

CATATAN LAPANGAN – PROTEKSI DAYA & UPS

Hack UPS APC

Baterai Custom & Kalibrasi EEPROM

Cara membeli UPS bekas tanpa baterai,
memasanginya kembali dengan kapasitas jauh di
atas standar pabrik, dan mengkalibrasi ulang
firmware-nya supaya pembacaan tetap akurat.

Badar M Y dan Temannya

10+ unit dicoba · 4 PC produksi · Berbasis APC Smart-UPS
(SUA/SMT series)

Hack UPS APC: Baterai Custom & Kalibrasi EEPROM

Cara membeli UPS bekas tanpa baterai, memasangnya kembali dengan kapasitas jauh di atas standar pabrik, dan mengkalibrasi ulang firmware-nya supaya pembacaan tetap akurat — dari pengalaman langsung 10 unit UPS dan 4 PC yang semuanya jalan dengan setup ini.

10+ unit dicoba 4 PC produksi Berbasis APC Smart-UPS (SUA/SMT series)

SEBELUM LANJUT

Ini pekerjaan arus listrik & baterai timbal-asam/lithium — ada risiko sengatan, korsleting, dan panas berlebih kalau dikerjakan tanpa dasar elektronika.

Tulisan ini dokumentasi pengalaman pribadi, **bukan panduan resmi APC** dan tidak dijamin berlaku untuk semua model/kondisi unit. Kerjakan hanya kalau sudah nyaman dengan multimeter dan memahami konsekuensi korsleting baterai.

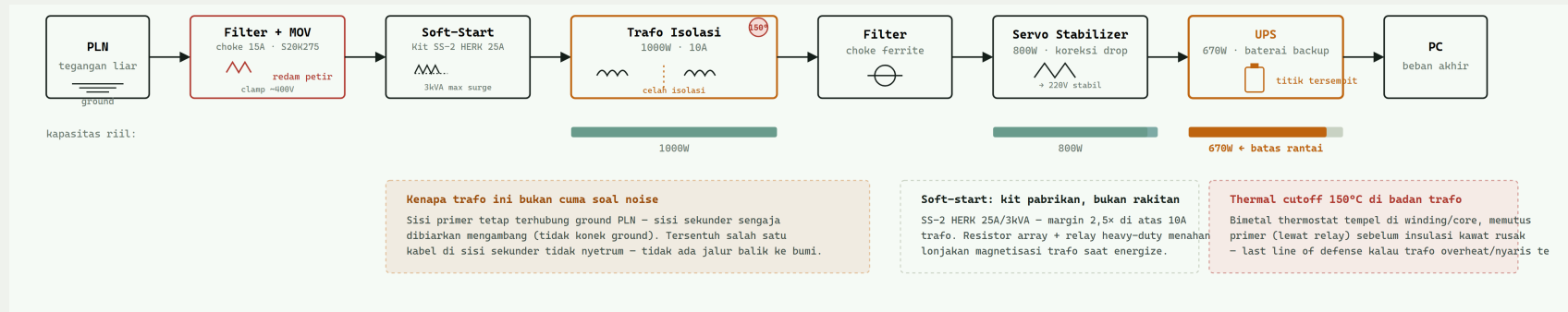
RANTAI PROTEKSI DAYA

Bukan cuma UPS — ini sistem bertingkat

Sebelum bicara soal hack baterainya, penting dipahami UPS ini bukan garis pertahanan pertama. Tiap PC di rumah melewati beberapa tahap sebelum listrik

sampai ke power supply-nya — dan tiap tahap punya alasan spesifik untuk ada di posisinya.

DIAGRAM – RANTAI PROTEKSI DAYA LENGKAP



Trafo isolasi memutus jalur ground demi keselamatan kerja (sekunder mengambang) dan dijaga thermal cutoff 150°C dari risiko kebakaran, filter+MOV di sisi masuk meredam noise dan lonjakan petir, soft-start meredam inrush magnetisasi trafo saat power-on, servo mengoreksi drop tegangan trafo — lalu semua masuk UPS yang kapasitasnya (670W) menjadi batas keras seluruh rantai, berapa pun besar komponen lain di depannya.

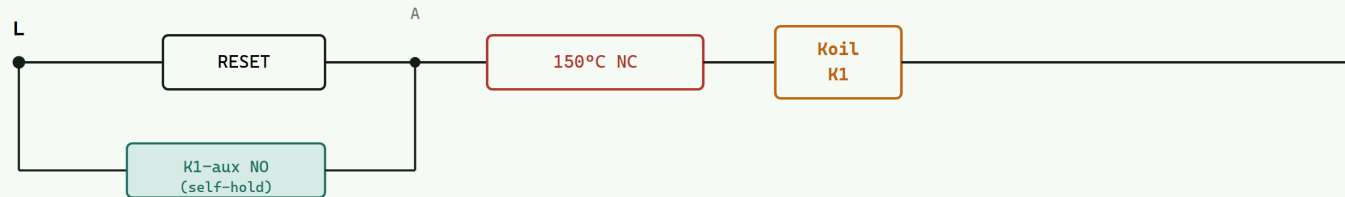
Kenapa servo diletakkan setelah trafo isolasi, bukan sebelum? Trafo isolasi — apalagi kapasitas kecil — punya *voltage regulation* yang kurang bagus: makin berat beban, makin besar drop tegangan di sisi output akibat resistansi belitan & reaktansi bocor internalnya (masuk 220V, keluar bisa di bawah itu). Solusi yang tepat bukan memperbesar trafo, tapi kompensasi aktif pakai AVR servo setelahnya.

Kenapa trafo isolasi, bukan cuma filter biasa? Alasan utamanya keselamatan kerja: sekunder trafo isolasi sengaja tidak dihubungkan ke ground, jadi kalau tidak sengaja tersentuh salah satu kabel di sisi itu, tidak ada jalur balik arus lewat tubuh ke bumi — tidak nyetrum. Filter ferrite di kedua sisi menutup celah yang tidak bisa diblok isolasi galvanis saja (noise frekuensi tinggi masih bisa menyelip lewat kapasitansi antar-lilitan), dan varistor (MOV) di sisi masuk meredam lonjakan tegangan saat petir sebelum sempat merambat ke seluruh rantai.

Thermostat 150°C tidak boleh langsung memutus jalur primer 10A — kontaknya cuma pas-pasan untuk beban sebesar itu dan akan aus kalau trip berulang kali. Solusinya: thermostat cuma menggerakkan koil relay (arusnya kecil, jauh di bawah rating thermostat), dan relay itu yang benar-benar memutus primer trafo. Skema di bawah ini juga sengaja dibuat *latch* (mengunci OFF), bukan auto-reset — begitu trafo dingin lagi setelah trip, sistem **tidak** otomatis menyala sendiri. Harus ditekan tombol reset manual, supaya penyebab overheat-nya benar-benar dicek dulu, bukan sekadar kedip mati-nyala berulang yang justru bisa memicu percikan di kontak relay.

DIAGRAM – SKEMA THERMAL CUTOFF (LADDER LOGIC)

Rung 1 – jalur kontrol (arus kecil)



Rung 2 – jalur daya (switching primer trafo)



Thermostat hanya menyalakan koil relay K1, bukan langsung memutus primer trafo. Kontak bantu K1 mengunci diri (self-hold) menggantikan tombol reset — begitu thermostat trip, relay mati total dan **tetap mati** walau suhu sudah turun lagi, sampai tombol reset ditekan manual.

KENAPA BISA MURAH

UPS "rusak" itu biasanya cuma baterainya yang mati

Mayoritas pengguna awam menganggap UPS mati total begitu baterainya soak, padahal elektronik inti — inverter, PCB, transfer switch — hampir selalu masih sehat. UPS jenis ini banyak dijual sangat murah tanpa baterai karena penjual/pembeli menganggapnya "rusak". Di sinilah selisih harganya datang.

CARA KERJA

Lima tahap dari beli sampai terverifikasi

01 Beli unit bekas tanpa baterai

Cari listing "unit saja" — jauh lebih murah daripada yang sudah termasuk baterai, karena kebanyakan penjual menganggap baterai mati = tidak ada nilai jual.

02 Bongkar dudukan baterai

Lepas sirip/rib plastik penahan baterai bawaan supaya baterai kapasitas lebih besar (12V 20Ah) muat masuk. Ini murni struktural, tidak menyentuh sirkuit — aman selama tiga syarat terjaga: kontak terminal tetap kencang, baterai tidak bisa bergeser menyentuh PCB, dan casing tidak retak akibat beban ekstra.

03 Pasang baterai pengganti

2× 12V 20Ah (disusun seri, tetap 24V nominal sesuai desain aslinya) — muat sangat pas, yang justru bagus: baterai tidak bergoyang, kontak lebih stabil. Konsekuensinya cuma unit jadi lebih berat.

04 Kalibrasi ulang lewat APCFIX

Reset **Batteries Replaced Date** dan sesuaikan **Battery Packs** (pengali kapasitas di firmware) supaya estimasi runtime mendekati kapasitas riil, bukan asumsi baterai bawaan pabrik. <http://93.125.49.123/apcfix/>

05 Verifikasi manual pakai multimeter

Jangan percaya begitu saja angka "battery capacity" di software. Ukur resting voltage (idealnya ~12,6–12,8V per unit 12V saat full charge) dan voltage saat UPS pindah ke battery mode.

TITIK GAGAL PALING UMUM

Kabel serial biasa tidak akan berfungsi. APCFIX hanya bisa terhubung lewat kabel data DB9 dengan jalur pin khusus (bukan null-modem/serial standar) — beli sekali, dipakai ulang untuk kalibrasi berapa pun unit ke depannya. Dan ini krusial: **kalau baterai diganti tanpa disinkronkan lewat APCFIX, sensor kapasitas UPS akan tiba-tiba "drop"** tanpa peringatan — firmware-nya melacak kondisi baterai lewat semacam coulomb-counting yang dikalibrasi ke spek baterai lama, dan jadi buta begitu baterainya diganti.

DATA TERUKUR

Validasi dari pemakaian nyata

Dengan baterai 24V ~20Ah (setelah efisiensi inverter $\pm 85\%$, kapasitas usable $\approx 408\text{Wh}$), pengalaman langsung memakai RTX 3070 Ti di beban 350–500W bertahan **± 1 jam** saat listrik padam — cocok dengan perhitungan $408\text{Wh} \div$

~400W ≈ 61 menit. Angka ini dipakai sebagai basis proyeksi berikut untuk beban CPU+GPU lain, dengan batas keras **inverter UPS sendiri (±670W kontinu)** — kapasitas baterai sebesar apa pun tidak menolong kalau beban melewati angka ini.

BEBAN SISTEM	TOTAL WATT	% KAPASITAS INVERTER	PROYEKSI RUNTIME
GPU lama (GTX 950)	~320W	48%	~76 menit
GPU kelas menengah (mis. RTX 4060 Ti 16GB)	~395W	59%	~62 menit
GPU kelas menengah-atas	~480W	72%	~51 menit
GPU kelas atas	~530W	79%	~46 menit
GPU flagship (mis. TDP ~360W)	~590W	88% – mepet	~41 menit
GPU ekstrem (TDP >550W)	~805W	120% – melebihi	Tidak viable

EKONOMI

Selisih biaya vs beli jadi

Contoh perhitungan riil dari harga pasar Tokopedia (Agustus 2026): unit bekas tanpa baterai Rp782.130, baterai Chilwee 12V 20Ah × 2 Rp776.000, kabel

kalibrasi khusus Rp174.000 — sekali beli, dipakai ulang.

KOMPONEN	HARGA
UPS bekas (unit saja)	Rp 782.130
Baterai Chilwee 12V 20Ah × 2	Rp 776.000
Kabel kalibrasi APCFIX (sekali beli)	Rp 174.000
Total — mulai dari nol	Rp 1.732.130

PENDEKATAN INI

Rp 1,73 jt

- Kapasitas ~20Ah — jauh di atas bawaan pabrik
- Elektronik perlu diverifikasi sendiri
- Tidak ada garansi resmi

BEKAS + BATERAI STANDAR (PASARAN)

min. Rp 2,5 jt

- Kapasitas standar pabrik (~7Ah)
- Umur baterai tidak diketahui

UNIT BARU LENGKAP

±Rp 5 jt

- Garansi resmi 1–2 tahun
- Kapasitas standar pabrik

HEMAT

31–65%

- Sambil dapat kapasitas ~2,9× lebih besar

EKSPERIMEN BERIKUTNYA

Migrasi ke LiFePO₄

Rencana lanjutan setelah baterai SLA ini habis usia pakai: pindah ke LiFePO4 dengan BMS proteksi penuh per-sel. Tantangannya beda dari sekadar ganti Ah — **kurva charging LiFePO4 tidak sama dengan lead-acid**. Charger internal UPS dikalibrasi untuk float $\sim 13,5\text{--}13,8\text{V}$ per 12V nominal ($\sim 2,25\text{--}2,3\text{V/sel}$ lead-acid), sementara LiFePO4 butuh $\sim 3,4\text{--}3,6\text{V/sel}$ saat charge, nominal $\sim 3,2\text{V/sel}$.

- **Jalur drop-in:** pakai pack 4S ($4 \times 3,2\text{V} \approx 12,8\text{V}$ nominal) yang memang didesain pabrik untuk meniru kurva 12V lead-acid — BMS bawaannya umumnya sudah toleran terhadap charger lead-acid standar dalam batas tertentu. Risiko paling rendah.
- **Jalur custom:** cell lepas + BMS terpisah dengan proteksi penuh per-sel. Lebih terkontrol, tapi wajib ukur dulu float voltage aktual charger UPS lalu dibandingkan ke ambang OVP (over-voltage protection) BMS pilihan — kalau melebihi, BMS akan memutus charging (gagal aman, bukan bahaya, tapi charging berhenti sampai disesuaikan).

Dibagikan sebagai catatan pengalaman pribadi untuk sesama hobiis elektronik arus lemah. Bukan afiliasi/dukungan resmi dari APC atau merek baterai yang disebut. Pastikan paham dasar keselamatan kelistrikan & penanganan baterai timbal-asam/lithium sebelum mencoba hal serupa.

Dibagikan sebagai catatan pengalaman pribadi untuk sesama hobiis elektronik arus lemah. Bukan afiliasi atau dukungan resmi dari APC maupun merek baterai yang disebut. Pastikan paham dasar keselamatan kelistrikan dan penanganan baterai timbal-asam/lithium sebelum mencoba hal serupa.

Badar M Y dan Temannya