi di bidang pendidikan, kita dapat memastikan bahwa generasi mendatang sudah dibekali dengan pengetahuan dan keterampilan yang mereka perlukan untuk perkembangan dunia.

Pendidikan, termasuk pendidikan matematika dan sains (MIPA), memegang peranan penting dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia untuk mendukung proses perkembangan dunia. Fisika merupakan salah satu cabang dari pendidikan MIPA. Pembelajaran fisika sangat diperlukan karena fisika merupakan ilmu yang mempelajari interaksi antara materi dan energi yang dikandungnya untuk menjelaskan dan menafsirkan dunia di sekitar kita. Fisika berperan penting dalam meningkatkan kemajuan pembangunan masa depan. Fisika merupakan salah satu ilmu pengetahuan yang berkembang pesat baik dari segi material maupun aplikasinya seiring dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi.

Fisika memainkan peran penting dalam membentuk masa depan teknologi. Ini memberikan landasan untuk memahami prinsip-prinsip dasar yang mengatur perilaku materi dan energi. Dengan memanfaatkan prinsip-prinsip ini, para ilmuwan dan insinyur dapat mengembangkan teknologi inovatif yang berpotensi merevolusi berbagai bidang. Misalnya, kemajuan dalam fisika kuantum telah membuka jalan bagi pengembangan komputer kuantum, yang berpotensi menyelesaikan masalah kompleks secara eksponensial lebih cepat dibandingkan komputer klasik. Selain itu, studi fisika material telah mengarah pada pengembangan material baru dengan sifat yang ditingkatkan untuk aplikasi dalam energi

terbarukan, elektronik, dan kedokteran. Selain itu, kemajuan di bidang fisika partikel telah berkontribusi pada pengembangan akselerator partikel yang kuat, seperti Large Hadron Collider, yang memungkinkan para ilmuwan menyelidiki unsur-unsur dasar alam semesta.

Perubahan di masa depan akan terjadi melalui kekuatan ilmu pengetahuan, teknologi, pendekatan interdisipliner, dan pendidikan. Dengan menyadari pentingnya faktor-faktor ini, kita dapat berupaya menuju masa depan yang lebih baik bagi semua orang. Penting untuk menyadari nilai ilmu pengetahuan dan teknologi dalam membentuk masa depan, dan investasi dalam pendidikan dan penelitian di bidang ini penting dalam bentuk tinjauan literatur terdahulu dan dilanjutkan dengan kebaruan penjelasannya.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian kepustakaan (library research), yaitu penelitian yang dilaksanakan dengan pengumpulan data dari berbagai sumber berupa buku, jurnal, dan hasil penelitian terdahulu yang berkaitan dengan objek penelitian ini. Dalam metode pengumpulan data, berbagai referensi jurnal penelitian terdahulu dan buku-buku yang sesuai dengan topik pembahasan dicari dengan bantuan internet. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan pendekatan berbasis perpustakaan, yakni melihat penelitian yang telah dilakukan sebelumnya atau studi literatur yang memuat teori relevan dan artikel penelitian yang relevan. Pada bagian konsep dan teori yang digunakan dievaluasi dari literatur yang tersedia, terutama berdasarkan artikel-artikel yang diterbitkan di berbagai macam jurnal ilmiah.

Tahapan dari penelitian adalah sebagai berikut:

Pertama, temukan artikel yang dipublikasikan di berbagai macam jurnal ilmiah dan buku teks yang berbeda dan sesuai dengan topik pembahasan.

Kedua, mencatat semua informasi yang didapat secara objektif, lengkap, jelas dan sesuai dengan hasil yang diamati dari tinjauan pustaka, yaitu menurut tinjauan penelitian, pendapat para ahli, media dan internet yang tersedia sebelumnya.

Ketiga, mendeskripsikan data yang diperoleh secara rinci dan menyajikan dalam bentuk tinjauan Pustaka.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ilmu pengetahuan atau sains diambil dari kata science yang berasal dari bahasa Inggris, dan berasal dari bahasa latin scientia dari bentuk kata kerja yang berarti mempelajari, mengetahui. Sains atau ilmu pengetahuan adalah pengetahuan yang diperoleh manusia melalui akal dan penalaran yang terorganisir secara sistematis [5]. Sedangkan [6] menyatakan bahwa sains atau pengetahuan ilmiah adalah pengetahuan rasional dan didukung oleh bukti empiris. Sains merupakan salah satu bentuk pengetahuan manusia yang senantiasa mencari makna. Sains mencoba menjelaskan tentang apa dan bagaimana alam sebenarnya, serta bagaimana teori-teori ilmiah dapat menjelaskan fenomena yang terjadi di alam. Untuk tujuan tersebut, sains melakukan eksperimen, deduksi logis, dan/atau pemikiran rasional dengan mengamati alam dan individu dalam suatu masyarakat sebagai pembuktian.

Ilmu pengetahuan atau sains menghasilkan informasi dalam waktu yang relatif singkat dan secara tidak langsung menjadi alat untuk melakukan kegiatan yang terorganisir dengan tujuan yang telah ditentukan sebelumnya. Einstein berpendapat bahwa sains adalah pemikiran sistematis dengan tujuan menemukan hubungan regulasi antara pengalaman dan indrawi manusia. Perkembangan ilmu pengetahuan atau sains selama ini menunjukkan bahwa ilmu pengetahuan atau sains banyak menggunakan aliran positivisme, yaitu aliran yang sangat mengutamakan metode ilmiah. Menurut aliran pemikiran ini, sains memiliki reputasi yang tinggi dalam hal keteguhan dan kebenaran.

Teknologi berasal dari kata techne yang berasal dari kata Yunani kuno dan dari kata logika. Kata techne sendiri memiliki arti seni kerajinan, kemudian dari kata techne lahirlah perkataan teknikos yang berarti seseorang yang memiliki keterampilan tertentu. Walter Buckingham berpendapat bahwa teknologi adalah ilmu pengetahuan yang diterapkan dalam industri dan oleh karena itu mencakup alat yang memungkinkan penerapan efisiensi kerja yang sesuai dengan keterampilan yang berbeda. Teknologi terlahir dari akal manusia untuk memenuhi dan memanfaatkan lingkungan sehingga bisa memenuhi kebutuhannya.

Teknologi pendidikan adalah bidang yang berkaitan dengan upaya untuk

menyediakan proses pembelajaran dan meningkatkan efisiensi melalui desain dan pengelolaan sumber daya teknologi yang tepat. Teknologi pendidikan juga dapat diartikan sebagai pengarah atau pelaksanaan pendidikan yang sistematis, yang merupakan proses abstrak. Teknologi pendidikan dapat dipahami sebagai sesuatu yang kompleks dan terpadu, yang analisisnya memerlukan orang, ide, proses, peralatan, dan organisasi serta menemukan cara memecahkan masalah penelitian ilmiah dalam pembelajaran agar pembelajaran dapat tercapai secara efektif dan efisien, bukan memberikan kesan bahwa pembelajaran tidak hanya menggunakan alat dan perangkat keras (hardware), tetapi juga perangkat lunak dan brainware [7][8]. Teknologi pendidikan dapat dijadikan sebagai acuan penerapan ilmu pengetahuan.

Pembelajaran fisika sangat berpengaruh terhadap perkembangan sains dan teknologi, dikarenakan fisika merupakan dasar dari perkembangan sains dan teknologi itu sendiri. Hal ini sudah banyak dibuktikan dari berbagai teknologi yang hadir saat ini menggunakan konsep fisika. Misalnya di bidang Kesehatan, saat ini sudah menggunakan teknologi seperti CT-scan yang memungkinkan untuk melihat organ tubuh manusia melalui suatu alat yang menggunakan sinar X, tentunya hal ini terjadi karena menggunakan konsep fisika yaitu elektromagnetik. Contoh lain dapat ditemukan pada perkembangan alat komunikasi yang menggunakan konsep gelombang untuk memperluas jangkauannya, oleh sebab itu, pembelajaran fisika akan sangat dibutuhkan di masa depan karena teknologi akan selalu berkembang.

Pada era 5.0 saat ini mayoritas dari seluruh kegiatan yang dilakukan dalam kehidupan sehari-hari diiringi dengan teknologi. Misalnya penggunaan handphone atau telepon genggam yang saat ini marak digunakan bahkan manusia bisa dikatakan tidak bisa terlepas dari handphone itu saat ini. Hal ini dikarenakan, handphone saat ini digunakan tidak hanya untuk berkomunikasi dalam jarak jauh dengan orang lain, tetapi saat ini handphone bisa digunakan untuk melakukan berbagai macam kegiatan. Contohnya saat ini, manusia bisa berbelanja, menonton film, membayar sesuatu, dan membaca berita terkini cukup dengan menggunakan handphone.

Perkembangan teknologi komunikasi saat ini sudah berada di tahap bisa berinteraksi

dengan orang lain menggunakan video, tidak dapat dipungkiri bahwa di masa depan hal ini akan berkembang menjadi komunikasi jarak jauh dengan menggunakan teknologi hologram yang bisa membuat efek 3D, membuat komunikasi seakan-akan terjadi secara langsung. Hologram dapat terbentuk karena adanya pola campuran dari dua sinar laser yang bertabrakan pada satu permukaan hologram. Prinsip pengoperasian hologram tidak sesederhana pengoperasian lensa fotografi. Hologram menggunakan prinsip difraksi dan interferensi yang merupakan bagian dari fenomena gelombang. Dari sini dapat diketahui bahwa fenomena mengenai gelombang bisa dipecahkan melalui fisika, oleh karenanya untuk mendapatkan inovasi berupa perubahan komunikasi jarak jauh dengan menggunakan hologram maka harus mempelajari fenomena gelombang terlebih dahulu.

Selain fenomena gelombang, manusia juga harus memahami mengenai prinsip kerja mesin. Pengembangan teknologi yang menggunakan prinsip kerja mesin adalah dengan adanya inovasi transportasi berupa mobil terbang. Mobil terbang adalah kendaraan yang dapat mengangkut dan menyangga di udara, serta dapat parkir seperti mobil bermotor. Mobil terbang pertama di dunia bernama Model A, dibanderol oleh Alef Aeronautics, yang pertama siap dikirim ke konsumen pada akhir tahun 2025. Model A memiliki kemampuan lepas landas dan mendarat vertikal. Mobil ini mampu menampung satu atau dua penumpang serta memiliki jangkauan sekitar 321 km di darat dan 177 km di udara. Mobil terbang ini telah mendapat izin resmi dari Administrasi Penerbangan Federal (FAA) Amerika Serikat untuk uji coba di jalan dan langit sebelum dirilis ke publik.

Pemahaman dalam konsep robotika juga sangat berpengaruh untuk teknologi masa depan. Hal ini karena di masa depan inovasi untuk menciptakan robot yang bisa membantu meringankan pekerjaan manusia sangat mungkin terjadi. Untuk saat ini sudah banyak inovasi yang menggunakan robot untuk mempermudah aktivitas manusia, salah satunya adalah mesin pembersih lantai yang dapat meringankan manusia dalam hal kebersihan lingkungan rumah. Dalam pembuatan robot tentunya juga menggunakan konsep fisika yaitu konsep mekanika, listrik dan kemagnetan, algoritma dan desain mekanik. Konsep mekanika digunakan untuk mempelajari gerak

dan daya pada robot, hal ini mencakup analisis aljabar untuk memahami gerak robot. Konsep listrik dan kemagnetan digunakan untuk penggunaan dan sensor pada robot. Algoritma yang digunakan dalam robotika juga dapat didasarkan pada konsep fisika, yaitu untuk pengendalian gerak robot. Konsep fisika juga digunakan dalam perancangan struktur mekanik robot, termasuk pemilihan material dan analisis kekuatan bahan. Pembuatan robot saat ini sudah dikembangkan agar robot bisa bergerak dengan sendirinya dengan menggunakan *sensor rotary encoder* untuk menentukan posisi relatif robot dan target yang akan dicapai.

Dengan adanya perkembangan pada robotika, sudah banyak hal yang di program untuk beroperasi secara otomatis, seperti perkembangan internet dan AI (*Artificial Intelligent*). Internet adalah jaringan komunikasi elektronik yang menghubungkan jaringan komputer di seluruh dunia. Internet memungkinkan penggunaannya untuk berbagi informasi di seluruh dunia secara *real-time* (tanggapan secara langsung di waktu yang sama). Banyak hal yang bisa dilakukan dengan internet, diantaranya yaitu bertukar informasi, berbelanja, dan memainkan game. Dalam perkembangannya internet menggunakan konsep fisika pada perangkat penyusunnya, seperti dalam pengembangan mikroprosesor dan perangkat keras jaringan. *Artificial Intelligent* atau yang biasa disebut AI adalah program komputer yang dirancang untuk meniru kecerdasan manusia, seperti pengambilan keputusan, logika, dan karakteristik kecerdasan lainnya. Dalam pengoperasiannya, AI menggunakan kombinasi sistem algoritma dan teknik, seperti jaringan neural, statistik, dan penelitian operasi untuk mengotomasi pembangunan model analitik. AI memerlukan jumlah data yang besar untuk pelatihan algoritma dan memodel. Fisika terlibat dalam pengembangan teknologi yang mendukung pengolahan data dengan skala besar, seperti unit pemrosesan berulang dalam AI.

Manusia bisa saja tidak hanya tinggal di bumi di masa depan, melainkan bisa hidup dan tinggal di planet lain. Bahkan saat ini, NASA (*National Aeronautics and Space Administration*) atau Badan Penerbangan dan Antariksa Amerika Serikat yang bertanggung jawab atas program Antariksa sipil, Eksplorasi luar angkasa, penelitian sains, dan pengembangan teknologi Antariksa

menyatakan bahwa manusia mulai bisa hidup dan tinggal di bulan pada tahun 2040 mendatang. Rencana ini menunjukkan upaya NASA dalam menjelajahi dan memanfaatkan Bulan sebagai langkah awal untuk eksplorasi luar angkasa yang lebih jauh, seperti misi ke Mars. Saat ini, NASA mendukung Stasiun Luar Angkasa Internasional dan mengawasi pengembangan pesawat ruang angkasa Orion dan Sistem Peluncuran Antariksa untuk program Artemis, serta pesawat luar angkasa Komersial dan stasiun luar angkasa Gateway yang direncanakan. Selain itu, NASA juga fokus pada penelitian sains untuk memahami Bumi melalui Sistem Pengamatan Bumi, memajukan helio fisika melalui Program Penelitian Heliophysics, menjelajahi objek Tata Surya dengan robot ruang angkasa seperti New Horizons dan penjelajah planet seperti Perseverance, serta meneliti topik astrofisika, seperti Big Bang, melalui James Webb, teleskop luar angkasa dan program terkait.

Dari uraian tadi dapat diketahui bahwa dalam penelitiannya, NASA banyak menggunakan alat yang pengoperasiannya menggunakan konsep fisika. Seperti pada pesawat luar angkasa yang menggunakan prinsip Bernoulli pada sayap pesawat yang dibentuk sedemikian rupa sehingga tekanan udara di bagian atas sayap lebih rendah daripada di bagian bawahnya, dan menciptakan gaya angkat yang memungkinkan pesawat terbang. Teleskop yang digunakan juga menggunakan konsep fisika yaitu pengumpulan cahaya dan pembesaran gambar. Teleskop luar angkasa bekerja dengan memfokuskan cahaya menggunakan lensa atau cermin lengkung untuk mengumpulkan cahaya dari langit malam. Karena di luar angkasa tidak ada udara, tidak ada gaya gesek yang menghambat laju teleskop, sehingga teleskop dapat terus bergerak mengelilingi Bumi tanpa hambatan. Kemampuan teleskop yang paling penting sebenarnya adalah kemampuannya dalam mengumpulkan cahaya sebanyak-banyaknya, bukan sekedar memperbesar benda.

Disamping perkembangan sains dan teknologi, pastilah ada dampak positif juga dampak negatif. Dampak positif yaitu manusia dapat melakukan suatu kegiatan dengan mudah dan cepat. Sedangkan dampak negatifnya yaitu, dengan adanya perkembangan teknologi, akan banyak pekerjaan yang menghilang. Namun tidak perlu khawatir akan hal itu, tenaga manusia tidak akan pernah bisa digantikan oleh

teknologi kecerdasan buatan. Selain itu, ketika suatu pekerjaan menghilang karena digantikan oleh kemajuan teknologi, akan ada lapangan pekerjaan baru yang menyesuaikan dengan kemajuan teknologi tersebut. Misalnya, suatu pekerjaan yang digantikan oleh robot akan membuat lapangan pekerjaan baru berupa cara pemrograman untuk mengoperasikan robot tersebut. Karena itulah, seiring dengan perkembangan zaman dan kemajuan teknologi, manusia harus bisa mengimbangi dengan menguasai teknologi masa depan. Hal ini bisa dilakukan dengan mempelajari konsep-konsep dari teknologi itu sendiri, yang kebanyakan menggunakan konsep fisika di dalamnya.

Mata pelajaran fisika merupakan salah satu pendidikan yang berperan penting dalam meningkatkan kemajuan pembangunan masa depan. Fisika merupakan bagian dari ilmu pengetahuan alam yang identik dengan peristiwa dan fenomena alam. Kajian fisika yang menyeluruh dapat membantu menghasilkan inovasi atau menyempurnakan penemuan yang sudah ada. Kehidupan di masa depan akan selalu mengalami perubahan, dan untuk mendapatkan perubahan itu manusia harus bisa menguasai konsep-konsep dasarnya. Konsep dasar dari perubahan di masa depan banyak ditemukan di fisika. Oleh karena itu, fisika penting untuk dipelajari, dipahami dan dikaji untuk dijadikan sebagai acuan manusia dalam melakukan inovasi dan perubahan di masa depan.

KESIMPULAN

Pembelajaran fisika berperan penting dalam transformasi sains dan teknologi. Hal ini memupuk pemahaman mendalam tentang prinsip-prinsip fisika dasar, mendorong penemuan ilmiah, dan mendorong inovasi teknologi. Baik itu memajukan ilmu pengetahuan, mengembangkan teknologi baru, menyempurnakan desain teknik, meningkatkan sistem komunikasi, berinovasi pada peralatan medis, atau memfasilitasi terobosan dalam energi terbarukan, dampak dari pendidikan fisika sangat luas dan mendalam. Fisika berfungsi sebagai kekuatan pendorong di balik teknologi masa depan, memungkinkan penemuan dan inovasi yang berpotensi membentuk dunia tempat kita tinggal. Dengan terus menekankan dan berinvestasi dalam pendidikan fisika, kita dapat memastikan bahwa generasi masa depan dilengkapi dengan baik untuk mendorong batas-batas ilmu pengetahuan

dan teknologi, menuju masa depan yang lebih cerah, inovatif, dan berkelanjutan untuk semua.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Suryadi, S. (2015). Peranan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi dalam kegiatan pembelajaran dan perkembangan dunia pendidikan. *Informatika*, 3(3), 133-143.
- [2] Waruwu, E., NDRAHA, A. B., & LASE, D. (2022). Peluang dan tantangan G20 dalam transformasi manajemen pendidikan di era revolusi industri 4.0 dan civil society 5.0 pasca pandemi covid-19. *Jurnal Ilmiah Maksitek*, 7(3), 26-32.
- [3] Setyawan, D. A. (2017, October). Peningkatan mutu pendidikan jasmani melalui pemberdayaan teknologi pendidikan. In *Seminar Nasional Olahraga 2016 Program S3 Pendidikan Olahraga Pascasarjana UNJ* (pp. 1-21). UNJ.
- [4] Mahardika, I. K., Muzammil, M. H., Saragih, D. F., Putri, F. H., Putri, N. E. Peranan Teknologi Dalam Proses Pembelajaran Fisika SMA. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*. 2023;9(2), 245-252. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7571400>
- [5] Anggreini, I. S., Muhyi, M., Ketut, I., & Suratno, S. (2023). Hakikat Ilmu Dan Pengetahuan Dalam Kajian Filsafat Ilmu. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(17), 396-402.
- [6] Indarti, N. (2020). Hakikat Ilmu Pengetahuan Dan Relasinya Dengan Teori Kebenaran Dalam Perspektif Tafaqquh Fi Al-Diin. *Jurnal Al-Makrifat Vol*, 5(1).
- [7] Aspar, M., Mujtaba, I., Mutiarani, M., & Putri, S. A. D. (2021, February). Pemanfaatan Media Pembelajaran Ular Tangga dalam Meningkatkan Semangat Belajar Siswa. In *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat LPPM UMJ* (Vol. 1, No. 1).
- [8] Ahdar, A., & Wardana, W. (2019). Belajar dan pembelajaran: 4 pilar peningkatan kompetensi pedagogis.