

Perbaikan dan Penggantian Komponen pada Box Panel Instalasi Listrik di Ruang Praktikum SMK Negeri 4 Kota Tangerang - Banten

Aripin Triyanto*¹, Marfin², Edwar Mualim³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Pamulang, Indonesia

*e-mail: dosen01315@unpam.ac.id¹, dosen00929@unpam.ac.id², dosen00575@unpam.ac.id³

Abstrak

Kecelakaan kerja khususnya pada bidang elektrikal terjadi karena kurangnya penerapan sistem proteksi rangkaian terpasang. Masih banyak pemanfaatan dan pengaplikasian power dengan sistem by pass sehingga dapat mengakibatkan hubung singkat terhadap rangkaian dan kecelakaan terhadap pengguna. Solusi dari permasalahan tersebut dapat dilakukan dilakukan perapihan instalasi dan pemasangan proteksi pada beban yang digunakan sebuah rangkaian. Kegiatan yang dilakukan yaitu Pengabdian Kepada Masyarakat bertujuan untuk menghindari kecelakaan kerja dan memperbaiki proteksi yang terjadi kerusakan pada box panel di laboratorium untuk kerja. Kegiatan yang dilakukan berlokasi di SMK N 4 Tangerang Kota Provinsi Banten. Penggunaan metode yaitu perancangan komponen pada box panel sesuai kapasitas dan menambahkan MCB untuk pembagian beban secara merata. Hasil yang didapatkan dari kegiatan ini adalah box panel berfungsi dengan baik, dapat digunakan untuk power masing-masing meja kerja laoratorium dan pembagian power disesuaikan kapasitas proteksi sehingga jika terjadi beban lebih dapat diproteksi oleh pengaman MCB.

Kata kunci: Box panel, Hubung Singkat, Kecelakaan Kerja, MCB, Proteksi

Abstract

Occupational accidents, especially in the electrical field, occur due to the lack of application of an installed circuit protection system. There is still a lot of utilization and application of power with a bypass system so it can result in a short circuit in the circuit and accidents for the user. The solution to this problem can be done by tidying up the installation and installing protection on the load used by a circuit. The activities carried out, namely Community Service aim to avoid work accidents and repair protection that occurs damage to the panel box in the laboratory for work. The activities carried out are located at SMK N 4 Tangerang City Banten Province. The use of method is designing the components in the panel box according to capacity and adding the MCB to distribute the load evenly. The results obtained from this activity are that the panel box functions properly, can be used to power each laboratory workbench, and the distribution of power is adjusted to the protection capacity so that if an overload occurs it can be protected by the MCB safety.

Keywords: Box Panel, MCB, Protection, Shortcircuit, Work Accident

1. PENDAHULUAN

Panel listrik atau *Elektrical Switchboard* yaitu penempatan sebuah komponen elektrik untuk penghubung, pengaman dan pengontrol rangkaian dalam sebuah box tertutup. Perencanaan peralatan listrik yang ada dalam panel box harus menyesuaikan dimensi box dan kapasitas penggunaan antara input dan beban terpasang. Lokasi dan penempatan box panel pada area yang aman dari jangkauan tangan manusia agar tidak terjadi konsleting dan kecelakaan kerja. Tempat panel box diberikan space atau ruang untuk maintenance rutin setiap bulan dan pada saat terjadi perbaikan tidak terganggu oleh penghalang. Preventif maintenance perlu diadakan secara rutin untuk dapat menjaga kinerja dari komponen dalam jangka waktu yang lama (Triyanto et al., 2022) (Sunarto et al., 2022).

Berikut ini adalah persyaratan dalam pemasangan box panel listrik sesuai standar PUIL 2000 (Nasional, 2000):

1. Susunan penghantar dalam instalasi keadaan rapi dan bersih.
2. Semua terminal yang bertegangan harus diberikan proteksi.
3. Pemasangan komponen dicek ulang untuk tingkat kekuatan pada sambungan terminal.

4. Terdapat proteksi setiap pembagian fasa dan beban untuk memudahkan maintenance.
5. Dapat diupgrade sesuai kebutuhan.
6. Mempunyai tingkat keandalan yang bagus dan standar.

Permasalahan pada kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat didasarkan pada box panel listrik pada laboratorium yang tidak berfungsi komponen proteksinya dan kurangnya perhatian dari segi keselamatan penggunaan power dari panel box. Terdapat beberapa MCB untuk pengaman dari tegangan lebih dan arus lebih tidak berfungsi sehingga tidak ada proteksi pada bagian output karena sistemnya by pass sehingga dapat menyebabkan kerusakan dan kecelakaan kerja saat terjadi hubung singkat pada instalasi (Elliot Rappaport, Chair Daleep C. Mohla, 2007) (Wabula & Tunny, 2021).

Pelaksanaan kegiatan ini dilakukan dengan kewajiban Tri Dharma perguruan tinggi yang dituntut untuk mengembangkan ilmu pengetahuan setiap tahun dan semester. Kegiatan tersebut antara lain adalah pengajaran, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat agar ilmunya bermanfaat. Kegiatan PKM dilakukan setiap satu semester dengan tema perbaikan, sosialisasi dan rancang bangun peralatan yang bermanfaat bagi masyarakat dan siswa SMK (Sunardi, Triyanto, Irwansyah, et al., 2020).

Siswa SMK Negeri 4 Tangerang yang berlokasi di Jl. Veteran No.1A, RT.005/RW.002, Babakan, Kec. Tangerang, Kota Tangerang, Banten 15118, Indonesia. Sangat strategis dan sangat lengkap peralatan praktikum serta kelengkapan sistem belajar mengajarnya. Laboratorium lengkap dengan peralatan LAB dan sangat luas areanya untuk pengembangan ilmu dan teknologi kedepannya. Siswa SMK N 4 Tangerang kota sangat antusias menyambut kedatangan dari Universitas Pamulang untuk melakukan kegiatan bersama yaitu PKM dengan tema perbaikan dan penggantian komponen box panel di laboratorium. Universitas Pamulang dalam kegiatan ini terlibat 3 Dosen untuk mendampingi sebagai ketua, penyuluh dan narasumber. Sedangkan dari pihak mahasiswa terdiri dari 5 mahasiswa untuk ketua tim mahasiswa dan anggota tim kegiatan PKM. Sebelum kegiatan dilakukan pertama adalah briefing anggota sebelum berangkat ke lokasi dan plotting pekerjaan sesuai perencanaan awal. Setelah sampai ditempat siswa dan guru SMK N 4 Tangerang kota sudah menyiapkan tempat untuk kelas sosialisasi dan peralatan yang digunakan sebagian untuk perbaikan box panel laboratorium. Kegiatan berlangsung sampai dengan tiga hari sesuai dengan perencanaan yaitu persiapan survei lokasi, pembelian material, pengerjaan, evaluasi pekerjaan dan ramah tamah sebelum kembali ke kampus Universitas Pamulang (Sunardi, Triyanto, Dinata, et al., 2020).

Alasan diadakan pelaksanaan kegiatan PKM adalah salah satu mahasiswa adalah alumni dari SMK N 4 Tangerang Kota dan setelah survei ditemukan beberapa box panel utama dalam laboratorium yang rusak dan tidak berfungsi. Sehingga secara khusus tujuan kegiatan PKM ini adalah:

1. Memperbaiki box panel utama sebagai sumber tegangan ke laboratorium
2. Bersosialisasi terkait pentingnya keselamatan kerja dan bahaya hubung singkat.
3. Bersosialisasi terkait standar penyambungan instalasi dan batasan penggunaan proteksi pada komponen listrik.

Sehingga dengan uraian tujuan di atas dapat mengatasi masalah yang telah dihadapi dan disurvei sebelumnya. Penggunaan box panel dapat terhindar dari kecelakaan kerja dan terdapat proteksi pada batasan arus lebih sesuai kapasitas komponen yang terpasang.

Luaran yang dihasilkan dalam kegiatan PKM adalah:

1. Karya dari mahasiswa dan siswa berupa instalasi dan pemasangan komponen proteksi dengan baik.
2. WEB yang akan memuat mengenai kegiatan PKM yang dapat dilihat di web resmi universitas pamulang.
3. Jurnal Nasional dan prosiding nasional sebagai luaran file yang dapat dilihat setelah diterbitkan.

Manfaat dari kegiatan PKM adalah:

1. Menambah ilmu pengetahuan mengenai tatacara pemasangan instalasi box panel.
2. Dapat terhindar dari jangkauan manusia sehingga tidak menyebabkan kecelakaan kerja.

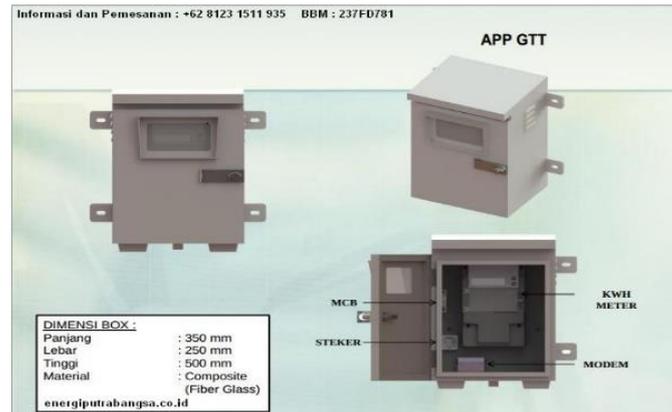
3. Dapat memberikan manfaat penggunaan box panel sesuai dengan pembagian fasa terhadap laboratorium.

2. METODE PELAKSANAAN

2.1. Penggunaan bahan kegiatan PKM

1. Box Panel

Penggunaan box panel menyesuaikan lokasi didalam ruangan atau diluar ruangan(Sarwito & Priyanga, 2021).



Gambar 1. Box panel instalasi

2. MCB

Penggunaan MCB (*Miniatur Circuit Breaker*) dalam instalasi yang direncanakan menggunakan jenis MCB 1 phase dan 3 phase. Untuk power utama dari pusat pembangkit tercover pada MCB 3 phase sedangkan power pembagi masing-masing beban menggunakan MCB 1 phase. Pembagian pada proteksi mCB menyesuaikan dengan kapasitas penggunaan batasan ampere yang ada pada nameplate MCB(Triyanto et al., 2022)(Menteri Pekerjaan Umum, 2008).



Gambar 2. MCB 1 phase dan 3 phase

3. Kabel NYAF 1.5 mm

Penggunaan kabel jenis bahan isolasi PVC dengan tipe serabut dimaksudkan agar mempermudah dalam instalasi box panel karena lebih flexible dalam penggunaannya.



Gambar 3. Kabel NYAF 1,5 mm

4. Kabel NYAF 2,5 mm

Penggunaan jenis NYAF dengan ukuran 2,5 mm digunakan pada area power utama yang berasal dari KWH dan PLN dengan tujuan agar terhindar dari panas berlebih akibat aliran arus pada penghantar.



Gambar 4. Kabel NYAF 2,5 mm

5. Kabel Lug (Skun Kabel)

Digunakan untuk penyambungan antara terminal dengan kabel penghantar agar tidak terjadi tegangan hilang pada titik percabangan terminal (Rachman, 2019).



Gambar 5. Skun kabel terminal

6. Rel Aluminium/Rel Omega

Sebagai tempat untuk meletakkan komponen agar rapi dan teratur sehingga memudahkan dalam preventif dan perbaikan pada saat terjadi kerusakan pada jalur-jalur tertentu.



Gambar 6. Rel aluminium

7. Kabel Ties

Untuk mengikat dan memisahkan antara kabel fasa dengan kabel netral sehingga menghindarkan terjadinya hubung singka. Mengelompokkan jalur instalasi antar beban sesuai dengan ikatan pada kabel ties.



Gambar 7. Kabel ties

2.2. Penggunaan peralatan kegiatan PKM

1. Multitester

Digunakan untuk mengukur tegangan dan arus pada rangkaian box panel terdiri dari dua tipe yaitu manual dan analog.



Gambar 8. Multitester

2. Tang kombinasi dan tang potong

Untuk memotong kabel NYAF digunakan tang potong sedangkan untuk penunjang pengencangan baut perlu digunakan tang kombinasi

3. Obeng plus dan minus

Digunakan untuk memastikan sambungan terminat kuat dan tidak kendur.

Penggunaan Metode dari kegiatan PKM antara lain sebagai berikut:

Metode yang dilakukan dalam pelaksanaan kegiatan PKM adalah dengan survei lapangan, pengecekan beban penggunaan dan tegangan supply pada laboratorium, persiapan peralatan dan pelaksanaan PKM.

1. Survei dan Analisis
Survei lokasi yang dilakukan adalah untuk menentukan kondisi pada laboratorium yang terdapat beberapa kerusakan instalasi dan box panel. Sehingga tidak berfungsi dan sering digunakan untuk by pass agar power dapat digunakan. Resiko dan akibat yang ditimbulkan dapat berbahaya bagi pengguna dan komponen yang digunakan sehingga perlu dilakukan perbaikan.
2. Perancangan
Pada tahapan ini dilakukan pelepasan power utama dari breaker untuk keamanan dan keselamatan maintenance. Perapihan instalasi dilakukan dengan mengukur dan melihat jalur instalasi dari meja ke jalur utama. Perancangan jalur baru dalam panel box dilakukan dengan menandai semua kabel yang terhubung dengan beban penggunaan sesuai meja kerja laboratorium.
3. Pelaksanaan
Sesuai perancangan pada uraian sebelumnya pelaksanaan menggunakan peralatan safety dan standar untuk mendapatkan nilai, hasil sambungan instalasi yang kuat dan maksimal. Perapihan kabel instalasi dilakukan sesuai dengan jalur pada meja kerja laboratorium. Penggantian beberapa komponen dilakukan untuk memaksimalkan kabel yang kosong dan rel dalam box panel yang kosong serta membagi beban dengan rata.
4. Penyelesaian masalah yang dihadapi
Pembagian jalur utama dengan panel pembagi dapat digunakan untuk membuat beban rata pada masing-masing beban. Penggunaan kapasitas MCB pada pemaman dapat bekerja maksimal dan tidak menimbulkan panas berlebih. Pemaman panel sudah diikat dengan kabel ties dan digunakan skun pada terminal hubung. Saat ini permasalahan sudah selesai dan panel box berfungsi dengan baik.
5. Sasaran kegiatan PKM
Peserta dalam kegiatan yang terlibat adalah siswa SMK N 4 Tangerang Kota dengan jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik, Perwakilan dari wali murid dan Anggota guru lainnya.
6. Tempat dan waktu pelaksanaan
Tempat : SMK N 4 Tangerang Kota
Waktu : Jum'at s.d Minggu
Tanggal : 27 s.d 29 Januari 2023
7. Tahapan kegiatan
Tahapan yang dilakukan adalah:
 - a. Briefing internal sebelum sosialisasi dikelas.
 - b. Sosialisasi terkait dengan instalasi listrik sesuai standar PUIL 2000.
 - c. Pelaksanaan perbaikan instalasi dan penggantian komponen instalasi.
 - d. Merapikan jalur kabel instalasi diluar box panel.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Tahapan persiapan kegiatan PKM

Sebelum melakukan kegiatan dilakukan briefing internal untuk pembagian tugas dan penyesuaian dari prosedur pelaksanaan kegiatan tujuannya agar pelaksanaan kegiatan dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan waktu yang ditentukan.



Gambar 9. *Breafing Internal*

3.2. Tahapan Pelaksanaan

Dilakukan presentasi terkait pemasangan standar dari instalasi sesuai PUIL 2000. Sehingga sebelum ketempat lokasi semua siswa paham bagaimana tatacara perbaikan dan instalasi yang benar. Pekerjaan dimulai pada hari sabtu tanggal 29 Januari 2023 dari pukul 09.00- 17.00 sampai acara penutupan kegiatan PKM.



Gambar 10. Sosialisasi pemasangan instalasi listrik

3.2.1. Keadaan box panel sebelum diperbaiki

Sebelum melakukan perbaikan instalasi pada box panel terlebih dahulu dilakukan pengecekan mengenai tegangan pada masing-masing kabel, agar tidak terjadi kecelakaan kerja pada saat maintenance.



Gambar 11. Box panel sebelum perbaikan

3.2.2. Proses perbaikan box panel

Penambahan MCB dan penggantian beberapa kabel terpasang pada box panel dengan tujuan peremajaan instalasi agar memudahkan maintenance dan rapi. Pemisahan jalur beban dan pembagian beban merata pada output MCB agar tidak terjadi beban lebih pada power utama.



Gambar 12. Proses perbaikan instalasi box panel

3.3. Hasil perbaikan box panel

Hasil yang didapatkan dari kegiatan PKM adalah kerapihan panel, pembagian beban merata masing-masing MCB dan perapihan instalasi luar yang terhubung dengan box panel. Saat ini box panel sudah berfungsi dengan baik dan safety sesuai dengan kegunaan dan fungsinya.



Gambar 13. Hasil perapihan dan perbaikan instalasi box panel

3.4. Kegiatan Foto bersama

Dilakukan kegiatan foto bersama untuk dijadikan bukti kegiatan, bentuk kebersamaan dan kerjasama antara universitas pamulang dengan SMK N 4 Tangerang Kota.



Gambar 14. Foto bersama

4. KESIMPULAN

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) yang telah dilakukan berjalan dengan lancar. Peserta dan partisipasi dari Guru dan Siswa dalam membantu persiapan alat, sosialisasi dengan tanya jawab dan instalasi dengan hasil kerjasama menjadikan kegiatan PKM ini begitu bermanfaat dan bermakna. Pada proses instalasi dilakukan dengan hati-hati menyesuaikan jalur instalasi terpasang agar tepat pada penggunaannya. Hasil yang didapatkan pada kegiatan PKM adalah berfungsinya box panel pada laboratorium untuk kerja praktik dengan pengaman terpasang dan pembagian beban sesuai kapasitas, sehingga box panel dapat digunakan sebagaimana mestinya. Manfaat untuk siswa adalah mengenal instalasi, titik terminal dan cara membuat rancangan proteksi pada instalasi terpasang. Manfaat dan tujuan dari PKM untuk menambah wawasan pentingnya proteksi dan keselamatan kerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Elliot Rappaport, Chair Daleep C. Mohla, V. C. (2007). IEEE Std 142™-2007, Grounding of Industrial and Commercial Power Systems. In *IEEE Std 142™-2007* (Vol. 2007).
- Menteri Pekerjaan Umum. (2008). Permen PU nomor 24 tahun 2008 tentang Pedoman Pemeliharaan Gedung. *Permen PU No. 24*, 16.
- Nasional, B. S. (2000). Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000 (PUIL 2000). *Dirjen Ketenagalistrikan, 2000*(Puil), 1–133.
- Rachman, T. (2019). *Annual Report PT Indonesia Power Tahun 2019*.
- Sarwito, S., & Priyanga, S. A. (2021). Analisa Gangguan Short Circuit serta Pengaturan Koordinasi Proteksi pada Container Crane Disuplai dengan Energi Terbarukan Berbasis Simulasi. *Jurnal Teknik ITS*, 9(2). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v9i2.57049>
- Sunardi, A., Triyanto, A., Dinata, S., Ardianto, N., Tahang, S., Ramdhani, F., & Ikhsan, D. (2020). Sanitizer Otomatis Mencegah Covid-19 Dan. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat – Aphelion*, 01(01), 85–95.
- Sunardi, A., Triyanto, A., Irwansyah, N., Nurtiyanto, W. A., Saputra, A., & Ikhsan, M. K. (2020). Pelatihan Pemasangan Dan Perawatan Audio System Di Mushola Baiturrohman, Tambora-Jakbar. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (JPKM) - Aphelion*, 1(01), 11. <https://doi.org/10.32493/jpka.v1i01.6901>
- Sunarto, S., Santosa, Y., & Supriyanto, S. (2022). Analisis Perbandingan Sistem Proteksi Tegangan Sentuh Tidak Langsung Menggunakan ELCB dan MCB. *JTERA (Jurnal Teknologi Rekayasa)*, 7(1), 83. <https://doi.org/10.31544/jtera.v7.i1.2022.83-90>
- Triyanto, A., Sakti, A. L., Nugraha, H., & Rifai, A. A. (2022). *Operasi dan stabilitas sistem tenaga* (A. Sunardi (ed.); Issue 1). UNPAM PRESS.
- Wabula, L. R., & Tunny, I. S. (2021). Sosialisasi Upaya Meningkatkan Perilaku Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Nelayan Tradisional Di Desa Kawa Kabupaten Seram Bagian Barat. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 1(6), 271–276. <https://doi.org/10.52436/1.jpmi.47>

Halaman Ini Dikосongkan