

Evaluasi Instalasi Listrik pada Area Workshop Divisi Teknik PT. Pelindo 4 (Persero) Cabang Makassar

Author:

Muhammad Nur
Abdullah¹
Intan Maulina²

Affiliation:

Universitas
Cokroaminoto
Makassar¹
Universitas Deli
Sumater²

Corresponding email

*1 muh.nurabdullah26@gmail.com

Histori Naskah:

Submit: 2024-03-22
Accepted: 2024-03-31
Published: 2024-04-01



*This is an Creative Commons
License This work is licensed
under a Creative Commons
Attribution-NonCommercial 4.0
International License*

Abstrak:

Instalasi listrik yang memenuhi standarisasi yang telah ada bukanlah sebuah pilihan, melainkan sebuah keawajiban yang harus dipenuhi untuk tetap menjaga keselamatan bagi para pihak yang memanfaatkan instalasi listrik tersebut. Namun, seringkali pemasangan instalasi listrik yang terstandarisasi sering kali terabaikan dengan sengaja ataupun tidak. Pemasangan instalasi listrik yang terstandarisasi ini pun menjadi hal sangat yang peting untuk diperhatikan untuk gedung dan bangunan yang digunakan untuk kepentingan umum, karena banyaknya pihak yang akan memanfaatkan instalasi pada gedung atau bangunan tersebut. Seperti yang diketahui bersama bahwa area pelabuhan merupakan salah satu area yang sering digunakan oleh untuk kepentingan umum karena pelabuhan merupakan sebuah area kunci dari sebuah kota. Pelabuhan digunakan untuk berbagai jenis kepentingan, mulai dari embarks atau debarkasi penumpang, bongkar muat kargo, bongkar muat petikemas, dan masih banyak lagi. Maka dari itu sangat penting untuk gedung – gedung dan bangunan – bangunan di area pelabuhan memiliki instalasi listrik yang terstandarisasi dan aman untuk masyarakat dan pekerja pelabuhan. Berdasarkan dengan pemikiran tersebut, maka peneliti memiliki tujuan untuk megetahui standarisasi Instalasi Listrik pada area workshop Divisi Teknik PT. Pelindo 4 (Persero) Cabang Makassar yang telah terpasang. Akan dilakukan pengambilan data manual oleh peneliti pada instalasi listrik di area workshop Divisi Teknik PT. Pelindo 4 (Persero) Cabang Makassar, terutama pada besaran pengaman dan luas penampang yang telah terpasang pada area tersebut. Kemudian data tersebut akan dibandingkan kesesuaiannya dengan standarisasi yang telah disepakati bersama, salah satunya adalah PUIL 2011. Dengan demikian akan diketahui seberapa aman instalasi yang terpasang pada area workshop Divisi Teknik PT. Pelindo 4 (Persero) Cabang Makassar.

Kata kunci: Pelabuhan, Standarisasi, Instalasi Listrik, Kesesuaian, PUIL 2011

Pendahuluan

Salah satu indikator secara fisik dari suatu perkembangan wilayah adalah perkembangan dari pelabuhan di kota tersebut. Hal itu karena pelabuhan di sebuah wilayah merupakan pusat keluar masuknya berbagai jenis kebutuhan dari wilayah tersebut, baik berupa kebutuhan yang digunakan untuk kehidupan sehari – hari maupun kebutuhan yang digunakan untuk membangun fisik dari wilayah tersebut. Selain itu pelabuhan juga menjadi tempat keluarnya komoditi dari wilayah tersebut yang akan dipasarkan di wilayah lain.

Pelabuhan juga menjadi tempat keluar masuknya barang dari sebuah wilayah, pelabuhan juga menjadi salah satu fasilitas transportasi, pintu masuk dan pintu keluar dari sebuah wilayah.

Maka dari itu produktifitas dari sebuah daerah salah satunya ditopang oleh kegiatan yang berlangsung di dalam pelabuhan di daerah tersebut. Peningkatan produktifitas di dalam pelabuhan akan berbanding lurus dengan peningkatan pendapatan di daerah dimana pelabuhan tersebut berada.

Melihat betapa pentingnya fungsi pelabuhan untuk sebuah wilayah maka sangat penting untuk memastikan bahwa instalasi listrik yang digunakan dalam bangunan-bangunan di dalam area pelabuhan harus sesuai standar PUIL dan memenuhi sayarat K3 dalam pengoprasianya, karena dengan instalasi listrik yang terstandarisasi maka akan mendorong kegiatan di dalam gedung – gedung dan bangunan – bangunan di dalam pelabuhan berjalan lancar. Di dalam sebuah pelabuhan terdapat banyak gedung – gedung dan bangunan – bangunan, salah satu dari area bangunan yang sangat vital di dalam pelabuhan adalah area workshop. Workshop adalah area yang menjadi pusat perbaikan seluruh alat bongkar muat dari sebuah pelabuhan dikumpulkan. Maka dari itu area tersebut memiliki kekhususan tersendiri dalam instalasi listriknya, agar dapat menjamin keamanan bagi para pekerja yang sedang melakukan perbaikan terhadap alat bongkar muat pelabuhan. Oleh karena itu instalasi listrik yang sesuai dengan standarisasi yang telah ditetapkan merupakan sebuah kewajiban yang harus dilakukan demi menjaga kelancaran dan keselamatan orang – orang yang beraktifitas di dalam area pelabuhan pada umumnya, dan di dalam area workshop Divisi Teknik PT. Pelindo 4 (Persero) Cabang Makassar. Dengan lancarnya kegiatan – kegiatan yang dilaksanakan di di dalam area pelabuhan pada umumnya, dan di dalam area workshop Divisi Teknik PT. Pelindo 4 (Persero) Cabang Makassar, maka dapat memicu peningkatan produktifitas orang – orang yang bekerja di dalamnya, dan secara tidak langsung akan berdampak pada kemajuan dari wilayah dimana pelabuhan tersebut bertempat.

Studi Literatur

Menurut Hazairin, S. (2002:1) instalasi listrik adalah suatu sistem / rangkaian yang digunakan untuk menyalurkan daya listrik (Electric Power) untuk kebutuhan manusia dalam kehidupannya. Instalasi pada garis besarnya dapat dibagi menjadi dua bagian yaitu :

- a. Instalasi penerangan listrik
- b. Instalasi daya listrik

Yang termasuk didalam instalasi penerangan listrik adalah seluruh instalasi yang digunakan untuk memberikan daya listrik pada lampu. Pada lampu ini daya listrik / tenaga listrik diubah menjadi cahaya yang digunakan untuk menerangi tempat / bagian sesuai dengan kebutuhannya.

Instalasi penerangan listrik ada 2 (dua) macam, yaitu:

- a. Instalasi di dalam gedung
- b. Instalasi di luar gedung

Instalasi di dalam gedung adalah instalasi listrik di dalam bangunan gedung (termasuk untuk penerangan, teras dan lain – lain) sedangkan instalasi di luar bangunan gedung (termasuk disini adalah penerangan halaman, taman, jalan penerangan papan nama dan lain – lain).

Tujuan utama dari instalasi penerangan adalah untuk memberikan kenyamanan terhadap keadaan yang memerlukan ketelitian maka diperlukam penerangan yang mempunyai kuat penerangan besar sedangkan untuk pekerjaan – pekerjaan yang memerlukan ketelitian tidak perlu menggunakan penerangan yang mempunyai penerangan besar. Sedangkan instalasi daya listrik adalah instalasi yang digunakan untuk menjalankan mesin – mesin listrik termasuk disini adalah instalasi untuk melayani motor – motor listrik di

pabrik, pompa air, dan lain – lain, pada mesin – mesin listrik ini energi diubah menjadi energi mekanis sesuai dengan kebutuhan manusia.

Maka dari itu setiap pemasangan instalasi listrik yang dilakukan tidak boleh lepas dari pedoman-pedoman yang telah menjadi standar yang disepakati bersama. Pedoman peraturan yang biasa digunakan ada 2 yaitu Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) dan International Electrotechnical Commission (IEC).

Prinsip Dasar Pemasangan Instalasi Listrik

Menurut Prih Sumardjati, dkk (2008 : 77) Agar instalasi listrik yang dipasang dapat digunakan secara optimum, maka ada beberapa prinsip dasar yang perlu sebagai bahan pertimbangan yaitu paling tidak memenuhi 5K+E (Keamanan, Keandalan, Ketersediaan, Ketercapaian, Keindahan dan Ekonomis).

Keamanan

Instalasi harus dibuat sedemikian rupa, sehingga tidak menimbulkan kecelakaan. Aman dalam hal ini berarti tidak membahayakan jiwa manusia dan terjaminnya per-alatan listrik dan benda-benda disekitarnya dari suatu kerusakan akibat adanya gangguan-gangguan seperti hubung singkat, arus lebih, tegangan lebih dan sebagainya. Oleh karena itu pemilihan peralatan yang digunakan harus memenuhi standar dan teknik pemasangannya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Keandalan

Keandalan atau kelangsungan kerja dalam mensuplai arus listrik ke beban/ konsumen harus terjamin dengan baik. Untuk itu pemasangan instalasi listriknya harus dirancang sedemikian rupa, sehingga kemungkinan terputusnya aliran listrik akibat gangguan ataupun karena untuk pemeliharaan dapat dilakukan sekecil mungkin:

- a. diperbaiki dengan mudah dan cepat
- b. diisolir pada daerah gangguan saja sehingga konsumen pengguna listrik tidak terganggu.

Ketersediaan

Artinya kesiapan suatu instalasi dalam melayani kebutuhan pemakaian listrik lebih berupa daya, peralatan maupun kemungkinan pengembangan/ perluasan instalasi, apabila konsumen melakukan perluasan instalasi, tidak mengganggu sistem instalasi yang sudah ada, dan mudah menghubungkannya dengan sistem instalasi yang baru (tidak banyak merubah dan mengganti peralatan yang ada).

Ketercapaian

Penempatan dalam pemasangan peralatan instalasi listrik relatif mudah dijangkau oleh pengguna, mudah mengoprasikannya dan tidak rumit.

Keindahan

Pemasangan komponen atau peralatan instalasi listrik dapat ditata sedemikian rupa, selagi dapat terlihat rapi dan indah dan tidak menyalahi aturan yang berlaku.

Ekonomis

Perencanaan instalasi listrik harus tepat sesuai dengan kebutuhan dengan menggunakan bahan dan peralatan seminim mungkin, mudah pemasangannya maupun pemeliharannya, segi-segi daya listriknya juga harus diperhitungkan sekecil mungkin.

Dengan demikian hanya keseluruhan instalasi listrik tersebut baik untuk biaya pemasangan dan biaya pemeliharannya bisa dibuat semurah mungkin.

Dasar Peraturan Pemasangan Instalasi Listrik

1. Rencana instalasi listrik harus memenuhi ketentuan PUIL 2011
2. Peraturan Bangunan Nasional
3. PP RI No.36 tahun 1979 tentang perusahaan kelistrikan
4. Peraturan Menteri Pertambangan dan Energi No. 02/P/MenPertamben/1983 tentang standar listrik Indonesia
5. PP RI No.11 tahun 1979 tentang keselamatan kerja pada pemurnian dan pengolahan minyak dan gas bumi, bab XV Listrik
6. Peraturan Pemerintah RI No.18 tahun 1972, tentang PLN Dan PP No.54 tahun 1981 tentang perubahan PP RI No.18 tahun 1972
7. PP RI No.36 tahun 1979 tentang perusahaan kelistrikan
8. Peraturan mengenai kelistrikan yang berlaku dan tidak bertentangan dengan PUIL 2011

Ketentuan Dasar Perancangan Instalasi Listrik

Menurut Hazairin, S. (2002:1) Rencana instalasi listrik ialah berkas gambar rencana dan uraian teknik yang digunakan sebagai pegangan untuk melaksanakan pemasangan suatu instalasi listrik. Rencana instalasi listrik harus dibuat dengan jelas, serta mudah dibaca dan dipahami oleh para teknisi listrik, untuk itu harus diikuti ketentuan dan standar yang berlaku. Rencana gambar instalasi terdiri atas:

- a. Gambar Situasi, yang menunjukkan dengan jelas letak gedung atau bangunan tempat instalasi tersebut akan dipasang dan rencana pengembangannya dengan sumber tenaga listrik.
- b. Gambar Instalasi

Faktor – Faktor Dalam Memilih Ukuran Kabel berdasarkan PUIL 2011 AMD 1:2013

Beberapa faktor pertimbangan dalam memilih ukuran kawat untuk transmisi dan distribusi tenaga listrik:

1. Kehilangan atau kerugian tenaga (Power Loss), yang dirubah menjadicpanas dalam kawat karena adanya tahanan kawat itu sendiri Besarnya power loss = I^2R Pemakaian kawat dengna ukuran besar, harga tahanan akan mengecil sehingga tenaga yang hilang diperkecil.
2. Kerugian tegangan. Tegangan listrik dari sumber akan turun disebabkan karena adanya pemakaian arus pada beban. Pemakaian arus menyebabkan adanya kehilangan / kerugian tegangan (I.R drop)
3. Batasan kuat arus yang boleh dialirkan pada kawat agar tidak menimbulkan panas yang berlebihan (kritis), dimana panas tersebutakan merusak bahan isolasi.

Metode Penelitian

Untuk melakukan analisis dan mendapatkan data berdasarkan latar belakang masalah yang diajukan maka penulis melakukan penelitian di area workshop Divisi Teknik PT. Pelindo 4 (persero) Cabang Makassar. Sedangankan untuk waktu penelitian akan dilaksanakan selama 3 bulan, yakni di mulai pada bulan Mei 2020 dan berakhir pada juli 2020.

Teknik yang digunakan penulis dalam pengumpulan data baik data primer maupun data sekunder akan menjadi dasar penelitian yang digunakan sebagai bahan keterangan untuk kelengkapan data dan informasi. Adapun metode tersebut adalah:

1. Metode observasi, yaitu dengan mengamati secara langsung instalasi yang telah terpasang.
2. Metode dokumentasi, yaitu metode yang digunakan untuk mengumpulkan beberapa data yang tertulis baik dari buku, literatur, dan tutorial-tutorial yang terdapat di internet sebagai bahan referensi. Kemudian mencocokkan dengan kemungkinan- kemungkinan yang terjadi dalam penyelesaian masalah. agar bisa diambil data – datanya.

Hasil

Dalam proses observasi yang dilakukan oleh penulis, didapatkan beberapa data yang sangat penting untuk dijadikan pembahasan. Data tersebut adalah sebagai berikut:

Denah ruangan

Bagunan dari area workshop Divisi Teknik PT. Pelindo 4 (persero) Cabang Makassar terdiri dari 2 jenis ruangan yaitu ruangan kerja dan ruangan penunjang. Ruangan kerja adalah ruangan yang digunakan untuk melakukan kegiatan perbaikan berbagai jenis alat berat dan alat penunjang kegiatan PT. Pelindo 4 (persero) Cabang Makassar. Termasuk dalam ruangan kerja ini juga adalah ruangan yang digunakan untuk penyimpanan peralatan, dan ruangan penyimpanan limbah hasil perbaikan dan perawatan alat berat dan alat penunjang kegiatan PT. Pelindo 4 (persero) Cabang Makassar.

Jenis bangunan berikutnya adalah bangunan penunjang yang merupakan bangunan yang berfungsi sebagai tempat beristirahat bagi para pekerja dan supervise dari Divisi Teknik dan Divisi Pelayanan Barang Dan Aneka Usaha PT. Pelindo 4 (persero) Cabang Makassar.

Berikut ini daftar ruangan yang terdapat pada area workshop Divisi Teknik PT. Pelindo 4 (persero) Cabang Makassar:

1. Ruangan petugas keamanan
2. Ruangan kerja
3. Ruangan penyimpanan alat dan bahan 1
4. Ruangan penyimpanan alat dan bahan 2
5. Ruangan supervise perawatan alat
6. Ruangan istirahat mekanik
7. Wc
8. Ruangan istirahat operator alat berat
9. Ruangan supervise pemasaran dan penyewaan alat
10. Ruangan penyimpanan limbah B3 sementara

Data Instalasi yang Terpasang

Kegiatan observasi berikutnya yang penulis lakukan adalah melihat jumlah beban yang terpasang, melihat ukuran pengaman yang terpasang dan ukuran penampang kabel yang terpasang pada area workshop Divisi Teknik PT. Pelindo 4 (persero) Cabang Makassar. Berikut ini adalah datanya:

Data Instalasi dan Beban Yang Terpasang

No	Nama Ruangan	Grup MCB	Jenis Peralatan	Daya	Jumlah Daya	Ukuran Pengaman	Ukuran kabel
----	--------------	----------	-----------------	------	-------------	-----------------	--------------

1	Ruangan Petugas keamanan	1	1 lampu 1 TV 1 Kipas	15 Watt 55 Watt 30 Watt	100 Watt	10 A	NYM 2 x 1,5 mm ²
2	Ruangan kerja	3	4 Lampu	250 Watt	1000 Watt	10 A	NYM 2 x 1,5 mm ²
		4	1 KK (mesin las, bor, dll)	1600 Watt	1600 Watt	16 A	NYM 4 x 2,5 mm ²
		5	2 Pompa Air	940 Watt	1880 Watt	10 A	NYM 2 x 1,5 mm ²

Berikut ini adalah gambar dari panel yang terpasang:



Gambar Panel Utama



Gambar Pengaman Baris 1



Gambar Pengaman Baris 2

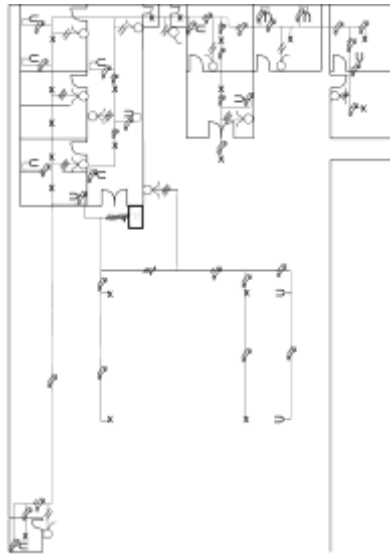


Gambar Pengaman Baris 3

Lalu berikut ini adalah gambaran denah area workshop Divisi Teknik PT.Pelindo 4 (persero) Cabang Makassar dan diagram *single line* di area tersebut :



Gambar Denah Area *Workshop* Divisi Teknik PT. Pelindo 4 (persero)Cabang Makassar



Gambar *Singe Line* Diagram Area *Workshop* Divisi Teknik PT. Pelindo 4(persero)
Cabang Makassar

Pembahasan

Data Dasar Standarisasi

Langkah selanjutnya yang dilakukan oleh penulis adalah mengumpulkan data yang akan dijadikan standarisasi untuk mengukur kesesuaian instalasi dengan standarisasi yang terpasang pada area workshop Divisi Teknik PT. Pelindo 4 (persero) Cabang Makassar.

Data yang dikumpulkan oleh penulis pada penelitian yang dilaksanakan di area workshop Divisi Teknik PT. Pelindo 4 (persero) Cabang Makassar haruslah data yang telah divalidasi kebenarannya dan telah diakui kebenarannya oleh berbagai pihak terkait, agar hasil penelitian yang akan didapatkan betul – betul dapat digunakan oleh berbagai pihak yang berkepentingan dengan penelitian penulis.

Maka dari itu, berdasarkan Peraturan Menteri (ESDM) ESDM Nomor 36 tahun 2014, tentang pemberlakuan Standar Nasional Indonesia (SNI) tentang Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2011 dan amandemen 1, Pasal 1 “memberlakukan Standar Nasional Indonesia 0225:2011 (PUIL 2011) dan Standar Nasional Indonesia 0225:2011/Amd 1:2013 mengenai Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL 2011) amandemen 1 sebagaimana tercantum dalam lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari peraturan menteri ini, sebagai standar wajib”, maka penulis menjadikan Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL 2011) amandemen 1 sebagai patokan standarisasi yang berlaku secara sah.

Di dalam PUIL 2011, sudah terdapat beberapa aturan yang dapat dijadikan standarisasi keamanan sebuah pemasangan instalasi listrik.

Perbandingan Data Instalasi Terpasang dengan Nilai Rujukan Standarisasi

Hal yang penulis lakukan selanjutnya adalah membandingkan data instalasi yang terpasang dengan data nilai rujukan standarisasi untuk bisa mendapatkan kesimpulan mengenai apakah instalasi yang terpasang di area workshop Divisi Teknik PT. Pelindo 4 (persero) Cabang Makassar telah memenuhi standar atau tidak. Data tersebut dapat dilihat dalam tabel berikut:

Tabel Tabel Perbandingan Pengaman

No	Nama Ruangan	Group MCB	Standar Pengaman	Pengaman Yang Tepasang	Keterangan
1.	Ruangan Petugas keamanan	1	10 A	10 A	Sesuai
2.	Ruangan kerja	3	4 A	10 A	Tidak Sesuai
		4	10 A	16 A	Tidak Sesuai
		5	10 A	10 A	Sesuai
3	Ruangan Penyimpanan alat dan bahan 1 dan WC	6	16 A	16 A	Sesuai
		7	10 A	16 A	Tidak Sesuai
		8	10 A	10 A	Sesuai
4	Ruangan Penyimpanan alat dan bahan 2	9	10 A	10 A	Sesuai
5	Ruangan supervisi perawatan alat	10	10 A	16 A	Tidak Sesuai
6	Ruangan istirahat mekanik	11	10 A	16 A	Sesuai
7	Ruangan istirahat operator alat berat	12	10 A	16 A	Tidak Sesuai
8	Ruangan supervisi pemasaran dan penyewaan alat	13	10 A	16 A	Tidak Sesuai
9	Ruangan penyimpanan limbah B3 sementara	2	10 A	10 A	Sesuai

Dari table perbandingan pengaman yang standard dan pengaman yang terpasang didapatkan informasi yaitu terdapat 7 group yang pengamannya telah memenuhi standar. Ruangan yang memenuhi standar adalah ruangan petugas keamanan, ruangan kerja group5, ruangan penyimpanan alat dan bahan 1 beserta WC pada group 6 dan 7, ruangan penyimpanan alat dan bahan 2, ruangan istirahat mekanik, ruangan penyimpana limbah B3 sementara. Di sisi lain terdapat 6 group yang pengamannya tidak sesuai dengan pengaman yang disarankan karena memiliki nilai pengaman yang lebih tinggi dari nilai yang disarankan yaitu ruangan kerja group3 dan 4, ruangan penyimpanan alat dan bahan 1 beserta WC pada group 7, ruangan supervisi perawatan alat, ruangan istirahat operator alat berat, ruangan supervisi pemasaran dan penyewaan alat.

Tabel 4.4 Tabel Perbandingan Ukuran Penampang Kabel

No	Nama Ruangan	Group MCB	Standar Ukuran Kabel	Ukuran Kabel Yang Tepasang	Keterangan
----	--------------	--------------	-------------------------	-------------------------------	------------

1.	Ruangan Petugas keamanan	1	0,5 mm ²	NYM 2 x 1,5 mm ²	Sesuai
2.	Ruang kerja	3	0,75 mm ²	NYM 2 x 1,5 mm ²	Sesuai
		4	1,5 mm ²	NYM 4 x 2,5 mm ²	Sesuai
		5	1,5 mm ²	NYM 2 x 1,5 mm ²	Sesuai
3	Ruang Penyimpanan alat dan bahan 1 dan WC	6	2,5 mm ²	NYM 3 x 4 mm ²	Sesuai
		7	1,5 mm ²	NYM 3 x 2,5 mm ²	Sesuai
		8	0,5 mm ²	NYM 2 x 1,5 mm ²	Sesuai
4	Ruang Penyimpanan alat dan bahan 2	9	0,5 mm ²	NYM 2 x 1,5 mm ²	Sesuai
5	Ruang supervisi perawatan alat	10	0,75 mm ²	NYM 2 x 1,5 mm ²	Sesuai
6	Ruang istirahat mekanik	11	0,75 mm ²	NYM 2 x 1,5 mm ²	Sesuai
No	Nama Ruang	Group MCB	Standar Ukuran Kabel	Ukuran Kabel Yang Terpasang	Keterangan
7	Ruang istirahat operator alat berat	12	0,75 mm ²	NYM 2 x 1,5 mm ²	Sesuai
8	Ruang supervisi pemasaran dan penyewaan alat	13	0,75 mm ²	NYM 2 x 1,5 mm ²	Sesuai
9	Ruang penyimpanan limbah B3 sementara	2	0,5 mm ²	NYM 2 x 1,5 mm ²	Sesuai

Dari table perbandingan ukuran penampang yang standar dan penampang kabel yang terpasang didapatkan informasi yaitu seluruh ruangan di area *workshop* Divisi Teknik PT. Pelindo 4 (persero) Cabang Makassar telah memenuhi standar yang ditetapkan.

Kesimpulan

Setelah melakukan analisa data, maka penulis dapat menyimpulkan beberapa hal mengenai kondisi instalasi yang terpasang di area *workshop* Divisi Teknik PT. Pelindo 4 (persero) Cabang Makassar, yaitu:

1. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada nilai pengaman yang digunakan pada area *workshop* Divisi Teknik PT. Pelindo 4 (persero) Cabang Makassar, pada beberapa group MCB telah memenuhi standar nilai rujukan yang ditetapkan Pesyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2011 dan amandemen 1, namun pada beberapa group MCB tidak sesuai karena melebihi angka standar yang menjadi rujukan. Lebihnya angka pengaman yang dipasang dari pada nilai yang dirujuk bisa saja menyebabkan pengaman tidak akan bekerja secara maksimal ketika terjadi arus hubung pendek.
2. Sedangkan, Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada besar penampang kabel yang digunakan pada area *workshop* Divisi Teknik PT. Pelindo 4 (persero) Cabang Makassar,

- semuanya telah memenuhi standar minimal ukuran penampang kabel yang digunakan berdasarkan Pesyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2011 dan amandemen 1.
3. Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti juga didapatkan data bahwa tingkat keamanan instalasi digunakan pada area workshop Divisi Teknik PT. Pelindo 4 (persero) Cabang Makassar telah memenuhi standar untuk beberapa aspek namun, masih terdapat beberapa bagian yang tidak memenuhi standar. Sehingga penerapan standarisasi pada area workshop Divisi Teknik PT. Pelindo 4 (persero) Cabang Makassar masih perlu ditingkatkan lagi.
 4. Walaupun telah dilakukan penelitian terhadap nilai pengaman dan besar penampang kabel, namun masih diperlukan penelitian lanjutan terhadap kondisi instalasi pada area workshop Divisi Teknik PT. Pelindo 4 (persero) Cabang Makassar terhadap pengaplikasian standarisasi dari aspek selain nilai pengaman dan besar penampang kabel untuk mendapatkan instalasi yang baik dan memenuhi standar dari berbagai aspek.

Referensi

- Barokah. F. 2015. *Evaluasi Sistem Instalasi Listrik Gedung Politeknik Sriwijaya*, Politeknik Sriwijaya. Palembang
- Buku Pedoman Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL 2011) SNI 04- 0225-2011
- Collings, N. (2011). "The Applications and Technology of Phase-Only Liquid Crystal on Silicon Devices". *IEEE Journal of Display Technology*. 7 (3): 112119. [Bibcode:2011JDisT...7.112C](#). [doi:10.1109/JDT.2010.2049337](#). [S2CID 34118772](#).
- Heinich, Robert dkk. (2001) *Instructional Media and Technologies for Learning (7th Edition)*. Prentice Hall. [ISBN 9780-130-305-367](#)
- Ir.H. Hazairin Samaulah M.Eng.Ph.d. 2002. *Teknik Instalasi Tenaga Listrik*, UNSRI Palembang. Palembang – Indonesia
- Jacobson, Ralph E. (2000). "6 - Optical aberrations and lens performance". [The manual of photography: photographic and digital imaging \(9th ed.\)](#). Boston, Mass.: Focal Press. p. 80. [ISBN 978-0-240-51574-8](#).
- Malang – Jawa Timur
- P. van. Harten; Ir. E. Setiawan, 1983. *Instalasi Listrik Arus Kuat 3*. CV. Trimitra Mandiri. Bandung – Indonesia
- Prih Sumardjati, dkk. 2008. *Teknik Pemanfaatan Tenaga Listrik, Jilid.*, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Jakarta – Indonesia
- Trisno. B. 2015. *Kabel dan Teknik Penyambungan*, Academia Edu, Jakarta - Indonesia
- Utami. W. dkk. 2019. *Instalasi Tenaga Listrik*. PT. Kuantum Buku Sejahterah.
- Vaughn, RF (2006). *Multimedia: Making it Work, 7th Edition*, New York: Mc-Graw Hill Companies, Inc. (TV) ISBN: 0601-100-666-503-1 *Compound Photonics*. "[Products Compound Photonics](#)". Archived from [the original](#) on October 18, 2014. Retrieved October 13, 2014.

Waddington, Damer. *"Introduction". Panoramas, Magic Lanterns and Cinemas. Channel Islands, NJ: Tocan Books. Xiii-xv. Print.*