

PROJECT UAS
PRAKTIKUM RANGKAIAN ELEKTRONIKA 1



Dosen Pengampu:
Faridatun Nadziroh, S.S.T., M.T

Disusun Oleh:

Intan Mariska Arrofiq	2224600044
Qoimuddin	2224600049
Rian Permana Putra	2224600059

D4 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
POLITEKNIK ELEKTRONIKA NEGERI SURABAYA
2025/2026

DC-DC BOOST CONVERTER

A. Tujuan

Setelah melakukan percobaan ini mahasiswa diharapkan mampu:

1. Memahami peran fundamental filter kapasitor dalam DC-DC Boost Converter
2. Memahami prinsip kerja dan karakteristik filter kapasitor dalam sistem konversi daya.

B. Alat dan Bahan

1. Kapasitor 1000 μ F	1 Buah
2. Kapasitor 470 μ F	1 Buah
3. Kapasitor 0.33 μ F	1 Buah
4. Potensiometer 100K Ω	1 Buah
5. IC LM2577 Adj	1 Buah
6. Resistor 2.2K Ω	2 Buah
7. Resistor 1K Ω	1 Buah
8. Induktor 220 μ H	1 Buah
9. Dioda Schotky IN5822	1 Buah
10. Baterai 9 Volt/Power Supply	1 Buah
11. Breadboard	1 Buah
12. Voltmeter Digital 0-100Volt	1 Buah
13. Kabel Jumper	10 Buah

C. Teori

DC-DC Boost Converter, yang juga dikenal sebagai *step-up* converter, merupakan salah satu jenis *switching power* converter yang berfungsi untuk mengkonversi tegangan DC *input* menjadi tegangan DC *output* yang lebih tinggi. Prinsip dasar operasinya didasarkan pada kemampuan induktor untuk menyimpan energi dalam bentuk medan magnet ketika dialiri arus dan melepaskan energi tersebut ketika arus berkurang.

1. Filter Kapasitor

DC-DC converter memiliki korelasi yang sangat erat dan fundamental dengan filter kapasitor. Filter kapasitor merupakan komponen esensial yang tidak dapat dipisahkan dari operasi DC-DC converter, baik pada sisi *input* maupun *output*. Pada dasarnya, *switching operation* yang menjadi prinsip kerja DC-DC converter menghasilkan arus dan tegangan *waveform* yang diskontinyu dan mengandung komponen AC (*ripple*) yang tidak diinginkan pada *output* DC. Filter kapasitor berfungsi sebagai *energy storage element* yang menyimpan energi selama periode tertentu dan melepaskannya pada periode lain untuk menghaluskan output tegangan dan arus, sehingga menghasilkan tegangan DC yang relatif konstan dengan *ripple* yang minimal. Dalam boost converter, kapasitor *output* memegang peranan kritis karena selama *switch ON*, dioda *reverse-biased*, sehingga tidak ada aliran energi dari

input ke *output*, dan beban sepenuhnya disuplai oleh energi yang tersimpan dalam kapasitor *output*. Tanpa kapasitor *output* yang cukup, tegangan *output* akan mengalami fluktuasi yang sangat besar atau bahkan *collapse* selama periode *switch ON*. Begitu juga pada buck converter, kapasitor *output* berfungsi menyuplai beban ketika *switch OFF* dan induktor tidak dapat mentransfer energi secara instan. Kualitas filtering yang dihasilkan kapasitor secara langsung mempengaruhi regulasi, tegangan *ripple*, respon sementara, dan kinerja keseluruhan dari DC-DC converter.

2. Tegangan *Ripple*

Tegangan *ripple* adalah fluktuasi atau riak tegangan output yang terjadi akibat perubahan arus pada elemen penyimpan energi, terutama kapasitor *output*, saat konverter bekerja. Meskipun *output* dari boost converter diharapkan berupa tegangan DC yang stabil, dalam praktiknya akan terdapat komponen AC kecil (riak) yang menyertainya.

3. Prinsip Kerja Rangkaian Boost Converter

3.1 Mode Operasi *Switch ON*

Ketika *switch* dalam kondisi *ON* (tertutup), jalur arus mengalir dari sumber tegangan positif, melalui induktor, melalui *switch*, dan kembali ke sumber tegangan melalui ground. Dalam kondisi ini, dioda mengalami *reverse bias* karena anoda dioda berada pada potensial ground (melalui *switch ON*) sementara katoda berada pada potensial *output* yang lebih tinggi, sehingga dioda tidak mengalirkan arus. Selama periode ini, seluruh tegangan *input* (V_{in}) teraplikasi pada induktor, menyebabkan arus induktor meningkat secara linear sesuai dengan persamaan $di/dt = V_{in}/L$. Energi yang disimpan dalam induktor selama periode *switch ON* dapat dihitung dengan persamaan $E = \frac{1}{2}LI^2$, dimana energi ini akan meningkat seiring dengan meningkatnya arus induktor. Sementara itu, kapasitor output harus memasok seluruh kebutuhan energi beban karena tidak ada transfer energi dari input ke output selama periode ini. Hal ini menyebabkan tegangan kapasitor output menurun secara gradual sesuai dengan *discharge characteristic*.

3.2 Mode Operasi *Switch OFF*

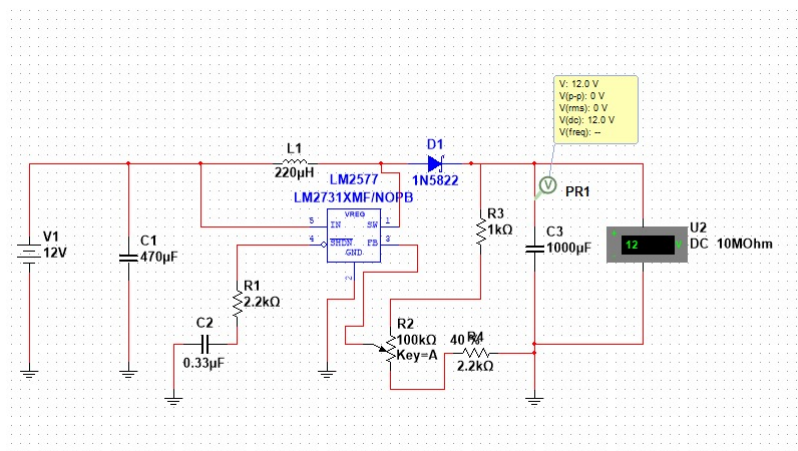
Ketika *switch* berubah ke kondisi *OFF* (terbuka), arus induktor tidak dapat berubah secara instan sesuai dengan hukum Lenz, sehingga arus yang sebelumnya mengalir melalui *switch* harus mencari jalur alternatif. Jalur alternatif ini adalah melalui dioda menuju kapasitor *output* dan beban. Dalam kondisi ini, dioda mengalami *forward bias* dan mulai mengalirkan arus. Tegangan pada induktor sekarang menjadi $V_{in} - V_{out}$, dimana V_{out} adalah tegangan *output* yang lebih tinggi dari V_{in} , sehingga tegangan induktor menjadi negatif dan menyebabkan arus induktor menurun secara linear. Selama periode *switch OFF*, energi yang tersimpan dalam induktor ditransfer ke kapasitor output dan beban. Transfer energi ini menyebabkan tegangan *output* meningkat dan kapasitor terisi kembali. Dioda berperan sebagai

one-way valve yang memungkinkan transfer energi dari induktor ke output tetapi mencegah *reverse current flow* ketika *switch* kembali *ON*.

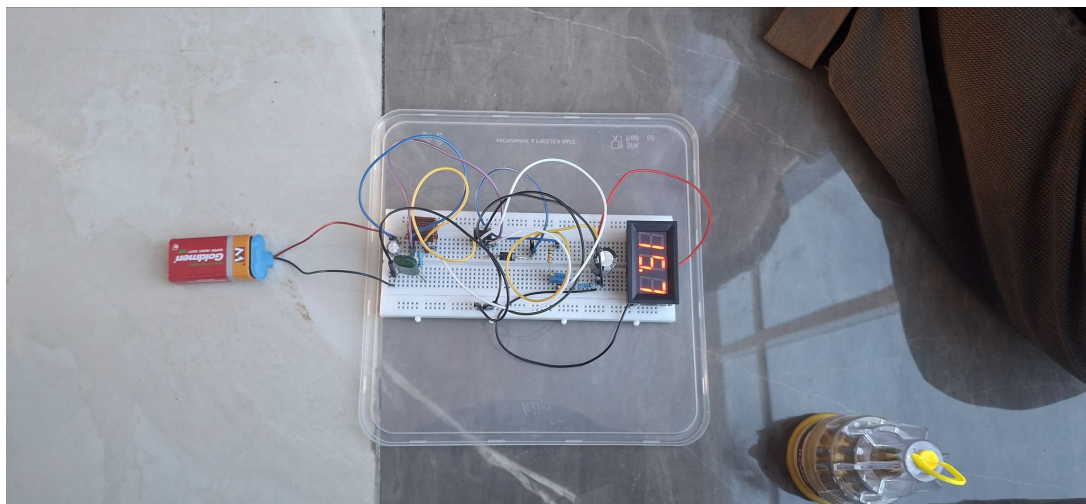
4. IC LM2577

IC LM2577 adalah sebuah *integrated circuit* (IC) yang berfungsi sebagai regulator tegangan *switching* jenis *step-up*. IC ini digunakan untuk menaikkan tegangan DC dari level input yang lebih rendah ke level *output* yang lebih tinggi. Dalam penggunaannya, LM2577 sangat cocok untuk aplikasi yang membutuhkan peningkatan tegangan dari sumber DC rendah, seperti menaikkan tegangan baterai 7V menjadi 12V.

D. Rangkaian Percobaan



Gambar 1. Simulasi Rangkaian DC-DC Boost Converter Menggunakan Multisim



Gambar 2. Rangkaian *Hardware* Percobaan DC-DC Boost Converter

E. Prosedur Percobaan

1. Pasang semua komponen di papan rangkai sesuai pada Gambar 1.
2. Sambung kapasitor 470uF antara tegangan *input* (Vin) dan Ground (GND) untuk stabilisasi *input*, lalu hubungkan kapasitor 0,33uF dan resistor 2.2K Ω secara seri yang dihubungkan pada pin 1 IC LM2577.
3. Sambungkan induktor 220uH di antara pin Vin dan *switch output* pada pin 4 IC LM257.
4. Hubungkan dioda Schottky 1N5822 dari *switch output* ke tegangan ke luar (Vout), dengan anoda ke *switch output* dan katoda ke Vout.
5. Hubungkan pin 2 IC sebagai *feedback* pada resistor 2.2k Ω dan 1k Ω untuk membentuk pembagi tegangan dari Vout. Tidak lupa, penggunaan potensiometer 100k Ω sebagai penyesuaian tegangan *output* juga dihubungkan
6. Pada pin ketiga IC terhubung dengan Ground dan di IC terakhir yaitu 5 terhubung dengan tegangan *input*.
7. Terakhir sambung katoda dioda ke dalam kapasitor 1000uF sebagai tegangan output

F. Kesimpulan

Berdasarkan hasil percobaan dapat disimpulkan bahwa:

1. Penerapan DC-DC Boost Converter berhasil menaikkan tegangan dari sumber 9 volt menjadi rentang output 4,63 volt hingga 16,4 volt. Menunjukkan rangkaian ini berjalan dengan baik.
2. Tegangan output maksimal 16,4 volt menunjukkan kemampuan converter untuk meningkatkan tegangan hingga hampir dua kali lipat, sesuai dengan prinsip kerja boost converter yang mengatur duty cycle untuk menaikkan tegangan.
3. Peran filter kapasitor sangat penting dalam menstabilkan tegangan output dan mengurangi ripple.

