



Meningkatkan Pemahaman Teknik Mekatronika di Sekolah: Program Pengabdian Masyarakat di SMK Igaras Pindad Tasikmalaya

Widyantoro¹, Rachmanto Hadiputranto², Mochamad Irlan Malik³

^{1,2} Teknik Mesin, Falkutas Teknik, Universitas Mayasari Bakti, Kota Tasikmalaya 46191, Indonesia

³ Teknik Mekatronika, Falkutas Teknik, Universitas Mayasari Bakti, Kota Tasikmalaya 46191, Indonesia

¹widyantoro82@mail.com*

Artikel History:

Received: 2024-10-18 / Received in revised form: 2024-11-06 / Accepted: 2024-11-24

ABSTRACT

Mechatronics technology is the integration of mechanics, electronics, control, and information systems, playing a crucial role in modern industry. With mechatronics, automation systems can be developed efficiently, enhancing productivity and product quality across various sectors such as manufacturing, agriculture, and healthcare. Examples of mechatronics applications include robotic arms and numerical control lathes, which can perform complex tasks with customizable programs. Despite the high potential of mechatronics, understanding and its application in society, especially in rural areas, remain low. This community service program aims to introduce mechatronics to students, teachers, and youth through training and workshops, enabling them to understand the basic principles and applications of mechatronics in daily life and small businesses. Universitas Mayasari Bakti in Tasikmalaya has produced innovations such as the Motor Operated Valve (MOV) system for plant irrigation and an IoT-based duck egg incubator monitoring system. Collaboration with SMK Igaras Pindad aims to enhance understanding of mechatronics, provide benefits to the community, and strengthen competencies in facing the challenges of Industry 4.0

Keywords : *Mechatronics, Motor Operated Valve (MOV), Internet of Things (IoT), Industry 4.0*

ABSTRAK

Teknologi mekatronika merupakan integrasi dari mekanika, elektronika, kontrol, dan sistem informasi yang berperan penting dalam industri modern. Dengan mekatronika, sistem otomatisasi dapat dikembangkan secara efisien, meningkatkan produktivitas dan kualitas produk di berbagai sektor, seperti manufaktur, pertanian, dan kesehatan. Contoh aplikasi mekatronika mencakup lengan robot dan mesin bubut yang menggunakan kontrol numerik, yang dapat menjalankan tugas kompleks dengan program yang dapat disesuaikan. Meskipun potensi mekatronika tinggi, pemahaman dan penerapannya di masyarakat, terutama di daerah pedesaan, masih rendah. Program pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk memperkenalkan teknik mekatronika kepada siswa, guru, dan pemuda melalui pelatihan dan workshop, sehingga mereka dapat memahami prinsip dasar dan penerapan mekatronika dalam kehidupan sehari-hari serta usaha kecil. Universitas Mayasari Bakti di Tasikmalaya telah menghasilkan inovasi, seperti sistem Motor Operated Valve (MOV) untuk penyiraman tanaman dan pemantauan inkubator telur bebek berbasis IoT. Kolaborasi dengan SMK Igaras Pindad bertujuan untuk meningkatkan pemahaman mekatronika, memberikan manfaat bagi masyarakat, dan memperkuat kompetensi dalam menghadapi era industri 4.0.

*Widyantoro.

Email: widyantoro82@gmail.com

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)



Kata kunci : Mekanika, Otomatisasi, Motor Operated Valve (MOV), Internet of Things (IoT), Industri 4.0.

1. PENDAHULUAN

Teknologi mekatronika merupakan gabungan dari berbagai disiplin ilmu seperti mekanika, elektronika, kontrol, dan sistem informasi yang berperan penting dalam perkembangan industri modern. Kehadiran mekatronika memungkinkan pengembangan sistem otomatisasi yang proses yang lebih efisien dan efektif akan memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan produktivitas (Hoedi P & Wahyudi S, 2017) Contoh klasik perangkat mekatronik adalah lengan robot dan mesin bubut kontrol numerik. Kedua perangkat ini mampu menjalankan berbagai pekerjaan secara fleksibel dengan menyesuaikan program mereka sesuai kebutuhan. Hal ini memungkinkan proses produksi menjadi lebih adaptif dan responsif terhadap perubahan, sehingga meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam berbagai aplikasi industri (Julpri Andika, 2022). Robot, misalnya, adalah alat mekanik yang mampu melakukan tugas fisik dengan berbagai cara, baik melalui pengawasan dan kontrol manusia maupun secara mandiri menggunakan program yang telah diprogram sebelumnya (Julpri Andika, 2022). Robot dapat digunakan berbagai aplikasi, seperti robot sepak bola humanoid, robot pengikut cahaya, robot lengan pemindah objek, dan lain-lain. Mereka sering dilengkapi dengan sensor dan sistem pengendalian yang memungkinkan mereka melakukan gerakan yang kompleks dan berinteraksi dengan lingkungan sekitar secara efektif (Wibowo et al., 2023). Jenis robot yang paling sederhana untuk diperkenalkan kepada siswa adalah robot line follower. Robot ini dapat mengikuti jalur atau garis yang telah ditentukan dengan menggunakan sensor cahaya. Sensor ini mendeteksi perbedaan kontras antara garis dan permukaan di sekitarnya, sehingga robot dapat menyesuaikan gerakannya untuk tetap berada di jalur yang benar (Ch et al., 2023; Junaidi et al., 2021). Keuntungan menggunakan robot dalam industri. Peningkatan Produktivitas. Robot dapat bekerja secara terus-menerus tanpa henti, yang memungkinkan peningkatan output produksi. Mereka dapat menyelesaikan tugas dengan cepat dan konsisten, mengurangi waktu siklus produksi. Kualitas yang Konsisten, robot mampu melakukan tugas dengan tingkat presisi yang tinggi, sehingga mengurangi kesalahan manusia dan meningkatkan kualitas produk. Hal ini sangat penting dalam industri yang memerlukan toleransi yang ketat. Pengurangan Biaya Operasional, meskipun investasi awal untuk robot mungkin tinggi, dalam jangka panjang, Contoh penggunaan adalah robot laundry dapat menghemat biaya operasional laundry dalam jangka panjang karena mengurangi kebutuhan tenaga kerja manusia (Iksan et al., 2024). dan meningkatkan efisiensi proses. Keselamatan Kerja, robot dapat mengambil alih tugas-tugas berbahaya atau berisiko tinggi, seperti pekerjaan di lingkungan berbahaya atau dalam kondisi ekstrem, sehingga mengurangi risiko cedera pada pekerja.

Namun, pemahaman dan penerapan teknik mekatronika di kalangan masyarakat, terutama di daerah pedesaan atau komunitas yang jauh dari pusat teknologi, masih tergolong rendah. Keterbatasan akses terhadap informasi, minimnya pelatihan, serta kurangnya pemahaman mengenai potensi dan aplikasi mekatronika menjadi tantangan utama dalam pengembangan keterampilan dan pengetahuan masyarakat dalam bidang ini.

Program pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk memperkenalkan teknik mekatronika kepada masyarakat luas, khususnya kepada pelajar, guru, dan pemuda di wilayah target. Melalui kegiatan pelatihan, workshop, dan pendampingan, diharapkan masyarakat dapat memperoleh pemahaman dasar mengenai prinsip-prinsip mekatronika, serta mampu mengaplikasikan pengetahuan tersebut dalam berbagai kegiatan sehari-hari maupun untuk pengembangan usaha kecil dan menengah. Dengan demikian, program ini diharapkan mampu memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan keterampilan dan daya saing masyarakat, seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi.

Universitas Mayasari Bakti, yang terletak di Tasikmalaya, memiliki program studi S1 Teknik Mekatronika. Beberapa hasil penelitian yang dilakukan oleh jurusan Teknik Mekatronika di universitas ini telah menghasilkan inovasi seperti sistem katup yang menggunakan Motor Operated Valve untuk

penyiraman tanaman kangkung di Desa Karangnunggal (Anes et al., 2023). Penelitian lain yang dilakukan adalah implementasi Internet of Things (IoT) pada sistem pemantauan inkubator telur bebek (Yanti et al., 2022). Implementasi Sistem Penyiraman Otomatis Berbasis Arduino Pada Lahan Pertanian Gabungan Kelompok Tani Mekarjaya (Yanti et al., 2023).

Selain itu, SMK Igaras Pindad, yang terletak di Jln. Raya Cisayong Kp. Sindanghurip Rt 04/04, Kab. Tasikmalaya, merupakan lembaga pendidikan kejuruan swasta yang memiliki jurusan Teknik Pemesinan, Multimedia, dan Administrasi Perkantoran. Program Keahlian Teknik Pemesinan di SMK ini membekali peserta didik dengan keterampilan dalam mengoperasikan mesin-mesin produksi, baik manual maupun CNC (Computer Numerical Control). Keterampilan tersebut mencakup pengoperasian mesin bubut, frais, sekrup, bor, gerinda datar, gerinda poros, gerinda potong, serta pengasahan alat potong, pengelasan, dan fabrikasi logam., dan 3D printing.

Melalui kolaborasi antara lembaga pendidikan tinggi dan sekolah menengah kejuruan ini, diharapkan pengenalan dan pemahaman teknik mekatronika dapat lebih tersebar luas, memberikan manfaat yang lebih besar kepada masyarakat, serta meningkatkan kompetensi dan keterampilan dalam menghadapi era industri 4.0.

2. METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

Kegiatan PKM ini menggunakan metode partisipatif yang melibatkan pihak sekolah, siswa, guru, dan dosen sebagai pemateri. Partisipasi aktif dari peserta sangat penting untuk mencapai tujuan program, yaitu memberikan pemahaman tentang Teknik Mekatronika dan menunjukkan penerapan teknologi yang telah diaplikasikan dalam penelitian di Teknik mekatronika Universitas Mayasari Bakti.

Tahap-tahap pelaksanaan Pengabdian kepada Masyarakat. Tahap Persiapan yaitu koordinasi dengan Pihak Sekolah dengan menghubungi dan mengadakan pertemuan dengan pihak SMK Igaras Pindad untuk menjelaskan tujuan dan rencana kegiatan. Menyusun jadwal kegiatan yang disepakati bersama dengan pihak sekolah. Mengirimkan surat resmi kepada pihak sekolah mengenai kegiatan ini. Tahap pelaksanaan, kegiatan dilaksanakan pada tanggal 7 Maret 2024 di SMK Igaras Pindad Tasikmalaya



Gambar 1. Kegiatan Pengenalan Teknik Mekatronika kepada Siswa SMK Igaras Pindad Tasikmalaya

Gambar 1 merupakan kegiatan pemberian materi dan tanya jawab tentang Teknik Mekatronika kepada siswa SMK Igaras Pindad Tasikmalaya. Kegiatan ini bertujuan untuk memperkenalkan konsep dasar, manfaat, dan prospek masa depan dari Teknik Mekatronika. Acara ini juga akan memberikan pemahaman kepada siswa mengenai aplikasi nyata dari Teknik Mekatronika melalui demonstrasi proyek-proyek mahasiswa, seperti Motor Operated Valve (MOV) untuk penyiraman tanaman dan sistem pemantauan produksi telur berbasis IoT. Isi dari metode yang perlu ditulis adalah teknik pelaksanaan pengabdian masyarakat secara lengkap dengan kaidah etik penulisan karya tulis. Jenis pengimbas, variabel pengabdian dan informasi penting lainnya yang berkaitan dengan metode pengabdian. Bagian dari metode pengabdian ini berisi paparan dalam bentuk paragraf tentang desain pengabdian, sumber data, teknik pengumpulan data, dan analisis peneliti sesungguhnya, dengan panjang 10-15% dari total panjang artikel.

2. HASIL KEGIATAN DAN PEMBAHASAN (Kapital)

Kegiatan ini dilaksanakan dengan memberikan 2 materi pokok, yaitu Pengenalan Teknik Mekatronika dan Pengenalan hasil penelitian Teknik mekatronika Universitas Mayasari bakti. Pada sesi Pengenalan Teknik Mekatronika menjelaskan tentang :

Konsep Dasar Teknik Mekatronik. Teknik Mekatronika adalah disiplin ilmu yang mengintegrasikan berbagai bidang teknik, seperti teknik mesin, elektronika, teknik kontrol, dan ilmu komputer. Konsep dasar Mekatronika berfokus pada pengembangan dan pengoperasian sistem yang menggabungkan komponen mekanis dan elektronik dengan bantuan perangkat lunak dan kontrol otomatis. Misalnya, robot industri, mesin otomatis, dan sistem kendali cerdas adalah hasil dari penerapan prinsip-prinsip Mekatronika. Pada dasarnya, Mekatronika bertujuan untuk menciptakan sistem yang lebih efisien, adaptif, dan cerdas dengan menggunakan teknologi modern. Mekatronika memungkinkan interaksi antara mesin dan elektronik untuk menghasilkan sistem yang mampu melakukan tugas-tugas kompleks secara otomatis dan presisi tinggi.

. Teknik Mekatronika adalah bidang multidisiplin yang mencakup beberapa ilmu. Ilmu yang dipelajari di Teknik mekatronika. Elektronika dan Instrumentasi: Mempelajari komponen elektronik, rangkaian listrik, sensor, dan aktuator yang berperan penting dalam pengoperasian sistem otomatis. Teknik Mesin: Melibatkan desain dan analisis mekanik, proses manufaktur, dan pemahaman tentang bagaimana komponen mekanis bekerja. Pemrograman dan Sistem Kontrol: Mempelajari pemrograman komputer, mikrokontroler, dan sistem kontrol otomatis yang memungkinkan pengendalian dan pengaturan sistem mekatronik. Sistem Komputer dan IoT: Mempelajari bagaimana teknologi Internet of Things (IoT) dapat digunakan untuk menghubungkan dan mengontrol perangkat dalam jaringan, memungkinkan pengawasan dan pengendalian jarak jauh. Robotika: Fokus pada desain, pengembangan, dan pengoperasian robot serta perangkat otomatis yang dapat melakukan berbagai tugas.

Prospek Teknik Mekatronika sangat cerah dan berkembang pesat, terutama di era Revolusi Industri 4.0, di mana otomatisasi dan digitalisasi menjadi aspek penting dalam berbagai industri. Prospek masa depan bagi lulusan Teknik Mekatronika. Otomatisasi Industri, banyak perusahaan manufaktur membutuhkan ahli Mekatronika untuk merancang dan memelihara sistem produksi otomatis yang efisien dan presisi. Robotika dan AI. Pengembangan robot kolaboratif (cobots) dan sistem berbasis kecerdasan buatan (AI) semakin menjadi tren, dan ahli Mekatronika memiliki peran penting dalam inovasi ini. Teknologi IoT dan Smart Systems. Mekatronika berperan besar dalam pengembangan perangkat IoT untuk rumah pintar, kota pintar, pertanian cerdas, dan sistem kesehatan. Kendaraan Listrik dan Otonom: Mekatronika menjadi kunci dalam pengembangan teknologi kendaraan listrik dan mobil otonom, yang semakin diminati di masa depan. Industri Kesehatan: Penerapan Mekatronika dalam peralatan medis dan robot bedah memberikan peluang besar dalam menciptakan teknologi kesehatan yang lebih maju dan efisien.

Hasil penelitian Teknik mekatronika Universitas Mayasari bakti diantaranya Sistem penyiraman kangkong pada lahan kangkong milik Gabungan Kelompok Tani (GaPokTan) Mekar Jaya Mandiri adalah group tani di Desa Cikupa.



Gambar 2. Lahan (GaPokTan) Mekar Jaya (Widyantoro et al., 2022)

Gambar 2 merupakan lahan Gabungan kelompok tani Mekar jaya. Pada lahan ini system pengairan menggunakan perpipaian yang berteknologi Motor Operated Valve (MOV).



Gambar 3. Motor Operated Valve (MOV) (Anes et al., 2023)

MOV adalah Motor Operated Valve (MOV) adalah jenis katup yang menggunakan motor listrik untuk membuka, menutup, atau mengatur aliran fluida (cairan atau gas) melalui pipa. MOV biasanya digunakan di berbagai industri, termasuk pengolahan air, minyak dan gas, pemrosesan kimia, dan sistem HVAC, untuk mengontrol laju aliran atau mengisolasi bagian tertentu dari sistem perpipaan.

Implementasi Motor Operated Valve (MOV) memungkinkan pembukaan dan penutupan katup pada pipa secara otomatis, sehingga petani tidak perlu lagi melakukannya secara manual di kebun (Anes et al., 2023). Teknologi ini menggunakan mikrokontroler Arduino UNO dan NodeMCU untuk mengontrol sistem dan memproses data digital. Data sensor dikirim ke server melalui mikrokontroler, sementara relay dan motor stepper digunakan untuk menggerakkan katup secara otomatis (Anes et al., 2023).

Dengan MOV ini, petani juga dapat terhindar dari risiko ergonomi yang dapat menyebabkan Musculoskeletal Disorders (MsDs) akibat postur tubuh yang tidak nyaman dalam waktu lama. Perbandingan MOV dengan valve manual yaitu Sebelum redesign, katup menggunakan ball valve, yang membutuhkan 12 gerakan dan total waktu siklus pengerjaan mencapai 63,45 detik. Waktu terlama, yaitu 16,32 detik, dihabiskan untuk berjalan ke valve 2 dan valve 1. Setelah redesign menjadi Motor Operated Valve (MOV), operator tidak perlu lagi berjalan ke katup; cukup dengan menggunakan handphone, operator dapat membuka atau menutup katup. Waktu yang diperlukan untuk mengoperasikan katup melalui handphone hanya 2 detik. Dengan penggunaan MOV, waktu siklus kerja menjadi lebih efisien, hanya 6 detik. (widyantoro et al., 2022)

Penelitian lain yang dihasilkan oleh Teknik mekatronika UMB dengan judul jurnal Implementation of The Internet of Things in The Duck Egg Incubator Monitoring System (Yanti et al., 2022). Desain sistem ini terdiri dari dua tahap, yaitu desain perangkat keras dan perangkat lunak. Pada bagian perangkat keras, terdapat inkubator telur bebek, NodeMCU ESP8266 yang berfungsi sebagai mikrokontroler, sensor DHT22 yang digunakan untuk mendeteksi suhu dan kelembapan dalam inkubator, dua lampu 5watt yang berfungsi sebagai pemanas, relay satu saluran, dan sebuah smartphone yang digunakan untuk menampilkan informasi suhu dan kelembapan. Untuk perangkat lunaknya, digunakan perangkat lunak Arduino IDE dan aplikasi Blynk. Pembuatan algoritma program dilakukan menggunakan Arduino IDE. Pemrograman dilakukan untuk menentukan suhu dan persentase kelembapan maksimum di dalam incubator. Pengujian inkubator telur bebek ini dilakukan dalam dua tahap, yaitu melalui pengamatan langsung menggunakan informasi yang ditampilkan pada LCD serta melalui notifikasi yang dikirim oleh sistem ke aplikasi Blynk pada smartphone. (Yanti et al., 2022).

SIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan di SMK Igaras Pindad Tasikmalaya pada 7 Maret 2024 telah memberikan pemahaman yang komprehensif tentang Teknik Mekatronika kepada para siswa. Sesi-sesi yang diselenggarakan berhasil menjelaskan konsep dasar, materi yang dipelajari, serta prospek karir di bidang Mekatronika. Para siswa juga mendapatkan gambaran nyata melalui presentasi hasil karya mahasiswa, seperti Motor Operated Valve (MOV) untuk penyiraman tanaman dan sistem monitoring produksi telur berbasis IoT. Hal ini tidak hanya memperkaya wawasan mereka tentang Mekatronika tetapi juga menunjukkan bagaimana teknologi ini memiliki aplikasi yang luas dalam kehidupan sehari-hari dan dunia industri.

Kegiatan ini diakhiri dengan sesi diskusi interaktif yang memungkinkan para siswa mengajukan pertanyaan dan mendapatkan penjelasan langsung dari para pembicara dan mahasiswa. Ini

menunjukkan bahwa para siswa memiliki minat dan antusiasme yang tinggi terhadap bidang Teknik Mekatronika. Diharapkan, pengenalan ini dapat menjadi langkah awal yang mendorong mereka untuk mengeksplorasi lebih dalam dan mengembangkan keterampilan dalam bidang teknologi ini.

Untuk kegiatan serupa di masa mendatang, disarankan agar durasi acara diperpanjang, terutama pada sesi diskusi dan tanya jawab, karena ini adalah momen penting bagi siswa untuk menggali lebih dalam tentang hal-hal yang belum mereka pahami. Selain itu, melibatkan lebih banyak alat dan perangkat Mekatronika dalam demonstrasi akan memberikan pengalaman praktis yang lebih kaya bagi siswa, sehingga mereka dapat merasakan langsung bagaimana teknologi bekerja.

SARAN

Disarankan juga untuk melakukan tindak lanjut melalui workshop atau kelas tambahan tentang Mekatronika di sekolah, sehingga siswa dapat terus belajar dan mengembangkan keterampilan mereka. Melibatkan industri atau praktisi profesional sebagai pembicara tamu dalam kegiatan selanjutnya juga akan memberikan wawasan yang lebih luas mengenai penerapan Teknik Mekatronika dalam dunia kerja. Dengan demikian, pengenalan dan pemahaman siswa terhadap bidang ini akan semakin mendalam, dan mereka akan lebih siap menghadapi tantangan teknologi masa depan.

DAFTAR PUSTAKA.

- Anes, I. R., M.H., Nugraha, Abd Rohman, Widyantoro, Tatakostaman, Willy, M. F., Asep, M., Tri, J. W. (2023). Rancang Bangun Sistem Controlling Penyiraman Tanaman Kangkung Berbasis Internet Of Things, *Jurnal Indonesia:Manajemen Informatika dan Komunikasi* 4 (1), 373-380.
- Anes I, R., M.H., Nugraha, Abd rohman, Widyantoro, Tata Kostaman, Willy M. F., Asep M., Tri, J. W. (2023).Rancang Bangun Sistem Monitoring Dan Controlling Penyiraman Tanaman Kangkung Berbasis Internet Of Things, *Sintek Jurnal* 17 (1), 17-23.
- Ch, S., Darmawan, B., Mustiko, C., Muvianto, O., Ariessaputra, S., Elektro, T., Teknik, F., Mataram, U., & Barat, N. T. (2023). Pelatihan Robot Line Follower Di Pondok Pesantren Darul Wafa Pejarakan Mataram. *Prosiding PEPADU*, 5, 1–6
- Indra, I., Steven, A., Eva D. K., (2024) Pemanfaatan Teknologi Robot dalam Cerpen Robot Laundry dari Paman Darka Karya Liza Erfiana. *ULIL ALBAB : Jurnal IlmiahMultidisiplin*. 3 (3), 1-4.
- Junaidi, A., Mowaviq, M. I., Putra, R. P., & Okvasari, R. (2021). Pelatihan Robot Line Follower Di Pesantren Asshiddiqiyah 2 Batu Ceper. *Terang: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat Menerangi Negeri*, 3(2), 148–154.
- Julpri, A.,(2022), Robotika, Pusat Bahan Ajar dan eLearning Universitas Mercu Buana.*
- Siswoyo, A., Arianto, E., & Noviyanto, A. H. (2023). Pelatihan Pengenalan Teknologi Line Follower Robot Bagi Siswa-Siswi Sekolah Menengah Atas Regina Pacis Surakarta. *Abdimas Altruis: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(2), 114–119.
- Widyantoro, Anes I.R., Randi A,M, (2022). Perbandingan Perancangan Sistem Kerja Manual Ball Valve Dan Motor Operated Valve Pada Sistem Peyiraman Pada Pertanian Bayam, *urnal Jurnal Sains Dan Teknologi (JSIT)*Vol. 2 (3). 175-179.
- Yanti, Abd Rohman, Siti M., Asep M., Rizki M. F., Rika R., Mochamad F.R (2023), Implementasi Sistem Penyiraman Otomatis Berbasis Arduino Pada Lahan Pertanian Gabungan Kelompok Tani Mekarjaya, *Jurnal Pengabdian Masyarakat (PIMAS)* 2 (1) 21-28.
- Yanti, Abd Rohman, Siti M., Asep M., Rizki M. F. (2022), The Implementation of The Internet of Things in The Duck Egg Incubator Monitoring System, *TIERS Information Technology Journal* .3 (2), 84-90.