

PELATIHAN DAN *WORKSHOP* ROBOTIKA UNTUK SMK KESEHATAN BINATAMA YOGYAKARTA

Amalia Cemara Nur'aidha¹, Wahyu Sugianto²

^{1,2}Program Studi Teknik Biomedis, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas PGRI Yogyakarta,
Jalan IKIP PGRI I Sonosewu No.117, Kabupaten Bantul, Yogyakarta

¹e-mail: amalia@upy.ac.id

Abstrak

Perkembangan teknologi membawa dampak besar bagi dunia pendidikan. Institusi luar negeri telah menerapkan pendidikan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM). Salah satu penerapan STEM dalam bidang pendidikan adalah pemanfaatan teknologi robotika sebagai sarana pengembangan kreativitas dan inovasi pelajar. Kegiatan PkM bertujuan untuk memberikan pelatihan dan pendampingan guru dan siswa SMK Kesehatan Binatama dalam pembelajaran robotika. SMK Kesehatan Binatama merupakan "*smart school*" dan sekolah yang berbasis penggunaan android untuk menunjang pembelajaran. Berdasarkan analisis SWOT diperoleh permasalahan tentang kurangnya kesiapan lembaga pendidikan untuk melakukan pembelajaran robotika baik dari segi tenaga pengajar maupun fasilitas pembelajaran. Metode penyelesaian masalah tersebut adalah dengan melakukan pelatihan dan *workshop* mengenai robotika khususnya dalam aplikasi di bidang medis. Kegiatan PkM dilaksanakan dengan enam kali pertemuan mulai dari observasi, audiensi, dan pelaksanaan *workshop* dengan metode ceramah, diskusi dan praktik. Peningkatan kemampuan mitra tim PkM melakukan evaluasi selama kegiatan berlangsung dan memberikan tugas untuk menyusun program pada robot *line follower*. Hasil dari *workshop* didapatkan guru pendamping dan perwakilan siswa telah memiliki dasar pengetahuan dasar robotika. Hal ini dibuktikan dari hasil evaluasi guru pendamping dan siswa dapat menyelesaikan perancangan robot mulai dari *hardware* hingga *software* (program).

Kata Kunci: robotika, STEM, *workshop*, siswa, teknologi

Abstract

Technological developments have a great impact on the world of education. Overseas institutions have implemented Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) education. One application of STEM in the field of education is the use of robotics technology as a means of developing student creativity and innovation. PkM activities aim to provide training and assistance to teachers and students of SMK Kesehatan Binatama in learning robotics. Binatama Health Vocational School is a "smart school" and a school based on the use of android to support learning. Based on the SWOT analysis, the problem is the lack of readiness of educational institutions to carry out robotics learning both in terms of teaching staff and learning facilities. The method of solving this problem is by conducting training and workshops on robotics, especially in applications in the medical field. PkM activities are carried out in six meetings starting from observation, audiences, and workshops using lecture, discussion, and practice methods. Increase in the ability of the PkM team partners to evaluate during the activity and give the task of compiling a program to the line follower robot. The results of the workshop showed that accompanying teachers and student representatives had a basic knowledge of robotics. This was evidenced by the evaluation results of accompanying teachers and students being able to complete robot designs ranging from hardware to software.

Keywords: robotics, STEM, workshop, students, technology

PENDAHULUAN

Perkembangan pesat teknologi dewasa ini telah membawa perubahan besar pada kehidupan manusia. Salah satu contohnya adalah teknologi di bidang robotika (Yolanda & Arini 2018). Teknologi “robot” sudah tidak asing bagi generasi muda saat ini, terlebih dengan adanya gadget dan kemudahan hidup yang ditawarkan oleh perangkat elektronik (Sambas et al. 2019). Dalam dunia Pendidikan, perkembangan teknologi yang cepat juga menuntut setiap pelajar memiliki wawasan yang luas, kemampuan berpikir dan berkreasi yang baik (Sahali 2020). Selain itu, teknologi seharusnya tidak hanya dikembangkan dan dipelajari secara teori atau dalam arti sempit lainnya.

Pendidikan seputar teknologi yang sudah gencar dicanangkan sejak dini oleh institusi pendidikan di luar negeri adalah *science, technology, engineering and mathematic* (STEM) (Marwanto et al, 2021). STEM merupakan sebuah kurikulum yang mengintegrasikan empat disiplin ilmu, yaitu sains, teknologi, teknik, dan matematika dengan mengedepankan pengaplikasian terhadap metode ilmiah dalam kehidupan sehari-hari (Setiawan et al. 2020). Pembelajaran STEM dapat mengarahkan siswa untuk membiasakan diri untuk berpikir secara kritis, logis, matematis mampu bekerja secara saintifik dengan meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi terkait *big data* (Irawan et al., 2022). Data menunjukkan bahwa pengetahuan, keterampilan dan kemampuan yang berkaitan dengan pendidikan STEM memiliki lebih banyak permintaan di semua sektor pekerjaan (Husni et al. 2019). Robotika termasuk dalam salah satu kategori STEM (Fuada et al. 2022), di mana bidang ilmu ini lebih mementingkan pengaplikasian terhadap metode ilmiah dalam kehidupan sehari-hari (Putu et al. 2019).

Robotika merupakan bidang dinamis yang perkembangannya sangat pesat. Dengan adanya perkembangan robotika, bangsa Indonesia dituntut untuk menguasai pengetahuan tentang robotika agar generasi penerus mampu mengembangkan robot sebagai upaya menghadapi persaingan global (Siswanto & Sigit 2019). Robot adalah sesuatu yang dapat diprogram dan diprogram ulang, memiliki manipulator mekanik (penggerak) (Novianta & Firman 2019), didesain

untuk mempermudah kinerja manusia dan memiliki berbagai program yang fleksibel yang disesuaikan untuk melaksanakan berbagai macam tugas. Penelitian sebelumnya, menyatakan bahwa peranan robot dalam pembelajaran sangat penting terutama pada saat belajar Sains, Teknologi, Teknik dan Matematika. Terlebih lagi saat ini penggunaan robot telah merambah dalam berbagai bidang kehidupan manusia, tak terkecuali dalam bidang kesehatan. Pengembangan robot untuk keperluan medis menjadi tantangan tersendiri. Beberapa hasil penelitian dan pengembangan robot di bidang medis antara lain, monitoring pasien, pelayanan pengambilan obat pasien, dan robot perawat (Suryawan & Adinandra 2021).

Berdasarkan uraian tersebut, maka pengabdian ini ditujukan kepada SMK Kesehatan Binatama yang memiliki akreditasi A. SMK Kesehatan Binatama merupakan satuan pendidikan kejuruan dalam program keahlian Farmasi dan Keperawatan. SMK Kesehatan Binatama terletak di Jalan Monumen Yogya Kembali 134 Sinduadi, Mlati, Sleman, Yogyakarta. Lokasi SMK Kesehatan Binatama berada 8km arah utara Universitas PGRI Yogyakarta. SMK Kesehatan Binatama sebelumnya merupakan mitra kerja sama prodi Teknik Biomedis dan juga telah menjalin kerja sama (MoA). SMK Kesehatan Binatama juga merupakan “*smart school*” dan sekolah yang berbasis penggunaan android untuk menunjang pembelajaran. Oleh sebab itu, SMK Kesehatan Binatama ke depannya sangat berpotensi apabila dijadikan *role model* dan *pilot project* untuk pelaksanaan pembelajaran pengenalan teknologi robotika guna memberikan pengetahuan tentang inovasi penggunaan robotik dalam dunia kesehatan. Sehingga ke depannya siswa-siswi SMK Kesehatan Binatama mempunyai nilai lebih mengenai pengetahuan inovasi dalam dunia kesehatan, khususnya pemanfaatan robotika dalam dunia kesehatan.

Saat ini, kondisi SMK Kesehatan Binatama belum mempunyai SDM yang mampu untuk memberikan pengetahuan dan pengenalan robotika dalam dunia medis. Di samping itu, fasilitas penunjang untuk melakukan kegiatan robotika juga belum tersedia. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian ini bertujuan memberikan pengetahuan tentang dasar-dasar dan aplikasi terkini bidang robotika dalam dunia

medis serta mengajarkan siswa untuk dapat merakit robot sederhana dengan menggunakan bahan dan komponen elektronika yang mudah diperoleh.

Dengan adanya kegiatan ini nantinya diharapkan SMK Kesehatan Binatama dapat dijadikan *role model* dan *pilot projec* untuk pelaksanaan pembelajaran pengenalan teknologi robotik guna perkembangan pengetahuan tentang inovasi dalam dunia kesehatan. Rencana target dan luaran yang dihasilkan kegiatan pengabdian meliputi aspek jasa dan aspek produk. Aspek jasa yaitu meningkatkan pengetahuan dan keterampilan siswa terkait robotika. Aspek produk meliputi prototipe robot sekaligus fasilitas pembelajaran pengenalan robot.

METODE

Metode yang dilakukan dalam kegiatan pengabdian masyarakat dengan tema pelatihan dan *workshop* robotika adalah dengan melakukan observasi ke SMK Kesehatan Binatama, melakukan audiensi dengan kepala sekolah dan guru pendamping, pelaksanaan pelatihan dan *workshop* dengan cara paparan, ceramah, diskusi, dan praktik. Hal ini dilakukan agar guru pendamping dan siswa dapat memahami materi terlebih dahulu sebelum melakukan praktik. Pengukuran tingkat keberhasilan pelatihan dan *workshop* robotika diperoleh dengan cara guru pendamping dan siswa mampu membuat robot *line follower* sederhana dengan menyusun program *line follower* dengan berbagai lintasan. Kegiatan ini dilakukan mulai bulan Desember 2021 hingga April 2022 yang diikuti oleh 17 siswa dan 3 guru pendamping.

Mekanisme pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat tahap pertama, dilakukan dengan melakukan sosialisasi dan pelatihan terkait kemajuan teknologi robotika di bidang pendidikan secara umum. Pemaparan teknologi-teknologi yang dapat dimanfaatkan melalui bidang Ilmu TIK, Fisika, Kimia, dan Biologi. Seperti pengenalan alat pH meter digital, pengenalan teknologi robotika di bidang kesehatan, seperti robot lengan yang berfungsi membantu dokter untuk operasi, ataupun robot Raisa yang saat ini digunakan oleh rumah sakit untuk membantu pasien-pasien COVID-19. Tahap kedua melakukan sosialisasi dan pelatihan terkait pemrograman dasar dan elektronika. Pengenalan dasar-dasar

pemrograman dan pengenalan bagian-bagian elektronika, serta persiapan perancangan pembuatan robotika sederhana. Pada pelatihan pemula ini akan dibuat robot *line follower*. Pelatihan ini dibagi menjadi 2 sesi, yaitu: (1) persiapan, siswa dan guru pendamping diminta membuat perancangan *line follower* sederhana serta membuat list kebutuhan; (2) pelaksanaan, siswa dan guru didampingi oleh tim pengabdian untuk mulai perancangan dan membuat program untuk *line follower* dengan lintasan berbentuk O (lingkaran).

Tahap ketiga melakukan evaluasi pelaksanaan ini dilakukan berdasarkan hasil kegiatan pelatihan dan workshop yang telah dilaksanakan. Evaluasi yang dilakukan setelah selesai memberikan materi, berdiskusi, pelatihan dan *workshop* pada siswa dan guru pendamping. Evaluasi dilakukan dengan memberikan tugas untuk membuat program dengan lintasan yang berbeda serta dengan panjang lintasan tertentu. Hal itu ditujukan untuk menilai keberhasilan dari pelatihan dan workshop robotika yang telah diadakan. Kegiatan pelatihan dan *workshop* robotika disusun sesuai dengan jadwal pada Tabel 1.

Tabel 1 Jadwal Kegiatan Pengabdian Masyarakat

No	Pertemuan ke-	Kegiatan
1	Pertemuan 1 (13 Desember 2021)	Observasi Lapangan SMK Kesehatan Binatama
2	Pertemuan 2 (15 Januari 2022)	1. Audiensi dengan guru pendamping 2. Audiensi dengan siswa
3	Pertemuan 3 (19 Februari 2022)	1. Pemaparan kemajuan teknologi robotika di bidang kesehatan 2. Menetapkan tema dan menyusun perencanaan
4	Pertemuan 4 (5 Maret 2022)	Pelaksanaan workshop 1 (membuat robot <i>line follower</i> dan membuat program)
5	Pertemuan 5 (19 Maret 2022)	Pelaksanaan workshop 2 (membuat robot <i>line follower</i> dan membuat program)
6	Pertemuan 6 (2 April 2022)	1. Pelaksanaan workshop 3 (membuat robot <i>line follower</i> dan membuat program) 2. Monitoring dan evaluasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian masyarakat diadakan dengan tema pelatihan dan *workshop* robotika yang diselenggarakan di SMK Kesehatan Binatama. Kegiatan ini dilaksanakan berdasarkan hasil observasi bahwa SMK Kesehatan Binatama

memiliki keinginan untuk menerapkan teknologi robotika dalam pembelajaran dan juga membangun ekstrakurikuler robotika, namun belum memiliki SDM yang memiliki kompetensi tersebut. Hal tersebut menjadi peluang bagi tim pengabdian untuk membuat kegiatan pelatihan dan *workshop* robotika. Sasaran kegiatan ini adalah guru pendamping (Guru TIK dan Fisika) dan perwakilan siswa-siswi. Kegiatan ini dilaksanakan selama 6 hari, agenda kegiatan diuraikan pada tabel 1. Kegiatan pengabdian ini sebagai langkah awal kegiatan pembentukan ekstrakurikuler robotika di SMK Kesehatan Binatama.

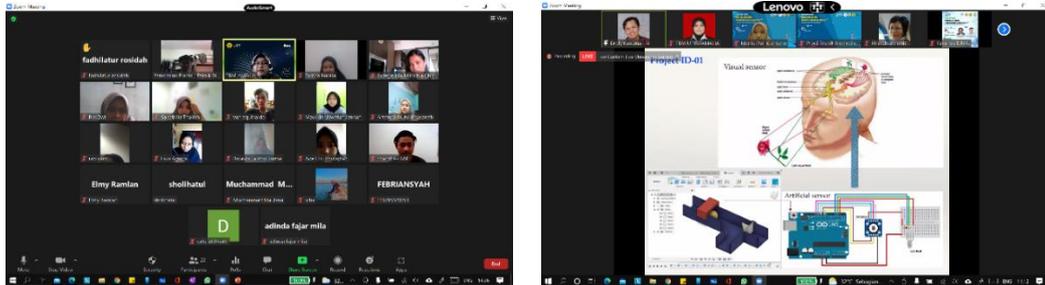
Pertemuan pertama, tim pengabdian melakukan observasi ke SMK Kesehatan Binatama. Pertemuan ini tim bertemu dengan kepala sekolah dan perwakilan guru BK. Hasil observasi tim mendapatkan informasi dari guru BK bahwa siswa-siswi memiliki minat untuk dibentuk ekstrakurikuler robotika. Berdasarkan informasi tersebut, tim melakukan observasi kondisi laboratorium IPA untuk melihat ketersediaan alat dan bahan. Pertemuan kedua tim melakukan audiensi dengan guru pendamping yang ditunjuk oleh kepala sekolah dan perwakilan siswa, kegiatan ini dilakukan secara luring (Gambar 1).



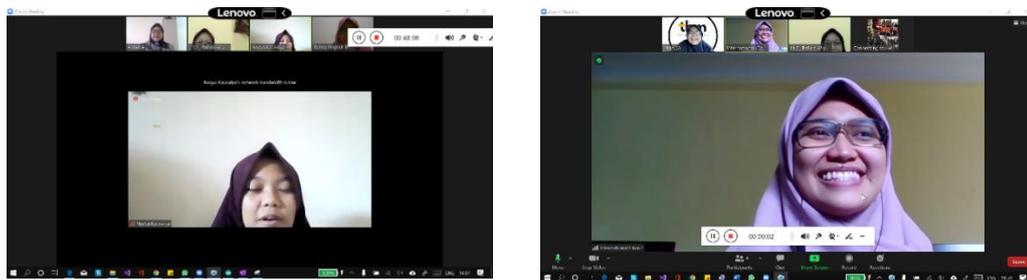
Gambar 1 Audiensi dengan Kepala Sekolah dan Guru

Pertemuan ke tiga hingga ke enam dilakukan secara daring. Pertemuan ke tiga tim melakukan pemaparan kemajuan teknologi robotika di bidang kesehatan misalnya robot RAISA hasil rancangan UNAIR, digunakan untuk pelayanan pasien *Covid-19* saat isolasi mandiri, robot pendeteksi penyakit, robot bedah, robot rehabilitasi, otomatisasi farmasi, robot desinfektan, dan lain sebagainya (Gambar 2). Selain pemaparan tersebut tim pengabdian mendampingi siswa dan guru pendamping untuk diskusi membahas permasalahan-permasalahan bidang teknologi kesehatan khususnya bidang keperawatan dan farmasi. Temuan

permasalahan tersebut kemudian dibahas secara berkelompok untuk menghasilkan ide-ide kreatif siswa untuk menumbuhkan dan mengembangkan keterampilan berpikir bagi siswa (Gambar 3).



Gambar 2 Pemaparan Teknologi Robotika di Bidang Kesehatan



Gambar 3 Diskusi Kelompok Kecil

Workshop dilakukan mulai pertemuan ke empat hingga pertemuan ke enam. Kegiatan workshop dilakukan dengan membagi menjadi 4 kelompok kecil yang didampingi oleh tim pengabdian. Pertemuan ke empat setiap kelompok membuat daftar kebutuhan alat, bahan dan membuat desain robot (Gambar 4). Pertemuan ke lima dan ke enam setiap kelompok melakukan penyusunan komponen dan merangkai robot *line follower* serta menyusun program untuk robot tersebut. Saat pertemuan ke enam robot *line follower* telah selesai dirangkai dan diprogram (Gambar 5), kemudian tim pengabdian serta kelompok yang didampingi melakukan pengujian pada lintasan lingkaran. Selain pengujian tim pengabdian melakukan evaluasi kegiatan pelatihan dan workshop robotika kepada para peserta.



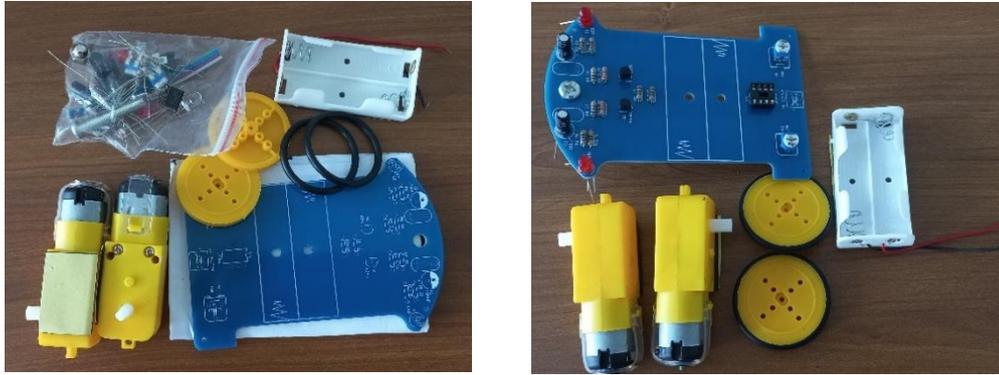
Gambar 4 Kegiatan Pelatihan dan *Workshop* Robotika



Gambar 5 Penyusunan Program Menggunakan *Software* Arduino

Evaluasi Kegiatan dilakukan setelah pelaksanaan *workshop*, penilaian dilakukan selama kegiatan berlangsung dan hasil akhir dari *workshop*, hal tersebut dapat dilihat dari: (1) setelah kegiatan pemaparan kemajuan teknologi robotika di bidang medis, para peserta sangat antusias untuk tanya jawab perkembangan teknologi kesehatan antara lain, perkembangan robot perawat, perkembangan digitalisasi rekam medis, perkembangan registrasi pasien menggunakan aplikasi, perkembangan robot operasi dan lain sebagainya. (2) Siswa dan guru pendamping sangat interaktif selama kegiatan berlangsung. (3) Saat pelaksanaan *workshop* 1 siswa dan guru pendamping sangat antusias dan banyak bertanya terkait penyusunan program di mikrokontroler. (4) *Workshop* ke-2 siswa dan guru mempelajari sensor yang ada pada *line follower* dan antusias mengikuti *workshop* ke-2 dalam pembuatan rangkaian elektronik robot *line follower*. Kegiatan ini juga dilanjutkan untuk merangkai secara keseluruhan antara mikrokontroler dan rangkaian elektronik dari robot (Gambar 6). Kemudian robot yang telah selesai di uji coba pada lintasan O (lingkaran). (5) *Workshop* ke-3 tim pengabdian melakukan evaluasi kegiatan dengan guru dan siswa dengan melakukan uji coba perubahan lintasan *line follower*, dan memberikan hasil bahwa siswa dan guru dapat melakukan penyusunan program yang berbeda saat lintasan berbeda. Terdapat 2

dari 4 kelompok dapat menyelesaikan dengan baik, 1 dari 4 kelompok terdapat eror saat lintasan berbelok tajam dan 1 dari 4 kelompok mengalami kendala pada program sensor.



Gambar 6 Rangkaian Robot *Line Follower*

SIMPULAN

Kegiatan PkM di SMK Kesehatan Binatama telah dilaksanakan dengan lancar. Setelah mengikuti kegiatan pelatihan dan *workshop* robotika guru pendamping telah memiliki pengetahuan dan inovasi pembelajaran pemanfaatan teknologi robotika. Guru pendamping telah mampu menjadi pembina ekstrakurikuler robotika untuk pemula dan siswa yang mengikuti telah memiliki pengetahuan lebih manfaat teknologi robotika sehingga dapat dilanjutkan pada kegiatan ekstrakurikuler. Kegiatan PkM yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan guru pendamping dan perwakilan siswa telah memiliki dasar pengetahuan dasar robotika, hal ini dibuktikan dari hasil evaluasi guru pendamping dan siswa dapat menyelesaikan perancangan robot mulai dari *hardware* hingga *software* (program). Terdapat 2 dari 4 kelompok yang dapat menyelesaikan perancangan dengan baik dan terdapat 2 dari 4 kelompok yang sedikit mengalami hambatan.

DAFTAR PUSTAKA

Fuada, S., Hendriyana, H., Majid, N. W. A., & Sari, N. T. A. (2022). Pengenalan teknologi robot sederhana line follower pada anak-anak desa. *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 6(3), 1210-1216.

- Husni, N. L., Handayani, A., Prihatini, E., Evelina, E., & Anisa, M. (2019). Peningkatan minat anak di bidang robotika. *SNAPTEKMAS*, 1(1), 116-126.
- Irawan, B., Oprasmani, E., & Fernando, A. (2022). Pelatihan penerapan pendekatan STEAM dalam pembelajaran biologi bagi MGMP biologi kota tanjungpinang. *Jurnal Anugerah*, 3(2), 69-75.
- Marwanto, S., Suharjanto, S., Pius, S. W., & Raharjo, A. T. (2021). Pelatihan robot pengikut garis (line follower) untuk siswa smk batik 2 surakarta di prodi teknik elektronika stt “warga” surakarta. *Abdi Masya*, 1(3), 132-136.
- Novianta, M. A., & Firman, B. (2021). Pelatihan robot line follower analog bagi siswa smk tkm teknik purworejo. *Dharma Bakti*, 1-6.
- Putu, Luh et al. (2019). Peningkatan kemampuan berpikir kritis kreatif siswa teknik komputer dan jaringan smk negeri 2 seririt melalui pelatihan robot bioloid. *Jurnal Widya Laksana* 8(1), 79–84.
- Sahali, I. R., Nappu, M. B., Anshar, M., Salam, A. E. U., Areni, I. S., Arief, A. B., ... & Baharuddin, M. (2020). Sosialisasi dan workshop robotika untuk skala pelajar. *Jurnal Tepat: Teknologi Terapan untuk Pengabdian Masyarakat*, 3(2), 92-97.
- 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), 8-12.
- Setiawan, N. C. E., Sutrisno, S., Munzil, M., & Danar, D. (2020). Pengenalan stem (science, technology, engineering, and mathematics) dan pengembangan rancangan pembelajarannya untuk merintis pembelajaran kimia dengan sistem sks di kota madiun. *Lambung Inovasi: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 5(2), 56-64.
- Siswanto, & Sigit, H. T. (2019). Pelatihan Pembuatan robot line follower untuk meningkatkan pengetahuan robotika pada siswa smk negeri i kramatwatu. *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat Indonesia*, 1(1), 230–40.
- Suryawan, D., Adinandra, R., Arifianto, J., Nugroho, E. S., Masykur, L. A., & Purnama, R. H. (2021). Rancang bangun robot pelayan medis untuk pasien karantina covid-19 dengan kendali berbasis android. *JTT (Jurnal Teknologi Terapan)*, 7(1), 68-76.
- Yolanda, Y., & Arini, W. (2018). Pelatihan robotic dan teknologi arduino bagi guru mipa dan pelajar sma/smk di wilayah kabupaten musi rawas. *Jurnal Cemerlang: Pengabdian Pada Masyarakat*, 1(1), 1-11.