

## RANCANGAN *PROTOTYPE* SISTEM KONTROL OTOMATIS UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY (UPS 1 KE UPS 2) BERBASIS MIKROKONTROLLER PADA RUANG CCR DI BANDAR UDARA INTERNASIONAL HUSEIN SASTRANEGARA

Adi Bagas Pramono<sup>1</sup>, Kustori<sup>2</sup>, Laila Rochmawati<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Politeknik Penerbangan Surabaya Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236

Email: [pramonoadi100@gmail.com](mailto:pramonoadi100@gmail.com)

### Abstrak

Uninterruptible power supply merupakan komponen yang berfungsi untuk menyimpan dan menyediakan energi listrik secara sementara. Energi listrik tersebut disimpan didalam baterai UPS, dimana baterai ini memiliki life time berbeda beda sesuai dengan kebutuhan beban. Baterai UPS rata-rata dapat bertahan selama 2 jam jika tidak mendapat suplai tegangan dari luar. Kegagalan ketika proses pensuplaian tegangan dapat menyebabkan kapasitas baterai UPS habis dan menyebabkan komponen dalam sistem kontrol tidak dapat bekerja. Kegagalan tersebut dapat dihindari dengan membuat sistem kontrol otomatis yang berfungsi untuk menjamin keamanan ketika terjadi peralihan tegangan dari sumber utama yaitu PLN ke sumber tenaga cadangan. Sistem kontrol yang digunakan adalah sistem kontrol otomatis dengan menggunakan arduino sebagai pengontrol peralihan tegangan. Sistem kontrol ini diharapkan dapat mempermudah peralihan sumber listrik untuk UPS ketika terjadi masalah pada sumber utama.

**Kata Kunci:** UPS, Baterai UPS, tegangan cadangan, arduino, efisiensi

### *Absrtact*

*Uninterruptible power supply is a component that serves to store and provide electrical energy temporarily. The electrical energy is stored in the UPS battery, where this battery has a different life time according to the needs of the load. The UPS battery can last an average of 2 hours if it is not supplied with external voltage. Failure during the supply voltage process can cause the UPS battery capacity to run out and cause components in the control system to fail. This failure can be avoided by creating an automatic control system that functions to ensure safety when there is a voltage switch from the main source, namely PLN, to a backup power source. The control system used is an automatic control system using Arduino as a voltage switch controller. This control system is expected to facilitate the switching of the power source for the UPS when a problem occurs at the main source.*

**Keywords:** UPS, UPS battery, backup voltage, arduino, efficiency

## PENDAHULUAN

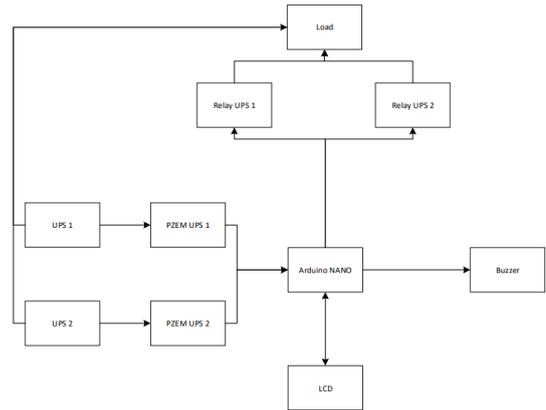
Bandar udara Husein Sastranegara Bandung memiliki sumber catu daya listrik PLN dengan kapasitas daya 1.730 kVA (catu daya utama), catu daya listrik GENSET dengan kapasitas daya 1.500 kVA (catu daya cadangan), dan catu daya listrik UPS dengan kapasitas daya 200 kVA (catu daya untuk beban prioritas) serta Catu Daya UPS dengan kapasitas daya 6 kVA ( khusus untuk catu daya rangkaian kontrol tegangan menengah).

Disaat sumber power utama mati, UPS tidak akan bisa selamanya menjadi sumber *power* bagi sistem tersebut karena UPS memiliki batasan-batasan tertentu seperti kapasitas baterai, dan juga daya yang bisa dibangkitkan oleh UPS.

Untuk mengatasi hal tersebut, penelitian ini mengusulkan sebuah sistem menggunakan alat Time Delay Relay (TDR). Tujuan dari pemasangan timer itu sendiri adalah sebagai pengatur waktu bagi peralatan yang dikendalikannya. Timer ini dimaksudkan untuk mengatur waktu hidup atau mati dari kontaktor dalam delay waktu tertentu ,maka dengan ini dilakukan penelitian **“Rancangan Prototype Sistem Kontrol Otomatis Uninterruptible Power Supply (UPS 1 ke UPS 2) Berbasis Mikrokontroler Pada Ruang CCR Di Bandar Udara Internasional Husein Sastranegara”**, dengan adanya kontrol perpindahan secara otomatis dapat menjadi inovasi yang dapat mempermudah teknisi dalam berkerja.

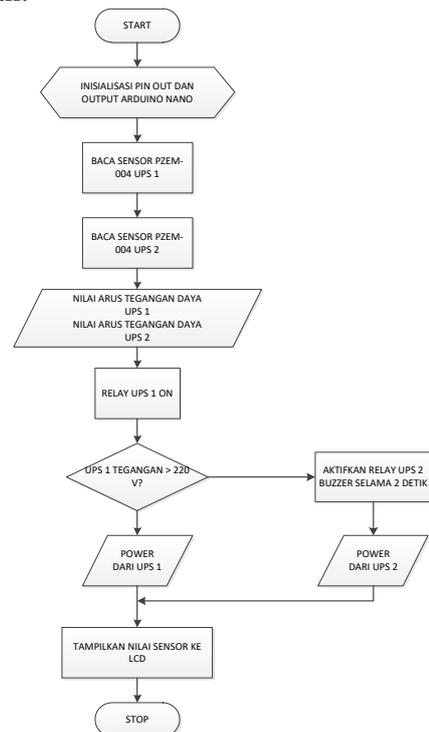
## METODE

Konsep dasar dari alat ini apabila Catu daya utama mati maka catu daya cadangan akan memback up secara otomatis. Berikut blog diagram alat ini:



Gambar 1 Blok diagram

Dilihat dari gambar 1 Apabila UPS 1 tidak bisa mensuplai catu daya listrik untuk beban, maka control otomatis akan memerintahkan rangkaian control bekerja secara otomatis , dan UPS 2 akan menggantikan sumber catu daya utama ke beban.



Gambar 2 Flow Chart

Cara kerja alat ini adalah: Dari UPS 1 maupun UPS 2 masing-masing tegangan dimonitor besarnya dengan menggunakan sensor PZEM, keluaran output dari sensor PZEM akan masuk ke arduino dan diolah. Kemudian data dari arduino akan tertampil pada LCD. Pada posisi normal UPS yang standby adalah UPS 1, dan otomatis relay 1 dalam posisi NC, apabila terjadi kendala

pada UPS, sensor tegangan akan mensensing tegangan dan arduino akan mengolah data, saat tegangan berada dibawah tegangan normal, maka arduino akan memerintahkan relay 1 untuk NO dan relay 2 akan NC secara otomatis. Sehingga suplai catu daya diambil alih oleh UPS 2. Adanya gangguan pada UPS ini akan ditandai buzzer yang menyala.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengujian dan Analisis UPS

Pengujian UPS bertujuan untuk mengetahui kinerja perangkat UPS, sehingga UPS bisa mensuplai ke beban dengan baik. Dalam pengujian menggunakan 2 sampel, yaitu dari avometer dan LCD. Dari data hasil pengujian dapat dilihat bahwa UPS sudah dapat mengalirkan tegangan dengan baik.

Tabel 1. Pengujian UPS

Komponen	Hasil Tegangan Avometer	Hasil Tegangan LCD
UPS 1	165 V	226,18 V
UPS 2	224,1 V	224,6 V

### Pengujian dan Analisis Relay

Pengujian relay bertujuan untuk mengetahui kontrol relay dapat bekerja dengan baik, sesuai dengan sistem kontrol pengaman untuk program ATS (Automatic Transfer Switch). Relay 1 adalah pengaman sebelum ke UPS 1, apabila UPS 1 tidak bisa mensuplai tegangan maka relay 1 yang semula NC akan berubah ke NO. Selanjutnya relay 2 otomatis akan NC dan UPS akan mengambil alih untuk suplai tegangan.

Tabel 2 Pengujian Relay

Komponen	R1	R2
UPS 1 ON	ON	OFF
UPS 2 OFF	(222,59 V)	(0 V)
UPS 1 OFF	OFF	ON
UPS 2 ON	(0 V)	(222,69 V)

### Pengujian dan Analisis Sensor PZEM

Pengujian pada sensor PZEM adalah dengan cara memberikan tegangan pada sensor ini, dan nilai tegangan dapat ditampilkan pada LCD. Pada pengujian sensor PZEM yang telah diuji dengan menggunakan avometer ataupun berdasarkan tampilan LCD, dapat dilihat bahwa sensor dapat mengukur tegangan dengan baik.

Tabel 3 Pengujian Sensor PZEM

Lokasi	Hasil Tegangan Avometer	Hasil Tegangan LCD
UPS 1	224,6 V	226,9 V
UPS 2	164,8 V	225,90 V

### Pengujian dan Analisis Arduino Nano

Pengujian arduino nano bertujuan untuk mengetahui sistem board arduino nano dapat bekerja dengan baik sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian dilakukan dengan menghubungkan avometer ke board arduino untuk mengetahui apakah arduino sudah mendapat suplai dari catu daya. Dalam pengujian tegangan yang tersuplai pada arduino sebesar 0,463 V. Sedangkan pengujian kedua dengan melihat komponen-komponen elektronika seperti relay dapat bekerja dengan baik yaitu dapat diperintah untuk normaly open dan normaly close secara otomatis.

## PENUTUP

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian komponen pada bab sebelumnya maka dapat ditarik kesimpulan, antara lain:

1. Rangkaian kontrol otomatis pada UPS ini dapat berjalan dengan baik dan normal sesuai dengan fungsinya, yaitu melakukan kontrol secara otomatis, memindahkan ON dan OFF secara otomatis dan manual pada UPS.
2. Rangkaian sistem kontrol otomatis pada UPS yang telah dibuat menggunakan relay sebagai pemindah saklar dan

beberapa komponen pendukung seperti: arduino, sensor PZEM.

### Saran

Adapun saran untuk pengembangan proyek akhir ini agar kedepannya lebih baik, antara lain :

1. Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan alat ini dengan penambahan secara IOT.
2. Penelitian berikutnya bisa menambah beberapa komponen tambahan agar dapat memperlancar kinerja sistem kontrol otomatis pada UPS ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hamdani Santoso. 2017. "Uninterruptible Power Supply (UPS)"
- [2] <https://docplayer.info/36301753-Uninterruptible-power-supply-ups.html>. diakses pada 1 Maret 2022
- [3] [https://id.m.wikipedia.org/wiki/Bandar\\_Udara\\_Internasional\\_Husein\\_Sastranegara](https://id.m.wikipedia.org/wiki/Bandar_Udara_Internasional_Husein_Sastranegara), diakses pada 1 Maret 2022
- [4] PERANCANGAN AUTOMATIC TRANSFER SWITCH BERBASIS PLC / auth. Jayadi Didik Notosudjono, Agustini Rodiah Machdi // JURNAL ONLINE MAHASISWA (JOM) Universitas Pakuan. - 2016. <https://jom.unpak.ac.id/index.php/index/search/search>.
- [5] RANCANG BANGUN UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY (UPS) BERKAPASITAS DAYA 1500 WATT DENGAN SISTEM SOFT START / auth. M Hammam Arif Feriansah // Jurnal Cahaya Bagaskara Vol. 5. No. 1. [https://jurnal.umpp.ac.id/index.php/cahaya\\_bagaskara](https://jurnal.umpp.ac.id/index.php/cahaya_bagaskara).
- [6] SISTEM AUTOMATIC SWITCH REDUNDANT UPS UNTUK BEBAN ESSENSIAL / auth. Markus Dwiyanto Tobi Alimuddin Mappa // Jurnal Electro Lucea. - Juli 2019. - <https://jurnal.poltekstpaul.ac.id/index.php/jelekkn/article/view/144/93>.
- [7] F. Faizah, L. S. Moonlight, Suwito and R. E. Primadi, "PENGENDALIAN DAN PEMANTAUAN PEMAKAIAN ENERGI LISTRIK MENGGUNAKAN TEKNOLOGI BLUETOOTH," in Jurnal Penelitian Politeknik Penerbangan Surabaya, Surabaya, 2021.
- [8] F. A. Nurudin, L. S. Moonlight and Kustori, "PROTOTYPE KONTROL DAN MONITORING ENERGI VIA WEB BERBASIS ARDUINO PADA GEDUNG TERINTEGRASI POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA," in Prosiding SNITP, Surabaya, 2020.
- [9] D. C. Hermawan, L. S. Moonlight and Kustori, "PROTOTYPE SISTEM KONTROL DAN MONITORING CUBICLE BERBASIS SMARTPHONE DI BANDAR UDARA EL TARI KUPANG," in Prosiding SNITP, Surabaya, 2020.
- [10] A. Kholil, L. S. Moonlight and Kustori, "PROTOTYPE SMART WATER METER TERPUSAT BERBASIS RASPBERRY VIA INTERNET of THINGS SEBAGAI MONITORING DEBIT AIR DI BANDAR UDARA INTERNASIONAL SUPADIO PONTIANAK," in Prosiding SNITP, Surabaya, 2020.
- [11] A. W. Saputra, Suhanto and L. S. Moonlight, "RANCANG BANGUN PROTOTYPE KONTROL DAN MONITORING FLOODLIGHT SECARA PARSIAL DAN TERINTEGRASI BERBASIS MIKROKONTROLER," in Prosiding SNITP, Surabaya, 2019.
- [12] D. D. Dewangga, Suhanto and L. S. Moonlight, "RANCANG BANGUN PROTOTYPE KONTROL DAN MONITORING AUTOMATIC TRANSFER SWITCH (ATS) PADA PLN DAN SOLAR SEL BERBASIS

- PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC)," in Prosiding SNITP, Surabaya, 2019.
- [13] M. F. A. Akbar, P. Iswahyudi and L. S. Moonlight, "RANCANG BANGUN KONTROL DAN MONITORING SISTEM PROTEKSI BEBAN TIDAK SEIMBANG BERBASIS PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER," in Prosiding SNITP (Seminar Nasional Inovasi Teknologi Penerbangan), Surabaya, 2018.
- [14] R. F. Putri, T. I. Suharto and L. S. Moonlight, "Rancangan Simulator Flight Information Display System (FIDS) Dan Public Address System (PAS) Berbasis Raspberry Pi sebagai Penunjang Pembelajaran di Politeknik Penerbangan Surabaya," in Prosiding SNITP, Surabaya, 2017.
- [15] D. N. Sadewo, T. Arifianto, Sunardi, L. S. Moonlight and B. Wasito, "Penggunaan Solar Tracker untuk Analisis Pencarian Daya Maksimal pada Panel Surya," Jurnal Kajian Teknik Elektro, vol. 7, no. 2, pp. 43-47, 2022.
- [16] T. Arifianto, Y. A. Pangestu, D. S. Oktaria, L. S. Moonlight and D. I. Pratiwi, "Prediksi Daya Pada Panel Surya Menggunakan Metode Time Series dan Analisis Regresi," Jurnal Ilmiah Intech: Information Technology Journal of UMUS, vol. 4, no. 1, pp. 52-63, 2022.