

Pengabdian Dosen di PT. Alfian Mechatronics Innovation pada materi PLC dan Penerapan di Masyarakat

^{1,2)} Puput Dani Prasetyo Adi, ²⁾Rumanintya Lisaria Putri, ³⁾Resanti Lestari

^{1,2)}Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, UNMER Malang, Jawa Timur, Indonesia

²⁾Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN-RI) Republik Indonesia

³⁾Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi, UNMER Malang, Jawa Timur, Indonesia

Email: ¹⁾puput.dani.prasetyo.adi@brin.go.id , ²⁾ rumanintya.lisaria.putri@brin.go.id ,
³⁾resanti.lestari@unmer.ac.id

INFORMASI ARTIKEL

ABSTRAK

Kata Kunci:

Perusahaan
Dosen Magang Industri
Gagasan
Sinergitas
Industri
Universitas

Pengabdian Dosen ini masuk dalam kegiatan resmi Kemendikbud Ristek Dikti 2021, disebut dengan Magang Dosen Industri (MDI) ini adalah salah satu program MBKM yang bekerjasama antara kementerian pendidikan dan sosial, Tri Darma Perguruan Tinggi yang di tuangkan dalam Wujud Realisasi langsung pada Perusahaan. Dosen adalah salah satu investasi Perusahaan dalam bentuk Nalar dan Pola Pikir yang sangat fundamental bagi pengembangan kualitas Perusahaan. Dosen mampu menghasilkan analysis, review, dan penilaian terhadap tata kelola perusahaan. Sehingga dosen magang ke industry menjadi salah satu jawaban bagi perusahaan untuk dapat menghasilkan ide-ide, gagasan-gagasan bagi pengembangan perusahaan dan bagi dosen, kegiatan ini adalah salah satu prestasi dan wujud salah satu pengabdian kepada masyarakat dalam hal ini adalah Perusahaan. Selain itu dengan adanya dosen magang ke industri 2021 ini, mampu mensinergikan antara kebutuhan perusahaan dan kebutuhan Universitas. Penulis adalah Dosen Magang di PT.Alfian Mechatronics Innovation yang menjadi salah satu perusahaan yang bergerak dalam Energy seperti Energy Terbarukan (PLTS), Energy listrik Tenaga Air (PLTA). Dosen juga melakukan tugasnya yaitu mengembangkan pemikiran guna kemajuan Perusahaan, dalam hal ini, PT.Alfian Mechatronics Innovation, antara lain adalah Pengembangan Jaringan Telekomunikasi (RF) dan IoT.

ABSTRACT

Keywords:

Company
Industrial Intern Lecturer
Idea
Synergy
Industry
University

This Lecturer Service is included in the official activity of the Ministry of Education and Culture, Research, Technology and Higher Education 2021, called the Industrial Lecturer Internship (MDI). Lecturers are one of the Company's investments in the form of Reason and Mindset which are very fundamental to the development of the Company's quality. Lecturers are able to produce analysis, review, and assessment of corporate governance. So that internship lecturers to industry become one of the answers for companies to be able to generate ideas, ideas for company development and for lecturers, this activity is one of the achievements and a form of community service in this case is the Company. In addition, with the existence of an internship lecturer in the 2021 industry, he is able to synergize the needs of the company and the needs of the University. The author is an Intern Lecturer at PT.Alfan Mechatronics Innovation which is one of the companies engaged in Energy such as Renewable Energy (PLTS), Hydroelectric Energy (PLTA). Lecturers also carry out their duties, namely developing ideas for the progress of the Company, in this case, PT.Alfan Mechatronics Innovation, including the Development of Telecommunication Networks (RF) and IoT.

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



I. PENDAHULUAN

Di era kemajuan dan perkembangan ilmu pendidikan dan teknologi yang berlangsung sangat cepat dan secara langsung telah memengaruhi kehidupan masyarakat, maka pendidikan tinggi memiliki peran yang sangat penting dalam penyediaan sumber daya manusia berkualitas yang mampu bersaing secara global. Untuk itu di perguruan tinggi sangat diperlukan dosen yang berkualitas pula, yang secara terus-menerus meningkatkan kompetensinya sebagai pendidik profesional dan ilmuwan seperti diamanatkan oleh Undang-Undang Republik Indonesia No. 14 tahun 2005 tentang Guru dan Dosen dan berdasarkan Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 3 tahun 2021 tentang indikator kinerja utama Perguruan Tinggi Negeri dan Lembaga Layanan Pendidikan Tinggi di Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan terutama pada IKU No. 3 tentang Dosen berkegiatan Tridharma di luar kampus dan IKU No. 4 tentang Dosen berkualifikasi S3, memiliki sertifikasi kompetensi/Profesi atau dosen berasal dari kalangan praktisi profesional, dunia industri atau dunia kerja.

Program Magang Dosen ke Industri merupakan upaya dari Direktorat Sumber Daya, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan untuk memberi kesempatan kepada para dosen muda meningkatkan kompetensi dan wawasannya dalam bidang kajian ilmu pengetahuannya melalui kegiatan magang ke industri dengan seorang mentor praktisi di dunia industri. Diharapkan para dosen muda yang terpilih dapat memanfaatkan kesempatan ini dengan sebaik-baiknya untuk meningkatkan kompetensinya yang bermanfaat untuk pengembangan institusi asalnya.

Selanjutnya, Kegiatan Magang yang dilakukan oleh Dr.Eng.Puput Dani Prasetyo Adi di PT.Alfan Mechatronics Innovation adalah di bidang teknik control dan teknik kelistrikan, sedangkan untuk module-module yang digunakan adalah microcontroller ATmega 328p atau arduino, dan arduino Mega, dengan berbagai kombinasi sensor yang mendukung project di PT.Alfan Mechatronics Innovation. Magang dilakukan dalam periode September sampai Oktober 2021, untuk kedatangan atau kehadiran di PT.Alfan Mechatronics Innovation minimal adalah 15 kali dalam 1 bulan.

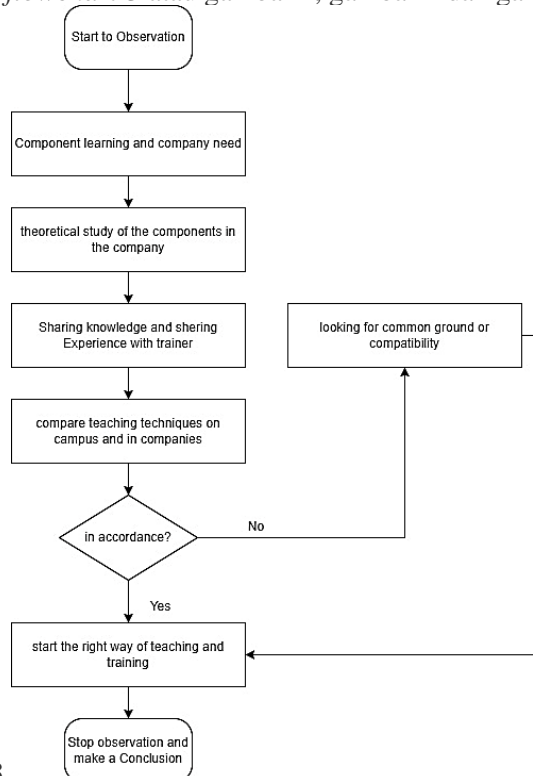
II. MASALAH

Perkembangan Dunia Industri yang *independent* akan meninggalkan sisi pendidikan dalam hal ini Universitas. Pembelajaran atau kurikulum di Universitas maupun sekolah tinggi sangat berbeda dengan apa yang diajarkan di Perusahaan, Perusahaan bergerak dibidang Bisnis dan *focus* pada *benefit* dan *Quality*, mendengar keluhan konsumen dan memperbaiki, menerima masukan konsumen dan meningkatkan layanan dan produk. Didalam perusahaan terdapat tim *Riset and Development (RnD)*. *RnD* ini berfungsi untuk terus meningkatkan kualitas produk dari keluhan konsumen dan membuat produk dengan kualitas yang tinggi. Ini letak masalah atau gaps antara Universitas dan Industri. Kehidupan pengajaran di Universitas hanya sebatas pada pengenalan teori dan praktek dasar tanpa menyentuh dari sisi kehidupan realita dilapangan, masyarakat, atau industri. Lewat program pemerintah bernama Magang Dosen Industri 2021, masalah pada universitas mulai digali dan ditemukan titik temu, silabus mulai diubah pada *Oriented Base Education (OBE)*, yaitu pendidikan atau pengajaran yang bertitik temu pada hasil suatu *project*. atau *project* sebagai hasil akhir yang patut diperhitungkan, selain itu juga melihat dari sisi proses, yaitu langkah-langkah untuk mencapai hasil atau suatu luaran atau output.

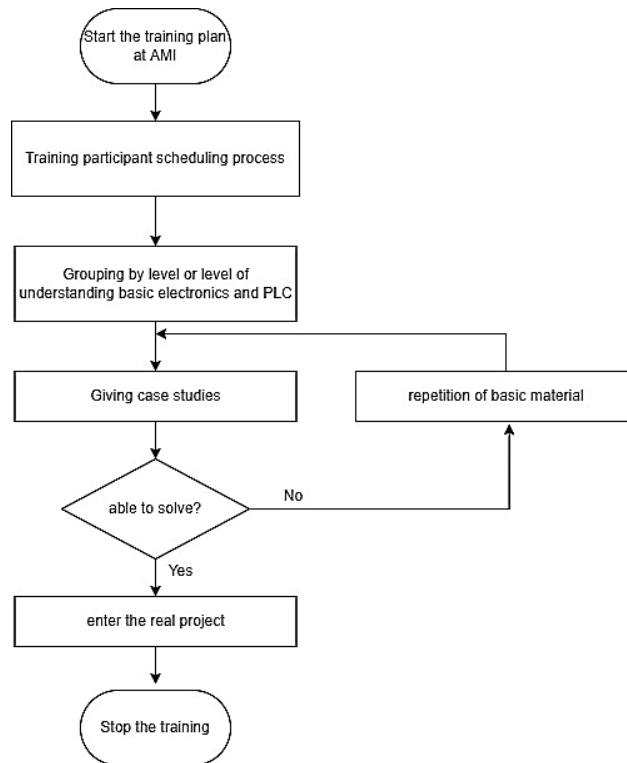
III. METODE

Metode penelitian yang dilakukan pada riset ini adalah metode observasi dan *training method*. Metode observasi dilakukan oleh dosen dalam melihat *weakness* pada perusahaan dan mencari solusi terhadap kelemahan tersebut. Sedangkan metode training dilakukan oleh mentor dalam hal ini direktur perusahaan PT.AMI yang langsung melakukan training dengan membentuk kelas atau kelompok dari *basic* hingga *advanced*. Hingga pada akhir pembelajaran, mahasiswa ataupun siswa praktek di PT.AMI diarahkan pada studi kasus nyata yang ada dilapangan atau masyarakat. ke-2 metode ini dilihat pada *flowchart 1, flowchart 2,*

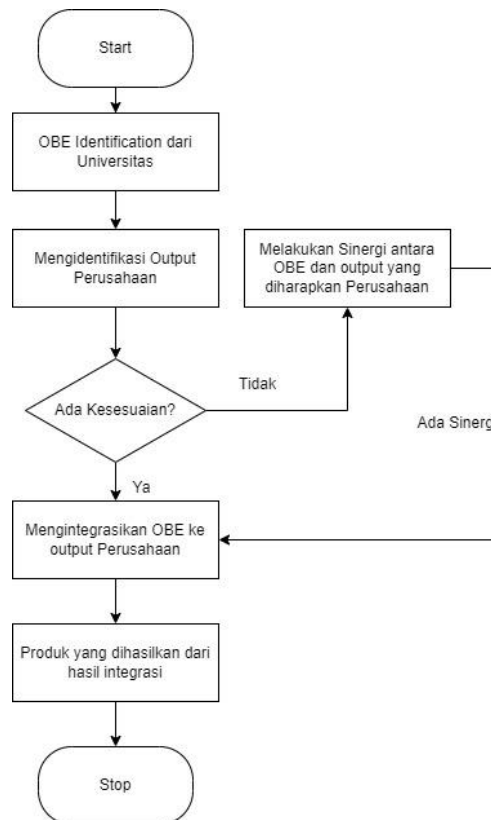
dan *flowchart* 3 atau gambar 1, gambar 2 dan gambar



Gambar 1. *Flowchart of Observation Method PT.AMI*



Gambar 2. *Flowchart of Training Method PT.AMI*



Gambar 3. Sinergitas PT.AMI dan UNMER Malang pada sisi Kurikulum

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Kolaborasi Universitas dan Perusahaan

Pertemuan pertama (Gambar 4) MDI PUPUT DANI PRASETYO ADI dengan Direktur PT. Alfian Mechatronics Innovation, tujuan utama adalah memperkenalkan diri, dan melakukan pembahasan tentang Magang Dosen Industri, hal-hal apa saja yang harus dilakukan untuk pengembangan Perusahaan, tentang perubahan kurikulum Merdeka Belajar, *Oriented Based Education*, Rencana MoU, dan rencana mahasiswa Universitas Merdeka Malang untuk magang di PT. AMI. Hasil dari pengabdian ini adalah dosen pengamat atau *survei*or memahami kelebihan dan kekurangan metode pengajaran dan pemasaran yang ada di PT.AMI.



Gambar 4. Pertemuan dan persetujuan dosen magang di PT.AMI



Gambar 5. Siswa SMK Magang di PT.AMI sedang mengerjakan project Solar Cell atau Panel Surya

Dalam aktifitasnya, Dosen Magang Industri melihat contoh project PT.AMI seperti pada Gambar 5, Dosen Magang Industri tetap pada rencana penggalian informasi lebih detail tentang per divisi di PT.Alfan Mechatronics Innovation, tentang kendala yang dihadapi perdivisi. terdapat 2 gedung utama yang digunakan oleh PT Alfian mechatronics Innovation yaitu Gedung 1 dan 2. gedung 1 adalah khusus untuk pengerjaan project dan kelas pelatihan, sedangkan gedung 2 digunakan untuk managemen dan ruang direktur, ruang direktur ini terdiri dari ruang pertemuan direktur dan ruang kerja managemen, terdapat pada lantai 2. Pengenalan divisi di PT. Alfian Mechatronics Innovation - Divisi Display dan kelas workshop, Mengikuti pengenalan per-divisi PT.Alfian Mechatronics Innovation, Divisi Display dan kelas workshop

Pengenalan divisi di PT. Alfian Mechatronics Innovation - Divisi Training Centre, Divisi Mechanical, Electrical, & Plumbing Project, Mengikuti pengenalan per-divisi PT. Alfian Mechatronics Innovation Divisi Training Centre Istirahat, Ibadah, dan makan siang Istirahat Kantin, Rest room, pray room Pengenalan divisi di PT. Alfian Mechatronics Innovation - Divisi Training Centre, Divisi Mechanical, Electrical, & Plumbing Project, Mengikuti pengenalan per-divisi PT. Alfian Mechatronics Innovation Divisi Mechanical, Electrical, & Plumbing Project Pengenalan Divisi Mechanical, Electrical, & Plumbing Project Mengikuti pengenalan per-divisi PT. Alfian Mechatronics Innovation, Divisi Mechanical, Electrical, & Plumbing Project.

Dosen Magang juga Melakukan pendampingan pada siswa magang dalam melakukan perakitan solar cell seperti ditunjukkan pada gambar 5, mulai dari pemasangan panel surya, komponen-komponen panel surya yang dibutuhkan untuk instalasi secara lengkap, untuk tipe dari panel surya adalah mono crystalin dan poly crystalin, untuk penyerapan cahaya matahari mono crystalin lebih bagus untuk konversi energy matahari. untuk panel surya ukurannya mulai dari 5 WP, 10 W,P 15 WP, 50 WP, sampai 100 WP, komponen lain adalah SCC (Solar Charge Controller) untuk SCC Current adalah 10 A dan 30 A, tergantung dari project dengan arus yang dialirkan. dan komponen lainnya seperti kabel standar untuk Solar Cell, Battery atau AKI untuk menyimpan arus listrik dan komponen lain. pada project awal, siswa magang dilatih untuk membuat konfigurasi panel surya, atau solar cell sampai energi matahari dapat tersimpan pada Baterai atau AKI pada waktu tertentu. Perkenalan Perguruan Tinggi UNMER dengan direktur dan siswa magang, Dosen Magang memperkenalkan Perguruan tinggi Introduction Pengenalan inovasi produk yang dapat disinergikan dengan silabus perguruan tinggi Dosen Magang menjelaskan dan mengajar tentang inovasi produk yang dapat disinergikan dengan Perguruan tinggi Pengenalan inovasi produk yang sudah dilakukan atau dibuat oleh PT. Alfian Mechatronics Innovation Dosen magang mencoba mempelajari produk hasil karya perusahaan Divisi Training Centre [Solar Cell] Perusahaan memperagakan inovasi produk yang sudah dibuat, dan berhasil dijual dipasaran Dosen magang mencoba mempelajari, menganalisis, dan memberikan *improvement* pada uji coba alat hasil inovasi perusahaan oleh *Divisi Training Centre*.

Perubahan Kurikulum di Universitas

Dosen magang menjelaskan tentang kurikulum perguruan tinggi yaitu kurikulum OBE (*Outcome Based Education*) kepada perusahaan Dosen Magang menjelaskan tentang kurikulum OBE, Perusahaan menjelaskan produk unggulan, dan produk hasil inovasi perusahaan karya anak-anak magang yang bisa dikaitkan dengan OBE Dosen magang mencoba mempelajari, menganalisis, dan memberikan *improvement* pada uji coba alat hasil inovasi perusahaan Lanjutan.

Sebagai percontohan bagi Universitas, Perusahaan lewat trainer bapak Alfian Imawan menjelaskan produk unggulan, dan produk hasil inovasi perusahaan karya anak-anak magang yang bisa dikaitkan dengan OBE Dosen magang mencoba mempelajari, menganalisis, dan memberikan *improvement* pada uji coba alat hasil inovasi perusahaan. Dari penjelasan perusahaan, Universitas lewat MDI mencoba untuk memahami, mencoba memperbaiki, dan melakukan *improvement* terhadap salah satu produk inovasi perusahaan Dosen magang mencoba mempelajari, menganalisis, dan memberikan *improvement* pada uji coba alat hasil inovasi perusahaan. Gambar 6, 7, dan 8 adalah hasil dari kolaborasi antara kampus UNMER Malang dan PT. AMI.



Gambar 6. Kunjungan dosen UNMER Malang di PT.AMI



Gambar 7. kolaborasi berpikir dosen UNMER Malang dan PT.AMI

Setelah terjadinya MoU antara UNMER-Malang dan PT.AMI, maka muncullah aktifitas-aktifitas baru seperti mobilitas ide dari LPPM UNMER – Malang dalam pengembangan sector riset yang terkait, dalam hal ini teknik mesin dan teknik elektro yang berperan pada tools, sedangkan managerial dapat bekerjasama dengan mahasiswa di program studi Ekonomi Manajemen, serta dari sisi desain tata letak dapat bekerjasama dengan Teknik Sipil dan Arsitektur. Gambar 7 adalah peran serta UNMER-Malang di PT.AMI dalam mengolah ide-ide baru yang dibutuhkan oleh PT.AMI hal ini diambil dari program DIKTI bernama Kedai Reka. Kedai Reka adalah salah satu platform baru dari Kemendikbud Ristek agar Universitas terus mengembangkan diri kesisi produktifitas setara dengan perusahaan. Sehingga diharapkan perusahaan dapat berkolaborasi dengan Universitas secara langsung dengan menggunakan pendanaan dari Pemerintah. Bahkan Kedai Reka ini menyediakan dana sampai 1 Milyar rupiah per project tergantung dari spesifikasi produk yang akan dihasilkan dan tergantung dari output yang akan dihasilkan, semakin spesifik dan sulit serta berguna bagi masyarakat maka semakin besar dana yang disediakan oleh Pemerintah. Dan Kedaireka ini dapat diwujudkan dengan mengirimkan proposal di Kedai Reka bersama perusahaan dan Universitas secara bersama-sama dalam hal pengajuan.



Gambar 8. Kolaborasi perancangan Motor tenaga surya UNMER Malang dan PT.AMI

Figure 8 adalah contoh dari kolaborasi yang diwujudkan dalam bentuk kerjasama Motor bertenaga *hybrid* antara tenaga battery dan menggunakan bensin, disaat bensin habis maka secara otomatis akan dapat melakukan charging otomatis atau perpindahan dari bensin ke battery sehingga perlu adanya indicator yang secara khusus memberitahukan level dari bensin kemudian memindahkannya secara otomatis tanpa sepeda motor tersebut berhenti saat aktif dalam perjalanan. Faktor teknis ini yang akan diselesaikan oleh mahasiswa UNMER Malang bersama dengan tim dari PT.Alfan.

Membicarakan Kolaborasi dan hasilnya, pengembangan dan modifikasi harus terus dilakukan. Misalnya adalah pengembangan di sisi PLC ke PLC-IoT. Pengembangan dari PLC adalah PLC Internet of Things (IoT) (Niranjana Murthy C), ini akan menjadi masalah menarik dimasa depan, bahwa proses pengontrolan devices yaitu PLC Module (S. Gulpanich, Tihomir Latinovic) berasal dari smartphone atau Laptop dari jarak yang jauh melalui internet Protocol (IP Address) dan dengan modifikasi kamera sejenis CCTV. *Internet of Things* akan menjadi teknologi masa depan yang telah berhasil menjangkau berbagai lini kehidupan manusia, mulai kesehatan, industri, pendidikan, social, dan lain sebagainya. Selain PLC-IoT pengembangan juga dapat dilakukan dengan menggunakan Artificial Intelligence (AI) pada sector industri (Peili Ding), secara sederhana misalnya adalah bagaimana peran sensor dapat menggerakkan *actuator* untuk memilah benda atau produk pada *konveyor* dengan membedakan produk yang masih bagus, rusak atau tidak layak.



Gambar 9. Project solar panel atau panel Surya PT.AMI



Gambar 10. Proses training Solar Panel di PT.AMI



Gambar 11. Proses training Solar Panel di PT.AMI



Gambar 12. Trainer PT.AMI sedang melakukan proses training

Peserta training seperti pada gambar 11 adalah berasal dari berbagai SMK di Jawa Timur, dan project awal mereka adalah instalasi Solar Cell sehingga akan tepat dapat menyimpan energy dari matahari dan disimpan pada Aki. PT.AMI terus meningkatkan produk-produknya yang berkualitas dan dapat dimanfaatkan oleh masyarakat. PT.AMI focus pada 2 produk yaitu PLC (*Valter Pinto, Yanjun Peng*) dan PLTS. Dan kolaborasi dengan menggunakan Microcontroller, Internet of Things, dan lainnya. Contoh produk yang berhasil dan menjadi salah satu kebanggaan adalah Air Mancur Menari, yaitu jenis pengembangan kreatifitas dengan menggunakan PLC (*Fanjie Wei, Gavali Amit Bhimrao, I Gede Suputra Widharma*), Pressure air dari pompa, dan Solenoid valve, dengan Ladder Diagram dengan bantuan Timer (S-Pulse Timer atau S-Delay Timer) dengan menggunakan Human Machine Interface (HMI) untuk antarmuka pengguna sehingga mahasiswa training akan lebih mudah untuk belajar. Selain produk air mancur menari juga berbagai karya PLTS antara lain penyimpanan daya atau pengisi Aki berbasis tenaga surya atau panel Surya yang flexible yang dapat dipindah-pindah, Lampu Jalan berbasis Tenaga Surya, dan Lampu Lalu lintas berbasis Solar cell. Semua produk dari PT.AMI berbasis energy terbarukan yaitu penggunaan Battery, PLTS atau Solar Cell dan PLC yang dinamis dan penuh kreatifitas tinggi yaitu seperti Air Mancur Menari berbasis PLC (*Kiran Agarwal Gupta, Puput Dani Prasetyo Adi, Reinhard Langmann*).



Gambar 13. Hasil produk PT.AMI lampu lalu lintas berbasis solar cell



Gambar 14. *Project solar panel* atau panel Surya untuk PJU di PT.AMI

Gambar 9,10,11, dan 14 adalah contoh kegiatan keseharian yang dilakukan di PT.AMI dalam melakukan training, study project, pembuatan trainer dan produk-produk berbasis PLC dan solar cell seperti pada gambar 13. Selanjutnya secara lebih mendetail hasil Kolaborasi antara UNMER Malang dan PT.AMI ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Kolaborasi UNMER-Malang dan PT.AMI

| No | UNMER | PT.AMI |
|----|---|--|
| 1. | Menyediakan Sepeda Motor untuk diotak-atik dibagian <i>battery</i> sebagai perwujudan motor <i>Hybrid</i> . | Menyediakan alat, menyediakan tempat untuk mengotak-atik Sepeda Motor dan menyediakan <i>Battery</i> dan pelatih (<i>trainer</i>) dari PT.AMI. |
| 2. | Mengirimkan Mahasiswa Magang di PT.AMI. | PT.AMI menyediakan <i>trainer</i> untuk mengajarkan dan memberikan <i>project</i> , dan melatih <i>the real project</i> dilapangan. |
| 3. | Menyediakan tempat di Universitas untuk temu ilmiah dan <i>shering knowledge</i> dari PT.AMI. | Menyediakan pembicara dari PT.AMI untuk <i>shering knowledge</i> . |
| 4. | Menyediakan lahan atau tempat untuk pemasangan produk PT.AMI guna sarana promosi. | Menyediakan seluruh <i>resources</i> untuk pengaplikasian produk di UNMER Malang, yaitu <i>Weather</i> |

| No | UNMER | PT.AMI |
|----|---|--|
| | Misalnya adalah <i>Weather Information</i> , dan PLTS diarea parkir UNMER Malang. | <i>Information</i> , dan PLTS diarea parkir UNMER Malang. |
| 5. | Bersama-sama PT.AMI dalam mengubah Kurikulum khususnya Program Studi Teknik Elektro, berbasis kurikulum <i>Outcome Based Education</i> (OBE) yang terfokus pada output sesuai kebutuhan masyarakat. | Berintegrasi dengan kurikulum OBE Universitas, dan bersama-sama mewujudkan hasil kreasi mahasiswa dan mengembangkannya pada produk yang siap dijual dipasaran. |
| 6. | Membuat <i>Memorandum of Understanding</i> (MoU) dengan PT.AMI. | Membuat <i>Memorandum of Understanding</i> (MoU) dengan Universitas Merdeka Malang. |
| 7. | Fakultas Teknik UNMER Malang membuat <i>Memorandum of Agreement</i> (MoA). | PT.AMI membuat <i>Memorandum of Agreement</i> (MoA) dengan UNMER Malang. |
| 8. | Bekerjasama lewat Program Kedai Reka untuk mendapatkan dana dari Kemendikbud-Ristek dengan membuat project-project berskala Nasional. | Siap menjadi rekan UNMER-Malang disisi Perusahaan atau PT. untuk mensukseskan Program Kedai Reka. |

V. KESIMPULAN

Pengabdian Dosen di PT. Alfian Mechatronics Innovation pada pendalaman materi PLC dan Pengembangannya untuk diaplikasikan di Masyarakat ini lewat Program Dosen Magang Industri ini diharapkan dapat memberikan dampak positif dan memberikan sumbangsih bagi Universitas Merdeka Malang sebagai tempat edukasi bagi mahasiswa khususnya mahasiswa fakultas Teknik. Salah satu output penting dari kegiatan ini adalah adanya Memorandum of Understanding (MoU) antara PT.ALFAN MECHATRONICS INNOVATION dan Universitas Merdeka Malang dan *Memorandum of Agreement* (MoA) antara PT.ALFAN MECHATRONICS INNOVATION dan Fakultas Teknik. Dan juga output selanjutnya adalah ketersediaan ruang untuk mahasiswa Magang di PT.ALFAN MECHATRONICS INNOVATION, dan peleburan disisi Rancangan Pembelajaran yang menuju pada *Outcome Based Education* (OBE).

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada PT.Alfian Mechatronics Innovation (AMI) dan direktur Bapak Alfian Imawan yang telah membukakan pintu perusahaan untuk menerima pihak Universitas, dalam

hal ini Universitas Merdeka Malang sehingga kedua instansi dapat berkolaborasi dari sisi Universitas memberikan ide-ide kreatif, disisi perusahaan adalah mencetak produk sesuai dengan kebutuhan masyarakat sehingga tercipta kolaborasi yang baik, dan disisi lain perubahan kurikulum OBE (Outcome Based Education) akan mengarahkan kepada produktifitas sehingga berimbang antara kebutuhan masyarakat, produk industri, dan universitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Fanjie Wei, The PLC-based Industrial Temperature Control System: Design and Implementation, January 2017 MATEC Web of Conferences 100:03031, DOI: 10.1051/mateconf/201710003031
- Gavali Amit Bhimrao, Mahadev Patil, PLC Based Industrial Automation System PLC Based Industrial Automation System, Conference: International Conference on Recent Trends in Engineering and Management Science (RTEM 2014) At: Nagpur Volume: 2, ISBN: 978-3-642-24819-9, 20th April 2014
- I Gede Suputra Widharma, Kajian Pustaka Pemanfaatan PLC dalam Dunia Industri, https://www.researchgate.net/publication/351101054_KAJIAN_PUSTAKA_PEMANFAATAN_PLC_DALAM_DUNIA_INDUSTRI, April 2021
- Kiran Agarwal Gupta, Neha Armani, Tc Manjunath, H. V. Manjunath, Design and Implementation of PLC Based Industrial Application Prototypes, June 2017, Indian Journal of Science and Technology 10(35):1-6, DOI: 10.17485/ijst/2017/v10i35/118962
- Niranjan Murthy C, PLC Based Industrial IoT Framework for Arecanut Agriculture Land for Smart Irrigation, April 2022, Tianjin Daxue Xuebao (Ziran Kexue yu Gongcheng Jishu Ban)/Journal of Tianjin University Science and Technology 55(04:2022):11, DOI: 10.17605/OSF.IO/HYTA9
- Peili Ding, Gangfeng Yan, Yinan Wang, Jiaying Wang, Solutions for PLC intelligent industrial-control network based on TTE, October 2017, Conference: 2017 Chinese Automation Congress (CAC), DOI: 10.1109/CAC.2017.8244094
- Puput Dani Prasetyo Adi, Panduan mudah belajar PLC dan Scada, 2018, Penerbit Andi Yogyakarta, ISBN : 9789792972054
- Reinhard Langmann, Leandro Rojas-Peña, PLCs as Industry 4.0 Components in Laboratory Applications, July 2016 International Journal of Online Engineering (iJOE) 12(07):37, DOI: 10.3991/ijoe.v12i07.5828
- S. Gulpanich, V. Krongratana, Arthit Srimuang, Napasool Wongvanich, PLC-based industrial temperature controller with different response times, October 2017, Conference: 2017 17th International Conference on Control, Automation and Systems (ICCAS), DOI: 10.23919/ICCAS.2017.8204291
- Tihomir Latinovic, Cristian Barz, Pop Paul Petrica, Pop VADEAN Adina, Network Control of Simatic S7-1200 PLCs for Industrial Processes, November 2018, Conference: INNOVATIVE IDEAS IN SCIENCE 2018 At: Technical University of Cluj-Napoca, North University Center of Baia Mare, Romania Volume: ISBN 978-606-701-296-5
- Valter Pinto, Silviano Rafael, J.F. Martins, PLC controlled industrial processes on-line simulator, July 2007, Conference: Industrial Electronics, 2007. ISIE 2007. IEEE International Symposium, DOI: 10.1109/ISIE.2007.4375084
- Yanjun Peng, Peng Liu, Tingting Fu, Performance analysis of edge-PLCs enabled industrial Internet of things, Springer, September 2020, Peer-to-Peer Networking and Applications 13(10), DOI: 10.1007/s12083-020-00934-1