

## **Pendampingan Pembuatan Proposal dan Robot untuk Madrasah Robot Competition (MRC) pada MAN Kota Lhokseumawe**

**Kartika<sup>✉1</sup>, Asran<sup>1</sup>, Misbahul Jannah<sup>1</sup>, Zainuddin Ginting<sup>2</sup>, Arnawan Hasibuan<sup>1</sup>, Muthmainnah<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Teknik Elektro, Universitas Malikussaleh, Kampus Bukit Indah, Lhokseumawe, 24352, Indonesia, [kartika@unimal.ac.id](mailto:kartika@unimal.ac.id)

<sup>1</sup>Teknik Elektro, Universitas Malikussaleh, Kampus Bukit Indah, Lhokseumawe, 24352, Indonesia, [asran@unimal.ac.id](mailto:asran@unimal.ac.id)

<sup>1</sup>Teknik Elektro, Universitas Malikussaleh, Kampus Bukit Indah, Lhokseumawe, 24352, Indonesia, [mjannah@unimal.ac.id](mailto:mjannah@unimal.ac.id)

<sup>1</sup>Teknik Elektro, Universitas Malikussaleh, Kampus Bukit Indah, Lhokseumawe, 24352, Indonesia, [arnawan@unimal.ac.id](mailto:arnawan@unimal.ac.id)

<sup>2</sup>Teknik Kimia, Universitas Malikussaleh, Kampus Bukit Indah, Lhokseumawe, 24352, Indonesia, [zginting@unimal.ac.id](mailto:zginting@unimal.ac.id)

<sup>3</sup>Teknik Informasi, Universitas Malikussaleh, Kampus Bukit Indah, Lhokseumawe, 24352, Indonesia, [muthmainnah@unimal.ac.id](mailto:muthmainnah@unimal.ac.id)

✉Corresponding Author: [kartika@unimal.ac.id](mailto:kartika@unimal.ac.id) | Phone: +6281376893373

---

### **Abstrak**

Program pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk memberikan pendampingan teknis dan manajerial kepada siswa dan guru Madrasah Aliyah Negeri (MAN) Kota Lhokseumawe dalam mempersiapkan partisipasi mereka di ajang Madrasah Robot Competition (MRC). Latar belakang kegiatan ini adalah keterbatasan pengetahuan dan pengalaman dalam penyusunan proposal yang sesuai dengan standar kompetisi, serta kurangnya keterampilan teknis dalam pengembangan robot yang kompetitif di tingkat nasional. Untuk itu, program ini dirancang untuk memberikan bimbingan secara komprehensif mulai dari pelatihan penyusunan proposal, pemahaman dasar robotika, perancangan dan pemrograman robot, hingga pengujian kinerja robot. Pelaksanaan program dilakukan melalui beberapa tahap, yaitu identifikasi kebutuhan, pelatihan penyusunan proposal, workshop teknis perancangan robot, dan simulasi uji coba robot. Hasil yang diperoleh menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam kemampuan siswa dan guru dalam menyusun proposal yang lebih inovatif dan terstruktur, serta merancang robot yang sesuai dengan spesifikasi kompetisi. Selain itu, program ini juga berhasil memperkuat kapasitas guru dalam mendampingi siswa, sehingga mereka dapat berperan sebagai mentor yang efektif dalam pengembangan proyek-proyek robotika di masa depan. Tindak lanjut yang dirancang dari program ini mencakup pembentukan tim robotika sekolah yang berkelanjutan, pengembangan kerjasama dengan universitas dan komunitas robotika, serta peningkatan fasilitas sekolah seperti pengadaan laboratorium robotika. Selain itu, siswa juga didorong untuk mengembangkan proyek-proyek robotika berbasis solusi permasalahan lokal, yang dapat bermanfaat bagi masyarakat sekitar. Dengan adanya tindak lanjut ini, diharapkan MAN Kota Lhokseumawe dapat terus mengembangkan program robotika secara mandiri dan mampu bersaing di berbagai kompetisi robotika di masa mendatang, sekaligus memperkuat kualitas pendidikan berbasis teknologi di lingkungan sekolah.

**Kata Kunci:** Pendampingan, Proposal Kompetisi, Pengembangan Robot, Madrasah Robot Competition (MRC), Pendidikan Berbasis Teknologi

---

### **Pendahuluan**

Dalam menghadapi perkembangan teknologi yang begitu pesat, pendidikan memainkan peran yang sangat penting dalam menyiapkan generasi muda untuk beradaptasi dan bersaing di era digital. Saat ini, inovasi dan penguasaan teknologi menjadi salah satu indikator kemajuan pendidikan di sebuah lembaga, terutama pada level sekolah menengah. Salah satu teknologi yang semakin diminati dan diintegrasikan dalam dunia pendidikan adalah robotika. Robotika tidak hanya menjadi alat bantu pembelajaran dalam mata pelajaran sains, tetapi juga menjadi sarana untuk mengasah keterampilan kritis, kolaborasi, dan kreativitas siswa. Kemampuan dalam memahami dan mengembangkan teknologi robotika diyakini akan menjadi salah satu kompetensi penting bagi siswa untuk menghadapi tantangan di masa depan (Abqori Aula and Fitriah Husin 2024; Aristawati and Budiyanto 2017; Basit, Budihartono, and Khakim 2022; Hanik et al. 2021; Junita et al. 2023; Supriandi 2023).

Mendukung hal tersebut, banyak sekolah di Indonesia mulai menginisiasi program-program ekstrakurikuler atau kompetisi yang berfokus pada robotika. Salah satu wadah yang disediakan oleh Kementerian Agama Republik Indonesia bagi madrasah untuk menunjukkan keahlian siswa dalam bidang ini adalah Madrasah Robot Competition (MRC). Kompetisi ini memberikan peluang bagi siswa madrasah untuk bersaing dalam bidang robotika, memperlihatkan

keterampilan mereka dalam merancang dan mengendalikan robot, serta memecahkan masalah teknis yang kompleks. Ajang ini juga menjadi salah satu media bagi siswa untuk mengaplikasikan ilmu sains dan teknologi yang telah mereka pelajari dalam bentuk proyek yang nyata (Direktorat KSKK Dirjen Pendidikan Islam Kementerian Agama 2023).

Namun, dalam upaya untuk mengikuti MRC, Madrasah Aliyah Negeri (MAN) Kota Lhokseumawe dihadapkan pada sejumlah kendala. Salah satu tantangan utama yang dihadapi adalah keterbatasan pengetahuan dan pengalaman dalam membuat proposal kompetisi yang sesuai dengan kriteria penilaian serta keterbatasan sumber daya dalam merancang robot yang kompetitif. Kompetisi robotika seperti MRC menuntut kesiapan teknis yang matang, baik dari segi perencanaan proyek melalui proposal yang terstruktur, maupun dalam pengembangan robot yang inovatif, fungsional, dan sesuai dengan tema kompetisi. Selain itu, guru dan siswa sering kali memerlukan pendampingan khusus dalam memahami seluk-beluk teknologi robotika serta bagaimana cara terbaik untuk mengimplementasikannya dalam konteks kompetisi (Maarif 2023; Nur'aidha and Sugianto 2022; Suwarsono and Muhid 2020) (Kartika et al. 2022).

Menyikapi tantangan tersebut, program pengabdian kepada masyarakat ini hadir dengan tujuan untuk memberikan pendampingan kepada MAN Kota Lhokseumawe dalam dua aspek krusial: pendampingan pembuatan proposal kompetisi dan pengembangan robot yang akan diikutsertakan dalam ajang MRC. Kegiatan ini dirancang untuk membekali siswa dan guru MAN Kota Lhokseumawe dengan keterampilan dan pengetahuan praktis mengenai bagaimana cara menyusun proposal yang baik serta bagaimana merancang robot yang dapat bersaing di tingkat nasional. Dalam proses pendampingan ini, siswa dan guru akan diajak untuk berkolaborasi dalam menyusun ide dan konsep yang inovatif, serta mengembangkan robot yang tidak hanya sesuai dengan tema kompetisi, tetapi juga mampu menonjolkan kreativitas dan kemampuan teknis siswa (Abdul Kadir et al. 2023; Aprianti, Yocki Yuanti, and Dewi Rostianingsih 2023; Junita et al. 2023; Purnamawati et al. 2024).

Selain itu, program ini juga bertujuan untuk memberikan pemahaman mendalam mengenai teknologi robotika secara lebih luas, baik dari segi hardware maupun software yang digunakan dalam pembuatan robot. Dengan pendampingan ini, diharapkan siswa MAN Kota Lhokseumawe tidak hanya mampu merancang robot yang kompetitif, tetapi juga dapat memperoleh wawasan yang lebih mendalam tentang penerapan teknologi robotika dalam kehidupan sehari-hari dan di berbagai sektor industri. Hal ini sejalan dengan tujuan jangka panjang program pengabdian, yaitu untuk menciptakan budaya inovasi dan pembelajaran berbasis teknologi di lingkungan madrasah, yang nantinya akan memberikan dampak positif bagi pengembangan pendidikan di wilayah tersebut (Nopitasari and Setyowati 2022; Riffandi and Rusman 2024; Subagio and Limbong 2023).

Lebih jauh lagi, kegiatan ini juga merupakan bagian dari upaya peningkatan kualitas pendidikan di bidang STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) di Indonesia. Melalui kegiatan pendampingan ini, siswa diharapkan dapat lebih termotivasi untuk mempelajari bidang-bidang terkait sains dan teknologi, yang mana keahlian ini sangat dibutuhkan di masa depan. Dengan bimbingan yang tepat, siswa MAN Kota Lhokseumawe akan memiliki peluang yang lebih besar untuk tidak hanya berprestasi dalam MRC, tetapi juga dalam kompetisi robotika lainnya di tingkat regional maupun nasional. Mereka juga akan lebih siap untuk menghadapi tantangan global yang semakin kompleks dengan memanfaatkan teknologi sebagai salah satu alat utama untuk menyelesaikan masalah (Aristawati and Budiyo 2017; Hanik et al. 2021).

Secara khusus, program ini juga diharapkan dapat meningkatkan kapabilitas guru dalam mendampingi siswa dalam mengembangkan proyek robotika dan mengikuti kompetisi-kompetisi teknologi di masa mendatang. Dengan meningkatnya pengetahuan dan keterampilan dalam bidang robotika, para guru dapat menjadi agen perubahan yang akan terus mendorong inovasi dan eksplorasi teknologi di madrasah. Hal ini tentunya akan membawa dampak positif bagi peningkatan kualitas pembelajaran di MAN Kota Lhokseumawe serta madrasah-madrasah lainnya di wilayah Aceh dan sekitarnya (Maskuro 2022; Munawir et al. 2023; Soe'oed et al. 2022; Subagio and Limbong 2023).

Dalam jangka panjang, program pendampingan ini diharapkan tidak hanya membantu MAN Kota Lhokseumawe untuk sukses dalam kompetisi MRC, tetapi juga berkontribusi pada pengembangan sumber daya manusia yang berkualitas di bidang teknologi robotika. Dengan semakin banyaknya siswa yang terlibat dalam bidang ini, diharapkan akan muncul generasi baru yang siap bersaing di era revolusi industri 4.0 dan berkontribusi secara signifikan dalam kemajuan teknologi dan inovasi di Indonesia. Program pengabdian ini merupakan langkah awal yang penting dalam mempersiapkan siswa madrasah untuk menghadapi masa depan yang lebih cerah dengan bekal teknologi dan kreativitas yang unggul (Nata et al. 2021).

Dengan demikian, pendampingan pembuatan proposal dan pengembangan robot ini merupakan salah satu wujud nyata dari upaya kolaboratif antara akademisi, praktisi, dan lembaga pendidikan dalam mendorong kemajuan pendidikan berbasis teknologi di MAN Kota Lhokseumawe.

## **Metode Pelaksanaan**

Program pengabdian kepada masyarakat dengan judul "Pendampingan Pembuatan Proposal dan Robot Untuk Madrasah Robot Competition (MRC) pada MAN Kota Lhokseumawe" dilaksanakan melalui berbagai tahapan yang dirancang secara komprehensif dan bertahap, dengan tujuan untuk meningkatkan kemampuan siswa dan guru dalam mengembangkan proposal serta robot yang akan diikutsertakan dalam kompetisi tersebut. Setiap tahapan dirancang untuk memberikan pendampingan yang mendalam serta keterlibatan aktif antara siswa, guru, dan tim pelaksana, sehingga tujuan akhir dapat tercapai secara efektif dan berkelanjutan. Berikut adalah metode pelaksanaan yang akan digunakan dalam program ini:

### **1. Tahap Persiapan**

Tahap persiapan merupakan langkah awal yang sangat penting dalam menjamin keberhasilan program pengabdian ini. Pada tahap ini, tim pelaksana akan melakukan berbagai kegiatan awal yang bertujuan untuk mendapatkan

gambaran kebutuhan serta kesiapan dari pihak MAN Kota Lhokseumawe dalam mengikuti program pendampingan. Kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan meliputi:

- ✓ **Koordinasi dengan pihak sekolah**  
Tim pelaksana akan melakukan pertemuan awal dengan kepala sekolah, guru, dan siswa yang akan terlibat dalam program. Dalam pertemuan ini, dilakukan pemaparan mengenai tujuan, manfaat, serta jadwal pelaksanaan program. Koordinasi juga melibatkan penyusunan rencana kerja yang jelas serta pembagian tugas di antara anggota tim pelaksana dan pihak sekolah.
- ✓ **Survei kebutuhan**  
Tim pelaksana akan melakukan survei untuk mengidentifikasi kebutuhan utama siswa dan guru dalam proses pendampingan. Survei ini mencakup pemahaman mengenai pengetahuan dasar siswa tentang robotika, keterampilan teknis yang dimiliki, serta kendala yang dihadapi dalam menyusun proposal kompetisi. Hasil survei ini akan menjadi acuan dalam menyusun materi pelatihan dan pendampingan yang relevan dengan kebutuhan sekolah.
- ✓ **Penyusunan modul pelatihan**  
Berdasarkan hasil survei, tim pelaksana akan menyusun modul-modul pelatihan yang mencakup panduan praktis dalam pembuatan proposal, dasar-dasar robotika, serta teknik perancangan dan pemrograman robot. Modul-modul ini akan disesuaikan dengan tingkat pemahaman siswa dan guru, sehingga mudah diikuti dan diaplikasikan dalam kegiatan pendampingan.
- ✓ **Persiapan alat dan bahan**  
Dalam tahap ini, tim pelaksana juga akan memastikan ketersediaan alat-alat dan bahan-bahan yang diperlukan untuk perancangan dan pengembangan robot, termasuk mikrokontroler, sensor, aktuator, serta perangkat pendukung lainnya. Tim juga akan menyiapkan perangkat lunak yang akan digunakan dalam proses pemrograman robot.

## 2. Tahap Pelatihan dan Pendampingan

Tahap pelatihan dan pendampingan adalah inti dari program ini, di mana siswa dan guru akan mendapatkan bimbingan secara langsung dari tim pelaksana. Kegiatan ini akan dilakukan dalam beberapa sesi, yang meliputi pelatihan teori dan praktik. Pendampingan akan dibagi menjadi dua fokus utama: pendampingan pembuatan proposal kompetisi dan pendampingan pengembangan robot. Adapun kegiatan yang dilakukan pada tahap ini meliputi:

### a. Pendampingan Pembuatan Proposal Kompetisi

Pembuatan proposal kompetisi merupakan aspek penting dalam mengikuti Madrasah Robot Competition (MRC), karena proposal tersebut akan menjadi salah satu penilaian utama oleh juri. Oleh karena itu, tim pelaksana akan memberikan bimbingan intensif dalam pembuatan proposal kompetisi yang sesuai dengan kriteria penilaian MRC. Metode yang digunakan meliputi:

- ✓ **Workshop penyusunan proposal**  
Tim pelaksana akan mengadakan workshop yang memfokuskan pada penyusunan proposal kompetisi yang baik dan benar. Dalam workshop ini, siswa dan guru akan diajarkan tentang struktur proposal, penyampaian ide inovatif, penyusunan tujuan dan manfaat, serta rincian teknis yang harus disampaikan dalam proposal. Tim juga akan memberikan contoh-contoh proposal yang sukses pada kompetisi sebelumnya sebagai bahan referensi.
- ✓ **Pembagian kelompok kerja**  
Siswa akan dibagi menjadi beberapa kelompok kecil yang bertanggung jawab untuk menyusun proposal berdasarkan tema yang telah ditentukan dalam kompetisi MRC. Setiap kelompok akan bekerja secara mandiri dengan bimbingan langsung dari tim pelaksana. Kegiatan ini bertujuan untuk melatih kemampuan siswa dalam bekerja sama dan berbagi tanggung jawab dalam pembuatan proposal.
- ✓ **Simulasi penilaian proposal**  
Setelah proposal selesai disusun, dilakukan simulasi penilaian yang akan meniru proses penilaian juri kompetisi. Tim pelaksana akan memberikan evaluasi terhadap setiap proposal yang dihasilkan oleh kelompok siswa, memberikan umpan balik yang konstruktif, serta memberikan kesempatan untuk melakukan revisi dan perbaikan sebelum proposal diajukan secara resmi.

### b. Pendampingan Pengembangan Robot

Selain pembuatan proposal, pengembangan robot merupakan fokus utama dari kegiatan pendampingan ini. Siswa dan guru akan dilatih untuk memahami aspek teknis dari perancangan, pembangunan, dan pemrograman robot yang akan diikutsertakan dalam kompetisi. Kegiatan yang dilakukan meliputi:

- ✓ **Pelatihan dasar robotika**  
Tim pelaksana akan memberikan pelatihan mengenai dasar-dasar robotika, termasuk pengenalan komponen-komponen utama seperti sensor, motor, mikrokontroler, dan aktuator. Siswa juga akan diajarkan tentang cara merancang rangkaian elektronik dasar yang dibutuhkan dalam pembuatan robot.
- ✓ **Pelatihan pemrograman robot**  
Salah satu aspek penting dari robotika adalah pemrograman. Siswa akan dilatih untuk memprogram robot agar dapat melakukan tugas-tugas tertentu sesuai dengan tantangan kompetisi. Bahasa pemrograman yang digunakan akan disesuaikan dengan platform robot yang dipilih, misalnya pemrograman menggunakan Arduino atau platform lainnya.

✓ **Perancangan dan perakitan robot**

Dalam kegiatan ini, siswa akan dibimbing untuk merancang dan merakit robot sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan dalam proposal. Pendampingan meliputi proses pembuatan desain robot, perakitan komponen, serta pengujian awal terhadap kinerja robot. Tim pelaksana akan memberikan saran dan solusi untuk mengatasi berbagai kendala teknis yang mungkin dihadapi siswa selama proses perancangan.

✓ **Pengujian dan simulasi**

Setelah robot selesai dirakit, dilakukan pengujian dalam situasi yang menyerupai tantangan kompetisi. Robot akan diuji untuk melihat kinerjanya dalam hal kecepatan, ketepatan, dan kemampuan menyelesaikan tugas yang diberikan. Tim pelaksana akan memberikan umpan balik dan membantu siswa dalam mengoptimalkan desain dan pemrograman robot agar dapat berfungsi dengan maksimal di kompetisi nanti.

3. **Tahap Evaluasi dan Monitoring**

Setelah kegiatan pelatihan dan pendampingan selesai, tim pelaksana akan melakukan evaluasi terhadap hasil-hasil yang telah dicapai selama program. Evaluasi ini dilakukan untuk mengetahui sejauh mana siswa dan guru telah memahami materi yang disampaikan, serta mengevaluasi kesiapan mereka dalam mengikuti Madrasah Robot Competition (MRC). Adapun metode evaluasi yang digunakan meliputi:

✓ **Evaluasi proposal kompetisi**

Proposal yang telah disusun oleh siswa akan dievaluasi kembali untuk memastikan bahwa semua kriteria penilaian telah dipenuhi dengan baik. Jika ditemukan kekurangan, tim pelaksana akan memberikan saran untuk perbaikan sebelum proposal diajukan.

✓ **Evaluasi kinerja robot**

Robot yang telah dirancang dan dirakit akan diuji kembali dalam kondisi yang menyerupai tantangan di MRC. Evaluasi dilakukan untuk menilai apakah robot tersebut sudah sesuai dengan standar kompetisi dan mampu menyelesaikan tugas-tugas yang ditentukan.

✓ **Monitoring dan bimbingan lanjutan**

Setelah kegiatan pendampingan resmi selesai, tim pelaksana akan tetap melakukan monitoring terhadap perkembangan siswa dan guru. Tim pelaksana akan memberikan bimbingan tambahan jika diperlukan, terutama saat mendekati waktu kompetisi.

4. **Tahap Pelaporan dan Publikasi**

Pada tahap ini, tim pelaksana akan menyusun laporan akhir yang mencakup seluruh rangkaian kegiatan, hasil yang dicapai, serta dokumentasi pelaksanaan program. Laporan ini akan diserahkan kepada pihak LPPM Universitas Malikussaleh dan juga akan dipublikasikan melalui media yang relevan untuk menyebarluaskan dampak positif dari program ini. Kegiatan ini meliputi:

✓ **Penyusunan laporan tertulis**

Laporan tertulis akan mencakup deskripsi lengkap mengenai pelaksanaan program, evaluasi hasil kegiatan, serta rekomendasi untuk pengembangan lebih lanjut.

✓ **Publikasi di media sosial dan jurnal**

Untuk memperluas dampak dari kegiatan pengabdian ini, hasil program akan dipublikasikan di media sosial serta jurnal pengabdian masyarakat, sehingga bisa menjadi referensi bagi sekolah-sekolah lain yang ingin melakukan kegiatan serupa.

Dengan demikian, melalui metode pelaksanaan yang menyeluruh ini, diharapkan program pendampingan ini dapat memberikan manfaat yang signifikan bagi MAN Kota Lhokseumawe, terutama dalam meningkatkan kesiapan siswa dan guru dalam mengikuti Madrasah Robot Competition (MRC) serta meningkatkan keterampilan mereka dalam bidang robotika.

## Solusi Yang Ditawarkan

Program pengabdian kepada masyarakat ini, dirancang untuk memberikan solusi komprehensif terhadap berbagai tantangan yang dihadapi MAN Kota Lhokseumawe dalam mempersiapkan siswa dan guru mengikuti kompetisi robotika nasional. Tantangan-tantangan yang dihadapi meliputi keterbatasan pengetahuan teknis, minimnya pengalaman dalam menyusun proposal kompetisi yang sesuai standar, serta akses terbatas terhadap sumber daya yang diperlukan untuk mengembangkan proyek robotika kompetitif. Dengan mempertimbangkan semua kendala ini, solusi yang ditawarkan dalam program ini bersifat menyeluruh, melibatkan pendampingan teknis, pelatihan menyeluruh, serta bimbingan yang berkelanjutan dalam pengembangan robot dan pembuatan proposal. Berikut adalah rincian solusi yang ditawarkan secara lebih mendalam.

1. **Pendampingan Teknis dalam Pembuatan Proposal Kompetisi**

Salah satu tantangan paling krusial yang dihadapi oleh MAN Kota Lhokseumawe adalah keterbatasan kemampuan dalam menyusun proposal yang memadai untuk kompetisi Madrasah Robot Competition (MRC). Proposal merupakan bagian penting dari kompetisi karena menilai sejauh mana tim memahami permasalahan, merumuskan solusi teknis, dan merencanakan pelaksanaan proyek robotika. Untuk menjawab tantangan ini, tim pengabdian menawarkan solusi yang berfokus pada pendampingan menyeluruh dalam pembuatan proposal melalui berbagai langkah berikut:

Pelatihan Penyusunan Proposal: Program ini akan memberikan pelatihan intensif kepada siswa dan guru tentang cara menyusun proposal yang sesuai dengan format dan kriteria kompetisi. Siswa akan diajarkan bagaimana menyusun tujuan proyek yang jelas, menguraikan manfaat sosial dari proyek, serta menyusun bagian teknis yang mencakup detail perancangan robot. Selain itu, mereka akan dibimbing dalam penyusunan timeline proyek dan anggaran, dua aspek yang sering kali menjadi kendala dalam proposal.

Panduan Penulisan Inovatif: Salah satu aspek penting dalam kompetisi robotika adalah inovasi. Tim pelaksana akan memberikan panduan kepada siswa untuk menyusun ide-ide kreatif yang orisinal dalam proposal mereka. Siswa akan didorong untuk memikirkan solusi-solusi inovatif yang sesuai dengan tema kompetisi dan mampu memberikan nilai tambah. Penekanan pada aspek inovasi ini diharapkan akan membuat proposal mereka lebih menonjol di antara peserta lain.

Bimbingan Penulisan Teknis: Bagian teknis dari proposal merupakan aspek yang paling sulit bagi banyak tim sekolah karena melibatkan deskripsi mendetail tentang desain robot, mekanisme kerja, dan perangkat lunak yang digunakan. Untuk mengatasi ini, tim pelaksana akan memberikan bimbingan khusus dalam menulis bagian teknis dengan cara yang mudah dipahami, terstruktur, dan tetap sesuai dengan format kompetisi. Fokus utama dari pendampingan ini adalah memastikan bahwa setiap bagian dari robot yang didesain dapat dijelaskan dengan baik dan sesuai dengan spesifikasi yang diminta oleh juri MRC.

Simulasi Penilaian Proposal: Setelah proposal disusun, dilakukan simulasi penilaian yang meniru proses penilaian sebenarnya di kompetisi MRC. Tim pengabdian bertindak sebagai juri yang menilai proposal berdasarkan kriteria-kriteria penilaian resmi kompetisi. Setelah itu, siswa akan mendapatkan umpan balik mendetail terkait bagian-bagian yang perlu ditingkatkan. Simulasi ini diharapkan mampu meningkatkan kualitas proposal sehingga lebih kompetitif dan sesuai dengan ekspektasi juri.

## 2. Pendampingan dalam Pengembangan dan Perakitan Robot

Salah satu tujuan utama dari program pengabdian ini adalah membantu siswa dan guru MAN Kota Lhokseumawe dalam mengembangkan kemampuan teknis untuk merancang dan membuat robot yang kompetitif untuk MRC. Perancangan robot membutuhkan pemahaman mendalam tentang komponen-komponen elektronik dan mekanik, serta keterampilan pemrograman yang baik. Oleh karena itu, solusi yang ditawarkan dalam aspek ini mencakup pendampingan teknis mulai dari desain, perakitan, hingga pengujian robot. Berikut rincian metode yang diterapkan: Pelatihan Dasar Robotika dan Elektronika: Program ini akan dimulai dengan memberikan pelatihan dasar mengenai robotika dan elektronika kepada siswa dan guru. Pelatihan ini mencakup pengenalan komponen-komponen utama robot seperti mikrokontroler, sensor, aktuator, serta motor. Selain itu, siswa akan belajar bagaimana merancang sirkuit elektronik sederhana yang diperlukan untuk mengoperasikan robot. Tujuan dari pelatihan ini adalah untuk memastikan bahwa siswa memahami prinsip-prinsip dasar robotika sebelum masuk ke tahap perancangan yang lebih kompleks.

Pelatihan Pemrograman Robot: Robot yang akan digunakan dalam kompetisi memerlukan pemrograman yang tepat agar dapat menjalankan tugas-tugas tertentu secara otomatis. Oleh karena itu, siswa akan dilatih dalam pemrograman robot menggunakan platform yang relevan seperti Arduino IDE atau platform lain yang sesuai dengan spesifikasi robot yang dirancang. Pelatihan ini mencakup pengaturan gerakan robot, penggunaan sensor untuk pengambilan keputusan, dan algoritma penghindaran rintangan. Fokus utama adalah agar siswa mampu memprogram robot mereka dengan benar dan sesuai dengan tantangan kompetisi.

Pendampingan Desain dan Perakitan Robot: Setelah mempelajari dasar-dasar robotika dan pemrograman, siswa akan dibimbing untuk memulai proses desain dan perakitan robot. Pendampingan ini mencakup tahap perancangan robot menggunakan perangkat lunak Computer-Aided Design (CAD), pemilihan komponen-komponen mekanik dan elektronik yang sesuai, serta proses perakitan komponen hingga menjadi sebuah sistem robot yang utuh. Selama proses ini, siswa akan diajarkan cara memecahkan masalah yang mungkin muncul dalam perakitan robot, seperti koneksi kabel yang salah, masalah daya, atau malfungsi sensor.

Pengujian dan Simulasi Kinerja Robot: Setelah robot dirakit, tahap berikutnya adalah pengujian kinerja robot dalam situasi yang menyerupai tantangan yang akan dihadapi dalam kompetisi MRC. Pengujian ini melibatkan uji coba kemampuan robot dalam menyelesaikan tugas-tugas tertentu, seperti menghindari rintangan, bergerak di lintasan yang ditentukan, atau menyelesaikan misi sesuai tema kompetisi. Tim pelaksana akan memberikan umpan balik selama proses pengujian ini dan membantu siswa dalam menyempurnakan desain atau pemrograman robot agar lebih optimal.

## 3. Optimalisasi Penggunaan Sumber Daya dan Pemanfaatan Teknologi Terbuka

Keterbatasan sumber daya sering menjadi hambatan dalam pengembangan proyek robotika di sekolah. Oleh karena itu, salah satu solusi yang ditawarkan dalam program ini adalah optimalisasi penggunaan sumber daya yang tersedia serta pemanfaatan teknologi terbuka (open-source) untuk mengurangi biaya tanpa mengorbankan kualitas hasil proyek. Solusi yang ditawarkan meliputi:

Penggunaan Komponen Ekonomis dan Efektif: Tim pelaksana akan membimbing siswa dalam memilih komponen-komponen robotika yang ekonomis namun tetap efektif untuk memenuhi kebutuhan proyek. Dengan bimbingan ini, siswa akan diajarkan bagaimana memilih komponen yang memiliki harga terjangkau namun tetap dapat diandalkan untuk menghasilkan robot dengan performa tinggi.

Pemanfaatan Perangkat Lunak Open-source: Untuk mengurangi biaya pengadaan perangkat lunak, siswa akan didorong untuk memanfaatkan perangkat lunak open-source yang tersedia secara gratis, seperti Arduino IDE atau

platform pemrograman robot lainnya. Penggunaan perangkat lunak open-source ini memungkinkan siswa untuk belajar dan memodifikasi kode program tanpa terbebani oleh lisensi atau biaya tambahan.

Pengembangan Prototipe Modular: Solusi lain yang ditawarkan adalah penerapan pendekatan modular dalam pengembangan robot. Siswa akan dibimbing untuk merancang robot dengan struktur modular, sehingga bagian-bagian robot yang bermasalah dapat diganti atau diperbaiki dengan mudah tanpa harus membongkar seluruh robot. Pendekatan ini juga memungkinkan siswa untuk mengembangkan berbagai fungsi tambahan pada robot mereka sesuai dengan kebutuhan kompetisi.

#### **4. Peningkatan Kapasitas Guru dan Siswa melalui Pelatihan Berkelanjutan**

Selain berfokus pada persiapan untuk kompetisi, program ini juga dirancang untuk memberikan manfaat jangka panjang bagi guru dan siswa di MAN Kota Lhokseumawe melalui peningkatan kapasitas. Tujuan dari solusi ini adalah agar sekolah dapat mandiri dalam mengembangkan proyek robotika dan berpartisipasi dalam kompetisi-kompetisi lain di masa depan. Beberapa langkah yang diambil meliputi:

**Pelatihan Guru sebagai Mentor:** Guru-guru yang terlibat dalam program ini akan mendapatkan pelatihan yang sama dengan siswa, sehingga mereka dapat berperan sebagai mentor yang lebih baik dalam mendampingi siswa di masa depan. Pelatihan ini bertujuan untuk memastikan bahwa setelah program pendampingan selesai, guru-guru di MAN Kota Lhokseumawe dapat melanjutkan program pengembangan robotika secara mandiri di sekolah.

**Pemberdayaan Siswa dalam Pengembangan Proyek Mandiri:** Siswa akan didorong untuk mengembangkan proyek-proyek robotika secara mandiri di luar kompetisi. Program ini bertujuan untuk membangun semangat kemandirian dalam eksplorasi teknologi serta mendorong kreativitas siswa dalam mengembangkan proyek robotika yang relevan dengan tantangan teknologi di masa depan.

#### **5. Evaluasi Berkelanjutan dan Bimbingan Pasca-Pendampingan**

Untuk memastikan keberlanjutan program ini, tim pengabdian akan memberikan dukungan dan bimbingan berkelanjutan bahkan setelah kegiatan utama pendampingan selesai. Evaluasi berkala dilakukan untuk menilai perkembangan proyek serta kesiapan siswa dan guru dalam mengikuti kompetisi. Solusi ini mencakup:

**Evaluasi Proposal dan Kinerja Robot:** Evaluasi berkala terhadap proposal dan kinerja robot yang dikembangkan oleh siswa akan dilakukan untuk memastikan bahwa mereka telah memenuhi standar yang ditetapkan oleh kompetisi. Umpan balik yang konstruktif akan diberikan selama proses ini untuk membantu siswa dalam memperbaiki dan menyempurnakan proyek mereka sebelum kompetisi berlangsung.

**Bimbingan Berkelanjutan Menuju Kompetisi:** Setelah program utama selesai, tim pengabdian akan tetap memberikan dukungan melalui konsultasi dan bimbingan tambahan. Hal ini penting untuk memastikan bahwa siswa dan guru mendapatkan dukungan teknis dan non-teknis yang mereka butuhkan saat mendekati waktu pelaksanaan kompetisi.

#### **6. Pengembangan Jaringan dan Kolaborasi**

Solusi terakhir yang ditawarkan dalam program ini adalah pengembangan jaringan dan kolaborasi dengan berbagai pihak eksternal yang relevan dengan pengembangan robotika di MAN Kota Lhokseumawe. Jaringan ini dapat mencakup kerjasama dengan institusi pendidikan tinggi, komunitas robotika, serta pihak-pihak lain yang memiliki kepentingan dalam pengembangan teknologi di bidang pendidikan. Kolaborasi ini diharapkan dapat memperkuat ekosistem robotika di MAN Kota Lhokseumawe dan memberikan kesempatan bagi siswa untuk mendapatkan pengetahuan dan keterampilan baru dari pihak luar.

Dengan solusi-solusi yang ditawarkan di atas, diharapkan MAN Kota Lhokseumawe dapat mengatasi tantangan-tantangan yang dihadapi dalam persiapan mengikuti Madrasah Robot Competition (MRC). Program ini tidak hanya akan membantu sekolah dalam jangka pendek, tetapi juga akan memberikan dampak jangka panjang dengan membangun fondasi yang kuat bagi pengembangan pendidikan berbasis teknologi di MAN Kota Lhokseumawe.

### **Hasil dan Pembahasan**

Program pengabdian kepada masyarakat yang telah dilaksanakan dengan tujuan memberikan dukungan teknis dan manajerial kepada siswa dan guru dalam mempersiapkan kompetisi robotika MRC. Program ini difokuskan pada dua aspek utama, yaitu pendampingan dalam penyusunan proposal kompetisi dan pengembangan robot yang akan diikutsertakan dalam kompetisi tersebut. Berikut ini adalah hasil yang telah dicapai serta pembahasan yang berkaitan dengan pelaksanaan program.

#### **1. Peningkatan Kemampuan Penyusunan Proposal Kompetisi**

Salah satu target utama dari program ini adalah meningkatkan kemampuan siswa dan guru dalam menyusun proposal kompetisi yang sesuai dengan standar dan kriteria yang ditetapkan oleh MRC. Dalam proses pendampingan, beberapa langkah telah diambil untuk mencapai hasil yang diinginkan, dan hasil dari pendampingan ini dapat dibagi menjadi beberapa poin.

**Pemahaman Lebih Baik tentang Struktur Proposal:** Setelah mengikuti pelatihan, siswa dan guru MAN Kota Lhokseumawe menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam pemahaman mereka tentang struktur proposal kompetisi. Mereka dapat menyusun proposal yang mencakup tujuan, metodologi, dan rencana pelaksanaan proyek robot dengan lebih baik. Sebelumnya, banyak siswa dan guru yang mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi elemen-elemen penting dari sebuah proposal, namun dengan adanya pendampingan, mereka mampu menyusun proposal

dengan struktur yang lebih terorganisir.

Penulisan Inovatif dan Teknis yang Lebih Baik, salah satu hasil penting dari program ini adalah kemampuan siswa dalam merumuskan ide-ide inovatif dan menerjemahkannya ke dalam proposal secara sistematis. Pelatihan yang diberikan memfokuskan pada pengembangan ide kreatif yang relevan dengan tema MRC. Dengan bimbingan dari tim pengabdian, siswa mampu menggali inovasi baru dalam perancangan robot mereka dan mengemasnya dalam penulisan proposal yang lebih menarik serta teknis. Ini terlihat dari peningkatan kualitas draft proposal yang diajukan oleh siswa setelah sesi pelatihan.

Simulasi Penilaian yang Efektif, simulasi penilaian proposal yang dilakukan selama program memberikan gambaran realistis bagi siswa dan guru tentang bagaimana proposal mereka akan dinilai oleh juri MRC. Hasil simulasi menunjukkan bahwa sebagian besar proposal yang diajukan memiliki potensi untuk diterima dalam kompetisi, dengan beberapa perbaikan kecil pada bagian teknis dan penjelasan inovasi. Umpan balik dari simulasi ini sangat membantu siswa dalam meningkatkan proposal mereka sebelum pengajuan resmi, kegiatan ini dapat dilihat pada gambar 1, gambar 2 dan gambar 3.



Gambar 1. Pembukaan Pedampingan



Gambar 2. Pemaparan Materi Pembuatan Proposal



Gambar 3. Peserta Mencari Komponen Robot Di Laman WEB

## 2. Pengembangan Robot yang Lebih Inovatif dan Kompetitif

Selain penyusunan proposal, aspek penting lain dari program ini adalah pendampingan dalam pengembangan robot yang akan diikutsertakan dalam kompetisi. Beberapa hasil positif yang terlihat dari program ini dalam aspek pengembangan robot antara lain:

Pemahaman Dasar Robotika yang Lebih Baik, hasil dari pelatihan dasar robotika menunjukkan bahwa siswa dan guru MAN Kota Lhokseumawe telah memiliki pemahaman yang lebih baik tentang konsep dasar robotika, mulai dari komponen-komponen elektronik, sensor, hingga pengaturan mikrokontroler. Sebelumnya, banyak siswa yang belum pernah mempelajari robotika secara langsung, namun setelah pelatihan, mereka mampu merakit dan memprogram robot sederhana dengan bimbingan minimal dari tim pengabdian.

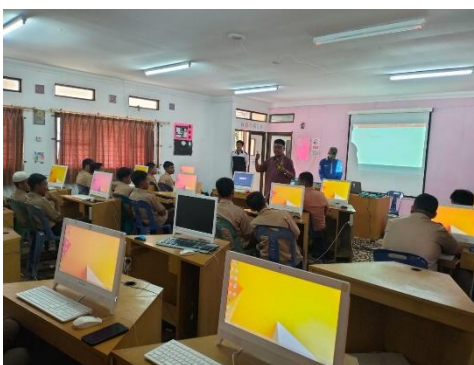
Pengembangan Prototipe Robot, dalam pendampingan pengembangan robot, siswa berhasil merancang dan membuat prototipe robot yang sesuai dengan spesifikasi kompetisi MRC. Prototipe yang dihasilkan tidak hanya memenuhi kriteria dasar, tetapi juga mengintegrasikan beberapa fitur inovatif yang dihasilkan dari brainstorming ide-ide kreatif selama pelatihan. Prototipe ini diuji dalam berbagai skenario simulasi yang menyerupai tantangan kompetisi, dan

hasil pengujian menunjukkan bahwa robot dapat berfungsi sesuai harapan dengan beberapa penyesuaian pada aspek kecepatan dan pengambilan keputusan berdasarkan sensor.

Pelatihan Pemrograman yang Sukses, program ini juga berhasil meningkatkan kemampuan siswa dalam pemrograman robot, khususnya dalam menggunakan platform seperti Arduino IDE. Siswa yang sebelumnya tidak familiar dengan pemrograman robotika kini mampu memprogram robot mereka untuk melakukan berbagai tugas, seperti bergerak otomatis, menghindari rintangan, dan mengikuti perintah berdasarkan masukan sensor. Pemrograman ini menjadi aspek kunci yang memungkinkan robot berfungsi secara optimal sesuai dengan tantangan kompetisi, kegiatan ini dapat dilihat pada gambar 4, gambar 5 dan gambar 6.



**Gambar 4.** Menjelaskan Komponen Robot



**Gambar 5.** Penjelasan Program Robot



**Gambar 6.** Uji Coba Running Robot Di Jalur Karpet

### **3. Penggunaan Sumber Daya yang Efisien dan Pemanfaatan Teknologi Terbuka**

Salah satu solusi yang ditawarkan dalam program ini adalah optimalisasi penggunaan sumber daya yang terbatas serta pemanfaatan perangkat lunak dan perangkat keras berbasis teknologi terbuka (open-source). Hasil yang dicapai dalam aspek ini antara lain.

Pemanfaatan Komponen Sederhana yang Optimal, siswa dan guru didorong untuk menggunakan komponen-komponen yang terjangkau namun fungsional dalam pengembangan robot. Hasilnya, siswa mampu merakit robot yang kompetitif tanpa harus menggunakan komponen yang mahal, namun tetap menjaga performa robot agar sesuai dengan standar kompetisi. Pendekatan ini tidak hanya menekan biaya, tetapi juga mengajarkan siswa bagaimana memaksimalkan penggunaan komponen yang tersedia secara efisien.

Penggunaan Perangkat Lunak Open-source: Selama program, siswa diperkenalkan dengan berbagai perangkat lunak open-source seperti Arduino IDE, yang digunakan dalam proses pemrograman robot. Penggunaan perangkat lunak ini memberikan fleksibilitas bagi siswa untuk mengeksplorasi lebih banyak fitur dan memodifikasi kode program sesuai kebutuhan tanpa terbebani oleh biaya lisensi. Penggunaan teknologi terbuka ini juga memungkinkan siswa untuk terus belajar secara mandiri di luar program pendampingan, dalam hal ini kami menggunakan laman wokwi.com dan Arduino IDE.

#### 4. Peningkatan Kapasitas Guru dan Siswa dalam Pengembangan Proyek Mandiri

Program ini tidak hanya berfokus pada hasil jangka pendek untuk mengikuti kompetisi, tetapi juga bertujuan untuk membangun fondasi jangka panjang bagi pengembangan kapasitas guru dan siswa di MAN Kota Lhokseumawe. Beberapa hasil penting dalam aspek ini meliputi.

Kemampuan Guru Sebagai Mentor yang Lebih Baik, guru yang terlibat dalam program ini berhasil meningkatkan pemahaman mereka tentang robotika dan pemrograman, yang memungkinkan mereka untuk lebih efektif dalam membimbing siswa di masa mendatang. Hasil dari pelatihan ini menunjukkan bahwa guru-guru di MAN Kota Lhokseumawe kini memiliki keterampilan dasar yang memadai untuk menjadi mentor dalam pengembangan proyek robotika di sekolah.

Pemberdayaan Siswa dalam Pengembangan Proyek Mandiri, siswa tidak hanya mendapatkan keterampilan teknis untuk kompetisi, tetapi juga didorong untuk mengembangkan proyek-proyek robotika secara mandiri. Beberapa siswa menunjukkan minat yang tinggi untuk melanjutkan pengembangan robot di luar kompetisi dan menciptakan solusi teknologi untuk berbagai permasalahan lokal. Ini menunjukkan bahwa program ini berhasil menumbuhkan semangat inovasi dan kemandirian di kalangan siswa.

#### 5. Evaluasi dan Monitoring Berkelanjutan

Hasil dari evaluasi yang dilakukan selama dan setelah program menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam kesiapan siswa dan guru MAN Kota Lhokseumawe untuk mengikuti kompetisi MRC. Evaluasi terhadap proposal dan prototipe robot yang dihasilkan menunjukkan bahwa mereka siap bersaing dalam kompetisi dengan inovasi dan teknis yang lebih baik dibandingkan sebelumnya. Monitoring berkelanjutan yang dilakukan juga menunjukkan bahwa siswa dan guru terus berupaya meningkatkan hasil mereka berdasarkan umpan balik yang diberikan selama program.

Program pengabdian ini telah berhasil mencapai tujuan utamanya, yaitu meningkatkan kapasitas siswa dan guru MAN Kota Lhokseumawe dalam bidang robotika dan penyusunan proposal kompetisi. Peningkatan pemahaman teknis, kemampuan dalam menyusun proposal, serta kemampuan untuk mengembangkan robot secara mandiri menunjukkan bahwa pendampingan yang diberikan melalui program ini sangat efektif.

Namun, beberapa tantangan masih ditemukan selama pelaksanaan program, seperti keterbatasan waktu untuk menyelesaikan seluruh rangkaian pelatihan, terutama dalam aspek pemrograman yang memerlukan lebih banyak waktu untuk eksplorasi dan eksperimen. Selain itu, beberapa komponen yang digunakan dalam pengembangan robot masih membutuhkan peningkatan dalam hal kualitas, agar performa robot dapat lebih kompetitif di kompetisi nasional. Meski demikian, tantangan-tantangan ini tidak mengurangi keberhasilan program secara keseluruhan, dan melalui evaluasi serta monitoring yang berkelanjutan, masalah-masalah tersebut dapat diatasi di masa depan, untuk mendukung ini kami memberikan komponen dan arena untuk latihan bagi siswa dan guru, seperti terlihat pada gambar 7.



Gambar 7. Penyerahan Robot dan Arena Latihan

Secara keseluruhan, program ini berhasil membawa perubahan positif di MAN Kota Lhokseumawe, khususnya dalam membangun budaya inovasi dan pendidikan berbasis teknologi yang lebih kuat. Melalui pendampingan ini, MAN Kota Lhokseumawe diharapkan dapat terus mengembangkan program robotika secara mandiri dan berpartisipasi dalam kompetisi-kompetisi lain di masa mendatang.

#### Tindak Lanjut

Program pengabdian ini, menghasilkan beberapa tindak lanjut untuk keberlanjutan hasil yang dicapai.

- Pembentukan Tim Robotika Sekolah, mengembangkan ekstrakurikuler robotika dan pelatihan rutin bagi siswa untuk mengikuti kompetisi robotika di masa depan.
- Bimbingan Berkelanjutan untuk Kompetisi, memberikan pendampingan persiapan kompetisi tahunan melalui simulasi dan evaluasi proposal serta pengembangan robot.
- Kerjasama dengan Pihak Eksternal, melanjutkan kerjasama dengan universitas, komunitas robotika, dan industri untuk memperluas akses teknologi dan dukungan sumber daya.
- Pengembangan Proyek Robotika Berbasis Masalah Lokal, mendorong siswa untuk mengembangkan proyek-proyek yang relevan dengan permasalahan lokal, seperti pertanian dan lingkungan.

- e. Peningkatan Kapasitas Guru, memberikan pelatihan lanjutan bagi guru dan membentuk kelompok diskusi internal untuk mendukung pengembangan robotika.
- f. Peningkatan Sumber Daya dan Fasilitas, mengembangkan laboratorium robotika dan menambah alat serta komponen tambahan untuk mendukung kegiatan robotika.
- g. Penyebarluasan Hasil Pengabdian, mempublikasikan hasil program di jurnal pengabdian masyarakat dan seminar untuk mendorong sekolah lain mengembangkan inisiatif serupa.

Dengan tindak lanjut ini, diharapkan MAN Kota Lhokseumawe dapat terus mengembangkan program robotika secara mandiri dan berkelanjutan.

## Kesimpulan

Program pengabdian kepada Masyarakat, berhasil meningkatkan kemampuan siswa dan guru dalam bidang robotika serta penyusunan proposal kompetisi. Melalui pelatihan dan pendampingan intensif, siswa mampu memahami konsep dasar robotika, merancang robot sesuai standar kompetisi, dan menyusun proposal yang lebih inovatif serta terstruktur. Selain itu, program ini juga membangun kapasitas guru sebagai mentor yang efektif dalam mendampingi siswa mengembangkan proyek-proyek robotika.

Hasil dari program menunjukkan bahwa MAN Kota Lhokseumawe siap untuk bersaing dalam MRC dan kompetisi robotika lainnya di masa depan. Melalui tindak lanjut yang dirancang, seperti pembentukan tim robotika sekolah, kerjasama dengan pihak eksternal, dan peningkatan fasilitas, sekolah dapat melanjutkan pengembangan program ini secara mandiri dan berkelanjutan. Program ini tidak hanya berkontribusi pada keberhasilan jangka pendek dalam kompetisi, tetapi juga membangun fondasi yang kuat untuk pendidikan berbasis teknologi di MAN Kota Lhokseumawe.

## Ucapan Terima Kasih

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada MAN Kota Lhokseumawe atas kerjasama dan partisipasinya dalam program pengabdian ini. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada para guru dan siswa yang antusias mengikuti seluruh rangkaian kegiatan dengan semangat belajar dan inovasi yang tinggi.

Terima kasih kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi serta Universitas Malikussaleh melalui LPPM Universitas yang telah memberikan kontribusi pembiayaan dengan nomor referensi 24.PM.01.FT.17.

Kami juga menghargai kontribusi dari seluruh tim pengabdian, yang tanpa lelah telah memberikan bimbingan dan pendampingan sehingga program ini dapat berjalan dengan baik dan mencapai tujuan yang diharapkan.

Semoga hasil dari program ini dapat bermanfaat secara berkelanjutan dan berkontribusi bagi pengembangan pendidikan berbasis teknologi di MAN Kota Lhokseumawe serta menginspirasi sekolah-sekolah lainnya di Indonesia.

## Referensi

- Abdul Kadir, Evizal, None Nesi Syafitri, None Dedikarni, And None Tu Bagus Dwi Fikri. 2023. "Pelatihan Dasar Arduino Untuk Robotika Cerdas Dengan Penerapan Teknologi Kecerdasan Buatan Untuk Sekolah Menengah." *Jurnal Pengabdian Masyarakat Dan Penerapan Ilmu Pengetahuan* 4(2):22-28. Doi: 10.25299/Jpmpip.2023.14848.
- Abqori Aula, None, And None Fitriah Husin. 2024. "Bermain Kreatif Sambil Belajar: Mengenal, Membuat Dan Mengendalikan Robot Rover Penjelajah Mars Di Sekolah Dasar." *International Journal Of Community Service Learning* 7(3):257-65. Doi: 10.23887/Ijcsl.V7i3.66383.
- Aprianti, Nurul Azmi, None Yocki Yuanti, And None Dewi Rostianingsih. 2023. "Robotika Kesehatan: Tren Terkini Dalam Layanan Medis Dan Rehabilitasi." *Jurnal Multidisiplin West Science* 2(08). Doi: 10.58812/Jmws.V2i08.591.
- Aristawati, Feri Ardiana, And Cucuk Budiyanto. 2017. "Penerapan Robotika Dalam Pembelajaran Stem:Kajian Pustaka." *Prosiding Seminar Nasional Uns Vocational Day* 2:440-46.
- Basit, Abdul, Eko Budihartono, And Lukmanul Khakim. 2022. "Upaya Meningkatkan Ketertarikan Siswa Di Bidang Robotika Melalui Pelatihan Dasar Robotika." *Jurnal Pengabdian Masyarakat Progresif Humanis Brainstorming* 5(4):782-89. Doi: 10.30591/Japhb.V5i4.4345.
- Direktorat Kskk Dirjen Pendidikan Islam Kementerian Agama. 2023. "Panduan Pelaksanaan Kompetisi Robotik (Madrasah Robotic Competition) Tahun 2023." Iii.
- Hanik, Elya Umi, Maria Ulfa, Zulfa Harfiyani, Fisca Septiyani, Naila Sabila, And Noor Halimah. 2021. "Pembelajaran Berbasis Stem Melalui Media Robotika Untuk Meningkatkan Keterampilan Siswa Abad 21 Sekolah Indonesia Kuala Lumpur (Sikl)." Pp. 83-96 In *Icie: International Conference On Islamic Education*. Vol. 1.
- Junita, Junita, Henri P. Uranus, M. Gracio A.R, Marincan Pardede, Rianto Mangunsong, And Dwi Heri Yulian. 2023. "Pelatihan Pembuatan Robot Line Follower Untuk Meningkatkan Minat Siswa Siswi Sma Terhadap Stem." *Prosiding Konferensi Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat Dan Corporate Social Responsibility (Pkm-Csr)* 6:1-7. Doi: 10.37695/Pkmcsr.V6i0.2084.
- Kartika, K., A. Asran, Henyy Erawati, E. Ezwarsyah, Raihan Putri, And Salahuddin Salahuddin. 2022. "Pelatihan Platform Arduino Bagi Siswa Sma Negeri 1 Baktiya Alue Ie Puteh Aceh Utara." *Jurnal Solusi Masyarakat Dikara* 3(1):1-5.
- Maarif, Syamsul. 2023. "Perkembangan Teknologi Robotika Dan Aplikasi Di Dunia Industri." Doi: 10.31219/Osf.Io/Ja2cb.
- Maskuro, Aini. 2022. "Upaya Peningkatan Kualitas Pembelajaran Melalui Aplikasi Media." *Bioma Jurnal Biologi Dan Pembelajaran Biologi* 7(2):210-17. Doi: 10.32528/Bioma.V7i2.8709.
- Munawir, Ahmad, Syarifah Aini, Halimatus Sa'diyah, Laksami Evasufi Widi Fajari, And Rahmad Ridho Zaelani. 2023. "Sosialisasi Teknologi Robot Dalam Meningkatkan Literasi Teknologi Pada Peserta Didik." *Communnity Development Journal* 4(3):6651-58. Doi: 10.31004/Cdj.V4i3.18106.

- Nata, I. Putu Raka, I. Wayan Yasana, Kadek Aldi Setiawan, Si Gede Dandi Yudha Sutamara, Gede Sandita Widiada, And Ida Bagus Putu Mardana. 2021. "Smart Project Educational Robot (Spacer) Sebagai Robot Edukasi." *Jurnal Aplikasi Dan Inovasi Iptek (Jasintek)* 3(1):56-64. Doi: 10.52232/Jasintek.V3i1.63.
- Nopitasari, Eryka Tri, And Raden Roro Nanik Setyowati. 2022. "Implementasi Pendidikan Karakter Dalam Pembentukan Akhlak Religius Siswa Di Madrasah Aliyah Negeri 1 Magetan." 6(2):1-16. Doi: 10.26740/Jcms.V6n2.P1-16.
- Nur'aidha, Amalia Cemara, And Wahyu Sugianto. 2022. "Pelatihan Dan Workshop Robotika Untuk Smk Kesehatan Binatama Yogyakarta." *Gervasi Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 6(3):885-94. Doi: 10.31571/Gervasi.V6i3.4278.
- Purnamawati, Muhammad Akil, Nuridayanti, Usman Mulbar, And Hasanah Nur. 2024. "Pengenalan Teknologi Robotika Berbasis Iot Pada Siswa Smkn 5 Majene." *Jurnal Sipakatau: Inovasi Pengabdian Masyarakat* 1(4):118-24. Doi: 10.61220/Sipakatau Doi:
- Riffandi, Destryana, And Rusman. 2024. "Valuasi Implementasi Kurikulum Robotika Pada Smpit Insan Sejahtera Sumedang." *Edusaintek: Jurnal Pendidikan, Sains Dan Teknologi* 11(3):1320-40. Doi: 10.47668/Edusaintek.V11i3.1249.
- Soe'oad, Rahmat, Zaenab Hanim, Yustinus Sanda, And Lita Yau. 2022. "Pendampingan Peningkatan Mutu Pengajaran Guru Untuk Meningkatkan Mutu Pendidikan Di Samarinda." *Amalee Indonesian Journal Of Community Research And Engagement* 3(2):355-67. Doi: 10.37680/Amalee.V3i2.1998.
- Subagio, Irmantara, And Asnah Marlina N. Limbong. 2023. "Dampak Teknologi Informasi Dan Komunikasi Terhadap Aktivitas Pendidikan." *The Journal Of Learning And Technology* 2(1):43-52. Doi: 10.33830/Jlt.V2i1.5844.
- Supriandi, None. 2023. "Desain Adaptif Dan Fleksibel Pada Robotika Industri : Membuka Jalan Untuk Produksi Berkelanjutan Dan Otomatisasi Yang Efisien." *Jurnal Multidisiplin West Science* 2(06). Doi: 10.58812/Jmws.V2i6.435.
- Suwarsono, Rossy Miselina, And Abdul Muhid. 2020. "Pengaruh Kegiatan Robotika Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Usia Sd." *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara* 6(1):136-46. Doi: 10.29407/Jpdn.V6i1.14555.