

Sub Distribution Panel's Design Rancangan SubDistribution Panel

Rancangan Desain Panel Sub Distribusi Rancangan Panel Sub Distribusi

Dikas Pandu Nanggala^{1*}, Akhmad Ahfas²

* Email corresponding author : dikaspandu10@gmail.com

^{1,2}Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Jl. Mojopahit No. 666 B, Sidowayah, Celep, Kec. Sidoarjo, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur 61271

Abstract. *Electrical panels play an important role as the center of electrical energy distribution, functioning to regulate the flow of electricity in a building. This distribution process requires something that can secure and divide the amount of power flowing, therefore the SDP (Sub Distribution Panel) panel is needed. This panel contains several components that are assembled into one unit so that it can function properly. This research uses a qualitative descriptive method that focuses on problems based on facts carried out by means of observation or observation, interviews, and studying documents. If all the techniques in this method are performed successfully, the accurate percentage of this research is 98%. This research produces a description of the process of making SDP panels from start to finish. This research resulted that the SDP panel has several functions, namely collecting and forwarding power to each load in each branch as needed, connecting and disconnecting the power distribution circuit and the safety of the power distribution system control.*

Keywords : *SDP panel; electrical energy distribution; descriptive qualitative; SDP panel manufacturing process*

Abstrak. Panel listrik berperan penting sebagai pusat dari pendistribusian energi listrik, berfungsi untuk mengatur aliran listrik dalam suatu bangunan. Proses distribusi ini membutuhkan sesuatu yang dapat mengamankan dan membagi besaran daya yang mengalir, oleh karena itu panel SDP (Sub Distribution Panel) diperlukan. Panel ini berisi beberapa komponen yang dirangkai menjadi satu kesatuan agar dapat berfungsi sebagaimana mestinya. Dalam penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif yang difokuskan pada permasalahan atas dasar fakta yang dilakukan dengan cara pengamatan atau observasi, wawancara, dan mempelajari dokumen-dokumen. Jika teknik dalam metode ini dilakukan semua dan berhasil maka persentase akurat dari penelitian ini adalah 98%. Penelitian ini menghasilkan uraian mengenai proses pembuatan panel SDP dari awal sampai akhir. Penelitian ini menghasilkan kesimpulan bahwa panel SDP memiliki beberapa fungsi yaitu mengumpulkan dan meneruskan daya ke setiap beban di masing-masing cabang sesuai kebutuhan, menghubungkan dan memutuskan rangkaian penyaluran daya serta pengamanan dari kontrol sistem penyaluran daya.

Kata Kunci : Panel SDP; distribusi energi listrik; deskriptif kualitatif; proses pembuatan panel SDP

I. PENDAHULUAN

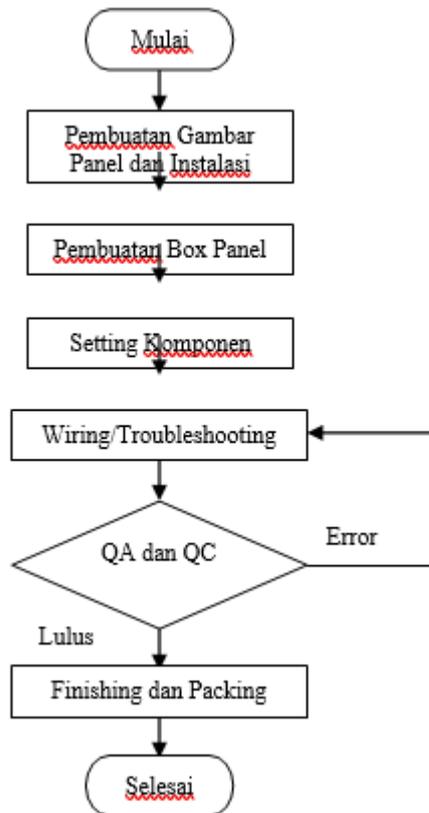
Panel listrik merupakan suatu perangkat sebagai pusat dari pendistribusian energi listrik. Panel listrik memiliki fungsi untuk mengatur daya listrik dari PLN sebagai output dan mendistribusikannya ke jaringan listrik bangunan sebagai output atau sebagai pengatur substitusi antara listrik utama yaitu PLN ke sumber listrik dari genset apabila listrik dari PLN padam [1]. Proses distribusi listrik dari PLN ke sebuah industri membutuhkan sesuatu yang dapat mengamankan, menghitung besaran daya yang mengalir dan memutus listrik dalam sebuah sistem. Oleh karena itu dibutuhkan panel yang dapat memenuhi kebutuhan-kebutuhan diatas, panel ini biasa disebut dengan *Sub Distribution Panel (SDP)*.

Panel ini merupakan salah satu jenis panel listrik yang memanfaatkan *Molded Case Circuit Breaker (MCCB)* sebagai komponen utamanya untuk mendistribusikan listrik 3 fasa (380 V) yang berasal dari *Low Voltage Main Distribution Panel (LVMDP)* yang diturunkan menjadi listrik 1 fasa (220 V). Perancangan dan pembuatan panel listrik ini bertujuan untuk memenuhi kebutuhan suplai listrik para pekerja di lapangan maupun industri [2].

II. METODE

Adapun metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian deskriptif kualitatif yang difokuskan pada permasalahan atas dasar fakta yang dilakukan dengan cara pengamatan atau observasi, wawancara, dan mempelajari dokumen-dokumen. Metode deskriptif kualitatif yaitu menganalisis, menggambarkan, dan meringkas berbagai kondisi, situasi dari berbagai data yang dikumpulkan berupa hasil wawancara atau pengamatan mengenai masalah yang diteliti serta terjadi di lapangan [3]. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu teknik pengamatan atau observasi yang meliputi berbagai hal yang menyangkut kondisi di lapangan, teknik wawancara yaitu

mengajukan pertanyaan kepada narasumber guna memperoleh jawaban atau informasi, dan teknik dokumentasi yaitu pengumpulan informasi berupa dokumen atau pengambilan gambar dengan kamera maupun HP. Jika teknik dalam metode ini dilakukan semua dan berhasil maka presentase akurat dari penelitian ini adalah 98%.



Gambar 1. Alur Pembuatan Panel SDP

Dalam rentang waktu satu bulan ini, penulis mengambil data secara real di lapangan yaitu di CV. Bintang Pratama Teknik, subjek yang dipelajari dan diteliti adalah Rancangan Sub Distribution Panel (SDP). Dari mulai proses awal yaitu rancangan gambar hingga proses terakhir yaitu *Quality Control* (QC) serta *finishing* dan *packing*. Seperti dapat dilihat pada Gambar 1.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

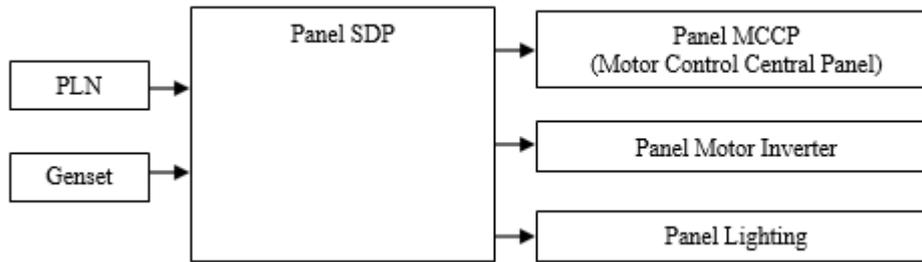
3.1. Pembahasan

3.1.1. Panel Listrik

Panel listrik adalah suatu benda berbentuk kubus berbagai ukuran bervariasi dengan sebelah sisi lubang selebar hampir sama dengan belakangnya, nantinya di buat penutup seperti daun pintu agar dapat dibuka dan ditutup. Di dalam panel tersebut terdapat papan atau *tray* yang dikaitkan dengan sisi belakang pintu dipakai baut yang nantinya papan tersebut dapat dilepas dan dipasang kembali. Pada umumnya panel listrik terbuat dari plat besi dengan ketebalan 0,5-0,1 mm. Biasanya disesuaikan dengan ukuran besarnya panel, dan nantinya papan tersebut akan digunakan sebagai tempat pemasangan komponen-komponen listrik [4].

Fungsi panel listrik adalah menempatkan komponen listrik sebagai pendukung dari mesin-mesin listrik agar dapat beroperasi sesuai dengan prinsip kerja dari mesin listrik itu sendiri, untuk mengamankan komponen listrik supaya terlindungi dari pengaruh disekelilingnya, dan untuk menata komponen atau rangkaian listrik agar terlihat rapi dan aman. Tujuan panel listrik adalah memudahkan dalam pengoperasian mesin-mesin listrik dan sebagai indikator ketika mesin sedang beroperasi maupun tidak. Itu dapat dilihat pada indikator yang terpasang.

3.1.2. Panel SDP



Gambar 2. Blok Diagram Panel SDP

Sub Distribution Panel (SDP) adalah panel yang dirancang untuk mendistribusikan power atau tenaga listrik dari panel yang bertegangan lebih besar seperti *Low Voltage Main Distribution Panel* (LVMDP) ke seluruh ruangan sesuai kebutuhan. Dalam panel SDP tegangan dan arus listrik akan dibagi menjadi lebih kecil agar dapat digunakan secara optimal dan merata. Biasanya panel SDP juga dilengkapi dengan instrumen atau alat ukur yang dapat membaca tahanan, arus, serta daya listrik yang sedang digunakan.



Gambar 3. Proses Pembuatan Panel SDP

3.2. Komponen Panel SDP

3.2.1 MCCB

Molded Case Circuit Breaker atau biasa disingkat MCCB adalah komponen yang digunakan sebagai pengaman dari terjadinya hubung singkat/*short circuit* dan beban berlebih/*overload* agar tidak terjadi kerusakan pada motor listrik maupun kebakaran yang dari munculnya bunga api. Pada saat terjadi pemutusan rangkaian, aliran listrik dapat dihubungkan kembali atau ditutup dengan cara manual yaitu dengan tuas, dan dengan menggunakan otomatisasi sistem *motorize* [5]. Biasanya digunakan pada skala industri karena MCCB hanya untuk pengaman motor listrik 3 fasa yang digunakan oleh industri tersebut. Panel yang dibahas menggunakan merek *Schneider*.



Gambar 4. MCCB

3.2.2 MCB

Miniature Circuit Breaker atau MCB adalah sebuah komponen yang berfungsi untuk mengamankan instalasi listrik dari potensi beban berlebih maupun hubung singkat yang disebabkan oleh lonjakan listrik yang terjadi baik sengaja maupun tidak disengaja. Pada MCB terdapat dua jenis pengaman yaitu secara termis dan elektromagnetis, pengaman termis berfungsi untuk mengamankan arus beban lebih sedangkan pengaman elektromagnetis berfungsi untuk

mengamankan jika terjadi hubung singkat [6]. Panel SDP ini menggunakan komponen berkualitas MCB 3 fasa dan 1 fasa merek *Schneider* yang terdiri dari 32A, 20A, dan 4A.



Gambar 5. MCB

1. kWh Meter

kWh (*kilo Watt hour*) meter atau *Energy Meter* adalah alat ukur listrik yang digunakan khusus untuk pengukuran daya listrik yang terpakai oleh beban listrik tiap satuan jam. Alat ini bekerja dimana medan magnet tersebut menggerakkan piringan yang terbuat dari aluminium. Pengukur disusun sedemikian rupa sehingga kumparan tegangan dapat berputar dengan bebasnya, dengan jalan demikian tenaga listrik dapat diukur [7]. Berdasarkan jumlah fasanya, kWh Meter dibagi menjadi 2 yaitu kWh Meter satu fasa dan kWh meter tiga fasa. Alat ini diaplikasikan pada rumah maupun industri. Panel SDP ini menggunakan kWh Meter merek *DV*.



Gambar 6. kWh Meter

2. Trafo CT

Current Transformer (CT) adalah peralatan yang digunakan untuk melakukan pengukuran arus pada instalasi tenaga listrik di sisi primer yang berskala besar dengan menurunkan arus secara akurat dan teliti untuk keperluan pengukuran dan proteksi. Pengukuran tidak langsung dilakukan dengan alat ini untuk membantu *metering* menyesuaikan besar arus yang masuk ke kWh Meter. Kesalahan rasio arus pada CT akan sangat berpengaruh pada pengukuran kWh Meter. Kesalahan rasio merupakan perbandingan antara arus yang mengalir pada sisi primer CT dengan arus yang terbaca pada sisi sekunder CT terukur oleh *CT Analyzer*. Semakin besar kesalahan rasio CT, maka beda pengukuran kWh Meter dengan energi terpakai akan semakin besar [8].



Gambar 7. Trafo CT

3. Lampu Indikator

Pilot Lamp atau yang biasa dikenal dengan lampu indikator berfungsi untuk menunjukkan jika ada arus atau tegangan yang masuk dengan tanda bahwa lampu tersebut menyala. *Pilot Lamp* sendiri memiliki beberapa warna yang biasa digunakan sebagai indikator tegangan 3 fasa R, S, T. Penggunaan warna ini tergantung permintaan pemesan. Jika menganut PUIL lama biasanya menggunakan merah, kuning, hijau. Tetapi ada juga yang menggunakan warna sama dan diberi label tambahan sebagai pembeda. Panel SDP ini menggunakan lampu indikator merek *DV*.

4. Rel Omega

Omega Rails atau *Din Rails* berfungsi sebagai sebuah frame/tatakan untuk tempat pemasangan komponen listrik seperti kontaktor, MCB, terminal block, PLC, dan komponen lainnya yang mendukung untuk diletakkan pada rel

omega ini. Prinsipnya agar komponen dapat terpasang dengan baik dan mencegah pergeseran komponen. Karena pada dasarnya hampir semua komponen listrik sudah didesain memiliki bentuk sedemikian rupa agar dapat menjepit rel omega dengan kuat. Memiliki tebal 1.1 mm dan panjang bervariasi dengan lebar 3.5 cm. Terbuat dari aluminium berkualitas sehingga tidak mudah patah/bengkok. Mudah dipasang dan mudah digunakan serta tahan lama.

5. Cable Duct

Cable Duct adalah perlengkapan yang digunakan untuk jalur pemasangan kabel listrik agar aman dan terlihat rapi. Hal ini memberikan tambahan perlindungan kepada kabel dalam instalasi tersebut. Digunakan sebagai alternatif *wiring system* serta menjadikan perawatan juga lebih mudah dilakukan.

6. Busbar

Busbar merupakan sebuah tembaga tebal yang berfungsi untuk menyalurkan listrik di dalam panel menuju ke beban. Ukuran busbar menentukan jumlah maksimum arus listrik yang dapat mengalir dengan aman. Ketebalan busbar yaitu 5 mm serta memiliki ukuran bervariasi tergantung besar kecilnya arus listrik yang dihantarkan. Peralatan yang digunakan seperti mesin bor yang berfungsi untuk membuat lubang, *bending* busbar manual berfungsi untuk menekuk busbar, dan mesin potong untuk memotong busbar sesuai kebutuhan [9].

7. Distribution Block

Blok Distribusi digunakan untuk membuat percabangan listrik dengan cara menghubungkan kabel yang lebih besar ke kabel yang lebih kecil. Dapat juga membuat cabang yang lebih kecil dari listrik utama. Cara ini lebih praktis dan ekonomis dalam mengurangi jumlah total kabel pada panel listrik sehingga instalasi terlihat lebih rapi serta mudah dalam perawatan.

8. Terminal Block

Terminal block ini berfungsi sebagai tempat penyambungan kabel 2 sisi. Yaitu antara kabel dalam panel dengan kabel yang keluar dari panel listrik. Terminal blok ini juga membuat panel tampak profesional dan ramping karena tidak memakan banyak ruang serta mudah dalam perawatan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.3. Hasil Pembuatan Panel SDP

3.3.1. Pembuatan Sketsa Gambar

Diawali dengan konfirmasi order kemudian turun surat perintah gambar yang berisi data serta kebutuhan pemesan, selanjutnya *drafter* akan membuat rancangan sketsa gambar. Biasanya proses menggambar dilakukan menggunakan software AutoCAD. Di dunia Industri saat ini, AutoCAD semakin dipercaya untuk membantu pembuatan desain sebuah produk. Hal itu berbanding lurus dengan nilai penjualan dan penggunaan AutoCAD di industri yang semakin meningkat. Selain itu, software-software yang berbasis CAD semakin banyak bermunculan dan berlomba-lomba memberikan fasilitas yang dapat digunakan untuk mempermudah proses desain yang dilakukan oleh para insinyur di industri [10]. Sangat membantu dalam membuat desain box panel kemudian gambar diagram *wiring* rangkaian. Setelah gambar akan diperiksa oleh pemesan apakah ada yang perlu direvisi maupun perubahan lainnya, jika sudah ACC maka gambar akan diserahkan kepada bagian produksi. Sebaliknya, jika pemesan tidak ACC maka gambar akan direvisi/diperbaiki.

3.3.2. Pembuatan Box Panel

Dalam proses produksi hal pertama yang dikerjakan adalah proses *cutting* menggunakan gerinda, dilanjutkan dengan *bending* plat menggunakan mesin. Plat tersebut akan dibentuk sesuai dengan gambar yang sudah di-ACC sebelumnya. Kemudian dilakukan proses penyambungan plat menggunakan las listrik. Setelah panel terbentuk maka dilakukan proses pengecatan menggunakan *powder coating*. Tahap terakhir dari proses ini adalah pembuatan lubang sesuai kebutuhan menggunakan bor dan *holesaw* serta dilanjutkan proses penghalusan secara manual menggunakan gerinda ataupun kikir.

3.3.3. Setting Komponen

Proses ini adalah tahap dimana komponen-komponen dipasang pada *tray* menggunakan rel omega. Kemudian tray dimasukkan ke dalam box panel dan dikencangkan dengan baut. Termasuk pemasangan busbar sesuai kebutuhan juga dilakukan pada tahap ini. Komponen-komponen yang dipasang tentu sudah melalui tahap pengecekan untuk menghindari cacat produk dari pabrik.

3.3.4. Wiring

Wiring merupakan proses merangkai/menghubungkan kabel pada komponen-komponen yang sudah terpasang sebelumnya agar menghasilkan suatu rangkaian sistem yang berfungsi dengan baik sesuai kebutuhan pemesan. Teknisi instalasi panel menghubungkan kabel antar komponen dengan berpedoman pada gambar instalasi yang telah di-ACC sebelumnya. Proses ini merupakan proses yang penting karena jika salah menyambung kabel, maka rangkaian tidak akan bekerja sebagaimana mestinya bahkan dapat merusak komponen.

3.3.5. QA dan QC

QA (*Quality Assurance*) adalah proses yang bertujuan untuk memastikan bahwa sistem manajemen kualitas yang diterapkan dapat menghasilkan produk yang memenuhi standar yang telah ditetapkan. Merupakan proses dimana panel akan dicek segala kondisi dan kelengkapan komponennya apakah sudah sesuai dengan ketentuan. Jika sudah sesuai, maka akan lanjut tahap QC.

QC (*Quality Control*) adalah proses yang dilakukan untuk memeriksa, mengukur, menguji, dan memastikan produk yang dibuat sudah sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Dalam hal ini rangkaian kontrol akan diberi tegangan listrik dan diuji apakah dapat bekerja sebagaimana mestinya. Jika terdapat *error* maka akan diperbaiki, dan jika lulus uji maka akan lanjut ke proses selanjutnya.

3.3.6. Finishing dan Packing

Proses akhir meliputi finishing dan packing yang dilakukan di akhir produksi. Finishing adalah proses dimana setelah panel dinyatakan lulus QA dan QC maka panel akan diberi sentuhan akhir sebelum dikemas. Proses ini meliputi pembersihan dari debu, serbuk sisa produksi, dan kotoran lainnya menggunakan vakum lalu panel dipoles menggunakan lapisan khusus untuk menghilangkan goresan akibat proses produksi. Dilanjutkan dengan pemasangan label komponen dan stiker logo perusahaan CV. Bintang Pratama Teknik.

Packing adalah proses pengemasan yang bertujuan untuk menjaga kondisi panel tetap aman dan utuh hingga sampai kepada pemesan. Panel dibungkus sedemikian rupa demi melindungi dari benda asing seperti debu, kotoran, benda tajam dan sebagainya yang berpotensi merusak panel selama proses pengiriman. Berikut hasil dari proses pengerjaan panel SDP yang dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Hasil dari proses perakitan Panel SDP

3.4. Cara Kerja Panel SDP

Prinsip kerja panel ini adalah membagi tegangan dan arus listrik utama menjadi beberapa cabang sesuai kebutuhan pengguna. Dengan memanfaatkan MCCB sebagai pengaman utama, diikuti dengan MCB yang mengamankan jalur percabangan memungkinkan pengguna mematikan aliran listrik percabang tanpa harus mematikan aliran listrik utama. Dilengkapi dengan kWh meter untuk memantau daya listrik yang mengalir serta lampu indikator sebagai tanda aliran yang masuk. Panel ini memiliki beberapa cabang yang tersedia yaitu terminal untuk motor 3 fasa, sistem lighting, sistem ventilasi, dan lain-lain.

3.5. Hasil Pengujian Panel SDP

Berikut adalah hasil dari beberapa pengujian terhadap komponen yang terdapat dalam panel ini dengan beberapa variabel dalam bentuk tabel.

Tabel 1. Hasil Pengujian Komponen

No.	Komponen	Spesifikasi	Hasil Pengujian
1	MCCB	690V, 88-125A	Berfungsi dengan baik
2	MCB	32A, 20A, 4A, 2A	Berfungsi dengan baik
3	kWh Meter	3x220/380V, 3x5A/CT	Berfungsi dengan baik
4	Trafo CT	100/5A, 50-60Hz	Berfungsi dengan baik
5	Lampu Indikator	Uk 22mm, 220VAC	Berfungsi dengan baik

3.6. Keuntungan Menggunakan Panel SDP

Berikut beberapa keuntungan jika menggunakan Panel SDP yaitu:

- 3.6.1. Proses distribusi listriknya lebih hemat
- 3.6.2. Memberikan keamanan jika terjadi hubung singkat atau *short circuit*

- 3.6.3. Memberikan fasilitas distribusi dan konversi power ke berbagai peralatan dan perangkat
- 3.6.4. Peralatan dan perangkat memiliki kekuatan yang stabil dan aman
- 3.6.5. Setiap rangkaian diberbagai sirkuitnya akan diberikan fuse agar lebih terjamin

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian diatas, penulis dapat mengambil kesimpulan bahwa panel listrik berperan penting bagi kelancaran dan kenyamanan di dunia industri karena mempermudah proses perbaikan dan perawatan instalasi listrik pada gedung maupun industri. Panel SDP (*Sub Distribution Panel*) merupakan suatu rangkaian peralatan listrik yang terdiri dari unit penghubung daya dan kendali pada sistem penyaluran tegangan listrik. Memanfaatkan MCCB dan MCB untuk membagi tegangan dan arus listrik dari LVMDP (*Low Voltage Main Distribution Panel*) menuju cabang lainnya yang lebih kecil. Memiliki beberapa fungsi yaitu mengumpulkan dan meneruskan daya ke setiap beban di masing-masing cabang sesuai kebutuhan, menghubungkan dan memutuskan rangkaian penyaluran daya serta pengamanan dari kontrol sistem penyaluran daya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami sampaikan terima kasih telah atas waktu dan perhatian Anda dalam membaca artikel ini. Semoga artikel tentang Rancangan Sub Distribution Panel ini dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang pentingnya panel ini dalam mendukung kelancaran dan kenyamanan pada instalasi listrik gedung dan industri. Tak lupa kami sampaikan terima kasih kepada pihak jurnal yang telah membantu proses *review* dan publikasi, serta kepada Jurusan Teknik Elektro yang telah membantu penulis selama proses penelitian. Juga CV. Bintang Pratama Teknik yang telah memberi kesempatan kepada kami untuk belajar tentang Panel SDP serta menggunakan area *workshop* selama proses pengambilan data.

REFERENSI

- [1] Emanuella Vanda Harianto and Ronny H. Mustamu, "ANALISIS STRATEGI BERSAING PERUSAHAAN PANEL LISTRIK," 2014.
- [2] William Al Firdauz and Ulinnuha Latifa, "Perancangan Sub Distribution Panel (SDP) Di Electrical Department PT Tiga Pilar Energi Proyek Riau Andalan Pulp and Paper (RAPP)," 2023.
- [3] Sri Lindawati and Muhammad Hendri, "PENGUNAAN METODE DESKRIPTIF KUALITATIF UNTUK ANALISIS STRATEGI PENGEMBANGAN KEPARIWISATAAN KOTA SIBOLGA PROVINSI SUMATERA UTARA," Oct. 2016.
- [4] Basuki Nur Utomo and Haiban Agus Salim, *Instalasi Panel Distribusi Tenaga Listrik*. Klaten: PT. Saka Mitra Kompetensi, 2017.
- [5] Mohamad Yasfin Imanuddin and Fendi Achmad, "Perencanaan Sistem Proteksi Pada Distribusi Tenaga Listrik Pada Proyek Kyo Apartment di PT. Alkonusa Teknik Interkon," vol. 5, no. 1, 2023.
- [6] J. Praharto, F. Ariwibowo, and F. Teknik Elektro Sekolah Tinggi Teknik Wiworotomo, "ITEKS Intuisi Teknologi Dan Seni 78 Implementasi PUIL 2000 Pada Instalasi Listrik Rumah".
- [7] Muhamad Juhan Dwi Suryanto and Tri Rijanto, "RANCANG BANGUN ALAT PENCATAT BIAYA PEMAKAIAN ENERGI LISTRIK PADA KAMAR KOS MENGGUNAKAN MODUL GLOBAL SYSTEM FOR MOBILE COMMUNICATIONS (GSM) 800L BERBASIS ARDUINO UNO," vol. 8, no. 1, 2019.
- [8] Tony Koerniawan, Aas Wasri Hasanah, and Yuliansyah, "Kajian Ketelitian Current Transformer (CT) Terhadap Kesalahan Rasio Arus pada Pelanggan 197 kVA," vol. 11, no. 1, 2019.
- [9] Adinda Pratiwi and Rita Intan Permatasari, "PENGARUH DISIPLIN KERJA DAN FASILITAS KERJA TERHADAP PRODUKTIVITAS KERJA BURUH DIVISI PRODUKSI PT. MULTI ELEKTRIK SEJAHTRINDO, CITEUREUP KABUPATEN BOGOR," vol. 3, no. 1, Nov. 2022.
- [10] A. Hari Wibowo Sekolah Menengah Kejuruan Negeri and P. Bantul, "UPAYA MENINGKATKAN KOMPETENSI MENGGAMBAR AUTOCAD DENGAN METODE PEER TUTORING DI KELAS XI DPIB A DI SMK NEGERI 1 PAJANGAN BANTUL," *International Journal of Educational Resources*, 2021.