

Pelatihan Robot Sepak Bola Berbasis Bluetooth Untuk Siswa SLB Negeri Semarang

Arga Dwi Pambudi¹, Heru Agus Santoso², Aries Jehan Tamamy³, Zaenal Arifin⁴, M Ary Heryanto⁵, Helmy Rahadian⁶, Wahyu Alfani⁷, Muhammad Jeffry⁸, Kristoforus Adrian Setiadi⁹
^{1,3,4,5,6,7,8,9}Program Studi Teknik Elektro, Universitas Dian Nuswantoro
²Program Studi Teknik Informatika, Universitas Dian Nuswantoro
E-mail: ¹arga.dwi.pambudi@dsn.dinus.ac.id, ²heru.agus.santoso@dsn.dinus.ac.id, ³jehantammy@dsn.dinus.ac.id, ⁴xzaenal@dsn.dinus.ac.id, ⁵m.aryheryanto@dsn.dinus.ac.id, ⁶helmyrahadian@dsn.dinus.ac.id, ⁷wahyuhero09@gmail.com, ⁸muhammadrikiyanto1224@gmail.com, ⁹adriankristo26@gmail.com

Abstrak

Minat terhadap robotika semakin meningkat di kalangan masyarakat saat ini. Robotika tidak hanya menjadi subjek hobi, tetapi juga memiliki potensi sebagai bidang karier di masa depan. Namun, aksesibilitas terhadap peluang dalam robotika sering kali terbatas bagi individu dengan kebutuhan khusus, termasuk siswa Sekolah Luar Biasa (SLB). Dari perspektif pengembangan pendidikan, robotika menawarkan kesempatan untuk meningkatkan keterampilan kritis seperti pemecahan masalah, pemrograman, dan kerja tim. Pelatihan robotika bukan hanya tentang memperoleh keterampilan teknis, tetapi juga tentang membangun rasa percaya diri dan kemampuan untuk berpartisipasi dalam aktivitas yang dianggap sulit. Melalui kerjasama dengan SLB Negeri Semarang, kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk memberikan akses yang lebih besar kepada siswa SLB dalam bidang teknologi, khususnya melalui pelatihan robot sepak bola berbasis Bluetooth. Dengan demikian, diharapkan mereka dapat berkembang dan berkontribusi secara positif dalam masyarakat. Kegiatan ini didanai oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Dian Nuswantoro dan mencakup penyusunan materi pelatihan, demonstrasi praktis, serta pendampingan langsung. Hasilnya menunjukkan peningkatan pemahaman siswa terhadap teknologi serta keterampilan dalam merakit dan mengoperasikan robot sepak bola.

Kata kunci: Robotika, Robot Sepak Bola, Bluetooth

Abstract

Interest in robotics is burgeoning within society. Robotics now transcends mere hobbyist pursuits, presenting itself as a viable career path for the future. However, accessibility to opportunities in robotics remains limited, particularly for individuals with special needs, including students from Sekolah Luar Biasa (SLB). From an educational development perspective, robotics offers avenues for honing critical skills such as problem-solving, programming, and teamwork. Robotics training entails more than just acquiring technical skills; it involves fostering self-confidence and the ability to engage in challenging activities. Through collaboration with SLB Negeri Semarang, this outreach initiative aims to broaden access for SLB students in the realm of technology, notably through training in Bluetooth-based soccer robot assembly. Thus, it is anticipated that they will be empowered to thrive and contribute positively to society. Organized by the Research and Community Service Institute (LPPM) of Dian Nuswantoro University, the program encompasses curriculum development, practical demonstrations, and direct mentoring. Results demonstrate enhanced technological understanding and proficiency in assembling and operating soccer robots among participating students.

Keywords: Robotics, Soccer Robots, Bluetooth

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pengajaran mandiri melalui kursus robotika untuk siswa SMA/SMK memerlukan biaya yang cukup tinggi. Oleh karena itu, pembelajaran robotika untuk siswa SMA/SMK dapat diintegrasikan ke dalam kegiatan ekstrakurikuler. Pembelajaran ini bertujuan untuk memperkenalkan teknologi otomasi industri kepada siswa. Di Indonesia, perkembangan teknologi robotika telah mengalami kemajuan pesat dalam beberapa tahun terakhir. Hal ini tercermin dari meningkatnya jumlah sektor industri yang beralih untuk menginvestasikan sumber daya pada mesin atau robot guna meningkatkan produktivitas mereka[1].

Sejumlah program pelatihan telah dilaksanakan bagi siswa SMA/SMK, mencakup aspek-aspek penting dalam bidang robotika. Pelatihan tersebut meliputi pembelajaran dasar robotika[1][2][3][4][5][6][7][8][9], pengembangan keterampilan merancang dan memprogram robot line follower[10], serta penerapan teknologi robot berbasis Android[11]. Selain itu, program pelatihan juga mencakup pengembangan robot untuk aplikasi manufaktur[12], yang melibatkan proses perancangan dan penyesuaian sistem kerja robot di lingkungan industri.

Dampak dari serangkaian program pelatihan ini sangatlah signifikan, terutama dalam hal meningkatnya minat siswa terhadap disiplin ilmu robotika. Dengan adanya pendekatan pelatihan yang komprehensif, siswa mampu mengembangkan keterampilan teknis dan analitis yang krusial dalam menghadapi berbagai tantangan dalam bidang robotika. Kesadaran akan potensi dan peluang karier di bidang ini pun semakin terbuka, memberikan siswa kesempatan untuk mengeksplorasi lebih lanjut dalam ranah ini.

Tidak hanya itu, program pelatihan ini juga memberikan dorongan positif terhadap perkembangan teknologi robotika di Indonesia. Dengan semakin meluasnya partisipasi dan motivasi siswa, diharapkan akan lahir generasi yang terampil dan inovatif dalam menghadapi beragam tantangan teknologi masa depan. Dengan demikian, mereka diharapkan dapat memberikan kontribusi yang substansial dalam meningkatkan produktivitas dan memajukan sektor industri di negara ini.

1.2. Mitra Pengabdian Masyarakat

SLB Negeri Semarang, yang terletak di Jl. Elang Raya No.2, Mangunharjo, Kec. Tembalang, Kota Semarang, Jawa Tengah, adalah sebuah institusi pendidikan khusus yang menawarkan layanan pendidikan inklusif bagi siswa dengan beragam kebutuhan khusus di wilayah Semarang. Institusi ini berkomitmen untuk memberikan pendidikan yang berkualitas dan mendukung perkembangan holistik setiap siswa sesuai dengan potensi mereka. Dilengkapi dengan berbagai fasilitas pendukung, seperti ruang kelas yang dilengkapi dengan peralatan pembelajaran khusus, fasilitas olahraga dan seni, serta dukungan layanan kesehatan dan konseling, SLB Negeri Semarang menyediakan lingkungan belajar yang inklusif dan aman. Melalui program pendidikan yang disesuaikan dengan kebutuhan individu, institusi ini bertujuan untuk memberdayakan siswa dengan kebutuhan khusus agar dapat mencapai potensi maksimal mereka dan berkontribusi secara positif dalam masyarakat.



Gambar 1. Kunjungan Awal Tim ke SLB Negeri Semarang

1.3. Permasalahan Mitra SLB Negeri Semarang

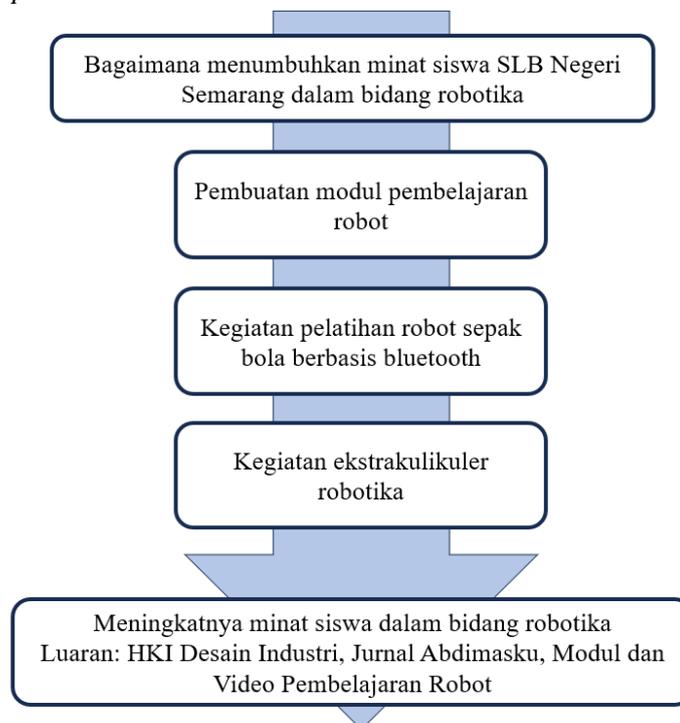
Salah satu permasalahan yang dihadapi oleh SLB Negeri Semarang adalah keterbatasan akses dan sumber daya untuk memberikan pendidikan dalam bidang teknologi, khususnya dalam robotika. Terbatasnya dana menyebabkan kesulitan dalam menyediakan kursus atau pelatihan mandiri dalam robotika yang memadai bagi siswa SMA/SMK. Seiring dengan perkembangan teknologi yang pesat, pemahaman dan keterampilan dalam bidang robotika menjadi semakin penting, terutama dalam mempersiapkan siswa untuk dunia kerja yang semakin terdigitalisasi. Oleh karena itu, diperlukan program pelatihan dan ekstrakurikuler yang dapat memberikan akses kepada siswa untuk mempelajari dan mengembangkan keterampilan dalam robotika. Program tersebut tidak hanya membantu meningkatkan minat siswa terhadap bidang teknologi, tetapi juga memberikan kesempatan kepada mereka untuk mengembangkan keterampilan yang relevan dengan tuntutan masa depan.

1.4. Solusi Permasalahan

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, telah diambil serangkaian langkah solutif. Pertama, dilakukan penandatanganan surat perjanjian kerjasama dengan nomor 019/F9/UDN.09/I/2024 untuk menjalin kemitraan antara SLB Negeri Semarang dan pihak terkait. Langkah kedua, diselenggarakan pelatihan robot sepak bola berbasis bluetooth, di mana robot-robot yang dibuat selama pelatihan kemudian dihibahkan kepada sekolah untuk digunakan sebagai sarana pembelajaran dan pengembangan keterampilan siswa. Selanjutnya, sebagai tindak lanjut dari pelatihan tersebut, dilakukan pendampingan dengan menyelenggarakan ekstrakurikuler yang didukung oleh komunitas DRC (Dinus Robotic Club), guna memastikan berlanjutnya pembelajaran dan pengembangan keterampilan siswa dalam bidang robotika. Dengan demikian, langkah-langkah ini diharapkan dapat meningkatkan akses siswa terhadap pendidikan dalam bidang teknologi, khususnya robotika, serta memberikan kontribusi positif dalam pengembangan potensi siswa di SLB Negeri Semarang.

2. METODE

2.1 Metode dan Tahapan



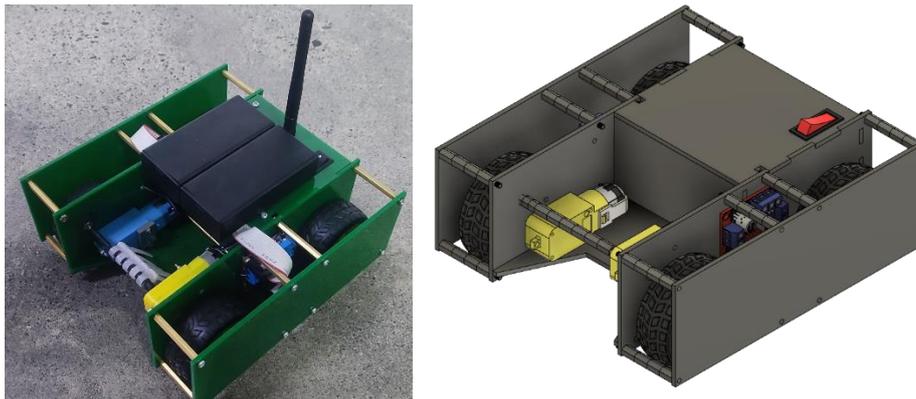
Gambar 2. Diagram Metode dan Tahapan Kegiatan PKM

Metode yang digunakan dalam kegiatan pengabdian ini melibatkan tiga tahapan utama. Pertama, pembuatan modul pelatihan yang komprehensif dan terstruktur, mencakup materi tentang prinsip dasar robotika, pemrograman, dan aplikasi dalam pembuatan robot sepak bola berbasis bluetooth. Tahap kedua adalah pelaksanaan kegiatan pelatihan di SLB Negeri Semarang, yang dilakukan secara intensif selama beberapa sesi. Siswa dibimbing untuk memahami dan mengaplikasikan materi yang disampaikan dalam modul. Terakhir, tahap pelaksanaan kegiatan ekstrakurikuler robotika, bertujuan untuk memperdalam pemahaman siswa dalam bidang robotika melalui proyek-praktis, diskusi, dan pengembangan keterampilan teknis.

Tahap kedua adalah pelaksanaan kegiatan pelatihan secara intensif di SLB Negeri Semarang. Selama sesi-sesi pelatihan, siswa dibimbing untuk memahami dan mengaplikasikan materi yang telah disampaikan dalam modul. Instruktur memberikan penjelasan yang mendalam, demonstrasi praktis, dan bimbingan langsung kepada siswa untuk memastikan pemahaman yang baik dan penguasaan keterampilan yang diperlukan dalam pembuatan dan pengoperasian robot sepak bola. Selanjutnya, tahap ketiga adalah pelaksanaan kegiatan ekstrakurikuler robotika, yang bertujuan untuk memperdalam pemahaman siswa melalui proyek-praktis, diskusi, dan pengembangan keterampilan teknis. Melalui kegiatan ini, siswa memiliki kesempatan untuk menerapkan pengetahuan dan keterampilan yang telah mereka peroleh selama pelatihan, serta berkolaborasi dalam proyek bersama untuk menciptakan solusi robotika yang inovatif. Dengan demikian, metode yang dilakukan dalam kegiatan pengabdian ini memberikan landasan yang kokoh untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa dalam bidang robotika.

Luaran dari kegiatan ini telah ditetapkan sebelumnya. Pertama, hasil dari kegiatan pelatihan akan didokumentasikan dalam bentuk video yang diunggah ke platform YouTube. Video ini akan menjadi sumber pembelajaran bagi masyarakat luas yang tertarik dengan bidang robotika. Kedua, pengalaman dan hasil pelatihan akan diterbitkan dalam jurnal *Abdimasku* sebagai upaya untuk berbagi pengetahuan dan pengalaman dengan para praktisi dan akademisi. Terakhir, luaran strategis berupa permohonan Hak Kekayaan Intelektual (HKI) telah diajukan untuk desain industri robot sepak bola yang dikembangkan selama kegiatan ini. Dengan demikian, melalui metode dan tahapan ini, diharapkan terwujud peningkatan kualitas pendidikan dan kontribusi nyata dalam pengembangan teknologi robotika di Indonesia. Jelaskan metode yang dilakukan dalam melakukan pengabdian, tuliskan tahapan penyelesaian masalah secara detail dan lengkap.

2.2 Arsitektur Robot Sepak Bola



Gambar 3. Robot Sepak Bola

Arsitektur robot sepak bola didesain dengan cermat untuk memenuhi kebutuhan spesifik dalam permainan. Biasanya, robot ini dilengkapi dengan dua roda penggerak yang memungkinkan gerakan cepat dan lincah di lapangan sepak bola mini. Selain itu, robot juga dilengkapi dengan satu motor penendang bola yang dapat ditempatkan di bagian depan atau belakangnya. Motor ini memberikan kemampuan untuk mengirim bola dengan kekuatan dan presisi yang sesuai ke arah yang ditentukan. Teknologi motor penendang ini memungkinkan robot

untuk berpartisipasi dalam aksi permainan secara efektif, baik untuk mencetak gol maupun menggagalkan serangan lawan. Untuk mengendalikan robot, pengguna dapat menggunakan perangkat seluler berbasis bluetooth seperti ponsel pintar atau tablet, yang memungkinkan mereka mengirim perintah secara nirkabel. Dengan arsitektur yang dirancang dengan baik ini, robot sepak bola dapat beroperasi dengan efisien dan efektif di lapangan, memberikan pengalaman permainan yang menarik dan menantang bagi para pemain dan penonton.

Tabel 1. Spesifikasi Robot Sepak Bola

Spesifikasi	Keterangan
Jenis Robot	Robot Mobile
Jumlah Roda	2 buah
Jenis Motor	Motor DC Gearbox
Jumlah Penandang Bola	1 buah
Catu Daya	7,4 Volt
Tipe Baterai	Battery 18650
Koneksi	Bluetooth
Raw Material	Acrilic

2.3 Pembuatan Modul

Pembuatan modul robotika merupakan proses yang terstruktur dan komprehensif, yang mencakup berbagai aspek penting dalam pembelajaran robotika. Tahap pertama dalam pembuatan modul adalah penyusunan materi untuk Pelatihan Dasar Robotika. Modul ini mencakup konsep-konsep dasar dalam robotika, seperti sensor, aktuator, dan prinsip dasar pemrograman robot. Siswa akan mempelajari tentang berbagai jenis sensor dan bagaimana cara menggunakan mereka untuk mendeteksi lingkungan sekitar.

Selanjutnya, modul akan mencakup Pelatihan Hardware dan Desain Robot Sepak Bola. Di tahap ini, siswa akan belajar tentang komponen-komponen fisik yang digunakan dalam pembuatan robot sepak bola, seperti motor, roda, dan struktur mekanis. Mereka juga akan diajarkan tentang prinsip desain yang efektif untuk menciptakan robot sepak bola yang stabil dan efisien.

Tahapan terakhir dalam pembuatan modul adalah Pelatihan Pemrograman Robot Sepak Bola. Modul ini akan fokus pada pembelajaran pemrograman robot menggunakan platform yang sesuai untuk robot sepak bola. Siswa akan diperkenalkan dengan bahasa pemrograman yang digunakan dalam mengendalikan robot, serta konsep-konsep dasar pemrograman seperti pengendalian motor, navigasi, dan komunikasi antar-robot. Dengan demikian, modul robotika ini akan memberikan pemahaman menyeluruh kepada siswa tentang berbagai aspek dalam pembuatan dan pengendalian robot sepak bola, mempersiapkan mereka untuk menghadapi tantangan dalam kompetisi dan proyek robotika.



Gambar 4. Modul Pembelajaran Robot Sepak Bola

2.4 Kegiatan Pelatihan

Kegiatan pelatihan robot sepak bola berbasis bluetooth yang dilaksanakan pada tanggal 07 Maret 2024 di Aula SLB Negeri Semarang merupakan langkah penting dalam memperkenalkan dan mendalami konsep serta praktik robotika kepada para siswa. Dalam pelatihan ini, 20 siswa di SLB Negeri Semarang berkesempatan untuk terlibat langsung dalam proses pembelajaran yang intensif dan praktis. Kegiatan dimulai dengan sesi pembukaan yang melibatkan penjelasan secara singkat tentang tujuan dan manfaat pelatihan oleh instruktur yang berkualifikasi. Setelah itu, peserta dibagi menjadi kelompok-kelompok kecil untuk memastikan setiap siswa mendapatkan perhatian dan bimbingan yang cukup.



Gambar 5. Kegiatan Pelatihan Robot Sepak Bola di SLB Negeri Semarang

Selama sesi pelatihan, peserta diajak untuk memahami konsep dasar robotika, termasuk prinsip kerja motor, sensor, dan sistem kontrol yang digunakan dalam robot sepak bola berbasis bluetooth. Mereka juga diberi kesempatan untuk secara langsung terlibat dalam proses merakit dan memprogram robot, serta melakukan uji coba untuk memastikan fungsionalitasnya. Instruktur dan fasilitator yang berpengalaman hadir untuk memberikan panduan dan bimbingan kepada peserta selama pelatihan. Mereka membantu peserta dalam memecahkan masalah teknis yang mungkin muncul, serta memberikan penjelasan tambahan untuk memastikan pemahaman yang baik. Kegiatan pelatihan ini bertujuan untuk memberikan pengalaman pembelajaran yang berarti bagi para siswa, meningkatkan minat dan keterampilan mereka dalam bidang robotika, serta memberikan kesempatan untuk mereka terlibat dalam pengembangan teknologi yang relevan dengan zaman. Dengan demikian, diharapkan kegiatan ini dapat memberikan kontribusi yang positif dalam pengembangan potensi siswa di SLB Negeri Semarang.

2.5 Kegiatan Ekstrakurikuler

Kegiatan ekstrakurikuler robot sepak bola berbasis bluetooth di SLB Negeri Semarang dipimpin oleh instruktur yang berasal dari komunitas DRC (Dinus Robotic Club). Para instruktur dari komunitas DRC yang terlibat dalam kegiatan ekstrakurikuler robot sepak bola berbasis bluetooth di SLB Negeri Semarang juga bertindak sebagai pembina ekstrakurikuler di sekolah. Mereka dipilih berdasarkan pengalaman dan keahlian dalam bidang robotika, serta kemampuan mereka dalam mengajar dan memfasilitasi pembelajaran. Sebagai anggota komunitas yang berfokus pada pengembangan robotika, para instruktur memiliki pengetahuan mendalam tentang konsep-konsep robotika, pemrograman, dan teknologi terkait.



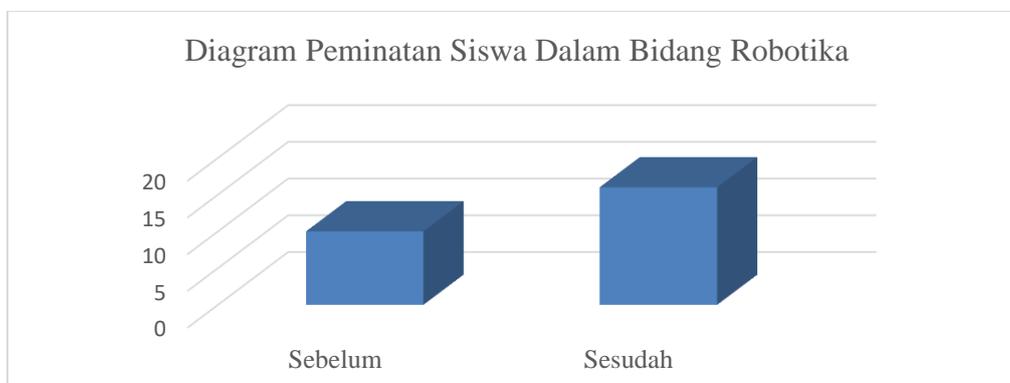
Gambar 6. Kegiatan Ekstrakurikuler Robot Sepak Bola di SLB Negeri Semarang

Instruktur-instruktur dari komunitas DRC bertanggung jawab atas perencanaan dan pelaksanaan kegiatan ekstrakurikuler, termasuk pengorganisasian sesi-sesi pembelajaran, demonstrasi praktis, dan bimbingan langsung kepada siswa. Mereka juga membantu dalam mengatur dan memfasilitasi kegiatan diskusi, presentasi, dan proyek-proyek yang dirancang untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa dalam bidang robotika. Keterlibatan instruktur dari komunitas DRC membawa manfaat ganda bagi siswa. Selain memberikan akses kepada pengetahuan dan keterampilan yang mendalam dalam robotika, mereka juga memperluas jaringan dan kesempatan kolaborasi antara SLB Negeri Semarang dan komunitas robotika lokal. Hal ini menciptakan lingkungan pembelajaran yang beragam dan merangsang, serta membantu siswa untuk terhubung dengan sumber daya dan kesempatan yang lebih luas dalam bidang robotika. Dengan demikian, kehadiran instruktur dari komunitas DRC dalam kegiatan ekstrakurikuler robot sepak bola di SLB Negeri Semarang tidak hanya memberikan siswa bimbingan dan pembimbingan yang berkualitas, tetapi juga menginspirasi mereka untuk mengeksplorasi potensi mereka dalam bidang teknologi dan inovasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari program pelatihan robot sepak bola berbasis bluetooth menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan dalam minat siswa terhadap bidang robotika. Sebelum pelatihan dimulai, hanya sekitar 50% dari total peserta menunjukkan minat yang nyata dalam bidang ini. Namun, setelah mengikuti pelatihan, persentase minat siswa meningkat drastis menjadi 80%. Peningkatan minat siswa ini dapat dijelaskan dengan beberapa faktor. Pertama, adanya pengenalan konsep robotika secara praktis dan menyeluruh melalui pelatihan memungkinkan siswa untuk melihat potensi dan kegunaan teknologi ini secara langsung. Kedua, kehadiran instruktur yang berpengalaman dan berpengetahuan dalam bidang robotika dari komunitas DRC memberikan inspirasi dan motivasi tambahan kepada siswa untuk mengeksplorasi lebih jauh dalam bidang ini. Ketiga, pengalaman positif selama pelatihan, seperti berhasil merakit dan mengoperasikan robot sepak bola, meningkatkan kepercayaan diri siswa dan memperkuat minat mereka terhadap robotika.

Peningkatan minat siswa dalam bidang robotika ini menunjukkan bahwa program pelatihan telah berhasil mencapai tujuannya tidak hanya dalam meningkatkan keterampilan teknis siswa, tetapi juga dalam membangkitkan minat dan antusiasme mereka terhadap bidang teknologi. Hal ini memiliki implikasi positif dalam jangka panjang, karena minat yang tinggi dapat menjadi motivasi bagi siswa untuk mengejar pendidikan lebih lanjut dan karier dalam bidang yang relevan. Oleh karena itu, program pelatihan ini dapat dianggap berhasil dan berpotensi untuk dijadikan contoh dalam menginspirasi minat siswa dalam bidang robotika di masa mendatang.



Gambar 7. Diagram Peningkatan Minat Robotika Siswa SLB Negeri Semarang

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari program pengabdian ini, dapat disimpulkan bahwa pelatihan robot sepak bola berbasis bluetooth bagi siswa SLB Negeri Semarang memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan yang perlu dipertimbangkan. Kelebihannya adalah pemberian akses kepada siswa SLB untuk terlibat dalam pembelajaran teknologi yang inklusif. Kolaborasi dengan instruktur dari komunitas DRC memperkaya pengalaman dan pengetahuan siswa, sementara program ini juga dapat meningkatkan minat siswa terhadap bidang teknologi dan mengembangkan keterampilan mereka. Namun, terdapat beberapa kekurangan yang perlu diatasi. Keterbatasan sumber daya dan fasilitas di sekolah mungkin membatasi efektivitas pelaksanaan program. Tidak semua siswa mungkin memiliki akses yang sama terhadap peralatan teknologi di luar jam pelatihan, dan adanya hambatan komunikasi atau pemahaman bagi siswa dengan kebutuhan khusus dalam memahami konsep-konsep teknis. Program PKM pelatihan robot sepak bola berbasis bluetooth berhasil meningkatkan minat siswa terhadap bidang robotika dari 50% menjadi 80%, dengan faktor utama termasuk pengenalan konsep praktis, kehadiran instruktur berpengalaman, dan pengalaman positif selama pelatihan.

Untuk mengatasi kekurangan tersebut, beberapa saran dapat diberikan. Pihak sekolah dan mitra dapat berkolaborasi untuk menyediakan lebih banyak sumber daya dan fasilitas yang dibutuhkan, seperti peralatan teknologi dan ruang khusus untuk kegiatan robotika. Program juga dapat mempertimbangkan penyediaan peralatan atau sumber daya tambahan yang dapat diakses oleh siswa di luar jam pelatihan, misalnya dengan memberikan akses kepada peralatan di perpustakaan atau laboratorium komputer. Instruktur juga dapat menggunakan metode pengajaran yang inklusif, seperti menggabungkan visual, auditori, dan kinestetik, serta memberikan bimbingan individual sesuai dengan kebutuhan siswa. Diharapkan program ini dapat menjadi lebih efektif dalam mendukung pengembangan potensi siswa SLB dalam bidang teknologi, serta memastikan inklusi yang lebih luas dan berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Dian Nuswantoro atas dukungan dan pendanaannya dalam pelaksanaan kegiatan ini. Tanpa bantuan dan sumbangan dari LPPM Udinus, kami tidak akan dapat mewujudkan program ini dengan baik. Dukungan finansial yang diberikan telah memungkinkan kami untuk melaksanakan pelatihan robot sepak bola berbasis bluetooth bagi siswa Sekolah Luar Biasa (SLB) Negeri Semarang, membawa manfaat yang besar bagi perkembangan pendidikan dan keterampilan siswa. Terima kasih atas dedikasi dan komitmen LPPM Udinus dalam mendukung pengembangan potensi masyarakat melalui program-program pengabdian seperti ini. Semoga kerjasama ini dapat terus berlanjut dan memberikan dampak positif yang lebih luas bagi semua pihak yang terlibat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Z. Arifin, A. D. Pambudi, A. J. Tamamy, N. Islahudin, H. Pamungkas, and M. Heryanto, "Pelatihan Robotika Untuk Pengenalan Dunia Robotik Bagi Siswa SMA KOLESE LOYOLA Semarang," *ABDIMASKU J. Pengabd. Masy.*, vol. 6, no. 1, 2023, doi: 10.33633/ja.v6i1.846.
- [2] A. Rasyid *et al.*, "Pengembangan Sumber Daya Manusia Melalui Pelatihan Dasar Robotika Menggunakan Mikrokontroler," *Dirkantara Indones.*, 2023, doi: 10.55837/di.v1i2.43.
- [3] H. Hozairi and A. A. Kurdianto, "PENINGKATAN KETERAMPILAN SISWA SMA/MA BIDANG SAINS DAN TEKNOLOGI MELALUI PELATIHAN ROBOTIKA BERBASIS MIKROKONTROLLER," *Community Dev. J.*, vol. 3, pp. 1–8, 2019, doi: 10.33086/cdj.v3i1.930.
- [4] M. T. D. Putra, D. Pradeka, A. Adiwilaga, M. Munawir, and D. P. Adjhi, "Pelatihan Robotika Sebagai Upaya Meningkatkan Kompetensi Keahlian Siswa SMK Daarut Tauhiid Bandung," *J. Pengabd. UNDIKMA*, 2023, doi: 10.33394/jpu.v4i1.6516.

- [5] M. R. Rosa, M. Z. Romdlony, and K. Afifah, "PELATIHAN ROBOTIKA DASAR MENGGUNAKAN MAKEBLOCK DI MA ISHLAHUL AMANAH," *Pros. COSECANT Community Serv. Engagem. Semin.*, 2022, doi: 10.25124/cosecant.v1i2.17519.
- [6] B. Tutuko, F. Firdaus, and A. Zarkasi, "Pelatihan Pengenalan Aplikasi Robotika pada Siswa SMP Negeri 1 Palembang," 2019, [Online]. Available: <https://www.semanticscholar.org/paper/754117d52ee7df4733035619c9f65d2619cb10cb>
- [7] F. Azmi, J. H. Lubis, and P. DharshiniN, "Pelatihan Modul Ajar Robotika Berbasis Visual Basic Di SMP Swasta Assyuhada Medan," *Pelita Masy.*, 2019, doi: 10.31289/PELITAMASYARAKAT.V1I1.2770.
- [8] J. Masyarakat *et al.*, "PELATIHAN DASAR ARDUINO UNTUK ROBOTIKA CERDAS DENGAN PENERAPAN TEKNOLOGI KECERDASAN BUATAN UNTUK SEKOLAH MENENGAH," *J. Pengabd. Masy. Dan Penerapan Ilmu Pengetah.*, 2023, doi: 10.25299/jpmpip.2023.14848.
- [9] A. C. Nur'aidha and W. Sugianto, "Pelatihan dan Workshop Robotika untuk SMK Kesehatan Binatama Yogyakarta," *GERVASI J. Pengabd. Kpd. Masy.*, 2022, doi: 10.31571/gervasi.v6i3.4278.
- [10] S. Siswanto and H. T. Sigit, "Pelatihan Pembuatan Robot Line Follower untuk Meningkatkan Pengetahuan Robotika pada Siswa SMK Negeri I Kramatwatu," *J. Pemberdaya. Masy. Indones.*, 2019, doi: 10.21632/jpmi.1.1.230-240.
- [11] M. Mujiarto, A. Sambas, G. Gundara, and S. Ula, "PELATIHAN ROBOTIKA BERBASIS ANDROID UNTUK MENUMBUHKAN INOVASI DAN KREATIVITAS DI SMP 11 BANDUNG," *Martabe J. Pengabd. Kpd. Masy.*, 2019, doi: 10.31604/JPM.V2I1.8-12.
- [12] M. Marsono, R. Nurmalasari, and Y. Yoto, "PELATIHAN IMPLEMENTASI ROBOTIKA MANUFAKTUR UNTUK PENGUATAN KEMAMPUAN OTOMASI INDUSTRI 4.0 ALUMNI JURUSAN TEKNIK MESIN," *J. Pengabd. Pendidik. Dan Teknol. JP2T*, 2022, doi: 10.17977/um080v3i12022p8-13.