

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Listrik merupakan sumber energi yang sangat penting di era teknologi modern. Perusahaan-perusahaan baik pemerintah, swasta maupun industri, sangat bergantung pada penggunaan listrik untuk menjalankan operasional mereka. Tanpa listrik, operasional mereka akan terganggu. Hal ini karena sebagian besar perangkat listrik yang digunakan seperti lampu, komputer, printer, AC (*Air Conditioner*) dan perangkat informasi dan komunikasi (internet) menggunakan energi listrik (Ponto, H., 2018). Pertumbuhan kebutuhan energi listrik di berbagai sektor, dari industri hingga konsumen rumah tangga, menunjukkan perkembangan yang signifikan. Walaupun distribusi listrik yang telah merata memberikan keuntungan, penting untuk diingat bahwa penggunaan listrik juga membawa risiko. Bahaya sengatan listrik dapat menyebabkan cedera serius atau bahkan kematian (Mubarok et al., 2022).

Menurut (Mubarok et al, 2022) instalasi sistem tenaga listrik yang aman dan andal adalah fondasi dari bangunan modern yang harus berfungsi dengan baik. Guna meminimalkan dampak negatif dari kejadian seperti sambaran petir, korsleting, dan gangguan arus listrik, dengan rancangan instalasi yang harus dilakukan dengan cermat. Penggunaan material berkualitas tinggi dan pemasangan perangkat proteksi yang sesuai standar sangat dibutuhkan. Keamanan dan keandalan instalasi listrik bangunan adalah aspek yang tidak bisa diabaikan. Risiko kerusakan akibat gangguan listrik dapat menyebabkan kerugian materi dan bahkan mengancam keselamatan jiwa manusia. Oleh karena itu, desain instalasi harus mengadopsi pendekatan holistik yang mencakup penggunaan komponen listrik yang sesuai standar, penerapan sistem proteksi yang efektif, instalasi sistem *grounding* yang sesuai standar, dan penerapan standar keselamatan yang ketat (Ta'ali et al, 2021).

Menurut Riyanto (dalam Mubarok et al, 2022) sistem kelistrikan yang andal dan aman memerlukan perhatian khusus pada sistem *grounding*. *Grounding* berperan sebagai mekanisme perlindungan terhadap peralatan listrik yang menggunakan energi listrik, termasuk dari dampak lonjakan tegangan yang disebabkan oleh eksternal dan internal. Pembumian secara umum adalah tindakan menghubungkan sirkuit atau peralatan ke tanah. Sistem pentanahan yang efektif menjamin pemanfaatan sistem kelistrikan yang baik, sementara sistem yang buruk

dapat menurunkan kualitas dari sistem kelistrikan tersebut (Siahaan dan Laia, 2019).

Grounding merupakan sistem yang sangat krusial dalam instalasi listrik karena berperan penting dalam melindungi peralatan serta menjaga keselamatan manusia dari potensi bahaya atau kerusakan yang mungkin terjadi. Setiap bangunan dengan instalasi listrik, terutama untuk penerangan, laboratorium komputer, dan peralatan elektronik, perlu dilengkapi dengan sistem *grounding* yang tersambung secara optimal dan berfungsi dengan baik. Sistem ini menjamin keselamatan manusia, sistem kelistrikan, peralatan listrik, dan komputer dari kerusakan dan sengatan listrik (Pulungan, 2022a). Sistem pentanahan atau yang sering disebut *grounding* merupakan sebuah sistem yang bertujuan untuk mengalirkan arus listrik berlebih ke bumi atau tanah. Dengan cara ini, perangkat elektronik yang berada di dalam ruangan dapat terhindar dari berbagai gangguan listrik seperti sambaran petir secara langsung maupun tidak langsung, kebocoran arus listrik, korsleting, dan gangguan listrik lainnya (Arifin, 2021).

Menurut (PUIL 2000) standar acuan kelayakan sistem pembumian (*grounding*) telah memenuhi syarat apabila nilai resistansinya $< 5 \Omega$. Nilai ini merupakan batas yang disarankan untuk memastikan sistem dapat mengalirkan arus gangguan dengan efektif ke tanah. Namun, pada kondisi – kondisi tertentu seperti di daerah dengan jenis tanah yang memiliki resistivitas sangat tinggi dan sulit untuk diturunkan, standar tersebut masih memberikan toleransi dengan mengizinkan nilai resistansi hingga $< 10 \Omega$. Menurut (Pulungan, 2022a) kinerja sistem pentanahan dalam mengalirkan arus listrik ke tanah sangat dipengaruhi oleh nilai resistansi tanah (*Earth Resistance*). Semakin kecil nilai resistansi pentanahan, maka semakin besar kemampuan sistem untuk mengalirkan arus berlebih ke bumi. Hal ini penting untuk melindungi peralatan tenaga listrik dari kerusakan dan mencegah bahaya bagi manusia. Nilai resistansi sistem pentanahan dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah jumlah elektroda yang digunakan, seberapa dalam elektroda ditanam, jarak antar elektroda, jenis dan kondisi tanah di lokasi, serta dimensi atau ukuran elektroda itu sendiri.

SMK Negeri 3 Kota Jambi bermula sebagai STM Swasta dengan nama Sekolah Teknik (ST) pada tahun 1958, sederajat dengan SMP namun dengan kurikulum yang lebih tinggi. Dikelola oleh Yayasan Jambi IX Lurah, sekolah ini kemudian menjadi STM Negeri pada tahun 1965-1966. Dengan bantuan dana subsidi pemerintah,

kemudian sekolah dipindahkan ke lokasi baru di eks kampus asrama Latihan Ketentaraan Pegawai Sipil (LKPS) dan yayasan juga memberikan lahan seluas 1,3 hektar untuk lokasi permanen sekolah yang berlokasi di daerah Nusa Indah. Pada tahun 2015, sekolah memperluas fasilitasnya dengan membangun gedung baru di daerah Pal 10, di atas lahan seluas ± 4 hektar yang kini telah berusia sekitar 10 tahun.

Berdasarkan hasil diskusi dengan Bapak Kafman (Wakil Kepala Sekolah bidang Sarana dan Prasarana), teridentifikasi bahwa Gedung C dan Perpustakaan di SMK Negeri 3 Kota Jambi belum dilengkapi dengan sistem *grounding*. Gedung C yang terdiri dari 3 lantai, memiliki 12 ruang belajar, 2 ruang komputasi, dan 2 ruang koperasi sekolah. Sementara itu Perpustakaan yang terdiri dari 2 lantai, memiliki 2 ruang membaca, 4 ruang komputasi, 2 ruang guru dan staf, serta berbagai perangkat elektronik seperti AC (*Air Conditioner*) dan absensi kehadiran. Kedua gedung ini memiliki tingkat aktivitas yang tinggi dan bergantung pada perangkat elektronik, sehingga memerlukan sistem kelistrikan yang aman dan andal.

Hasil observasi lapangan juga menunjukkan bahwa sistem distribusi tenaga listrik di kedua gedung tersebut kurang memadai, yang berpotensi menyebabkan kerusakan sistem kelistrikan. Oleh karena itu, peneliti bertujuan melaksanakan penelitian tugas akhir dengan judul “Perencanaan dan Perancangan Sistem *Grounding* pada Gedung C dan Perpustakaan di SMK Negeri 3 Kota Jambi”.

1.2 Rumusan Masalah

Dengan penjelasan pada latar belakang yang telah dijabarkan, maka rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana perencanaan sistem *grounding* pada bangunan sesuai dengan standar PUIL 2020?
2. Bagaimana perancangan sistem *grounding* yang sesuai dengan standar PUIL 2020?

1.3 Batasan Masalah

Untuk menjaga ruang lingkup penelitian ini tetap terarah, penelitian ini menetapkan beberapa batasan masalah sebagai berikut :

1. Lingkup penelitian ini terbatas pada perencanaan dan perancangan sistem *grounding* bangunan dan tidak mencakup simulasi dengan menggunakan *software* ETAP.

2. Penerapan sistem *grounding* dalam penelitian ini dibatasi hingga pada panel utama.
3. Perancangan sistem *grounding* pada bangunan menggunakan pedoman PUIL 2020.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan utama dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Merencanakan sistem *grounding* yang memenuhi standar pada Gedung C dan Perpustakaan.
2. Merancang desain sistem *grounding* yang memenuhi standar pada Gedung C dan Perpustakaan.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang bisa diambil dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Dapat menambah pengetahuan dan wawasan dalam penerapan disiplin ilmu elektro bagi peneliti.
2. Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat menjadi referensi atau acuan bagi penelitian – penelitian berikutnya yang berkaitan.
3. Memberikan acuan atau rekomendasi kepada pihak sekolah untuk membangun sistem *grounding* yang baik pada bangunan-bangunan lainnya.