



Optimization of Teaching Materials and Learning Media based on Digital Technology as a Learning Innovation in the Era of Society 5.0

[Optimalisasi Bahan Ajar dan Media Pembelajaran berbasis Teknologi Digital sebagai Inovasi Pembelajaran di Era Society 5.0]

Miarti Khikmatun Nais^{1*}, Ijang Rohman¹, Sjaeful Anwar¹, Rahmat Setiadi¹, Omay Sumarna¹, Muhamad Nurul Hana¹, Gun Gun Gumilar¹, Heli Siti Halimatul Munawaroh¹

¹ Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudhi No. 229 Bandung (40154), Indonesia

A B S T R A K

Dalam menghadapi era Society 5.0, dunia pendidikan memiliki peran penting dalam meningkatkan kualitas Sumber Daya Manusia. Kegiatan pembelajaran harus dapat membangun kecakapan-kecakapan hidup Abad 21, literasi, dan pengembangan karakter. Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran sangat dibutuhkan untuk menarik perhatian dan motivasi peserta didik karena peserta didik yang kita hadapi saat ini (Generasi Z) memiliki keterikatan yang sangat kuat dengan media digital dan teknologi. Oleh sebab itu, Program Studi Pendidikan Kimia dan Kimia FPMIPA UPI mengadakan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat dengan memberikan pelatihan kepada para guru Kimia SMA untuk meningkatkan kompetensi guru dalam merancang pembelajaran yang inovatif untuk menghadapi tantangan pendidikan di Era Society 5.0. Kegiatan pengabdian ini berupa pelatihan yang melibatkan 50 Guru Kimia. Kegiatan dilaksanakan secara terstruktur dan sistematis dengan mengombinasikan metode daring dan luring dengan alokasi waktu setara dengan 32 JP. Kegiatan pelatihan terdiri atas tiga tahapan meliputi pemaparan materi, pengembangan dan implementasi rancangan pembelajaran inovatif, serta pelatihan penulisan karya tulis ilmiah. Pada kegiatan ini para guru memanfaatkan laboratorium virtual dan bahan ajar berbasis video dalam pembelajaran. Berdasarkan hasil implementasi penggunaan laboratorium virtual dan bahan ajar berbasis video dapat meningkatkan motivasi, partisipasi, dan pemahaman peserta didik. Dari data hasil implementasi para guru berhasil menuliskan artikel ilmiah yang nantinya akan dipublikasi pada jurnal nasional.

A B S T R A C T S

In the era of Society 5.0, education has an important role in improving the quality of Human Resources. Learning activities must be able to build 21st Century life skills, literacy, and character development. The use of technology in learning is really needed to attract students' attention and motivation since the students are Z Generation which have a strong attachment to digital media and technology. Therefore, the Chemistry Education and Chemistry Study Program FPMIPA UPI conducted a Community Service by providing a training to high school chemistry teachers to increase teacher competency in designing an innovative

INFO ARTIKEL

Diterima: 4 Oktober 2023
Direvisi: 15 Oktober 2023
Disetujui: 29 Oktober 2023
Terpublikasi *online*: 15
November 2023

Kata Kunci:

Bahan ajar
Media pembelajaran
Teknologi digital

Keywords:

Teaching material
Learning media
Digital technology

learning to prepare education in the Era of Society 5.0. This activity takes the form of training involving 50 Chemistry Teachers. The activity is carried out in a structured and systematic training by combining online and offline methods with a time allocation equivalent to 32 hours. The training activities consisted of three stages including presentation of material, designing, and implementing an innovative learning activity, as well as training in writing academic papers. In this activity the teachers utilized virtual laboratories and video-based teaching materials in learning. Based on the implementation, the use of virtual laboratories and video-based teaching materials can increase students' motivation, participation, and understanding. From the implementation data, the teachers succeeded in writing academic articles which will be published in a national journal.

✉ Alamat korespondensi:
Departemen Pendidikan Kimia, FPMIPA, UPI
Jl. Dr. Setiabudhi No. 229 Bandung (40154)
E-mail: miarti.kn@upi.edu

p-ISSN 2830-490X
e-ISSN 2830-7178

Pendahuluan

Perubahan paradigma terhadap teknologi dan inovasi mendorong pergeseran era Industri 4.0 menjadi era Society 5.0. Tidak seperti era Industri 4.0 yang berfokus pada pemanfaatan kecerdasan buatan (*artificial intelligence*), data dalam jumlah besar (*big data*), dan robot untuk menggantikan tugas manusia (Pilevaria & Yavari, 2020), era Society 5.0 cenderung berpusat pada integrasi antara manusia dan teknologi (Rahmawati, Ruslan, & Bandarsyah, 2021). Pada era ini, teknologi dan inovasi dimanfaatkan untuk membantu manusia dalam kehidupan sehari-hari bukan untuk menggantikan peran manusia (Ellitan & Anatan, 2020; Tavares, Azevedo, Marques, & P., 2022). Masyarakat diharapkan mampu menyelesaikan berbagai tantangan dan permasalahan sosial dengan memanfaatkan berbagai inovasi yang lahir di era revolusi Industri 4.0 untuk meningkatkan kualitas hidup manusia.

Dalam menghadapi era Society 5.0, dunia pendidikan memiliki peran penting dalam meningkatkan kualitas Sumber Daya Manusia. Pada era ini, peserta didik diharapkan dapat memiliki kecakapan hidup Abad 21 yang dikenal dengan istilah 6C, meliputi karakter (*character*), kewarganegaraan (*citizenship*), berfikir kritis (*critical thinking*), kreatif (*creativity*), kolaborasi (*collaboration*), dan komunikasi (*communication*) (Harahap, Limbong, & Simanjorang, 2023). Untuk itu, pembelajaran di sekolah harus dirancang sedemikian rupa agar dapat menstimulus dan melatih kecakapan-kecakapan tersebut. Selain itu, peserta didik juga diharapkan menguasai enam literasi dasar yaitu baca tulis, numerasi, sains, digital, finansial, dan budaya dan kewarganegaraan (Nudiati & Sudiapermana, 2020). Penanaman nilai dan karakter juga sangat dibutuhkan untuk mengembangkan kesadaran, tanggung jawab, integritas (kejujuran), dan kearifan sebagai persiapan menghadapi era Society 5.0 (Rasmuin & Widiani, 2021; Alfikri, 2023). Oleh karena itu pembelajaran diharapkan tidak lagi hanya berfokus pada penguasaan materi mata pelajaran, tetapi juga mengembangkan kecakapan dan karakter peserta didik.

Pada saat ini peserta didik yang kita hadapi merupakan Generasi Z (Gen Z) yang sebagian besar telah terpapar teknologi sejak dini. Mereka memiliki keterikatan yang sangat kuat dengan media digital dan teknologi (Singh, Dangmei, & Jianguanglung, 2016). Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran sangat dibutuhkan untuk menarik perhatian dan motivasi peserta didik. Berdasarkan uraian di atas, para guru harus mampu membangun pembelajaran yang dapat menumbuhkan kecakapan-kecakapan yang dibutuhkan oleh peserta didik dalam menghadapi era Society 5.0. Oleh sebab itu, Program Studi Kimia dan Pendidikan Kimia UPI mengadakan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat dengan memberikan pelatihan kepada guru-guru Kimia SMA untuk mengembangkan Pembelajaran Kimia di Era Society 5.0. Kegiatan ini diharapkan dapat meningkatkan kompetensi guru dalam merancang pembelajaran yang inovatif dan dapat menjawab tantangan pendidikan di Era Society 5.0.

Metode

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini diselenggarakan oleh Program Studi Kimia dan Pendidikan Kimia FPMIPA UPI dengan tema "Inovasi Pembelajaran Kimia Era Society 5.0". Kegiatan pengabdian berupa pelatihan yang dilaksanakan secara terstruktur dan sistematis dengan mengombinasikan metode daring dan luring. Kegiatan tersebut terdiri atas tiga rangkaian kegiatan yang setara dengan 32 JP. Kegiatan ini melibatkan 50 Guru Kimia yang berasal dari MGMP Kimia Kota Bandung, Kabupaten Bandung, Kabupaten Bandung Barat, dan Kota Cimahi. Selain dihadiri oleh para dosen prodi Pendidikan

Kimia dan Kimia FPMIPA UPI, kegiatan ini juga melibatkan para mahasiswa Prodi Pendidikan Kimia dan Kimia baik jenjang sarjana maupun magister.



Gambar 1. Alur pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat.

Rangkaian kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat dilaksanakan pada tanggal 4 – 25 November 2023. Kegiatan pelatihan terdiri atas tiga tahapan sesuai alur yang tersaji pada Gambar 1. Tahap pertama merupakan pemaparan tentang pembelajaran di era Society 5.0, pendalaman materi kimia organik, green chemistry, nanoteknologi, dan Kelompok bidang Keahlian yang ada di Prodi Kimia dan Pendidikan Kimia FPMIPA UPI. Pada tahap berikutnya para guru bersama dengan dosen melaksanakan workshop pengembangan pembelajaran yang inovatif dengan menggunakan perangkat pembelajaran yang telah disusun oleh para guru. Perangkat pembelajaran yang dihasilkan pada kegiatan tersebut akan digunakan dalam implementasi pembelajaran inovatif sebagai data penelitian. Pada tahap akhir kegiatan pengabdian dilaksanakan workshop penyusunan artikel ilmiah sesuai data yang diperoleh pada tahap implementasi.

Hasil Dan Pembahasan

Kegiatan Kolaborasi Dosen dan Guru dalam pengembangan inovasi pembelajaran merupakan rangkaian kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat yang diselenggarakan oleh Program Studi Kimia dan Pendidikan Kimia FMIPA UPI. Kegiatan ini melibatkan 50 Guru Kimia yang berasal dari MGMP Kimia Kota Bandung, Kabupaten Bandung, Kabupaten Bandung Barat, dan Kota Cimahi. Selain dihadiri oleh para dosen prodi Pendidikan Kimia dan Kimia FPMIPA UPI, kegiatan ini juga melibatkan para mahasiswa Prodi Pendidikan Kimia dan Kimia baik jenjang sarjana maupun magister.

Pada tahap pertama dilakukan pemaparan mengenai inovasi pembelajaran di era Society 5.0. Era Society 5.0, ditandai dengan pemanfaatan teknologi dan inovasi membantu manusia dalam kehidupan sehari-hari (Ellitan & Anatan, 2020; Tavares, Azevedo, Marques, & P., 2022). Untuk menghadapi era ini, penyelenggaraan pendidikan harus dapat meningkatkan kualitas Sumber Daya Manusia. Kegiatan pembelajaran harus dapat membangun kecakapan hidup Abad 21 meliputi karakter, kewarganegaraan, berfikir kritis, kreatif, kolaborasi, komunikasi, literasi dan pengembangan karakter peserta didik (Harahap, Limbong, & Simanjorang, 2023 (Jayadi, Marini, & Zulela, 2023). Oleh karena itu pembelajaran diharapkan tidak lagi hanya berfokus pada penguasaan materi mata pelajaran, tetapi juga mengembangkan kecakapan dan karakter peserta didik.

Pelaksanaan inovasi pembelajaran dapat dilaksanakan pada berbagai bidang. Program Studi Pendidikan Kimia dan Kimia UPI memiliki 8 (Kelompok Bidang Keahlian) KBK meliputi KBK Bahan Ajar Kimia, Media Pembelajaran Kimia, Model Pembelajaran Kimia Inovatif, Inovasi Praktikum Kimia, Intertekstualitas dalam Pembelajaran Kimia, Evaluasi Pendidikan Kimia, Pengembangan Profesionalisme Guru Kimia, dan Literasi Sains Kimia. Pada kegiatan pelatihan para guru dibagi kedalam 5 tim untuk selanjutnya berkolaborasi untuk menyusun perencanaan pembelajaran inovatif yang nantinya akan digunakan pada implementasi pembelajaran di sekolah. Masing-masing tim guru dan dosen bersama mahasiswa berkolaborasi untuk mengembangkan pembelajaran yang inovatif dengan menyiapkan perangkat pembelajaran berupa modul ajar, media, instrument evaluasi, dll. Hasil dari implementasi tersebut nantinya akan dikaji bersama-sama untuk melihat dampak dari inovasi pembelajaran yang telah dirancang baik dari

segi hasil belajar maupun aspek lainnya. Selanjutnya hasil implementasi tersebut akan dijadikan dasar penyusunan artikel yang nantinya akan dipublikasikan pada jurnal prodi Pendidikan Kimia dan Kimia maupun pada jurnal Nasional lainnya. Melalui kegiatan ini diharapkan antara Dosen dan Guru dapat membangun kolaborasi yang sinergi untuk mengembangkan inovasi-inovasi dalam pembelajaran kimia untuk mengembangkan kecakapan yang dibutuhkan di Era Society 5.0.

Salah ciri khas era Society 5.0 adalah pemanfaatan teknologi dalam berbagai bidang kehidupan (Pilevaria & Yavari, 2020; Faruqi, 2019). Dalam pembelajaran pemanfaatan teknologi juga tidak dapat dihindari mengingat peserta didik yang kita hadapi saat ini merupakan Gen Z yang memiliki keterikatan yang besar terhadap teknologi. Salah satu inovasi pembelajaran yang dilaksanakan oleh para guru adalah pemanfaatan teknologi dalam mengoptimalkan bahan ajar dan media pembelajaran. Sebagaimana guru sudah mulai memanfaatkan teknologi dalam pembelajaran seperti penggunaan gawai dalam pembelajaran, e-learning, dan aplikasi yang membantu proses asesmen seperti Kahoot dan Quizizz (Putra, 2017; Widiyanto, 2021; Hariyono, 2019; Christiana, 2022; Purba, 2019). Akan tetapi masih banyak guru yang belum memanfaatkan teknologi dalam pembelajaran.

Pada tahap kedua para dosen dan guru berkolaborasi mengembangkan perencanaan pembelajaran yang inovatif. Pada kegiatan ini para guru dikenalkan dengan media pembelajaran berbasis Web berupa laboratorium virtual yang dapat digunakan sebagai sumber dan media pembelajaran. Para guru diajak untuk mengembangkan perangkat pembelajaran inovatif dengan memanfaatkan berbagai platform yang menyediakan laboratorium virtual yang dapat diakses secara bebas seperti Chemcollective, Laboratorium Maya, PhET, dan Olabs (Lestari, *et al.*, 2023). Para guru mencoba mengimplementasikan rancangan pembelajaran yang telah dibuat selama dua hingga pertemuan. Terdapat beberapa topik yang dipilih oleh guru yaitu termokimia, laju reaksi, kelarutan dan hasil kali kelarutan, sel elektrolisis dan kesetimbangan kimia. Topik-topik tersebut dipilih karena materi-materi tersebut memuat kegiatan praktikum namun seringkali para guru mengalami kesulitan melaksanakan kegiatan praktikum karena keterbatasan waktu serta sarana prasana. Dengan menggunakan laboratorium virtual kendala-kendala tersebut dapat teratasi.

Berdasarkan hasil implementasi penggunaan laboratorium virtual pada pembelajaran kimia khususnya pada materi kesetimbangan dan termokimia dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik. Selain itu, penggunaan laboratorium virtual dapat membuat peserta didik lebih percaya diri dalam menyelesaikan praktikum, memudahkan pengamatan, serta memudahkan menganalisis sehingga didapatkan pemahaman yang baik tentang materi kesetimbangan dan termokimia. Beberapa hasil penelitian juga menunjukkan bahwa penggunaan laboratorium virtual membawa dampak positif pada proses pembelajaran (Rohmah, Ibnu, & Budiasih, 2019). Hasil penelitian (Tüysüz, 2010) menunjukkan bahwa laboratorium virtual memberikan efek positif pada prestasi dan sikap peserta didik. Laboratorium virtual kimia dapat menyimulasikan percobaan seperti yang dilakukan di laboratorium. Laboratorium virtual kimia juga dapat menyiasati jumlah tatap muka dalam kelas yang sangat terbatas. Laboratorium virtual kimia dapat dijadikan sumber belajar mandiri sehingga peserta didik dapat mengeksplor lebih banyak pengetahuan. Laboratorium virtual kimia juga mengatasi keterbatasan sarana prasarana dan meminimalkan risiko kecelakaan pada kegiatan praktikum. Penggunaan laboratorium virtual dapat menyimulasikan eksperimen yang tidak mungkin dilakukan karena keterbatasan pengkondisian system (Nirwana, 2011). Selain itu, laboratorium virtual kimia dapat menyajikan visualisasi objek kimia yang bersifat mikroskopis. Keberadaan laboratorium virtual kimia dapat membantu peserta didik memvisualisasikan materi-materi kimia agar lebih mudah dipahami. Selain lebih menarik, laboratorium virtual kimia juga memberikan pengalaman yang lebih berkesan.

Selain pemanfaatan laboratorium virtual, bahan ajar berbasis video juga dimanfaatkan dalam inovasi pembelajaran yang dilaksanakan. Berdasarkan hasil implementasi, bahan ajar berbasis video dapat membangun kemampuan berpikir kritis peserta didik karena menyajikan informasi visual yang dapat mempermudah pemahaman konsep. Video pembelajaran dapat menggabungkan unsur suara dan unsur gambar yang dapat merangsang imajinasi siswa dan memfasilitasi pemahaman konsep yang kompleks. Sesuai beberapa penelitian terdahulu penggunaan bahan ajar berbasis video dapat meningkatkan minat dan aktivitas peserta didik dalam pembelajaran (Haidir, Farkha, & Mulhayatiah, 2021) serta meningkatkan pemahaman peserta didik (Rahardhiyato & Novianto, 2023). Tantangan bagi guru adalah memilih konten video yang sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ditetapkan.

Tahap terakhir pada kegiatan ini terdiri atas dua sesi. Sesi pertama merupakan pemaparan tentang penulisan karya tulis ilmiah. Pada sesi ini para guru bersama dosen dan mahasiswa berdiskusi terkait proses penulisan karya tulis ilmiah berupa artikel dan kiat-kiat yang harus dilakukan agar artikel yang ditulis dapat diterbitkan pada jurnal nasional terutama jurnal nasional yang telah terakreditasi Sinta. Pada sesi berikutnya dilanjutkan dengan diskusi dalam kelompok kecil sesuai dengan Tim KBK yang telah dibentuk. Pada sesi ini para guru Bersama dosen dan mahasiswa mendiskusikan data yang telah diperoleh pada tahap implementasi. Data tersebut selanjutnya akan dianalisis dan diolah bersama. Data tersebut akan menjadi

dasar dalam penulisan artikel sebagai wujud kolaborasi antara Guru, Dosen dan Mahasiswa. Pada akhir kegiatan telah dihasil lima buah artikel yang nantinya akan dipublikasikan pada jurnal nasional.

Simpulan

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat dapat memfasilitasi kolaborasi antara Dosen dan Guru Kiimia SMA dalam pengembangan inovasi pembelajaran di era Society 5.0. Pada kegiatan ini para guru memanfaatkan laboratorium virtual dan bahan ajar berbasis video dalam pembelajaran. Berdasarkan hasil implementasi penggunaan laboratorium virtual dan bahan ajar berbasis video dapat meningkatkan motivasi partisipasi, dan pemahaman peserta didik. Dari data hasil implementasi yang telah dilaksanakan para guru berhasil menuliskan artikel ilmiah yang nantinya akan dipublikasi pada jurnal nasional.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Pendidikan Kimia dan Kimia Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pendidikan Indonesia yang telah memfasilitasi dan memberikan dukungan sehingga kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini dapat terselenggara dengan baik.

Daftar Pustaka

- Pilevaria, N., & Yavari, F. (2020). Industry Revolutions Development from Industry 1.0 to Industry 5.0 in Manufacturing. *Journal of Industrial Strategic Management*, 5(2), 44-63.
- Rahmawati, M., Ruslan, A., & Bandarsyah, D. (2021). The Era of Society 5.0 as the unification of humans and technology: A literature review on materialism and existentialism. *Jurnal Sosiologi Dialektika*, 16(2), 151-162.
- Ellitan, L., & Anatan, L. (2020). Achieving Business Continuity in Industrial 4.0 and Society 5.0. *International Journal of Trend in Scientific Research and Development*, 4(2), 235-239.
- Tavares, M. C., Azevedo, G., Marques, & P., R. (2022). The Challenges and Opportunities of Era 5.0 for a More Humanistic and Sustainable Society—A Literature Review. *Societies*, 12, 1-21.
- Rasmuin, & Widiani, D. (2021). Strategy and Implementation of Character Education in Era of Society 5.0. *Proceedings of the International Conference on Engineering, Technology and Social Science (ICONETOS 2020)*. 529. Atlantis Press.
- Harahap, N. J., Limbong, C. H., & Simanjorang, E. F. (2023). The Education in Era Society 5.0. *10(237-250)*.
- Nudiati, D., & Sudiapermana, E. (2020). Literasi Sebagai Kecakapan Hidup Abad 21 Pada Mahasiswa. *Indonesia Journal of Learning Education and Counseling*, 3(1), 34-40.
- Alfikri, A. W. (2023). Peran Pendidikan Karakter Generasi Z dalam Menghadapi Tantangan Di Era Society 5.0. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana ISSN 26866404 Universitas Negeri Semarang*, (pp. 21-25).
- Jayadi, Marini, A., & Zulela. (2023). Implementation of The Independent Curriculum in Preparing The 21st Century Generation to Welcome The Era of Society 5.0. *Journal of Madrasah Ibtidaiyah Education*, 7(1), 99-109.
- Singh, A. P., Dangmei, & Jianguanglung. (2016). Understanding The Generation Z: The Future Workforce. *South -Asian Journal of Multidisciplinary Studies*, 3(3).
- Faruqi, U. A. (2019). Survey Paper : Future Service in Industry 5.0. *Jurnal Sistem Cerdas*, 2(1), 67-79.
- Putra, C. A. (2017). Pemanfaatan Teknologi Gadget Sebagai Media Pembelajaran. *Bitnet: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 2(2), 1-10.
- Widianto, E. (2021). Pemanfaatan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi. *Journal of Education and Teaching*, 2(2), 213-224.
- Hariyono, H. (2019). Pemanfaatan Teknologi dalam Pembelajaran Kewirausahaan di Perguruan Tinggi. *Jurnal Nusantara Aplikasi Manajemen Bisnis*, 4(2), 187-196.
- Christiana, L. (2022). Pemanfaatan Kahoot Sebagai Media Evaluasi Kimia di Masa Pembelajaran Tatap Muka Terbatas. *Teacher : Jurnal Inovasi Karya Ilmiah Guru*, 2(1), 73-83.
- Purba, L. S. (2019). Peningkatan Konsentrasi Belajar Mahasiswa Melalui Pemanfaatan Evaluasi Pembelajaran Quizizz pada Mata Kuliah Kimia Fisika I. *Jurnal Dinamika Pendidikan*, 2(1), 29-39.
- Lestari, Aprilia, L., Fortuna, N., Cahyo, R. N., Fitriani, S., Mulyana, Y., & Kusumaningtyas, P. (2023). Review: Laboratorium Virtual untuk Pembelajaran Kimia di Era Digital. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 5(1), 1-10.

- Nirwana, R. R. (2011). Pemanfaatan Laboratorium Virtual dan E-Reference dalam Proses Pembelajaran Dan Penelitian Ilmu Kimia. *Jurnal Phenomenon*, 1(1), 115-135.
- Rohmah, M., Ibnu, S., & Budiasih, E. (2019). Pengaruh Real Laboratory dan Virtual Laboratory Terhadap Kualitas Proses pada Materi Keseimbangan Kimia. *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia*, 3(1), 1-14.
- Haidir, M., Farkha, F., & Mulhayatiah, D. (2021). Analisis Pengaruh Media Pembelajaran Berbasis Video pada Pembelajaran Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 9(1), 81-89.
- Rahardhiyato, B. F., & Novianto, V. (2023). Pengaruh Pemanfaatan Bahan Ajar Berbasis Video pada Mata Pelajaran Sejarah Kelas X di SMK Mahisa Agni Gunungkidul. *Proceedings Series on Social Sciences & Humanities*, 10, 37-41.
- Tüysüz, C. (2010). The Effect of The Virtual Laboratory on Students' Achievement and Attitude in Chemistry. *International Online Journal of Educational Sciences*, 2(1), 37-53.