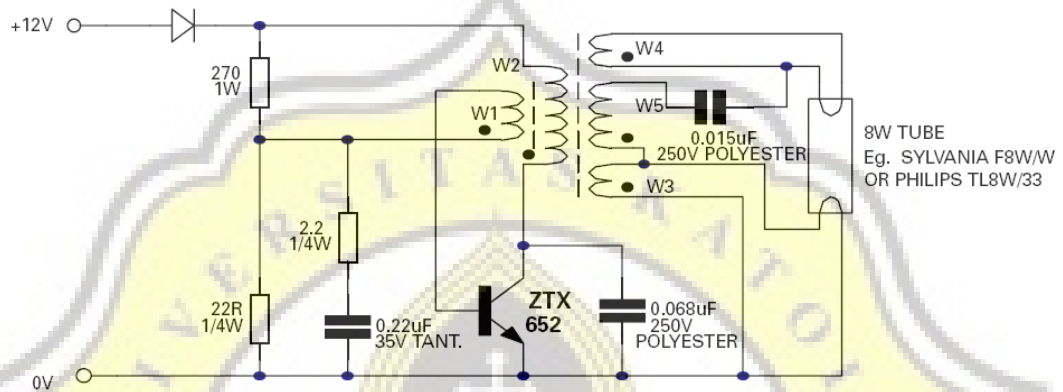


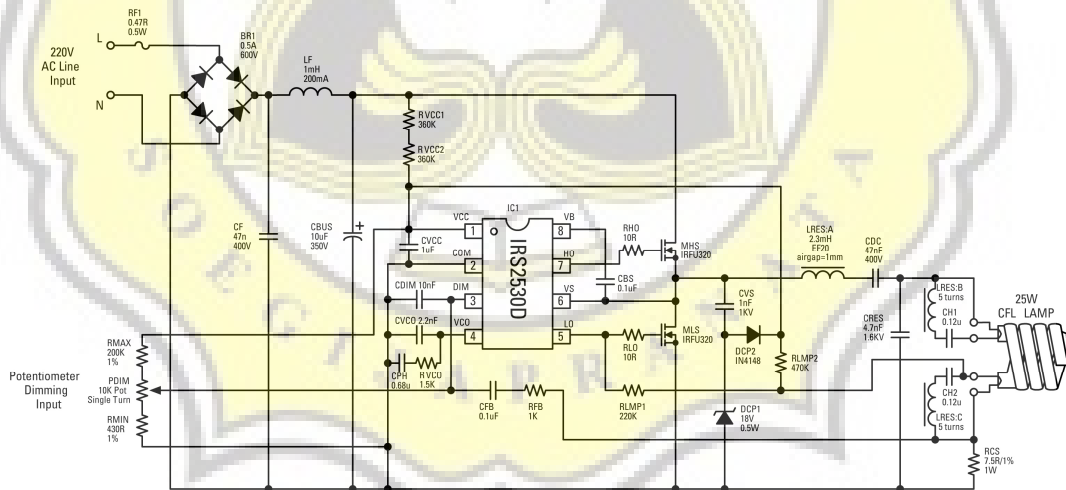
LAMPIRAN A

RANGKAIAN CATU DAYA BEBAN TAK LINIER

Berikut adalah gambar rangkaian catu daya pada lampu hemat energi :

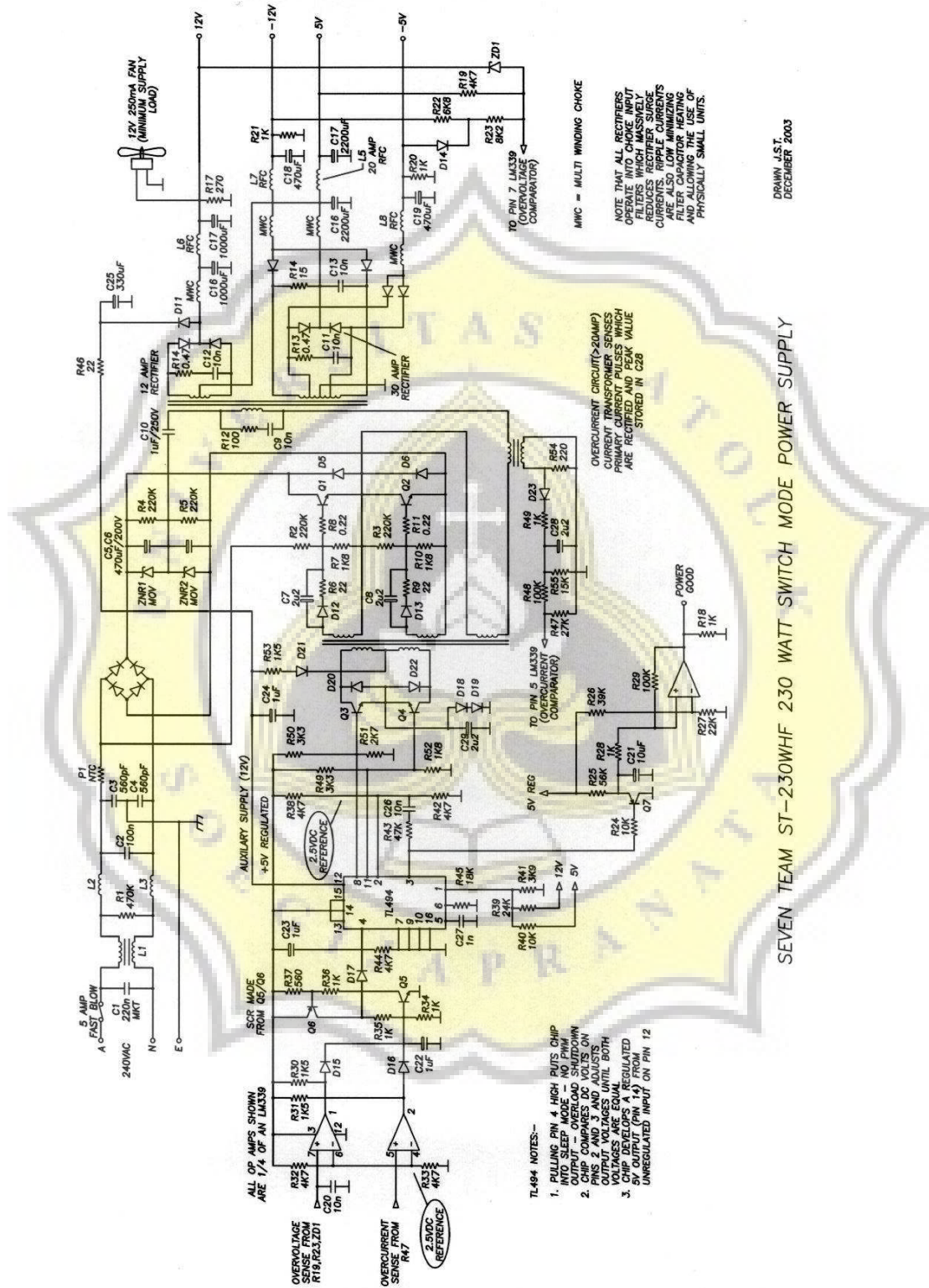


Gb-A.1. Rangkaian Catu Daya pada Lampu Hemat Energi



Gb-A.2. Rangkaian Catu Daya pada Lampu Hemat Energi

Berikut adalah gambar rangkaian catu daya pada komputer :



Gb-A.3. Rangkaian Catu Daya pada Komputer

Berikut adalah gambar rangkaian catu daya pada laptop :

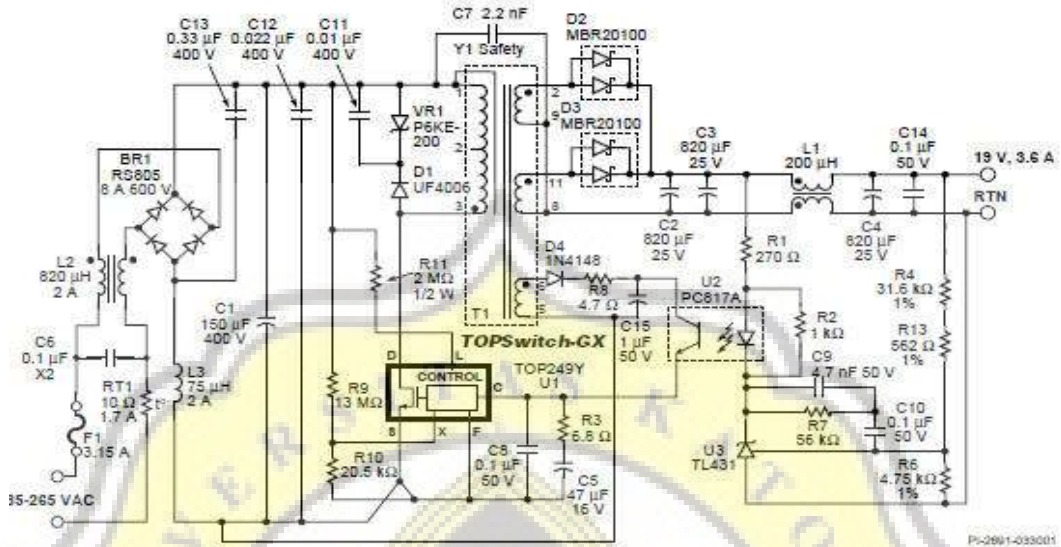
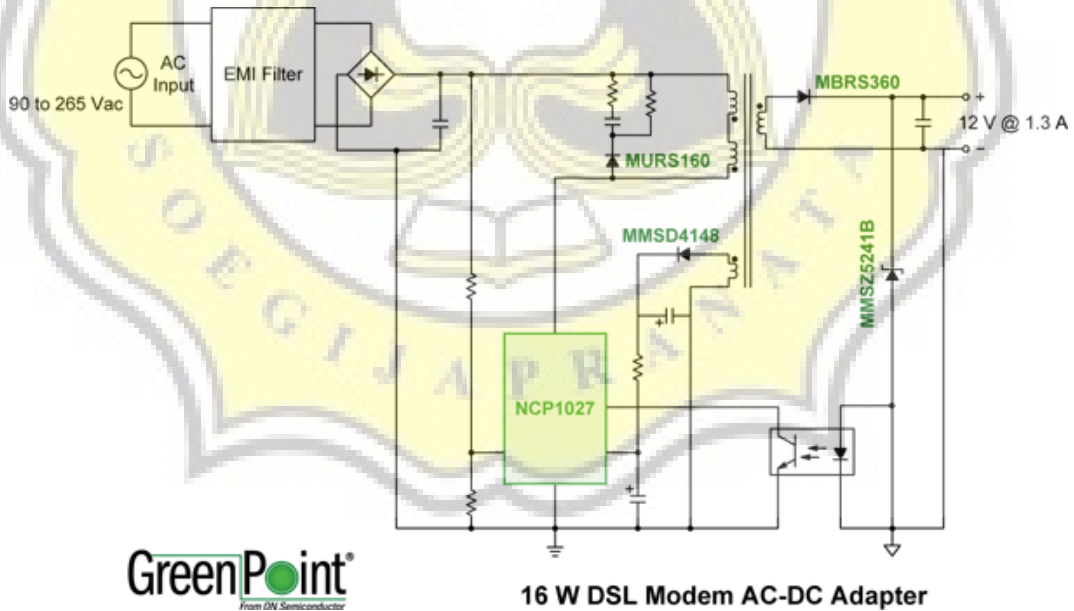


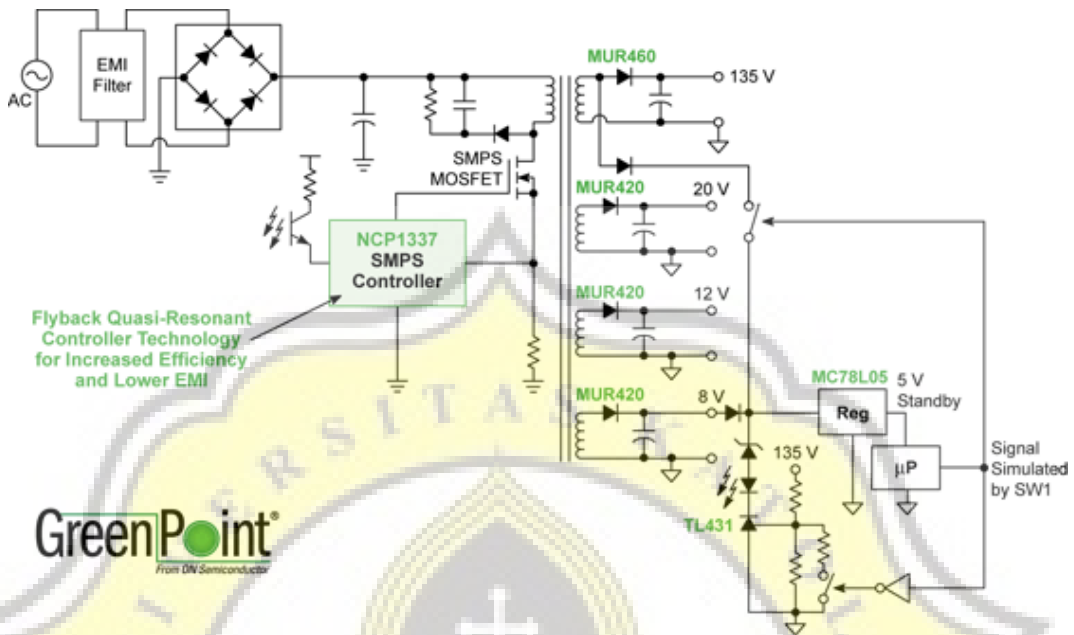
Figure 1. TOPSwitch-GX 70 W Laptop Adapter Schematic.

Gb-A.4. Rangkaian Catu Daya pada Laptop



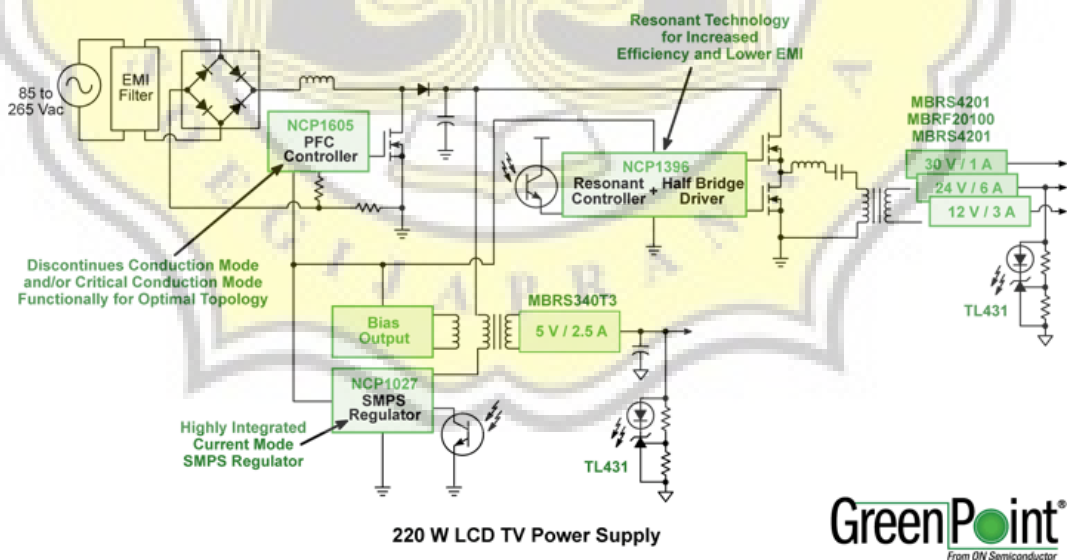
Gb-A.5. Rangkaian Catu Daya pada Laptop

Berikut adalah gambar rangkaian catu daya pada televisi CRT :



Gb-A.6. Rangkaian Catu Daya pada Televisi CRT

Berikut adalah gambar rangkaian catu daya pada televisi LCD :



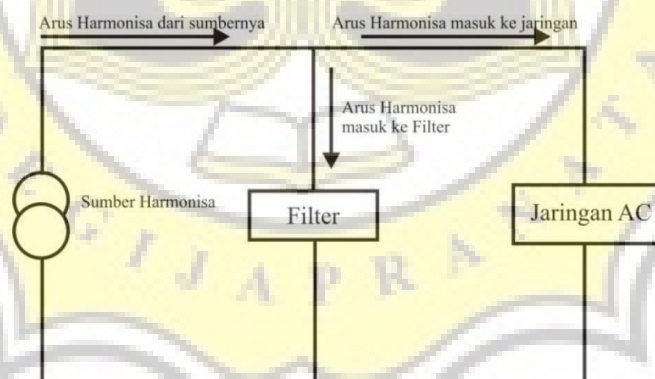
Gb-A.7. Rangkaian Catu Daya pada Televisi LCD

LAMPIRAN B

FILTER DAYA PASIF

Tujuan pokok dari filter harmonisa adalah untuk mereduksi amplitude frekuensi-frekuensi tertentu dari sebuah tegangan atau arus. Dengan penambahan filter harmonisa pada suatu sistem tenaga listrik yang mengandung sumber-sumber harmonisa, maka penyebaran arus harmonisa ke seluruh jaringan dapat ditekan sekecil mungkin. Selain itu filter harmonisa pada frekuensi fundamental dapat mengkompensasi daya reaktif dan dipergunakan untuk memperbaiki faktor daya sistem.

Filter harmonisa dipasang secara paralel dengan peralatan yang merupakan beban non linier dan sumber harmonisa. Cara pemasangan filter tersebut dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



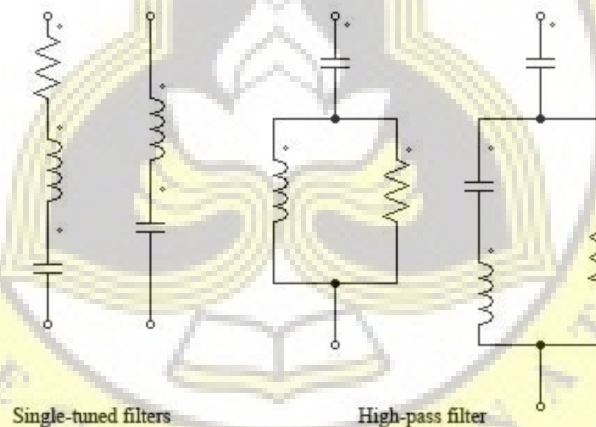
Gb-B.1. Rangkaian Filter Harmonisa

Salah satu jenis filter yang dapat digunakan untuk meredam harmonisa adalah filter pasif. Filter pasif dapat digunakan untuk mengatasi dan meminimalisasi arus harmonisa dan untuk memperbaiki faktor daya, akan tetapi filter pasif juga dapat menyebabkan gangguan pada sistem kelistrikan. Oleh

karena itu sangat penting untuk mengecek segala kemungkinan interaksi sistem pada tempat filter dipasang. Filter pasif terdiri dari komponen seperti induktor, kapasitor dan resistor yang dirangkai dengan komponen harmonisa untuk meminimalkan arus harmonisa. Filter pasif memiliki beberapa bentuk, diantaranya yaitu: *series passive filter*, *shunt passive filter* dan *low pass broad band passive filter series* dan *shunt filter* yang biasanya ditala hanya pada salah satu frekuensi.

Secara umum filter harmonisa dapat dibedakan menjadi 3 jenis yaitu:

- a. Filter dengan penalaan tunggal (*Single Tuned Shunt Filter*)
- b. Filter dengan penalaan ganda (*Double Tuned Filter*)
- c. High Pass Damp Filter



Gb-B.2. Diagram Elektrik Filter Pasif

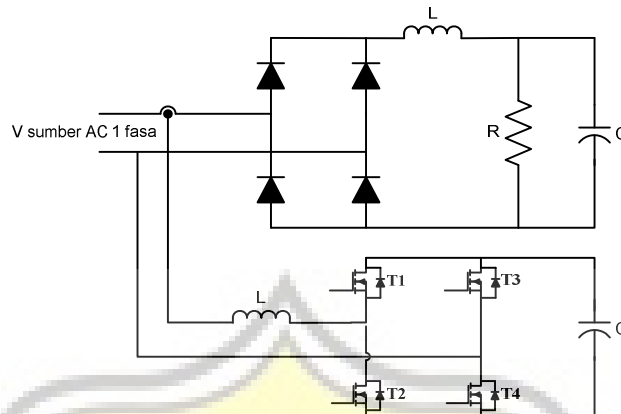
Setelah melihat penjelasan diatas, filter pasif mempunyai banyak kelemahan karena karakteristik penapisan filter daya pasif ini sangat bergantung kepada impedansi sumber. Untuk memperbaiki kelemahan filter daya pasif ini, maka filter daya pasif akan dikombinasikan dengan filter daya aktif.

LAMPIRAN C

FILTER DAYA AKTIF

Metoda yang sekarang menjadi tren dalam memperbaiki kualitas daya adalah dengan memasang suatu filter daya aktif. Filter daya aktif ini sebenarnya suatu sumber arus terkendali yang diimplementasikan oleh PWM *conveter*. Implementasi filter daya aktif pada sistem tiga fasa dapat menggunakan perhitungan daya reaktif sesaat sebagai dasar pengontrolan, tetapi pada sistem satu, maka metoda tersebut tidak dapat digunakan. Maka diusulkan suatu metoda pengontrolan filter daya aktif paralel suatu fasa yang berbasis pada kesamaan daya nyata antar sumber dengan beban. Dengan strategi pengontrolan ini, maka filter daya aktif akan mampu menjadikan arus sumber memiliki bentuk mendekati sinusoidal dengan nilai THD yang rendah serta faktor daya mendekati satu.

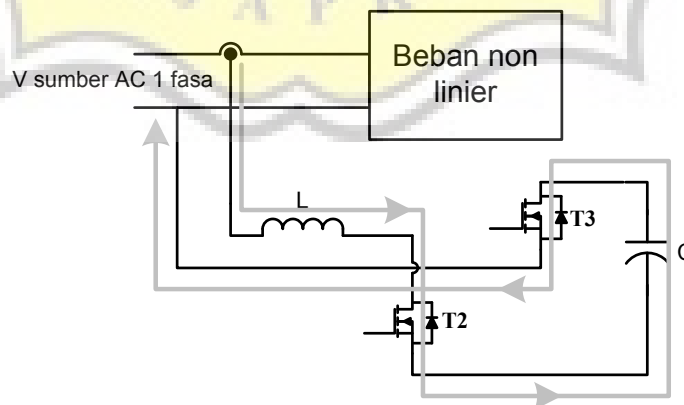
Filter daya aktif selalu terpasang baik secara seri ataupun paralel terhadap rangkaian beban non-linier. Pada aplikasi ini dilakukan pemasangan filter daya aktif yang terpasang secara paralel terhadap sistem penyearah dioda 1 fasa. Filter daya aktif ini diimplementasikan dengan PWM *converter* 1 fasa dengan 4 buah saklar semikonduktor pada sisi masukan untuk membentuk arus seperti yang dikehendaki dan sebuah kapasitor pada sisi DC dari filter daya aktif.



Gb-C.1. Filter daya aktif paralel pada sistem 1 fasa

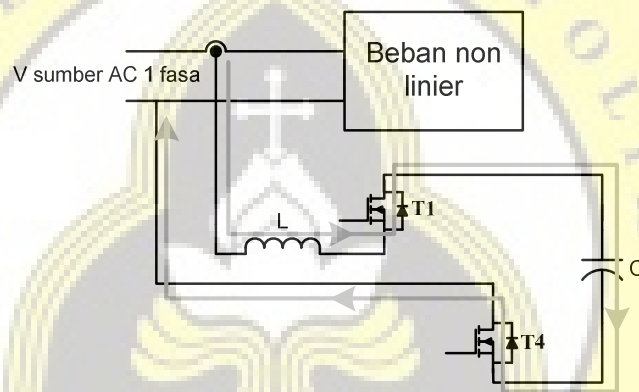
PWM Converter sebagai inti dari filter daya aktif seperti pada gambar diatas dioperasikan sebagai sumber arus terkendali yang harus mampu melakukan tracking terhadap arus masukan metode pensaklaran saklar daya T1 hingga T4. Dengan kombinasi rangkaian PWM konverter diatas maka menciptakan suatu siklus operasi saklar sebagai berikut :

- a. Pada setengah siklus positif tegangan AC masukan terjadi proses menaikkan arus pada PWM konverter yang dilakukan dengan menutup saklar T2 dan T3. Pada kondisi ini menyebabkan tegangan kapasitor mengalami pengosongan sehingga tegangan masukan ditambah tegangan pada kapasitor mendorong akan mendorong arus induktor sehingga bertambah.



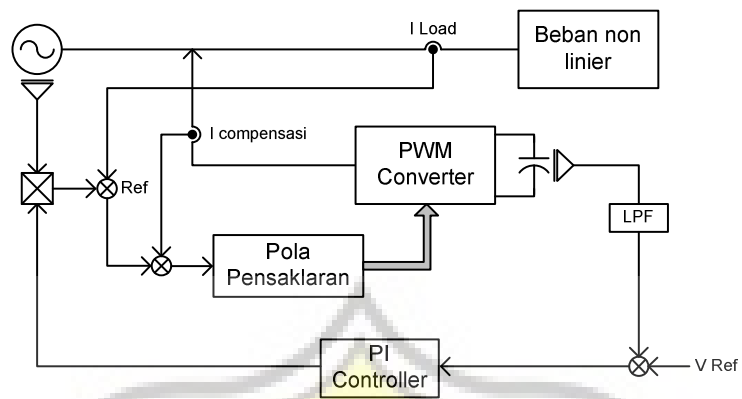
Gb-C.2. Kondisi Saklar PWM Inverter Setengah Siklus Positif

b. Pada setengah siklus negatif terjadi proses penurunan arus pada PWM converter yang dilakukan dengan menutup saklar T1 dan T4, pada kondisi ini tegangan kapasitor mengalami pengisian sehingga tegangan masukan berkurang oleh tegangan kapasitor menyebabkan arus induktor turun. Proses naik dan turunnya arus induktor ini berlangsung pada frekuensi yang sangat tinggi (sesuai frekuensi pensaklaran) sehingga dengan melihat secara global arus induktor ini dapat dibentuk sesuai dengan gelombang referensi yang diberikan.

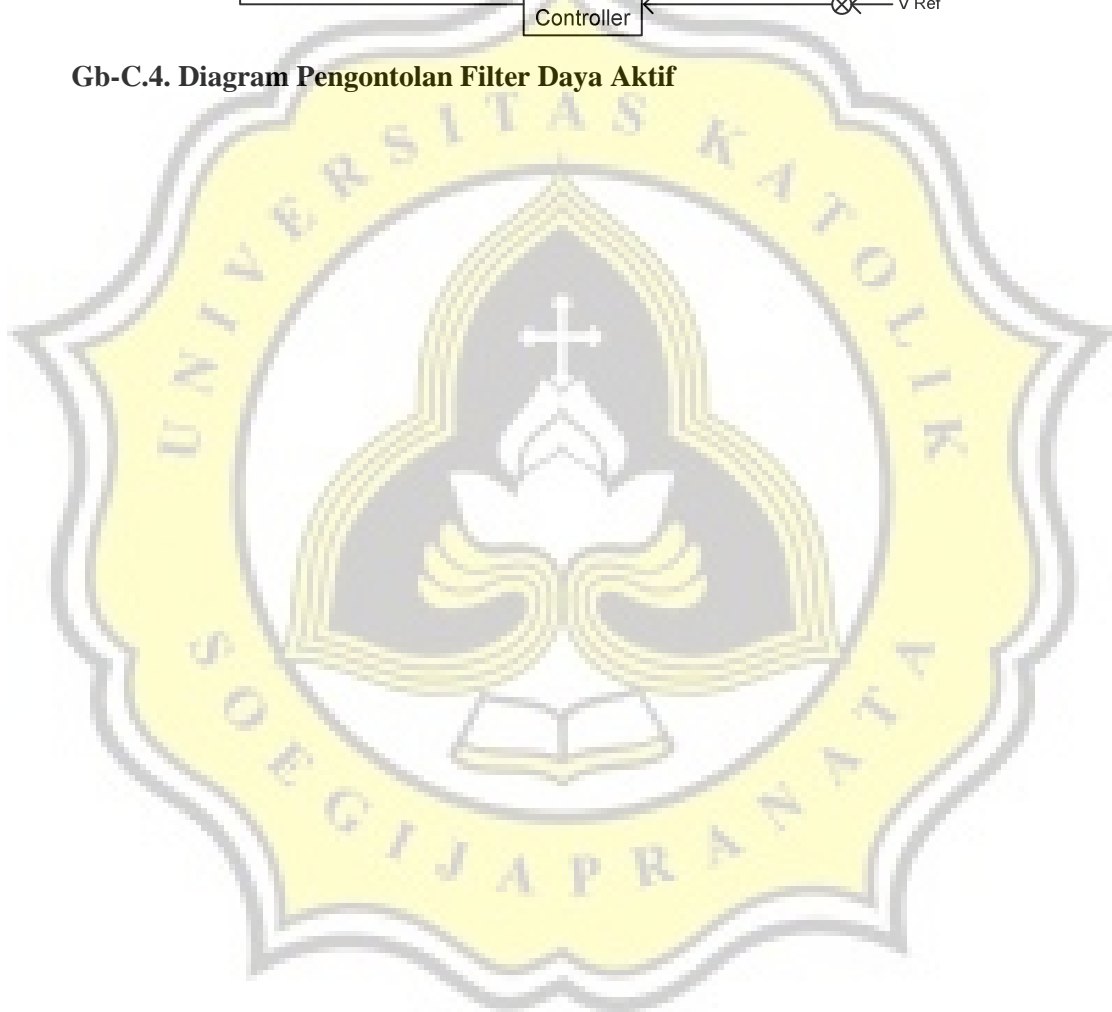


Gb-C.3. Kondisi Saklar PWM Inverter Setengah Siklus Negatif

Filter daya aktif paralel berfungsi untuk melakukan kompensasi terhadap komponen harmonisa arus beban dan kompensasi daya reaktif. Dengan menggunakan strategi pengontrolan yang berbasis pada kesamaan daya nyata antara sumber dan beban maka filter daya aktif hanya akan memberikan kompensasi daya reaktif yang sama dengan daya reaktif beban. Sedangkan daya nyata yang diserap oleh beban akan dicatu oleh tegangan sumber. Sehingga secara diagram aliran daya pada sistem ini adalah sebagai berikut :



Gb-C.4. Diagram Pengontrolan Filter Daya Aktif



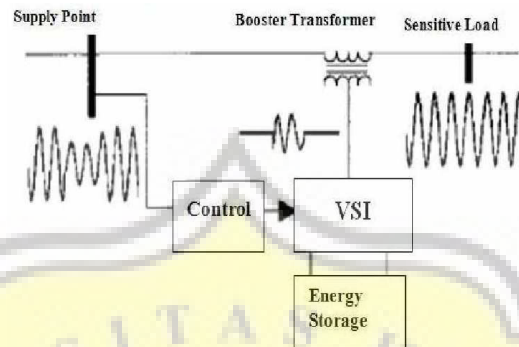
LAMPIRAN D

DVR (*DYNAMIC VOLTAGE RESTORER*)

DVR adalah sebuah peralatan elektronika daya yang dapat menginjeksikan tegangan terkontrol dengan dinamis yang dikoneksikan secara seri dengan line sistem distribusi seperti Gambar 1 DVR menggunakan peralatan semikonduktor seperti *Insulated Gate Bipolar Transistor* (IGBTs), yang digunakan untuk inverter. Ada tiga *booster transformers* satu fasa yang dikoneksikan ke konverter tiga fasa dengan tempat sistem penyimpanan energi dan sirkuit kontrol. Magnitudo dari ketiga fasa tegangan yang diinjeksikan telah dikontrol seperti pada contoh untuk menghilangkan suatu efek yang merugikan pada sebuah *bus fault* ke tegangan beban $V_L(t)$. Hal ini berarti pada suatu perbedaan tegangan disebabkan oleh gangguan transien pada *feeder* tegangan AC akan dikompensasi oleh suatu tegangan sebanding yang dihasilkan oleh inverter dan diinjeksikan pada level tegangan menengah melewati *booster transformer*.

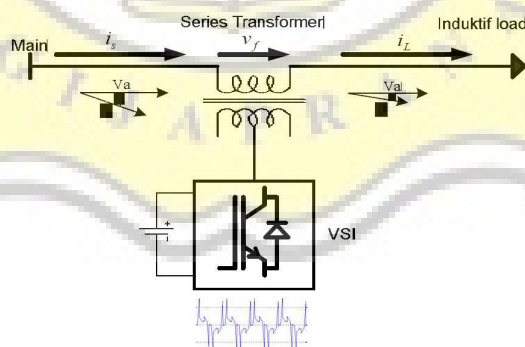
Tidak hanya magnitudo dari output yang dapat dikontrol, tetapi juga fasa dan frekuensinya dapat dikontrol. Dengan adanya kontrol output tegangan dari DVR diharapkan beban-beban sensitif dapat dilindungi dari kerusakan akibat tegangan yang fluktuatif. DVR bekerja tergantung tipe dari gangguan atau suatu kejadian terjadi di dalam sistem, dihasilkan tegangan yang akan diinjeksikan dari penyimpanan energi dalam DC yang kemudian diubah menjadi AC oleh *Voltage Source Inverter* (VSI). Pada kebanyakan waktu bekerja DVR melakukan “*nothing*

to do” yang berarti DVR tidak menginjeksikan suatu tegangan apapun kecuali hanya memonitoring tegangan bus.



Gb-D.1. Diagram Skematik dari Sistem DVR

Gambar dibawah ini (Gb-D.2) menunjukkan prinsip kerja DVR sebagai kompensator faktor daya. Topologi DVR sebagai kompensator faktor daya sama dengan topologi DVR sebagai kompensator kedip tegangan, sehingga hanya perlu menambahkan kontrol untuk kompensasi faktor daya pada PWM. Sehingga DVR, selain dapat memberikan kompensasi saat terjadi gangguan kedip tegangan, juga mampu memberikan kompensasi terhadap faktor daya akibat bebanbeban yang bersifat induktif.



Gb-D.2. Topologi DVR Sebagai Kompensator Faktor Daya