

PELATIHAN DAN PENERAPAN PID PADA ROBOT LINE TRACKING BAGI SISWA MAN 1 PEKANBARU

Nur Khamdi^{1*}, Amnur Akhyan², Furqon Andika³, Jajang Jaenudin⁴

¹Politeknik Caltex Riau, Departemen Teknologi Rekayasa Mekatronika, email: khamdi@pcr.ac.id

²Politeknik Caltex Riau, Departemen Teknik Mesin, email: akhyan@pcr.ac.id

³Politeknik Caltex Riau, Departemen Teknologi Rekayasa Mekatronika, email: furqon@pcr.ac.id

⁴Politeknik Caltex Riau, Departemen Teknologi Rekayasa Mekatronika, email: jajang@pcr.ac.id

*Email corresponding author

Abstrak

MAN 1 Pekanbaru merupakan salah satu sekolah yang memiliki ekstrakurikuler bidang robotic. Dan fasilitas untuk pengembangan ilmu robotika di MAN 1 Pekanbaru sangatlah minim. Kampus Politeknik Caltex Riau (PCR) memiliki prodi Teknologi Rekayasa Mekatronika yang salah satu mata kuliah dapat mensupport bidang robotic yaitu proyek mekatronika, mikrokontroller dan robotika. Hasil proyek dari mata kuliah proyek mekatronika inilah yang di jadikan sebagai Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) oleh team Dosen dan mahasiswa TRM untuk membantu proses pembelajaran robotik khususnya di bidang robot line tracking berbasis PID kepada para siswa MAN 1 Pekanbaru. Kampus PCR untuk pembuatan robotik line tracking berbasis PID yang di jadikan sebagai modul pembelajaran pemrograman mikrokontroller dan pergerakan robot line tracking, dan MAN 1 Pekanbaru sebagai pelaksanaan penyerahan robot line tracking berbasis PID sebagai modul pembelajaran program mikrokontroller dan pergerakan robot line follower. Dalam kegiatan pengabdian kepada Masyarakat menggunakan metode memodifikasi robot line follower dan pelatihan penggunaan robot line follower berbasis PID serta pembelajaran pembuatan program robot line follower berbasis PID. Hasil robot line follower berbasis PID yang di modifikasi berhasil 100% berjalan sesuai dengan fungsi robot line follower serta dalam pelatihan para siswa kelas robotik sangat antusias dalam kegiatan pembuatan aplikasi penggerak robot line follower berbasis android.

Kata kunci: *robot line follower, PID, siswa kelas robotik, pelatihan*

Abstract

The field of robotics has developed rapidly, both in industry and in educational institutions that nurture students' interests and talents in robotics. MAN 1 Pekanbaru is one of the schools that offers a robotics extracurricular program. However, the facilities for developing robotics knowledge at MAN 1 Pekanbaru are still very limited. Meanwhile, students' interest and enthusiasm for learning robotics continue to grow. One of the universities in Pekanbaru with expertise in robotics is Politeknik Caltex Riau (PCR). The Mechatronic Engineering Technology (TRM) program at PCR offers several courses that support robotics, such as mechatronics project, microcontroller, and robotics. In the robotics project course, students have developed a PID-based line tracking robot, which can be used as a learning module for robotics and microcontroller programming. The results of this mechatronics project were utilized in a Community Service Program (PkM) conducted by TRM lecturers and students to assist the learning process of robotics—specifically in the field of PID-based line tracking robots—for students at MAN 1 Pekanbaru. PCR served as the development site for the PID-based line tracking robot, which functions as a learning module for microcontroller programming and robot movement, while MAN 1 Pekanbaru served as the implementation site for

handing over the robot module and conducting the training sessions. The community service activities involved modifying the line follower robot, training on the use of PID-based line follower robots, and teaching how to program the robot using a PID control system. The modified PID-based line follower robot successfully operated 100% according to its intended functions, and during the training sessions, the robotics class students showed great enthusiasm in developing an Android-based control application for the line follower robot.

Keywords: line follower robot, PID, robotics class students, training

Article History:

Submitted : 14-11-2025

Accepted : 09-02-2026

Published : 31-03-2026

1. Pendahuluan

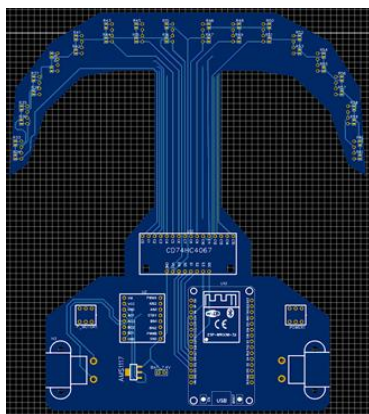
Belajar ilmu robotik sudah merambah ke anak usia dini dari bentuk permainan lego hingga lainnya. Salah satu sekolah di Pekanbaru yang menampung anak didiknya berminat di bidang Robotik adalah MAN 1 Pekanbaru[1], [2], [3], [4]. Di MAN 1 Pekanbaru ada kelas khusus bidang Robotik, para siswa sudah beberapa kali mengikuti perlombaan robotik baik di skala daerah hingga nasional bahkan sampai internasional yang di lombakan di negara Malaysia telah di ikutinya.

Pada tahun 2024 lalu kami dari team Politeknik Caltex Riau telah menjalin kerja sama dalam bentuk Pengabdian Masyarakat untuk membantu para siswa untuk belajar lebih lanjut berupa penyerahan Arm Robot sebagai salah satu pembelajaran siswa di bidang Robotik[1]. Setelah berdiskusi dengan pembimbing robotik di MAN 1 Pekanbaru, kebanyakan kekalahan dalam line tracking dari segi pemrogramannya yang belum menggunakan PID[5], [6], [7]. Dikarenakan kondisi pembimbing robotik di MAN 1 Pekanbaru, belum memahami betul penerapan PID pada line tracking. Hal inilah yang menjadi dasar kami selaku akademis kampus mengusulkan PkM terkait dengan permasalahan pada mitra di bidang robotik.

Maka dari ikut salah satu tujuan kegiatan Pengabdian Masyarakat untuk membantu meningkatkan para siswa dan pembimbing MAN 1 Pekanbaru dalam pembelajaran PID pada robot line tracking. Selain itu juga untuk membuktikan bahwa kampus Politeknik Caltex Riau peduli pada pendidikan di bawah tingkat dan meningkatkan para siswa yang mau belajar di bidang robotika. Sehingga di harapkan para siswa yang berminat di bidang robotik dapat mengembangkan keilmuan PID pada robot line tracking.

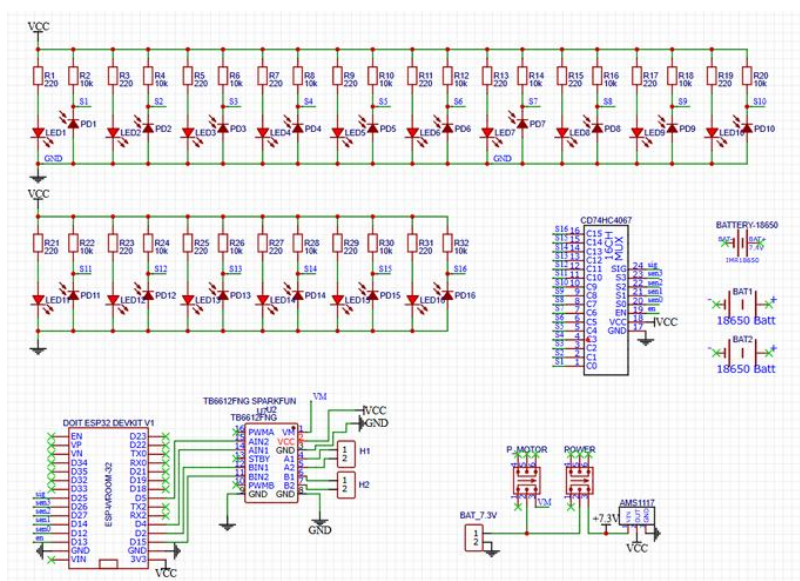
2. Metode

Dalam kegiatan PkM ada beberapa gambaran teknologi yang akan di sajikan. Kegiatan ini merupakan hasil proses belajar mengajar dengan mata kuliah workshop mekatronika dengan gambaran teknologi yang terbagi menjadi gambar perancangan / design mekanik, gambar perancangan/design elektronika dan gambar secara keseluruhan serta gambar yang telah selesai saat mata kuliah workshop mekatronika. Adapun design layout jalur tiap komponen dapat di lihat pada Gambar 1. Jalur ini di cetak langsung pada PCB tiap – tiap komponen.



Gambar 1 Design Layout pada PCB

Dalam membuat jalur layout tidak lepas dari design elektronika. Design elektronika inilah yang menjadi acuan dalam pembuatan layout, adapun design elektronika dapat di lihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Design elektronika

Setelah selesai semua design langkah selanjutnya pembuatan robot line tracking. Adapun robot line tracking hasil dari mata kuliah workshop mekatronika, sebagai acuan duplikat kegiatan PkM kepada siswa MAN 1 Pekanbaru. Adapun hasil robot line tracking dapat di lihat pada Gambar 3. Setelah selesai pengerjaan fisik robot line tracking, langkah utama adalah membuat pemrograman PID untuk menjalankan robot ini. Setelah selesai dibuat robot line follower maka langkah selanjutnya yang kami lakukan adalah mengadakan pelatihan pemrogram robot line follower berbasis PID dan android sebagai operasi pada robot line follower. Kegiatan ini di lakukan di aula MAN 1 Pekanbaru.

Untuk menjalankan kegiatan PkM yang merupakan kelanjutan kegiatan tahun 2024 sebelumnya dan hasil evaluasi kelanjutan yang di butuhkan oleh pihak mitra akan menggunakan 2 metode yaitu pelatihan dan penyerahan hasil robot line follower. Adapun langkah – langkah kegiatan di uraikan sebagai berikut:

1. Kegiatan diawali dengan pembuatan robot line tracking, kegiatan ini akan dilakukan di kampus Politeknik Caltex Riau dengan melibatkan beberapa mahasiswa dan akan menjiplak hasil dari mata kuliah workshop mekatronika dalam pembuatan robot line tracking.
2. Setelah memiliki robot line tracking yang akan di hibahkan selanjutnya mencoba membuat metode PID dalam menjalankan robot line tracking yang sudah di implimentasikan pada kegiatan

mata kuliah workshop mekatronika.

3. Selanjutnya membuat modul pembuatan program PID pada robot line tracking.
4. Pelatihan bagi para siswa dan pembimbing penggunaan metode PID pada robot line tracking yang di laksanakan di MAN 1 Pekanbaru
5. Dalam pelatihan akan di berikan modul pembelajaran program PID pada robot line tracking.
6. **Dengan adanya modul untuk pembelajaran line tracking berbasis PID ini dapat menjadi modal awal untuk memahami PID pada line tracking.**

Adapun kontribusi mitra dalam kegiatan PkM ini terbagi sebagai berikut:

1. Siswa yang mengikuti dalam bentuk kelompok telah memiliki 1 robot line tracking
2. Syarat peserta adalah telah memiliki robot line tracking per kelompok.
3. Konsumsi snack peserta yang mengikuti pelatihan di tanggung MAN 1 Pekanbaru
4. **Dengan adanya pelatihan mandiri dan pemantauan pembuatan program PID ini dapat meningkatkan para siswa untuk pemrograman PID pada robot line tracking.**

Adapun pembagian tugas pada masing – masing penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Ketua bertugas manage kegiatan PKM dan salah satu sumber pelatihan.
2. Anggota 1 bertugas pada sistem design.
3. Anggota 2 bertugas pada sistem elektronika
4. Anggota 3 bertugas pada sistem PID pada mikrontroller
5. Mahasiswa akan membantu masing – masing team dosen dalam pembuatan dan saat pelatihan sebagai pendamping siswa.



Gambar 3 Robot Line Tracking

3. Hasil dan Pembahasan

Pelaksanaan PkM pada tanggal 28 Juli 2025 bertempat di aula MAN 1 dengan agenda pelaksanaan pelatihan program berbasis PID pada robot line tracking dan penyerahan modul pembelajaran program PID untuk robot line tracking dan penyerahan modul robot line tracking. Dan team pelaksanaan PkM dapat dilihat pada Gambar 5. Alat robot line tracking ini nanti akan digunakan sebagai sarana pembelajaran bidang robotik khususnya bidang pemrograman mikrokontroller.

Adapun kegiatan pelatihan ini meliputi beberapa kegiatan seperti penyerahan modul pembelajaran, penyerahan robot line tracking, pelatihan pemrograman pada line tracking berbasis PID, Pemberian hadiah yang telah selesai pemrograman dengan benar dan cepat serta foto bersama antara pelaksana dan siswa pelatihan, semua kegiatan tersebut dapat di lihat pada Gambar 4 sampai Gambar 8.



Gambar 4 Team Pelaksana PkM di MAN 1 Pekanbaru



Gambar 5 Diskusi pembuatan program PID



Gambar 6 Pemberian Hadiah Pelatihan

Berdasarkan Gambar 5 dan Gambar 6, saat pelatihan pemrograman secara berkelompok yang sangat antusias mereka berhasil membuat program PID pada robotnya. Dari keberhasilan mereka selaku penyelenggara PkM ini memberikan apresiasi berupa bingkisan untuk menyemangati kegiatan ini. Dan dalam kegiatan ini terdiri dari perwakilan anak – anak kelas 9 – 12 sehingga sangat di harapkan dapat meneruskan pada kawan – kawan yang tidak ikut kali ini.



Gambar 7 Team Pelaksana PkM bersama Guru MAN 1



Gambar 8 Peserta beserta Team PkM Pelatihan Robot Line Tracking

Setelah melaksanakan kegiatan PkM, team PkM dari Politeknik Caltex Riau memberikan hibah modul buku dan arm robot kepada MAN 1 pekanbaru, adapun hasilnya dapat di lihat pada Gambar 9 dan Gambar 10.



Gambar 9 Penyerahan Modul Penggunaan Robot Line Tracking



Gambar 10 Penyerahan Robot Line Tracking

Setelah menjalankan kegiatan pelatihan robotik di PkM ini sesuai dengan beberapa efek dari kegiatan belajar robotik secara STEM dapat terlihat pada Gambar 11. [8], [9], [10], [11], [12]



Gambar 11 Hasil STEM

Berdasarkan Gambar 11, terlihat bahwa peserta dapat berkomunikasi hasil teknologi yang telah di buat dengan nara sumber dalam kegiatan PkM. Hasil teknologi yang telah dihasilkan oleh peserta di uji coba pada robot line tracking. Sebagai apresiasi peserta yang telah berhasil lebih cepat di beri hadiah seperti pada Gambar 12.



4. Kesimpulan

Setelah menjalankan kegiatan PkM ini dapat di ambil kesimpulan bahwa:

1. Pihak mitra mendapat modul pembelajaran *Robot Line Tracking* berbasis PID
2. Para siswa telah menjoba membuat pemrograman *Robot Line Tracking* berbasis PID
3. Pembimbing robot dari mitra memperoleh pengalaman dalam kegiatan PkM

Kegiatan ini yang agak susah adalah penyesuaian waktu pelaksanaan antara pihak MAN 1 Pekanbaru dengan pelaksana PkM ini. Setelah kesepakatan dan kerja sama akhirnya terlaksananya kegiatan ini. Untuk program selanjutnya adalah pelatihan IoT.

Ucapan Terima Kasih

Kami selaku pelaksana PkM mengucapkan terima kepada BP2M Politeknik Caltex Riau yang telah memberikan sumber dana dalam kegiatan PkM dengan mitra MAN 1 Pekanbaru yang telah mengijinkan para siswa terlibat dalam kegiatan pelatihan ini.

Daftar Pustaka

- [1] A. A. Nur khamdi, "ARM ROBOT SEBAGAI MODUL PEMBELAJARAN," *JITER-PM J. Inov. Terap. Pengabd. Masy.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–8, 2025, [Online]. Available: <https://jurnal.pcr.ac.id/index.php/jiter-pm/article/view/6434/2247>
- [2] I. Istiqomah, "Analisis Pengetahuan Lingkungan Peserta Didik MAN 1 Pekanbaru sebagai Madrasah Adiwiyata Nasional," *Tak. J. Pendidikan, Sains, dan Hum.*, vol. 2, no. 1, 2023, doi: 10.56113/takuna.v2i1.11.
- [3] R. Rajulaini, "Pengaruh Penggunaan Metode Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD terhadap Keaktifan Belajar dan Hasil Belajar Siswa pada Proses Pembelajaran Al-Qur'an dan Hadits di Kelas XI IPA 2 MAN I Pekanbaru," *Milen. J. Teach. Learn.*, vol. 2, no. 2, 2022, doi: 10.55748/mjtl.v2i2.171.
- [4] R. Kusuawati, "Pengembangan instrumen penilaian proyek pada materi menulis teks eksplanasi kelas XI di MAN 1 Pekanbaru," *J-LELC J. Lang. Educ. Linguist. Cult.*, vol. 2, no. 3, 2022, doi: 10.25299/j-lelc.2022.10836.

- [5] A. Arisandi, M. N. Cholis, and A. Hasanah, "PENGEMBANGAN TRAINER LINE FOLLOWER UNTUK PEMBELAJARAN SISTEM KONTROL DI JURUSAN TEKNIK ELEKTRO," *JUTECH J. Educ. Technol.*, vol. 4, no. 2, 2023, doi: 10.31932/jutech.v4i2.3024.
- [6] P. Prasetyo, R. Maulana, and E. Setiawan, "Sistem Kontrol PID pada Purwarupa Robot Pembawa Barang Berbasis Line Follower menggunakan Algoritma Path Planning," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 6, no. 8, 2022.
- [7] I. A. Wicaksono, T. Winarno, and A. Komarudin, "Implementasi Kontrol PID Pada Gerakan Robot Line Follower Berkaki Menggunakan Sensor Kamera," *J. Elektron. dan Otomasi Ind.*, vol. 7, no. 3, 2021, doi: 10.33795/elkolind.v7i3.209.
- [8] N. Nehru, C. Riantoni, S. Fuady, O. Saputra, and Y. R. Hais, "Workshop STEM Robotik Bagi Siswa dan Guru di SMPN 32 Muaro Jambi," *J. Anugerah*, vol. 5, no. 1, 2023, doi: 10.31629/anugerah.v5i1.4376.
- [9] O. Erol, N. Sevim-Cirak, and V. G. Baser Gulsoy, "The Effects of Educational Robotics Activities on Students' Attitudes towards STEM and ICT Courses," *Int. J. Technol. Educ.*, vol. 6, no. 2, 2023, doi: 10.46328/ijte.365.
- [10] F. Ouyang and W. Xu, "The effects of educational robotics in STEM education: a multilevel meta-analysis," *International Journal of STEM Education*, vol. 11, no. 1, 2024. doi: 10.1186/s40594-024-00469-4.
- [11] D. Ahmadaliev, A. H. Saleh Metwally, A. Mohamed Fahmy Yousef, and D. Shuxratov, "The Effects of Educational Robotics on STEM Students' Engagement and Reflective Thinking," in *Proceedings - Frontiers in Education Conference, FIE*, 2022. doi: 10.1109/FIE56618.2022.9962498.
- [12] G. Jäggle, W. Lepuschitz, T. Tomitsch, P. Wachter, and M. Vincze, "Evaluating the Effects of Educational Robotics Activities Concerning the Interest in STEM and Collaboration Skills," in *Lecture Notes in Networks and Systems*, 2022. doi: 10.1007/978-3-031-12848-6_18.
- [13] A. Ayep, M. Fikri, A. Malik Zulkarnain, and A. Fauzi, "Kepemimpinan dan Komunikasi (Suatu Kajian Literatur Review Ilmu Manajemen Sumber Daya Manusia)," *J. Manaj. Pendidik. DAN ILMU Sos.*, vol. 4, no. 1, 2023, doi: 10.38035/jmpis.v4i1.1434.
- [14] F. Roji, "upaya UPAYA MENINGKATKAN KEAKTIFAN SISWA DALAM STRATEGI PEMBELAJARAN AKTIF (LISTENING TEAM) PADA SEKOLAH SMA AL-WASLIYAH7 KECAMATAN SEI RAMPAH," *J. Biog.*, vol. 8, no. 1, 2023, doi: 10.30605/biogenerasi.v8i1.2196.
- [15] A. Latip, "Minat Belajar Peserta Didik SMP Pada Pembelajaran STEM dengan Media Robot Edukasi," *J. Literasi Pendidik. Fis.*, vol. 1, no. 02, 2020, doi: 10.30872/jlpf.v1i2.353.