

SOSIALISASI TEKNOLOGI ROBOT DALAM MENINGKATKAN LITERASI TEKNOLOGI PADA PESERTA DIDIK

Ahmad Munawir¹, Syarifah Aini², Halimatus Sa'diyah³, Laksmi Evasufi Widi Fajari⁴,
Rahmad Ridho Zaelani⁵

¹Ilmu Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Bina Bangsa

^{2,3,4}Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Bina Bangsa

⁵Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Bina Bangsa
e-mail: halimatus.sadiyah@binabangsa.ac.id

Abstrak

Teknologi robot telah menjadi bagian integral kehidupan modern, dan literasi teknologi menjadi penting dalam memahami dan berinteraksi dengan dunia yang semakin terhubung dan canggih. Kegiatan ini bertujuan untuk menjelaskan bagaimana sosialisasi teknologi robot di lingkungan pendidikan dapat berkontribusi pada peningkatan literasi teknologi pada peserta didik. Kegiatan sosialisasi dilaksanakan di SDN 2 Teras Bendung, Desa Kamaruton, Kecamatan Lebak Wangi, Kabupaten Serang, Banten. Metode yang digunakan pada kegiatan ini survey lapangan, wawancara dengan guru dan kepala sekolah, persiapan, sosialisasi, dan analisis konten kegiatan sosialisasi robotik yang diimplementasikan dalam lingkungan pendidikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sosialisasi teknologi robot melalui pendidikan berdampak positif pada literasi teknologi peserta didik. Partisipasi aktif dalam kegiatan pembuatan dan pemrograman robot mengaktifkan keterampilan kognitif, pemecahan masalah, dan kreativitas. Interaksi langsung dengan teknologi robot mendorong pemahaman mendalam tentang prinsip teknologi dan konsep pemrograman. Peserta didik dapat mengembangkan kemampuan berkolaborasi dan berkomunikasi dalam konteks teknologi. Kesimpulannya, sosialisasi teknologi robot dalam lingkungan pendidikan efektif meningkatkan literasi teknologi peserta didik. Dengan mengintegrasikan kegiatan robotik pada kurikulum, sekolah dapat membantu peserta didik mengembangkan pemahaman yang lebih baik tentang teknologi, mempersiapkan generasi muda untuk menghadapi tantangan dunia teknologi modern, dan memungkinkan berpartisipasi aktif dalam masyarakat yang semakin terhubung secara teknologi. Diperlukan lebih banyak penelitian untuk mengidentifikasi metode terbaik dalam mengintegrasikan sosialisasi teknologi robotik dalam konteks pendidikan untuk hasil yang optimal.

Kata kunci: Sosialisasi, Teknologi, Robotik, Literasi Teknologi

Abstract

Robotic technology has become an integral part of modern life, and technological literacy is becoming essential in understanding and interacting with an increasingly connected and sophisticated world. This activity aims to explain how the socialization of robot technology in educational settings can contribute to increasing technological literacy in students. The socialization activity was held at Teras Bendung 2 Elementary School, Kamaruton Village, Lebak Wangi District, Serang Regency, Banten. The methods used in this activity were field surveys, interviews with teachers and principals, preparation, socialization, and content analysis of robotic socialization activities implemented in educational settings. The results of the study show that the socialization of robot technology through education has a positive impact on students' technological literacy. Active participation in robot building and programming activities activates cognitive skills, problem solving and creativity. Direct interaction with robotic technology promotes a deep understanding of technology principles and programming concepts. Students can develop the ability to collaborate and communicate in a technological context. In conclusion, the socialization of robot technology in an educational environment is effective in increasing students' technological literacy. By integrating robotic activities into the curriculum, schools can help students develop a better understanding of technology, prepare young people to face the challenges of the modern technological world, and enable active participation in an increasingly technologically connected society. More research is needed to identify the best method of integrating socialization of robotic technology in an educational context for optimal results.

Keywords: Socialization, Technology; Robotic, Technology Literacy

PENDAHULUAN

Di era globalisasi saat ini teknologi berkembang pesat baik teknologi komunikasi maupun informasi, sehingga tanpa disadari sudah mempengaruhi setiap aspek kehidupan manusia. Seiring arus globalisasi tuntutan kebutuhan pertukaran informasi yang cepat menyebabkan peranan teknologi komunikasi menjadi sangat penting (Uddin et al., 2020). Dalam sejarah ilmu pengetahuan, ketika manusia belum menggunakan ilmu pengetahuan kira-kira 600 tahun SM, dimana mistik mendominasi kehidupan manusia. Pada masa ini diperkirakan manusia memanfaatkan angin sebagai medium transmisi untuk berkomunikasi. Sekarang penggunaan fasilitas komunikasi yang terus berkembang canggih memberikan peluang setiap individu mengakses informasi sesuai keinginan serta dapat berkomunikasi dengan mudah tanpa memikirkan waktu. Perkembangan teknologi yang semakin canggih memberikan suatu perubahan besar dalam komunikasi yang dilakukan oleh masyarakat di era modern (Azizah, 2020; Yoga, 2018). Perkembangan teknologi dan informasi mengalami kemajuan yang sangat pesat, hal ini ditandai dengan kemajuan pada bidang informasi dan teknologi (Wahyudi & Sukmasari, 2014). Bangsa Indonesia merupakan salah satu bangsa yang ikut terlibat dalam kemajuan media informasi dan teknologi. Perkembangan Teknologi dan informasi tersebut diantaranya internet dan penggunaan gadget.

Ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) selalu berkembang di era globalisasi. Robotika merupakan salah satu bidang yang mengimplementasikan ilmu pengetahuan ke dalam sebuah alat, sehingga alat tersebut memiliki kecerdasan buatan dan mampu melakukan pekerjaan seperti manusia (Faridawati et al., 2020). Alat ini dapat disebut dengan robot. Pada umumnya robot terdiri dari sistem mekanik, elektronik (aktuator dan sensor) serta kontroler (Sambuaga et al., 2022). Hingga kini, penggunaan robot sudah tersebar mulai dari kehidupan sehari-hari hingga kebutuhan pada bidang industri. Perkembangan sebuah ilmu pengetahuan tidak dapat lepas dari dua motif pokok yang pada dasarnya berkaitan satu sama lain, yakni motif keingin-tahuan (curiosity) dan kegunaan praktis (Karim, 2014). Kemudahan dan keringanan yang diberikan sangat menguntungkan bagi pengguna, terutama pihak industry. Kualitas maupun kuantitas yang diberikan alat tersebut dalam proses produksi memberikan keuntungan terhadap dunia industri. Di sisi lain, perkembangan teknologi juga menuntut peningkatan kompetensi sumber daya manusia (SDM) untuk menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi agar mampu mengikuti teknologi yang sedang atau telah berkembang saat ini. Salah satu jalan efektif yang dapat ditempuh untuk meningkatkan kualitas SDM yaitu melalui jalur pendidikan.

Memasuki era globalisasi yang telah menyentuh pada kehidupan anak-anak, remaja hingga orang dewasa merupakan kalangan yang menggemari segala kemudahan tersebut. Di era gempuran teknologi yang sangat pesat semua kalangan tidak hanya ingin dipuaskan dengan adanya internet untuk menelusuri apapun didunia ini dengan amat mudah dan murah juga menghemat waktu. Namun kini kita juga ingin segala sesuatunya dimudahkan dengan adanya bantuan teknologi bentuk robot yang dapat membantu segala pekerjaan manusia dari yang mudah sampai ke pekerjaan yang sangat sulit sekalipun (Nyholm & Smids, 2019). Menurut Undang-undang No. 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional dalam Pasal 17 dan 28 menjelaskan bahwa pendidikan Sekolah Dasar (SD) menjadi pendidikan dasar setiap siswa dalam mengembangkan potensi diri sehingga pendidikan menentukan keterampilan dan kreativitas diri. Pendidikan tidak hanya dapat dilakukan secara formal tetapi pendidikan nonformal dan informal menjadi pembelajaran dasar pembentuk karakter siswa (Adiansah et al., 2019). Pendidikan menjadi penentu kualitas siswa dalam mendapatkan kreativitas dan keterampilan. Dengan pengembangan ini, dapat membawa efek terhadap intelektual dan kepribadian siswa tersebut.

Salah satu kegiatan nonformal yang dapat mengembangkan keterampilan berpikir siswa yakni kegiatan robotika. Kecanggihan teknologi menjadi salah satu instrumen utama negara dalam memajukan negaranya sehingga penggunaan teknologi robotika menjadi instrumen utama negara-negara maju dalam memajukan negaranya (Nurasih, 2019). Teknologi robotika merupakan penggunaan teknologi dengan penerapannya berbantu teknik elektro, teknik mesin, teknik industri, ilmu komputer dan matematika. Keterpaduan beberapa Teknik dalam implementasi robotika ini menuntut penggunaan keterampilan dan kreativitas dalam kegiatannya (Fuada et al., 2022). Jika dilihat dari implementasi tersebut dapat menjadi pendorong mengembangkan keterampilan dalam menggunakan berbagai teknologi canggih.

Kegiatan robotika menjadi salah satu kegiatan yang memiliki pengaruh terhadap kemampuan berpikir siswa. Siswa tidak hanya dituntut agar dapat membuat ide dan konsep dalam robotika, tetapi dituntut untuk dapat berpikir secara divergen (menyebarkan dan tidak searah) untuk mengembangkan keterampilan berpikir dan kreativitas (Handayani et al., 2020). Di Indonesia, lembaga pendidikan dan orang tua cenderung mengarahkan dan mendidik siswa secara konvergen (terpusat dan searah) sehingga siswa cenderung memiliki satu jalan saja dalam mencari jalan keluar pada setiap permasalahan. Kegiatan robotika menjadi kegiatan yang mampu mendorong siswa, terutama siswa SD dalam mengembangkan diri untuk berpikir secara bebas memecahkan suatu permasalahan sehingga siswa dapat memiliki kemampuan keterampilan berpikir secara dinamis.

Ekstrakurikuler robotik untuk sekolah dasar adalah kegiatan di luar jam pelajaran yang bertujuan untuk mengajarkan siswa-siswa SD tentang dasar-dasar ilmu robotik dan pemrograman melalui kegiatan yang interaktif dan menyenangkan (Cholish et al., 2023). Kegiatan ini dapat membantu mengembangkan keterampilan teknis, pemecahan masalah, kolaborasi, dan kreativitas pada siswa sejak dini. Dengan adanya kegiatan ekstrakurikuler ini, siswa dapat diajarkan cara membuat robot sederhana menggunakan kit robotik yang sesuai dengan tingkat usianya. Siswa belajar tentang bagaimana merakit komponen-komponen dasar, seperti motor, roda, sensor, dan rangkaian elektronik sederhana. Siswa dapat dikenalkan dengan konsep dasar pemrograman melalui bahasa pemrograman yang sederhana dan ramah anak. Selanjutnya mereka dapat belajar tentang algoritma, instruksi dasar, dan cara mengontrol gerakan atau tindakan robot melalui kode. Siswa juga diajak untuk berpikir kreatif dengan membuat skenario atau cerita yang melibatkan robot-robot yang mereka buat. Misalnya, mereka dapat membuat cerita tentang robot penyelamat, robot petualangan, atau robot yang membantu dalam kehidupan sehari-hari.

Ekstrakurikuler robotik di sekolah dasar dapat membantu siswa mengembangkan minat dan keterampilan dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi, serta membantu mereka bersiap untuk masa depan yang semakin berkembang dalam hal teknologi (Budiyanto et al., 2023). Dengan mengembangkan minat dan keterampilan pada teknologi robotik tersebut siswa juga dapat diajak untuk mengembangkan ide-ide inovatif menggunakan robotik, seperti membuat alat bantu untuk penyandang disabilitas atau solusi-solusi cerdas untuk masalah di sekitar sekolah. Kegiatan robotik dapat mendorong aktivitas siswa untuk mempresentasikan hasil kerja dalam bentuk pameran atau demonstrasi kepada teman-teman sekolah atau bahkan orang tua. Kegiatan demikian dapat membantu meningkatkan rasa percaya diri dan kemampuan berbicara di depan umum.

Namun diantara banyak keistimewaan ekstrakurikuler robotik, masih banyak sekolah yang belum mampu menghadirkan teknologi robotik secara langsung bahkan SDM yang tidak mumpuni untuk mengembangkan teknologi robotik tersebut. Oleh karena itu, untuk menunjang kelangsungan kegiatan ekstrakurikuler robotik dibutuhkan tenaga ahli yang mampu mengajarkan ekstrakurikuler tersebut. Berdasarkan paparan latar belakang diatas, maka Universitas Bina Bangsa mengadakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dalam bentuk sosialisasi teknologi robot dalam meningkatkan literasi teknologi pada peserta didik di Desa Kamaruton, Kecamatan Lebak Wangi, Kabupaten Serang, Banten.

METODE

Kegiatan sosialisasi teknologi robot di kalangan peserta didik sekolah dasar merupakan salah satu bagian dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang bertujuan meningkatkan literasi teknologi, khususnya pada anak-anak jenjang sekolah dasar. Kegiatan ini dapat mendorong program pemerintah untuk meningkatkan melek perkembangan teknologi robotik sejak dini kepada generasi muda yang dipersiapkan menghadapi kehidupan era teknologi. Pelaksanaan sosialisasi diawali dengan tahap survey lapangan yang dilaksanakan pada tanggal 1 hingga 6 Agustus 2023. Kegiatan ini dalam rangka observasi dan pengenalan masyarakat, khususnya pada anak usia sekolah dasar. Kegiatan survey lapangan untuk mengetahui secara langsung tingkat pengetahuan peserta didik terhadap perkembangan teknologi robot saat ini dan pengenalan peserta didik serta lingkungan sekolah dasar.

Berdasarkan hasil survey lapangan yang didampingi oleh kepala sekolah beserta jajaran pengajar, permasalahan melek teknologi sebagai upaya membangun literasi teknologi pada generasi muda tidak didukung dengan ketersediaan sarana dan prasarana yang dapat mengenalkan serta mampu meningkatkan keingintahuan yang menjadi motivasi peserta didik mengembangkan teknologi terbaru dalam berbagai wujud, seperti teknologi robotik. Tidak adanya kegiatan kolaborasi

memperkenalkan hasil inovatif perkembangan teknologi saat ini pada peserta didik sekolah dasar di Desa Kamaruton dapat menjadi penghambat tercapainya literasi teknologi sejak dini pada generasi muda Indonesia. Hal tersebut akan menjadi permasalahan bagi suatu negara yang menuntutarganya untuk produktif, adaptif, dan inovatif dengan mampu memanfaatkan perkembangan teknologi terhadap kebutuhan kehidupan manusia dengan terciptanya teknologi terbaru berupa robot dalam menjawab tantangan pemenuhan kebutuhan hidup di masyarakat saat ini.

Kegiatan sosialisasi teknologi robot dilaksanakan pada tanggal 11 Agustus 2023 di Desa Kamaruton Kecamatan Lebak Wangi, Kabupaten Serang-Banten bekerjasama dengan Sekolah SDN 2 Teras Bendung dengan mengikutsertakan peserta didik kelas 6 dengan jumlah 60 siswa menjadi bagian pada peserta sosialisasi. Narasumber pemaparan dan pameran teknologi robotik dilakukan oleh instruktur robotik. Pada kegiatan pertama, instruktur sebagai narasumber ahli memaparkan perkembangan teknologi saat ini dan berbagai jenis robot melalui ceramah bervariasi dan tanya jawab dengan peserta sosialisasi. Kegiatan dilanjutkan dengan pameran dan simulasi langsung robotik bersama perwakilan peserta sosialisasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan sosialisasi teknologi robotik diawali dengan tahap survey lapangan pada tanggal 1 hingga 6 Agustus 2023. Kegiatan survey lapangan dilakukan melalui observasi dan wawancara kepada Kepala Sekolah, guru, dan peserta didik untuk mengetahui pengetahuan awal peserta didik terhadap teknologi robot yang saat ini banyak dikembangkan sebagai pengganti tenaga manusia, terutama dalam menyelesaikan pekerjaan manusia. Berdasarkan pada hasil survey bahwa masih banyak peserta didik yang tidak mengetahui bahwa robot merupakan hasil inovatif manusia dari perkembangan teknologi dan robot merupakan produksi manusia. Rendahnya pengetahuan peserta didik terhadap perkembangan teknologi saat ini mengindikasikan tingkat literasi atau melek teknologi yang rendah pada generasi muda Indonesia.

Perkembangan teknologi tidak menjangkau seluruh lapisan Masyarakat. Pasifnya memperkenalkan teknologi sejak dini pada anak-anak daerah di Indonesia menjadi salah satu permasalahan ketidakmerataan pengetahuan perkembangan teknologi saat ini yang telah beralih fungsi sebagai pengganti manusia hanya dirasakan oleh generasi muda dengan kehidupan perkotaan besar (Febrianto & Susilo, 2014). Teknologi tidak hanya menjadi kebutuhan bagi manusia, tetapi akan menjadi bagian dalam kehidupan manusia itu sendiri (Al, 2023; Ngafifi, 2014). Dibutuhkan pengetahuan dan wawasan luas terhadap perkembangan dan perubahan pengalih fungsi teknologi robotik yang terus berkembang, terutama pada belahan negara maju. Persaingan era globalisasi teknologi demikian, menuntut generasi muda sejak dini mengetahui serta mampu memahami teknologi tepat guna, yaitu teknologi robotic (Hanik et al., 2021; Mukti et al., 2022). Adanya kegiatan robotika yang dilaksanakan di sekolah dapat menjadi salah satu kegiatan yang dapat memberikan pengaruh terhadap kemampuan berpikir siswa, yakni keterampilan berpikir dan kemampuan untuk berkeaktifitas (Leotman et al., 2016; Miselina & Muhid, 2020). Jika dilaksanakan dengan benar dalam dunia Pendidikan, teknologi robotik dapat memberikan motivasi peserta didik untuk berpikir, berkreasi, serta bereksplorasi (Benitti, 2012; Bers et al., 2013; Zviel-girshin, 2020).

Diberikannya pengetahuan dan pengenalan ilmu robotik pada anak di sekolah dasar dapat dilakukan dengan berbagai kegiatan yang menjadi bagian dari program yang dirancang segenap pihak sekolah. Kolaborasi harus dilakukan antara sekolah dengan instruktur ahli yang mampu menyajikan materi dan simulasi menarik mengenai dunia robotik yang saat ini mulai banyak dikembangkan dan sudah menjadi bagian program ekstrakurikuler di beberapa sekolah dasar. Beberapa yang menjadi pertimbangan bagi sekolah menyediakan program teknologi robotik dalam mendukung melek teknologi harus berkolaborasi dengan instansi dan ketersediaan sumber daya manusia ahli. Hal demikian masih menjadi penghambat bagi beberapa sekolah dalam melaksanakan program tersebut. Kondisi ini lah yang dapat menjadikan generasi muda tidak siap menghadapi era teknologi pada elemen kehidupan manusia.

Berdasarkan kondisi tersebut, maka dilaksanakan sosialisasi teknologi robot dalam rangka meningkatkan literasi teknologi sejak dini pada peserta didik jenjang sekolah dasar. Kegiatan sosialisasi berkolaborasi dengan SDN 2 Teras Bendung sebagai mitra luar dan menjadi lokasi pelaksanaan kegiatan tersebut.



Gambar 1. Peserta Sosialisasi

Peserta pada kegiatan sosialisasi teknologi robot melibatkan 60 siswa kelas 6 sebagai peserta kegiatan sosialisasi. Sedangkan instruktur robotik bekerjasama dengan ahli Teknik, yakni khusus pada pengembangan teknik robot. Diantara robotik yang telah dikembangkan dan siap dipamerkan pada kegiatan sosialisasi antara lain Robot Soccer.



Gambar 2. Foto Bersama Narasumber dan Instruktur Teknologi Robot

Pada sesi pertama kegiatan sosialisasi, diawali dengan penyampaian materi robotika. Pada tahap awal instruktur selaku narasumber melakukan tanya jawab kepada peserta didik mengenai berbagai jenis robot yang diketahui. Tanya jawab singkat dilakukan untuk mengetahui pengetahuan awal teknologi robotik yang diketahui peserta didik dan dilanjutkan dengan penyampaian materi Sejarah terciptanya robot sampai dengan ragam jenis robot beserta dengan fungsi dan keahliannya masing-masing melalui tayangan video berdurasi singkat yang telah disiapkan instruktur.



Gambar 3. Pengenalan Ragam Jenis Robotika

Menyajikan video secara langsung pada pemaparan materi teknologi robotika memberikan pengetahuan yang dapat dipahami dengan mudah oleh peserta didik. Pada pemaparan materi dijelaskan proses terciptanya robot oleh manusia. Robot merupakan hasil karya teknologi karna desakan kebutuhan manusia yang menekankan pada kehidupan praktis (Saputra, 2020). Penyajian materi yang menarik mampu menarik perhatian peserta sosialisasi. Peserta didik termotivasi untuk terus belajar dan mengharapkan agar pembelajaran Teknik robotik dapat terus dipelajari dan terfasilitasi oleh sekolah.

Sesi selanjutnya memamerkan salah satu jenis robot. Pada kegiatan ini ditampilkan robot soccer. Hasil karya robot yang mampu memainkan permainan bola hanya dengan dikendalikan oleh manusia melalui remote control. Antusiasme peserta didik terhadap simulasi robot meningkatkan motivasi dan minat terhadap perkembangan teknologi.



Gambar 4. Simulasi Robotik oleh Peserta Sosialisasi

Dengan menghadirkan secara langsung instruktur ahli pada bidangnya, diharapkan dapat memberikan pengetahuan luas dan secara profesional mampu meningkatkan motivasi siswa untuk mempelajari perkembangan dan menciptakan inovasi baru melalui literasi teknologi saat ini.

SIMPULAN

Sosialisasi pengenalan robotik pada siswa sekolah dasar merupakan langkah penting membekali generasi muda sejak dini dengan pemahaman dasar teknologi dan ilmu pengetahuan. Melalui kegiatan ini, siswa dapat belajar tentang robotik, pemrograman, dan keterampilan teknis lainnya dengan cara interaktif dan menyenangkan. Pengenalan robotik membantu merangsang minat anak-anak terhadap perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan. Dengan memperkenalkan pada konsep robotik sejak dini dapat memberikan ruang ksplorasi lebih lanjut di bidang Teknik robotik di masa depan. Pendekatan interaktif dan bermain peran penting dalam proses pembelajaran anak-anak. Pengenalan robotik melalui kegiatan yang menyenangkan dapat membantu siswa belajar dengan lebih efektif dan mempertahankan minatnya. Kegiatan robotik secara professional melibatkan kerja sama dalam tim. Siswa belajar bekerja sama untuk mencapai tujuan bersama. Hal ini mengajarkan nilai kerja tim dan kemampuan berkolaborasi. Dalam dunia yang semakin digital, literasi digital menjadi penting. Pengenalan robotik membantu siswa memahami teknologi saat ini dan bagaimana mereka dapat berinteraksi dengan dunia digital sehingga mampu mewujudkan literasi teknologi menghadapi era globalisasi teknologi. Dengan demikian, sosialisasi pengenalan robotik pada siswa sekolah dasar tidak hanya memberikan pemahaman teknis, tetapi juga membantu dalam pengembangan keterampilan sosial dan kognitif yang esensial untuk masa depan mereka.

SARAN

Berdasarkan hasil kegiatan pengabdian kepada Masyarakat pada sosialisasi Teknik robot dalam meningkatkan literasi teknologi peserta didik jenjang sekolah dasar dapat mendukung program pemerintah terhadap peningkatan literasi teknologi sejak dini generasi muda. Diharapkan pada kegiatan kedepannya lebih banyak dilaksanakan dan memperhatikan literasi teknologi khususnya melalui pengenalan teknologi robotic padapeserta didik melalui lingkungan Pendidikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada kepala sekolah SDN 2 Teras Bendung sebagai mitra luar pengabdian kepada Masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- adiansah, W., Setiawan, E., Kodaruddin, W. N., & Wibowo, H. (2019). Person In Environment Remaja Pada Era Revolusi Industri 4 . 0. *Jurnal Pekerjaan Sosial*, 2(1), 47–60. <https://doi.org/10.24198/Focus.V2i1.23118>
- Al, M. D. B. (2023). Kemajuan Teknologi Dan Pola Hidup Manusia Dalam Perspektif Sosial Budaya. *Tuturan: Jurnal Ilmu Komunikasi, Sosial Dan Humaniora*, 1(3), 274–301. <https://doi.org/10.47861/Tuturan.V1i3.272>
- Azizah, M. (2020). Pengaruh Kemajuan Teknologi Terhadap Pola Komunikasi Mahasiswa Universitas Muhammadiyah Malang (Umm). *Jurnal Sosiologi Nusantara*, 6(1), 45–54. <https://doi.org/10.33369/Jsn.5.1.45-54>
- Benitti, F. B. V. (2012). Computers & Education Exploring The Educational Potential Of Robotics In Schools : A Systematic Review. *Computers & Education*, 58(3), 978–988. <https://doi.org/10.1016/J.Compedu.2011.10.006>
- Bers, M. U., Seddighin, S., & Sullivan, A. (2013). Ready For Robotics : Bringing Together The T And E Of Stem In Early Childhood Teacher Education. *Jl. Of Technology And Teacher Education*, 21(3), 355–377. <https://www.learntechlib.org/primary/p/41987/>.
- Budyanto, C. W., Amri, S., Yuana, R. A., Widiastuti, I., & Harjunowibowo, D. (2023). Integrasi Computational Thinking Menggunakan Lego Robotika Pada Pembelajaran Pemrograman. *Dedikasi : Community Service Reports*, 5(January), 36–46.
- Cholish, Siagian, S. M., Abdullah, Pardede, S., Chrisna, S., Tampubolon, F. R., & Gunoro. (2023). Pkm Pelatihan Dan Penerapan Pembelajaran Robotika Siswa Di Sd Muhammadiyah 27 Medan Kec . Medan Perjuangan Kota Medan. *Abdi Sabha (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 4(2), 1–12. <https://doi.org/10.53695/Jas.V4i2.882>
- Faridawati, Minarto, E., Wati, I. I., Sutrisno, & Hakim, L. (2020). Pembelajaran Robotik Untuk Mempersiapkan Generasi Muda Menghadapi Revolusi Industri 4.0 Dan Society 5.0. *Spekta Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat : Teknologi Dan Aplikasi*, 1(2), 85–92. <https://doi.org/10.12928/Spekta.V1i2.2826>
- Febrianto, T., & Susilo, N. (2014). Fasilitas Teknologi Robotika Di Kota Surabaya. *Jurnal Edimensi Arsitektur*, 11(1), 23–29.
- Fuada, S., Hendriyana, Majid, N. W. A., Sari, N. T. A., Isnawan, O. A. R., Zahra, Z. N., Danuaru, M. D., Agustin, S., & Andriyani, D. D. (2022). Transfer Knowledge Robot Sederhana Untuk Mengenalkan Teknologi Robot Bagi Anak-Anak Di Dusun Galingan, Boreng, Lumajang, Jawa Timur. *J-Abdipamas (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 6(2), 111–130. <https://doi.org/10.30734/J-Abdipamas.V6i2.2161>
- Handayani, A. N., Lestari, D., Sendari, S., & Fadlika, I. (2020). Pelatihan Robot Edu Bagi Siswa Sdn Sumberduku Di Desa Sumberduku Kecamatan Wagir Kabupaten Malang. *Ilmu Komputer Untuk Masyarakat*, 1(1), 11–14. <https://doi.org/10.33096/Ilkomas.V1i1.770>
- Hanik, E. U., Ulfa, M., Harfiyani, Z., Septiyani, F., Sabila, N., & Halimah, N. (2021). Pembelajaran Berbasis Stem Melalui Media Robotik Untuk Meningkatkan Keterampilan Siswa Abad 21 Sekolah Indonesia Kuala Lumpur (Sikl). *1st Icie: International Conference On Islamic Education*, 1, 83–96. <http://proceeding.iainkudus.ac.id/index.php/Icie%0apembelajaran>
- Karim, A. (2014). Sejarah Perkembangan Ilmu Pengetahuan. *Fikrah*, 2(1), 273–289. <https://doi.org/10.21043/Fikrah.V2i2.563>
- Leotman, B. D., Syaka, D. R. B., & Priyono. (2016). Pengembangan Robot Edukasi Sebagai Media Pembelajaran Ekstrakurikuler Robotik Studi Kasus Smp Almuslim Bekasi. *Jurnal Pendidikan Teknik Dan Vokasional*, 2(2), 32–41. <https://doi.org/10.21009/Jptv.2.2.4>
- Miselina, R., & Muhid, A. (2020). Pengaruh Kegiatan Robotika Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Usia Sd Elementary School Students. *Jpdn: Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, 6(1), 136–146. <https://doi.org/10.29407/Jpdn.V6i1.14555>
- Mukti, A. B. S., Felixia, P. A. I., & Dewantoro, G. (2022). Ekstrakurikuler Robotika : Sarana

- Pengembangan Minat Dan Bakat Siswa Sd Negeri 02 Salatiga. *Magistrorum Et Scholarium: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 03(01), 65–75. <https://Ejournal.Uksw.Edu/Jms/Article/View/7772>
- Ngafifi, M. (2014). Kemajuan Teknologi Dan Pola Hidup Manusia Dalam Perspektif Sosial Budaya. *Jurnal Pembangunan Pendidikan: Fondasi Dan Aplikasi*, 2(1), 33–47. <https://doi.org/10.21831/jppfa.V2i1.2616>
- Nurasih, W. (2019). Social Humanoid Robot Dan Pengembangan Karakter Sosial Qurani Manusia. *Raushan Fikr*, 8(2), 217–234. <https://doi.org/10.24090/jimrf.V8i2.3063>
- Nyholm, S., & Smids, J. (2019). Can A Robot Be A Good Colleague? *Science And Engineering Ethics*, 26(21). <https://doi.org/10.1007/s11948-019-00172-6>
- Sambuaga, R. C., Gosal, P. H., & Takumansang, E. D. (2022). Robotic Explorer Di Manado Futuristic Architecture. *Jurnal Arsitektur Daseng*, 11(1), 10–20. <https://doi.org/10.35793/daseng.V11i1.43253>
- Saputra, A. (2020). Pendidikan Dan Teknologi: Tantangan Dan Kesempatan Anri Saputra. 3(1).
- Uddin, N., Jaya, S., & Purwandaru, P. (2020). Matappa : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat. *Matappa: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(2), 100–106. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.31100/matappa.V3i2.646>
- Wahyudi, H. S., & Sukmasari, M. P. (2014). Teknologi Dan Kehidupan Masyarakat. *Jurnal Analisa Sosiolog*, 3(1), 13–24. <https://doi.org/10.20961/jas.V3i1.17444>
- Yoga, S. (2018). Perubahan Sosial Budaya Masyarakat Indonesia Dan Perkembangan Teknologi Komunikasi. *Al-Bayan*, 24(1), 29–46. <https://doi.org/10.22373/albayan.V24i1.3175>
- Zviel-Girshin, R. (2020). Robotics As A Tool To Enhance Technological Thinking In Early Childhood. *Journal Of Science Education And Technology*, 29(1), 294–302. <https://doi.org/10.1007/s10956-020-09815-x>