

RANCANGAN MODIFIKASI POWER SUPPLY DAN BATTERY SWITCH UNTUK CATU DAYA PERALATAN DITTEL JENIS FSG 2T PC DI BANDARA BUDIARTO

Eriyandi, ST., S.SiT., M.Si⁽¹⁾, Toni, S.I.P., M.Si⁽²⁾, Betini Nur Hadiyanti⁽³⁾

Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia Curug, Tangerang.

Abstrak : Untuk menggantikan peran tower set sebagai alat komunikasi A/G jika terjadi kerusakan atau alat tidak bekerja secara optimal digunakan peralatan Dittel. Dittel yang digunakan adalah jenis FSG 2T PC. Peralatan Dittel mempunyai bentuk yang lebih sederhana dan dapat dibawa dengan mudah (portable). Namun baterai yang digunakan Dittel langka dijual di pasaran. Sehingga dirancang modifikasi power supply dan battery switch untuk catu daya peralatan Dittel jenis 2T PC.

Modifikasi power supply ini ditempatkan untuk menggantikan catu daya yang rusak, ditambahkan dengan battery switch yang fungsinya yaitu melakukan pergantian sumber tegangan dari PLN ke sumber lain (aki kering). Selain itu penggunaan modifikasi ini dapat mengurangi beban biaya untuk membeli baterai baru dengan spesifikasi sama yang sulit ditemukan.

Kata Kunci : *alat komunikasi A/G, battery switch, catu daya, Peralatan Dittel*

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Bandar Udara menurut Direktorat Jenderal Perhubungan Udara adalah kawasan di daratan dan/atau perairan dengan batas-batas tertentu yang digunakan sebagai tempat pesawat udara mendarat dan lepas landas, naik turun penumpang, bongkar muat barang, dan tempat perpindahan intra dan antarmoda transportasi, yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan dan keamanan penerbangan, serta fasilitas pokok dan fasilitas penunjang lainnya. Bandara Udara Budiarto adalah bandara udara yang dibangun untuk tempat latihan bagi siswa STPI (Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia). Lokasi Bandar Udara Budiarto terletak di wilayah Kecamatan Legok, Kabupaten Tangerang. Fasilitas penerbangan yang tersedia cukup memadai untuk menunjang kegiatan latihan dan pembelajaran bagi siswa STPI. Salah satu alat komunikasi yang digunakan di Bandar Udara Budiarto adalah Tower Set. Tower Set di Bandara Udara Budiarto mengalami kerusakan terutama dalam komponen catu dayanya. Sehingga Tower Set digantikan oleh peralatan Dittel dengan jenis FSG 2T PC. Peralatan Dittel yang digunakan mempunyai baterai yang sulit ditemukan di pasaran dengan spesifikasi yang sama seperti aslinya. Sehubungan dengan hal tersebut penulis ingin merancang modifikasi

power supply dan battery switch untuk catu daya peralatan Dittel agar tetap aktif walaupun power supply peralatan Dittel tersebut rusak atau tidak dapat digunakan kembali. Modifikasi power supply dan battery switch digunakan sebagai pengganti power supply Dittel, dan pemanfaatan baterai jika terjadi pemadaman listrik dari PLN secara tiba-tiba. Modifikasi power supply ini mendapatkan masukan langsung dari sumber listrik yang tersedia dengan ditambahkan komponen tambahan yang dapat menghubungkan power supply tersebut dengan peralatan Dittel yang digunakan. Ketika power supply dalam keadaan ON maka Dittel jenis FSG 2T PC yang catu dayanya tidak dapat digunakan/ tidak dapat berfungsi dapat digunakan kembali karena masukan yang berasal dari modifikasi power supply dan battery switch.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas maka terdapat identifikasi masalah, diantaranya :

1. Apakah Tower Set di Bandara Budiarto dalam kondisi baik?
2. Apakah catu daya yang digunakan peralatan Dittel FSG 2T PC sebagai pengganti Tower Set dalam kondisi baik?
3. Apakah yang dilakukan agar catu daya pada peralatan Dittel dapat digunakan dengan baik?

4. Bagaimana cara merancang modifikasi switched mode power supply dan battery switch?

C. Pembatasan Masalah

Dengan melihat beberapa identifikasi masalah yang telah diuraikan di atas maka penulis membatasi masalah pada bagaimana merancang power supply dan battery switch untuk peralatan Dittel jenis FSG 2T PC. Agar Dittel jenis FSG 2T PC yang catu dayanya tidak dapat digunakan masih dapat berfungsi secara optimal.

D. Perumusan Masalah

Dari latar belakang, identifikasi, dan pembatasan masalah yang ada maka penulis merumuskan permasalahan yang ada pada bagaimana merancang modifikasi power supply dan battery switch sebagai pengganti catu daya yang digunakan pada Dittel jenis FSG 2T PC agar alat Dittel yang catu dayanya tidak dapat digunakan masih bisa bekerja secara optimal di Bandar Udara Budiarto seperti yang tertera pada judul "RANCANGAN MODIFIKASI POWER SUPPLY DAN BATTERY SWITCH UNTUK CATU DAYA PERALATAN DITTEL JENIS FSG 2T PC DI BANDARA BUDIARTO".

E. Maksud dan Tujuan Penulisan

Adapun maksud dan tujuan dari penulisan proposal tentang modifikasi power supply dan battery switch untuk catu daya peralatan Dittel jenis FSG 2T PC ini dapat penulis simpulkan, yaitu :

1. Maksud

Adapun maksud penulisan ini ialah :

- a) Merancang alat yang dapat menggantikan peran catu daya sebagai supply peralatan Dittel FSG 2T PC.
- b) Mengetahui informasi mengenai cara kerja battery switch untuk sumber baterai yang digunakan ketika PLN mati.

2. Tujuan

Tujuan dibuatnya modifikasi catu daya dan battery switch adalah sebagai berikut :

- a) Menggantikan catu daya yang rusak sehingga peralatan Dittel di Bandar Udara Budiarto dapat kembali normal.
- b) Mempunyai supply ketika terjadi pemadaman listrik secara tiba-tiba.

Kriteria Perancangan

Dalam perancangan modifikasi catu daya dan battery switch menggunakan catu daya dengan jenis Switch Mode Power Supply (SMPS) serta ditambahkan relay sebagai battery switch. Perancangan peralatan ini terdiri dari 2 bagian, yaitu:

1. Rangkaian Switched Mode Power Supply (SMPS)

Rangkaian ini terdiri dari papan PCB catu daya jenis Switched Mode Power Supply (SMPS) sebagai modifikasi dari catu daya yang tidak dapat digunakan kembali sehingga baterai di dalam Dittel FSG 2T PC

dapat terisi secara normal. Kriteria perancangan sebagai berikut :

- Masukan dari PLN 220 Vac
- Frekuensi masukan antara 50 Hz – 60 Hz
- Tegangan DC yang terukur setelah primer rectifier ± 308 Vdc
- Tegangan keluaran DC ± 12 Vdc -13 Vdc

2. Rangkaian Battery Switch

Rangkaian ini menggunakan relay 12Vdc yang telah dikombinasikan dengan rangkaian Switched Mode Power Supply (SMPS) dan baterai 12V 7Ah. Fungsi dari rangkaian battery switch ini adalah untuk melakukan pergantian antara sumber arus utama (PLN) dengan baterai 12V 7Ah, dan juga berfungsi untuk mengisi baterai 12V 7Ah selama rangkaian tersebut menggunakan PLN sebagai sumber dalam pengisian baterai pada Dittel.

Kriteria perancangannya sebagai berikut :

- Saat tegangan masukan berasal dari PLN, lampu indikator akan berwarna merah.
- Saat tegangan masukan berasal dari baterai, lampu indikator akan berwarna hijau.

A. Kerusakan Pada Baterai Dittel FSG 2T PC

Baterai yang digunakan oleh peralatan Dittel jenis FSG 2T PC adalah jenis baterai asam dengan tipe *Panasonic Valve Regulated Lead-Acid Battery LC-RA127R2CH*. Baterai ini mempunyai spesifikasi 12 Volt 7,2 Ah/20 Hour rate. Ada beberapa hal yang dapat menyebabkan baterai kering cepat rusak atau tidak dapat digunakan kembali. Diantaranya :

1. Pemakaian arus listrik berlebihan
2. Ada kebocoran arus listrik/konsleting
3. Sistem pengisian tidak normal
4. Sel-sel aki sudah jelek



Gambar. Baterai *Panasonic Valve Regulated Lead-Acid Battery LC-RA127R2CH*

Di Bandara Budiarto peralatan Dittel jenis FSG 2T PC diharuskan tetap aktif selama 24 jam, sehingga catu daya peralatan Dittel tersebut tetap terhubung ke sumber utama PLN selama 24 jam. Sehingga jika terjadi tegangan drop dan Dittel dapat digunakan kembali, digunakan Dittel lain sebagai *backup*. Selama baterai utama pada Dittel belum ditemukan maka digunakan Dittel *backup*. Hal tersebut tentunya akan merugikan Bandara karena jangka waktu yang digunakan untuk mencari baterai yang spesifikasi sama dengan aslinya membuat Dittel tersebut tidak dapat digunakan sebagaimana mestinya.

B. Gambaran Umum Sistem Rancangan

1. Penempatan Rancangan Pada Sistem Yang Ada

Penulis merancang modifikasi catu daya dan battery switch dengan harapan dapat membantu untuk menemukan sebuah alat yang dapat digunakan ketika catu daya tidak dapat mengisi baterai pada Dittel jenis FSG 2T PC dan dapat menggunakan baterai lain ketika terjadi pemadaman listrik secara tiba-tiba. Rancangan modifikasi ini ditempatkan di area consol desk peralatan Dittel jenis FSG 2T PC Bandar Udara Budiarto Curug.

2. Fungsi Rancangan

Dalam perancangan modifikasi catu daya dan battery switch ini menggunakan catu daya dengan jenis

Switched Mode Power Supply (SMPS) untuk menggantikan catu daya yang rusak pada peralatan Dittel jenis FSG 2T PC di Bandar Udara Budiarto Curug, dibuat blok diagram rangkaian berdasarkan konsep dan kondisi yang diinginkan.

Sumber arus utama (PLN) 220 VAC digunakan untuk memberikan tegangan masukan untuk baterai pada Dittel dengan melewati rangkaian catu daya Switched Mode Power Supply (SMPS). Catu daya dengan jenis daya Switched Mode Power Supply (SMPS) memiliki kelebihan jika dibandingkan dengan catu daya jenis lainnya. Diantaranya :

- Rangkaian catu daya Switched Mode Power Supply (SMPS) menggunakan komponen-komponen yang ukurannya lebih kecil sehingga tidak menggunakan tempat yang cukup lebar untuk penempatannya.
- Rangkaian catu daya Switched Mode Power Supply (SMPS) tidak mudah panas jika digunakan dengan waktu yang lama.
- Pembuatannya lebih murah.

Rangkaian catu daya Switched Mode Power Supply (SMPS) ini dikombinasikan dengan battery switch. Rangkaian battery switch ini berupa relay dengan nilai 12VDC, fungsinya adalah untuk melakukan pergantian antara sumber utama yaitu PLN dengan baterai 12V. Fungsi lain dari battery switch ini

adalah melakukan pengisian (charge) baterai 12V sehingga baterai 12V yang digunakan ketika terjadi pemadaman listrik secara tiba-tiba dapat digunakan dalam kondisi penuh.

C. Uji Coba Rancangan
1. Pengujian Rangkaian Switched Mode Power Supply (SMPS)



Gambar 4.14 Kondisi Saat PLN On

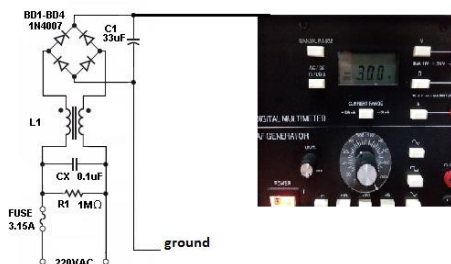
Supply tegangan yang digunakan berasal dari sumber utama yaitu PLN sebesar 220 VAC. Tegangan yang berasal dari PLN ini dikelola oleh rangkaian catu daya Switched Mode Power Supply (SMPS) sehingga tegangan keluarannya (output) menjadi DC. Dalam pengujian rangkaian ini dapat dilakukan dengan cara mengukur tegangan yang dihasilkan pada slot output rangkaian Switched Mode Power Supply.



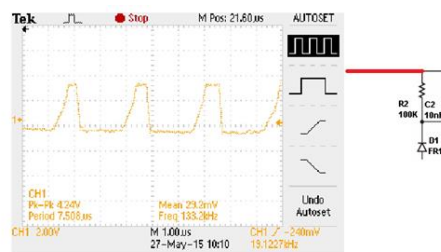
Gambar 4.15 Kondisi Saat PLN Off



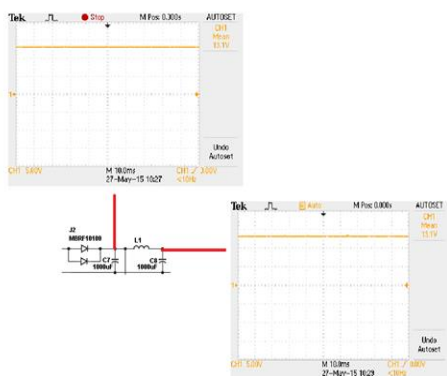
Gambar 4.16 Hasil Pengukuran Tegangan pada R1



Gambar 4.16 Hasil pengukuran output dioda pada primer rectifier



Gambar 4.18 Hasil Pengukuran di R2



Gambar 4.19 Hasil Pengukuran pada C7 dan C8

Data hasil pengujian rangkaian catu daya adalah sebagai berikut :

- Tegangan masuk ke rangkaian SMPS dari PLN : 215 VAC
- Tegangan keluar dari rangkaian SMPS : 13.1 VDC

Berdasarkan data hasil pengujian catu daya dapat disimpulkan bahwa rangkaian catu daya bekerja dengan baik dan dapat digunakan.

2. Pengujian Rangkaian Battery Switch

Pengujian rangkaian battery switch dilakukan dengan cara melepas komponen yang menghubungkan ke sumber utama yaitu PLN, kemudian mengamati hasil pembacaan pada

slot keluaran rangkaian Switched Mode Power Supply yang telah dimodifikasi sehingga terhubung dengan rangkaian battery switch tersebut. Rangkaian battery switch dihubungkan dengan source battery yang berasal dari baterai kering dengan kemampuan 12VDC 7Ah, sehingga source battery tersebut dapat digunakan ketika supply dari PLN mati. Walaupun baterai pada Dittel menggunakan supply langsung dari PLN namun rangkaian battery switch tersebut tetap mengalirkan tegangan ke source battery sehingga source battery selalu dalam kondisi penuh dan siap digunakan ketika terjadi pemadaman secara tiba-tiba oleh PLN.

Data hasil pengujian rangkaian battery switch adalah sebagai berikut :

- Tegangan masuk ke rangkaian dari PLN : 215 VAC
- Tegangan keluar dari rangkaian slot keluaran : 13.1 VDC

Berdasarkan data hasil pengujian catu daya dapat disimpulkan bahwa rangkaian battery switch bekerja dengan baik dan dapat digunakan.

3. Pengujian Rangkaian Secara Keseluruhan (Rangkaian Switched Mode Power Supply dan Rangkaian Battery Switch)

No.	Kondisi	Indikator Lampu LED	
		Led Merah	Led Hijau
1	PLN ON	Nyala	Mati
2	PLN OFF	Mati	Nyala

Dari hasil uji coba rangkaian secara keseluruhan maka di dapat :

- Lampu Led Merah akan menyala jika catu daya langsung terhubung dengan sumber listrik utama yaitu PLN dan lampu hijau mati karena peralatan sedang menggunakan sumber dari PLN.

- Lampu Led Hijau menyala karena catu daya menggunakan baterai (source battery) yang kemudian langsung mengisi baterai pada Dittel dan lampu merah mati karena sumber utama yaitu PLN mati.

D. Interpretasi Hasil Uji Coba Rancangan

Dari hasil uji coba rancangan yang telah dilakukan, rancangan dinyatakan telah memenuhi kebutuhan yang diharapkan. Rangkaian Switched Mode Power Supply (SMPS) dan rangkaian battery switch dapat dijalankan dengan fungsinya masing-masing. Dalam uji coba rangkaian,

menggunakan 2 indikator led, yaitu hijau dan merah. Hal tersebut untuk membedakan sebagai sumber yang sedang digunakan dan sumber yang sedang tidak digunakan, sehingga dapat berjalan dengan baik.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan bab-bab sebelumnya, maka dapat dibuat kesimpulan sebagai berikut :

1. Modifikasi catu daya menggunakan jenis Switched Mode Power Supply (SMPS) dapat menggantikan catu daya yang rusak.
2. Battery switch yang telah diletakkan antara source battery (baterai kering) dan rangkaian Switched Mode Power Supply (SMPS) dapat digunakan ketika terjadi pemadaman listrik secara tiba-tiba oleh PLN.

B. Saran

1. Kualitas elko pada secondary rectifier perlu diperhatikan karena mempengaruhi kerja rangkaian.
2. Untuk catu daya yang rusak dapat menggunakan rancangan modifikasi power supply dan battery switch.

Rangkaian modifikasi ini dapat diterapkan pada peralatan lain yang keluarannya sesuai dengan keluaran rangkaian modifikasi Switched Mode Power Supply (SMPS) dan battery switch.

Daftar Pustaka

1N4007 1N4004 and 1N4007

Datasheet, rev.9, Semiconductor Components Industries

C1815 HSC1815 Datasheet, HI-Sincerity Microelectronics Corp

D1300 3DD13007K Datasheet, Jilin Sino-Microelectronics CO.,LTD

D7C6V2 BZX79C2V4 – BZX79C56 Zener Diodes, rev.C1, Fairchild Semiconductor

Dwi, Herman, **Elektronika Lanjut**, Jember, 2009

Fali, Ahmad, **Elektronika Dasar**, Universitas Sriwijaya, 2006

FOD817 FOD817 Series Datasheet, Fairchild Semiconductor

FR107 FR106 / FR107 Datasheet, rev. D-3, Diodes Incorporated

Keith, Taylor, **Switch Mode Power Supply Handbook**, USA, McGraw Hill Companies, 1976

LED 3.0mm Round Type LED Lamps, 1254-10SYGD/S530-E2, Everlight

MBRF10100 MBRF10H100CT Series, Vishay Semiconductor

Sutrisno, **Elektronika dan Teori Penerapannya**, Institut Teknologi Bandung, Bandung.

ST4148 CD1N4148 Datasheet, Continental Device India Limited

TL431A TL431A Adjustable Precision Shunt Regulators, Texas Instruments

Wuidart, **Topologies For Switched Mode Power Supply**, Italy, STMicroelectronics. 1999

<https://fariztfarizt.wordpress.com/2013/12/27/mengenal-smps-switched-mode-power-supply/>

[3/12/27/mengenal-smps-switched-mode-power-supply/](https://fariztfarizt.wordpress.com/2013/12/27/mengenal-smps-switched-mode-power-supply/)

[switched-mode-power-supply/](https://fariztfarizt.wordpress.com/2013/12/27/mengenal-smps-switched-mode-power-supply/)

<http://www.allaboutcircuits.com/text-book/digital/chpt-4/switch-types/>

[book/digital/chpt-4/switch-types/](http://www.allaboutcircuits.com/text-book/digital/chpt-4/switch-types/)

[types/](http://www.allaboutcircuits.com/text-book/digital/chpt-4/switch-types/)

<http://www.learnabout-electronics.org/PSU/psu30.php>