



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Inverter

Inverter merupakan sebuah alat yang terdiri dari rangkaian elektronika daya dan berfungsi untuk mengubah atau mengkonversi arus listrik searah menjadi arus bolak-balik. Inverter juga merupakan kebalikan dari converter atau adaptor, yang berfungsi menkonversi tegangan bolak-balik (AC) menjadi tegangan searah (DC). Seiring perkembangan waktu, inverter berkembang menjadi tipologi mulai dari inverter dengan tegangan bolak-balik (AC) saja. Hingga inverter yang dapat menghasilkan tegangan sinus murni tanpa di sertai harmonisasi. Inverter juga diklarifikasi berdasarkan bagian fasa-nya, diantaranya satu fasa, tiga fasa dan dengan multifasa. Fungsi utama inverter adalah mengubah atau mengkonversi tegangan searah (DC) menjadi tegangan bolak-balik (AC).

Inverter biasanya digunakan pada bidang otomatisasi dan teknik industry, inverter biasanya diaplikasikan pada proses linear yaitu parameter yang dapat dirubah-ubah. Pada UPS, sistem inverter juga digunakan untuk merubah energy dari baterai menjadi arus *Output* ke perangkat pemakai. Di pasaran saat ini ada dua tipe inverter daya yang berbeda, gelombang sinus yang dimodifikasi dan generator gelombang sinus murni. Inverter ini berbeda dalam keluarannya, memberikan berbagai tingkat efisiensi dan distorsi yang dapat mempengaruhi perangkat elektronik dengan berbagai cara. Gelombang sinus yang dimodifikasi mirip dengan gelombang persegi namun memiliki tampilan "melangkah" ke dalamnya yang menghubungkan bentuk yang lebih dengan gelombang sinus. Bentuk gelombang mudah diproduksi karena hanya produk switching antara 3 nilai pada frekuensi yang ditetapkan, sehingga meninggalkan sirkuit yang lebih rumit yang dibutuhkan. Untuk gelombang



sinus murni.¹

Inverter gelombang sinus yang dimodifikasi memberikan solusi murah dan mudah untuk menyalakan perangkat yang membutuhkan daya AC. Ini memang memiliki beberapa kekurangan karena tidak semua perangkat bekerja dengan benar pada gelombang sinus yang dimodifikasi, produk seperti komputer dan peralatan medis tidak tahan terhadap distorsi sinyal dan harus dilepaskan dari sumber daya gelombang sinus murni.

2.1.1 Klasifikasi Inverter

Berdasarkan jumlah fasa yang dibalik, inverter dibagi menjadi 2 jenis, yaitu :

- Inverter 1 Fasa
- Inverter 3 Fasa

Inverter satu fasa itu sendiri, ada tiga jenis yang terkenal, yaitu:

1. Dorong tarik (*Push Pull/Centre Tapped Load*).
2. Setengah jembatan (*Half Bridge/Centre Tapped DC Supply*).
3. Jembatan penuh (*Full Bridge*).

Sedangkan inverter satu fasa, dibagi menjadi berbagai macam jenis, menyesuaikan pemicuannya, seperti :

2.1.2 Inverter *Sinusoidal Pulse Width Modulation* (SPWM)

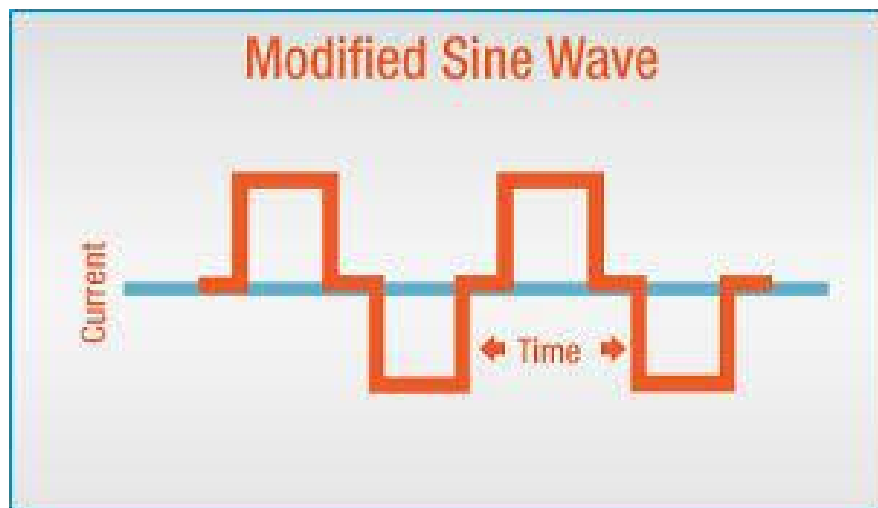
Pada konverter dan motor tenaga elektronik, PWM digunakan secara luas sebagai alat untuk menyalakan perangkat arus bolak

¹<http://abi-blog.com/definisi-dan-cara-kerja-inverter/>



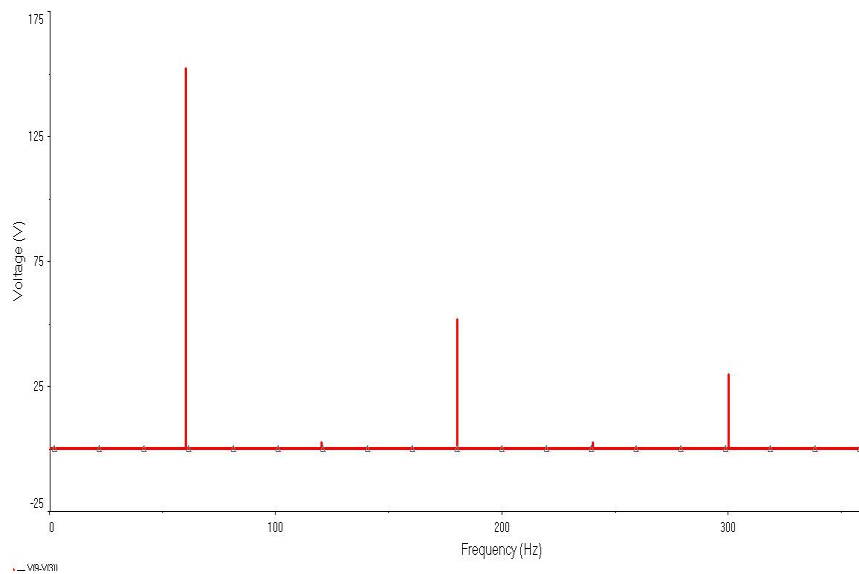
(AC) dengan sumber arus searah (DC) langsung atau untuk konversi DC / AC lanjutan. Variasi duty cycle pada sinyal PWM untuk memberikan tegangan DC pada beban pada pola tertentu akan tampak pada beban sebagai sinyal AC atau dapat mengendalikan kecepatan motor yang jika tidak akan berjalan dengan kecepatan tinggi atau mati. Ini dijelaskan lebih lanjut di bagian ini. Pola di mana siklus sinyal PWM bervariasi dapat dibuat melalui komponen analog sederhana, mikrokontroler digital, atau rangkaian terpadu PWM yang spesifik.²

Inverter modified sine wave hampir sama dengan inverter square wave tetapi menggunakan tahap lain untuk terlihat lebih mirip ke bentuk gelombang sinusoidal. Pada inverter *modified sine wave*, ada tiga level tegangan pada bentuk gelombang *Output : high, low* dan *zero* seperti terlihat pada gambar dibawah ini dengan *dead zone* diantara *high* dan *low* pulsa :



Gambar 2.1. *Modified Sine Wave*

² <https://electrician.unila.ac.id/index.php/ojs/article/view/2019>



Gambar 2.2. Analisa *modified sine wave*

Kontrol PWM analog memerlukan pembangkitan sinyal referensi dan pembawa yang memberi umpan ke komparator yang menghasilkan sinyal keluaran berdasarkan perbedaan antara sinyal. Sinyal referensi adalah sinusoidal dan pada frekuensi sinyal keluaran yang diinginkan, sedangkan sinyal pembawa sering berupa gigi gergaji atau gelombang segitiga pada frekuensi yang secara signifikan lebih besar daripada referensi.

Bila sinyal pembawa melebihi rujukan, sinyal keluaran komparator berada pada satu keadaan, dan bila referensi berada pada tegangan yang lebih tinggi, *Output* berada pada keadaan kedua. Proses ini ditunjukkan pada Gambar 3 dengan gelombang pembawa triangular dalam red, gelombang referensi sinusoidal dengan warna biru, dan pulsa sinus termodulasi dan tidak dimodulasi. Untuk menghasilkan *Output* dengan sinyal PWM, transistor atau teknologi switching lainnya digunakan untuk menghubungkan sumber ke beban saat sinyal tinggi atau rendah. Konfigurasi full atau half bridge adalah skema switching yang umum digunakan pada elektronika daya. Konfigurasi jembatan



penuh memerlukan penggunaan empat perangkat switching dan sering disebut sebagai HBridges karena orientasinya terkait dengan beban.

- **Kelebihan dan Kekurangan dari SPWM**

- a) Kelebihan

1. menghasilkan distorsi harmonic yang rendah pada tegangan keluaran dibanding dengan jenis inverter lainnya.
2. Praktis dan ekonomis untuk diterapkan (terutama komponen daya yang mempunyai waktu penyaklaran sangat cepat).
3. Pada pengendalian kecepatan motor AC, PWM mampu menggerakkan motor induksi dengan putaran halus dan rentang yang lebar. Selain itu apabila pembangkitan sinyal PWM dilakukan secara digital akan dapat diperoleh untuk kerja sistem yang bagus karena lebih kebal terhadap derau.

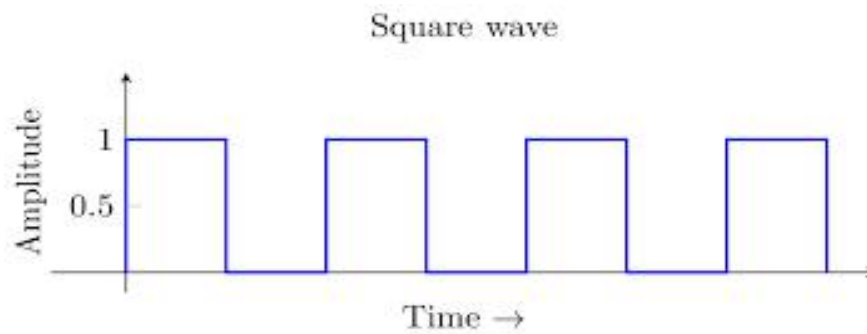
- b) Kekurangan

1. Rugi-rugi switching naik karena frekuensi PWM yang tinggi.
2. Tegangan *Output* menjadi berkurang.
3. Problem interferensi elektromagnetik (EMI) disebabkan harmonik orde tinggi.



2.1.3 Inverter *Square Wave*

Inverter gelombang persegi adalah inverter yang mempunyai *Output* gelombang berbentuk persegi. Pada umumnya inverter ini tidak bisa digunakan pada alat elektronika rumah tangga karena *Outputnya* bukan berupa gelombang sinus, sementara hampir semua peralatan elektronika membutuhkan gelombang sinus atau sinus modifikasi. bentuk *Output* gelombang ini berbentuk persegi seperti gambar dibawah ini :



Gambar 2.3. Gelombang kotak



- **Kelebihan dan kekurangan Inverter Gelombang Persegi**
 - a) Kelebihan
 1. Rangkaian sederhana
 2. Tidak banyak membutuhkan komponen
 3. Komponen murah dan mudah didapat dipasaran
 4. Keberhasilan tinggi
 - b) Kekurangan
 1. Bentuk gelombang keluaran kotak, tidak cocok untuk beban Induktif (Pompa air, Kulkas, dll)
 2. Daya yang dihasilkan masih terbatas. Semakin besar beban, semakin besar transformator yang dibutuhkan.

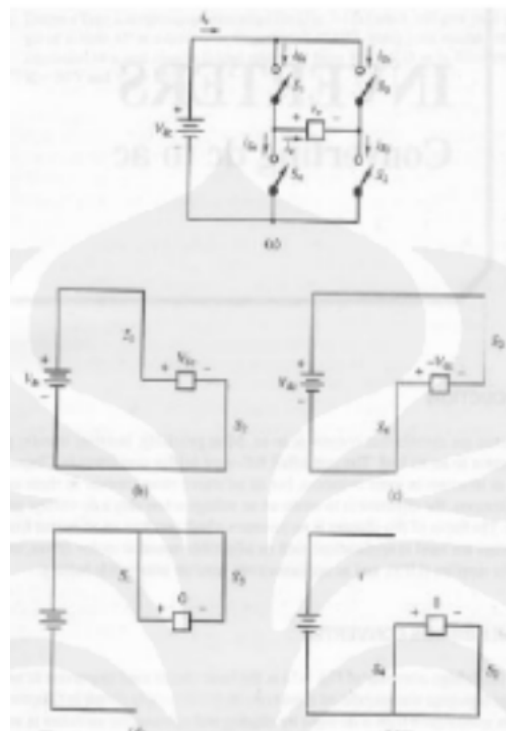
2.1.4 *Full-Bridge Converter Theory*

Full bridge converter adalah rangkaian teori dasar yang digunakan untuk mengubah DC ke AC. *Full bridge converter* mempunyai pasangan saklar (S_1, S_2) dan (S_3, S_4). Keluaran AC didapatkan dari masukan DC dengan membuka dan menutup saklar-saklar pada urutan yang tepat. Tegangan keluaran V_o bisa berupa $+V_{dc}$, $-V_{dc}$, atau nol, tergantung pada saklar yang mana tertutup.

Rangkaian ekivalen kombinasi saklar *full bridge converter* diperlihatkan pada Gambar 2.1. Sebagai catatan bahwa S_1 dan S_4 tidak boleh menutup pada saat yang bersamaan, begitu juga dengan S_2 dan S_3 , yang akan menyebabkan terjadinya *short circuit* pada sumber DC. Saklar yang nyata tidak bisa *on* atau *off* secara seketika. Tegangan keluaran dari kondisi pasangan saklar pada rangkaian full bridge converter ditampilkan pada table 2.1.

Saklar tertutup	Tegangan keluaran (V_0)
S1 dan S2	+Vdc
S3 dan S4	-Vdc
S1 dan S3	0
S2 dan S4	0

Tabel 2.1. Tegangan keluaran pasangan saklar pada rangkaian *full bridge converter*.



Gambar 2.4: (a) *Full-bridge converter*. (b) S1 dan S2 tertutup. (c) S3 dan S4 tertutup. (d) S1 dan S3 tertutup. (e) S2 dan S4 tertutup

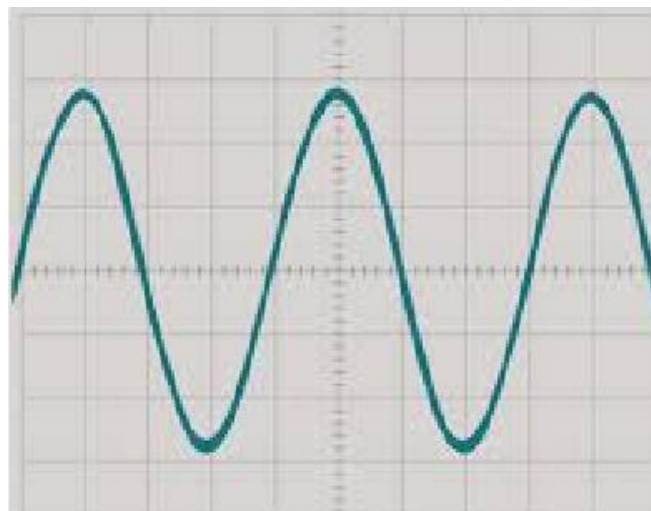
Walaupun waktu transisi *switching* harus diberikan pada kendali saklar, *overlap* pada waktu saklar *on* juga akan mengakibatkan *short circuit*, yang disebut *shoot-through*. Waktu yang diberikan untuk transisi *switching* disebut *blanking time*.



2.1.5 Inverter *Pure Sine Wave*

Sumber daya terbaik untuk sebagian besar aplikasi adalah gelombang 50Hz sinus murni, identik dengan sumber 120Vrms tersedia dari perusahaan listrik Negara. Semua perangkat plug-in listrik rumah tangga yang rendah dirancang untuk bekerja dengan sumber ini (perangkat daya tinggi seperti oven memasak menggunakan sumber 240V) dan dengan demikian akan paling mungkin untuk bekerja dengan baik dan paling efisien pada sumber tersebut.

Inverter jenis ini memiliki keluaran gelombang sinus yang murni sehingga lebih efisien daripada jenis inverter yang lain. Dalam penelitian ini akan diupayakan merancang inverter jenis ini.



Gambar 2.5 *Pure Sine Wave*

Gelombang atau bentuk gelombang adalah suatu grafik yang menyatakan sinyal sebagai fungsi dari waktu. Atau disebut juga getaran selaras sederhana yang merupakan gerak harmonis dengan frekuensi dan amplitudo tetap. Sedangkan bentuk gelombang sinus merupakan pengulangan tanpa henti dari suatu osilasi antara dua nilai puncak, yaitu puncak negatif dan puncak positif.



Sumber daya terbaik untuk sebagian besar aplikasi adalah gelombang sinus murni 60Hz, identik dengan sumber 120Vrms yang tersedia dari perusahaan listrik AS manapun.

Semua perangkat plug-in rumah tangga berdaya rendah dirancang untuk bekerja dengan sumber ini (perangkat dengan daya tinggi seperti oven masak menggunakan sumber 240V) dan, dengan demikian, kemungkinan besar akan bekerja dengan baik dan paling efisien pada sumber seperti itu.

Sumber gelombang sinus yang benar diproduksi paling mudah untuk aplikasi daya tinggi melalui mesin listrik berputar seperti generator turbin gas angkatan laut, generator diesel tahan rumah atau generator cadangan bensin, atau berbagai generator yang digunakan oleh perusahaan listrik yang menggunakan torsi poros untuk menciptakan Arus AC Sumber ini menyediakan gelombang sinus murni yang relatif bersih (kurang harmonik dan noise frekuensi tinggi) berkat susunan rotasi analognya. Mesin rotasi semacam itu bisa tidak sesuai untuk penggunaan cadangan daya rendah karena biaya tinggi, ukuran besar dan perawatan yang dibutuhkan. Dengan demikian, inverter gelombang sinus murni digital yang lebih kecil bisa sangat berguna. Bentuk gelombang dikelompokkan menjadi :

1. Bentuk gelombang dasar meliputi bentuk gelombang anak tangga, sinus dan eksponensial.
2. Bentuk gelombang komposit merupakan bentuk gelombang yang tersusun dari beberapa bentuk gelombang dasar.

Periode atau waktu getar (T) adalah selang waktu yang diperlukan untuk melakukan satu getaran lengkap (detik). Frekuensi (f) adalah jumlah getaran yang dilakukan dalam satu detik (Hertz). Hubungan frekuensi dan perioda: $f = 1/T$.





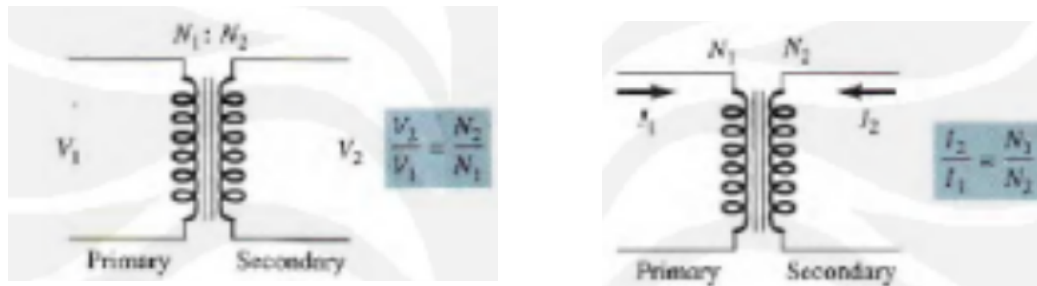
- **Kelebihan dan Kekurangan dari Pure Sine Wave**
 - a. Kelebihan
 1. Beban induktif seperti oven microwave dan motor berjalan lebih cepat, ringan, lebih halus, efisien, dan dingin.
 2. Tidak merusak perangkat elektronik induksi misalnya motor kipas, lampu neon, audio amplifier, tv, fax dll.
 3. Mencegah crash di komputer, hasil print out aneh, dan gangguan di monitor televisi maupun komputer.
 - b. Kekurangan
 1. Gelombang sinus yang dimodifikasi tidak akan berfungsi dengan baik pada laser printer mesin fotocopy, hard drive, pembuat kopi, mesin jahit elektronik, dan transformator.
 2. Gelombang sinus yang dimodifikasi dapat meningkatkan gangguan pada radio, efek pemanasan yang lebih tinggi di motor atau microwave.
 3. Dapat menyebabkan overloading karena penurunan impedansi frekuensi rendah penyaring kapasitor atau perbaikan power kapasitor.

2.2 Transformator

Transformator (trafo) merupakan sebuah komponen pasif yang berfungsi untuk mengubah nilai tegangan bolak-balik pada kumparan primernya menjadi lebih besar atau lebih kecil pada kumparan sekundernya. Suatu trafo tidak dapat bekerja jika kumparan primernya dihubungkan ke

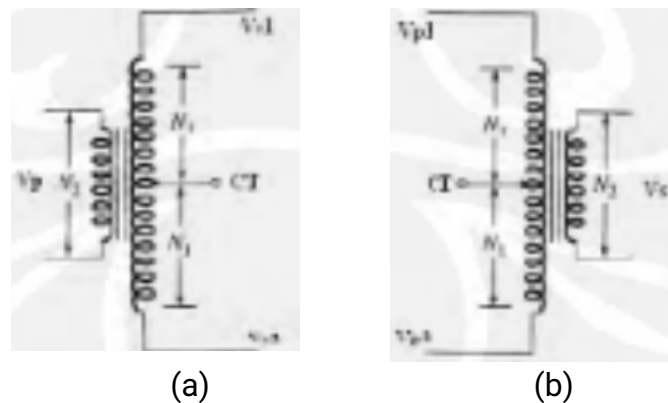
sumber tegangan DC. Perbandingan tegangan dan arus pada kumparan primer dan sekunder

Untuk lebih jelasnya, perhatikanlah Gambar 2.5 berikut:



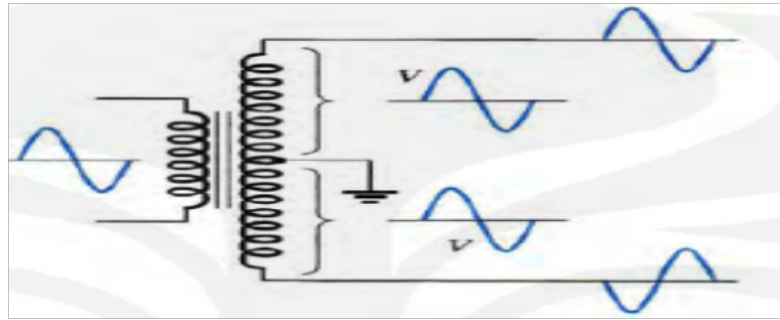
Gambar 2.6 Transformasi tegangan (a) dan transformasi arus (b)

Trafo yang paling banyak digunakan saat ini adalah trafo yang memiliki centre-tap (CT) atau titik tengah. CT dapat terletak di sisi primer maupun di sisi sekunder. Besar tegangan di ujung-ujung kumparan terhadap CT adalah sama besar. Untuk lebih jelasnya perhatikanlah gambar 2.6 berikut,



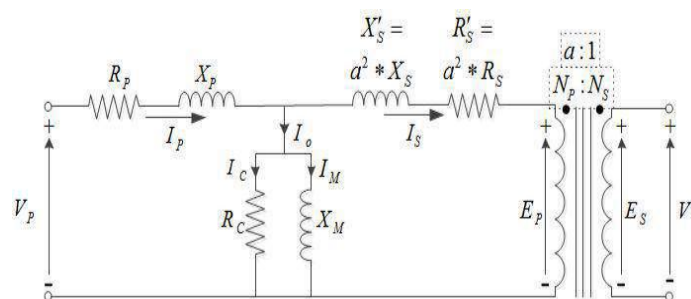
Gambar 2.7 (a) Gulungan CT pada kumparan sekunder dan (b) primer

Jika suatu sinyal sinusoidal dimasukkan pada kumparan primer trafo pada gambar 2.6(a) dan titik CT-nya dihubungkan ke ground, maka sinyal sinusoidal tersebut akan terbagi dua, yaitu pada titik Vs1 dan Vs2. Kedua gelombang yang muncul pada titik Vs1 dan Vs2 besarnya sama namun berbeda fasa 180°. Untuk lebih jelasnya perhatikan Gambar 2.7 berikut.



Gambar 2.8 Fasa pada kedua *Output* trafo CT

Transformator (trafo) adalah alat yang digunakan untuk menaikkan atau menurunkan tegangan bolak-balik (AC). Transformator terdiri dari 3 komponen pokok yaitu: kumparan pertama (primer) yang bertindak sebagai input, kumparan kedua (skunder) yang bertindak sebagai *Output*, dan inti besi yang berfungsi untuk memperkuat medan magnet yang dihasilkan.³



Gambar 2.9 Rangkaian equivalent transformer

Pada gambar diatas dapat dilihat posisi komponen yang membentuk transformator. Adapun keterangan gambar 2.8 lebih lanjut adalah sebagai berikut:

- a. I_p adalah arus primer
- b. V_p adalah tegangan primer
- c. R_p adalah hambatan primer

³ <https://teknikelektronika.com/pengertian-transformator-prinsip-kerja-trafo/>



- d. I_s adalah arus sekunder
- e. V_s adalah tegangan sekunder
- f. R_s adalah hambatan sekunder

Prinsip kerja dari sebuah transformator adalah. Ketika Kumparan primer dihubungkan dengan sumber tegangan bolak-balik, perubahan arus listrik pada kumparan primer menimbulkan medan magnet yang berubah. Medan magnet yang berubah diperkuat oleh adanya inti besi dan dihantarkan inti besi ke kumparan sekunder, sehingga pada ujung-ujung kumparan sekunder akan timbul ggl induksi. Efek ini dinamakan induktansi timbal-balik (*mutual inductance*).

Berdasarkan perbandingan antara jumlah lilitan primer dan jumlah lilitan skunder transformator ada dua jenis yaitu:

1. Transformator *step up* yaitu transformator yang mengubah tegangan bolak-balik rendah menjadi tinggi, transformator ini mempunyai jumlah lilitan kumparan sekunder lebih banyak daripada jumlah lilitan primer ($N_s > N_p$).
2. Transformator *step down* yaitu transformator yang mengubah tegangan bolak-balik tinggi menjadi rendah, transformator ini mempunyai jumlah lilitan kumparan primer lebih banyak daripada jumlah lilitan sekunder ($N_p > N_s$).

Pada transformator (trafo) besarnya tegangan yang dikeluarkan oleh kumparan sekunder adalah:

1. Sebanding dengan banyaknya lilitan sekunder ($V_s \sim N_s$).
2. Sebanding dengan besarnya tegangan primer ($V_s \sim V_p$).
3. Berbanding terbalik dengan banyaknya lilitan primer.

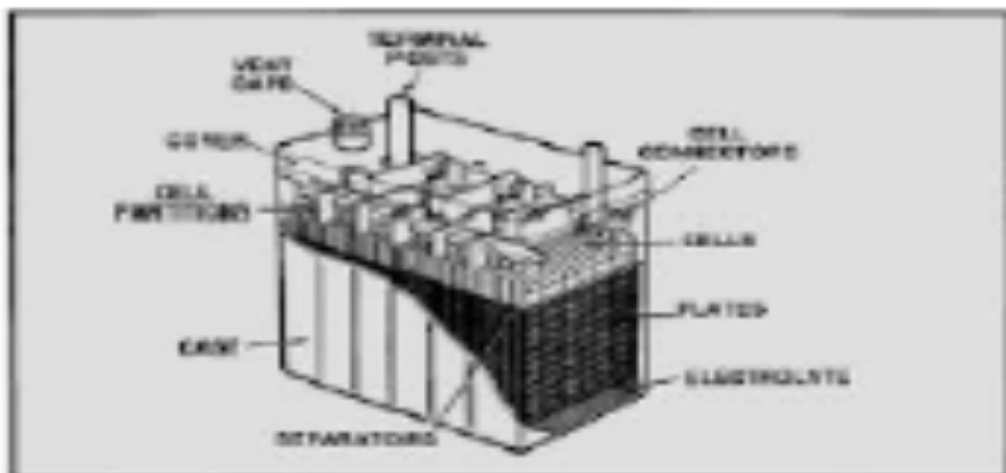
2.3 Baterai

Pengertian Baterai atau aki, atau bisa juga accu adalah sebuah sel



listrik dimana di dalamnya berlangsung proses elektrokimia yang reversibel (dapat berbalikan) dengan efisiensinya yang tinggi. Yang dimaksud dengan proses elektrokimia reversible adalah di dalam baterai dapat berlangsung proses perubahan kimia menjadi tenaga listrik (proses pengosongan), dan sebaliknya dari tenaga listrik menjadi tenaga kimia, pengisian kembali dengan cara regenerasi dari elektrodaelektroda yang dipakai, yaitu dengan melewati arus listrik dalam arah (polaritas) yang berlawanan di dalam sel.

Fungsi Baterai atau aki pada mobil berfungsi untuk menyimpan energi listrik dalam bentuk energi kimia, yang akan digunakan untuk mensuplai (menyediakan) listrik ke sistem starter, sistem pengapian, lampu-lampu dan komponen komponen kelistrikan lainnya.



Gambar 2.10 Baterai

Didalam baterai mobil terdapat elektrolit asam sulfat, elektroda positif dan negatif dalam bentuk plat. Plat tersebut dibuat dari timah. Karena itu baterai tipe ini sering disebut baterai timah, Ruangan didalamnya dibagi menjadi beberapa sel



(biasanya 6 sel, untuk baterai mobil) dan didalam masing masing sel terdapat beberapa elemen yang terendam didalam elektrolit. Pada mobil banyak terdapat komponen-komponen kelistrikan yang digerakkan oleh tenaga listrik.

Di waktu mesin mobil hidup komponen kelistrikan tersebut dapat digerakkan oleh tenaga listrik yang berasal dari alternator dan baterai (aki), akan tetapi pada saat mesin mobil sudah mati, tenaga listrik yang berasal dari alternator sudah tidak digunakan lagi, dan hanya berasal dari baterai saja. Contoh bentuk pemakaian energy listrik saat mesin mobil dalam kondisi off (mati) adalah pada lampu parkir, lampu ruangan, indikator pada ruangan kemudi, peralatan audio (tape recorder), peralatan pengaman dan lain-lain.

Jumlah tenaga listrik yang disimpan dalam baterai dapat digunakan sebagai sumber tenaga listrik tergantung pada kapasitas baterai dalam satuan amper jam (AH). Jika pada kotak baterai tertulis 12 volt 60 AH, berarti baterai tersebut mempunyai tegangan 12 volt dimana jika baterai tersebut digunakan selama 1 jam dengan arus pemakaian 60 amper, maka kapasitas baterai tersebut setelah 1 jam akan kosong (habis). Kapasitas baterai tersebut juga dapat menjadi kosong setelah 2 jam jika arus pemakaian hanya 30 amper. Disini terlihat bahwa lamanya pengosongan baterai ditentukan oleh besarnya pemakaian arus listrik dari baterai tersebut.

Semakin besar arus yang digunakan, maka akan semakin cepat terjadi pengosongan baterai, dan sebaliknya, semakin kecil arus yang digunakan, maka akan semakin lama pula baterai mengalami pengosongan. Besarnya kapasitas baterai sangat ditentukan oleh luas permukaan plat atau banyaknya plat baterai. Jadi dengan bertambahnya luas plat atau dengan bertambahnya jumlah plat baterai maka kapasitas baterai juga akan bertambah.



Sedangkan tegangan accu ditentukan oleh jumlah daripada sel baterai, dimana satu sel baterai biasanya dapat menghasilkan tegangan kira kira 2 sampai 2,1 volt. Tegangan listrik yang terbentuk sama dengan jumlah tegangan listrik tiap-tiap sel. Jika baterai mempunyai enam sel, maka tegangan baterai standar tersebut adalah 12 volt sampai 12,6 volt. Biasanya setiap sel baterai ditandai dengan adanya satu lubang pada kotak accu bagian atas untuk mengisi elektrolit aki.⁴

2.4 Papan PCB

PCB adalah suatu papan tipis yang digunakan sebagai tempat untuk meletakkan dan merangkai komponen-komponen elektronika, dimana pcb ini tersusun atas 2 bagian yaitu bagian isolator dan konduktor. PCB pada umumnya akan kita temui di seluruh barang- barang elektronika seperti tv, radio, amplifier, dan lain-lain.⁵

2.4.1 Fungsi PCB (Printed Circuit Board)

1. Dalam dunia elektronika pcb memiliki banyak fungsi berikut fungsi- fungsinya:
2. Sebagai tempat untuk meletakkan komponen- komponen elektronika
3. Sebagai penghubung kaki- kaki komponen yang satu dengan yang lainnya baik yang pasif maupun aktif.
4. Sebagai pengganti kabel dalam penyambungan komponen.
5. Untuk memperindah tampilan suatu rangkaian elektronika.

2.4.2 Jenis- Jenis PCB

PCB dapat dibagi 2 sesuai dengan jenis- jenisnya yaitu:

⁴ <https://www.scribd.com/doc/304988245/Elektro-Sel-Accu-Dan-Baterai-Lapres>

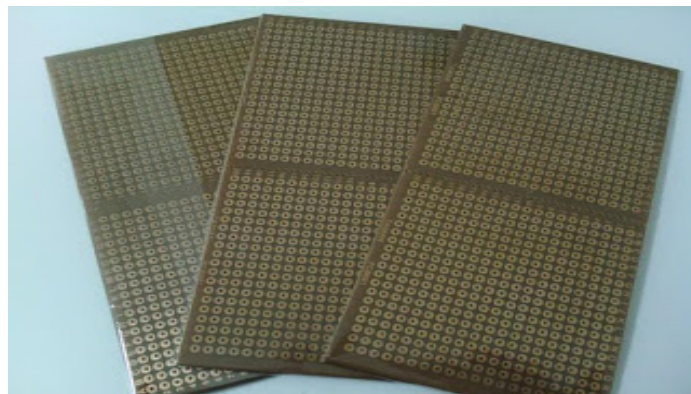
⁵ <https://teknikelektronika.com/pengertian-pcb-printed-circuit-board-jenis-jenis-pcb/>

a. Single Layer (satu sisi/ lapisan)

Adalah suatu Pcb yang hanya memiliki satu lapisan atau sisi konduktor berupa tembaga, sedangkan sisi lainnya berisi isolator berupa bahan yang tahan panas seperti pertinax, fenolik,dll. Pcb jenis ini dapat dibagi menjadi 2 yaitu:

1. v *Pcb Bolong*

Yaitu jenis Pcb yang memiliki lubang pada semua lapisann yang berisi tembaga, dimana lapisan tembaganya sudah di layout (dibuatkan jalur/dibentuk) berupa lingkaran-lingkaran kecil. Lihat gambar di bawah.



Gambar 2.11 Papan PCB Bolong

2. v *Pcb Polos*

Yaitu jenis pcb yang memiliki/ berbentuk polos, dimana semua bagian pada pcb tersebut masih dalam keadaan utuh. Kata utuh disini berarti Pcb tersebut masih memiliki lapisan tembaga yang utuh dan tidak ada yang hilang serta belum di lubangangi. Lihat gambar di bawah.



Gambar 2.12 Papan PCB Polos

3. Double Layer (dua sisi/ lapisan)

Adalah suatu Pcb yang memiliki dua lapisan tembaga pada masing- masing sisinya baik sisi atas maupun bawahnya, untuk isolstor jenis ini diletakkan pada bagian tengah pcb yang fungsinya sebagai pembatas tembaga yang satu dengan yang lainnya. Jenis pcb ini biasa digunakan pada pembuatan multimeter.

2.4.3 Aplikasi atau Software untuk Layout PCB

- a. Express PCB
- b. PCB Web Designer
- c. Zenit PCB
- d. Eagle
- e. Design Spark PCB
- f. Osmond PCB
- g. Kicad



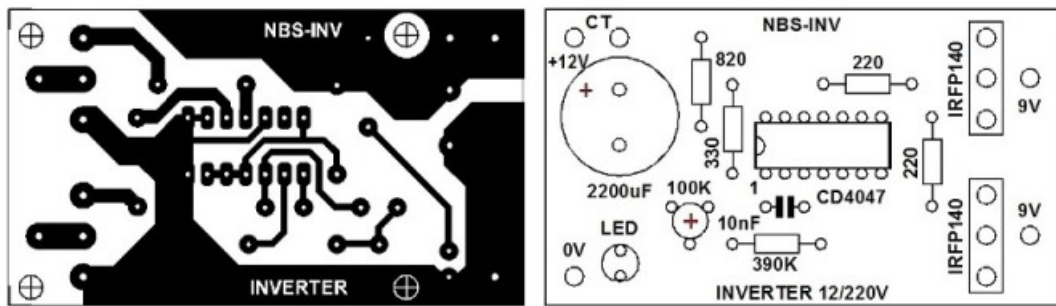
- h. GEDA
- i. Fritzing
- j. Easy EDA
- k. Dll

2.4.4 Cara Membuat Papan PCB

- a. Pembuatan PCB dengan AUTAN.
- b. Pembuatan PCB dengan cara menggambar layout di atas Pcb langsung.
- c. Pembuatan PCB dengan kertas khusus kemudian menyetrikanya.
- d. Pembuatan PCB dengan cara di sablon.

Baiklah sekian dulu pembahasan artikel kali ini tentang “Pengertian dan Fungsi PCB dalam Peralatan Elektronika”, apabila ada kata- kata yang tidak berkenan di hati anda saya dari Dunia Informasi Keren meminta maaf sebesar- besarnya. Semoga artikel yang saya buat ini dapat bermanfaat bagi teman- teman semua dan tentunya dapat menambah ilmu pengetahuan anda juga. Tunggu juga artikel selanjutnya dari blog Dunia Informasi Keren yang tentunya sangat bermanfaat bagi anda semua. Share jika artikel ini sangat bermanfaat bagi anda semua.

2.5 Kit Modul Inverter



Gambar 2.13 Kit Modul Inverter

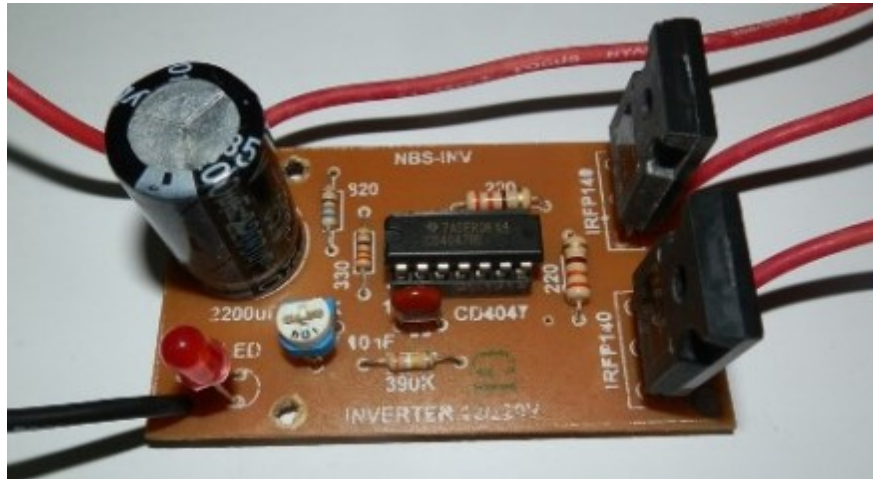
Gambar diatas memperlihatkan contoh rancangan PCB dan tata letak komponennya. Rancangan PCB ini sudah dicoba dan berhasil dengan baik. Silahkan yang mau mencobanya untuk membuat PCB nya terlebih dahulu. Kita dapat membuat PCB dengan model cetak sablon, hanya memang perlu waktu. Atau mengingat jumlah komponen hanya sedikit tidak terlalu kompleks kita bisa membuat di PCB lubang untuk IC (Integrated Circuit) yang banyak dijual dipasaran. Gambar PCB lubang untuk IC seperti terlihat pada gambar dibawah.

Sebelum merakit, sebaiknya siapkan dulu peralatan untuk menyolder, dan siapkan juga komponen yang dibutuhkan untuk dirakit. Tidak boleh ketinggalan ialah PCB nya, Rakit atau pasanglah komponen yang kecil dan mempunyai ketinggian yang terendah terlebih dahulu. Misalkan jika ada kabel jumper, lebih baik dipasang paling awal dulu. Berikutnya adalah resistor, jika ada resistor yang $\frac{1}{4}$ watt dan $\frac{1}{2}$ watt, maka yang dipasang adalah yang $\frac{1}{4}$ watt terlebih dahulu. Setelah itu pasanglah IC (CD 4047) akan lebih baik lagi jika menggunakan socket. Jika menggunakan socket, yang dipasang atau disolder duluan adalah socketnya terlebih dahulu. Sementara IC CD4047 dipasang ke socketnya paling terakhir saja. Ini berguna melindungi IC agar tidak rusak saat menyolder karena terlalu panas, atau terkena listrik statis.

Berikutnya pasanglah komponen VR1 (Variable Resistor), kapasitor C2, LED, Mosfet IRFP 140 dan terakhir kapasitor C1. Selanjutnya solderlah



atau pasang kabel untuk ke aki/baterai atau ke sumber tegangan dan kabel yang ke Transformator. Disini kita mencoba menggunakan Transformator CT 9V atau 12V / 5 Ampere. Gambar rangkaian Inverter yang selesai dirakit seperti gambar dibawah.



Gambar 2.14 rangkaian Inverter yang selesai dirakit

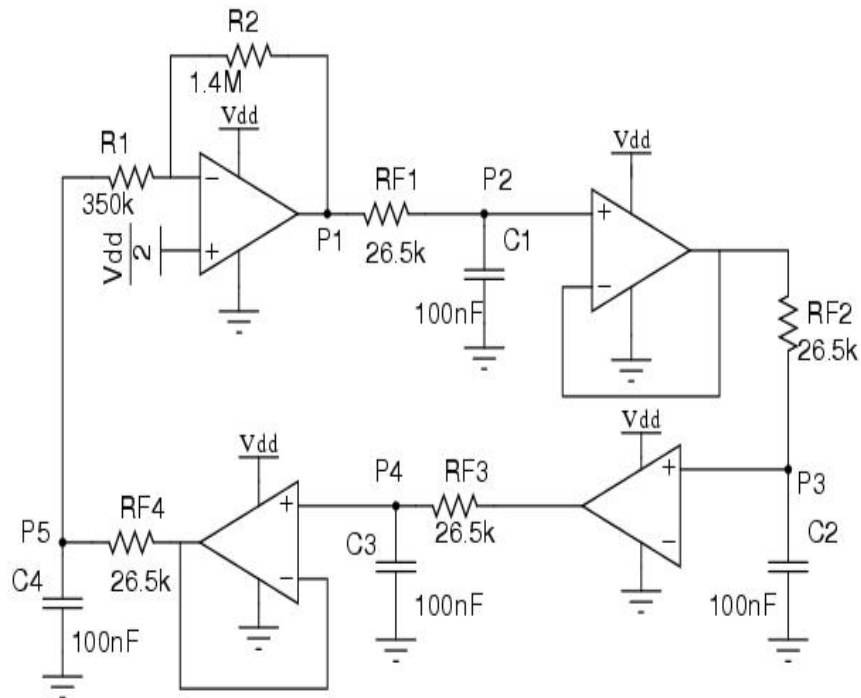
2.6 Osilator

Osilator adalah rangkaian yang menyediakan gelombang sinus tersaring dari frekuensi yang diinginkan oleh pengguna berdasarkan konfigurasi resistor dan kapasitor di sirkuit. Sirkuit ini menyelesaikan tugas ini dengan empat amplifier operasional yang menyangga atau menguatkan sinyal. Osilator ini adalah osilator pergeseran fasa, namun tidak seperti varietas pergeseran fasa lainnya yang memerlukan pergeseran fasa 90 derajat atau lebih, osilator bubba hanya memerlukan pergeseran fasa 45 derajat agar berfungsi. Ini karena keempat op ampnya, bahwa bila diletakkan secara seri, menghasilkan pergeseran 180 ° total. Osilator ini menawarkan beberapa fitur yang tidak dapat dilakukan oleh osilator lain, factor terbesar adalah bahwa stabilitas frekuensi tetap berlaku saat masih memberikan *Output* distorsi yang rendah.⁶ Alasan untuk ini melibatkan empat filter yang melewati sinyal, memberikan sinyal

6



yang jelas dan stabil pada titik P5, seperti yang ditunjukkan pada Gambar di bawah ini.



Gambar 15. Skematik Osilator

2.7 Filter

Filter adalah rangkaian yang digunakan untuk membuang tegangan *Output* pada frekuensi tertentu. Untuk merancang filter dapat digunakan komponen pasif (R,L,C) dan komponen aktif seperti op-amp, dan transistor. Dengan demikian filter dapat dikelompokkan menjadi filter pasif dan aktif. Pada dasarnya filter dapat dikelompokkan berdasarkan tanggapan frekuensinya menjadi 4 jenis yaitu:

- Filter lolos rendah
- Filter lolos tinggi
- Filter lolos rentang
- Filter tolak rendah



Pada pembuatan filter sering kali dihindari penggunaan induktor, terutama karena ukurannya yang besar, sehingga pada umumnya filter pasif hanya menggunakan komponen R dan C saja. Filter lolos rendah adalah filter yang hanya meloloskan frekuensi yang lebih rendah dari cut-off (f_c). di atas frekuensi tersebut *Outputnya* mengecil (idealnya tidak ada).

Empat filter RC identik menggeser sinyal 45 derajat masing-masing. Hal ini menyebabkan pergeseran fasa 180 derajat yang kemudian dikembalikan ke pergeseran fasa nol dengan penguat pembalik ditempatkan di penguat operasional pertama. Matematika di balik pergeseran fasa filter pada Gambar 5 ditunjukkan pada kelompok persamaan (2):