

## Robot Pengangkut Sampah Botol Menggunakan Remot Control Android

Agus Ismangil<sup>1\*</sup>, Abel Gandhy<sup>2</sup>, Asep Saepulrohman<sup>3</sup>, Gustian Rama Putra<sup>4</sup>, Muhamamd Bintang Drajar<sup>5</sup>, Muhammad Taufiq<sup>6</sup>, Arrazy Azha<sup>7</sup>

Universitas Pakuan

Email: agusismangil@unpak.ac.id

HP. 081280140483

### Abstrak

Kecamatan babakan madang memiliki SMK darus sa'adah yang satu-satunya berada di jln alternatif sentul no.38, Cijujung, Kec Babakan Madang, Kabupaten Bogor, Propinsi Jawa Barat, SMK ini merupakan pondok pesantren dari Yayasan Baitul Maal Karyawan Bank Bukopin yang dibangun pada tahun 2016 yang dikhususkan untuk siswa-siswi yatim piatu tanpa dikenakan biaya. siswa-siswi SMK darus sa'adah masih kurang pengetahuan tentang teknologi robot yang berbasis remot control menggunakan android atau komputer, sehingga diharapkan dapat memberikan manfaat kepada mitra sebagai berikut: a) mampu memberikan pengetahuan tentang mikrokontroler yang diimplementasikan pada robot, b) dapat memberikan pengetahuan robot yang dikontrol menggunakan android atau komputer. c) siswa-siswi dapat berfikir menjadi lebih sistematis dan terstruktur.

**Kata kunci:** Robot, Botol, Remote Control, Android

### Abstract

*Babakan Madang District has the only Darus Sa'adah Vocational School which is located on Jalan Alternative Sentul No. 38, Cijujung, Babakan Madang District, Bogor Regency, West Java Province. This Vocational School is an Islamic boarding school from the Baitul Maal Foundation for Bank Bukopin Employees which was built in 2016 which is specifically for orphan students free of charge. Darus Sa'adah Vocational School students still lack knowledge about remote control-based robot technology using Android or computers, so they are expected to provide benefits to partners as follows: a) able to provide knowledge about microcontrollers implemented on robots, b) able to provide knowledge robots that are controlled using an Android or computer. c) students can think more systematically and structured.*

**Keyword:** Robot, Bottle, Remote Control, Android

## **PENDAHULUAN**

Dalam beberapa dekade terakhir, robotika telah berkembang pesat, terutama dengan menambahkan kecerdasan buatan (AI) [1] ke dalam sistem robotik. Kabupaten bogor tercatat memiliki jumlah 101 SMK, dengan jumlah penduduk mencapai 5.965.410 jiwa dengan luas wilayah 2.663,85 km<sup>2</sup> dan sebaran penduduk 2.236 jiwa/km<sup>2</sup>. Dikecamatan babakan madang sendiri memiliki SMK darus sa'adah yang satu-satunya berada di jln alternatif sentul no.38, Cijujung, Kec Babakan Madang, Kabupaten Bogor, Propinsi Jawa Barat, SMK ini merupakan pondok pesantren dari Yayasan Baitul Maal Karyawan Bank Bukopin yang dibangun pada tahun 2016 yang dikhususkan untuk siswa-siswi yatim piatu tanpa dikenakan biaya. Indikator Kinerja Utama (IKU) dalam UMKM mendorong mahasiswa mendapatkan pengalaman diluar kampus. Sedangkan IKU yang dikeluarkan oleh Menteri Pendidikan dan Kebudayaan melalui Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 3/M/2021 merupakan ukuran kinerja baru bagi perguruan tinggi untuk mewujudkan perguruan tinggi yang adaptif dengan berbasis luaran lebih konkret.

Berdasarkan permasalahan yang ditemukan dan hasil diskusi dengan mitra, maka solusi yang dilakukan dalam Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat (PKM) yang didanai oleh Direktorat Jendral, Pendidikan Tinggi, Riset dan Teknologi (DRTPM) tahun 2024 dapat memberikan pengetahuan tentang mikrokontroler yang diimplementasikan pada robot, dapat memberikan pengetahuan robot yang dikontrol menggunakan android atau komputer.

## **METODE**

### **a. Tahap Perencanaan**

Tahap perencanaan dilakukan dengan pembentukan dan pembekalan tim Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat (PKM) yang terdiri dari 3 Peneliti dari unsur dosen dan 3 Pembantu Peneliti dari unsur mahasiswa dan selanjutnya Menyusun proposal yang kemudian diajukan. Program KKM dilaksanakan pada tahun 2024 yang dilakukan di SMK Darus Sa'adah Cijujung, Kabupaten Bogor, Jawa Barat.

### **b. Tahap Persiapan**

Tahap persiapan dilakukan dengan pembentukan dan pembekalan tim Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat (PKM) yang terdiri dari 3 Peneliti dari unsur dosen dan 3 Pembantu Peneliti dari unsur mahasiswa dan selanjutnya Menyusun proposal yang kemudian diajukan.



Gambar 1. FGD pengabdian

c. Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat (PKM) terdiri dari sosialisasi, pelatihan, dan pengenalan aplikasi yang dilaksanakan di mitra adalah sebagai berikut:

1. Sosialisasi dan pemberian alat untuk mitra

Tahap sosialisasi mencakup pengenalan permasalahan mitra dan bentuk pelatihan yang dapat meningkatkan pengetahuan terkait robot remote control yang dikendalikan menggunakan android. Tahap ini bertujuan sebagai gambaran awal rencana program PKM pada masyarakat serta meningkatkan minat masyarakat untuk bekerjasama memiliki keahlian dalam bidang robotik dan TIK.



Gambar 2. Sosialisasi Pengabdian

2. Pelatihan

Tahap persiapan dilakukan dengan pembentukan dan pembekalan tim Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat (PKM) Dalam tahap pelatihan tim pengabdian menjadi pemateri untuk pelatihan robot yang berbasis remote control yang dikendalikan menggunakan android, dan melakukan pelatihan terkait website untuk meningkatkan promosi dll. Tahap pelatihan bertujuan untuk memberikan gambaran dan pemahaman secara teori terhadap mitra sasaran mendapatkan pengetahuan tentang mikrokontroler yang diimplementasikan pada robot, dapat memberikan pengetahuan robot yang dikontrol menggunakan android atau komputer. Serta siswa-siswi dapat berfikir menjadi lebih sistematis dan terstruktur.



Gambar 3. Pelatihan

### 3. Tahap Evaluasi

Tahap evaluasi dilakukan untuk memberikan solusi dari permasalahan yang dihadapi oleh mitra dalam pengetahuan terkait robot remote control menggunakan android serta pengetahuan terkait website untuk promosi. Tahap ini didukung dengan memberikan robot dan aplikasi website yang bisa digunakan oleh mitra untuk peningkatan promosi khususnya meningkatkan jumlah peserta didik serta pengetahuan terkait teknologi robot remote control yang dikendalikan menggunakan android.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Skema Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat (PKM) tahun 2024 yang dilaksanakan di SMK Darus Sa'adah di Jl. Cijujung, Alternatife sentul, kabupaten Bogor dapat berjalan dengan baik. Kemudian untuk publikasi kegiatan dimuat melalui media massa cetak di **Radar Bogor** sedang proses dengan judul “*Alih teknologi (ROBOTOL) robot pengangkut sampah botol menggunakan remot control android untuk seSMK Kabupaten Bogor*”.



Gambar 4. Pemberian Robot

Luaran dari Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat untuk Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat (PKM) tahun 2024 yang dilaksanakan di SMK Darus Sa'adah, Kecamatan Bogor Utara tetapnya di Mitra didokumentasikan berupa video kegiatan yang diawali dari sosialisasi, persiapan kegiatan, rapat kegiatan, dan pelatihan yang dilakukan oleh Tim Peneliti dari Dosen Universitas Pakuan dan Pembantu Peneliti, para Pembantu lapangan yang dimuat pada link youtube Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Pakuan.



Gambar 5. Luaran pengabdian di youtube

## Diskusi

Workshop ini membahas topik yang sangat relevan, yaitu pengembangan robot pengangkut sampah botol yang dikendalikan menggunakan remote control berbasis Android. Robot ini dirancang untuk menjawab tantangan dalam pengelolaan sampah botol plastik, yang sering kali mencemari lingkungan dan berdampak buruk pada ekosistem. Dengan teknologi ini, proses pengumpulan sampah diharapkan dapat dilakukan dengan lebih efisien dan aman, terutama di area yang sulit dijangkau manusia, seperti taman, pantai, atau kawasan publik lainnya.

Pembuatan robot pengangkut sampah ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dalam pengumpulan sampah botol plastik serta mengurangi paparan manusia terhadap limbah berbahaya. Robot ini dapat bekerja secara mandiri untuk mengumpulkan botol-botol yang tersebar di berbagai area, yang selama ini memerlukan tenaga manusia yang tidak hanya membutuhkan waktu lebih lama tetapi juga melibatkan risiko kesehatan. Selain itu, penggunaan remote control berbasis Android memungkinkan robot ini dikendalikan dengan mudah, sehingga dapat digunakan oleh siapa saja, baik masyarakat umum maupun petugas kebersihan. Dengan sumber daya listrik sebagai tenaganya, robot ini juga menjadi solusi yang lebih ramah lingkungan dan hemat energi.

Robot ini memiliki beberapa komponen kunci, baik dari sisi perangkat keras maupun perangkat lunak. Dari segi perangkat keras, robot dilengkapi dengan motor DC dan roda penggerak untuk mobilitasnya, serta servo motor yang digunakan untuk mengoperasikan lengan

atau penjepit yang menangkap botol sampah. Selain itu, sensor ultrasonik memungkinkan robot mendeteksi botol di sekitarnya serta menghindari rintangan. Semua fungsi robot ini diatur oleh sebuah mikrokontroler, seperti Arduino atau ESP32, yang mengatur pergerakan dan komunikasi dengan perangkat Android. Sementara itu, aplikasi remote control Android berfungsi sebagai antarmuka pengguna, memungkinkan pengguna untuk mengendalikan arah pergerakan robot dan instruksi untuk mengangkat atau melepaskan botol. Koneksi Bluetooth atau Wi-Fi digunakan untuk menghubungkan robot dengan perangkat Android, memungkinkan robot untuk dikendalikan dari jarak jauh.

Cara kerja robot ini cukup sederhana namun efektif. Setelah inisialisasi dan koneksi dengan perangkat Android, pengguna dapat mengontrol arah gerak robot menuju area yang diinginkan. Ketika sensor mendeteksi adanya botol, lengan penjepit aktif dan mengangkat botol tersebut untuk ditempatkan di kompartemen penyimpanan dalam robot. Setelah kompartemen penuh, robot dapat diarahkan ke tempat pembuangan untuk melepaskan sampah yang telah dikumpulkan. Kelebihan dari sistem ini adalah efisiensi waktu dan tenaga, karena robot dapat mengumpulkan sampah dengan cepat dan mengurangi paparan manusia terhadap limbah. Selain itu, karena menggunakan remote control berbasis Android, robot ini mudah dioperasikan oleh siapa saja tanpa memerlukan pengetahuan teknis mendalam. Teknologi ini juga berpotensi meningkatkan kesadaran lingkungan di masyarakat dengan memotivasi mereka untuk mendukung inovasi ramah lingkungan.

Namun, terdapat beberapa tantangan dalam pengembangan robot ini, seperti keterbatasan daya tahan baterai yang membatasi durasi kerja robot. Biaya produksi juga menjadi faktor penting, karena komponen-komponen seperti sensor dan sistem roda yang lebih canggih mungkin diperlukan untuk medan yang sulit dijangkau. Tantangan lainnya adalah kemampuan deteksi yang terbatas; sensor ultrasonik memiliki keterbatasan dalam mendeteksi objek dalam kondisi tertentu, yang memerlukan pengembangan lebih lanjut, seperti menambahkan kamera atau sensor inframerah untuk meningkatkan akurasi.

Kesimpulannya, robot pengangkut sampah botol berbasis Android merupakan solusi inovatif untuk masalah sampah plastik yang efisien, aman, dan ramah lingkungan. Pengembangan lebih lanjut, seperti peningkatan kapasitas penyimpanan, daya tahan baterai, dan sistem sensor yang lebih canggih, dapat memperkuat fungsionalitas robot ini di lapangan. Dengan demikian, teknologi ini berpotensi memberikan kontribusi besar dalam pengelolaan sampah botol plastik di berbagai area, serta meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya menjaga kebersihan lingkungan. Kolaborasi dengan institusi pendidikan juga dapat mendorong inovasi lebih lanjut, memungkinkan robot ini menjadi contoh yang baik dari sinergi antara teknologi dan lingkungan.

## **KESIMPULAN**

Pengabdian dengan skema Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat (PKM) sedang dilaksanakan di SMK Darus Sa'adah dengan tahapan dari pengajuan proposal, sosialisasi ke mitra, eksplorasi masalah mitra, dan solusi dari masalah tersebut dengan mengadakan pelatihan dan pembinaan teknologi robot remote control yang dikendalikan menggunakan android. Berdasarkan hasil di lapangan, mitra tersebut sangat membutuhkan pengetahuan dalam meningkatkan kualitas mutu dan pengetahuan. tim PKM memberikan sebuah robot untuk pembelajaran. Selain itu juga, untuk meningkatkan pemasaran yang lebih luas bukan hanya diketahui oleh warga sekitar, tetapi bisa dijangkau oleh masyarakat luas, oleh karena itu dibuat portal website yang dilengkapi dengan database untuk admin dan user, sehingga dalam

pelatihan diberikan pengantar dalam menggunakan website tersebut. Untuk meningkatkan promosi secara luas.

#### DAFTAR PUSTAKA

- M. Soori, B. Arezoo, and R. Dastres, "Artificial intelligence, machine learning and deep learning in advanced robotics, a review," Jan. 01, 2023, *KeAi Communications Co.* doi: 10.1016/j.cogr.2023.04.001.
- L. G. Divyanth *et al.*, "Estimating depth from RGB images using deep learning for robotic applications in apple orchards," *Smart Agricultural Technology*, vol. 6, Dec. 2023, doi: 10.1016/j.atech.2023.100345.
- S. Zhou *et al.*, "Neurosurgical robots in China: State of the art and future prospect," Nov. 17, 2023, *Elsevier Inc.* doi: 10.1016/j.isci.2023.107983.
- C. Zhuang *et al.*, "Deep learning-based semantic segmentation of human features in bath scrubbing robots," *Biomimetic Intelligence and Robotics*, vol. 4, no. 1, Mar. 2024, doi: 10.1016/j.birob.2024.100143.
- M. L. Dezaki, S. Hatami, A. Zolfagharian, and M. Bodaghi, "A pneumatic conveyor robot for color detection and sorting," *Cognitive Robotics*, vol. 2, pp. 60–72, Jan. 2022, doi: 10.1016/j.cogr.2022.03.001.
- U. Aulia, I. Hasanuddin, M. Dirhamsyah, and N. Nasaruddin, "A new CNN-BASED object detection system for autonomous mobile robots based on real-world vehicle datasets," *Heliyon*, vol. 10, no. 15, Aug. 2024, doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e35247.
- H. Sekkat, O. Moutik, B. El Kari, Y. Chaibi, T. A. Tchakoucht, and A. El Hilali Alaoui, "Beyond simulation: Unlocking the frontiers of humanoid robot capability and intelligence with Pepper's open-source digital twin," *Heliyon*, vol. 10, no. 14, Jul. 2024, doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e34456.
- T. Sekine *et al.*, "Robotic e-skin for high performance stretchable acceleration sensor via combinations of novel soft and functional polymers," *Appl Mater Today*, vol. 33, Aug. 2023, doi: 10.1016/j.apmt.2023.101877.
- R. Fernandez-Fernandez, J. G. Victores, and C. Balaguer, "Deep Robot Sketching: An application of Deep Q-Learning Networks for human-like sketching," *Cogn Syst Res*, vol. 81, pp. 57–63, Sep. 2023, doi: 10.1016/j.cogsys.2023.05.004.
- J. Shanley *et al.*, "Collaborative robotics to enable ultra-high-throughput IR-MALDESI," *SLAS Technol*, p. 100163, Jul. 2024, doi: 10.1016/j.slast.2024.100163.
- C. Qin, A. Song, H. Li, L. Zhu, X. Zhang, and J. Wang, "Overcoming the cognition-reality gap in robot-to-human handovers with anisotropic variable force guidance," *Comput Struct Biotechnol J*, vol. 24, pp. 185–195, Dec. 2024, doi: 10.1016/j.csbj.2024.02.020.
- J. Kim *et al.*, "Macroscopic mapping of microscale fibers in freeform injection molded fiber-reinforced composites using X-ray scattering tensor tomography," *Compos B Eng*, vol. 233, Mar. 2022, doi: 10.1016/j.compositesb.2022.109634.
- R. Fernandez-Fernandez, J. G. Victores, and C. Balaguer, "Deep Robot Sketching: An application of Deep Q-Learning Networks for human-like sketching," *Cogn Syst Res*, vol. 81, pp. 57–63, Sep. 2023, doi: 10.1016/j.cogsys.2023.05.004.
- E. Okafor, M. Oyediji, and M. Alfarraj, "Deep reinforcement learning with light-weight vision model for sequential robotic object sorting," *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, vol. 36, no. 1, Jan. 2024, doi: 10.1016/j.jksuci.2023.101896.
- M. R. Wilkinson, B. Castro-Dominguez, C. C. Wilson, and U. Martinez-Hernandez, "Low-cost, autonomous microscopy using deep learning and robotics: A crystal morphology case study," *Eng Appl Artif Intell*, vol. 126, Nov. 2023, doi: 10.1016/j.engappai.2023.106985.

- E. U. Thoden van Velzen, Y. Workala, W. Teunissen, and I. Smeding, “Volatile organic contaminants in HDPE milk bottles along the mechanical recycling value chain, revealing origins and contamination pathways,” *J Clean Prod*, vol. 459, Jun. 2024, doi: 10.1016/j.jclepro.2024.142571.
- V. B. Gjørsum, I. Strümke, J. Løver, T. Miller, and A. M. Lekkas, “Model tree methods for explaining deep reinforcement learning agents in real-time robotic applications,” *Neurocomputing*, vol. 515, pp. 133–144, Jan. 2023, doi: 10.1016/j.neucom.2022.10.014.
- P. Malvido Fresnillo, S. Vasudevan, W. M. Mohammed, J. L. Martinez Lastra, and J. A. Pérez García, “A method for understanding and digitizing manipulation activities using programming by demonstration in robotic applications,” *Rob Auton Syst*, vol. 170, Dec. 2023, doi: 10.1016/j.robot.2023.104556.
- E. Kok and C. Chen, “Occluded apples orientation estimator based on deep learning model for robotic harvesting,” *Comput Electron Agric*, vol. 219, Apr. 2024, doi: 10.1016/j.compag.2024.108781.
- S. Wang, J. Zhang, P. Wang, J. Law, R. Calinescu, and L. Mihaylova, “A deep learning-enhanced Digital Twin framework for improving safety and reliability in human–robot collaborative manufacturing,” *Robot Comput Integr Manuf*, vol. 85, Feb. 2024, doi: 10.1016/j.rcim.2023.102608.
- S. C. Steinhäusser and B. Lugin, “Integrating sound effects and background music in Robotic storytelling – A series of online studies across different story genres,” *Computers in Human Behavior: Artificial Humans*, vol. 2, no. 2, p. 100085, Aug. 2024, doi: 10.1016/j.chbah.2024.100085.
- S. Gon Park *et al.*, “Deep Learning Model for Real-time Semantic Segmentation During Intraoperative Robotic Prostatectomy,” *Eur Urol Open Sci*, vol. 62, pp. 47–53, Apr. 2024, doi: 10.1016/j.euros.2024.02.005.
- Y. Wu *et al.*, “Vision-driven Collaborative Mobile Robotic Human Assistant System for Daily Living Activities,” in *IFAC-PapersOnLine*, Elsevier B.V., Jul. 2023, pp. 4400–4405. doi: 10.1016/j.ifacol.2023.10.1824.
- V. Sejdiu, A. Pajaziti, G. Rexha, X. Bajrami, E. Rrustemi, and J. Kola, “Detection, Recognition, and Grasping of Objects through Artificial Intelligence Using a Robotic Hand,” in *IFAC-PapersOnLine*, Elsevier B.V., Oct. 2022, pp. 443–446. doi: 10.1016/j.ifacol.2022.12.077.
- A. Z. Swartz, V. Novoa y Arruga Novoa, J. S. Hassoun, M. A. Crispens, and L. S. Prescott, “Robotic-assisted gynecologic surgery associated tympanic membrane perforation: A report of two cases and review of the literature,” *Gynecol Oncol Rep*, vol. 46, Apr. 2023, doi: 10.1016/j.gore.2023.101151.
- J. Dikobe, F. A. Melato, C. J. L. Adlem, and K. Netshiongolwe, “Determination of chromium species in water using diphenylcarbazide with a sequential spectrophotometric discrete robotic analyser,” *Heliyon*, vol. 10, no. 14, Jul. 2024, doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e34670.
- Y. Zhao, X. An, and N. Sun, “Virtual simulation experiment of the design and manufacture of a beer bottle-defect detection system.,” *Virtual Reality and Intelligent Hardware*, vol. 2, no. 4, pp. 354–367, Aug. 2020, doi: 10.1016/j.vrih.2020.07.002.
- Z. Cai, Z. Feng, L. Zhou, X. Yang, and T. Xu, “Deep-reinforcement-learning-based robot motion strategies for grabbing objects from human hands,” *Virtual Reality and Intelligent Hardware*, vol. 5, no. 5, pp. 407–421, Oct. 2023, doi: 10.1016/j.vrih.2022.12.001.
- Y. Dmytriiev, M. Carnevale, and H. Giberti, “Enhancing flexibility and safety: collaborative robotics for material handling in end-of-line industrial operations,” in *Procedia*



- Computer Science*, Elsevier B.V., 2024, pp. 2588–2597. doi: 10.1016/j.procs.2024.02.077.
- R. Aarthi and G. Rishma, “A Vision Based Approach to Localize Waste Objects and Geometric Features Exaction for Robotic Manipulation,” in *Procedia Computer Science*, Elsevier B.V., 2022, pp. 1342–1352. doi: 10.1016/j.procs.2023.01.113.
- P. Zheng, C. Li, J. Fan, and L. Wang, “A vision-language-guided and deep reinforcement learning-enabled approach for unstructured human-robot collaborative manufacturing task fulfilment,” *CIRP Annals*, vol. 73, no. 1, pp. 341–344, Jan. 2024, doi: 10.1016/j.cirp.2024.04.003.
- A. Da Rold, M. Furiato, A. M. A. Zaki, M. Carnevale, and H. Giberti, “Deep learning-based robotic sorter for flexible production,” in *Procedia Computer Science*, Elsevier B.V., 2022, pp. 1579–1588. doi: 10.1016/j.procs.2022.12.358.