

Analisis dan Perancangan Rangkaian *Power Supply* Dengan Modifikasi Penyearah Dioda IN4001 Untuk Mengatur *Output* Tegangan dan Arus Berdasarkan Variasi Beban

Roni Saputra^{**1}, Bintang Wahyu Hakim², Ahmad Rizalul Arifin³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas PGRI Banyuwangi, 68411, Indonesia

¹98ronisaputra98@gmail.com, ²25bwh25@gmail.com, ³kingstone8k@gmail.com,

^{**}Corresponding Author: 98ronisaputra98@gmail.com



Cite: <https://doi.org/10.63440/jef.v2i1.105>



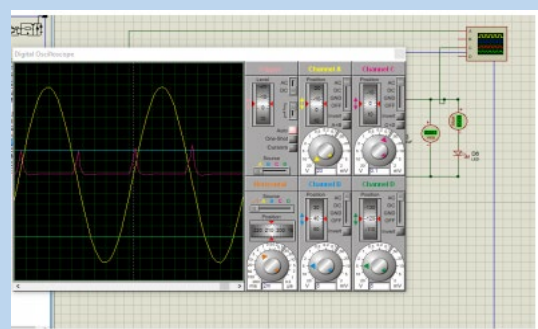
Read Online

ACCESS

Abstract: *This paper describes the analysis of a power supply circuit with a diode rectifier. Power supply has voltage and current variations when given different loads. So that the modification of the IN4001 type diode is applied to modify the output voltage and current based on the load. The research method is done by design and testing is done with Proteus simulation. The design results show that the rectifier modification and IN4001 diode modification produce significant differences in output current.*

The difference is shown as a current of 3.2A to 1.6A and a voltage of 220V to 7V. While the 200 Vdc supply voltage decreased by 110 Vdc, 180 Vdc decreased by 100Vdc, 160Vdc became 98Vdc, 140 became 85Vdc, 120 became 72 Vdc, 100 Vdc became 70 and 80Vdc became 60. Power supply with IN4001 diode rectifier modification produces voltage and current variations that can be adjusted to adjust load variations. Power supply can be used for various types of voltage supply on other electronic devices that have changing loads.

RECOMENDATION



Keyword: Rectifier, IN4001 Diode, Power Supply, Voltage, Current

Article Info

Recieved
January 23, 2025

Revised
March 10, 2025

Accepted
May 18, 2025

Published
June 30, 2025



1. PENDAHULUAN

Penyearah AC-DC tradisional dapat digunakan untuk menyalakan perangkat elektronik, tetapi kinerja sirkuit dan efisiensi daya dalam aplikasi dengan kepadatan daya tinggi membatasi penggunaannya. Karena perangkat elektronik ini biasanya beroperasi berdasarkan daya DC, arus AC dari catu daya harus disearahkan [1]. Arus bolak balik (AC) dapat dihasilkan dari generator pembangkit, sedangkan arus searah (DC) dari baterai, accumulator, fuel cell, pembangkit tenaga surya dan pembangkit listrik DC lainnya [2].

Power supply adalah suatu komponen elektronik yang sangat esensial. *Power supply* terbagi menjadi beberapa jenis, termasuk ac power supply, dc power supply, dan *switch mode power supply*. Berbagai tipe *power supply* melibatkan dc power supply, ac power supply, dan *switch mode power supply*. DC power supply adalah perangkat penyedia tegangan dengan polaritas tetap, yakni positif dan negatif, dalam bentuk arus searah (DC). Sementara itu, AC power supply berfungsi untuk mengubah tegangan arus bolak-balik (AC) dari satu tingkat tegangan ke tingkat tegangan lainnya. *Switch mode power supply* berguna untuk merubah dan menyaring tegangan AC masukan sehingga menghasilkan tegangan DC yang dapat diatur sesuai kebutuhan [3]. *Power supply* yang berkualitas kurang baik dapat menghasilkan tegangan DC yang tidak rata dan memiliki ripple. Jika *power supply* dipakai dengan jangka waktu yang lama, maka akan menyebabkan kerusakan pada komponen komputer dan perangkat elektronik lainnya [4].

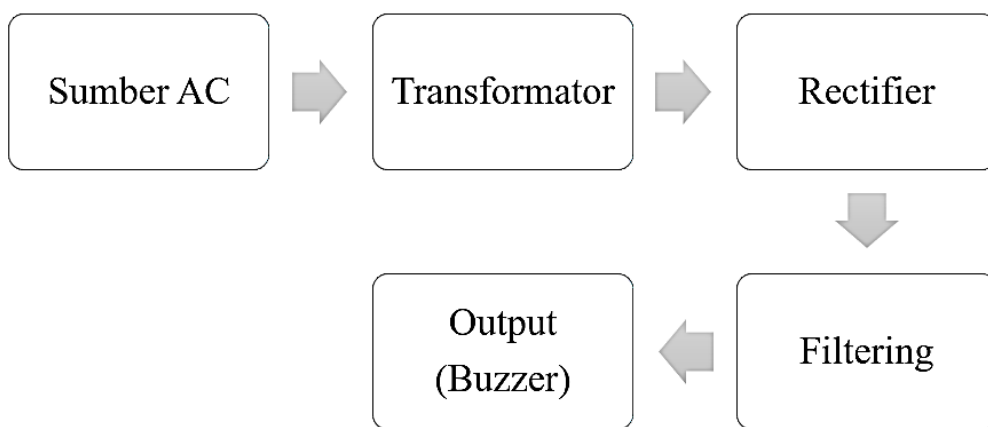
Penelitian sebelumnya membahas tentang rangkaian *power supply* dengan modifikasi switching pada SMPS menggunakan teknik spread spectrum merupakan solusi yang murah dan berdaya guna dalam mitigasi EMI. Hasil modifikasi diterapkan pada sinyal Chaotic Lorenz terjadi penurunan level emisi EMI terbesar sebesar 16,5 dB μ V [5]. Switching mode power supply dengan variasi lilitan sekunder transformator. Hasil dari penelitian catu daya SMPS dengan dengan 4, 6, dan 8 lilit terhadap output tegangan tidak mengalami penambahan secara signifikan yang berkisar sebesar 8,8 V [6]. Perancangan power supply switching dengan Power Factor Correction (PFC) untuk mengoptimalkan daya output dan pengaman proteksi hubung singkat. Hasil penyerahan masuk ke half bridge converter menggunakan mosfet IRFP 460 dan dikontrol menggunakan IC SG3525 dengan frekuensi switching 79 KHz [7]. Rancang bangun Switching Mode Power Supply (SMPS) menggunakan topologi flyback. Hasil pengukuran tegangan, arus dan frekuensi (input & output) dengan 60 kali percobaan yang dibagi dalam 6 tahap dan data yang dihasilkan sebesar 214.8V, 0.09A, 50.5Hz untuk input dan 13.17V, 0.97A, 269.8KHz [8].

Penelitian yang sudah dilakukan menunjukkan bahwa modifikasi menggunakan rangkaian diode 1N4001 belum dilakukan. Rangkaian dimodifikasi dari rangkaian penyearah gelombang penuh untuk menurunkan tegangan dan arus dengan variasi beban. Dioda penyearah umumnya memiliki nilai arus yang lebih tinggi, dapat memiliki nilai tegangan balik yang jauh lebih tinggi, tetapi memiliki arus bocor yang lebih tinggi dan kapasitansi sambungan yang lebih besar [9]. Oleh sebab itu, modifikasi penyearah dilakukan dengan dioda 1N4001 untuk menghasilkan tegangan, arus dan beban. Kemudian hasil perancangan diukur dan dianalisis berdasarkan output gelombang yang dihasilkan.

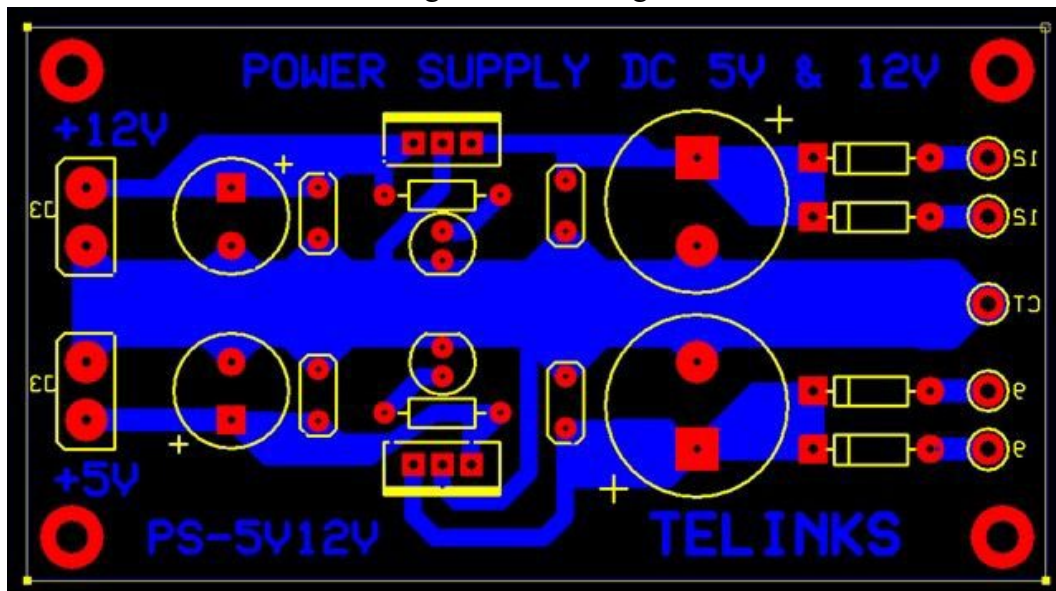
Analisis gelombang yang dihasilkan dari rangkaian *rectifier fullwave* dan modifikasi diode 1N4001 menggunakan software Proteus Profesional Versi 8.13 dengan referensi jurnal yang saya gunakan sebagai acuan. Perbedaan dari rangkaian adalah memodifikasi rangkaian yang menggunakan dioda 1N4001 dari rangkaian yang awalnya menggunakan dioda IN4007 dan juga mengubah *output* yang awalnya Arduino diubah menjadi buzzer 12 Volt sebagai output dari rangkaian. Tujuan penelitian adalah merancang power supply dengan modifikasi dioda 1N4001 untuk menghasilkan tegangan dan arus yang lebih tinggi berdasarkan variasi beban. Temuan ini digunakan sebagai acuan charger baterai, dan perangkat elektronik yang membutuhkan output dan arus yang besar.

2. METODE

Metode penelitian adalah perancangan dan modifikasi pada rangkaian power supply dengan dioda 1N4001. Pada perancangan alat ini prinsip kerja rangkaian power supply adalah suatu perangkat yang menyediakan energi listrik untuk satu atau lebih beban listrik. Sebagai komponen krusial dalam elektronika, catu daya [10] berperan sebagai sumber tenaga listrik seperti pada baterai atau akumulator [11]. Gelombang yang keluar dari rectifier mempunyai beberapa jenis [12], dan karakteristik yang berbeda terhadap output DC yang dihasilkan tangkaian rectifier. Faktor ripple (riak) adalah perbandingan antara tegangan DC yang keluar terhadap tegangan AC yang ikut serta pada output. Komponen penyusun utama dalam rangkaian rectifier adalah dioda 1N4001 [13]. Rangkaian penyearah catu daya (power supply) mempunyai 3 bagian utama yaitu, transformator CT (penurun tegangan) [14], rectifier (penyearah gelombang), dan filter (capacitor) yang akan digambarkan pada gambar 1 dan 2 berikut.



Gambar 1. Bagian Utama Rangkaian Rectifier

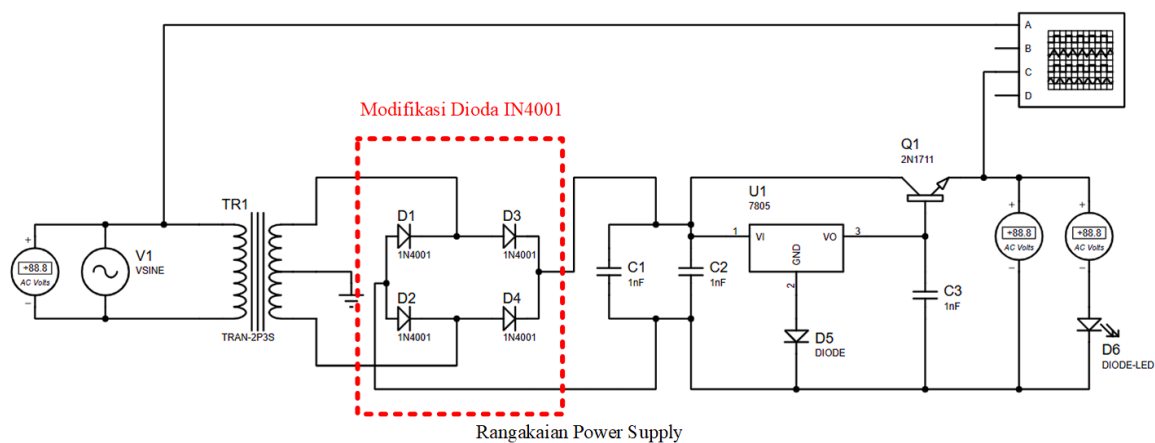


Gambar 2. Desain Perancangan Power Supply

Selanjutnya, hasil perancangan dengan modifikasi dioda dilakukan dengan Proteus Profesional Versi 8.13, dan analisis menggunakan proteus berdasarkan hasil pengukuran tegangan, arus, dan beban. Tahap pengukuran dilakukan selama 13 kali percobaan untuk menghasilkan variasi beban yang sesuai dengan karakteristik power supply [15].

3. HASIL

Sumber listrik AC dari alternator dengan daya 220V dan frekuensi 50Hz memberikan suplai daya pada Transformator CT dengan Primary Inductions 850,1H dan secondary inductance 2H sehingga menurunkan daya dari 220 ke 15V, Dari transformator CT dialirkan kembali melewati rangkaian diode bridge IN4001, sehingga mengubah dari AC menjadi DC dengan tegangan 15menjadi 24V dan menghasilkan gelombang (full-wave) namun tegangan yang dihasilkan masih belum stabil atau masih terdapat ripple padagelombangnya, maka perlu diperhalus menggunakan 2 buah kapasitor dengan kapasitas 3200uF untuk memperhalus gelombang yang dihasilkan kemudian gelombang yang sudah diperhalus dialirkan menuju IC Regulator 7812 untuk menurunkan tegangan dari 24V ke 12 V dan dialirkan Kembali menuju TIP 3055 untuk memperstabil gelombang yang dihasilkan oleh IC Regulator 7812 [16]. Pada pengujian membandingkan hasil pengukuran gelombang menggunakan Aplikasi Proteus Peofesional Versi 8.13 sebagai alat untuk mensimulasikan gelombang yang dihasilkan pada rangkaian catu daya dan apa yang terjadi jika beberapa komponen diubah maupun kapasitasnya di manipulasi.



Gambar 3. Rangkaian Power Supply Dengan Modifikasi Dioda IN4001

Pada hasil pembahasan akan dilakukan beberapa pengujian pada keseluruhan input dan output diantaranya mengukur tegangan dan arus yang dihasilkan dari rangkaian catu daya, dan melihat hasil gelombang yang dihasilkan dari rangkaian catu daya yang di simulasikan menggunakan software proteus versi 8.13. Variasi tegangan input dari 7-220 volt, variasi ini digunakan untuk mengetahui beban berdasarkan tegangan dan arus output.

Tabel 1. Hasil Pengujian

N o	Tegangan Input Alternator (V)	Output Tegangan Pada Beban (V)	Output Arus Pada Beban (A)
1	220	120	3.2
2	200	110	3.1
3	180	100	3.5
4	160	98	2.9
5	140	85	2.8
6	120	72	2.7
7	100	70	2.6
8	80	60	2.5
9	60	58	2.4
10	40	57	2.3

11	20	55	2.2
12	10	45	2.1
13	7	74	1.6

Dari hasil pengujian yang dapat di atas dapat dilihat pada tabel 1 pada rangkaian power supply bahwa tegangan output akan berubah apabila tegangan dari sumber catu daya sebesar 7 v maka dapat mempengaruhi voltase pada output dari rangkaian power supply. dan dari tabel diatas juga dapat membuktikan bahwa selama tegangan input dari rangkaian power supply tidak kurang dari 7 v maka tidak mempengaruhi indeks nilai pada output rangkaian power supply. dan berikut adalah gambar gelombang yang telah kami dapatkan dalam pengujian menggunakan osiloskop pada simulasi software proteus versi 8.13.

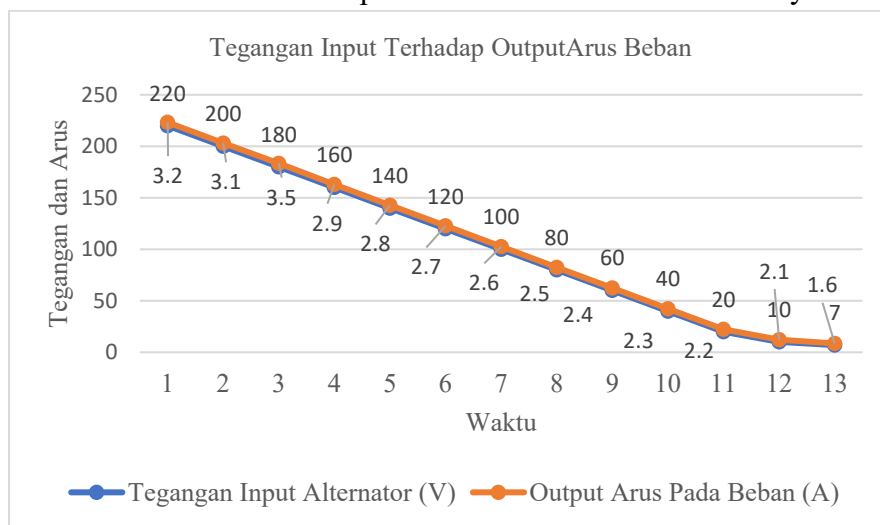


Gambar 4. Hasil Gelombang Simulasi Proteus

Pada gambar 4 diatas dapat diketahui bahwa pada gelombang yang dihasilkan pada rangkaian power supply diatas membuktikan masih adanya riple (riak) pada rangkaian power supply tersebut yang menandakan bahwa masih adanya kegagalan dalam proses *filterring*. Ripple merupakan permasalahan yang sering terjadi pada *output power supply*.

4. PEMBAHASAN

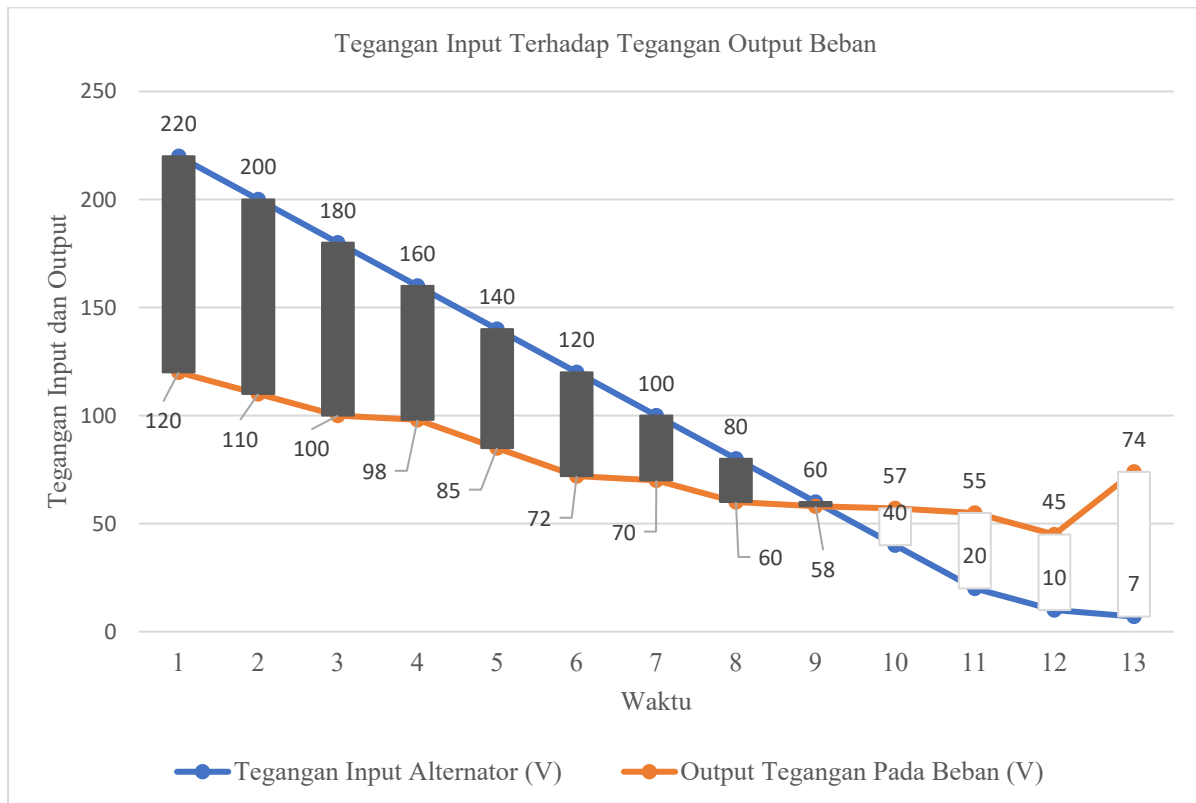
Hasil pengukuran *power supply* menggunakan modifikasi penyearah dioda jenis IN4001 dijelaskan pada gambar 5. Pengukuran membandingkan antara tegangan input alternator terhadap *output* arus beban dengan pengukuran 13 kali. Masing-masing pengukuran menggunakan avometer untuk melihat perubahan arus beban secara menyeluruh.



Gambar 5. Tegangan Input Terhadap Output Arus Beban

Hasil tegangan input terhadap output arus beban pada gambar 5 menunjukkan bahwa tegangan tanpa modifikasi penyearah dan modifikasi dioda IN4001 menghasilkan perbedaan arus output yang signifikan. Perbedaan ditunjukkan arus 3.2A sampai 1.6A dan tegangan 220V hingga 7V. Semakin kecil tegangan input yang disuplai, maka arus juga semakin menurun [17].

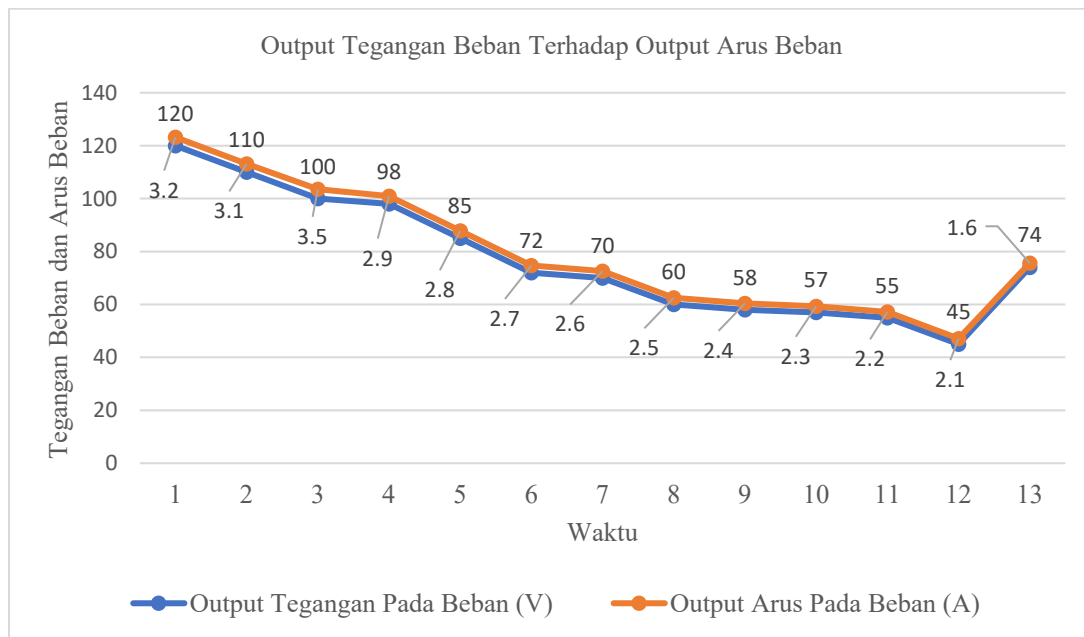
Gambar 6 menjelaskan hasil pengukuran tegangan input terhadap tegangan output beban. Pengukuran dilakukan selama 13 kali pengujian untuk mendapatkan karakteristik modifikasi penyearah menggunakan dioda IN4001. Diagram rangkaian dan karakteristik keluaran penyearah setengah gelombang diilustrasikan di bawah ini. Dioda 1N4001 dihubungkan secara seri dengan resistor beban R. Tegangan keluaran DC yang diubah diambil melintasi resistor beban.



Gambar 6. Tegangan Input Terhadap Tegangan Output Beban

Hasil pengukuran pada gambar 6 menunjukkan tegangan input memiliki perbedaan terhadap tegangan output setelah melewati dioda penyearah 1N4001. Perbedaan tegangan yang dihasilkan merupakan penurunan tegangan supply dari 220Vdc menjadi tegangan output 120Vdc. Sedangkan tegangan supply 200 Vdc menurun sebesar 110 Vdc, 180 Vdc mengalami penurunan sebesar 100Vdc, 160Vdc menjadi 98Vdc, 140 menjadi 85Vdc, 120 menjadi 72 Vdc, 100 Vdc menjadi 70 dan 80Vdc menjadi 60. Namun, pada saat tegangan supply sebesar 60Vdc, tegangan output memiliki selisih sebesar 58Vdc atau 2Vdc [18].

Hasil pengukuran output tegangan beban terhadap output arus beban dijelaskan pada gambar 7. Pengukuran dilakukan dengan membandingkan tagangan output beban dan arus keluaran berbeban selama 13 kali pengujian. Pengukuran tegangan output beban terhadap output arus beban menunjukkan penurunan yang signifikan. Penurunan tegangan output diikuti oleh penurun arus pada saat diberi beban.



Gambar 7. Output Tegangan Beban Terhadap Output Arus Beban

Penurunan tegangan dan arus output disebabkan oleh variasi beban resistor dan kapasitor. Variasi beban resistor dan kapasitor digunakan untuk membatasi arus pada rangkaian elektronik yang terhubung pada lampu. Hal ini ditunjukkan dengan semakin kecil arus, maka tegangan output yang dihasilkan juga menurun seperti 120 Vdc dan arus 3.2A. Sedangkan ketika tegangan sebesar 74 Vdc, arus meningkat yang diperoleh sebesar 1.6 A [19].

Hasil perancangan power supply dengan modifikasi penyearah dioda IN4001 menghasilkan variasi tegangan dan arus yang dapat menyesuaikan variasi beban. Jika beban meningkat, maka tegangan dan arus juga meningkat. Hal ini menunjukkan bahwa modifikasi power supply dapat diatur menyesuaikan perubahan dan kondisi beban yang berbeda. Dampak penelitian power supply dapat digunakan untuk berbagai jenis suplai tegangan pada perangkat elektronik lainnya yang memiliki beban yang berubah-ubah.

5. KESIMPULAN

Analisis rangkaian power supply dengan penyearah dioda tipe IN4001 diterapkan untuk modifikasi hasil output tegangan dan arus berdasarkan beban. Hasil perancangan menunjukkan bahwa modifikasi penyearah dan modifikasi dioda IN4001 menghasilkan perbedaan arus output yang signifikan. Perbedaan ditunjukkan arus 3.2A sampai 1.6A dan tegangan 220V hingga 7V. Sedangkan tegangan supply 200 Vdc menurun sebesar 110 Vdc, 180 Vdc mengalami penurunan sebesar 100Vdc, 160Vdc menjadi 98Vdc, 140 menjadi 85Vdc, 120 menjadi 72 Vdc, 100 Vdc menjadi 70 dan 80Vdc menjadi 60. Power supply dengan modifikasi penyearah dioda IN4001 menghasilkan variasi tegangan dan arus yang dapat diatur menyesuaikan variasi beban. Power supply dapat digunakan untuk berbagai jenis suplai tegangan pada perangkat elektronik lainnya yang memiliki beban yang berubah-ubah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Laboratorium Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas PGRI Banyuwangi yang telah memberikan fasilitas dalam menyelesaikan tugas proyek. Proyek ini merupakan syarat untuk memenuhi penyelesaian mata kuliah devais mikroelektronika dan sistem instrumentasi di Universitas PGRI Banyuwangi.

REFERENSI

- [1] A. H. Okilly and J. Baek, "Design and Fabrication of an Isolated Two-Stage AC – DC Power Industrial Applications," *J. Electron.*, vol. 11, no. 12, pp. 1–30, 2022, doi: <https://doi.org/10.3390/electronics11121898>
- [2] R. Firanda and M. Yuhendri, "Monitoring State of Charge Accumulator Berbasis Graphical User Interface Menggunakan Arduino," *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 2, no. 1, pp. 11–16, 2021, doi: <https://doi.org/10.24036/jtein.v2i1.95>
- [3] G. S. A. Putra, A. Nabila, and A. B. Pulungan, "Power Supply Variabel Berbasis Arduino," *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 1, no. 2, pp. 139–143, 2020, doi: <https://doi.org/10.24036/jtein.v1i2.53>
- [4] S. Sudarmaji, "Work System Analysis of Power Supply in Optimizing Electricity on Personal Computer (PC)," *Turbo J. Progr. Stud. Tek. Mesin*, vol. 6, no. 2, pp. 168–177, 2017, doi: <https://doi.org/10.24127/trb.v6i2.554>
- [5] M. Y. Hariyawan and N. H. Harpawi, "Modifikasi Frekuensi Switching pada LED Driver Menggunakan Oscillator Lorenz Analog untuk Mereduksi Conducted EMI," *J. Elektro dan Mesin Terap.*, vol. 6, no. 2, pp. 53–61, 2020, doi: <https://doi.org/10.35143/elementer.v6i2.3600>
- [6] M. Kholil, D. O. Sulistiono, A. Adityo, A. W. Pratama, and W. T. Nugroho, "Rancang Bangun Switching Mode Power Supply dengan Variasi Lilitan Sekunder Transformator untuk Proses Elektroplating," *J. Tek. Terap.*, vol. 3, no. 1, pp. 28–34, 2024, doi: <https://doi.org/10.25047/jteta.v3i1.35>
- [7] F. A. Yaqin, D. Rahmawati, A. F. Ibadillah, and K. A. Wibisono, "Perancangan Power Supply Switching Dengan Power Factor Correction (PFC) Untuk Mengoptimalkan Daya Output Dan Pengaman Proteksi Hubung Singkat," *J. Arus Elektro Indones.*, vol. 7, no. 2, p. 42, 2021, doi: <https://doi.org/10.19184/jaei.v7i2.23674>
- [8] F. C. H. De Melo, G. Tjahjono, and I. Fahmi, "Rancang Bangun Switching Mode Power Supply (SMPS) Berdaya Rendah Berbasis," *J. Spektro*, vol. 7, no. 2, pp. 1–7, 2024, [Online]. Available: <https://ejurnal.undana.ac.id/index.php/spektro/article/view/20488>
- [9] D. Semiconductor, "1N4001," Heitersheim, Germany, 2021. [Online]. Available: <https://diotec.com/en/product/1N4001.html>
- [10] E. P. Sitohang, D. J. Mamahit, and N. S. Tulung, "Rancang Bangun Catu Daya Dc MenggunSitohang, E. P., Mamahit, D. J., & Tulung, N. S. (2018). Rancang Bangun Catu Daya Dc Menggunakan Mikrokontroler Atmega 8535. Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer, 7(2), 135–142. akan Mikrokontroler Atmega 8535," *J. Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 7, no. 2, pp. 135–142, 2018, doi: <https://doi.org/10.35793/jtek.v7i2.19615>
- [11] S. Purwanto and Pawenary, "Rancang Bangun Electric Power Converter (Catu Daya) Untuk Alat Anodizing Portable Energi dan Kelistrikan: Jurnal Ilmiah," *Energi dan Kelistrikan J. Ilm.*, vol. 13, no. 2, pp. 86–94, 2021, doi: <https://doi.org/10.33322/energi.v13i2.1141>
- [12] A. Arif Rojabi, H. Fatimah Zahra, P. Afriza Fahmi, N. Fadhilaturachman, D. Nuranty Yovanka, and M. Rifyal, "Analisis Half-Wave dan Full-Wave Rectifiers Menggunakan Circuit Lab Online," *J. Tek. Elektro Uniba (JTE UNIBA)*, vol. 7, no. 2, pp. 329–333, 2023, doi: <https://doi.org/10.36277/jteuniba.v7i2.205>
- [13] G. Alisrobia et al., "Analisis Tegangan Ripple Pada Rangkaian Full Wave Dengan Menggunakan 3 Jenis Filter Berbeda Dalam Circuit Wizard," *J. Ilm. Informatian*

- Technol. d'Computare Vol., vol. 13, no. July, pp. 1–23, 2020, doi: <https://doi.org/10.30605/dcomputare.v13i1.53>
- [14] Rianti., I. Arsyad, and Danial., “Studi Analisa Kelayakan Transformator Arus untuk Proteksi Sistem Tenaga Listrik Berdasarkan Hasil Uji,” J. Tek. Elektro Tanjungpura, vol. 1, no. 1, pp. 1–11, 2021, doi: <https://doi.org/10.26418/j3eit.v9i1.44561>
- [15] M. Ferdy and E. Kurniawan, “Pengukuran Tegangan listrik DC Dan Arus Listrik DC Untuk Pemantauan Dan Pengendalian Generator HHO Tipe Wet Cells Pada Generator Set Dengan Menggunakan Sensor INA219 dan Sensor ACS712 30A,” in e-Proceeding of Engineering, 2024, vol. 11, no. 1, pp. 404–410. [Online]. Available: <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/22255>
- [16] Ahmad Syarip Hidayatulloh et al., “Analysis of Transformer Using Flyback Converter Circuit,” J. Educ. Eng. Environ., vol. 2, no. 1, pp. 1–6, 2023, doi: <https://doi.org/10.36526/jeee.v1i2.2356>
- [17] A. Firmansah and A. Mulyadi, “Electric-Based Vehicle Control System with Modified Half-Wave Rectifier Circuit to Increase Battery Power Efficiency,” J. Educ. Eng. Enviroment, vol. 2, no. 2, pp. 41–46, 2024, doi: <https://doi.org/10.36526/jeee.v2i2.3465>
- [18] M. Fadhil Aulia and A. Mulyadi, “Rangkaian Penyearah Gelombang Penuh Dengan Modifikasi IC Untuk Mengurangi Output Ripple Gelombang DC,” Energy J. Ilm. Ilmu-Ilmu Tek., vol. 13, no. 2, pp. 131–140, 2023, doi: <https://doi.org/10.51747/energy.v13i2.1779>
- [19] A. Fitrahadi, A. Mulyadi, and M. A. Baihaqi, “Cascade Greinacher: Desain dan Simulasi Penaik Tegangan Output DC Menggunakan Modifikasi Rangkaian Cascade,” J. Electr. F., vol. 1, no. 1 SE-Articles, pp. 1–9, 2024, doi: <https://doi.org/10.63440/jef.v1i1.15>