

PELATIHAN PEMASANGAN MODUL ELEKTRONIK UNIVERSAL AC (AIR CONDITIONER) SPLIT UNTUK SISWA-SISWI SMKN 3 SINGARAJA

I W Sutaya¹, I G Ratnaya , I P Suka Arsa³

¹Program Studi Teknologi Rekayasa Sistem Elektronika;² Program Studi Pendidikan Teknik Elektro
(Email: wsutaya@undiksha.ac.id)

ABSTRACT

The purpose of this article is to elaborate on how the developmental process stemming from campus teaching outcomes can be applied in the form of Community Engagement Activities (PkM). This process involves enhancing students' skills and developing products within the context of electronic cooling device modules originating from the Electronic Cooling System Course in the Department of Electronic System Engineering and Electrical Engineering Education, Ganesha University of Education. The target of this downstreaming is the students of SMKN 3 Singaraja. This PkM activity involves providing training in the installation skills of universal AC (Air Conditioner) electronic modules to the students. The reason behind conducting this PkM activity is the lack of skills among these students in this field. Therefore, by obtaining these additional skills, they can have entrepreneurial opportunities after completing their schooling. Proficiency in a particular field holds significant value, especially in the current era of disruption, where possessing electronics-related skills holds considerable potential for meaningful utilization by students. The implementation method of this PkM activity comprises three steps, involving theory exposition to the training participants in the first step, guidance in the AC module installation process in the second step, and skill assessment in the third step. The PkM's results data indicate that the training participants have successfully mastered the skills of installing universal AC modules, as evidenced by the operational effectiveness of their installations.

Keywords: Community Service (PkM), audio power amplifiers

ABSTRAK

Tujuan artikel ini adalah untuk menguraikan bagaimana proses pengembangan dari hasil pengajaran di kampus dapat diterapkan dalam bentuk kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM). Proses ini melibatkan peningkatan keterampilan mahasiswa serta pengembangan produk dalam konteks modul elektronika perangkat pendingin yang berasal dari pembelajaran Mata Kuliah Sistem Elektronika Perangkat Pendingin di Program Studi Teknologi Rekayasa Sistem Elektronika dan Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Pendidikan Ganesha. Sasaran dari hilirisasi ini adalah siswa-siswa SMKN 3 Singaraja. Kegiatan PkM ini melibatkan pelatihan keterampilan pemasangan modul elektronika AC universal kepada siswa-siswi tersebut. Alasan dilakukannya kegiatan PkM ini adalah karena kurangnya keterampilan siswa-siswi dalam bidang ini sehingga dengan memiliki keterampilan tambahan ini, mereka dapat memiliki peluang usaha setelah menyelesaikan sekolah. Keterampilan dalam suatu bidang memiliki nilai penting terutama dalam era disrupsi saat ini, di mana memiliki keterampilan dalam bidang elektronika memiliki potensi besar untuk pemanfaatan yang berarti bagi siswa-siswi. Metode pelaksanaan kegiatan PkM ini terdiri dari tiga langkah, yang melibatkan pemaparan teori kepada peserta pelatihan pada langkah pertama, panduan dalam proses pemasangan modul AC pada langkah kedua, dan asesmen keterampilan pada langkah ketiga. Data hasil PkM menunjukkan bahwa peserta pelatihan berhasil menguasai keterampilan pemasangan modul universal AC, yang dibuktikan melalui hasil pemasangan yang dapat beroperasi dengan baik

Kata kunci: Pengabdian kepada Masyarakat(PkM), Universal electronic AC module

PENDAHULUAN

Tujuan utama dari paper ini adalah untuk menghadirkan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) yang telah dilaksanakan. Pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan di sekolah SMKN 3 Singaraja. Kegiatan ini

melibatkan pelatihan dalam pemasangan modul elektronik universal AC (Air Conditioner). Pentingnya kegiatan ini terletak pada perannya sebagai bentuk pelayanan kepada masyarakat yang bertujuan untuk menyebarkan produk dan keahlian yang diperoleh dari proses

pendidikan di dalam kampus agar dapat dimanfaatkan oleh masyarakat secara luas. Program Teknologi Rekayasa Sistem Elektronika, sebagai salah satu program sarjana terapan di Universitas Pendidikan Ganesha, berfokus pada bidang sistem elektronika di mana sumber daya manusianya terlibat dalam aktivitas yang terkait dengan sistem elektronika. Upaya pengabdian kepada masyarakat ini menjadi wujud nyata dari proses pendidikan di dalam kampus, khususnya dalam konteks mata kuliah Sistem Elektronika.

SMKN 3 Singaraja menghadapi tantangan dalam hal perlunya meningkatkan keterampilan di bidang elektronika perangkat pendingin. Kekurangan pemberian dasar keterampilan elektronika mengakibatkan siswa memiliki sedikit peluang untuk berwirausaha sendiri selama masa sekolah atau setelah lulus. Namun, peluang usaha dalam bidang elektronika sebenarnya tidak memerlukan modal besar dan dapat diakses oleh siapa saja dalam masyarakat. Keberadaan media sosial juga memudahkan pelaku usaha mandiri di bidang elektronika untuk terhubung dengan pelanggan. Menghadapi tantangan teknologi yang terus berkembang, terutama bagi generasi muda pelajar, maka permasalahan yang diidentifikasi dalam kegiatan PkM di SMKN 3 Singaraja adalah: 1) Memastikan siswa di Singaraja memiliki keterampilan tambahan di bidang sistem elektronika perangkat pendingin untuk mendorong semangat berwirausaha mandiri, 2) Melibatkan dosen dan mahasiswa dari Prodi Teknologi Rekayasa Sistem Elektronika (TRSE) dan Prodi Pendidikan Teknik Elektro (PTE) untuk memberikan pelatihan keterampilan elektronika kepada masyarakat.

Tujuan dari kegiatan PkM ini adalah untuk memberikan siswa-siswa keterampilan dasar dalam memasang modul elektronik AC Universal. Keterampilan yang diperoleh dari kegiatan PkM ini dapat diperluas untuk mencakup bidang elektronika lainnya, seperti memperbaiki TV, AC, kulkas, dan sebagainya. Meskipun keterampilan semacam itu dapat dipelajari secara mandiri melalui buku atau internet, namun untuk memperkuat pemahaman teori inti di bidang elektronika dan mempermudah pembelajaran teknologi elektronika baru, pendidikan formal melalui kursus akademis merupakan pendekatan yang paling efektif. Apabila siswa telah memiliki

keahlian di bidang ini, mereka dapat menjalankan usaha sendiri di rumah tanpa memerlukan biaya besar. Usaha yang berdasarkan pada keterampilan semacam ini juga lebih mudah dalam pemasaran, terutama di era digital saat ini. Platform media sosial seperti Facebook, Instagram, dan TikTok memberikan cara yang efisien dan ekonomis untuk terhubung dengan calon pelanggan dan mempromosikan keterampilan elektronik. Seperti yang terlihat sekarang, banyak teknisi layanan tidak lagi mengandalkan toko fisik di tempat umum; mereka berhasil menarik konsumen melalui jaringan media sosial.

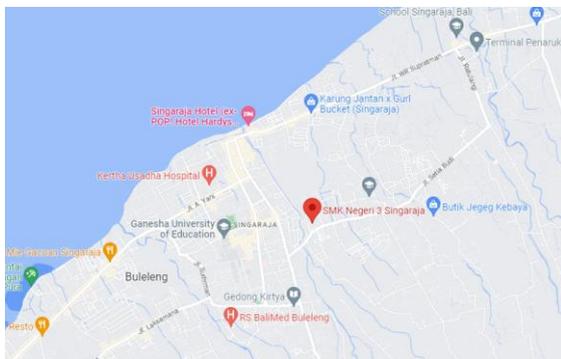
Bagi para pengajar, kegiatan PkM semacam ini mewakili sebuah tugas mulia dalam menyebarkan pengetahuan di bidang elektronika ke seluruh masyarakat. Penjalanan dari Tri Dharma perguruan tinggi menjadi sebuah upaya menyeluruh yang dijalankan oleh para dosen untuk menjadi pionir dalam bidang mereka. Melalui rutinitas sehari-hari yang memerlukan dedikasi pada teori elektronika, baik melalui pengajaran di kelas maupun penelitian di laboratorium, menerapkan ilmu tersebut kepada masyarakat dalam wujud kegiatan PkM menjadi bagian integral dalam menjalankan komitmen Tri Dharma Perguruan Tinggi yang menjadi tanggung jawab para dosen. Kegiatan PkM ini erat kaitannya dengan dua aspek Tri Dharma lainnya, yakni pengajaran dan penelitian, karena keterampilan dalam memasang modul elektronik AC ini bukan hanya menjadi dasar pembelajaran berbasis produk dalam pengajaran, tetapi juga merupakan hasil penelitian dari mahasiswa yang termanifestasi dalam tugas akhir serta penelitian yang dilakukan oleh para dosen.



Gambar 1. Gerbang dan tata ruang sekolah SMKN 3 Singaraja

SMK Negeri 3 Singaraja adalah sebuah sekolah menengah kejuruan yang terletak di Jalan Gempol Kel. Banyuning Kec. Buleleng Kab. Buleleng Kode Pos 81151, Bali. Lokasi sekolah yang strategis di pusat kota memudahkan akses bagi siswa dan orang tua yang tinggal di sekitar kota Singaraja. Selain itu, lingkungan sekitar sekolah juga cukup kondusif untuk proses belajar mengajar.

Sejarah SMK Negeri 3 Singaraja mencakup perjalanan panjang dalam pengembangan pendidikan kejuruan di Bali. Sekolah ini didirikan pada tahun 1961 dan saat itu masih bernama Sekolah Teknik Menengah (STM) Singaraja. Sejak berdiri, sekolah ini telah mengalami beberapa kali perubahan nama dan pengembangan program pendidikan. Saat ini, SMK Negeri 3 Singaraja menawarkan program pendidikan kejuruan dalam berbagai bidang, seperti teknik ketenagalistrikan, teknik elektronika, dan teknik permesinan.



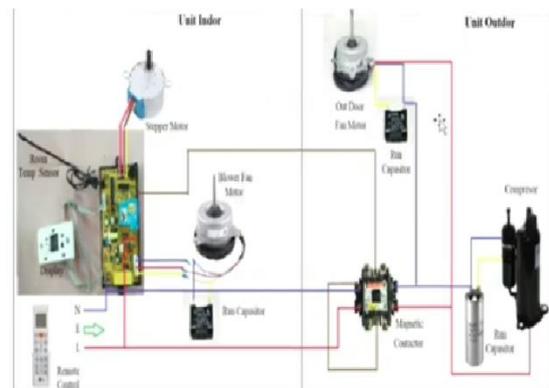
Gambar 2. Peta lokasi PkM di SMKN 3 Singaraja

SISTEM KELISTRIKAN DAN ELEKTRONIKA AC SPLIT

Diagram kabel AC split dan komponen kontrol menggambarkan tata letak dan hubungan kelistrikan yang kompleks antara berbagai bagian unit dalam ruangan (indoor unit) dan unit luar ruangan (outdoor unit) dalam sistem AC split. Pada diagram ini, beberapa komponen kunci dan jalur kabel penting menjadi fokus utama [1].

Di unit dalam ruangan (indoor unit), diagram menggambarkan interaksi antara blower, evaporator coil, thermostat, dan papan kontrol elektronik. Jalur kabel menghubungkan blower dengan papan kontrol [2], memungkinkan pengaturan kecepatan kipas sesuai dengan instruksi dari papan kontrol.

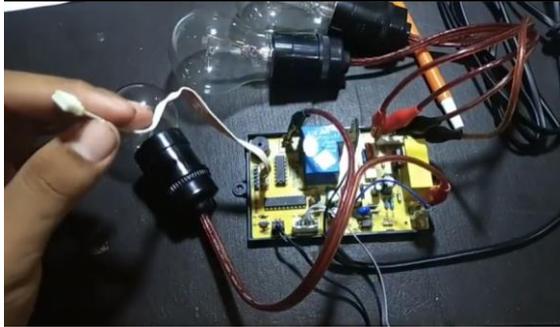
Evaporator coil terhubung ke unit luar melalui pipa tembaga yang membawa refrigeran, dan suhu diatur oleh papan kontrol dengan bantuan sensor suhu. Thermostat juga terhubung ke papan kontrol dan berfungsi sebagai input untuk mengontrol operasi kompresor dan kipas, sesuai dengan suhu yang diinginkan [3].



Gambar 3. Proses perkuliahan di kampus yang menjelaskan tentang struktur AC Split

Pada unit luar ruangan (outdoor unit), kompresor menjadi pusat perhatian. Kompresor dihubungkan dengan kapasitor untuk memberikan lonjakan awal energi saat sistem dinyalakan. Capacitor ini terhubung ke papan kontrol yang memantau kondisi sistem dan memberikan sinyal ke kompresor [4]. Diagram juga menunjukkan koneksi antara coil kondensor dan kipas outdoor yang berfungsi untuk menghilangkan panas dari refrigeran dan mengeluarkannya ke udara luar [5].

Sistem juga mencakup pressure dan temperature sensors yang ditempatkan di unit dalam dan luar ruangan. Sensor ini memberikan informasi penting tentang tekanan dan suhu di berbagai titik dalam sistem, memungkinkan kontrol yang lebih presisi. Seluruh sistem ini dihubungkan oleh kabel-kabel yang kompleks dan diatur oleh papan kontrol di masing-masing unit [6].



Gambar 4. Proses perkuliahan di kampus yang menjelaskan tentang struktur AC Split

Secara keseluruhan, wiring diagram AC split dan komponen kontrol mencerminkan interaksi yang rumit antara komponen kelistrikan dan elektronik dalam sistem. Diagram ini adalah panduan penting bagi teknisi untuk instalasi, perawatan, dan perbaikan sistem AC split guna memastikan performa yang optimal dalam memberikan kesejukan atau pemanasan di dalam ruangan.

METODE

Metode dalam pelaksanaan kegiatan PkM ini adalah dengan memberikan penjelasan teori secara singkat, mengajarkan lewat dibimbing praktek langsung, dan assesmen melalui praktek mandiri.

1. Penjelasan Teori Secara Singkat

Proses penjelasan teori dilakukan secara langsung dengan menguraikan input dan output dari sebuah modul elektronik AC split universal. Menyampaikan bagaimana setiap komponen bekerja, input yang diperlukan oleh masing-masing komponen, serta hasil output yang dihasilkan oleh tiap komponen. Tahap awal yang akan dijelaskan adalah bagian pertama, yaitu modul relay yang berfungsi menghidupkan dan mematikan bagian outdoor dari AC split. Pemahaman terhadap blok ini sangat penting karena kesalahan dalam output dapat berdampak pada kerusakan komponen lainnya. Kemudian, blok kedua mengacu pada modul sinyal input. Blok ketiga mengenai kontrol motor blower indoor, dan yang terakhir, blok keempat adalah terminal sensor.

2. Pengajaran lewat dibimbing Pratek Langsung

Tersedia sepuluh unit modul elektronik AC universal di lokasi ini. Sementara, ada dua unit AC split yang tersedia. Untuk praktik ini, kami membentuk enam kelompok, di mana masing-masing kelompok akan ditemani oleh seorang mahasiswa yang sudah memiliki kemahiran dalam praktik ini dari hasil pembelajaran di kampus. Proses pelatihan ini akan sepenuhnya diarahkan oleh para mahasiswa. Beberapa siswa tidak akan dibiarkan melakukan langkah-langkah sendiri, melainkan mereka perlu menunggu petunjuk dari pengawas. Prinsip dasar dari praktik di sini adalah membangun keterampilan atau, lebih sederhananya, menghafal langkah-langkah pemasangan dan tata letak, bukan sekadar memahami prosesnya.

3. Assesmen melalui pratek mandiri

Untuk menguji pemahaman atau hafalan siswa terkait proses pemasangan, dilakukan penilaian di mana para siswa akan mencoba sendiri sampai berhasil memasang modul universal pada sebuah AC split. Selain itu, perlu dilakukan pengujian untuk memastikan bahwa setelah modul ini dipasang, AC split dapat beroperasi dengan normal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Selama pelaksanaan kegiatan pengabdian ini, siswa-siswa dikelompokkan menjadi lima kelompok. Setiap kelompok terdiri dari empat siswa dan dipandu oleh seorang mahasiswa yang bertugas memberikan pelatihan. Setiap mahasiswa instruktur dalam kelompok telah memiliki pemahaman yang kuat terhadap blok-blok modul universal. Tingkat pemahaman ini tercermin dalam kemampuan siswa peserta pelatihan untuk memahami materi. Suatu kunci penting dalam berhasilnya transfer pengetahuan adalah kemampuan instruktur dalam menguasai materi yang diajarkan.



Gambar 5. Acara pembukaan kegiatan pengabdian

Mahasiswa yang bertindak sebagai pelatih telah memiliki kemampuan yang sangat handal, sebab sebelumnya mereka telah menyelesaikan mata kuliah Sistem Kelistrikan Perangkat Pendingin. Hal ini terbukti dari kemudahan mereka dalam menyampaikan materi pelatihan kepada para siswa, yang pada gilirannya mampu memahaminya dengan mudah. Keberhasilan institusi pendidikan ini dalam proses pengajaran di dalam ruang kuliah tercermin pada kemampuan mahasiswa untuk dengan mudah mentransfer pengetahuan ini kepada masyarakat melalui kegiatan pengabdian. Upaya mentransfer pengetahuan kepada masyarakat ini melambungkan hilirisasi yang terjadi dari proses pengajaran menuju pelaksanaan kegiatan pengabdian.

Langkah berikutnya melibatkan keahlian dalam menginstal modul elektronik AC Split. Mahasiswa telah mempraktikkan pengajaran dengan sangat tekun, sehingga peserta pelatihan berhasil mengoperasikan AC split secara normal dengan bantuan modul universal yang dipasang. Mahasiswa mampu memberikan panduan yang efektif dalam teknik pemasangan kepada peserta pelatihan. Sebagai balasannya, siswa-siswa berhasil merakit modul amplifier dengan bimbingan mahasiswa. Proses ini menggambarkan bagaimana keterampilan yang dihasilkan di kampus tercermin dalam aksi nyata, di mana ia dihubungkan ke masyarakat melalui kegiatan pengabdian.



Gambar 6. Kegiatan pelatihan yang dipandu oleh mahasiswa

Langkah berikutnya melibatkan evaluasi peserta pelatihan guna menilai sejauh mana keberhasilan dalam mengikuti pelatihan pemasangan modul elektronik universal pada AC split. Dalam tahap ini, kelompok siswa pelatihan diberi kesempatan untuk melakukan pemasangan secara mandiri. Keberhasilan uji ini dapat diukur secara konkret melalui kinerja normal AC split yang terpasang. Proses evaluasi dilakukan untuk mengetahui jika siswa yang diberikan pelatihan sudah mampu dalam menyerap kegiatan pelatihan.



Gambar 6. Ketua PkM memberikan pengarahan

Secara keseluruhan, pelaksanaan kegiatan pengabdian di SMKN 3 Singaraja telah berjalan dengan hasil yang sangat baik. Seluruh tujuan yang telah direncanakan sebelum pelaksanaan pengabdian berhasil dicapai dalam semua aspek. Solusi-solusi untuk permasalahan yang dihadapi oleh siswa-siswa SMKN 3 Singaraja berhasil ditemukan, memberikan mereka landasan yang kuat untuk melanjutkan. Siswa-siswa yang sebelumnya memiliki pengetahuan terbatas mengenai modul elektronik universal sekarang telah memahami. Mereka yang sebelumnya kurang memiliki keterampilan dalam bidang ini sekarang memiliki kemahiran yang memadai.

Kebermanfaatan dari kegiatan pengabdian ini dirasakan oleh pihak sekolah SMKN 3 Singaraja yang sebagai tempat pelaksanaan, dan dosen-dosen prodi TRSE dan PTE yang sebagai penyelenggara kegiatan. Bagi pihak sekolah, siswa sudah mempunyai keterampilan di bidang pemasangan modul universal AC. Bagi pihak kampus, para dosen sudah berhasil menjalankan Tri Darma Perguruan Tinggi.



Gambar 7. Menguji Siswa SMKN 3 Singaraja untuk melakukan pemasangan modul

Dihimpun dari berbagai masukan kegiatan PkM seperti ini perlu dilakukan untuk tahun-tahun selanjutnya. Dengan pelaksanaan kegiatan ini secara berkelanjutan, maka sudah menjadi bagian penggerak dalam menjadikan siswa-siswa mempunyai keterampilan di bidang elektronika. Dengan keterampilan yang dimiliki oleh siswa-siswa SMK ini, maka selanjutnya bisa melakukan wirausaha yang kreatif di tengah kemajuan teknologi yang begitu pesat.

SIMPULAN

Pelaksanaan kegiatan PkM di SMKN 3 Singaraja telah mencapai tingkat kesuksesan yang sangat memuaskan. Prestasi ini terbukti dari penguasaan siswa-siswa dalam keterampilan memasang modul universal AC. Keterampilan ini selanjutnya dapat mereka manfaatkan dalam upaya berwirausaha di sektor AC. Baik sekolah SMKN 3 Singaraja maupun universitas Undiksha sama-sama mendapatkan manfaat signifikan dari keberhasilan ini. Sekolah memperoleh keuntungan dalam bentuk siswa-siswa yang memiliki keterampilan di bidang elektronika. Di sisi lain, pihak universitas, terutama program studi TRSE dan PTE, memperoleh manfaat dengan melihat keberhasilan hilirisasi produk-produk pembelajaran dari kampus, yang merupakan bagian integral dari pelaksanaan Tri Dharma Perguruan Tinggi. Kegiatan pengabdian dalam bidang ini sangat layak untuk diteruskan di tahun-tahun mendatang, karena memiliki dampak yang luar biasa dan menguntungkan bagi masyarakat secara keseluruhan.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] R. Martinez et al., "Energy Consumption Analysis of Air Conditioning Systems in Tropical Climates," *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, vol. 8, pp. 30-38, Mar. 2022.
- [2] S. Yang and H. Chen, "Integration of Renewable Energy Sources in HVAC Systems: A Review," *Energies*, vol. 14, no. 5, p. 1249, Mar. 2021.
- [3] A. Patel and K. Gupta, "Smart Thermostats for Energy-Efficient HVAC Systems: A Comparative Study," *Energy Efficiency*, vol. 15, no. 1, pp. 215-230, Jan. 2022.
- [4] C. Adams et al., "IoT Applications in HVAC Systems: Challenges and Opportunities," *IEEE Internet of Things Journal*, vol. 9, no. 7, pp. 5534-5546, Jul. 2022.
- [5] E. Ramirez and T. Lee, "Model Predictive Control for VRF HVAC Systems with

Variable Thermal Loads," *Building and Environment*, vol. 155, p. 107152, Nov. 2019.

[6] H. Wang et al., "Advanced Control Strategies for Improved HVAC Energy

Efficiency: A Review," *Applied Energy*, vol. 297, p. 117167, Apr. 2021.