

# Pelatihan Robotika Dasar di SMA Negeri 1 Bringin Kabupaten Semarang oleh Fakultas Teknik Elektronika dan Komputer UKSW

<sup>1)</sup>Atyanta Nika Rumaksari\*, <sup>2)</sup>Lukas Bambang Setyawan, <sup>3)</sup>Budiharja Murtianta  
<sup>1)2)3)</sup>Universitas Kristen Satya Wacana, Indonesia,  
Email Corresponding: atyanta.rumaksari@uksw.edu

## INFORMASI ARTIKEL

## ABSTRAK

### Kata Kunci:

Pengabdian masyarakat,  
pengenalan robotika,  
SMA

*Teknik Robotika merupakan ilmu pengetahuan untuk mendesain dan membuat robot. Sedangkan, robot diartikan sebagai suatu mesin yang sistem pengaturannya diatur oleh kontroler yang mampu melakukan kegiatan otomasi dalam hal pengambilan keputusan yang bertujuan untuk mempermudah kegiatan manusia. Teknik ini merupakan dasar dari proses mesin-mesin industri dengan teknologi tinggi. Oleh karena begitu pentingnya arti teknik robotika bagi perkembangan perindustrian di Indonesia, Fakultas Teknik Elektronika dan Komputer (FTEK) Universitas Kristen Satya Wacana (UKSW) Salatiga melakukan program training di SMA Negeri 1 Bringin Kabupaten Semarang. Kegiatan ini merupakan rangkaian dari kegiatan pengabdian masyarakat yang mana merupakan kegiatan rutin periodik FTEK UKSW. Hasil dari kegiatan tersebut adalah pemahaman dasar bagi masyarakat khususnya siswa-siswa kelas 12 SMA Negeri 1 Bringin agar dapat mengerti bagaimana sistem robotika berfungsi. Dengan hasil tersebut diharapkan para siswa-siswa SMA Negeri 1 minimal dapat berperan serta dengan percaya diri dan solutif dalam pengembangan industri maju terutama dalam bidang yang menggunakan robotika. Sehingga di masa depan, para siswa-siswa ini dapat ikut pengembang sistem otomasi robotika untuk meningkatkan kualitas produk industri di Indonesia sehingga bangsa ini semakin memiliki daya tawar bisnis samapai ke tingkat dunia.*

## ABSTRACT

### Keywords:

Community service  
Introduction to robotics  
Highschool students

*Robotics Engineering is the science of designing and building robots. Meanwhile, a robot is defined as a machine whose regulatory system is governed by a controller capable of carrying out automated activities in terms of decision making aimed at facilitating human activities. This technique is the basis of the process of industrial machines with high technology. Because of the importance of robotics techniques for industrial development in Indonesia, the Satya Wacana Christian University (SWCU) Electronics and Computer Engineering Faculty (FTEK) conducted a training program at Bringin 1 Public High School, Semarang Regency. This activity is a series of community service activities which are SWCU FTEK periodic routine activities. The result of this activity is a basic understanding for the community, especially grade 12 students of SMA Negeri 1 Bringin so they can understand how the robotics system functions. With these results it is hoped that the students of SMA Negeri 1 can at least participate confidently and in solutions in the development of advanced industry, especially in fields that use robotics. So that in the future, these students can participate in the development of robotics automation systems to improve the quality of industrial products.*

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



## I. PENDAHULUAN

Revolusi industri sebagian besar ditujukan untuk memisahkan pekerjaan manusia dengan pekerjaan mesin. Entah kita menyebutnya "mesin" atau "robot", mesin-mesin ini pada akhirnya akan bertanggung jawab atas sebagian besar pekerjaan yang sulit, membosankan, Revolusi industri sebagian besar ditargetkan untuk memisahkan pekerjaan manusia dengan pekerjaan mesin (Di Nardo et al., 2020). Entah kita menyebutnya a atau berbahaya bagi orang-orang. Misalnya, membersihkan ruangan atau kantor dapat dengan mudah dilakukan dengan robot pembersih (Gualtieri et al., 2021). Hanya masalah waktu semua

pekerjaan pembersihan akan dilakukan oleh robot di masa depan (Delmerico et al., 2019). Meskipun saat ini, kita berada pada titik di mana robot dan manusia dapat melakukan pekerjaan pembersihan, pengalaman masa lalu tentang kecepatan otomasi menunjukkan bahwa di masa depan manusia akan melakukan lebih sedikit pembersihan daripada robot. Kecepatan difusi otomasi ke dalam hidup kita sangat bergantung pada tingkat teknologi dan penerimaan robot oleh manusia. Karena kemungkinan dampak robot yang signifikan terhadap masyarakat, penting untuk mempelajari interaksi antara manusia dan robot serta pengaruhnya terhadap masyarakat secara umum (Skantze, 2021).

Robotika memiliki peran penting dalam perkembangan industri di Indonesia. Beberapa pandangan dapat dijadikan acuan tentang alasan urgency teknologi robotika bagi Industri di Indonesia. Pertama adalah terkait dengan dengan faktor peningkatan efisiensi: Robotika dapat membantu mempercepat proses produksi dan mengurangi biaya produksi, sehingga dapat membantu memperkuat posisi Indonesia sebagai salah satu negara produsen utama di dunia (Cone et al., 2020). Kedua, terkait dengan produktivitas: Robotika dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas industri, mempercepat proses produksi dan mengurangi tingkat kesalahan produksi (Liu et al., 2020). Ketiga terkait dengan keselamatan kerja: Robotika dapat membantu mengurangi risiko pekerjaan yang berbahaya dan meminimalkan tingkat kecelakaan kerja (Galim & Meshcheryakov, 2019). Keempat adalah terkait dengan kemampuan produksi: Robotika dapat membantu meningkatkan kemampuan produksi industri, mempercepat proses produksi dan meningkatkan kualitas produk (Asquith & Horsman, 2019). Selanjutnya, terakhir adalah terkait dengan pertumbuhan ekonomi secara makro: Robotika dapat membantu memperkuat sektor manufaktur dan mempercepat pertumbuhan ekonomi Indonesia (Javaid et al., 2021). Dengan demikian berdasarkan pandangan-pandangan para ahli diatas dapat disimpulkan, teknologi robotika memiliki peran penting dalam membantu industri Indonesia berkembang dan meningkatkan kompetitivitas di tingkat internasional. Oleh karena itu, pemerintah dan industri harus bekerja sama untuk memfasilitasi pengembangan robotika di Indonesia dan memastikan bahwa teknologi ini digunakan secara efektif untuk mempercepat perkembangan ekonomi negara.

Oleh sebab itu, berdasarkan pembahasan sebelumnya pentingnya pembelajaran teknik robotika sejak dini dapat membuat siswa-siswa dapat membuat para siswa melakukan persiapan lebih matang dalam mengaplikasikan pengetahuannya kedalam aplikasi otomasi di dunia kerja kedepannya. Hal ini mengingat bahwa, dunia robotika memiliki beberapa layer dimensi yang tidak mudah dan membutuhkan waktu pembelajaran yang lama (Johal, 2020). Sehingga, dengan pelatihan teknik robotika dasar oleh FTEK ini diharapkan dapat menjadi akselerator bagi rencana besar pemanfaatan robotika sebagai sistem yang menyelesaikan permasalahan otomasi.

Sehingga dari beberapa pandangan diatas pengenalan robotika bagi siswa-siswi SMU memiliki tingkat kepentingan karena beberapa alasan. (1) Peluang kerja: Industri robotika dan teknologi terkait sedang berkembang pesat dan membuka banyak peluang kerja bagi mereka yang memahami dan memiliki keterampilan di bidang tersebut (Ariestyani, 2019). (2) Keterampilan teknologi: Robotika membutuhkan penggabungan dari beberapa disiplin ilmu seperti elektronik, mekanik, komputer, dan pemrograman (Mujiarto et al., 2019). Dengan mempelajari robotika, siswa-siswi SMU dapat membangun keterampilan teknologi yang berguna dan bermanfaat bagi masa depan mereka. (3) Kemampuan berpikir kreatif dan analitis: Robotika membutuhkan pemikiran kreatif dan analitis untuk mengatasi masalah dan menciptakan solusi yang inovatif (Febtriko & Puspitasari, 2018). Dengan mempelajari robotika, siswa-siswi dapat meningkatkan kemampuan berpikir dan memecahkan masalah mereka. (4) Kemampuan bekerja sama: Dalam proses pembuatan robot, siswa-siswi akan bekerja sama dan bekerja dalam tim. Ini membantu mereka membangun kemampuan bekerja sama dan berkolaborasi, yang sangat penting bagi karier mereka di masa depan (Zamisyak, 2016). (5) Latihan praktis: Robotika memberikan kesempatan bagi siswa-siswi untuk melakukan latihan praktis dan mengaplikasikan pengetahuan dan keterampilan yang mereka miliki. Ini

membantu mereka memahami teori secara lebih baik dan menjadi lebih percaya diri dalam memecahkan masalah (Suwarsono & Muhid, 2020).

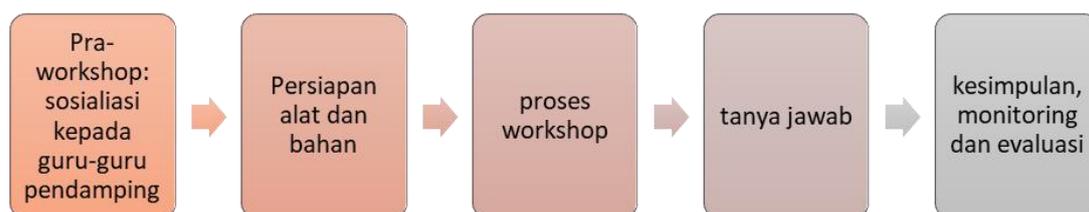
Oleh sebab itu, berdasarkan pembahasan sebelumnya pentingnya pembelajaran teknik robotika sejak dini dapat membuat siswa-siswa dapat membuat para siswa melakukan persiapan lebih matang dalam mengaplikasikan pengetahuannya kedalam aplikasi otomasi di dunia kerja kedepannya. Hal ini mengingat bahwa, dunia robotika memiliki beberapa layer dimensi yang tidak mudah dan membutuhkan waktu pembelajaran yang lama (Johal, 2020). Sehingga, dengan pelatihan teknik robotika dasar oleh FTEK ini diharapkan dapat menjadi akselerator bagi rencana besar pemanfaatan robotika sebagai sistem yang menyelesaikan permasalahan otomasi.

Dalam merancang kegiatan ini, FTEK bekerja sama dengan SMA Negeri 1 Bringin Kabupaten Semarang. Kegiatan ini diselenggarakan pada 26 Oktober 2022 di SMA Negeri 1 Bringin. Dalam kegiatan ini, FTEK hadir dengan membawa personel Ir. Lukas Bambang Setyawan Sutanto, M.Sc, sebagai ketua dan anggota adalah staf/pengajar: Ir. Budihardja Murtianta, M.Eng., Atyanta Nika Rumaksari, MBA., M.T., dan Yolanda Rizalvera Rupadhatu, dan sebagai mahasiswa: Jevan Farica dan Muhamad Prasetyo Dwi Nugroho. Adapun tujuan kegiatan ini adalah untuk melatih kemampuan siswa-siswi SMA Negeri 1 Bringin tentang dasar teknik robotika.

Hasil pelatihan dasar teknik robotika ini dapat digunakan sebagai bekal bagi siswa-siswi SMA Negeri 1 Bringin untuk memberikan pemahaman dan pondasi dimasa depan pada saat siswa dan sisiwi tersebut melanjutkan ke jenjang Perguruan Tinggi atau pada saat bekerja di industry yang menggunakan otomasi robotika sebagai mesin produksi (Matt et al., 2020). Sehingga, dengan adanya dasar itu, siswa-siswi SMA Negeri 1 Bringin dapat meningkatkan kurva pembelajaran (learning curve) akibatnya, kemampuan beradaptas terhadap sistem kompleks siswa-siswa tersebut dapat tangguh dan manfaat kehandalan sistem dapat dijaga karena siswa-siswi SMA negeri 1 Beringin sudah memiliki dasar teknik robotika.

## II. METODE

Berikut adalah metode kami dalam melaksanakan pengabdian kepada masyarakat. Pertama-tama dilakukan diskusi antara tim dosen UKSW selaku pemrakarsa dan para guru pendamping untuk menjelaskan materi-materi yang didiskusikan kepada para siswa. Dari hasil tersebut didapatkan bahwa para siswa memerlukan pendalaman materi terkait tentang dasar-dasar teknik kontrol listrik sebelum menuju kepada pengenalan robotika. Selanjutnya para pengajar dan dibantu oleh mahasiswa praktik mengatur dan mempersiapkan alat dan bahan untuk workshop tersebut. Adapun alat dan bahannya antara lain banner dan contoh robot yang diujikan dalam workshop tersebut.



Gambar 1. Diagram Metode pengabdian masyarakat



Gambar 2. Daftar materi yang disampaikan

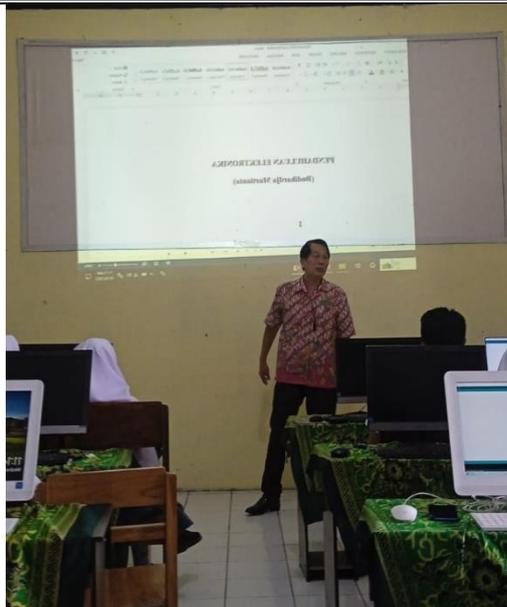
Setelah penyusunan alat dan bahan kemudian workshop dimulai dari proses pengenalan materi dasar kontrol dan kelistrikan, kemudian dilanjutkan dengan penjelasan teknik-teknik robotika untuk awam sembari ditunjukkan contoh aplikasi robot yang dibuat bersama-sama. Akhirnya setelah acara berakhir para pemrakarsa melakukan rapat monitoring dan evaluasi untuk membuat kesimpulan keberhasilan acara dan berbicara tentang rencana acara lanjutan kedepan. Adapun Gambar 1 menjelaskan secara grafis tentang metode yang kami gunakan dalam acara pengabdian masyarakat ini. Dalam kegiatan workshop tersebut berikut adalah detail materi yang yang diberikan seperti yang tertampil pada Gambar 2.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam menerangkan dasar teori pengantar dan pengenalan sistem kelistrikan (elektronika dasar) karena hanya diberi waktu satu sesi dimana hal ini sekitar 40 menit, dan kemudian dilanjutkan dengan pengantar teori robotika. Dalam pelaksanaannya banyak pelajar yang tidak dapat terlalu memahami secara teknis materi tersebut, dikarenakan banyak istilah-istilah teknis yang digunakan dan kesulitan memahami konsep karena membutuhkan visualisasi dari formula matematika dimana siswa belum pernah diajarkan sebelumnya. Dalam pengantar teori elektronika yaitu pengantar sistem kontrol dijelaskan oleh Atyanta Nika Rumaksari.

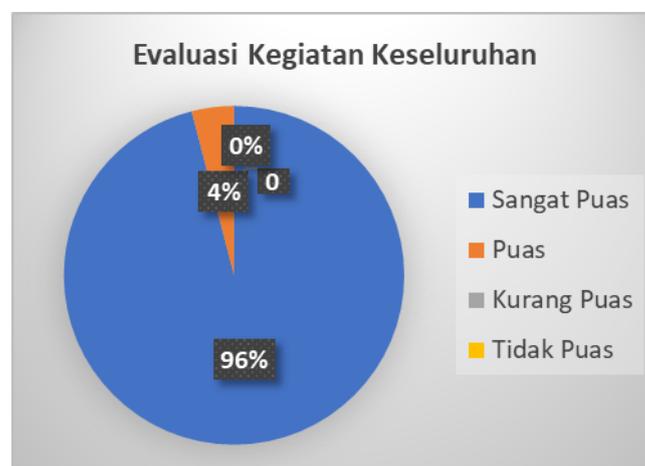


Gambar 3. Para narasumber dari kiri ke kanan adalah Atyanta Nika Rumaksari, M.T., Ir. Lukas B. Setyawan, dan M.Sc., Ir. Budiharja Murtianta, M.Eng



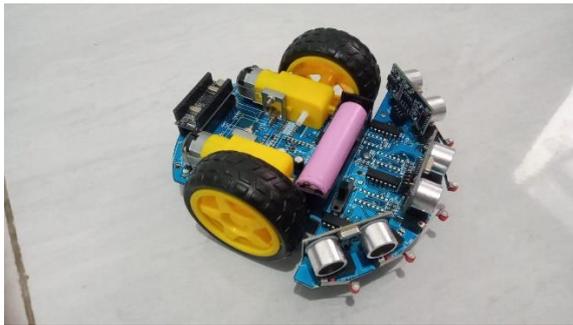
Gambar 4. Suasana kelas selama pelatihan.

Kegiatan ini diikuti oleh 34 peserta yang berasal dari kelas MIPA dan dikawal oleh dua guru pendamping. Dimana guru pendamping tersebut mengajar mata pelajaran Teknik Komputer. Dalam pelaksanaan kegiatan ini siswa-siswa termotivasi untuk memahami materi yang diberikan. Pada gambar 3 dan 4 ditunjukkan bagaimana suasana kelas ketika para narasumber menyampaikan materinya. Dari hasil evaluasi yang dilakukan, dapat dilihat bahwa para peserta sebagian besar yaitu sebesar 96% merasa sangat puas, 4% merasa puas, dan sisanya adalah 0% pada variabel kurang puas dan tidak puas.

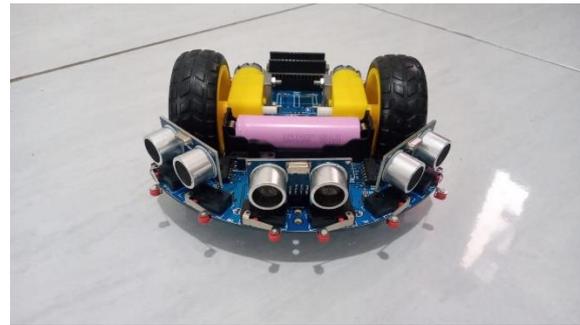


Gambar 5. Evaluasi Kegiatan keseluruhan

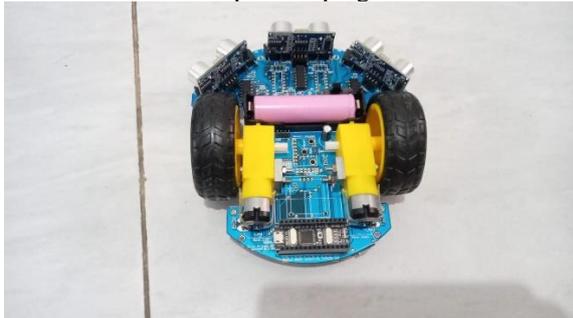
Pada Gambar 6 dapat ditunjukkan modul robot beroda yang sudah siap aksi untuk dijadikan bahan praktikum para siswa dan siswi SMA N1 Bringin Kabupaten Semarang. Robot tersebut memiliki spesifikasi memiliki sensor ultrasonic yang berjumlah tiga buah untuk mendeteksi apakah ada halangan atau tidak, kemudian sistem gerak menggunakan motor DC sederhana, dan sistem kontrol Arduino Nano dengan catu daya 3.7VDC yang diberikan oleh baterai. Pada bagian assembly para siswa diarahkan untuk melakukan pengenalan part-part seperti baterai, pemasangan Arduino Nano kedalam soket dan pemasangan sensor-sensor ultrasonic kedalam soketnya.



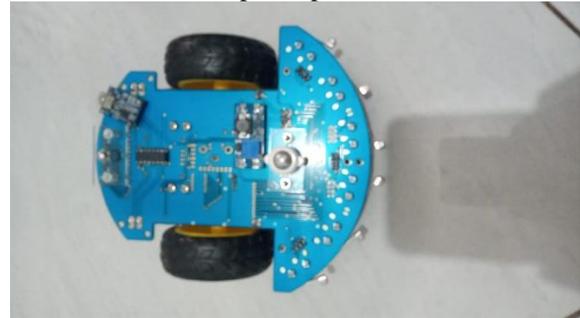
a. Gambar tampak samping



b. Gambar tampak depan



c. Gambar tampak atas



d. Gambar tampak bawah

Gambar 6. Modul robotika yang dijadikan bahan praktik siswa-siswi SMAN 1 Bringin

#### IV. KESIMPULAN

Kegiatan pengenalan robotika dasar bagi siswa SMA merupakan kegiatan yang sangat penting dilakukan karena dengan meningkatnya pemahaman teknik robotika sejak dini dapat membentuk pemahaman siswa secara global tentang teknologi automasi di industry, sehingga para siswa dapat menentukan minat dan bakat dalam bidang keteknikan khususnya teknik robotika di perkuliahan. Kegiatan pengenalan ini juga merupakan jembatan bagi para siswa untuk dapat memahami sistem kontrol pada alat-alat elektronika sehingga ketika para siswa telah menyelesaikan sekolah, mereka dapat mengaplikasikannya ke dalam dunia nyata untuk mempermudah kegiatannya. Dalam kegiatan kali ini, FTEK UKSW telah menyelesaikan kegiatan pengabdian masyarakat dengan baik dengan memiliki skor kepuasan sebesar 96% dari keseluruhan peserta.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ariestyani, K. (2019). Meninjau Automated Journalism: Tantangan Dan Peluang Di Industri Media Di Indonesia. *Konvergensi*, 01(01), 51–65. <https://journal.paramadina.ac.id/index.php/IK/article/view/254>
- Asquith, A., & Horsman, G. (2019). Let the robots do it! – Taking a look at Robotic Process Automation and its potential application in digital forensics. *Forensic Science International: Reports*, 1, 100007. <https://doi.org/10.1016/j.fsir.2019.100007>
- Cone, E., Holt, R., & Zielenziger, M. (2020). How robots change the world: Their impact on regional inequalities. January.
- Delmerico, J., Mintchev, S., Giusti, A., Gromov, B., Melo, K., Horvat, T., Cadena, C., Hutter, M., Ijspeert, A., Floreano, D., Gambardella, L. M., Siegwart, R., & Scaramuzza, D. (2019). The current state and future outlook of rescue robotics. *Journal of Field Robotics*, 36(7), 1171–1191. <https://doi.org/10.1002/ROB.21887>
- Di Nardo, M. D., Forino, D., & Murino, T. (2020). The evolution of man–machine interaction: the role of human in Industry 4.0 paradigm. *Production and Manufacturing Research*, 8(1), 20–34. <https://doi.org/10.1080/21693277.2020.1737592>

- Febtriko, A., & Puspitasari, I. (2018). MENGUKUR KREATIFITAS DAN KUALITAS PEMOGRAMAN PADA SISWA SMK KOTA PEKANBARU JURUSAN TEKNIK KOMPUTER JARINGAN DENGAN SIMULASI ROBOT. *Rabit: Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Univrab*, 3(1), 1–9. <https://doi.org/10.36341/rabit.v3i1.419>
- Galín, R., & Meshcheryakov, R. (2019). Review on human–robot interaction during collaboration in a shared workspace. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 11659 LNAI, 63–74. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-26118-4\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-030-26118-4_7)
- Gualtieri, L., Rauch, E., & Vidoni, R. (2021). Emerging research fields in safety and ergonomics in industrial collaborative robotics: A systematic literature review. In *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing* (Vol. 67, p. 101998). Pergamon. <https://doi.org/10.1016/j.rcim.2020.101998>
- Javaid, M., Haleem, A., Singh, R. P., & Suman, R. (2021). Substantial capabilities of robotics in enhancing industry 4.0 implementation. In *Cognitive Robotics* (Vol. 1, pp. 58–75). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/j.cogr.2021.06.001>
- Johal, W. (2020). Research Trends in Social Robots for Learning. *Current Robotics Reports*, 1(3), 75–83. <https://doi.org/10.1007/s43154-020-00008-3>
- Liu, W., Zhang, W., Dutta, B., Wu, Z., & Goh, M. (2020). Digital twinning for productivity improvement opportunities with robotic process automation: Case of greenfield hospital. *International Journal of Mechanical Engineering and Robotics Research*, 9(2), 258–263. <https://doi.org/10.18178/ijmerr.9.2.258-263>
- Matt, D. T., Modrák, V., & Zsifkovits, H. (2020). Industry 4.0 for smes: Challenges, opportunities and requirements. In *Industry 4.0 for SMEs: Challenges, Opportunities and Requirements*. Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-25425-4>
- Mujiarto, M., Sambas, A., Gundara, G., & Ula, S. (2019). Pelatihan Robotika Berbasis Android Untuk Menumbuhkan Inovasi Dan Kreativitas Di Smp 11 Bandung. *Martabe: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 8. <https://doi.org/10.31604/jpm.v2i1.8-12>
- Skantze, G. (2021). Turn-taking in Conversational Systems and Human-Robot Interaction: A Review. In *Computer Speech and Language* (Vol. 67, p. 101178). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/j.csl.2020.101178>
- Suwarsono, R. M., & Muhid, A. (2020). Pengaruh Kegiatan Robotika Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Usia SD. *JURNAL PENDIDIKAN DASAR NUSANTARA*, 6(1), 136–146. <https://doi.org/10.29407/jpdp.v6i1.14555>
- Zamisyak, O. dkk. (2016). Educational Multifunction Robot (INDOBOT) sebagai Robot Edukasi. In *Pelita - Jurnal Penelitian Mahasiswa UNY* (Vol. 11, Issue 1). <https://journal.uny.ac.id/index.php/pelita/article/view/8873>