

Pelatihan Guna Pemenuhan Kompetensi Dasar Industrial Robot Di SMK Ananda Mitra Industri

Y.B. Adyapaka Apatya*¹, Adhika Pradipta², Mathius Wagyantoro Resi Bagus Panuntun³

^{1,2,3}Pogram Studi Teknologi Rekayasa Mekatronika, Politeknik Industri ATMI
e-mail: *¹apatya@polinatmi.ac.id, ²adhika@polinatmi.ac.id, ³resi@polinatmi.ac.id

Abstrak

Dunia robotika di dunia industri seiring dengan masifnya industri beralih ke dunia otomasi khususnya dunia robotika semakin. Pengalaman kerja yang sesuai di dunia usaha dan industri merupakan proses pembelajaran yang penting didapatkan bagi siswa, sehingga timbul masalah bagaimana caramempercepat pemenuhan kompetensi tersebut di tengah permasalahan dan tantangan bagi dunia pendidikan dalam menghadapi tuntutan tersebut. Permasalahan lain di sekolah khususnya tingkat SMK adalah ketersediaan sarana prasarana pendukung pemenuhan kompetensi kerja yang disyaratkan dalam kurikulum tidak tersedia. Kegiatan ini dilaksanakan dengan metode pendekatan pemberdayaan mitra secara individu melalui kuliah umum dan pelatihan dasar robotika industri serta pengalaman menggunakan robot industri. Dari seluruh kriteria evaluasi meliputi materi, pengajar, metode, sarana prasarana dan waktu, kegiatan ini mendapatkan hasil skor 3,77 dari skala 4. Dari hasil tersebut, hasil dan manfaat dari kegiatan pengabdian ini juga menunjukkan peserta kuliah umum dan workshop merasakan manfaat setelah mengikuti kegiatan ini. Dengan kegiatan ini, para peserta semakin mengetahui lebih banyak hal mengenai robot industri dan penggunaannya dibandingkan sebelum melaksanakan kegiatan ini dengan tingkat keberhasilan rata-rata 93%.

Kata kunci— industrial robot, kompetens, pelatihan

1. PENDAHULUAN

Dunia yang dikenal saat ini telah memasuki suatu era baru yakni era Industri 4.0. Bukan tanpa alasan industri bergerak menuju arah tersebut. Adanya manfaat yang bisa didapatkan lebih menjadi alasan industri berupaya untuk mempercepat dan mengejar perubahan era tersebut. Manfaat yang didapat oleh industri dengan adanya Industri 4.0 yakni pengembangan produk menjadi lebih cepat, kustomisasi produk sesuai keinginan konsumen, produksi yang bersifat fleksibel dan cepat dalam menanggapi masalah serta efisiensi sumber daya. Tak hanya itu, manfaat lain yang dapat dirasakan adalah proses bisnis menjadi lebih dinamis dikarenakan pengambilan keputusan menjadi lebih cepat dan optimal, model bisnis baru dan cara baru dalam menambahkan *added value*. Dari sisi proses manufaktur, proses manufaktur menjadi efisien, cerdas, on demand, dengan biaya yang rendah [1]. Manfaat yang begitu besar itulah yang menjadikan industri menyiapkan diri untuk bergerak. Tuntutan akan efisiensi dan efektivitas menjadikan revolusi ini berjalan dan berkembang. Paradigma revolusi industri yang terus berkembang seiring berjalannya waktu, tentu tidak hanya bisa dilihat dari sisi pelaku usaha/bisnis/ industri itu sendiri. Perubahan cara memandang juga perlu dibarengi dengan perubahan-perubahan dari sisi lingkungan dari industri tersebut, salah satunya adalah dunia pendidikan. Pendidikan menjadi suatu *issue* yang menarik dalam rangka menyongsong dan mempersiapkan yang ada dalam era industri 4.0. Melalui pendidikan sejak dini, baik dari

level dasar, menengah maupun perguruan tinggi diharapkan dapat menguatkan dan meningkatkan kualitas sumber daya agar mampu mengikuti perkembangan Revolusi Industri 4.0[2,3].

Dalam konteks keilmuan, pendidikan dipandang dari dua sisi yaitu pendidikan yang bersifat akademis dan pendidikan yang sifatnya terapan atau lebih dikenal dengan istilah vokasi [4,5]. Pendidikan kejuruan atau vokasi dirancang untuk memenuhi kebutuhan pasar. Dengan kata lain, pendidikan kejuruan atau vokasi adalah pendidikan yang menumbuhkan atau menggerakkan kegiatan ekonomi. Keberhasilan pendidikan kejuruan atau vokasi akan memberikan sumbangan positif bagi dunia kerja produktif. Berkaca dari pengertian tersebut, pendidikan vokasi tentu sangat diharapkan untuk dapat menciptakan sumber daya manusia yang siap diandalkan dan menjawab kesiapan menyongsong Revolusi Industri 4.0.

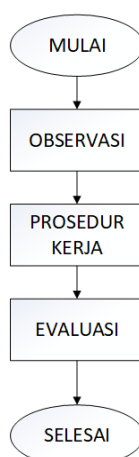
Berhasilnya suatu proses pembelajaran ditentukan oleh beberapa komponen yang mempengaruhinya. Komponen tersebut antara lain meliputi tujuan, pengajar, peserta didik, metode, media (sarana dan prasarana), serta evaluasi dan semua komponen itu saling terkait sehingga mudah untuk mencapai tujuan yang akan dicapai [6]. Pembelajaran diartikan sebagai suatu proses yang melibatkan interaksi yang tepat antara pendidik, peserta didik, bahan ajar, peserta didik, sumber belajar, media pembelajaran, dan metode. Keberhasilan pembelajaran dinilai dari berhasil jika pembelajaran tersebut dapat mengembangkan potensi-potensi yang dimiliki peserta didik serta memperoleh manfaat secara langsung dalam perkembangan pribadinya. Peran pengajar sangat berpengaruh dalam menjamin keberhasilan pembelajaran. Pengajar harus berupaya mengelola bahan ajar, peserta didik, sumber ajar, media pembelajaran serta metode yang tepat proses pembelajaran.

Bukan tanpa rintangan dan tantangan dunia pendidikan menyiapkan sumber daya manusia yang siap terjun dalam revolusi industri yang ada. Masalah-masalah seperti keterbatasan anggaran, investasi teknologi yang besar, ketidak siapan guru/dosen praktisi mengajar mahasiswa, belum lagi permasalahan sosiologis bahwa pendidikan vokasi masih dipandang sebelah mata oleh banyak orang merupakan polemik yang ada di tengah penyiapan menyongsong era industri 4.0 [4]. Dalam tulisan ini, masalah yang akan diangkat adalah masih adanya gap atau jurang yang sangat jauh antara industri dan lembaga pendidikan. Permasalahan umum pada pendidikan vokasi muncul ketika kualitas kerja lulusannya belum mampu memenuhi tuntutan dari dunia usaha dan dunia industri. Oleh karena itu diperlukan penguatan keterampilan kerja yang lebih dibanding sekedar pembelajaran teoritis semata. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, khususnya di bidang robotika, tentu perlu dicari dan dipecahkan

Di lembaga pendidikan vokasi, siswa/mahasiswa mendapatkan kompetensi dasar saat proses pendidikannya. Pengalaman kerja di industri menjadi salah satu proses pembelajaran bagi siswa maupun mahasiswa sehingga dapat memperoleh keahlian kerja. Dengan adanya pengalaman kerja ini, siswa/mahasiswa akan diasah kemampuan kerja yang nyata. Pengalaman kerja tersebut akan membentuk kompetensi yang relevan antara pengalaman belajar di dunia kerja [3,7].

Jurusan Elektronika Industri SMK Ananda Mitra Industri Deltamas sebagai salah satu insan pendidikan vokasi yang membekali para siswanya dengan kompetensi kerja bidang robotika. Pelaksanaan kegiatan pembelajaran sejauh ini sudah diberikan oleh pihak sekolah, hanya saja ada kompetensi bidang robotika yakni industrial robot yang belum didapatkan oleh para siswa. Selain itu, permasalahan lain yang ada yakni belum adanya guru yang memiliki kompetensi bidang robotika khususnya industrial robot. Berkaca dari kondisi tersebut maka solusi yang diajukan adalah adanya guru tamu serta pemberian kompetensi industrial robot dasar yang akan diberikan kepada para siswa beserta guru yang ada di SMK Ananda Mitra Industri. Setelah pemberian kompetensi industrial robot, maka akan dilakukan evaluasi atas hasil capaian yang telah dilakukan melalui kegiatan ini [8].

2. METODE



Gambar 1 Metode Pelaksanaan Kegiatan

Metode pelaksanaan secara umum dapat dilihat seperti pada Gambar 1. Berdasarkan Gambar 1, metode kerja yang akan dilakukan untuk dapat menjawab kebutuhan mitra yaitu:

2.1 Tahapan Observasi

Metode ini dilakukan untuk melihat situasi dan kondisi yang ada pada mitra dalam rangka untuk memetakan potensi pelaksanaan kegiatan ini. Observasi terkait dengan pembelajaran mitra dilakukan untuk mengetahui model pembelajaran yang diharapkan mitra serta menyesuaikan dengan kurikulum yang akan disusun sehingga terjadi sinergi yang tepat dalam pelaksanaannya kegiatan ini.

2.2 Prosedur Kerja

Untuk dapat menunjang realisasi pelaksanaan kegiatan ini, maka diperlukan prosedur kerja yang jelas dan terarah sehingga mampu mendukung terlaksananya kegiatan ini dengan baik. Adapun prosedur kerja yang dibuat yaitu sebagai berikut:

- a. Tahap Persiapan yaitu tahapan untuk mempersiapkan terlaksananya kegiatan ini. Adapun tahapan ini meliputi penawaran kepada mitra didasarkan pada hasil observasi yang dilakukan meliputi rencana kegiatan dan materi yang akan diberikan
- b. Tahap Pelaksanaan yaitu tahapan pelaksanaan kegiatan kuliah umum dan pelatihan dasar industrial robot. Adapun tahapan ini dilakukan setelah mendapat persetujuan dari mitra untuk melaksanakan kegiatan ini. Mitra kegiatan pada kegiatan ini adalah SMK Ananda Mitra Industri Delta Mas. SMK Ananda Mitra Industri Delta Mas merupakan salah satu SMK di Kabupaten Bekasi yang memiliki jurusan Elektronika Industri. Siswa/lulusan Jurusan Elektronika Industri tentunya membutuhkan kompetensi robot industri untuk mendukung kemampuan kerjanya. Detail pelaksanaan kegiatan seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Detail Pelaksanaan Kegiatan

Nama Kegiatan	Kuliah Umum “Industrial Robot” dan Workshop “Industrial Robot”
Pelaksana Kegiatan	3 dosen dan 2 mahasiswa Prodi TRM
Pelaksanaan	Selasa 20 Desember 2022 pada pukul 08.30 – 10.00
Tempat Pelaksanaan	Laboratorium Robotika Politeknik Industri ATMI
Peserta	30 siswa Kelas 12 jurusan Elektronika Industri dan dua orang guru jurusan Elektronika Industri SMK Ananda Mitra Industri Delta Mas

- c. Tahapan Evaluasi yaitu tahapan untuk mengevaluasi pelaksanaan kegiatan ini. Evaluasi dilakukan di akhir pelaksanaan ini dilaksanakan. Tahapan ini dilakukan untuk mengetahui ketercapaian target yang disepakati bersama serta bila mungkin mengevaluasi kekurangan sehingga didapatkan masukan bagi pelaksana kegiatan dan mitra. Selain itu, evaluasi dilakukan untuk melihat dampak dari kegiatan ini terhadap pemenuhan kompetensi bidang industri robot.

2.3 Partisipasi Mitra

Dalam pelaksanaan kegiatan ini, pihak mitra juga diajak untuk terlibat bersama-sama dari tahap awal hingga tahap evaluasi. Hal ini dipandang perlu kelayakan bukannya pada nantinya, kegiatan ini diharapkan untuk dapat mengayakan kompetensi tentang robot industri.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Pengabdian Masyarakat ini selaras dengan tujuan dilaksanakannya kegiatan ini. Hal ini dapat dilihat dari dinamika pada saat pelatihan. Para peserta kelas XII yang umumnya telah melaksanakan program praktik kerja lapangan (PKL) sering melihat tentang penggunaan atau implementasi industrial robot. Akan tetapi, pada saat PKL, mereka sebatas melihat penggunaan industrial robot di industri. Dengan kegiatan ini, para siswa mendapatkan pengetahuan dan kompetensi dasar bidang robotika kepada para siswa dan guru oleh dosen serta mahasiswa Politeknik Industri ATMI serta mendapatkan pengalaman secara langsung menggunakan industrial robot yang ada di Politeknik Industri ATMI.

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini telah dilakukan pada hari Selasa, 20 Desember 2022 mulai pukul 08.30 – 12.30 bertempat di area Politeknik Industri ATMI. Kegiatan ini diikuti oleh 30 siswa Kelas 12 jurusan Elektronika Industri dan dua orang guru jurusan Elektronika Industri SMK Ananda Mitra Industri Delta Mas. Kegiatan ini yang sudah dilaksanakan meliputi Kuliah Umum “Industrial Robot” dan Workshop “Industrial Robot”. Sesuai dengan target kegiatan yang direncanakan, kegiatan pengabdian masyarakat ini diikuti oleh 30 siswa Kelas XII Jurusan Elektronika Industri serta dua orang guru Jurusan Elektronika Industri SMK Ananda Mitra Industri Delta Mas. Adapun kegiatan yang sudah dilaksanakan meliputi:

3.1. Kuliah Umum “Industrial Robot”

Kegiatan kuliah umum Industrial Robot merupakan bentuk penguatan dari sisi pengetahuan peserta akan Industrial Robot. Kegiatan ini dilaksanakan pada hari Selasa 20 Desember 2022 pada pukul 08.30 – 10.00. Sesi ini dibawakan oleh tiga orang dosen Prodi TRM yaitu Y.B. Adyapaka Apatya, M.T., M.W. Resi Bagus Panuntun, M.T., dan Adhika Pradipta, M.T. Pada sesi ini, para peserta kegiatan diberikan pengetahuan mengenai definisi, tipe, anatomi, peran dari Robot Industri. Selain itu, para peserta juga diberikan pengetahuan mengenai control robot industri serta aspek keselamatan penggunaan industrial robot. Di bagian akhir, para siswa juga diberikan aplikasi dan implementasi robot di lingkungan industri dengan cara menggali pengalaman para siswa pada saat menjalankan Program PKL. Fakta yang menarik dalam sesi ini, para siswa pada saat PKL telah banyak menemukan aplikasi robot di industri, akan tetapi pada saat itu para siswa hanya diperkenankan melihat proses kerja robot tanpa diberikan kesempatan untuk mempelajari lebih lanjut.



Gambar 2 Pelaksanaan Kuliah Umum Robot Industri

3.2. Workshop “Industrial Robot”.

Kegiatan Workshop Industrial Robot merupakan bentuk penguatan dari sisi kompetensi kerja dan pengalaman bagi peserta dalam proses “teaching “ robot industri. Kegiatan ini dilaksanakan pada hari Selasa, 20 Desember 2022 dari pukul 10.15 – 12.30. Sesi ini dipandu oleh tiga orang dosen serta mahasiswa Tingkat III Prodi TRM. Pada sesi ini, para peserta mendapatkan pengalaman langsung dalam mengenal bagian-bagian robot serta piranti pengendalian robot menggunakan control pendant, kemudian mengambil posisi kerja robot, serta melakukan pemrograman sederhana gerak robot untuk aplikasi *pick and place*. Dari kegiatan ini, para peserta diberikan kesempatan untuk secara langsung mengoperasikan robot.



Gambar 3 Pelaksanaan Workshop Robot Industri Menggunakan Robot Mitsubishi RV2-SD

Evaluasi kegiatan ini dilaksanakan dengan cara membagikan kuisioner bagi para peserta kegiatan kuliah umum dan workshop singkat robot industri. Para peserta diminta untuk mengisi evaluasi melalui link google form <https://bit.ly/KUISIONERAMI2022>. Isian kuisioner dari kegiatan ini terdiri dari dua belas pertanyaan yang musti para peserta isi. Dari 12 pertanyaan ini, para peserta diminta untuk menilai pelaksanaan kegiatan dengan skala 1 sampai 4. Adapun skala 1-4 menginterpretasikan penilaian kurang, cukup, baik, dan sangat baik. Point sangat baik dinilai dengan nilai maksimal yaitu 4.

Berdasarkan hasil evaluasi dari dua belas pertanyaan tersebut, hasil yang didapatkan sebagai berikut:

Tabel 2 Hasil Capaian dan Evaluasi Kegiatan

No	Pertanyaan	Nilai	Keberhasilan
1	Materi pelatihan yang diberikan bertujuan memperkenalkan Robot Industri dan pemrogramannya.	3,86	96%
2	Materi pelatihan yang diberikan mudah dipahami	3,71	93%
3	Mudah melakukan pemrograman robot industri	3,46	87%
4	Sikap pengajar baik dan kooperatif dalam penyampaian materi dan pendampingan pelatihan	3,93	98%
5	Penyampaian materi oleh pengajar baik dan jelas	3,89	97%
6	Keterbukaan pengajar dalam menanggapi pertanyaan dan kesulitan dalam pelatihan	3,89	97%
7	Tool Program dapat digunakan dengan mudah dalam memprogram sebuah robot	3,54	88%
8	Pelatihan sangat berguna dalam memberikan pengetahuan tentang robot industri	3,86	96%
9	Sarana pelatihan yang ada sangat mendukung pelatihan robotika	3,86	96%
10	Modul dan materi pelatihan sudah tersusun dengan baik dan mudah dipahami	3,79	95%
11	Waktu pelatihan sudah cukup untuk mengenal robot industri dan pemrogramannya	3,57	89%
12	Pelatihan perlu dilaksanakan secara rutin dan berkesinambungan	3,46	87%
Rata-rata		3,74	93%

Dari hasil Tabel 2 di atas dapat dilihat secara umum rata-rata penilaian para peserta sebesar 3,74. Dari penilaian tersebut diambil kesimpulan kegiatan ini memberikan dampak sangat baik bagi peserta dengan rata-rata keberhasilan sebesar 93%. Dari tabel tersebut juga dapat dilihat bahwa aspek ketersampaian materi, pengajar, serta sarana prasarana pendukung memiliki penilaian tertinggi dari 12 pertanyaan tersebut. Dari penilaian ini berarti bahwa penyampaian kegiatan ini dapat diterima oleh peserta dengan sangat baik. Penilaian dari sisi materi pelatihan serta waktu pelatihan meskipun memiliki nilai terendah dari 12 pertanyaan, akan tetapi masih memiliki nilai di atas tiga. Hal ini berarti, secara umum materi telah dapat diterima oleh para peserta, hanya saja dikarenakan materi ini merupakan kompetensi kerja tentu membutuhkan waktu pelatihan yang lebih banyak dan jam terbang lebih banyak, khususnya dalam hal pemrograman robot. Hal ini tentu memang ciri khas dari pendidikan vokasi, dimana keterampilan kerja dapat dikuasai dengan baik oleh para peserta bilamana dilakukan secara berulang-ulang dan waktu yang cukup.

Selain 12 pertanyaan tersebut, para peserta kegiatan juga diminta untuk memberikan kesan/kritik/masukan dari kegiatan ini. Dari hasil ini dapat diambil kesimpulan bahwa para peserta merasa kegiatan ini sangat baik dan juga seperti pada uraian sebelumnya, peserta merasakan waktu pelatihan perlu diperbanyak sehingga para peserta dapat terbiasa dan membayangkan diri dengan materi pelatihan yang diberikan.

Pelaksanaan kegiatan secara umum telah berhasil dilaksanakan dengan hasil yang memuaskan bagi semua pihak. Dari sisi peserta, tentunya kegiatan ini memberikan dampak yang luar biasa. Hal baru yang belum didapatkan di sekolah dan juga saat para siswa tersebut melaksanakan kegiatan PKL. Dari sisi dosen pelaksana kegiatan, kegiatan ini mampu mewadahi kegiatan tridharma khususnya kegiatan pengabdian masyarakat. Tugas pokok dosen sebagai bagian dari transformasi pengetahuan dan keterampilan semakin dapat disebarluaskan tidak hanya bagi mahasiswanya akan tetapi juga para siswa dan juga guru sekolah menengah kejuruan. Kegiatan ini juga semakin bisa mengatasi permasalahan dimana beberapa keterampilan dasar bagi para lulusan SMK di Indonesia yang masih belum maksimal dari sisi

investasi peralatan pendukung pembelajaran yang belum bisa dipenuhi SMK-SMK karena besarnya nilai investasi terhadap peralatan tersebut. Bagi para mahasiswa yang terlibat dalam proses ini, mahasiswa semakin mampu mengasah skill keahliannya khususnya bidang robotika dengan ikut berperan mentransformasi materi terhadap peserta. Selain itu, sebagai salah satu capaian pembelajaran mahasiswa Prodi TRM Politeknik Industri ATMI terkhusus Praktik Latihan Belajar Mengajar (LBM), dengan kegiatan ini mahasiswa dapat semakin mengasah kemampuan menyiapkan, memberikan serta mengevaluasi materi kepada peserta didik.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari kegiatan ini dapat diambil beberapa kesimpulan yang didapat meliputi:

1. Dari seluruh kriteria evaluasi meliputi materi, pengajar, metode, sarana prasarana dan waktu, kegiatan ini mendapatkan hasil skor 3,77 dari skala 4.
2. Dengan kegiatan ini, para peserta semakin mengetahui lebih banyak hal mengenai robot industri dan penggunaannya dibandingkan sebelum melaksanakan kegiatan ini dengan tingkat keberhasilan rata-rata 93%.
3. Secara umum para peserta puas dalam mengikuti pelatihan karena materi yang diberikan merupakan hal baru dan kegiatan yang tidak hanya memberikan pengetahuan teori akan tetapi juga praktek membuat para siswa semakin antusias dalam mengikuti kegiatan ini.
4. Kendala yang ada seperti masih kurangnya dasar pengetahuan robot industri dapat sedikit teratasi dengan adanya materi dan panduan praktik yang disusun sehingga dapat dipakai juga untuk ke depannya.
5. Waktu pelatihan yang relative singkat perlu diatasi dengan adanya kegiatan-kegiatan sejenis guna semakin berdampak bagi para peserta.

5. SARAN

Adapun saran yang diberikan untuk kegiatan-kegiatan sejenis, bahwa kegiatan ini juga dapat dijadikan sebagai model bagi kegiatan-kegiatan sejenis sehingga dampak dari kegiatan yang ke depan akan dilaksanakan dapat semakin luas dan semakin banyak. Hal ini tentu juga akan menjawab kesan/saran/masukan dari kegiatan ini, dimana besar harapan para peserta bahwa pelatihan ini dapat berlanjut baik dengan materi yang sama maupun dengan materi yang lain.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Politeknik Industri ATMI yang telah memberi dukungan penggunaan sarana prasarana dan financial terhadap kegiatan PkM ini. Selain itu, penulis juga mengucapkan terimakasih kepada SMK Ananda Mitra Industri Delta Mas untuk kesempatan dan kerjasamanya dalam penyelenggaraan kegiatan pengabdian masyarakat ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Prasetyo, and W. Sutopo, "INDUSTRI 4.0: TELAAH KLASIFIKASI ASPEK DAN ARAH PERKEMBANGAN RISET," *J@ti Undip: Jurnal Teknik Industri*, vol. 13, no. 1, pp. 17-26, Mar. 2018. <https://doi.org/10.14710/jati.13.1.17-26>
- [2] Lase, D. (2019). Pendidikan di Era Revolusi Industri 4.0. *SUNDERMANN: Jurnal Ilmiah Teologi, Pendidikan, Sains, Humaniora Dan Kebudayaan*, 12(2), 28-43. <https://doi.org/10.36588/sundermann.v1i1.18>

- [3] Apatya, Y.B. Adyapaka. 2021. KUPAS TUNTAS SINERGI DUNIA ROBOTIKA PENDIDIKAN DENGAN INDUSTRI TERKINI. Materi dalam Webinar Robot Pendidikan : Kupas Tuntas Sinergi Dunia Robotika Pendidikan Dengan Industri Terkini, 6 Desember : PT. Kawan Lama Sejahtera.
- [4] Hartanto, C. F. B., Rusdarti, & Abdurrahman. (2019). Tantangan Pendidikan Vokasi di Era Revolusi Industri 4 . 0 dalam Menyiapkan Sumber Daya Manusia yang Unggul. Seminar Nasional Pascasarjana UNNES 2019, 163–171
- [5] J. B. Sukoco, N. I. Kurniawati, R. E. Werdani, and A. Windriya, "PEMAHAMAN PENDIDIKAN VOKASI DI JENJANG PENDIDIKAN TINGGI BAGI MASYARAKAT," *Jurnal Pengabdian Vokasi*, vol. 1, no. 1, pp. 23 - 26, Jun. 2019
- [6] Wahyudi, Wahyudi (2021) *PENGEMBANGAN MEDIA TRAINER ROBOTIKA BERBASIS MIKROKONTROLER PADA PROGRAM STUDI PENDIDIKAN VOKASIONAL MEKATRONIKA FT-UNM*. S2 thesis, Universitas Negeri Makassar.
- [7] Pengembangan pendidikan teknologi dan kejuruan dan hubungan dunia kerja N Jalinus - Jurnal pendidikan vokasi, 2011
- [8] Laurentius Kuncoro Probo Saputra, dan Yuan Lukito. PELATIHAN PENGANTAR ROBOTIKA BERBASIS LEGO NXT SEBAGAI KEGIATAN EKSTRAKURIKULERSISWA SMA, *Seminar Nasional Pengabdian kepada Masyarakat* ISSN.2541-3805, ISSN 2541-559X