

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Menurut Achmad Fatoni dalam penelitiannya mengenai Keandalan system distribusi 20 KV di PT. PLN Rayon Lumajang dengan Metode FEMA (Failure Mode and Effect Analysis mengatakan bahwa makin panjang saluran mengakibatkan frekuensi kegagalan dalam system akan semakin tinggi dibuktikan dengan semakin besarnya nilai Indeks SAIFI, sama halnya dengan SAIDI yang ikut naik karena diakibatkan oleh durasi yang mengikuti besaran frekuensi kegagalan. Dan untuk mengkompensasi besarnya nilai SAIFI dan SAIDI yang mengartikan bahwa system tidak handal maka dibutuhkan komponen sectionalizer dan fuse yang cukup agar system bekerja optimal

Aditya Teguh Prabowo yang melakukan penelitian Mengenai Keandalan Sistem Distribusi 20 KV pada Penyulang Pekalongan 8 dan 11 mengatakan bahwa Semakin jauh letak tempat atau lokasi beban dari sumber suplai tenaga listrik maka nilai indeks sistem keandalannya akan semakin rendah.

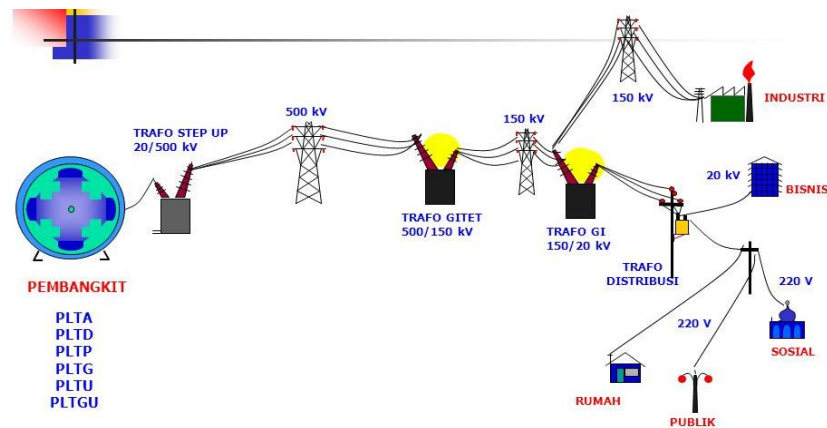
Ahmad Fajar Sayidul Yaom UMY (2015) ia melakukan penelitian mengenai *Analisis Keandalan Sistem Distribusi Tenaga Listrik di P.T. PLN UPJ Rayon Bumiayu*, Mengatakan bahwa di sana hanya ada dua penyulang yang sudah dapat di kategorikan handal. Artinya setiap penyulang memang harus dilakukan analisis guna mengetahui seberapa besar nilai keandalannya, hal tersebut dapat mempengaruhi kualitas listrik yang di suplai terhadap konsumen.

Siti Saodah Institut Sains dan Teknologi AKPRID (2008) melakukan penelitian tentang *Evaluasi Keandalan Sistem Distribusi Tenaga Listrik Berdasarkan Saidi dan Saifi*, menjelaskan mengenai Saidi, Saifi bahwa kedua hal tersebut merupakan indeks keandalan yang dapat menentukan apakah system tersebut di nyatakan handal atau tidak.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Sistem Tenaga Listrik

Sistem ialah semua unsur yang secara teratur saling berhubungan dan bekerja sama untuk dapat menghasilkan sesuatu. Jadi yang dimaksud dengan Sistem Tenaga Listrik adalah beberapa buah perangkat atau peralatan yang terdiri dari pembangkitan, penyaluran, distribusi serta pelanggan, yang satu dengan yang lainnya berhubungan dan saling bekerja sama sehingga menghasilkan tenaga listrik. Tenaga listrik dikonsumsi oleh masyarakat perorangan maupun industri. Hal ini dapat berarti bahwa tenaga listrik sangat diperlukan untuk kalangan industri, baik besar ataupun kecil. Dayang di sampaikan untuk pembangkit harus di proses terlebih dulu. di dalam pendistribusian tenaga listrik dari pembangkit sampai ke konsumen mengalami banyak tahapan. Transmisi daya listrik dalam jumlah sangat besar melalui jarak yang sangat jauh paling efisien menggunakan tegangan tinggi. Tegangan tinggi di gunakan pada saluran transmisi untuk mengurangi rugi daya dalam saluran transmisi. Skema system tenaga listrik dapat di lihat pada gambar berikut.



Gambar 2. 1 Skema system tenaga listrik

2.2.2 Keandalan Sistem Distribusi

Keandalan dapat di artikan sebagai keoptimalan kinerja suatu sistem pada periode yang telah ditetapkan dalam segala kondisi baik atau buruk. Tingkat mutu pada suatu sistem penyaluran tenaga listrik itu tergantung pada keandalan suatu sistem penyaluran energi listrik itu sendiri. Apabila penyaluran energi listrik jauh dari kata Handal maka secara otomatis penyuplai energi listrik tidak akan berjalan sesuai dengan harapan konsumen. Dikarenakan kualitas pelayanan dan keandalan yang kurang baik sangat erat dengan tingginya tingkat pemadaman beban sistem.

Dengan adanya konsep keandalan pada sistem, sangat di harapkan itu dapat menjadi parameter kontinuitas penyuplaian energi listrik kepada konsumen, karena dengan tidak adanya keandalan penyaluran tenaga listrik otomatis akan sulit meneliti kekurangan di suatu sistem pendistribusiannya.

2.2.3 Sistem Distribusi Tenaga Listrik

Secara Umum Pembangkit Listrik memiliki jarak yang cukup jauh dari pusat beban, sehingga agar dapat menyalurkan tenaga listrik dari pembangkit sampai kepada konsumen harus ada saluran yang menyalurkan energi listrik dari pusat beban ke konsumen.pada ada 2 macam sistem sistem jaringan distribusi yaitu primer dan sekunder, keduanya di bedakan berdasarkan tegangannya, Pada umumnya pada jaringan primer tegangannya 20kv dan jaringan distribusi sekunder adalah 380v atau 220v, menurut Laksono (2016) kriteria pemilihan ini berdasarkan pada beberapa factor, antara lain:

- a. Factor Ekonomis
- b. Faktor Kelayakan
- c. Faktor Tempat

Pemilihan sistem jaringan harus memenuhi kriteria persyaratan yaitu:

- a. Keandalan yang tinggi
- b. Kontinuitas tinggi
- c. Fluktuasi frekuensi dan tegangan rendah
- d. Biaya investasi yang rendah

2.2.4 Sistem distribusi jaringan Primer

Jaringan distribusi primer adalah suatu jaringan yang letaknya sebelum gardu distribusi, fungsinya adalah untuk dapat menyalurkan tenaga listrik bertegangan menengah (misalnya 6 kV atau 20 kV). hantaran dapat berupa kabel dalam tanah atau saluran/kawat udara yang menghubungkan gardu induk (sekunder trafo) dengan gardu distribusi atau gardu hubung (sisi primer trafo didistribusi). Jaringan distribusi sekunder adalah satu jaringan yang terletak setelah gardu distribusi dan berfungsi menyalurkan tenaga listrik bertegangan rendah (misalnya 220 V/380 V). Hantaran ini adalah kabel tanah atau bisa juga kawat udara yang menjadi penghubung dari gardu distribusi ke tempat konsumen misalnya industri atau rumah – rumah. Sedangkan untuk gardu distribusi sendiri adalah suatu tempat atau sarana, dimana di dalamnya terdapat transformator step down yaitu transformator yang berfungsi untuk menurunkan tegangan dari tegangan menengah menjadi tegangan rendah sesuai kebutuhan konsumen. Berdasarkan konfigurasi jaringan, maka sistem jaringan distribusi dapat dikelompokkan menjadi 3 (tiga) macam, yaitu sistem jaringan distribusi radial, loop dan spindel.

2.2.5 Sistem distribusi jaringan Sekunder

Sistem distribusi sekunder yang lazim disebut jaringan tegangan rendah (JTR) dimulai dari sisi sekunder trafo distribusi sampai dengan sambungan rumah (SR) pada pelanggan yang berfungsi untuk mendistribusikan energi listrik dari gardu distribusi ke pelanggan dengan tegangan operasi yakni tegangan rendah (400/230 Volt, 380/220 Volt). Sistem penyaluran di bedakan menjadi dua, yaitu :

1. Saluran Udara Tegangan Rendah (SUTR)
Jenis penghantar yang digunakan adalah kawat berisolasi seperti LVTC (*Low voltage Twisted Cable*)
2. Saluran Kabel Tegangan Rendah (SKTR)
Dilihat dari fungsi sebenarnya sama dengan SUTR, hanya SKTR ditanam di dalam Tanah

Untuk saat ini SUTR yang menggunakan kabel sudah banyak digunakan oleh PT.PLN tujuannya agar dapat mengurangi gangguan yang disebabkan oleh gangguan eksternal seperti pohon dan gangguan yang di sebabkan oleh manusia. Untuk kabel sambungan rumah (SR) ke pelanggan saat ini telah digunakan *twisted* kabel dengan inti penghantar ada dari material aluminium dan tembaga.

Agar biayanya yang tinggi dapat dipertanggung jawabkan serta tingkat keandalan ini di anggap perlu. Jaringan sekunder harus dapat memberikan taraf keandalan pada jaringan tegangan rendah di daerah dengan kepadatan beban yang tinggi, dan dapat menjamin energi listrik yang akan sampai ke konsumen mempunyai mutu yang baik,

2.2.6 SAIFI (system Average Interruption Frequency Index)

SAIFI adalah nilai dari Rata-rata Frekuensi Gangguan Pada Sistem. SAIFI adalah rata-rata jumlah interupsi atau gangguan yang berkelanjutan per konsumen selama 1 tahun. Ini adalah rasio jumlah interupsi atau gangguan selama 1 tahunan terhadap jumlah konsumen.

$$\text{SAIFI} = \frac{\text{jumlah dari perkalian angka kegagalan dan pelanggan padam}}{\text{jumlah pelanggan total}} \dots\dots\dots(2.1)$$
$$\frac{\sum \lambda_{LP} \cdot N_{LP}}{\sum N}$$

Dimana :

λ_{LP} = Frekuensi gangguan peralatan Load Point

N_{LP} = Jumlah pelanggan Load Point

N = Jumlah pelanggan yang dilayani keseluruhan

2.2.7 SAIDI (System Average Interruption Duration Index)

Saidi adalah nilai Rata-Rata Durasi atau lamanya gangguan Pada Sistem. SAIDI merupakan rata-rata interupsi atau gangguan per konsumen selama 1 tahun. Ini adalah rasio durasi gangguan tahunan (berkelanjutan) terhadap jumlah konsumen. Jika durasi ditentukan dalam hitungan menit, SAIDI dinyatakan dalam menint gangguan yang dirasakan konsumen. Berikut adalah persamaan untuk mencari indeks SAIDI :

$$\text{SAIDI} = \frac{\text{jumlah dari perkalian durasi kegagalan dan pelanggan padam}}{\text{jumlah pelanggan total}} \dots\dots\dots(2.2)$$
$$\frac{\sum U_{LP} \cdot N_{LP}}{\sum N}$$

Dimana :

U LP = Durasi gangguan pada Load Point

N LP = Jumlah pelanggan Load Point

N = Jumlah pelanggan yang dilayani keseluruhan

2.2.8 CAIDI (Customer Average Interruption Duration Index)

CAIDI adalah Durasi atau lamanya gangguan Rata-Rata bagi Konsumen yang terkena gangguan tersebut selama 1 tahun. CAIDI merupakan durasi atau lamanya gangguan rata-rata, dihitung berdasarkan jumlah gangguan berkelanjutan dalam setahun. Ini adalah rasio dari total durasi gangguan berdasarkan dari jumlah gangguan selama satu tahun.

$$CAIDI = \frac{SAIDI}{SAIFI} \dots \dots \dots (2.3)$$

2.2.9 Gardu Induk

Gardu Induk merupakan sebuah sistem dari sistem penyaluran (transmisi) tenaga listrik, dan juga merupakan sebuah kesatuan dari sistem penyaluran (transmisi). Penyaluran transmisi merupakan sebuah sistem dari sistem tenaga listrik itu sendiri. Berarti, gardu induk dapat di artikan sebagai sub-sub sistem dari sistem tenaga listrik. Sebagai salah satu sub sistem dari sistem penyaluran (transmisi), gardu induk memiliki peranan penting, didalam pengoperasiannya Gardu Induk tidak bisa dipisahkan dari sistem penyaluran (transmisi) secara keseluruhan.

Berikut beberapa fungsi penting dari Gardu Induk :

Mentransformasikan daya listrik :

1. Dari tegangan ekstra tinggi menuju tegangan tinggi (500 KV/150 KV).
2. Dari tegangan tinggi ke tegangan yang lebih rendah (150 KV/ 70 KV).
3. Dari tegangan tinggi ke tegangan menengah (150 KV/ 20 KV, 70 KV/20 KV).
4. Frekuensi tetap (di Indonesia 50 Hertz).

Mengenai pengukuran, pengawasan operasi dan juga pengamanan dari sistem tenaga listrik. Pengaturan pelayanan beban menuju gardu induk-gardu induk yang lain melalui tegangan tinggi dan ke gardu distribusi-gardu distribusi, setelah melalui proses penurunan tegangan melalui penyulang-penyulang (feeder ke feeder) tegangan menengah yang ada di gardu induk. Sebagai sarana telekomunikasi (pada umumnya untuk internal PLN), yang biasanya kita kenal dengan istilah SCADA.

2.2.10 Jenis Gardu Induk

Berdasarkan jenis pemasangan peralatan, Gardu induk di bedakan menjadi 3 macam yaitu :

1. Gardu Induk Pasangan Luar :

Gardu Induk semacam ini biasa disebut dengan gardu induk konvensional. Gardu induk ini sebagian besar komponennya di tempatkan di luar gedung, kecuali komponen kontrol, sistem proteksi dan sistem kendali serta komponen bantu lainnya, ada di dalam gedung. Sebagian besar gardu induk di Indonesia ialah gardu induk konvensional. di berbagai tempat tempat yang padat pemukiman dan di kota-kota besar di Pulau Jawa, sebagian menggunakan telah gardu induk pemasangan dalam, yang biasa disebut Gas Insulated Substation atau Gas Insulated Switchgear (GIS).

2. Gardu Induk Pasangan Dalam :

Ialah gardu induk yang hampir keseluruhan dari semua komponennya (switchgear, busbar, isolator, komponen kontrol, komponen kendali, cubicle, dan lain-lain) diletakan di dalam gedung. Kecuali transformator daya, umumnya dipasang di luar gedung. Gardu Induk seperti ini biasa disebut dengan Gas Insulated Substation (GIS). GIS adalah bentuk pengembangan gardu induk, yang pada umumnya dibangun di daerah perkotaan atau padat seperti pemukiman yang sangat sulit untuk bisa mendapatkan lahan.

Beberapa keunggulan GIS dibanding GI konvensional :

- A. Memerlukan luas lahan seluas ± 3.000 meter persegi atau $\pm 6\%$ dari luas lahan GI konvensional.
- B. Dapat menghasilkan kapasitas daya (power capacity) sebesar 3 x 60 MVA bahkan bisa ditingkatkan sampai dengan 3 x 100 MVA.
- C. Jumlah dari sebuah penyulang keluaran (output feeder) adalah sebanyak 24 penyulang (feeder) dengan masing masing tegangan kerja sebesar 20 KV.
- D. dapat dipasang di daerah tengah kota yang biasanya sangat pemukiman.
- E. Keunggulan lainnya dari segi estetika dan arsitektural, karena biasanya bangunan bisa didesain sesuai dengan kondisi lingkungan disekitarnya.

3. Gardu Induk kombinasi pasangan luar dan pasangan dalam :

ialah gardu induk yang komponen switchgear-nya diletakan di dalam gedung, sebagian komponen dari komponen switchgear ditempatkan di luar gedung, misalnya gantry (tie line) dan saluran udara tegangan yang tinggi (SUTT) sebelum masuk ke dalam switchgear. Transformator daya juga ditempatkan di luar gedungnya.

Berdasarkan tegangan, gardu induk dapat di bedakan menjadi 2 macam :

A. Gardu Induk transmisi

adalah gardu induk yang dayanya di peroleh dari saluran transmisi untuk kemudian menyalurkannya ke dalam daerah beban (industri, kota, dan sebagainya). Gardu induk transmisi yang ada di dalam PLN adalah tegangan tinggi 150 KV serta tegangan tinggi sebesar 30 KV.

B. Gardu Induk Distribusi

Adalah gardu induk yang tenaganya di terima melalui gardu induk transmisi dengan cara menurunkan tegangannya melalui transformator tenaga ke tegangan menengah (20 KV, 12 KV atau 6 KV) agar kemudian tegangan tersebut dapat diturunkan kembali menjadi tegangan rendah (127/220 V atau 220/380 V) sesuai dengan kebutuhan.

Berdasarkan fungsinya, gardu induk di bedakan menjadi 5 macam yaitu:

1. Gardu induk penaik tegangan

Ialah gardu induk yang berfungsi untuk dapat menaikkan tegangan, yaitu sebuah tegangan pembangkit (generator) yang dinaikkan menjadi tegangan system. Gardu induk ini biasanya berada di lokasi pembangkit tenaga listrik. Karena output dari voltage yang dihasilkan oleh pembangkit listrik ini kecil dan harus disalurkan pada jarak yang cukup jauh, maka dari itu dengan mempertimbangan efisiensi, tegangan tersebut dinaikkan jadi tegangan ekstra tinggi atau berupa tegangan tinggi.

2. Gardu Induk Penurun tegangan

Ialah gardu induk yang fungsinya adalah untuk menurunkan tegangan, dari tegangan yang tadinya ekstre tinggi menjadi tegangan tinggi, dan tegangan yang tadinya tinggi menjadi tegangan yang rendah (menengah) atau tegangan distribusi. Gardu induk ini terletak di daerah pusat-pusat beban, karena di dalam gardu induk inilah pelanggan (beban) biasanya dilayani.

3. Gardu Induk Pengatur tegangan

Dasarnya gardu induk ini berada jauh dari pembangkit listrik. Akibat listrik yang disalurkan sangat jauh, maka terjadi tegangan jatuh transmisi yang cukup besar. maka dari itu dibutuhkannya alat penaik tegangan seperti capacitor bank, sehingga tegangan dalam keadaan normal kembali.

4. Gardu Induk Pengatur Beban

Fungsinya adalah untuk mengatur beban. gardu induk ini terpasang beban motor, yang pada saat tertentu dapat menjadi pembangkit tenaga listrik, motor yang berubah menjadi generator dan suatu saat generator menjadi motor atau menjadi beban kembali. Dengan generator berubah menjadi motor yang memompakan air kembali ke kolam utama.

5. Gardu Induk Distribusi

Gardu induk ini adalah yang menyalurkan tenaga listrik yang berasal dari tegangan system menuju tegangan distribusi. Gardu induk ini letaknya di dekat pusat-pusat beban.

2.2.11 Gangguan Sistem Distribusi

Gangguan pada sistem distribusi yaitu terganggunya listrik yang berakibat pada terptusnya suplai tenaga listrik ke konsumen. Gangguan ini pula yang menyebabkan bekerjanya rele pengaman penyulang untuk membuka circuit breaker di gardu induk. Ini bertujuan untuk dapat mengamankan peralatan yang dilalui arus gangguan tersebut agar terhindar dari kerusakan. Sehingga dapat di bilang fugsi dari pengaman adalah untuk mencegah kerusakan dan meniadakan gangguan.

Berikut adalah gangguan dari dalam sistem antara lain :

1. I1 = Komponen JTM
2. I2 = Peralatan JTM
3. I3 = Gardu
4. I4 = Tiang

Sedangkan yang termasuk gangguan dari luar sistem antara lain:

1. E1 = pohon
2. E2 = Alam/petir
3. E3 = Pihak ke tiga/hewan
4. E4 = layang/umbul

Berdasarkan sifat dari gangguannya di bedakan menjadi 2, yaitu

A. Gangguan Temporer

Cara untuk menghilangkan gangguan ini adalah dengan cara memutus sesaat bagian yang terganggu dari sumber tegangannya. Kemudian disusul dengan penutupan kembali peralatan hubungannya. Apabila gangguan temporer sering terjadi dapat menimbulkan kerusakan pada peralatan dan akhirnya menimbulkan gangguan yang bersifat permanen. Salah satu contoh gangguan yang bersifat temporer adalah gangguan akibat sentuhan pohon yang tumbuh disekitar jaringan, akibat binatang seperti burung kelelawar, ular dan layangan. Gangguan ini dapat hilang dengan sendirinya yang disusul dengan penutupan kembali peralatan hubungannya menggunakan pengaman. Karena Gangguan yang bersifat temporer ini apabila terjadi gangguan, maka gangguan tersebut tidak akan lama dan dapat normal kembali

B. Gangguan Permanen

Gangguan permanen tidak akan bisa hilang sebelum penyebab dari gangguan itu sendiri dihilangkan terlebih dahulu. Gangguan adalah gangguan yang bersifat permanen dan dapat disebabkan oleh kerusakan peralatan, sehingga gangguan ini baru akan hilang setelah kerusakan ini diperbaiki.

Untuk dapat membebaskannya dari gangguan tersebut di perlukan tindakan perbaikan atau menyingkirkan penyebab gangguannya yang ada.

Gangguan ini Terjadi dengan ditandai jatuhnya pemutus tenaga, untuk dapat mengatasinya operator dapat memasukkan tenaga secara manual ke dalamnya.

2.2.12 Standar Indeks keandalan (SPLN)

SPLN yaitu sebuah standar yang berasal dari perusahaan PT.PLN (Persero) yang telah ditetapkan direksi dan bersifat Wajib. Hal ini bisa berupa peraturan, pedoman, instruksi, dan juga cara pengujian dan spesifikasi teknik. Dari 197 telah ada lebih dari 262 buah standar berhasil di selesaikan dan 59 di antaranya bidang pembangkitan. 68 standar di bidang transmisi, 99 bidang distribusi, 6 bidang standar SCADA dan 30 bidang umum. Tujuannya adalah agar dapat memberikan pandangan yang terarah dalam hal menilai penampilan serta menentukan tingkat keandalan sistem distribusi itu sendiri dan juga sebagai tolak ukur dalam hal kemajuan atau menentukan target yang akan dicapai oleh perusahaan PT.PLN (Persero). Berikut adalah table indeks keandalan Pada SPLN.

2.2.13 Perangkat Lunak Matlab

MATLAB atau yang kita sebut dengan (Matrix Laboratory) yaitu sebuah program untuk menganalisis dan mengkomputasi data numerik, dan MATLAB juga merupakan suatu bahasa pemrograman matematika lanjutan, yang dibentuk dengan dasar pemikiran yang menggunakan sifat dan bentuk matriks.

Matlab yang merupakan singkatan dari Matrix Laboratory, yang merupakan bahasa dari pemrograman yang telah dikembangkan oleh The Mathwork Inc. yang telah hadir dengan fungsi yang berbeda di banding para pendahulunya seperti C++

Pada mulanya program aplikasi MATLAB merupakan suatu interface untuk koleksi rutin-rutin numerik dari proyek LINPACK dan EISPACK, dan dikembangkan dengan menggunakan bahasa FORTRAN, namun sekarang ini MATLAB merupakan produk komersial dari perusahaan Mathworks, Inc. Yang dalam perkembangan selanjutnya dikembangkan dengan menggunakan bahasa C++ dan assembler, (utamanya diperuntukkan sebagai fungsi-fungsi dasar MATLAB). MATLAB telah berkembang menjadi sebuah environment

pemrograman yang canggih yang berisi fungsi-fungsi built-in untuk melakukan tugas pengolahan sinyal, aljabar linier, dan kalkulasi matematis lainnya. MATLAB juga dapat di fungsikan sebagai penampilan data baik data dalam bentuk dua dimensi ataupun tiga dimensi.

MATLAB juga bersifat extensible, dalam arti bahwa seorang pengguna dapat menuliskan fungsi untuk dapat tersimpan sebagai penyimpanan di library, ketika fungsi-fungsi built-in yang tersedia tidak dapat melakukan tugas tertentu. Kemampuan pemrograman yang dibutuhkan tidak terlalu sulit bila kita telah memiliki pengalaman dalam pemrograman bahasa lain seperti C, PASCAL, atau FORTRAN. MATLAB (Matrix Laboratory) yang juga merupakan bahasa pemrograman tingkat tinggi berbasis pada matriks, Matlab banyak digunakan pada

- A. Matematika dan komputansi
- B. Pengembangan dan algoritma
- C. Pemrograman modeling, simulasi, dan pembuatan prototipe
- D. Analisa data , eksplorasi dan visualisasi
- E. Analisis numerik dan statistik
- F. Pengembangan aplikasi teknik

Matlab juga merupakan bahasa pemrograman computer yang notabene berbasis window dengan orientasi dasarnya adalah matrik, namun pada program ini tidak menutup kemungkinan untuk pengerjaan permasalahan non matrik. Selain itu matlab juga merupakan bahasa pemrograman yang berbasis pada obyek (OOP), namun disisi lain karena matlab bukanlah type compiler, oleh sebab itu program yang dihasilkan pada matlab tidak dapat berdiri sendiri. Namun agar hasil program dapat berdiri sendiri maka harus dilakukan transfer pada bahasa pemrograman yang lain, misalnya C++. Pada matlab terdapat tiga windows yang digunakan dalam operasinya yaitu Command windows (layar perintah), Figure windows (layar gambar), Note Pad (sebagai editor program)

Tabel 2. 1 Standar Indeks Keandalan SPLN 68-2 : 1986

Indikator Kerja	Standar Nilai	Satuan
SAIFI	3.2	Kali/pelanggan/tahun
SAIDI	21.09	Jam/pelanggan/ tahun

Selain SPLN ada pula Standar indeks keandalan dari IEEE, berikut ini adalah Standar Nilai Keandalan IEEE std 1366-2003

Tabel 2. 2 Standar Indeks Keandalan IEEE std 1366-2003

Indikator Kerja	Standar Nilai	Satuan
SAIFI	1.45	Kali/pelanggan/tahun
SAIDI	2.30	Jam/pelanggan/tahun
CAIDI	1.47	Jam.gangguan

Standar yang terakhir adalah standar Nilai Indeks Keandalan WCS (World Class Company). Berikut adalah Standarnya

Tabel 2. 3 Standar Indeks Keandalan WCS

Indikator Kerja	Standar Nilai	Satuan
SAIFI	3	Kali/pelanggan/tahun
SAIDI	1.666	Jam/pelanggan/ tahun