

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Static VAR Compensator (atau disebut SVC) adalah peralatan listrik untuk menyediakan kompensasi *fast-acting reactive power* pada jaringan transmisi listrik tegangan tinggi. SVC adalah bagian dari sistem peralatan AC transmisi yang fleksibel, pengatur tegangan dan menstabilkan sistem. Istilah “*static*” berdasarkan pada kenyataannya bahwa pada saat beroperasi atau melakukan perubahan kompensasi tidak ada bagian (*part*) SVC yang bergerak, karena proses kompensasi sepenuhnya dikontrol oleh sistem elektronika daya.

Jika power sistem beban reaktif kapasitif (*leading*), SVC akan menaikkan daya reaktor untuk mengurangi VAR dari sistem sehingga tegangan sistem turun. Pada kondisi reaktif induktif (*lagging*), SVC akan mengurangi daya reaktor untuk menaikkan VAR dari sistem sehingga tegangan sistem akan naik.

Pada SVC pengaturan besarnya VAR dan tegangan dilakukan dengan mengatur besarnya kompensasi daya reaktif induktif pada reaktor, sedangkan kapasitor bank bersifat statis.

Berikut terdapat tinjauan pustaka mengenai kompensasi daya reaktif yang dilakukan untuk mengurangi rugi-rugi akibat daya reaktif yang timbul pada suatu jaringan instalasi listrik :

1. Pada tahun 2011 dilakukan penelitian oleh Ma Jianzong dari Universitas Yanshan China yang bertujuan mengontrol kualitas daya listrik pada sistem kelistrikan kereta listrik dengan menggunakan *Static Var Compensator*. Kereta listrik yang berada pada fasa tunggal serta termasuk beban non linier mengakibatkan munculnya harmonisa pada orde 3, 5 dan 7 serta kualitas daya listrik di sistem kelistrikan kereta tersebut menjadi buruk. Tujuan dari penelitian tersebut adalah untuk mengontrol harmonisa dan perbaikan daya pada sistem kelistrikan tersebut. Dan hasil akhir dari penelitian ini adalah dengan menggunakan komponen FACTS Static Var Compensator tipe TCR-

FC dapat meningkatkan factor daya dari 0,78 menjadi 0.94 dan mempertahankan tingkat tegangan busbar secara terus menerus. Serta filter harmonik yang berada dalam SVC dapat menekan distorsi harmonik yang disebabkan oleh traksi non linier.

2. Dikutip dari buku Hadi Saadat yang berjudul “Power System Analysis” pada Bab 5 yaitu dikatakan bahwa, “Suatu beban jaringan transmisi pada pembeban impedansi tidak terbebas dari aliran daya reaktif yang masuk atau keluar jaringan dan akan mempengaruhi besarnya tegangan disepanjang jaringan tersebut. Pada transmisi jarak jauh, beban rendah akan menyebabkan tegangan pada sisi terima menjadi lebih besar, dan beban tinggi akan menyembunyikan atau mengurangi besarnya tegangan.” Sehingga dengan adanya SVC ini dapat memperbaiki kualitas daya dan tegangan pada jaringan dengan mengkompensasi daya reaktif yang timbul disepanjang jaringan.

2.2. Landasan Teori

2.2.1 Gardu Induk



Gambar 2.1 Gardu Induk

1. Peranan Gardu Induk dalam Sistem Kelistrikan

Gardu Induk merupakan simpul didalam sistem tenaga listrik, yang terdiri dari susunan dan rangkaian sejumlah perlengkapan yang dipasang menempati suatu lokasi tertentu untuk menerima dan

menyalurkan tenaga listrik, menaikkan dan menurunkan tegangan sesuai dengan tingkat tegangan kerjanya, tempat melakukan kerja switching rangkaian suatu sistem tenaga listrik dan untuk menunjang keandalan sistem tenaga listrik terkait.

2. Pengertian dan Fungsi Gardu Induk

- a. Gardu Induk adalah suatu instalasi listrik mulai dari TET (Tegangan Ekstra Tinggi), TT (Tegangan Tinggi) dan TM (Tegangan Menengah) yang terdiri dari bangunan dan peralatan listrik.
- b. Fungsi Gardu Induk adalah untuk menyalurkan tenaga listrik (kVA, MVA) sesuai dengan kebutuhan pada tegangan tertentu. Daya listrik dapat berasal dari Pembangkit atau dari gardu induk lain.

3. Jenis Gardu Induk

- a. Menurut Pelayanannya
 - 1) Gardu Transmisi, yaitu gardu induk yang melayani untuk TET dan TT
 - 2) Gardu Distribusi, yaitu gardu induk yang melayani untuk TM
- b. Menurut Penempatannya
 - 1) Gardu induk pasangan dalam (Indoor Substation)
 - 2) Gardu induk pasangan luar (Outdoor Substation)
 - 3) Gardu induk sebagian pasangan luar (Combine Outdoor Substation)
 - 4) Gardu induk pasangan bawah tanah (Underground Substation)
 - 5) Gardu induk pasangan sebagian bawah tanah (Semi Underground Substation)
 - 6) Gardu induk mobi (Mobile Substation)
- c. Menurut Isolasinya
 - 1) Gardu induk yang menggunakan udara guna mengisolir bagian-bagian yang bertegangan dan bagian bertegangan lainnya dan dengan bagian yang tidak bertegangan/tanah.
 - 2) Gardu induk yang menggunakan gas guna mengisolir bagian-bagian yang bertegangan dan bagian bertegangan lainnya dan

dengan bagian yang tidak bertegangan/tanah. Isolasi gas yang digunakan adalah gas SF₆ pada tekanan tertentu.

d. Menurut rel

- 1) Gardu induk dengan satu rel (single busbar)
- 2) Gardu induk dengan dua rel (double busbar)
- 3) Gardu induk dengan dua rel sistem 1,5 PMT (one and half circuit breaker)

2.2.2 Trafo Tenaga

1. Pengertian Trafo Tenaga

Trafo merupakan peralatan statis yang terdiri dari rangkaian magnetik dan belitan yang berjumlah 2 atau lebih belitan. Secara induksi elektromagnetik, mentransformasikan daya (arus dan tegangan) sistem AC ke sistem arus dan tegangan lain pada frekuensi yang sama (IEC 60076 -1 tahun 2011). Trafo menggunakan prinsip elektromagnetik yaitu hukum ampere dan induksi *faraday*, dimana perubahan arus atau medan listrik dapat membangkitkan medan magnet dan perubahan medan magnet / fluks medan magnet dapat membangkitkan tegangan induksi.

2. Jenis Trafo

Berdasarkan fungsinya trafo tenaga dapat dibedakan menjadi:

- a. Trafo Pembangkit
- b. Trafo Gardu Induk / Penyaluran
- c. Trafo Distribusi

2.2.2.1 Bagian-bagian Trafo dan Fungsinya

1. *Electromagnetic Circuit* (Inti besi)

Inti besi digunakan sebagai media mengalirnya flux yang timbul akibat induksi arus bolak balik pada kumparan yang mengelilingi inti besi sehingga dapat menginduksi kembali ke kumparan yang lain. Dibentuk dari lempengan-lempengan besi tipis berisolasi dengan maksud untuk mengurangi eddy current yang merupakan arus sirkulasi pada inti besi

hasil induksi medan magnet, dimana arus tersebut akan mengakibatkan rugi - rugi (*losses*).

2. *Current Carrying Circuit (Winding)*

Merupakan Belitan yang terdiri dari batang tembaga berisolasi yang mengelilingi inti besi, dimana saat arus bolak balik mengalir pada belitan tembaga. Berfungsi untuk menginduksi dan menimbulkan flux magnetik pada inti besi

3. *Bushing*

Bushing merupakan sarana penghubung antara belitan dengan jaringan luar. *Bushing* terdiri dari sebuah konduktor yang diselubungi oleh isolator. Isolator tersebut berfungsi sebagai penyekat antara konduktor *bushing* dengan *body main tank trafo*. Secara garis besar *bushing* dapat dibagi menjadi empat bagian utama yaitu:

a. Isolasi

Berdasarkan media isolasi *bushing* terbagi menjadi dua (IEC 60137 tahun 2008) yaitu:

1) *Bushing Kondenser*

Bushing kondenser umumnya dipakai pada tegangan rating *bushing* 72,5 kV ke atas. *Bushing kondenser* terdapat tiga jenis media isolasi (IEC 60137 tahun 2008) yaitu:

a) *Resin Bonded Paper* (RBP) adalah teknologi *bushing* kondenser yang pertama dan sudah mulai ditinggalkan.

b) *Oil Impregnated Paper* (OIP) adalah kertas dan minyak yang merendam kertas isolasi.

c) *Resin Impregnated Paper* (RIP) adalah kertas isolasi dan resin.

2) *Bushing Non-kondenser*

Bushing non kondenser umumnya digunakan pada tegangan rating 72,5 kV ke bawah. Media isolasi utama *bushing* non-kondenser adalah isolasi padat seperti porcelain atau keramik.

b. Konduktor

Terdapat jenis – jenis konduktor pada bushing yaitu *hollow conductor* dimana terdapat besi pengikat atau penegang di tengah lubang konduktor utama, konduktor pejal dan flexible lead.

c. Klem Koneksi

Klem koneksi merupakan sarana pengikat antara stud *bushing* dengan konduktor penghantar di luar *bushing*.

d. Asesoris

Asesoris bushing terdiri dari indikasi minyak, seal atau gasket dan tap pengujian. Seal atau gasket pada bushing terletak di bagian bawah *mounting flange*.

4. Pendingin

Kualitas tegangan jaringan mempengaruhi suhu pada trafo yang sedang beroperasi. Suhu operasi yang tinggi akan mengakibatkan rusaknya isolasi kertas pada trafo. Oleh karena itu pendinginan yang efektif sangat diperlukan. Adapun proses pendinginan dapat dibantu oleh kipas dan pompa sirkulasi serta minyak isolasi trafo yang berguna untuk meningkatkan efisiensi pendinginan.

5. *Oil Preservation & Expansion* (Konservator)

Konservator digunakan untuk menampung minyak pada saat trafo mengalami kenaikan suhu. Seiring dengan naik turunnya volume minyak di konservator akibat pemuaian dan penyusutan minyak, volume udara di dalam konservator pun akan bertambah dan berkurang. Agar minyak isolasi trafo tidak terkontaminasi oleh kelembaban dan oksigen dari luar (untuk tipe konservator tanpa *rubber bag*), maka udara yang akan masuk kedalam konservator akan difilter melalui *silicagel* sehingga kandungan uap air dapat diminimalkan. Untuk menghindari agar minyak trafo tidak berhubungan langsung dengan udara luar, maka saat ini konservator dirancang dengan menggunakan *breather bag/ rubber bag*, yaitu sejenis balon karet yang dipasang di dalam tangki konservator. *Dehydrating Breather* merupakan teknologi yang berfungsi untuk mempermudah pemeliharaan *silicagel*, dimana terdapat pemanasan otomatis ketika *silicagel* mencapai kejenuhan tertentu.

6. *Dielectric* (Minyak Isolasi Trafo& Isolasi Kertas)

a. Minyak Isolasi Trafo

Minyak isolasi pada trafo berfungsi sebagai media isolasi, pendingin dan pelindung belitan dari oksidasi. Minyak isolasi trafo merupakan minyak mineral yang secara umum terbagi menjadi tiga jenis, yaitu parafinik, naphthanik dan aromatik. Antara ketiga jenis minyak dasar tersebut tidak boleh dilakukan pencampuran karena memiliki sifat fisik maupun kimia yang berbeda.

b. Kertas Isolasi Trafo

Isolasi kertas berfungsi sebagai isolasi, pemberi jarak, dan memiliki kemampuan mekanis.

7. *Tap Changer*

Penyesuaian nilai tegangan output dan input. Pengubahan belitan untuk merubah ratio antara belitan primer dan sekunder dan dengan demikian tegangan output/ sekunder pun dapat disesuaikan dengan kebutuhan sistem berapapun tegangan input/ primernya. Hal ini dikarenakan trafo dituntut memiliki nilai tegangan output yang stabil sedangkan besarnya tegangan input tidak selalu sama. Proses perubahan ratio belitan ini dapat dilakukan pada saat trafo sedang berbeban (*On load tap changer*) atau saat trafo tidak berbeban (*Off Circuit tap changer/ De Energize Tap Charger*). Tap changer terdiri dari:

- a. *Selector Switch* merupakan rangkaian mekanis yang terdiri dari terminal terminal untuk menentukan posisi tap atau ratio belitan primer.
- b. *Diverter Switch* merupakan rangkaian mekanis yang dirancang untuk melakukan kontak atau melepaskan kontak dengan kecepatan yang tinggi.
- c. Tahanan transisi merupakan tahanan sementara yang akan dilewati arus primer pada saat perubahan tap.

8. NGR (Neutral Grounding Resistor)

NGR adalah sebuah tahanan yang dipasang serial dengan neutral sekunder pada trafo sebelum terhubung ke *ground/* tanah. Tujuan

dipasanganya NGR adalah untuk mengontrol besarnya arus gangguan yang mengalir dari sisi neutral ke tanah. Ada dua jenis NGR, Liquid dan Solid, yaitu :

a. Liquid

Berarti resistornya menggunakan larutan air murni yang ditampung di dalam bejana dan ditambahkan garam (NaCl) untuk mendapatkan nilai resistansi yang diinginkan.

b. Solid

Sedangkan NGR jenis padat terbuat dari *Stainless Steel*, FeCrAl, *Cast Iron*, *Copper Nickel* atau *Nichrome* yang diatur sesuai nilai tahanannya.

9. Proteksi Trafo

a. *Rele Bucholz*

Pada saat trafo mengalami gangguan internal yang berdampak kepada suhu yang sangat tinggi dan pergerakan mekanis di dalam trafo, maka akan timbul tekanan aliran minyak yang besar dan pembentukan gelembung gas yang mudah terbakar. Tekanan atau gelembung gas tersebut akan naik ke konservator melalui pipa penghubung dan rele bucholz. Tekanan minyak maupun gelembung gas ini akan dideteksi oleh *rele bucholz* sebagai indikasi telah terjadinya gangguan internal.

b. *Rele Jansen*

Sama halnya seperti *rele Bucholz* yang memanfaatkan tekanan minyak dan gas yang terbentuk sebagai indikasi adanya ketidaknormalan / gangguan, hanya saja rele ini digunakan untuk memproteksi kompartemen OLTC. *Rele* ini juga dipasang pada pipa saluran yang menghubungkan kompartemen OLTC dengan konservator.

c. *Sudden Pressure*

Rele sudden pressure ini didesain sebagai titik terlemah saat tekanan didalam trafo muncul akibat gangguan. Dengan menyediakan titik terlemah maka tekanan akan tersalurkan melalui

sudden pressure dan tidak akan merusak bagian lainnya pada maintank.

d. *Rele Thermal*

Untuk mengetahui suhu operasi dan indikasi ketidaknormalan suhu operasi pada trafo digunakan *rele thermal*. *Rele thermal* ini terdiri dari sensor suhu berupa *thermocouple*, pipa kapiler dan meter penunjukan.

2.2.2.2 Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)

FMEA merupakan suatu metode untuk menganalisa penyebab kegagalan pada suatu peralatan. Pada buku pedoman pemeliharaan ini FMEA menjadi dasar untuk menentukan komponen – komponen yang akan diperiksa dan dipelihara. FMEA atau *Failure Modes and Effects Analysis* dibuat dengan cara mendefinisikan sistem (peralatan) dan fungsinya, menentukan sub sistem dan fungsi tiap subsistem, menentukan *functional failure* tiap subsistem, menentukan failure mode tiap subsistem.

FMECA (*Failure mode and effect criticality analysis*) merupakan metoda untuk mengetahui resiko kegagalan sebuah subsistem pada sebuah sistem peralatan. Dengan mengkombinasikan data gangguan dengan FMEA maka akan diketahui peluang – peluang kegagalan pada setiap sub sistem dalam FMEA. Hal ini dapat dijadikan acuan dalam menerapkan metoda pemeliharaan yang optimal dengan tingkat kegagalan yang bervariasi.

2.2.3 Reaktor

Reaktor merupakan peralatan utama atau peralatan yang terintegrasi, baik dalam jaringan sistem distribusi maupun transmisi. Dikatakan bahwa reaktor merupakan peralatan utama jika pemasangannya tidak menjadi bagian dari peralatan dasar lainnya, misalnya reactor pembatas arus (*current limiting reactors*), reaktor paralel (*shunt reactor/steady-state reactive compensation*) dan lain-lain. Dikatakan bahwa reaktor merupakan

peralatan terintegrasi jika reaktor tersebut merupakan bagian dari suatu peralatan dengan unjuk kerja tertentu, misalnya reaktor surja hubung kapasitor paralel (*shunt-capacitor-switching reactor*), reaktor peluap kapasitor (*capacitor discharge reactor*), reaktor penyaring (*filter reactor*) dan lain-lain.

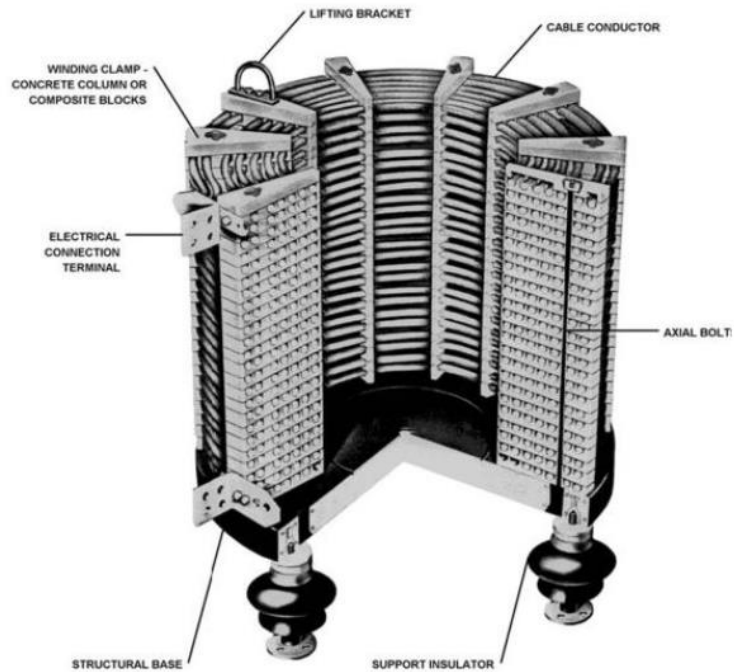
1. Fungsi

Aplikasi pemasangan reaktor dalam sistem tenaga listrik pada prinsipnya untuk membentuk suatu reaktansi induktif dengan tujuan tertentu. Beberapa tujuan tersebut diantaranya adalah membatasi arus gangguan, membatasi arus *inrush* pada motor dan kapasitor, menyaring harmonisa, mengkompensasi VAR, mengurangi arus *ripple*, mencegah masuknya daya pembawa *signal* (*blocking of power-line carrier*), pentanahan titik netral, peredam surja *transient* (*damping of switching transient*), mereduksi *flicker* pada aplikasi tanur listrik, *circuit detuning*, penyeimbang bebandan *power conditioning*. Untuk mempermudah identifikasi, pada umumnya penamaan reaktor disesuaikan dengan tujuan pemasangannya atau lokasi dimana peralatan tersebut terpasang.

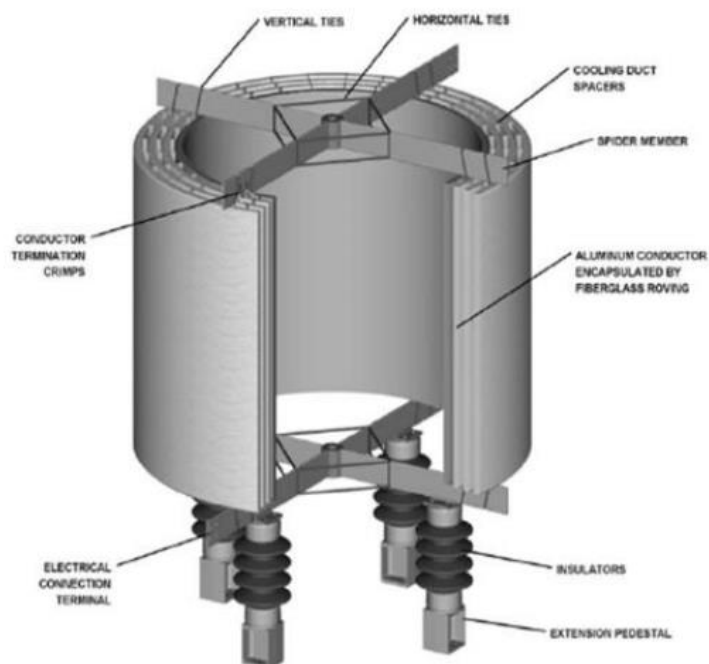
2. Jenis/Tipe Reaktor

Reaktor terdiri dari tipe kering (*dry type*) dan tipe terendam minyak (*oil immersed*). Berdasarkan jenis konstruksinya, reaktor tipe kering terdiri dari inti udara (*air-core*) atau inti besi (*iron-core*). Di masa lampau, konstruksi reaktor tipe kering, inti udara hanya berbentuk *open-style* (Gambar 2.2), belitan terpasang oleh sistem *clamping* mekanis dan level isolasi diberikan oleh jarak udara antar lilitan. Reaktor tipe kering inti udara desain saat ini memiliki belitan yang terbungkus secara penuh dengan isolasi belitan diberikan oleh film, fiber, atau dielektrik enamel (Gambar 2.3). Di masa lalu, reaktor-reaktor tipe kering inti udara (teknologi kumparan *open-style*) dibatasi pada penerapan-penerapan kelas tegangan distribusi. Reaktor-reaktor tipe kering inti udara modern (terbungkus secara penuh dengan belitan yang terisolasi dielektrik padat) digunakan untuk keseluruhan tegangan distribusi dan transmisi, termasuk tegangan tinggidan tegangan

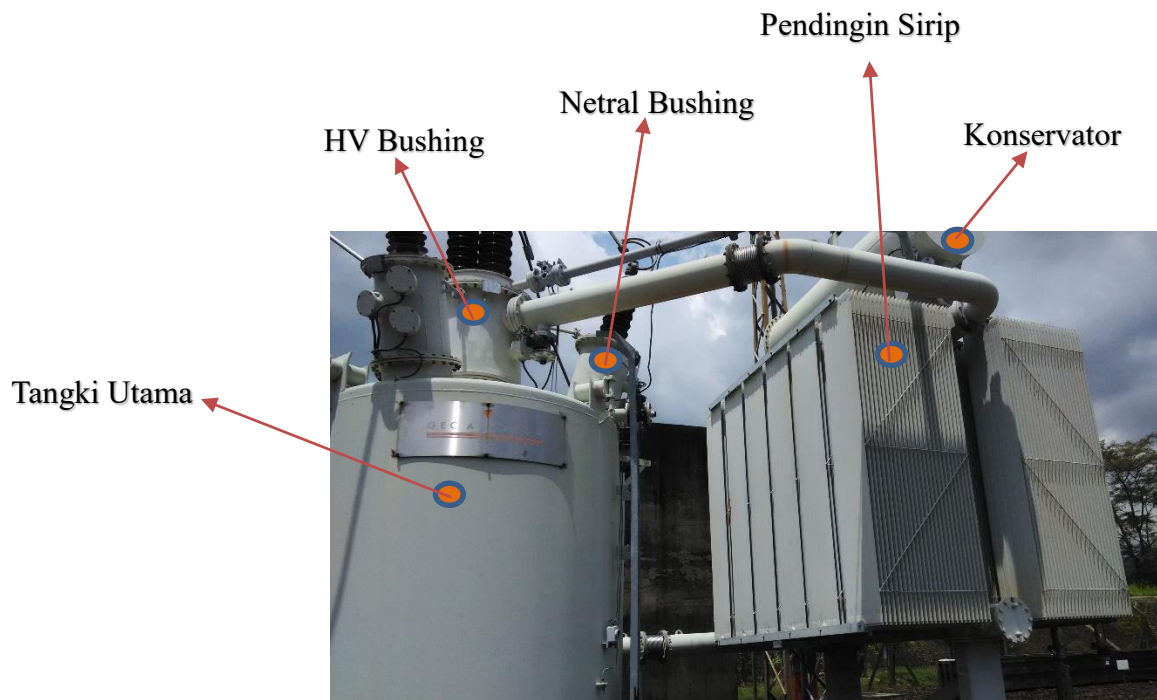
ekstra tinggi transmisi arus bolak-balik (reaktor seri) dan sistem HVDC (reaktor filter arus bolak-balik dan arus searah, smoothing reactor).



Gambar 2.2 Reaktor Konstruksi Open-Style



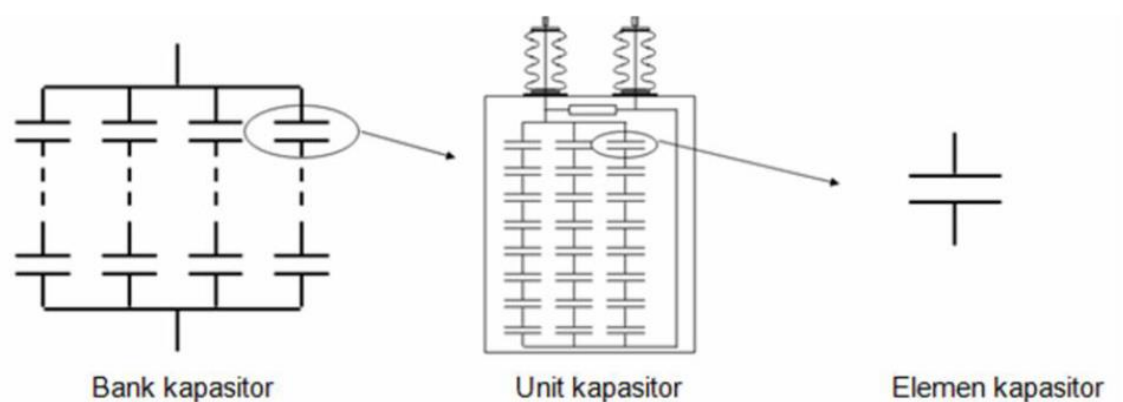
Gambar 2.3 Reaktor Konstruksi Encapsulated



Gambar 2.4 Shunt Reaktor di GITET Ungaran

2.2.4 Bank Kapasitor

Bank kapasitor (*capacitor banks*) adalah peralatan yang digunakan untuk memperbaiki kualitas pasokan energi listrik antara lain memperbaiki mutu tegangan di sisi beban, memperbaiki faktor daya ($\cos \phi$) dan mengurangi rugi-rugi transmisi. Kekurangan dari pemakaian bank kapasitor adalah menimbulkan harmonisa pada proses *switching* dan memerlukan desain khusus PMT atau *switching controller*. Penjelasan seputar istilah-istilah terkait bagian-bagian kapasitor dapat dijelaskan pada gambar-1 sebagai berikut:



Gambar 2.5 Ilustrasi Bagian-bagian Kapasitor

a. Elemen kapasitor

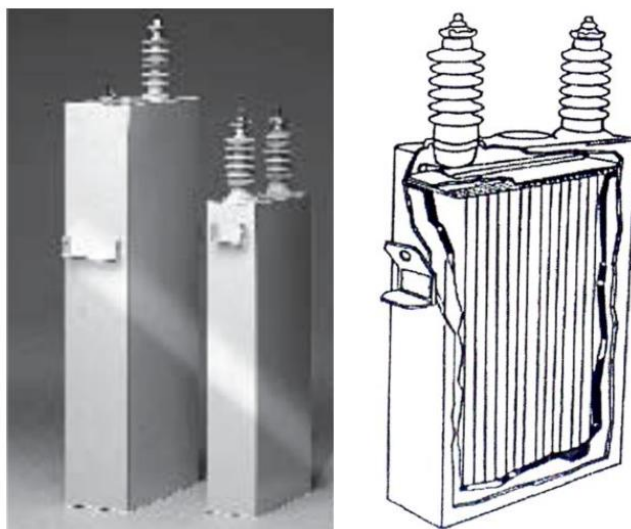
Elemen kapasitor merupakan bagian terkecil dari kapasitor yang berupa belitan aluminium foil dan plastic film.

b. Unit kapasitor

Sebuah unit kapasitor terdiri dari elemen-elemen kapasitor yang dihubungkan dalam suatu matriks secara seri dan parallel (Gambar 2.6). Unit kapasitor rata-rata terdiri dari 40 elemen-elemen. Elemen-elemen kapasitor dihubungkan secara seri untuk membangun tegangan dan dihubungkan secara paralel untuk membangun daya (VAR) pada unit kapasitor. Unit kapasitor dilengkapi dengan resistor yang berfungsi sebagai elemen pelepasan muatan kapasitor (*discharge device*). Rating tegangan unit kapasitor bervariasi dari 240 V sampai 25 kV dan rating kapasitas dari 2,5 kVAR sampai 1 MVAR.

Pada IEEE std 18-1992 dan std 1036-1992 dinyatakan bahwa:

- 1) Unit kapasitor harus mampu beroperasi terus menerus pada rating 110% V_{rms} dan tegangan puncak tidak melebihi $1,2\sqrt{2} V_{rms}$ serta harus mampu dilalui arus sebesar 135% I nominal.
- 2) Pada rating tegangan dan frekuensi, daya reaktif harus berkisar antara 100% sampai 115% rating daya reaktif.



Gambar 2.6 Unit Kapasitor

c. Bank kapasitor

Unit-unit kapasitor terpasang dalam rak baja galvanis untuk membentuk suatu bank kapasitor dari unit-unit kapasitor fasa tunggal. Jumlah unit-unit kapasitor pada sebuah bank ditentukan oleh tegangan dan daya yang dibutuhkan. Untuk daya dan tegangan yang lebih tinggi, unit-unit kapasitor dihubungkan secara seri maupun paralel.

1. Fungsi

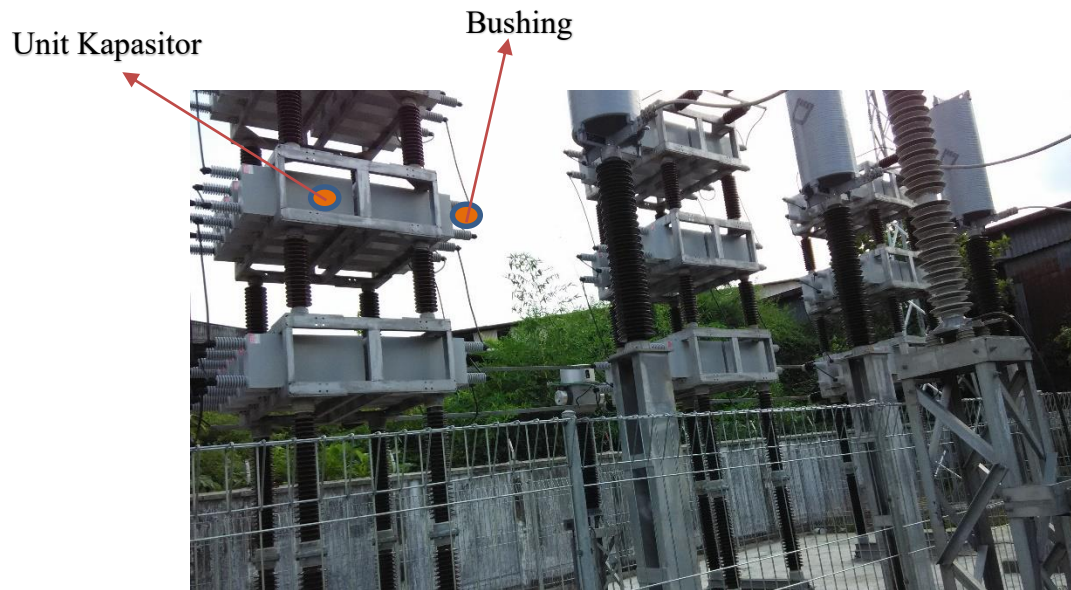
Kapasitor berfungsi untuk memperbaiki faktor daya jaringan, mengurangi rugi-rugi (*losses*) jaringan, menetralkan / meniadakan jatuh tegangan dan memperbaiki stabilitas tegangan.

2. Jenis Kapasitor

Jenis Kapasitor yang Digunakan Pada Sistem Tenaga Listrik

a. Kapasitor daya yang terdiri dari 3 (tiga) jenis yaitu kapasitor shunt, seri dan penyadap.

- 1) Kapasitor shunt (Gambar 2.7) digunakan untuk kompensasi beban induktif dan untuk pengaturan tegangan ujung transmisi. Aplikasi kapasitor shunt akan memperbaiki faktor daya jaringan, mengurangi rugi-rugi (*losses*) jaringan, menetralkan/meniadakan jatuh tegangan dan memperbaiki stabilitas tegangan sehingga dengan kata lain suatu kapasitor shunt akan menaikkan angka efisiensi pada jaringan dengan memperbaiki faktor daya.
- 2) Kapasitor seri digunakan pada transmisi daya yang sangat panjang untuk mengkompensasi reaktansi induktif transmisi.
- 3) Kapasitor penyadap digunakan untuk menyadap daya dari jaringan tegangan tinggi untuk keperluan daya yang tidak begitu besar.



Gambar 2.7 Kapasitor Shunt GI Kaliwungu

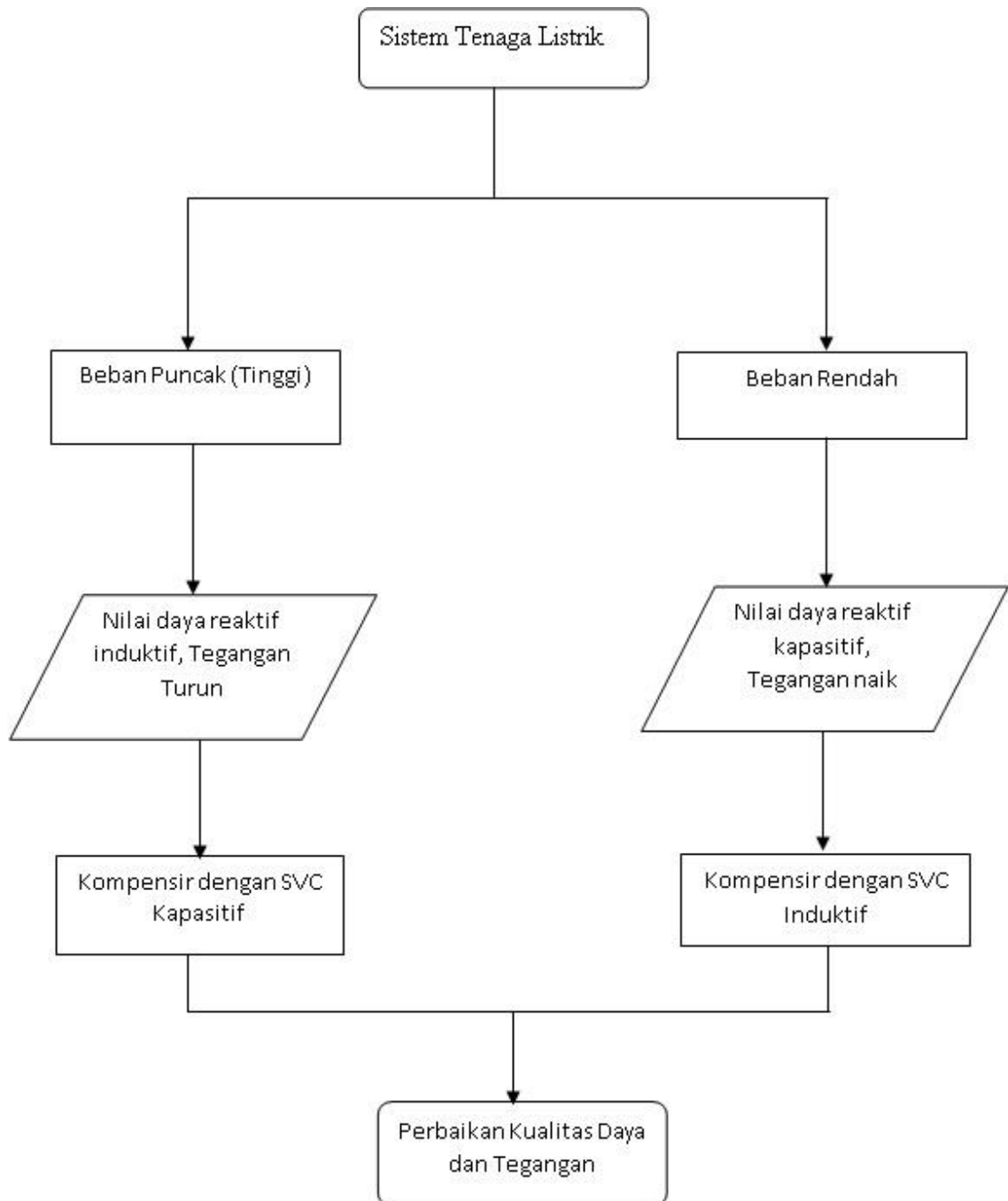
- b. Kapasitor gandeng, yaitu kapasitor yang digunakan untuk pembawa sinyal komunikasi antar gardu induk atau antar pusat pembangkit.
- c. Kapasitor pembagi tegangan, yaitu kapasitor yang digunakan untuk pengukuran tegangan transmisi dan rel daya.
- d. Kapasitor filter yaitu kapasitor yang digunakan untuk konverter, terutama pada sistem transmisi arus searah. Selain itu juga dapat digunakan sebagai filter harmonik (Gambar 2.8) yang akan mengurangi kandungan harmonik jaringan, memperbaiki faktor daya dan mengurangi rugi-rugi jaringan. Filter harmonik yang dipasang untuk mengurangi distorsi harmonik pada suatu jaringan memiliki kemampuan sebaik menyediakan daya reaktif yang dibutuhkan untuk kompensasi jaringan.



Gambar 2.8 Kapasitor Sebagai Filter Harmonik

- e. Kapasitor perata, yaitu kapasitor yang digunakan untuk meratakan distribusi tegangan pada peralatan tegangan tinggi seperti pada pemutus daya (*circuit breaker*).

2.3 Kerangka Pemikiran



Gambar 2.21 Diagram Alir Kerangka Pemikiran

2.4 Hipotesis

Static VAR Compensator (atau disebut SVC) dapat melakukan kompensasi *fast-acting reactive power* pada jaringan transmisi listrik tegangan tinggi. SVC adalah bagian dari sistem peralatan AC transmisi yang fleksibel, pengatur tegangan dan menstabilkan sistem. Jika power sistem beban reaktif kapasitif (*leading*), SVC akan menaikkan daya reaktor untuk mengurangi VAR dari sistem sehingga tegangan sistem turun. Pada kondisi reaktif induktif (*lagging*), SVC akan mengurangi daya reaktor untuk menaikkan VAR dari sistem sehingga tegangan sistem akan naik.

Pengaturan besarnya daya VAR dan tegangan dilakukan dengan mengatur besarnya kompensasi daya reaktif induktif pada reaktor, sedangkan kapasitor bank bersifat statis. Oleh sebab itu apabila besar nilai var reaktor yang fleksibel tersebut dibuat dua kali lebih besar dari var kapasitor maka kompensasi daya reaktif akan dapat lebih efektif serta memungkinkan besar factor daya ($\cos \phi$) mendekati 1.