

BAB I

LATAR BELAKANG PROYEK

1.1. PENGANTAR

1.1.1. RINGKASAN ISI DOKUMEN

Dokumen ini membahas mengenai pengimplementasian Flyback Converter sebagai Catu Daya Gate Driver Mosfet pada Buck Converter, disini buck converter digunakan sebagai pengubah tegangan DC-DC jenis lain (Step Down), yang terdiri dari satu saklar aktif yang dikendalikan oleh IC, elemen penyearah dan filter. Lalu cara kerja flyback converter mirip dengan cara kerja boost converter. Namun, flyback converter menggunakan transformator frekuensi tinggi untuk bertindak sebagai induktor dan juga mengisolasi output dan input dengan magnet.

1.1.2. TUJUAN PENULISAN DAN APLIKASI/KEGUNAAN DOKUMEN

Tujuan dari dokumen ini sebagai rujukan perancangan untuk pengimplementasian Flyback Converter sebagai Catu Daya Gate Driver Mosfet pada Buck Converter, yang akan dibuat untuk lebih mudah dalam pelaksanaannya. Kemudian, dokumen ini juga bertujuan guna memudahkan pembaca dalam memahami pengimplementasian Flyback Converter sebagai Catu Daya Gate Driver Mosfet pada Buck Converter yang akan dibuat dan untuk dokumentasi. Gambaran mengenai informasi konsep dan nilai jual akan diberikan kepada pihak-pihak yang terkait.

1.2. DEVELOPMENT PROJECT PROPOSAL

1.2.1. NEED, OBJECTIVE AND PRODUCT

Catu daya yang beroperasi dengan mode pensaklaran memiliki Tingkat efisiensi yang lebih tinggi dibanding dengan catu daya linier. Dengan demikian, nyaris semua catu daya terbaru beroperasi dengan cara pensaklaran atau biasa disebut sebagai SMPS (Switched Mode Power Supply). Konverter

flyback mengisolasi masukan dan keluaran. Ketika MOSFET diaktifkan, tegangan sumber mengalir melalui induktansi magnetik transformator, yang mengakibatkan arus dari induktansi magnetik meningkat secara linier. Akibatnya, dioda pada output memiliki sifat reverse bias. Ketika MOSFET dalam kondisi nonaktif, daya yang tersimpan di dalam induktansi magnetik disalurkan melalui kumparan trafo, dan dioda pada output bersifat maju bias, sehingga arus dapat disalurkan ke beban. [1] Konverter flyback digunakan untuk konversi AC ke DC dan DC ke DC dengan isolasi galvanik antara input dan keluaran. Dalam proses ini, induktornya dibagi menjadi transformator, memungkinkan proporsi tegangan dikalikan dengan manfaat tambahan isolasi. Keuntungan lainnya termasuk kemampuan menghasilkan banyak output dari satu suplai dan perubahan polaritas output. Efisiensi tinggi dan isolasi listrik juga menjadi fitur penting dalam penggunaan konverter flyback¹. Dalam era saat ini, konverter flyback tetap relevan karena fleksibilitasnya dalam berbagai aplikasi, termasuk catu daya, komunikasi, dan elektronik konsumen.

PWM adalah metode untuk mengubah besar sinyal yang dibuktikan melalui pulsa di suatu periode. Amplitudo sinyal asli yang masih belum termodulasi sama dengan besar pulsa PWM, jadi duty cycle berubah dari nol hingga seratus persen, dan sinyal PWM mempunyai frekuensi gelombang konstan. [2] Duty cycle menunjukkan periode sinyal tinggi dan rendah; presentase cycle akan menghasilkan tegangan rata-rata yang sebanding. dilakukan atau diperoleh melalui gelombang kotak, siklus kerja gelombang juga dikenal sebagai siklus kerja dapat dimodifikasi untuk menghasilkan tegangan output yang berbeda yang merupakan nilai gelombang rata-rata.

Penelitian ini akan direalisasikan menjadi sebuah Flyback Konverter untuk Catu Daya Gate Driver Mosfet, yang yang bisa di monitoring dengan IoT agar bias memudahkan para pengguna.

1.3. PRODUCT CHARACTERISTICS

Deskripsi umum mengenai konsep sistem/produk:

- Fungsi Utama

- Implementasi Flyback Converter sebagai Catu Daya Gate Driver Mosfet pada Buck Converter memungkinkan penyesuaian tegangan keluaran sesuai dengan kebutuhan spesifik gate driver MOSFET. Ini memungkinkan untuk mengoptimalkan kinerja gate driver sesuai dengan karakteristik MOSFET yang digunakan.
- Feature Dasar
 - Sumber daya konverter berasal dari baterai.
 - Komponen pensaklaran konverter adalah MOSFET.
 - Tingkat tegangan output konverter Flyback dan parameter tegangan keluaran yang diinginkan diubah oleh transformator dalam penelitian ini.
 - Dioda penyearah *Flyback* berfungsi sebagai penyearah tegangan keluaran pada sisi sekunder transformator.
- Feature Unggulan
 - Flyback converter dapat menghasilkan tegangan output yang stabil dan terregulasi, memberikan catu daya yang andal untuk gate driver MOSFET. Tegangan yang stabil pada catu daya gate driver penting untuk menjaga kinerja MOSFET dan memastikan saklar (switching) yang tepat.

Karakteristik sistem/produk yang diperlukan:

Konverter dibuat untuk membantu dalam penerapan sumber energi terbarukan dan kebutuhan akan kontrol yang tepat terhadap karakteristik input/output serta peningkatan keandalan sistem manajemen energi.

1.4. BUSINESS ANALYSIS

Permintaan perangkat elektronik portabel seperti ponsel pintar, laptop, dan komputer meningkat karena penetrasi internet yang semakin meningkat, yang menyebabkan pertumbuhan pasar konverter DC-DC. Selain itu, konverter ini semakin banyak digunakan pada kendaraan listrik untuk konversi energi yang efisien, menjalankan aksesoris kendaraan, dan mengisi ulang baterai tambahan. Selain itu, penerapan sumber energi terbarukan dan kebutuhan akan kontrol yang tepat terhadap karakteristik input/output serta peningkatan keandalan sistem manajemen energi semakin mendorong pasar. Pelaku pasar utama juga mengembangkan varian produk inovatif seperti solusi berdaya rendah dan modul daya andal yang cocok untuk aplikasi medis, pertahanan, dan kereta api, yang diharapkan dapat memperkuat pasar konverter DC-DC di masa depan.

Flyback Converter sebagai Catu Daya Gate Driver Mosfet pada Buck Converter, akan membantu dalam penerapan sumber energi terbarukan dan kebutuhan akan kontrol yang tepat terhadap karakteristik input/output serta peningkatan keandalan sistem manajemen energi. Estimasi pembuatan diperkirakan membutuhkan biaya sebesar Rp318.500,00, Keuntungan dari pembuatan konverter didapatkan dari penjualan Flyback Converter sebagai Catu Daya Gate Driver Mosfet pada Buck Converter dengan harga Rp500.000,00 per desain. Perhitungan nilai jual sudah ditentukan melalui *Net Present Value* (NPV) dengan biaya riset dan pembuatan konverter dari desain yang telah dikeluarkan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{NPV} &= \text{Penjualan konverter} - \text{Biaya Riset dan} \\ &= \text{Pembuatan konverter} \\ &= \text{Rp500.000,00} - \text{Rp318.500,00} \\ &= \text{Rp181.500,00} \end{aligned}$$

Estimasi keuntungan jika penjualan sebanyak 10 unit, maka akan didapatkan keuntungan sebesar Rp1.815.000,00 sehingga nilai jual

Flyback Converter sebagai Catu Daya Gate Driver Mosfet pada Buck Converter memiliki dampak positif.

1.5. PRODUCT DEVELOPMENT PLANNING

1.5.1. DEVELOPMENT EFFORT

Inventarisasi usaha yang dibutuhkan atau dikeluarkan dalam proses pengerjaan:

1. *Man-month*

Estimasi pengerjaan Simulator sistem tenaga dimulai dari bulan Oktober 2023 sampai bulan Juni 2024. Satu kelompok dari empat mahasiswa tingkat akhir program studi teknik elektro sistem tenaga listrik mengerjakan simulator. Oleh karena itu, *man-month* yang diperlukan dalam menyelesaikan produk ini adalah 7 bulan.

2. *Machine-time*

Selama pembuatan simulator membutuhkan 4 buah laptop yang digunakan oleh tiap mahasiswa untuk menyelesaikan proposal, beberapa perhitungan, dokumen laporan serta untuk menyimpan data yang diambil dari percobaan pembuatan alat.

3. *Development tools*

Pembuatan prototype membutuhkan beberapa peralatan perangkat keras sebagai berikut:

- SUPPLY 48V DC, berfungsi sebagai sumber .
- FLYBACK CONVERTER, berfungsi sebagai catu daya.
- ESP32, berfungsi sebagai pengontrol umpan balik tegangan converter arus searah dan juga sebagai mikrokontroler.
- MOSFET, berfungsi sebagai switching.
- BUCK CONVERTER, berfungsi sebagai penurun tegangan DC.
- ACS712, berfungsi sebagai sensor tegangan.

4. *Test equipment*

Alat yang diperlukan dalam menguji produk yaitu:

- PSIM
- PROTEUS
- EASYEDA
- BLYNK

5. Kebutuhan akan expert

Guna mengembangkan produk diperlukan seorang ahli sebagai berikut:

- Dosen pembimbing, selain membimbing juga berperan sebagai penanggung jawab proyek serta memberi masukan dan saran dalam proses membuat proyek ini.

6. Probabilitas keberhasilan simulator

Probabilitas keberhasilan dalam simulator ini cukup besar yang dikarenakan oleh beberapa hal:

- Komponen : Sumber tegangan, Saklar, Transformator, Dioda penyearah, tapis kapasitor (flyback)

1.6. COST ESTIMATE

Berisi perkiraan biaya yang digunakan dalam untuk penelitian dan pengembangan produk.

Tabel 1.1 Rencana Pengeluaran Pembuatan Prototype Flyback Converter sebagai Catu Daya Gate Driver Mosfet pada Buck Converter

Pengeluaran	Harga	Jumlah	Total
Resistor 2W 22k	Rp500,00	1 qty	Rp500,00
Resistor 2W 4k7	Rp500,00	1 qty	Rp500,00
Resistor 2W 0.22	Rp500,00	1 qty	Rp500,00
Resistor 2W 2k7	Rp500,00	1 qty	Rp500,00
Resistor 1/4W 20k	Rp500,00	1 qty	Rp500,00

Resistor 1/4W 150k	Rp500,00	1 qty	Rp500,00
Resistor 1/4W 22	Rp500,00	1 qty	Rp500,00
Resistor 1/4W 22k	Rp500,00	1 qty	Rp500,00
Resistor 1/4W 4k7	Rp500,00	1 qty	Rp500,00
Resistor 1/4W 1k	Rp500,00	1 qty	Rp500,00
Resistor 1/4W 10k	Rp500,00	1 qty	Rp500,00
Kapasitor elco 68uf 100V	Rp2.000,00	1 qty	Rp2.000,00
Kapasitor elco 220uf 50V	Rp2.000,00	1 qty	Rp2.000,00
Kapasitor elco 2200uf 35V	Rp2.000,00	1 qty	Rp2.000,00
Kapasitor elco 100uf 50V	Rp2.000,00	1 qty	Rp2.000,00
Kapasitor Non-polar 100n 100V milar	Rp1.500,00	4 qty	Rp6.000,00
Kapasitor Non-polar 2n2p 2kV	Rp1.500,00	1 qty	Rp1.500,00
Kapasitor Non-polar 680p 50V	Rp1.500,00	1 qty	Rp1.500,00
Kapasitor Non-polar 470p 50V	Rp1.500,00	1 qty	Rp1.500,00
Kapasitor Non-polar 100p 100V	Rp1.500,00	1 qty	Rp1.500,00
Kapasitor Non-polar 2.2n 100V	Rp1.500,00	1 qty	Rp1.500,00

Dioda 1N4007	Rp3.000,00	2 qty	Rp6.000,00
Dioda 1N4937	Rp3.000,00	2 qty	Rp6.000,00
Dioda 1N5819	Rp3.000,00	1 qty	Rp3.000,00
Dioda MUR460	Rp3.000,00	1 qty	Rp3.000,00
IRF840	Rp6.000,00	1 qty	Rp8.000,00
Trafo Flyback	Rp45.000,00	1 qty	Rp45.000,00
UC3845	Rp6.500,00	1 qty	Rp6.500,00
Konektor	Rp2.500,00	6 qty	Rp15.000,00
TLP350	Rp35.000,00	1 qty	Rp35.000,00
ESP32 WROOM32	Rp75.000,00	1 qty	Rp75.000,00
ACS712	Rp24.000,00	1 qty	Rp24.000,00
Kapasitor elco 330uf 2V	Rp2.000,00	1 qty	Rp2.000,00
Kapasitor elco 100uf 16V	Rp2.000,00	1 qty	Rp2.000,00
Kapasitor Non- polar47u	Rp1.500,00	1 qty	Rp1.500,00
Kapasitor Non-polar 47u	Rp1.500,00	1 qty	Rp1.500,00
Dioda 1N5820G	Rp3.000,00	2 qty	Rp6.000,00
Adaptor Charger 24V	Rp40.000,00	1 qty	Rp40.000,00
Resistor 2W 220ohm	Rp500,00	1 qty	Rp500,00
Resistor 2W 47ohm	Rp500,00	1 qty	Rp500,00
Resistor 2W 330u	Rp500,00	1 qty	Rp500,00
Resistor 2W 1k	Rp500,00	1 qty	Rp500,00

Dc jack	Rp3.000,00	1 qty	Rp3.000,00
Inductor 10uh	Rp1.000,00	1 qty	Rp1.000,00
IRF540	Rp6.000,00	1 qty	Rp6.000,00
Total Keseluruhan			Rp318.500,00

Biaya di atas sudah disesuaikan dengan dokumen C100. Adapun total biaya yang dibutuhkan untuk pembuatan prototype simulator membutuhkan biaya sekitar **Rp318.500,00**

1.7. DAFTAR DELIVERABLES, SPESIFIKASI, DAN JADWALNYA

Pada bagian ini berisi bagian yang dikerjakan, spesifikasi beserta jadwal dari masing-masing bagian. berikut contohnya.

Tabel 1.2 Deliverables, Spesifikasi dan Jadwal Proyek Penelitian

Deliverables	Spesifikasi	Jadwal
Ide / Gagasan Sistem	Ide dan konsep awal dari proses pengembangan produk sudah didefinisikan	Oktober 2023
Spesifikasi Fungsional Sistem Secara Menyeluruh	Selama tahap awal proses pengembangan produk, spesifikasi fungsional sistem secara menyeluruh sudah didefinisikan.	November 2023
Spesifikasi dari Rancangan Perangkat Keras dan Lunak	Spesifikasi dari rancangan perangkat keras dan lunak sudah ditentukan.	Februari 2024
Rancangan Perangkat Keras	Spesifikasi yang dibuat menjadi dasar untuk desain sistem.	Januari 2024

dan Perangkat Lunak Sistem		
Implementasi Modul Perangkat Keras dan Perangkat Lunak	Implementasi sistem yang telah dibuat	Februari 2024
Pengujian Sistem	Pengujian sistem secara keseluruhan	April 2024
Verifikasi	Pengecekan hasil pengujian dengan spesifikasi yang diharapkan serta dokumentasi akhir	Juni 2024

1.8. CLUSTER PLAN

Pengerjaan proyek ini dilakukan kerjasama dengan pihak:

- Program Studi Teknik Elektro UMM
Program studi Teknik elektro UMM sebagai pihak penyedia pembuatan dokumen dalam proses pembuatan, dan riset.
- Laboratorium Teknik Elektro UMM
Pihak laboratorium sebagai sarana tempat mahasiswa dalam mengerjakan dokumen dan implementasi alat yang dibutuhkan untuk memenuhi tugas akhir mahasiswa.

1.9. CONCLUSIONS

Implementasi Flyback Converter sebagai Catu Daya Gate Driver Mosfet pada Buck Converter. Dalam penelitian ini, konverter arus searah tipe Flyback yang memiliki *feedback* tegangan dan mengeluarkan tegangan dengan besar 15V serta 9V akan dimasukkan ke dalam konverter tipe Buck. Pembuatan memerlukan biaya sekitar Rp318.500,00 yang akan dikembangkan dalam kurun waktu 7 bulan dari bulan Oktober 2023 sampai Juli 2024 dengan mahasiswa sebagai pekerja sebanyak 4 orang.