

RESEARCH ARTICLE

# Pelatihan Robot Operating System menggunakan Simulator Online untuk Meningkatkan Wawasan Teknologi Robot pada Siswa di SMK Telkom Bandung

Basith Abdurrohman Asy'ari\*, Agung Surya Wibowo, Muhammad Azhar Ismail

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom, Jl. Telekomunikasi no. 1, 40257, Bandung, Indonesia

\*Corresponding author: [basithaa@telkomuniversity.ac.id](mailto:basithaa@telkomuniversity.ac.id) / Universitas Telkom

Received on (02/Mei/2025); accepted on (20/Mei/2025)

## Abstrak

Teknologi robotika pada masa kini merupakan suatu komponen penting dalam kehidupan sehari-hari yang masuk pada seluruh sektor kehidupan masyarakat karena dirasa mampu mempermudah pekerjaan manusia hari ini. Sebagai institusi pendidikan yang mendidik SDM siap kerja, SMK harus mampu memberikan cukup wawasan pada siswanya yang akan lulus dan masuk dalam dunia kerja terkini yang serba membutuhkan kemampuan pemahaman teknologi yang baik terutama pada bidang robotika. Akan tetapi dalam pengajarannya, seringkali suatu institusi pendidikan mengalami kesulitan dalam menyediakan bahan dan alat ajarnya. Melihat peluang kebutuhan ini, pelatihan robotika yang diberikan di pengabdian masyarakat ini dapat diberikan dalam bentuk demo simulator secara langsung kepada peserta. Dari hasil pelatihan yang telah dilaksanakan dengan 20 peserta siswa dan 1 guru pendamping SMK Telkom Bandung, dapat diketahui bahwa secara total 30.8% peserta tidak hingga belum memahami terkait teknologi robotika ini sebelum dilakukan acara. Setelah dilakukan adanya pelatihan robotika ini, pemahaman siswa meningkat pesat 69,2% menjadi 100% kepehaman dengan penilaian cukup, lumayan hingga sangat paham.

**Keywords:** Robot Operating System, SMK Telkom Bandung, Simulator Online, Teknologi Elektro.

## Pendahuluan

Penggunaan teknologi digital pada masa sekarang ini telah menjangkau berbagai aspek atau bidang kehidupan masyarakat sekitar dimana salah satu bidang yang juga dapat memanfaatkan teknologi digital pada masa sekarang ini adalah untuk mengajarkan simulasi robot. Pembelajaran robot hari ini dirasa sangat penting dilakukan karena melihat dari perkembangan implementasinya saat ini masuk ke seluruh sektor kehidupan. Berbagai bentuk pelajaran robot pun dikembangkan, bisa dengan metode modul robot nyata berbasis Arduino [1][2][3], juga bisa dikaitkan dengan teknologi sensor yang dipakai di robot [4] maupun dikolaborasi dengan Internet of Things [5]. Ada juga yang mengajarkan robot ini mulai dari *Operating System* yang dirancang sebagai basis pengoperasian [6][7], ada yang dikembangkan hingga menggunakan GUI *simulator* terintegrasi di dalamnya seperti *Gazebo* [8], hingga sekaligus diimplementasikan dengan modul robot dengan target siswa SMK [9] dan mahasiswa [10]. Berbagai macam cara untuk mengajarkan robot secara konseptual sendiri dari mulai dasar hingga yang paling kompleks untuk pengabdian masyarakat bisa dengan alat bantu modul robot yang diuraikan sebelumnya, maupun dengan menggunakan simulator sesuai dengan besarnya biaya dan konsep yang akan dibawa dalam kegiatan. Dari pilihan yang mungkin dapat diandalkan dipilih untuk diterapkan pada kasus penekanan anggaran pengadaan kegiatan pengabdian masyarakat dan pemanfaatan *platform* yang ada di internet adalah dengan menggunakan *website The Construct*. *Platform* ini sendiri terdapat berbagai menu pembelajaran maupun *project* yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat di seluruh dunia tanpa mengenal batas negara, dimana ada bagian yang gratis untuk fitur dasarnya dan bagian yang berbayar untuk beberapa fitur lanjutannya yang lebih intensif jika membutuhkan pembelajaran yang lebih mendalam. Pelatihan ini diharapkan dapat memberikan

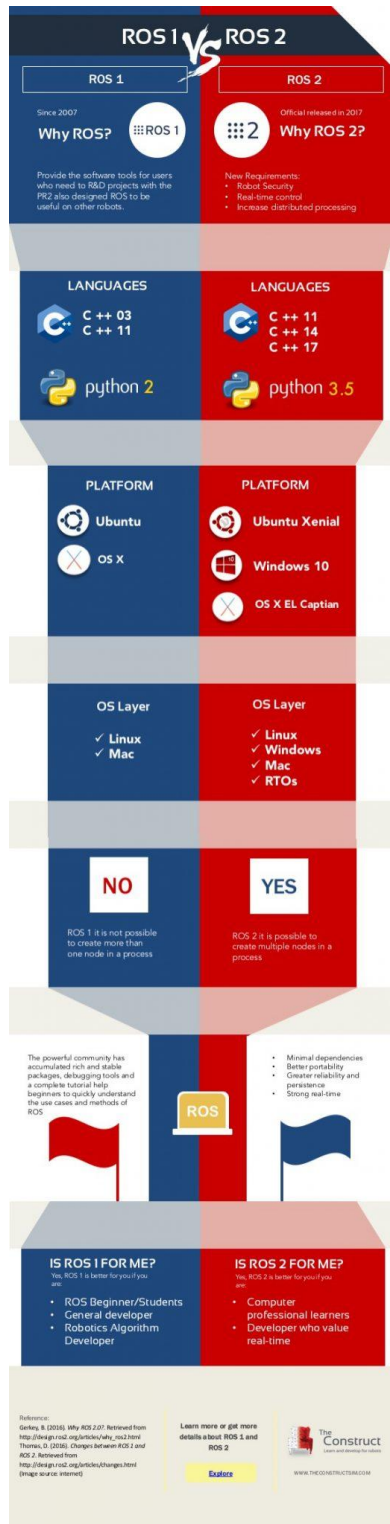
pemahaman teknis simulasi *Robot Operating System* menggunakan *website The Construct* yang lebih umum, sehingga peserta dapat memahami bagaimana mempelajari setidaknya untuk mengenal robot itu dalam tahapan pendesainan pengoperasionalan dasarnya.

## Tinjauan Pustaka

### *Robot Operating System*

*Robot Operating System* merupakan *framework* yang dibuat secara open source khusus untuk menangani suatu sistem robot yang dapat digunakan oleh para *developer* robotika dari seluruh dunia. *Robot Operating System* sendiri dibagi menjadi 2, yakni ROS 1 dan 2 yang perbandingannya ditunjukkan pada Gambar 1 [11]. ROS 1 adalah generasi pertama dari *framework* ini, dirilis sejak tahun 2007. ROS 1 menyediakan arsitektur berbasis komunikasi antar *node* dengan konsep *publisher-subscriber*, *service-client*, dan *action*. Kelebihan ROS 1 adalah ekosistemnya yang luas, dokumentasi lengkap, dan dukungan banyak perangkat keras. Namun, ROS 1 memiliki beberapa keterbatasan, yaitu tidak didesain untuk *real-time*, Keamanan dan skalabilitas terbatas dan bergantung pada sistem *single master* atau disebut dengan metode sistem yang tercentralisasi, sehingga kurang cocok untuk sistem terdistribusi. Sedangkan ROS 2 adalah versi pengembangan dari ROS 1 yang dirilis secara stabil mulai tahun 2020. ROS 2 dirancang ulang untuk mengatasi keterbatasan ROS 1 dan mendukung kebutuhan sistem robot modern. Beberapa peningkatan ROS 2 dibandingkan ROS 1, yaitu menggunakan *middleware DDS (Data Distribution Service)* untuk komunikasi yang *real-time*, terdistribusi, dan lebih aman, mendukung *multi-robot system* tanpa tergantung pada satu *master node*, lebih baik untuk robot industri dan sistem tertanam dan tersedia fitur QoS (*Quality of Service*) untuk komunikasi yang lebih terkontrol.

Sebagai dasar awalan pengabdian masyarakat ini dipilih yang ROS 1 terlebih dahulu untuk diajarkan, agar peserta lebih mudah memahami cara kerja dari ROS karena pastinya materi yang dikaji cukup detail membutuhkan dasar pemrograman yang kuat dan tidak bisa instan untuk langsung paham dan menguasai materi ROS ini [12].

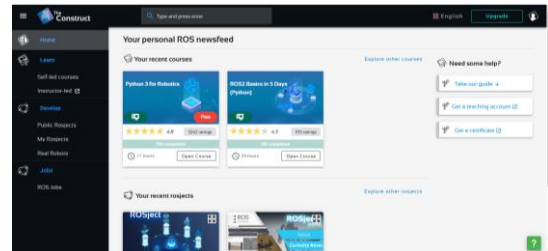


Gambar 1. Perbandingan Robot Operating System

### Website The Construct

Website The Construct merupakan salah satu platform paling populer dalam mempelajari sistematisa dari Robot Operating System. Website dari The Construct ini bisa kita akses melalui

<https://app.theconstruct.ai/>, namun sebelum dapat menikmati fasilitasnya, kita harus membuat akun terlebih dahulu dan mengkonfirmasi baru dashboard home dari website ini muncul seperti pada Gambar 2. Pada website ini terdiri dari 4 menu utama, yakni home sebagai dashboard utama, learn yang berisi course dimana kita dapat mulai mempelajari dasar-dasar ROS, develop untuk melakukan pengembangan pada project yang kita buat dan jobs jika kita ingin melamar pekerjaan yang berkaitan dengan ROS. Pada pengabdian masyarakat ini, kita berfokus pada menu learn dimana kita setelahnya masuk pada submenu self-led course untuk memulai proses pelatihan basic ROS.



Gambar 2. Tampilan Dashboard Depan Website The Construct

Pada pilihan course paling awal bisa dipilih kemudian user disugahi GUI yang mana dapat melakukan proses coding langsung pada terminal yang tersedia pada website tersebut sekaligus memvisualisasikan hasil outputnya secara langsung seolah-olah seperti telah menginstal ROS pada komputer. Fitur inilah yang dimanfaatkan sebagai media belajar pelatihan ROS di pengabdian masyarakat ini.

## Metodologi Penelitian

### Perencanaan Kegiatan Pelatihan Robot Operating System

Sebelum melakukan pelatihan sebagai agenda pengabdian masyarakat ini, panitia yang terdiri dari 3 dosen membagi kerja secara paralel dimana ada yang bertugas untuk mempersiapkan materi dan pemateri, ada yang bertugas untuk mempersiapkan sajian konsumsi untuk acara dan banner sebagai penanda acara dan ada juga yang berperan dalam dokumentasi dan pengurusan kegiatan. Untuk agenda pelatihan ini sendiri dijadwalkan dilakukan pada tanggal 26 Mei 2025 di ruang kelas TKJT lantai 3 SMK Telkom Bandung dari jam 08.00 WIB sampai dengan 14.00 WIB dan acara inti dibagi menjadi 2 sesi, yakni pemaparan materi dan praktik yang langsung difasilitasi oleh dosen penyelenggara pengabdian masyarakat. Peserta pengabdian masyarakat berisi sebanyak 20 siswa dan 1 guru sebagai pendamping yang mengikuti agendanya dari awal sampai selesai dengan alur kegiatan pelatihan Robot Operating System ini ditunjukkan oleh flowchart pada Gambar 3.

### Pelaksanaan Pelatihan Robot Operating System

Pelatihan telah dilaksanakan secara on site sesuai dengan rencana tanpa ada hambatan apapun. Siswa diminta untuk membawa laptop masing-masing atau memiliki minimal 1 laptop per bangku sebagai media bantu pelatihan. Kegiatan dimulai dengan sambutan oleh ketua pelaksana pengabdian masyarakat dan sambutan oleh salah satu wakil guru di jurusan TKJT SMK Telkom Bandung. Setelah dibuka, kegiatan langsung masuk ke acara inti pelatihan sesi pertama dengan banyak memaparkan tentang dasar-dasar robot dan sistem pengoperasiannya dilanjut dengan langsung membuka website The Construct dan menjelaskan apa saja yang dikerjakan selama pelatihan sambil diikuti oleh para peserta.

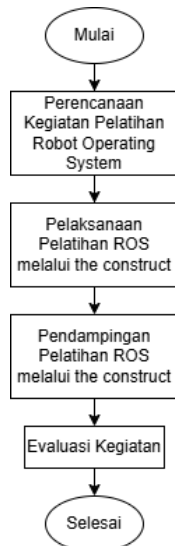
### Pendampingan Praktik Secara Langsung Pada Demo Simulator

Peserta yang mengikuti pelatihan secara langsung mencoba untuk mengikuti materi yang disampaikan sambil sesekali bertanya apabila menemui kendala pada pemateri atau dosen-

dosen yang berkeliling mengecek dan mendampingi peserta agar bisa menjalankan materinya dengan lancar. Problematika yang sering ditemukan saat pendampingan secara langsung, antara lain: salah dalam mengetik programnya, ketinggalan tahapannya dan terjadinya gangguan koneksi internet. Jika ada beberapa peserta yang mengalami permasalahan seperti itu, pemateri juga akan menahan kegiatan untuk tidak dilanjutkan terlebih dahulu sambil menunggu semua peserta dapat dipastikan aman dalam mengikuti arahan yang sama selanjutnya.

### Evaluasi Kegiatan Pelatihan

Tahap terakhir adalah evaluasi serangkaian peningkatan kemampuan simulasi robot mulai dari awal hingga akhir untuk menilai sejauh mana tujuan pelatihan telah tercapai. Evaluasi dilakukan melalui pengisian survei secara *online*. Selain itu, peserta juga diminta untuk memberikan umpan balik terkait pengalaman mereka selama pelatihan terutama untuk penggunaan *platform website The Construct* untuk simulator robot. Pendampingan lanjutan juga ditawarkan bagi siswa atau guru pengampu mata pelajaran terkait yang ingin menjalankan pengajaran rutin terkait *simulator* ini atau percobaan dan pengujian secara langsung dengan implementasi robot secara nyatanya.



**Gambar 3.** Flowchart Kegiatan Pelatihan Robot Operating System

### Hasil dan Pembahasan

Hasil pelatihan Robot Operating System menggunakan *platform online di website The Construct* menunjukkan pencapaian pemahaman pesertanya yang cukup baik. Sebagian besar peserta mampu mengoperasikan *demo simulator* pada *website The Construct* dari awal hingga selesainya materi *basic instruction*nya ditandai dengan mendapatkan sertifikat digital dari *website The Construct*nya dengan bantuan arahan *step by step* yang sudah ada di *website* dan juga dari pemateri untuk proses *troubleshooting* dan pengembangannya. Selama kegiatan pelatihan berjalan lancar dan interaktif dimana lancarnya kegiatan dilakukan sesuai dengan *timeline* yang ditentukan tanpa adanya keterlambatan materi yang disampaikan dan interaktifnya berjalan dengan banyak terjadi tanya jawab dan diskusi untuk implementasi skema simulasi robot yang diajarkan. Mungkin sesekali yang menjadi catatan selama kegiatan adalah dimana peserta keluar masuk dalam acara karena pelatihan dilakukan bersamaan dengan agenda siswa yang lain dan bentrok di hari itu, sehingga harus ijin bergantian dalam mengikuti kegiatannya. Dokumentasi secara keseluruhan dari kegiatan pelatihan Robot Operating System ini ditunjukkan oleh Gambar 4.



**Gambar 4.** Kegiatan Pelatihan dan Pendampingan Robot Operating System

Penerapan hasil pelatihan dapat memberikan dampak besar bagi potensi siswa SMK Telkom Bandung dalam memanfaatkan fasilitas simulator robot ini untuk berbagai kegiatan pembelajaran maupun perlombaan. Dengan metode pembelajaran baru ini, guru dan siswa SMK Telkom Bandung dapat lebih efektif dalam menyelenggarakan pembelajaran robot mulai dari simulasi dasar hingga integrasi penerapan *hardware*, sehingga dapat dilakukan kapan saja, dimana saja dan oleh siapa saja di lingkungan sekolah. Hasil pelatihan ini membuktikan bahwa pembelajaran *robot simulator* pada *website The Construct* dapat diadopsi dengan baik untuk mendukung penyebaran pengetahuan simulasi menggunakan *robot operating system*. Berdasarkan hasil survei pada Tabel 1 dinilai berdasarkan beberapa indikator, yakni SS (Sangat Setuju), S (Setuju), N (Netral), TS (Tidak Setuju) dan STS (Sangat Tidak Setuju) menunjukkan sebelum kegiatan pelatihan robot, hanya ada 30,8% peserta yang cukup mengetahui dasar robot. Dengan adanya pelatihan ini, sebanyak 100% peserta menjadi lebih paham terkait Robot Operating System ini dengan rincian 7,7% cukup paham, 23,1% lumayan paham dan 69,2% sangat paham. Pada akhir pelatihan, dapat diketahui bahwa terjadi peningkatan sebesar 69,2% dalam pemahaman teknis simulasi Robot Operating System melihat dari penjumlahan netral (N) merepresentasikan cukup paham, setuju (S) merepresentasikan lumayan paham dan sangat setuju (SS) merepresentasikan sangat paham.

**Tabel 1.** Kuisisioner Pertanyaan Terbuka Pelatihan Robot Operating System dengan Platform Website The Construct

No	Pertanyaan	SS (%)	S (%)	N (%)	TS (%)	STS (%)
1	Sebelum kegiatan peserta belum mengetahui ilmu materinya.	7.7	38.5	23.1	30.8	0
2	Waktu pelaksanaan kegiatan ini sesuai dan cukup.	7.7	46.2	46.2	0	0
3	Peserta tertarik dengan materi robot yang disampaikan pemateri.	15.4	46.2	38.5	0	0
4	Panitia memberikan pelayanan yang baik selama kegiatan.	84.6	7.7	7.7	0	0
5	Peserta menerima dan berharap kegiatan-kegiatan seperti ini dilanjutkan di masa yang akan datang.	46.2	38.5	15.4	0	0
6	Pentingnya materi yang disampaikan bagi peserta.	53.8	38.5	7.7	0	0
7	Setelah kegiatan ini, peserta bertambah wawasannya terkait ROS.	69.2	23.1	7.7	0	0
8	Materi/ kegiatan yang disajikan jelas dan mudah dipahami.	15.4	53.8	23.1	7.7	0
9	Kegiatan ini memotivasi peserta untuk melanjutkan studi ke rumpun Teknik Elektro.	7.7	46.2	38.5	7.7	0

## Kesimpulan

Pelatihan *Robot Operating System* dengan *platform website The Construct* yang telah dilaksanakan di SMK Telkom Bandung berjalan dengan cukup sukses dan mencapai hasil yang diharapkan. Dimana pada akhir pelatihan terhadap 100% peserta mampu memahami teknis *Robot Operating System* dari cukup sampai sangat menguasai. Dimana para peserta terdiri dari siswa dan perwakilan guru SMK Telkom Bandung. Berdasarkan hasil survei yang ada, terjadi peningkatan pemahaman sebesar 69.2% dari para peserta yang mengikuti pelatihan *Robot Operating System*. Siswa dan guru SMK Telkom Bandung berhasil memahami dan menguasai dasar-dasar dan penggunaan *Robot Operating System* melalui *website simulator The Construct*, mulai dari pembuatan akun hingga pengimplementasian dan pengembangan yang lebih kompleks. Selama pelatihan, peserta tidak hanya mendapatkan pengetahuan teori *Robot Operating System* saja, tetapi juga keterampilan yang aplikatif untuk mempelajarinya secara mandiri untuk kegiatan belajar mengajar. Keberhasilan pelatihan ini ditunjukkan dengan antusiasme peserta saat praktik dari awal hingga akhir pelatihan dan mendapatkan tanda sertifikat kemahiran. Dengan kemampuan ini, siswa dan guru SMK Telkom Bandung memiliki potensi untuk mengembangkan edukasi di bidang robot yang lebih luas, menyebarkan ilmu-ilmu robot melalui simulator maupun dikombinasikan dengan modul robot secara langsung, serta mengikuti berbagai acara lomba robot yang tersedia di era masa kini yang diperuntukkan untuk siswa SMK sederajat.

## Daftar Pustaka

- [1] L. C. Purnomo dan R. F. Adityo, "Penerapan Media Pembelajaran Robotika untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa SMP," *Jurnal Pengabdian Masyarakat UNY*, vol. 5, no. 1, pp. 15–22, 2023.
- [2] D. Rahardian dan M. H. Saputra, "Pelatihan Robotika Berbasis Arduino untuk Guru SMA dan SMP di Jakarta Barat," *Jurnal Abdimas Teknologi*, vol. 4, no. 1, pp. 45–52, 2022.
- [3] H. Prasetyo, A. Kurniawan, dan S. Taufik, "Pelatihan Pembuatan Robot Line Follower Menggunakan Arduino dan Scratch di SMP Putra Bangsa Klaten," *Jurnal Pengabdian Masyarakat Teknologi dan Inovasi*, vol.2, no.3, pp. 67–74, 2021.
- [4] S. Widodo et al., "Pelatihan Pengenalan Dasar Robotika dan Penggunaan Sensor pada Robot Beroda untuk Siswa SMK," *Jurnal Abdimas Rekayasa*, vol. 3, no. 2, pp. 33–39, 2021.
- [5] Y. Nurcahyo dan E. B. Santoso, "Pelatihan Robotik Dasar Berbasis ESP32 untuk Mahasiswa Baru," *Jurnal Inovasi Teknologi dan Pengabdian (JITP)*, vol. 2, no. 1, pp. 55–60, 2022.
- [6] N. I. Nugroho, A. R. P. Wibawa, dan T. D. Aji, "Pelatihan Pemrograman Robotika Menggunakan *Robot Operating System* (ROS) Bagi Mahasiswa Teknik Elektro," *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat (Indonesian Journal of Community Engagement)*, vol. 3, no. 2, pp. 101–108, 2023.
- [7] T. A. Wahyudi dan S. Maulana, "Workshop ROS dan Pemrograman Robot Beroda Berbasis Raspberry Pi," *Jurnal Abdimas Kreatif dan Teknologi (JAKTEK)*, vol. 1, no. 1, pp. 40–47, 2023.
- [8] M. F. Ramadhan dan R. Nugroho, "Workshop ROS dan Simulasi Robotika Menggunakan Gazebo untuk Mahasiswa Teknik," *Seminar Nasional Sistem Informasi dan Robotika*, Universitas AMIKOM Yogyakarta, 2022.
- [9] A. M. Fauzi et al., "Pelatihan Dasar Robotika dan Pengenalan ROS untuk Komunitas Sains Anak Sekolah," *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Rekayasa*, vol. 3, no. 2, pp. 79–86, 2021.
- [10] D. W. P. Mahardika, "Pengenalan ROS dan Simulasi Robotika Menggunakan Webots untuk Mahasiswa Informatika," *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro (SNTE)*, Universitas Negeri Malang, pp. 109–114, 2022.
- [11] Chen, Hongyingnan, "*Development of Teaching Material for Robot Operating System (ROS): Creation and Control of Robots*," Thesis for the degree of Master of Science in Technology, Aalto University, 2022.
- [12] Canelas, Paulo et al., "*An Experience Report on Challenges in Learning the Robot Operating System*", IEEE/ACM 4th International Workshop on Robotics Software Engineering (RoSE'22), Pittsburgh, USA, 2022.