

PERENCANAAN PENAMBAHAN JARINGAN KABEL TM UNTUK *BACKUP* LISTRIK PLN KE TERMINAL 1 BANDARA INTERNASIONAL JUANDA

An Yayang Sargatama¹, Ika Endrawijaya², Muhammad Krisna Bayu³, Olga Oktaviani⁴

¹Teknik Listrik Bandara, Politeknik Penerbangan Indonesia Curug, Tangerang, Indonesia

²Teknik Listrik Bandara, Politeknik Penerbangan Indonesia Curug, Tangerang, Indonesia

³Teknik Listrik Bandara, Politeknik Penerbangan Indonesia Curug, Tangerang, Indonesia

⁴Teknik Listrik Bandara, Politeknik Penerbangan Indonesia Curug, Tangerang, Indonesia

E-mail: sarga660@gmail.com

Abstrak

Langganan listrik Bandara Internasional Juanda Surabaya dari PLN adalah 15,5 MVA, saat ini *supply* dari Gardu Sedati ke Terminal 1 Bandara Internasional Juanda Surabaya hanya terdiri dari satu jalur distribusi saja. Karena *supply* dari Gardu Sedati Ke Terminal 1 hanya terdiri dari satu jalur saja, maka yang dikhawatirkan oleh peneliti jika suatu saat terjadi kegagalan maupun kerusakan pada jalur distribusi tersebut, maka *supply* listrik di Terminal 1 Bandara Internasional Juanda hanya berasal dari genset hingga perbaikan pada jalur tersebut selesai. Sedangkan untuk memperbaiki jalur tersebut memakan waktu yang cukup lama. Oleh karena itu, peneliti membuat perencanaan penambahan jalur untuk *backup* listrik PLN dari Gardu Sedati menuju ke Terminal 1 Bandar Udara Internasional Juanda.

Kata Kunci: *Terminal, Gardu, Jalur Distribusi,*

Pendahuluan

Bandara Internasional Juanda, Surabaya terletak di Kecamatan Sedati, Sidoarjo dan merupakan bandara tersibuk ketiga di Indonesia setelah Bandara Internasional Soekarno-Hatta dan Bandara Internasional Ngurah Rai. Bandara Internasional Juanda, Surabaya dioperasikan oleh PT Angkasa Pura 1. Bandara Internasional Juanda, Surabaya di *supply* oleh PLN dengan tegangan sebesar 15,5 MVA. Selain itu, Bandara Internasional Juanda memiliki total 12 buah genset sebagai *backup*.

Genset di Bandara Internasional Juanda, Surabaya dikelompokkan menjadi 3 sesuai dengan tempat yang akan di *backup*. Terdapat 4 buah genset untuk *backup* area Terminal 1, 4 buah genset untuk *backup* area Terminal 2, 3 buah genset untuk *backup* area Terminal baru, dan 1 buah genset untuk *backup* AFL. Bandara Internasional Juanda, Surabaya hanya memiliki 1 jalur distribusi dari PLN untuk *supply* ke Terminal 1. Sehingga jika suatu saat terjadi kegagalan maupun kerusakan pada jaringan tersebut, maka tidak ada *supply* cadangan untuk Terminal 1.

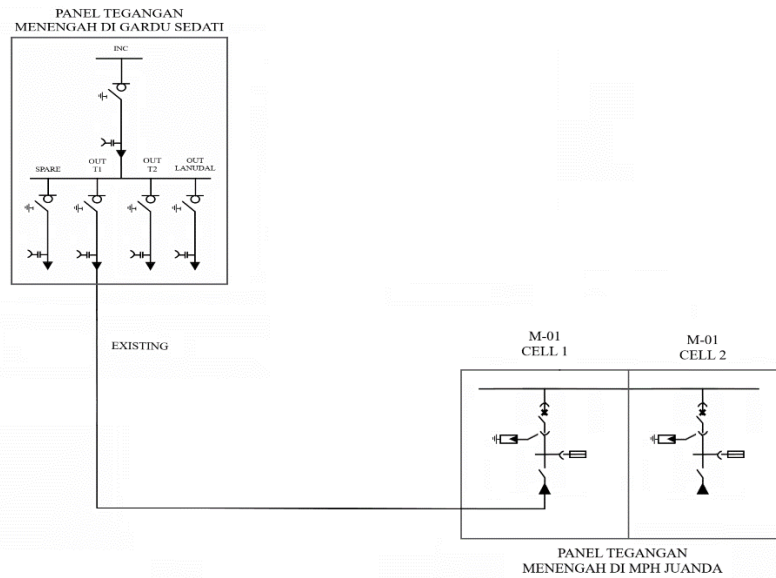
Untuk mengatasi hal tersebut, peneliti membuat perencanaan penambahan jalur kabel untuk *backup supply* dari PLN ke Terminal 1. Peneliti berharap perencanaan ini dapat menjadi solusi maupun masukan untuk meningkatkan kehandalam sistem jaringan distribusi yang sudah ada.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian ADDIE. Metode ini melibatkan tahap-tahap pengembangan dengan lima Langkah meliputi: *Analysis, Design, Development or Production, Implementation or Delivery and Evaluations.*

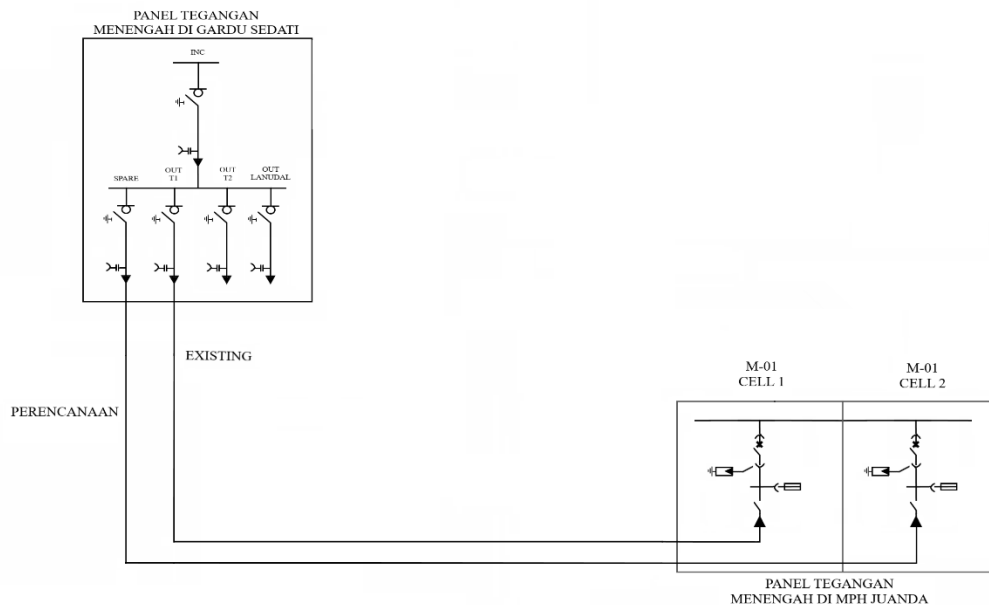
Perencanaan Penambahan Jaringan Kabel TM Untuk Backup Listrik PLN ke Terminal 1 Bandara Internasional Juanda

Prosiding Seminar Nasional Vokasi Penerbangan (SNVP) Vol. 01, No. 01, Desember, 2022



Gambar 1. Gambar Jaringan Distribusi PLN 20 KV dari Gardu Sedati Menuju Terminal 1

Pada gambar di atas, Terminal 1 Bandara Internasional Juanda, Surabaya hanya mendapat *supply* dari satu jalur distribusi saja. Hal ini sangat beresiko jika suatu saat terjadi kegagalan maupun kerusakan pada jalur distribusi tersebut, maka listrik yang ada di Bandara Internasional Juanda, Surabaya akan disupply oleh genset sampai perbaikan pada jalur selesai. Sedangkan perbaikan jalur tersebut bisa memakan waktu yang cukup lama.



Gambar 2. Gambar Jaringan Distribusi PLN dari Gardu Sedati Menuju Terminal 1 Setelah Diadakan Jalur Penambahan

Gambar di atas merupakan wiring sesudah diadakannya perencanaan penambahan jalur *supply* dari gardu Sedati ke Terminal 1 Bandara Internasional Juanda, Surabaya. Dimana nantinya *cubicle* yang sebelumnya sebagai *spare*, dalam perencanaan ini akan diaktifkan dan digunakan sebagai jalur distribusi ke dua untuk menyuplai listrik ke Terminal 1 Bandara Internasional Juanda, Surabaya. Outgoing dari *cubicle spare* Gardu Sedati akan masuk ke *cubicle* M01 cell 2

Perencanaan Penambahan Jaringan Kabel TM Untuk Backup Listrik PLN ke Terminal 1 Bandara Internasional Juanda

Prosiding Seminar Nasional Vokasi Penerbangan (SNVP) Vol. 01, No. 01, Desember, 2022

yang berada di *Main Power House* (MPH) dan selanjutnya akan dibagi serta dialirkan ke panel-panel lain yang akan jalur distribusi ke dua dapat menyuplai listrik ke Terminal 1 selama jalur distribusi pertama mengalami perbaikan.

Pembahasan

Dalam penelitian ini, langkah pertama yang dilakukan oleh peneliti yaitu mengukur jarak antara Gardu Sedati ke Terminal 1 Bandara Internasional Juanda, Surabaya.



Gambar 3. Jarak Gardu Sedati ke Terminal 1

Pada gambar di atas, terdapat garis berwarna merah yang menunjukkan jarak dari gardu Sedati ke Terminal 1. Total jarak secara keseluruhan yaitu 3,90 km. namun di sini penulis menyarankan agar melakukan penggelaran kabel sepanjang 4,50 km agar sisanya bisa digunakan sebagai *spare*. Selanjutnya penulis menentukan luas penampang kabel dengan cara menghitung arus nominal beban penuh dari jalur yang akan dialiri arus.

$$kw = \frac{E \cdot I \cdot 1,73 \cdot PF}{1.000}$$

Karena di Bandara Internasional Juanda, Surabaya berlangganan listrik dari PLN sebesar 15,5 MVA atau sama dengan 15.500 KVA, maka:

$$\begin{aligned} kw &= KVA \cdot PF \\ kw &= 15.500 \cdot 0,9 \\ kw &= 13.950 \text{ kw} \end{aligned}$$

Selanjutnya yaitu menentukan besar arus yang akan melewati kabel tersebut dengan rumus berikut:

$$\begin{aligned} I &= \frac{kw \cdot 1.000}{E \cdot 1,73} \\ I &= \frac{13.950 \cdot 1.000}{20.000 \cdot 1,73} \\ I &= \frac{13.950.000}{34.600} \\ I &= 403,1 \text{ A} \end{aligned}$$

Perencanaan Penambahan Jaringan Kabel TM Untuk Backup Listrik PLN ke Terminal 1 Bandara Internasional Juanda

Prosiding Seminar Nasional Vokasi Penerbangan (SNVP) Vol. 01, No. 01, Desember, 2022

Dari hasil perhitungan di atas, selanjutnya peneliti akan menentukan jenis dan ukuran kabel yang akan digunakan.

Nom. Cross Sect. (mm ²)	Conductor		Inductance (mH/km)	Current - Carrying Capacity at 30° C *		Short circuit current at 1 sec	
	DC Resistance at 20°C	AC Resistance at 90°C		in air	in ground	Conductor	Screen
	Max. (Ω/km)	Max. (Ω/km)		Max. (A)	Max. (A)	Max. (kA)	Max. (kA)
35	0.524	0.668	0.395	190	174	5.01	1.03
50	0.387	0.494	0.379	226	205	7.15	1.03
70	0.268	0.342	0.357	280	250	10.01	1.03
95	0.193	0.247	0.341	338	298	13.59	1.37
120	0.153	0.196	0.328	387	338	17.16	1.37
150	0.124	0.159	0.318	437	378	21.45	1.37
185	0.0991	0.128	0.308	497	426	26.46	1.37
240	0.0754	0.098	0.296	580	488	34.32	1.37
300	0.0601	0.079	0.287	655	545	42.90	1.37

* Further information about rating factor for certain cable arrangement can be found on supplementary technical information

Gambar 4. Tabel KHA N2XSEBY

Berdasarkan gambar tabel KHA di atas, kabel yang sesuai digunakan untuk arus sebesar 403,1 A adalah kabel jenis N2XSEBY 3 x 185 mm² dengan kapasitas arus maksimal sebesar 497 A (*in air*) dan 426 A (*in ground*). Namun peneliti menyarankan agar menggunakan kabel dengan ukuran 3 x 240 mm² dengan kapasitas arus maksimal sebesar 580 A (*in air*) dan 488 A (*in ground*) dengan tujuan jika suatu saat ada penambahan daya, maka tidak perlu menambahkan kabel lagi. Peneliti juga menyarankan agar menggunakan kabel dengan hambatan jenis Tembaga karena memiliki *life time* yang lebih lama dan memiliki konduktivitas yang baik.

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat peneliti ambil yaitu bahwa hal yang pertama kali harus dilakukan adalah membuat wiring diagram perencanaan penambahan jalur distribusi *back up* pada Gardu Sedati menuju Terminal 1 agar dapat mengetahui lebih jelas perencanaan yang akan dibuat. Selanjutnya, peneliti menghitung kemampuan hantar arus (KHA) untuk menentukan jenis kabel apa yang akan digunakan. Selanjutnya peneliti dapat menyimpulkan jenis kabel apa yang akan digunakan untuk perencanaan penambahan jalur ini.

Ucapan Terima Kasih

Puji syukur peneliti panjatkan kehadiran Allah SWT, karena dengan limpahan rahmat dan karunia-Nya peneliti dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik. Peneliti juga mengucapkan banyak terima kasih kepada beberapa pihak yang telah terlibat sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan lancar.

Daftar Pustaka

- Kho Dickson, (2016). *Pengertian Daya Listrik Rumus dan Cara Menghitung*. Teknik Elektronika.
- Nafiar Rizki, (2015). *Prinsip Kerja Transformator*. Insinyoer.
- Kementrian ESDM. PUIL 2011.
- PUIL, 2014.
- Pasra Nurmiati, Makkulau Andi, Adnan Hasil Muhammad. 2018. *Gangguan yang terjadi pada Sistem Jointing pada Saluran Kabel Tegangan Menengah 20 KV*. Jurnal Sutet Vol. 8 No. 1 Januari-Juni.
- Perlaungan Simangunsong, (2021). *PROSEDUR PEKERJAAN SALURAN KABEL TANAM TEGANGAN MENENGAH 20 KV (SKTM 20 KV) BERBASIS KEHANDALAN DAN KEAMANAN*.
- Wiwied Putra Perdana, Rini Nur Hasanah, Harry Soekotjo Dachlan. (2012). *Evaluasi Keandalan Sistem Tenaga Listrik Pada Jaringan Distribusi Primer Tipe Radial Gardu Induk Blimbing*.
- PLN Corporate University. (2012). *Standar Konstruksi Gardu Distribusi dan Kubikel TM*.
- Standar Nasional Indonesia, B.S.N. (2011). *Persyaratan Umum Instalasi SNI 0225:2011. Dirjen Ketenagalistrikan, 2011(PUIL), 1-133*.

Perencanaan Penambahan Jaringan Kabel TM Untuk Backup Listrik PLN ke Terminal 1 Bandara Internasional Juanda

Prosiding Seminar Nasional Vokasi Penerbangan (SNVP) Vol. 01, No. 01, Desember, 2022

Setiawan, H. M., Yohana, P. A. (2019). *Metode Pengoperasian Kubikel 24 kV Tipe SM6 Pada Laboratorium Proteksi dan Distribusi Di Politeknik Negeri Banjarmasin*. 07(02), 68-79.