

PEMBUATAN VARIABEL *POWER SUPPLY* 0-12 VOLT DENGAN INDIKATOR LED (DOT/BAR)

Pipit Srinopitasari¹, Subijanto²

Program Study Avionik Fakultas Teknik
Universitas Nurtanio Bandung

ABSTRAKSI

Pencatu daya digunakan untuk mencatu rangkaian elektronika agar dapat berfungsi. Setiap teknik elektro atau penggemar elektronika lainnya memerlukan alat ini untuk bereksperimen karena setiap rangkaian elektronika memerlukan tegangan yang berbeda, maka tegangan *output* pencatu daya sebaiknya dapat diubah-ubah dan nilai tegangannya dapat segera diketahui tanpa menggunakan voltmeter. Misalnya dengan menggunakan indikator LED. Tujuan Tugas Akhir ini ialah membuat pencatu daya Variabel 0-12 Volt dengan LED sebagai indikator tegangan.

Setelah mempelajari teori-teori yang berkaitan dengan pencatu daya dan berbagai indikator, maka diperoleh rangkaian yang memenuhi persyaratan, yaitu dengan tegangan *output* yang bisa diubah-ubah dari 0–12 Volt, dan mempunyai kekuatan arus maksimum 500 mA, pencatu daya dengan spesifikasi tersebut akan dapat digunakan untuk mencatu berbagai rangkaian elektronika.

Rangkaian pencatu daya yang digunakan cukup sederhana dan mudah untuk dibuat. Hasil pengujian prototipe alat ini cukup memuaskan tegangan *output* bisa diubah-ubah dengan menggunakan *potentiometer* dari 0 Volt sampai sekitar 12,5 Volt. Nilai tegangan *output* dapat diketahui dari LED yang menyala, baik dalam bentuk DOT maupun BAR. Dengan arus beban sekitar 150 mA. Pada tegangan 6 Volt, tegangan *output* hanya turun sedikit sehingga dapat dianggap stabil.

Dari pembahasan diatas dapat disimpulkan bahwa prototipe pencatu daya variabel 0 sampai 12V dengan LED sebagai indikator tegangan telah berhasil dibuat dengan tegangan *output* bisa diubah-ubah dari 0 sampai sekitar 12,7V. Tegangan *outputnya* cukup stabil karena ketika dibebani dengan arus sekitar 150mA, hanya turun sedikit saja. Nilai tegangan *output* bisa diketahui dari LED mana yang menyala, baik dalam bentuk DOT atau BAR Untuk memperoleh kuat arus yang lebih besar dari 500mA, maka komponen-komponen tentu harus disesuaikan, seperti transformator, dioda penyearah, IC penstabil tegangan, dan transistor yang berfungsi sebagai *driver*.

PENDAHULUAN

Laboratorium adalah tempat atau sarana tertentu yang dilengkapi peralatan untuk mengadakan percobaan. Setiap Laboratorium, *workshop* atau penggemar elektronika memerlukan pencatu daya. Pencatu daya digunakan untuk mencatu peralatan atau rangkaian elektronika yang akan diperbaiki atau dicoba. Karena setiap peralatan atau rangkaian elektronika

memerlukan tegangan pencatu daya yang berbeda-beda (*power supply*) yang tegangan *outputnya* bisa diubah-ubah (variabel) sesuai keinginan alat atau rangkaian yang dicatu. Pencatu daya sudah cukup memadai bila tegangan *outputnya* bisa diubah-ubah dari 0V sampai 12V dan bisa dibebani sampai sekitar 250 mA.

Pencatu daya variabel memerlukan alat ukur untuk mengetahui tegangan *outputnya* sehingga diperlukan voltmeter DC. Pada saat yang sama mungkin dibutuhkan untuk keperluan lain. Untuk menghindari diperlukan voltmeter DC (multimeter), penulis tertarik membuat tugas akhir dengan judul pembuatan variabel *power supply* 0-12V dengan indikator LED (*dot/bar*).

Rumusan Masalah.

Masalahnya adalah bagaimana cara pembuatan variabel *power supply* dengan indikator LED yang membentuk susunan *dot/bar*. Karena tegangan *outputnya* dapat diubah-ubah maka diperlukan indikator tegangan. Indikator yang banyak digunakan adalah voltmeter DC. Tetapi keharusan untuk menggunakan voltmeter DC pada pencatu daya variabel akan membuat pencatu daya menjadi tidak praktis, akan lebih praktis bila pencatu daya variabel dilengkapi dengan LED yang difungsikan sebagai indikator tegangan tanpa harus menggunakan voltmeter lagi.

Persyaratan Alat

Pencatu daya harus memenuhi persyaratan-persyaratan sebagai berikut:

1. *Output* berupa tegangan DC yang dapat diubah-ubah dari 0V sampai 12V dengan kuat arus maksimum sekitar 250 mA.
2. Selain dengan menggunakan *voltmeter* DC, tegangan *output* dapat diketahui dengan melihat LED (merah) mana yang menyala dari 10 buah LED yang terpasang

pada *panel* pencatu daya (dalam mode DOT).

3. Peragaan LED dapat dipilih dalam susunan DOT/BAR.
4. Rangkaian dipilih sesederhana mungkin dengan menggunakan komponen yang mudah diperoleh dipasaran dengan biaya sekecil mungkin.

Diagram Blok.

Diagram blok dari pencatu daya variabel yang akan dibuat dapat dilihat pada gambar 1.



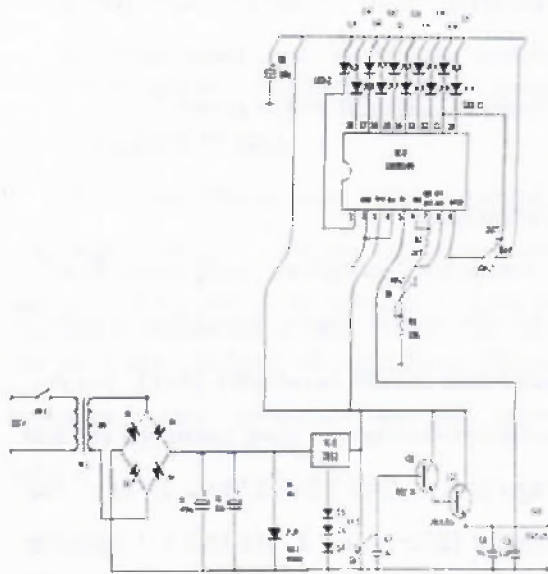
Gambar 1. Diagram blok Pencatu daya variabel.

Dalam penyearah gelombang penuh terdapat transformator yang mengubah (menurunkan) tegangan AC $220V_{rms}$ menjadi $18V_{rms}$, kemudian disearahkan menjadi tegangan DC (sekitar 24V). Kemudian tegangan DC ini distabilkan oleh penstabil tegangan variabel hingga dihasilkan tegangan DC yang bisa diubah-ubah dari 0V sampai sekitar 12V, nilai (besaran) tegangan DC yang di-set dapat diketahui dari LED yang menyala (terdapat pada indikator tegangan dengan 10 LED). LED yang menyala dapat diatur dalam model DOT atau BAR. Jadi, dengan memperhatikan LED mana yang menyala, pengguna akan mengetahui berapa tegangan *output* DC yang dihasilkan. Dalam model DOT

hanya satu LED menyala, sedangkan model BAR ada beberapa LED yang menyala.

Rangkaian Lengkap.

Dengan menggabungkan ketiga rangkaian tersebut diatas maka akan diperoleh rangkaian lengkap seperti nampak pada gambar 2



Gambar 2. Rangkaian lengkap.

Prinsip Kerja Rangkaian Lengkap.

Secara garis besar cara kerjanya adalah sebagai berikut Ketika SW-1 di-ON kan maka tegangan 220V terhubung ke primer transformator TR-1. Transformator mengubah atau menurunkan tegangan AC 220V menjadi 18V, kemudian disearahkan oleh penyearah jembatan ($D_1, D_2, D_3, D_4, C_1, C_2$) menjadi tegangan DC (24V) sehingga indikator daya (LED-1) menyala.

Tegangan 24V ini distabilkan oleh IC-1, D_5, D_6 , dan D_7 pada tegangan *fix* 14,1V. Potentiometer VR-1 akan bisa mengubah-ubah tegangan tersebut dari 0V sampai 14,1V,

tetapi belum bisa langsung dibebani. Tegangan yang bisa diubah-ubah ini masuk ke *driver* (Q_1, Q_2) sehingga dengan arus yang kecil ($< 1_mA$) akan diperoleh arus yang lebih besar (sampai 500mA). *Output driver* akan menghasilkan tegangan yang 1,4V lebih kecil dari *inputnya*. Jadi, dengan memutar sumbu *potentiometer* VR-1 akan diperoleh tegangan *output* yang bisa diubah-ubah dari 0V sampai dengan 12V. Tegangan *output* ini bisa langsung digunakan untuk mencatu rangkaian atau peralatan elektronika.

Tegangan output pencatu-daya dimasukkan ke rangkaian driver peraga DOT/BAR (IC-2) yang menggunakan 10 buah LED sebagai indikator tegangan. Dengan memperhatikan LED mana atau berapa buah LED yang menyala maka pengguna akan dapat mengetahui berapakah tegangan output pencatu-daya pada saat itu.

Pembuatan Prototipe.

1. Percobaan dengan *Breadboard*.

Sebelum dirakit, rangkaian lengkap harus dicoba terlebih dahulu dengan menggunakan *breadboard* agar komponen-komponen dapat digunakan lagi untuk dirakit. Langkah pertama adalah mencoba rangkaian penyearah gelombang penuh. Rangkaian dapat berfungsi baik dengan tegangan *output* (DC) sekitar 24V.

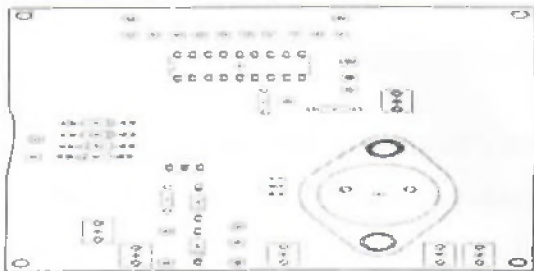
Berikutnya ialah mencoba rangkaian penstabil tegangan variabel. Rangkaian ini dapat berfungsi dengan baik. Dengan

memutar sumbu *potentiometer* (VR-1), tegangan *output* bisa diubah dari 0V sampai sekitar 12,7V. Berarti rangkaian berfungsi dengan baik.

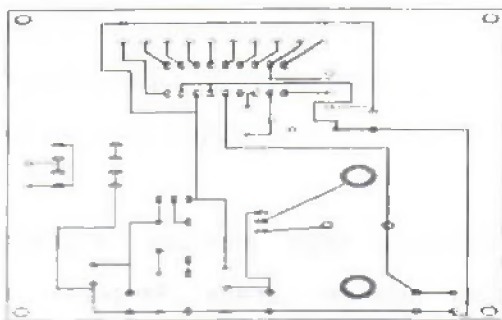
Langkah terakhir ialah mencoba rangkaian indikator tegangan dengan 10 LED (pengemudi peraga *dot* atau *bar*). Pada tegangan *input* 12V, *trimpot* VR-2 di-set agar LED-11 mulai menyala. Pengesetan berhasil dengan baik yang berarti rangkaian telah berfungsi sesuai dengan yang diinginkan.

2. Merancang tata letak komponen dan tata jalur.

Sebelum dirakit, komponen-komponen disusun sedemikian rupa dan digambar garis-garis penghubung sesuai dengan diagram rangkaian lengkap yang telah dibuat. Tata letak komponen dan tata jalur rangkaian dapat dilihat pada gambar 3 dan 4



Gambar 3. Tampak atas komponen.



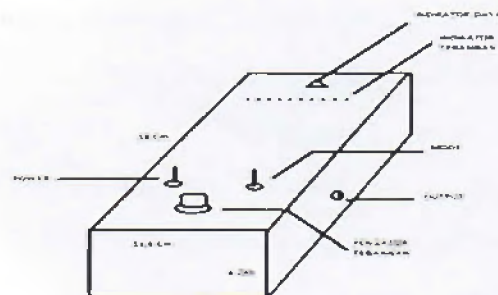
Gambar 4. Tampak bawah komponen.

3. Perakitan.

Tata jalur dapat digunakan sebagai pola untuk membuat *Printed Circuit Board* (PCB) dengan membalikkan gambar dan menebalkan tata jalur saja. Selain itu, dapat digunakan juga sebagai pemandu ketika merakit komponen pada *dot matrix board*. Karena rangkaiannya cukup sederhana dan hanya diperlukan satu buah saja, maka perakitan dilaksanakan pada *dot matrix board*.

4. Pengemasan

Komponen-komponen yang telah dirakit pada *dot matrix board*, kemudian dipasang pada kotak plastik berukuran 18x11, 5x6 cm. Komponen-komponen yang berfungsi sebagai pengontrol (SW-1,SW-2,SW-2,VR-1) dan indikator (LED-1, LED-2, s/d LED-11) dipasang pada bagian luar kotak sebagai *panel* pengontrol atau indikator. Dengan demikian, telah dihasilkan prototipe pencatu-daya variabel 0-12V dengan indikator LED DOT/BAR. Tampilan prototipe nampak pada gambar 5.



Gambar 5. Tampilan prototipe alat.

Pengujian.

Untuk mengetahui pencatu-daya sudah dapat digunakan, maka prototipe perlu diuji terlebih dahulu. Pengujian yang perlu dilaksanakan adalah kesesuaian indikator LED dengan tegangan *output* yang dihasilkan dan kesetabilan tegangan *output* terhadap arus beban

1. Kesesuaian Indikator LED dengan tegangan *Output*.

Pengujian dilaksanakan dengan mengubah tegangan *output* dengan memperhatikan indikator LED mana yang menyala. Tegangan *output* diukur dengan menggunakan digital *Voltmeter*. Hasil pengujian nampak pada tabel 1.

Tabel 1. Kesesuaian tegangan *output* dengan indikator LED.

LED YANG MENYALA	RANGE TEGANGAN
LED-2	1,2V s/d 2,3
LED-3	2,4V s/d 3,5V
LED-4	3,6V s/d 4,7V
LED-5	4,8V s/d 5,85V
LED-6	6V s/d 7,15V
LED-7	7,2V s/d 8,3V
LED-8	8,4V s/d 9,5V
LED-9	9,6V s/d 10,7V
LED-10	10,8Vs/d 11,9V
LED-11	12V s/d 12,7V

Pada tabel 1 dapat dilihat bahwa tegangan-tegangan yang dipilih (1.2V, 2.4V, 3.6V... dst s/d 12V) disesuaikan dengan tegangan yang banyak digunakan (mengguna-

kan satu buah baterai sampai dengan 10 baterai NiCad). Masing-masing tegangan akan memulai (mengawali) LED tertentu menyala. Jika tegangan sedikit lebih saja lebih kecil maka LED tersebut akan padam. Jadi, tegangan *output* yang tercantum pada tabel 3-1 sudah sesuai dengan awal menyala dari LED tertentu.

2. Kesetabilan tegangan *Output* terhadap arus beban.

Untuk menguji kesetabilan tegangan *output*, pencatu daya dibebani dengan arus sekitar 300mA pada tegangan *output* 6V (tengah-tengah antara 0 s/d 12V). Ternyata tegangan 6V turun menjadi 5,8V. Tegangan turun sebesar 0,2V (3,6%). Penurunan 3,6% masih dianggap stabil.

Kesimpulan.

Dari pembahasan diatas dapat disimpulkan bahwa prototipe pencatu daya variabel 0 sampai 12V dengan LED sebagai indikator tegangan telah berhasil dibuat dengan hasil sebagai berikut :

1. Tegangan *output* bisa diubah-ubah dari 0 sampai sekitar 12,7V.
2. Tegangan *outputnya* cukup stabil karena ketika dibebani dengan arus sekitar
3. 150mA, hanya turun sedikit saja.
4. Nilai tegangan *output* bisa diketahui dari LED mana yang menyala, baik dalam bentuk DOT atau BAR

Saran

Untuk memperoleh kuat arus yang lebih besar dari 500mA, maka komponen-komponen tentu harus disesuaikan, yaitu : transformator, dioda penyearah, IC penstabil tegangan, dan transistor yang berfungsi sebagai *driver*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Aneka *IC-CMOS*- Sinar Binatronika, Bandung.
2. Marston R.M.,1978, 110 Integrated Circuit Projects for the Home Konstruktor
3. Newmes – Butterwarths, London.
4. McGraw-Hill, 1979, Electronic Principles, Edisi Kedua, Erlangga, Jakarta.
5. Multi Kit, 1972, *Catu Daya*, PT. Multi Media / ELKOMM gramedia Group, Jakarta.
6. Multi Kit, 1984, Penerapan Aneka IC, Binatronika, Bandung.
7. Warsito S, 1985, Kumpulan Data Penting Komponen Elektronika, Multimedia, Jakarta.
8. <http://manalor.files.wordpress.com/2012/09/mengenal-komponen-elektronika/>
9. <http://www.docstoc.com/docs/100123991/Mengenal-Komponen-Elektronika>.
10. <http://seputar-elektro.blogspot.com/2012/05/mengenal-dioda.html>.
11. [www.wikipedia](http://www.wikipedia.com) , Indonesia.