



Implementasi Pembelajaran *Artificial Intelligence* Bagi Siswa Sekolah Dasar di Kota Batu, Malang, Jawa Timur

Lienggar Rahadiantino¹⁾, Arfan Fahmi²⁾, Hakun Wirawasista Aparamarta³⁾, Sukriyah Kustanti Moerad⁴⁾, Ary Mazharuddin Shiddiqi⁵⁾

¹⁻⁵⁾ Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Kota Surabaya, Indonesia

Corresponding E-mail: lienggardian@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history:

Received: 13-12-2021

Accepted: 30-05-2022

Published: 20-06-2022

ABSTRACT

In today's learning, the development of artificial intelligence designs is a necessity to support the education system. The involvement of artificial intelligence will help students more easily understand lessons in class and facilitate interaction between students and teachers. Through the development of design concepts and learning training, it is expected to be able to encourage the participation of students and teachers to be able to support the learning system in order to obtain better educational outputs through the use of appropriate technology. There are three learning platforms that are used as learning media, including Duolingo, Khan Academy, and Kejarcita. During the implementation of the activity, it was found that students tend to learn faster and enjoy exploring new things. It is hoped that the artificial intelligence learning design through these three applications can help the learning process during the Covid-19 pandemic which requires school from home to continue and run smoothly.

Keywords:

Artificial Intelligence

Education

Elementary School

Learning Design

ABSTRAK

Dalam pembelajaran pada masa dewasa ini, pengembangan desain *artificial intelligence* menjadi kebutuhan untuk mendukung sistem pendidikan. Keterlibatan *artificial intelligence* akan membantu siswa lebih mudah memahami pelajaran di kelas dan mempermudah interaksi antara siswa dengan pengajar. Melalui pengembangan konsep desain dan pelatihan pembelajaran, diharapkan mampu mendorong partisipasi siswa dan guru mampu mendukung sistem pembelajaran agar mendapatkan output pendidikan yang lebih baik melalui penggunaan teknologi tepat guna. Terdapat tiga platform pembelajaran yang digunakan sebagai media pembelajaran, diantaranya Duolingo, Khan Academy, dan Kejarcita. Selama pelaksanaan kegiatan ditemukan bahwasannya siswa cenderung untuk lebih cepat belajar dan senang mengeksplorasi hal baru. Diharapkan dengan adanya desain pembelajaran *artificial intelligence* melalui ketiga aplikasi tersebut dapat membantu proses pembelajaran selama pandemi *Covid-19* yang mengharuskan sekolah dari rumah agar tetap berlanjut dan berjalan secara lancar.

How to cite:

Rahadiantino, L., Fahmi, A., Aparamarta, H.A., Moerad, S.K., Shiddiqi, A.M. (2022). Implementasi Pembelajaran *Artificial Intelligence* Bagi Siswa Sekolah Dasar di Kota Batu, Malang, Jawa Timur. *Jurnal Inovasi Pendidikan dan Pembelajaran Sekolah Dasar*, 6(1), 92-101. DOI: <https://doi.org/10.24036/jippsd.v6i1.115857>

PENDAHULUAN

Kecerdasan Buatan (*artificial intelligence*) merupakan ilmu teknis baru yang mempelajari dan mengembangkan teori, metode, teknologi, dan sistem aplikasi untuk mensimulasikan, memperluas, dan memperluas sumber daya manusia kecerdasan. Sebagai subjek yang komprehensif dan interdisipliner, *artificial intelligence* melibatkan banyak bidang ilmiah seperti ilmu komputer, fisiologi, filsafat, psikologi dan matematika. Tujuan jangka pendek yang ingin dicapai adalah membangun aplikasi cerdas dengan penggunaan teknologi tinggi. Sebagai sistem cerdas, inti dari *artificial intelligence* adalah aktivitas berbagai sirkuit jaringan saraf refleks terkondisi kompleks yang dibentuk melalui pelatihan adaptif melalui proses belajar (Han, 2018). Tugas utama *artificial intelligence* adalah membangun sistem perilaku yang dapat meniru fungsi otak manusia dan dikendalikan oleh sistem komputer manusia. Penerapan teknologi ini memperluas jenis sumber daya pendidikan dan menyediakan sistem pembelajaran yang lebih beragam (Lo Piano, 2020).

Artificial intelligence memungkinkan komputer untuk memproses banyak informasi dan data serta memberikan kesimpulan berbasis computer dalam waktu yang relative singkat dan cepat. Popenici dan Kerr (2017) mendefinisikan secara sederhana *artificial intelligence* sebagai kecerdasan yang ditampilkan oleh sebuah sistem, mesin, ataupun program. Penggunaan *artificial intelligence* dalam dunia pendidikan merupakan salah satu ciri era *Industrial Revolution 4.0* yang ditandai oleh adanya otomasi dan pertukaran data dimana masyarakat mencari, mengutip, menganalisis data dan informasi, mengakses layanan cloud melalui internet. Sementara, *Society 5.0* didefinisikan sebagai masyarakat yang berpusat pada manusia (*human-centered*) dimana kemajuan teknologi dan ekonomi digunakan untuk menyelesaikan masalah dengan menggunakan sebuah sistem yang mengintegrasikan ruang maya dan ruang fisik (Prastiwi & Pujiawati, 2019).

Pada pendidikan dasar dan pendidikan menengah sebagai pusat pembelajaran dan pengajaran. Siswa dituntut untuk memiliki kemandirian belajar dengan cara melibatkan mereka secara langsung dalam pembelajaran. Salah satu tantangan utama yang dihadapi oleh para pengajar adalah bagaimana membantu siswa untuk bertanggungjawab atas proses belajar mereka sendiri. Seorang pembelajar yang mandiri harus memiliki menempuh tahapan dalam meningkatkan kesadaran, mengubah sikapnya, dan mentransfer peranannya (Scharle & Szabó, 2000). Dörnyei dan Ushioda (2013) menambahkan bahwa *technology-based approach* dapat mendorong kemandirian belajar. Sementara interaksi antara manusia dengan *artificial intelligence* merupakan salah satu solusi atau kolaborasi untuk membantu manusia di dunia (Xhaferi & Xhaferi, 2011). Dengan demikian, teknologi pada AI harus dimanfaatkan dalam berbagai tingkat pendidikan karena dapat memotivasi siswa dan pengajar untuk lebih terlibat secara aktif pada proses pengajaran dan pembelajaran yang difokuskan pada tercapainya kemandirian belajar.

Peningkatan inovasi teknologi di bidang pendidikan sangat dibutuhkan, guna mendukung pembelajaran pada era ini, untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia yang dapat bersaing di kancah global, maka diperlukan lembaga-lembaga pendidikan yang maju dan guru-guru yang kreatif

dan inovatif untuk pembelajaran. Tentunya ini akan berjalan apabila didukung dengan infrastruktur dan sarana prasarana pendidikan yang berbasis teknologi informasi dan komunikasi di era revolusi industri 4.0. Beberapa macam bidang yang menggunakan *artificial intelligence* antara lain sistem pakar, permainan komputer (games), logika *fuzzy*, jaringan saraf tiruan dan robotika.

Beberapa hasil penelitian yang dilakukan terhadap *artificial intelligence* menggambarkan bahwa teknologi kecerdasan buatan telah secara bertahap diterapkan pada instruksi dibantu komputer, terkait erat dengan modernisasi instruksi. Pengembangan teknologi kecerdasan buatan akan memainkan peran luar biasa. Dalam beberapa tahun terakhir, para peneliti AI telah mencoba untuk memungkinkan siswa untuk menerima pengetahuan baru dari proses "pembelajaran dukungan". Dalam aspek lain dari instruksi, teknologi kecerdasan buatan juga dapat membuat model penalaran manusia, alat belajar, dan banyak penggunaan lainnya, menunjukkan kegunaan yang lebih baik dan lebih baik (Halim & Prasetyo, 2018). Banyak dijumpai di Era Revolusi Industri 4.0 berkembang aplikasi baru yang menyajikan penawaran pembelajaran yang lebih menarik dan secara tidak langsung sedikit mengganti peran guru dalam pemberian ilmu pengetahuan (Astuti et al., 2019). *Today, voice recognition and artificial intelligence are progressing so quickly that talking to computers will soon become the norm, creating what some technologists call ambient computing, in which robotic personal assistants are constantly available to take notes and respond to user queries* (Schwab, 2016). Di samping itu, *the promises of digital media, which are grounded in everyday uses of social media and the internet. You may have personally felt the impact of some of these effects, especially if you have ever used software to write a story or song or video and then shared it online, or if you have contributed to Wikipedia (as your authorship becomes part of a collective project of world knowledge)* (Bollmer, 2018).

Berdasarkan hasil penelitian di atas dapat digambarkan bahwa dunia sudah berubah dan memperlihatkan kemajuan teknologi sebagai sarana untuk mendapatkan pengetahuan baru. Banyak hal yang kelihatannya sulit untuk kecerdasan manusia, tetapi untuk teknologi informatika relatif tidak bermasalah. Seperti, mentransformasikan persamaan, menyelesaikan persamaan integral, membuat permainan catur atau *Backgammon*. Di sisi lain, hal yang bagi manusia kelihatannya menuntut sedikit kecerdasan, sampai sekarang masih sulit untuk direalisasikan dalam teknologi.

Pembelajaran dalam sistem *artificial intelligence* ini merupakan pembelajaran yang dipersonalisasi sehingga meningkatkan pengalaman belajar dan meningkatkan fokus siswa. Pasalnya, *artificial intelligence* memiliki kemampuan untuk mengajar siswa secara individu dan mengenali area yang dibutuhkan untuk menemukan cara pengajaran yang tepat pada siswa. Selain itu, *artificial intelligence* dapat mengidentifikasi konsep yang tidak dipahami oleh siswa, sehingga nantinya dapat melakukan penyesuaian untuk menemukan cara baru dalam membantu pembelajaran siswa. Garda terdepan pendidikan adalah guru. Namun di Era Revolusi Industri peran guru bergeser dengan hadirnya Google Asistence. Diperlukan strategi pembelajaran yang menarik sehingga guru memiliki peranan sebagaimana mestinya. Adapun enam strategi pembelajaran yang dapat diterapkan di Era Revolusi

Industri 4.0, yaitu (1) membantu siswa dalam belajar; (2) memberikan kesempatan siswa untuk berkembang dan berprestasi; (3) Penguatan Pendidikan Karakter (PPK); (4) melek teknologi; dan (5) menjadi guru efektif (Astuti et al., 2019). Model *Artificial Intelligence* yang dibangun menggunakan algoritma collaborative filtering dapat memprediksi gaya belajar berdasarkan perilaku siswa di LMS. Selanjutnya, model AI yang dihasilkan menggunakan evolutionary algorithm dapat digunakan dalam proses pembentukan kelompok belajar *Team Based Learning*.

Beberapa fakta dan realita yang ditemukan terhadap pelaksanaan pembelajaran dengan artificial intelligence yang ada di lapangan menunjukkan bahwa guru masih menemukan kesulitan dalam penggunaan dan pengembangan teknologi dalam mengelola kelas digital. Salah satu kesulitan tersebut adalah guru tidak mampu mengembangkan *edugames* yang dibuat sendiri (Desyandri, 2019).

Penggunaan *artificial intelligence* diharapkan akan memperbaiki kualitas dan akses pendidikan dalam banyak hal, di antaranya mewujudkan pembelajaran yang lebih efektif dan personal. Pembelajaran dengan dukungan *artificial intelligence* diyakini dapat meningkatkan fokus siswa karena memiliki kemampuan untuk mengarahkan proses belajar siswa secara individu dan mengenali area yang dibutuhkan untuk menemukan cara pengajaran yang tepat bagi siswa. Oleh karena itu diperlukan beberapa kegiatan yang dapat mempercepat sosialisasi dan meningkatkan pemahaman bidang artificial intelligence salah satunya berupa AI Days dimana kegiatan ini merupakan kegiatan yang ditujukan kepada para siswa tingkat, terutama siswa Sekolah Dasar (SD) di Kota Batu, Malang sebagai sarana pengenalan alat-alat pembelajaran kecerdasan buatan, pelatihan penggunaan alat pembelajaran *artificial intelligence* untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan dalam bidang kecerdasan buatan.

METODE PENELITIAN

Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian menggunakan pendekatan studi kualitatif untuk menilai ketepatangunaan platform yang diaplikasikan pada pembelajaran online di beberapa Sekolah Dasar. Kegiatan dilaksanakan pada tanggal 25 September 2021 – 1 Oktober 2021 dengan durasi waktu pembelajaran selama 40 jam. Kegiatan diikuti oleh seluruh perwakilan guru Sekolah Dasar di Kota Batu. Dalam pelaksanaan, terdapat tahapan penelitian dimulai dari:

Pengumpulan Data

Mengumpulkan data Sekolah Dasar di Kota Batu, Malang mengenai sistem pembelajaran yang telah dilakukan selama masa pandemi Covid-19. Selanjutnya, melakukan observasi kepada guru-guru terkait sistem pembelajaran efektif yang telah dilakukan, kendala, serta hambatan yang terjadi selama kegiatan belajar. Tim juga melakukan diskusi mengenai platform apa saja yang sudah digunakan dan bagaimana kebermanfaatannya. Kemudian tim pengabdian memberikan beberapa opsi platform yang mudah dan terjangkau digunakan oleh siswa Sekolah Dasar. Observasi dan pengambilan yang

dikumpulkan adalah valid dan dapat dipertanggung jawabkan kebenarannya karena data tidak hanya dilakukan secara langsung di lokasi, tetapi juga dilakukan secara daring menggunakan *Zoom Meeting*.

Analisis dan Pengolahan Data

Data yang diperoleh akan diolah sesuai tujuan program pengabdian masyarakat. Data desain pengembangan *artificial intelligence* siswa Sekolah Dasar di Kota Batu, Malang, Jawa Timur diolah dengan melakukan analisis data; visualisasi data; dan interpretasi data. Analisis data merupakan kegiatan mengkaji data secara ilmiah untuk mendapatkan informasi penting. Interpretasi data dalam pengambilan kesimpulan dan keputusan berdasarkan informasi yang sudah diekstrak dari data. Hasil interpretasi data digunakan untuk pengembangan desain pembelajaran.

Dari hasil interpretasi data, diperoleh kesimpulan terkait platform sederhana yang mudah diterima siswa dalam mendukung kegiatannya adalah *Duolingo*, *Khan Academy*, dan *Kejar Cita*. Platform ini dipilih karena cara pengoperasian yang mudah dan tidak perlu berlangganan.

Pembuatan Desain Pengembangan *Artificial Intelligence*

Tahapan pembuatan desain pengembangan konsep pembelajaran melibatkan teknologi yang sesuai dengan kebutuhan sistem pembelajaran siswa dan mudah digunakan. Platform yang digunakan pada dasarnya sudah ada sebelumnya. Hal ini dilakukan agar siswa, guru, dan orang tua mudah mengakses.

Pelatihan Pembelajaran Desain *Artificial Intelligence*

Pelatihan pembelajaran desain *artificial intelligence* merupakan lanjutan kegiatan pengembangan dari desain yang telah dibuat. Kegiatan ini dimaksudkan untuk membantu pengambilan keputusan yang tepat berdasarkan data yang diperoleh dari kegiatan sebelumnya. Hal ini dimaksudkan agar implementasi penggunaan platform yang digunakan lebih tepat sasaran untuk media pembelajaran siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Penerapan *Artificial Intelligence* pada Guru

Terdapat beberapa media pembelajaran berbasis *artificial intelligence* yang dapat dikolaborasikan antara siswa dan guru. Pertama, mengenai implelementasi *artificial intelligence* pada aplikasi *Duolingo*. Tim *Duolingo* merupakan platform pembelajaran Bahasa Inggris yang berbasis website dan mobile (*smartphone*). Pembelajaran *Duolingo* dianggap cocok digunakan sebagai alat belajar bagi anak-anak karena terdapat banyak fitur didalamnya, salah satunya adalah karakter kartun yang dapat bergerak/dianimasikan seperti bermain game. Pembelajaran Bahasa Inggris dalam bentuk tulisan, suara, dan praktek berbicara. Pada aplikasi ini menerapkan *artificial intelligence* dalam mengukur kemampuan siswa, menangkap apa yang diucapkan siswa, serta mengoreksi betul atau salah.

Manfaat yang diperoleh antara lain dapat meningkatkan kemampuan berbahasa Inggris, menambah kosakata Bahasa Inggris, mengetahui pelafalan kata dalam bahasa Inggris dengan benar, melatih komunikasi dalam bahasa Inggris. Para peserta sangat antusias, terbukti dengan banyak sekali pertanyaan yang diberikan selama pelatihan berlangsung.

Kedua, materi mengenai implementasi pada aplikasi *Khan Academy*. Aplikasi ini merupakan sumber belajar gratis untuk siswa, guru, dan orang tua. *Khan Academy* menyediakan banyak latihan, kuis, dan tes agar siswa dapat berlatih dan menguasai kemampuan, serta video-video instruksi untuk membantu siswa belajar dan meninjau materi. Untuk para guru, mereka akan mendapatkan sarana dan laporan yang didesain secara khusus untuk setiap kelas yang mereka ajar. Guru dapat dengan mudah menugaskan pelajaran matematika kepada siswa dengan memilih kurikulum. Guru dapat dengan mudah melacak progress siswa dengan laporan yang akan dibuat secara otomatis oleh *Khan Academy*. Aplikasi ini memiliki keunggulan diantara aplikasi lainnya, yaitu memuat banyak materi dengan klasifikasi topik yang jelas dan terstruktur, terdapat pemilihan topik berdasarkan *grade*, materi disampaikan dengan sederhana dan menarik, kuis dan tes yang simultan sehingga dapat diukur tingkat pemahaman siswa, akses yang mudah. Cara penggunaan yang sederhana, dan multiplatform, dan video dapat diunduh untuk dibuka kemudian. Adapun fitur-fitur yang ada pada *Khan Academy*, yaitu materi berupa video untuk pembelajaran matematika. Untuk setiap topik, diberikan tes awal terlebih dahulu untuk melihat start poin siswa. Pada akhir sesi akan diberikan tes untuk topik yang telah dipelajari. Fitur search untuk mencari topik sesuai dengan yang ingin kita pelajari, dan fitur *bookmark* untuk menandai.

Ketiga, pemberian materi mengenai implementasi *artificial intelligence* pada aplikasi Kejarcita. Kejarcita merupakan aplikasi yang lebih memfokuskan layanan dan fiturnya pada penyediaan bank soal sekolah untuk siswa Sekolah Dasar. Fitur utama adalah akses materi video pembelajaran interaktif, rangkuman materi, *worksheet*, fitur tanya-jawab, presensi, pengumuman dan manajemen. Latihan soal dan ujian dengan sistem penilaian, serta performa dan ranking otomatis. Beberapa manfaat yang diperoleh antara lain, guru lebih mudah untuk memberikan tugas atau materi secara online, menggunakan aplikasi secara gratis dengan memasukkan alamat email, memberikan penilaian, dan siswa dapat belajar dengan video pembelajaran yang menarik dan kreatif.

Kelebihan pada penggunaan aplikasi Kejarcita yaitu mudah diakses, sebagian besar fiturnya dapat digunakan secara gratis, sesuai kurikulum yang ada di sekolah, membuat kuis dan ulangan dengan mudah dan praktis. Tentunya terdapat kekurangan pada aplikasi Kejarcita yaitu terdapat fitur premium yang tidak dapat diakses secara gratis. Mahasiswa juga menyampaikan bagaimana tata cara penggunaan pada aplikasi Kejarcita. Dimulai dari cara pembuatan akun, login, membuat soal ujian, dan sebagainya.

Implementasi Pada Guru dan Siswa

Setelah guru dan siswa menggunakan ketiga aplikasi tersebut, diharapkan dapat mengetahui kendala selama penggunaan aplikasi. Selain itu, guru dan siswa diminta untuk membuat video

pembelajaran yang berisi mengenai pendapat guru dan siswa saat menggunakan pada masing-masing aplikasi. Dari kegiatan pelatihan dan pendampingan secara *online*, diperoleh evaluasi berupa kelebihan dan hambatan implementasi pada siswa Sekolah Dasar. Guru-guru menyebutkan dalam penerapannya, anak-anak mau belajar dengan cepat, sehingga disaat guru belum menerangkan penerapan aplikasinya secara detail, siswa sudah melakukan eksplorasi materi lebih jauh. Bagi guru, urutan fitur-fiturnya sangat membantu, diberikan materi, soal latihan, pembahasan yang lengkap, sehingga anak-anak dapat belajar secara mandiri. Setiap aplikasi juga memiliki spesifikasi khusus. Selain itu, semua platform yang digunakan dapat diintegrasikan dengan *Google Classroom*, sehingga mempermudah penilaian pembelajaran guru. Aplikasi Duolingo dapat menjadi platform untuk perbendaharaan kata dalam bahasa inggris. Sebaliknya, Khan Academy, masih kategori yang baru sehingga masih bingung dengan cara mengoperasikan. Sama halnya dengan KejarCita, karena fitur masih terbatas dan premium, sehingga penggunaannya tidak dapat melakukan eksplorasi lebih jauh.

Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian yang menggambarkan bahwa *the Digital Songbook for singing lessons in elementary schools as a support for thematic teaching materials is very feasible and practical to use. This development makes them more motivated, enthusiastic, getting meaningful learning which will ultimately lead to an improvement in attitudes, increasing students' understanding and skills towards learning. The use of multimedia-based technology can be a supporting medium to improve musical skills so that student personality development can be realized* (Desyandri et al., 2021). Hasil analisis terhadap penggunaan multimedia interaktif berbasis *macromedia flash 8* membuktikan bahwa penggunaannya multimedia interaktif tersebut sangat mudah dan praktis. Dengan demikian multimedia ini dengan mudah bisa digunakan di sekolah dasar (Oktavia & Desyandri, 2020). Mayoritas pendidik menganggap bahwa media video pembelajaran efektif dilaksanakan pada masa pandemi Covid-19, dimana dapat membantu pendidik untuk mengajarkan materi sulit dan materi yang membutuhkan kegiatan praktikum. Penggunaan media video juga disukai oleh peserta didik karena dapat membantu peserta didik belajar di rumah, memotivasi peserta didik untuk belajar. Media video juga merangsang pendidik dalam menemukan atau membuat video-video yang kreatif dan dapat membantu peserta didik saat belajar pada masa pandemi Covid-19 (Ridha, 2021). Verbal ability was a strong mediator regardless of instructional modality type, suggesting that learners' verbal ability and learning from narration, text, and multimedia are closely interrelated. This finding implies that, for learners with weak verbal ability, multimedia instruction is not a panacea. With respect to media type, multimedia presentations generated better learning performance than single media presentations, irrespective of whether information was presented through narration or text (Kim & Lombardino, 2019).

SIMPULAN

Dari kegiatan penelitian dan pendampingan secara online, diperoleh evaluasi berupa kelebihan dan hambatan implementasi pada siswa Sekolah Dasar. Dalam penerapannya, siswa mau belajar dengan cepat, sehingga disaat ketika guru belum menerangkan penerapan aplikasinya secara detail, mereka sudah mempelajari lebih jauh. Pada platform Duolingo, urutan fitur-fiturnya sangat membantu, diberikan materi, soal latihan, pembahasan yang lengkap, sehingga siswa dapat belajar secara mandiri. Setiap aplikasi juga memiliki spesifikasi khusus. Semua platform yang digunakan juga dapat diintegrasikan dengan *Google Classroom*, sehingga mempermudah penilaian pembelajaran guru. Sebaliknya, *Khan Academy*, masih kategori yang baru sehingga masih bingung dengan cara mengoperasikan. Sama halnya dengan KejarCita, karena fitur masih terbatas dan premium, sehingga penggunaannya tidak dapat melakukan eksplorasi lebih jauh.

Pelatihan pembelajaran dengan mengaplikasikan *artificial intelligence* telah berhasil meningkatkan pemahaman dan keterampilan guru dalam mengelola dan memanfaatkan platform *Duolingo*, *Khan Academy*, dan Kejar Cita. Ketiga platform ini diakui peserta pelatihan dapat membantu siswa dalam pembelajaran jarak jauh selama masa pandemi Covid-19. Untuk memaksimalkan kegiatan pengabdian kepada masyarakat terkait pemanfaatan platform pendidikan dan penerapan *artificial intelligence*. Selanjutnya, perlu adanya kerjasama mitra yang bergerak dalam pengembangan teknologi informasi, serta mitra sekolah yang lebih luas agar penerapan platform lebih tepat sasaran dan membantu proses belajar siswa, terutama siswa Sekolah Dasar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami berikan kepada pemberi dana pengabdian, dosen dan staf ahli yang telah membantu mengarahkan berjalannya kegiatan, yakni Pusat Kajian Kebijakan Publik dan Bisnis ITS, Kepala Dinas Pendidikan Kota Batu, Seluruh Sekolah Dasar Kota Batu, Malang serta kepada pihak-pihak yang telah membantu pelaksanaan penelitian dan pelatihan di Kota Batu, Malang, Jawa Timur, sehingga ini dapat mulai berjalan dengan lancar.

DAFTAR RUJUKAN

- Astuti, Waluya, S. B., & Asikin, M. (2019). Strategi Pembelajaran Dalam Menghadapi Tantangan Era Revolusi 4.0. *Seminar Nasional Pascasarjana 2019*, 2(1), 469–473. <https://proceeding.unnes.ac.id/index.php/snpsasca/article/view/327>
- Bollmer, G. (2018). *Theorizing Digital Cultures*. In Sage. Sage Publications.
- Desyandri. (2019). Bunga Rampai Ke-SD-an. In *Bunga Rampai Ke-SD-an* (pp. 1–14). SAIO.
- Desyandri, D., Yeni, I., Mansurdin, M., & Dilfa, A. H. (2021). Digital Student Songbook as Supporting Thematic Teaching Material in Elementary School. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 5(2), 342–350. <https://doi.org/10.23887/jisd.v5i2.36952>
- Dörnyei, Z., & Ushioda, E. (2013). Teaching and researching motivation, second edition. In *Teaching and Researching Motivation, Second Edition*. <https://doi.org/10.4324/9781315833750>
- Halim, C., & Prasetyo, H. (2018). Penerapan Artificial Intelligence Dalam Computer Aided Instructure(Cai). *Jurnal Sistem Cerdas*, 1(1), 45–51.
- Han, L. (2018). Analysis of New Advances in the Application of Artificial Intelligence to Education. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 220, 608–611. <https://doi.org/10.2991/iceemt-18.2018.118>
- Kim, S., & Lombardino, L. J. (2019). Multimedia Learning: Contributions of Learners' Verbal Abilities and Presentation Modalities. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 18(1), 76–91. <https://doi.org/10.26803/ijlter.18.1.6>
- Lo Piano, S. (2020). Ethical Principles in Machine Learning and Artificial Intelligence: Cases from the Field and Possible Ways Forward. *Humanities and Social Sciences Communications*, 7(1), 1–7. <https://doi.org/10.1057/s41599-020-0501-9>
- Oktavia, N., & Desyandri, D. (2020). Validitas dan Praktikalitas Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Macromedia Flash 8 Pada Pembelajaran Tematik di Kelas IV Sekolah Dasar Kota Padang. *Inovasi Pendidikan Dan Pembelajaran Sekolah Dasar*, 4(2), 58–67. <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/jippsd/article/view/112704>
- Popenici, S. A. D., & Kerr, S. (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 12(22). <https://doi.org/10.1186/s41039-017-0062-8>
- Prastiwi, C. H. W., & Pujiawati, N. (2019). Penggabungan Artificial Intelligence dan Kecerdasan Alami dalam Pembelajaran Keterampilan Menulis Bahasa Inggris. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana (PROSNAMPAS)*, 2(1), 172–178.
- Ridha, M. (2021). Efektifitas Penggunaan Media Video pada Pembelajaran Tematik Terpadu di Sekolah Dasar Saat Pandemi Covid-19. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 5(1), 154–162. <https://jptam.org/index.php/jptam/article/view/925>
- Scharle, A., & Szabó, A. (2000). *Learner autonomy : a guide to developing learner responsibility. Responsibility and Autonomy*.

Schwab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution*. World Economic Forum.
https://law.unimelb.edu.au/__data/assets/pdf_file/0005/3385454/Schwab-The_Fourth_Industrial_Revolution_Klaus_S.pdf

Xhaferi, B., & Xhaferi, G. (2011). Developing learner autonomy in higher education in Macedonia. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 150–154.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.01.051>

PROFIL SINGKAT

Catatan ini ditulis oleh kolaborasi Lienggar Rahadiantino, S.E., M.Sc, Dr. Arfan Fahmi, S.S., M.Pd, Hakun Wirawasista Aparamarta, S.T., M.MT., Ph.D, Dra. Sukriyah Kustanti Moerad, M.Si, dan Ary Mazharuddin Shiddiqi, S.Kom., M.Comp.Sc., Ph.D, yang merupakan dosen dari Departemen Studi Pembangunan, Departemen Teknik Kimia dan Departemen Teknik Informatika.