

## **Tinjauan Awal Penyulang Palem di PT. PLN (PERSERO) UIWS2JB UP3 Jambi Menggunakan Software ETAP**

**Nj. Thamrin\*, Eko Suprpto, Hadi P**

Fakultas Teknik, Universitas Batanghari

\*Correspondence: nj\_thamrin@yahoo.co.id

**Abstrak.** Aliran daya pada suatu sistem tenaga listrik secara garis besar adalah suatu peristiwa yang mengalir berupa daya aktif (P) dan daya reaktif (Q) dari suatu sistem pembangkit (sisi pengirim) melalui suatu saluran atau jaringan transmisi hingga sampai ke sisi beban (sisi penerima). Analisis aliran daya ini memiliki tahapan yang rumit jika dilakukan secara manual untuk itu diperlukan program ETAP. ETAP (Electric Transient Analysis Program) adalah software yang digunakan untuk menganalisis suatu sistem tenaga listrik. Penelitian ini direncanakan di laboratorium teknik listrik fakultas teknik Universitas Batanghari, sedangkan data yang di peroleh dari PT.PLN (Persero) UIWS2JB Jambi. Dengan metode ETAP dapat mempermudah perhitungan aliran daya yang terdapat pada penyulang palem di PT.PLN (persero) Jambi.

**Kata Kunci :** Daya Listrik, Sistem Distribusi, Software ETAP

**Abstract.** power flow in an electric power system is an event that flows in the form of active power (P) and reactive power (Q) from a generating system (sending side) through a transmission line or network until it reaches the load side (receiving side). . This power flow analysis has complicated stages if done manually, which requires an ETAP program. ETAP (Electric Transient Analysis Program) is software used to analyze an electric power system. This research was planned in the electrical engineering laboratory, Faculty of Engineering, Batanghari University, while the data was obtained from PT PLN (Persero) UIWS2JB Jambi. The ETAP method can simplify the calculation of the power flow in the palm feeder at PT PLN (Persero) Jambi.

**Keywords :** Electric power, Distribution systems, ETAP software

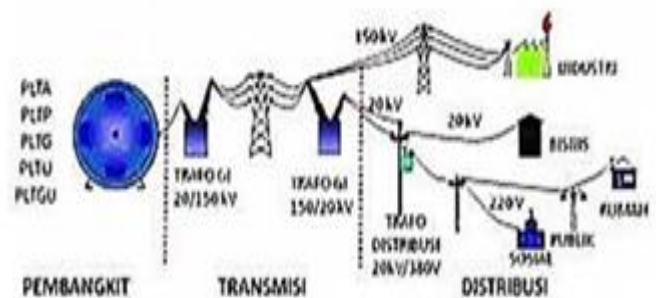
### **PENDAHULUAN**

Analisis aliran daya merupakan dasar untuk mempelajari sistem tenaga listrik. Studi analisis aliran daya memainkan peran kunci dalam perencanaan penambahan atau ekspansi pada transmisi dan fasilitas pembangkit. Solusi dari aliran daya sering menjadi titik awal untuk banyak jenis analisa sistem tenaga, analisa aliran daya dan banyak perluasannya merupakan unsur penting dari studi yang dilakukan dalam operasi sistem tenaga listrik.

Sistem tenaga listrik merupakan suatu sistem yang terdiri dari beberapa macam peralatan listrik. Adapun susunan pada sistem tenaga listrik biasanya terdiri dan 3 (tiga) bagian utama :

1. Pembangkit Tenaga Listrik
2. Sistem Transmisi
3. Sistem Distribusi

Pada umumnya energi listrik yang dihasilkan oleh pusat-pusat pembangkit (electric power stations) letaknya tidak selalu dekat dengan pusat- pusat beban (load center) yang akan dilayani. Energi listrik yang dihasilkan tersebut akan disalurkan ke pusat-pusat beban melalui jaringan transmisi dan jaringan distribusi.



Gambar 1. Skema Sistem Tenaga Listrik

Biasanya masing-masing bagian sistem diatas dibentuk oleh beberapa komponen atau peralatan yang saling berhubungan. Contohnya suatu sistem pembangkit terdiri dari generator serempak, penguat (exiter), sistem pengatur tegangan (voltage regulator), dan komponen-komponen lainnya. Pada sistem distribusi terdiri dari saluran transmisi, transformator, peralatan rele pengaman dan pemutus rangkaian, kapasitor, reaktor, dan lain sebagainya. Sedangkan pada sistem beban biasanya terdiri dari beban yang berupa motor-motor induksi, motor-motor sinkron, penerangan, pemanas, dan beban- beban yang lain.

## Tinjauan Pustaka

### 1. Pembangkit Tenaga Listrik

Ada banyak jenis dari Pusat Pembangkitan Tenaga Listrik yang beroperasi di Indonesia. Secara garis besar dapat dikelompokkan menjadi dua (2) kelompok besar, yaitu Pusat Pembangkitan Listrik Termal dan Pusat Pembangkitan Non- Termal. Pusat Listrik Termal adalah pusat pembangkitan tenaga listrik yang melibatkan proses panas (thermal) dalam pembangkitan tenaga listriknya, umumnya tipe pembangkitan ini membutuhkan bahan bakar yang berasal dari bahan bakar fosil. Pusat listrik tipe ini dapat dibagi lagi menjadi beberapa jenis, yaitu : PLTU ,PLTG, PLTD, PLTP , PLTMG dll.

Selain Pusat Pembangkitan Listrik Termal, masih ada juga pusat pembangkitan lainnya, yaitu Pusat Pembangkitan Listrik Non-Termal, dimana dalam proses pembangkitan tenaga listrik, menggunakan sumber energi lain (alternatif) selain bahan bakar fosil, sehingga tidak melibatkan proses panas (thermal) didalamnya. Adapun pusat listrik yang termasuk dalam jenis ini antara lain: PLTA, PLTS, PLTB.

### 2. Sistem Transmisi

Jaringan saluran udara transmisi bertujuan untuk mengirim energi listrik dari unit pembangkit kepada sistem distribusi yang pada akhirnya memasok beban. Jalur transmisi juga menghubungkan pengguna tetangga yang memungkinkan tidak hanya pengirim daya secara ekonomis di dalam wilayah selama kondisi normal, tetapi juga transfer daya antar daerah selama keadaan darurat.

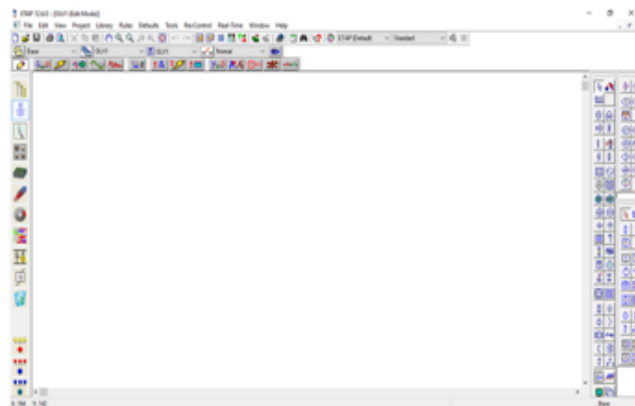
Tegangan transmisi standar dibuat di Amerika Serikat oleh American National Standards Institute (ANSI). Saluran tegangan transmisi yang beroperasi pada lebih dari 60 kV distandarisasi pada 69 kV, 115 kV, 138 kV, 161 kV, 230 kV, 345 kV, 500 kV, dan 765 kV line-to-line. Tegangan transmisi di atas 230 kV biasanya disebut sebagai tegangan ekstra tinggi (TET).

### 3. Sistem Distribusi

Sistem distribusi yaitu tegangan yang menghubungkan gardu distribusi ke peralatan layanan masuk konsumen. Jalur pada distribusi primer biasanya kisaran 4 – 34,5 kV dan memasok beban di wilayah geografis yang terdefinisi dengan baik. Sedangkan pada distribusi sekunder sebagian besar melayani pada level 240V/120 V, fasa tunggal, tiga kawat ; 208V/120 V, tiga fasa, empat kawat; atau 480V/227 V, tiga fasa, empat kawat. Untuk daya pada rumah biasa berasal dari transformator yang menurunkan tegangan penyulang primer menjadi 240V/120 V dengan menggunakan saluran tiga kawat. Sistem distribusi keduanya saluran udara dan bawah tanah.

### 4. Electric Transient and Analysis program (ETAP)

Electric Transient and Analysis program (ETAP) merupakan salah satu perangkat lunak yang mendukung sistem tenaga listrik. Perangkat ini dapat digunakan secara Offline untuk mensimulasikan sistem tenaga listrik, Sedangkan pada saat online digunakan untuk pengelolaan data dan mengendalikan system real time.



Gambar 2. Worksheet software ETAP 12.6

Fitur-fitur yang terdapat pada software ETAP ini bermacam-macam antara lain yaitu fitur yang digunakan untuk menganalisa pembangkitan tenaga listrik, sistem transmisi maupun sistem distribusi tenaga listrik. ETAP (Electric Transient and Analysis program) merupakan salah satu software yang dapat digunakan untuk perhitungan aliran daya pada system tenaga listrik. Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penggunaan software ETAP :

#### 1. Single Line Diagram (SLD)

Merupakan representasi (penggambaran) sederhana hubungan antar komponen atau peralatan listrik yang membentuk suatu sistem tenaga listrik.

#### 2. Library

Informasi/data mengenai semua komponen atau peralatan yang akan di gunakan dalam suatu sistem tenaga listrik, baik data listrik maupun mekanis untuk menentukan spesifikasi peralatan yang belum diketahui.

#### 3. Studi case

Parameter yang berhubungan dengan metode studi yang dilakukan serta format hasil analisa.

#### 4. Standar yang digunakan

The American National Standards Institute (ANSI) dan the International Electrotechnical Commission (IEC) merupakan standar yang biasa digunakan pada spesifikasi peralatan listrik. Perbedaan terletak pada standar frekuensi yang digunakan, IEC menggunakan nilai frekuensi 50 Hz sedangkan ANSI menggunakan nilai frekuensi 60 Hz. Berikut merupakan toolbar dari elemen-elemen pada ETAP 12.6 dengan standar IEC dan ANSI.



Gambar 3. Toolbar dari Elemen Etap 12.6 dengan standar IEC & ANSI

## METODE

Penelitian ini direncanakan menggunakan metode deskriptif, dimana data yg digunakan untuk analisis teknis adalah: Single line, data panjang penyulang, data beban penyulang, neraca daya, serta studi literature sedangkan alat yang digunakan adalah komputer dengan aplikasi ETAP.

Tabel 1. Jenis & Sumber data yg Digunakan

No	Jenis	Sumber	Keterangan
1	Spesifikasi Pembangkit	PLN	
2	Single line dari GI ke Feeder	PLN	-
3	Data masing-masing penyulang : - Tegangan ujung masing-masing feeder - Jumlah trafo - Jenis dan ukuran konduktor - Beban puncak pada masing-masing feeder - Dan panjang Saluran	PLN	Data pada tahun 2020

(Sumber : PT. PLN (Persero) UIWS2JB UP3 Jambi ULP Kota Baru)

Sebelum menginstal software ETAP 12.6.0 harus memastikan komputer/laptop yang akan digunakan memenuhi perangkat keras dan perangkat lunak yang sesuai dan disarankan, seperti yang dicantumkan di bawah ini :

Sistem Operasi (32-bit atau 64-bit)

- Microsoft® Server 201 (Standar)
- Microsoft Windows® 8 & 8.1 (Standar, Profesional)
- Microsoft Windows 10 (Home Premium, Professional, Ultimate) (SP 1)

- Microsoft Windows Vista (Home Premium, Bisnis, Perusahaan) (SP 2)
- Microsoft Windows XP (Edisi Rumah, Profesional) (SP 3)
- Microsoft Server 2008 R2 (Standar)
- Microsoft Server 2008 (Standar)
- Microsoft Server 2003 R2 (Standar) (SP 2)
- Microsoft Server 2003 (Standar) (SP 2)

Persyaratan Perangkat Lunak Lainnya

Internet Explorer® 5.01 atau lebih tinggi (atau level versi minimum yang ditentukan oleh Sistem Operasi)

- Microsoft .NET Framework v3.5 (SP 1)
- Microsoft SQL Server Compact 3.5 (SP2)

Persyaratan Konfigurasi PC

- Port USB (jika diperlukan lisensi yang berdiri sendiri)
- DVD Drive 10 hingga 80 GB ruang hard disk (berdasarkan ukuran proyek, jumlah bus)
- Monitor 19" direkomendasikan (monitor ganda sangat direkomendasikan)
- Resolusi tampilan yang disarankan -1280 X 1024

Persyaratan perangkat keras yang direkomendasikan,

- 100 Proyek Bus (Intel Dual/Quad core-2.0 GHz atau lebih/setara RAM 2GB)
- 500 Proyek Bus (Intel Dual/Quad core-2.0 Ghz atau lebih/setara RAM 4 GB)
- 1000 Proyek Bus (Intel Dual/Quad core-3.0 Ghz dg Hyper-Threading & bus kecepatan tinggi/setara RAM 8 GB (kecepatan tinggi)dg system operasi 64-bit)

## IMPLEMENTASI

Mengidentifikasi perbandingan data teknis yang dihasilkan dengan data yang terdapat di PT.PLN (Persero) berdasarkan penelitian sebelumnya dan hasil perhitungan. Dengan studi awal ini akan membantu perhitungan penyulang palem di PT.PLN (Persero) dengan software ETAP, Sehingga didapatkan system yang handal dalam pengoperasian pada system jaringan distribusi di penyulang Palem PT.PLN (Persero).

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Peraturan Pemerintah No.79 Tahun 2014" Tentang Kebijakan Energi Nasional Indonesia"
- [2] Keputusan Direksi PT. PLN (Persero) No.0357.K /DIR/ 2014,"Tentang Pedoman Penyambungan Energi Pembangkit Energi Listrik Terbarukan Ke Sistem Distribusi PLN".
- [3] Willian D Stevenson,"Buku Analisa Sistem Tenaga" Penerbit Erlangga , Edisi ke-empat, Jakarta 1984. .
- [4] DR.A.Arismunandar,DR.S.Kuwahara" Buku Teknik Tenaga Listrik,"Penerbit Pradnya Paramita, 2000.

- [5] Ismail,sharmataha,Sopyan,“*Optimasi jaringan distribusi listrik dengan pemasangan kapasitor pada jaringan tegangan menengah 6.3 KV PT. SemenTonasa*,”Prosiding Seminar Nasional,NCIET <http://conf.nciet.id/index.php/nciet/article/view/167/139>

***Biodata Penulis***

**H.Nj.Thamrin**, Lahir di Mersam, 22 Mei 1977, Menyelesaikan pendidikan S1 Teknik Elektro di Universitas Sriwijaya Palembang dan Magister Teknik Mesin di Universitas GajahMada Yogyakarta.

**Eko Suprpto**, Lahir di Sarko, 19 Februari 1979, Menyelesaikan pendidikan Sarjana S1 Sistem Informatika di STMIK Nurdin Hamzah Jambi dan Magister Sistem Informatika di STIKOM Dinamika Bangsa Jambi.