

Peningkatan Kapasitas Rentang Tegangan Uji Osiloskop Tipe Hm 203-7 dengan Pemanfaatan Alat Konverter

I Wayan Lastera¹

¹Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Udayana
Email: wayan.lastera@unud.ac.id

Abstrak

Pengujian pengaturan tegangan pada praktikum elektronika daya, kapasitas tegangan yang diamati diatas 60 Volt. Keterbatasan kapasitas rentang tegangan uji osiloskop tipe HM 203-7, pengujian menjadi tidak bisa dilakukan dengan baik. Salah satu upaya yang bisa dilakukan untuk meningkatkan kapasitas rentang tegangan uji osiloskop adalah pemanfaatan alat konverter. Penelitian ini bertujuan mengetahui potensi pemanfaatan alat konverter pada osiloskop tipe HM 203-7. Penelitian dilakukan dengan memasang alat konverter diprobe osiloskop, kapasitas tegangan uji dinaikkan bertahap. Hasil penelitian menunjukkan, alat konverter mampu meningkatkan kapasitas rentang tegangan uji osiloskop tipe HM 203-7 sampai tegangan uji 240 Volt.

Kata Kunci: Konverter, Tegangan Uji, Osiloskop.

Abstract

Testing voltage regulation in power electronic practice, voltage capacity observed above 60 volt. The limited range capacity test voltage oscilloscope HM 203-7 type, testing can not be done properly. One of the approach that can be done to increase range capacity test voltage oscilloscope is use converter device. This study aim to know potency utilization of converter device on oscilloscope HM 203-7 type. The study was carried out by installing the converter device in the oscilloscope probe, the test voltage capacity being increased gradually. The results showed, converter device was able to increase range capacity test voltage oscilloscope HM 203-7 type to 240 Volt test voltage.

Keywords: Converter, Test Voltage, Oscilloscope.

I. PENDAHULUAN

Kegiatan pendidikan di laboratorium, bagi mahasiswa adalah praktikum. Praktikum elektronika daya, merupakan salah satu mata kuliah wajib bagi Mahasiswa Teknik Elektro, sehingga kegiatan praktikum cukup padat. Salah satu pengujian pada praktikum ini, adalah pengaturan tegangan dengan kapasitas diatas 60 Volt. Untuk mengukur kapasitas tegangan bisa menggunakan alat ukur volt meter dan untuk menampilkan bentuk gelombang tegangan menggunakan osiloskop. Osiloskop yang tersedia hameg tipe HM 203-7, dilengkapi dengan probe pengali satu, sekala volt per divisi lima volt dan layar tampilan delapan divisi. Dengan kondisi ini, bentuk gelombang yang mampu ditampilkan normal, kapasitasnya 40 Volt. Keterbatasan kapasitas rentang tegangan uji osiloskop ini, mengakibatkan pengujian pengaturan tegangan dengan kapasitas diatas 60 Volt tidak bisa dilakukan dengan baik. Salah satu upaya yang bisa

dilakukan untuk meningkatkan rentang tegangan uji dari osiloskop adalah dengan memanfaatkan alat konverter. Potensi alat konverter untuk meningkatkan rentang tegangan uji pada osiloskop hameg tipe HM 203-7, perlu diketahui sehingga pengujian pengaturan tegangan untuk kapasitas diatas tegangan 60 volt bisa dilakukan dengan baik.

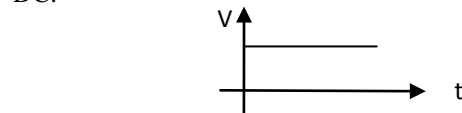
II. KAJIAN PUSTAKA

A. Tegangan Listrik

Tegangan listrik adalah beda potensial listrik antara dua terminal listrik [1]. Dua terminal listrik yang dimaksud adalah: Untuk tegangan listrik AC, phase dengan netral atau phase dengan phase. Untuk tegangan listrik DC, positif dengan negative, positif dengan nol atau nol dengan negatif. Gambar 1 menunjukkan bentuk gelombang tegangan listrik AC [2]:



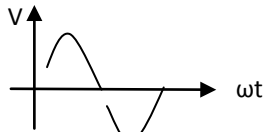
Gambar 1. Bentuk gelombang Tegangan listrik AC



Gambar 2. Bentuk gelombang tegangan listrik DC

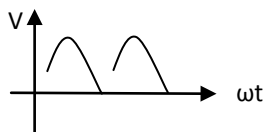
¹PLP Muda, Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Udayana, Jln. Kampus Bukit Jimbaran 80361 INDONESIA (telp: 0361-703315; fax: 0361-432103315; e-mail: wayan.lastera@unud.ac.id)

Pengaturan tegangan listrik AC maupun tegangan listrik DC, dilakukan dengan menggunakan komponen elektronika. Untuk melakukan pengaturan tegangan listrik AC digunakan triac dengan diberikan penyulutan tertentu, disesuaikan dengan tegangan keluaran yang diinginkan. Gambar 3 menunjukkan bentuk gelombang tegangan listrik AC sudut penyulutan 30° [3]:



Gambar 3. Bentuk gelombang tegangan listrik AC sudut penyulutan 30°

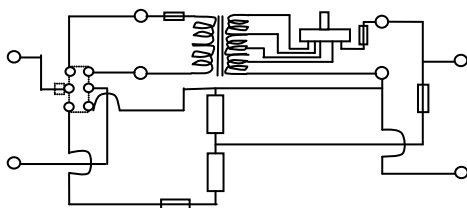
Untuk melakukan pengaturan tegangan listrik DC digunakan thyristor dengan diberikan penyulutan tertentu, disesuaikan dengan tegangan keluaran yang diinginkan. Gambar 4 menunjukkan bentuk gelombang tegangan listrik DC sudut penyulutan 30° :



Gambar 4. Bentuk gelombang tegangan listrik DC sudut penyulutan 30°

B. Konverter

Konverter merupakan salah satu alat listrik yang berfungsi untuk mengkonversi besaran listrik ke besaran listrik dengan kapasitas sama, lebih tinggi atau lebih rendah, untuk mendukung kinerja alat listrik yang lain [4]. Komponen dari konverter adalah trafo, kabel penghubung, pembatas arus, saklar pemilih, terminal masukan dan terminal keluaran. Trafo yang digunakan pada konverter dipilih jenis trafo isolasi dengan beberapa tap tegangan, baik di sisi primer maupun sisi sekunder [5]. Dalam rangkaian konverter, trafo berfungsi mentransformasi daya listrik dari sisi primer ke sisi sekunder [6], [7]. Gambar 5 menunjukkan rangkaian sebuah konverter:



Gambar 5. Rangkaian konverter

Kabel penghubung berfungsi untuk menghubungkan komponen – komponen penyusun rangkaian konverter. Pembatas arus berfungsi untuk membatasi arus yang melewati rangkaian konverter dan sekaligus mengamankan rangkaian dari arus lebih. Saklar pemilih berfungsi untuk memilih objek pengukuran, AC atau DC dan menyesuaikan kapasitas tegangan yang diijinkan untuk mendukung kinerja alat lain yang digandengkan dengan konverter. Tahanan difungsikan sebagai pembagi tegangan. Terminal masukan dan keluaran

berfungsi untuk keluar masuknya arus listrik yang melewati rangkaian konverter. Pemasangan konverter disesuaikan dengan tujuan pemanfaatannya untuk mendukung kinerja alat yang lain.

C. Osiloskop

Osiloskop adalah merupakan salah satu alat ukur besaran listrik, yang mampu menampilkan bentuk gelombang tegangan listrik, bentuk gelombang arus listrik dalam kapasitas dan periode tertentu secara nyata [8]. Kapasitas tegangan listrik ditampilkan pada sumbu vertikal, kapasitas arus listrik ditampilkan pada sumbu vertikal dan untuk periode dari gelombang tegangan listrik, gelombang arus listrik ditampilkan pada sumbu horisontal di layar monitor. Jenis osiloskop dilihat dari teknologi layar monitornya [9]:

- a. Osiloskop tabung vakum.
- b. Osiloskop LCD.
- c. Osiloskop LED.

Jenis osiloskop dilihat dari teknologi pengolahan datanya:

- a. Osiloskop analog.
- b. Osiloskop digital.

Secara umum bagian-bagian dari sebuah osiloskop adalah:

1. Bagian catu daya.
2. Bagian papan rangkaian utama.
3. Bagian masukan (*probe* osiloskop).
4. Bagian keluaran (layar monitor).
5. Bagian control (vertical, horizontal).

Gambar 6 menunjukkan sebuah osiloskop [10]:

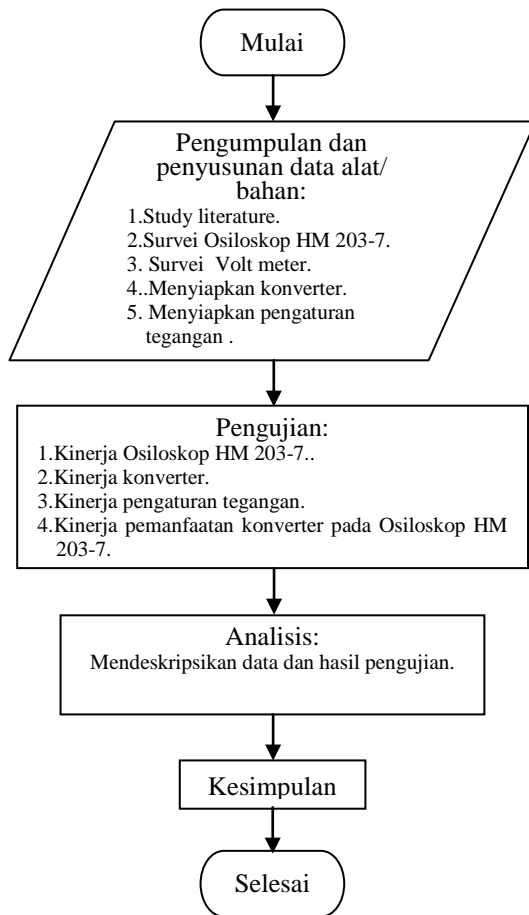
Gambar 6. Osiloskop

Osiloskop hameg tipe HM 203-7 adalah merupakan osiloskop analog dengan layar tabung vakum. Osiloskop ini bekerja optimal pada tegangan catu daya AC 220 volt. Layarnya terdiri dari delapan divisi secara vertikal dan sepuluh divisi secara horizontal. Terdapat dua masukan, yang dikontrol sekalaannya, vertikal dalam volt/divisi yaitu dari 5 mili volt (mV) sampai 5 volt. Horisontal dalam time/divisi yaitu dari 0,2 micro detik sampai 100 mili detik.

III. METODELOGI PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Laboratorium Konversi Energi, Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Udayana.

Gambar 7 menunjukkan alur penelitian, dengan tahapan sebagai berikut:



Gambar 7. Alur penelitian

Tahapan penelitian diawali dengan pengumpulan dan penyusunan data alat/ bahan yang didapat dari buku, survei osiloskop HM 203-7, survei voltmeter, penyiapan konverter, penyiapan pengaturan tegangan. Dilanjutkan dengan melakukan pengujian kinerja osiloskop, kinerja konverter, kinerja pengaturan tegangan dan kinerja pemanfaatan konverter pada osiloskop HM 203-7. Data dan hasil pengujian dideskripsikan untuk mengetahui potensi pemanfaatan konverter pada osiloskop HM 203-7. Berikutnya diambil kesimpulan peningkatan kapasitas tegangan uji dari osiloskop HM 203-7 dengan adanya pemanfaatan konverter.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisikan deskripsi data dan hasil pengujian serta potensi pemanfaatan konverter pada osiloskop HM 203-7.

A. Osiloskop hameg Tipe HM 203-7

- Data hasil survei osiloskop hameg tipe HM 203-7:
- Catu daya 220 Volt AC.
 - Layar terdiri dari vertikal 8 divisi, horisontal 10 divisi.
 - Masukan ada 2 , probe 1 dan probe 2.

- Sekala pengontrol vertikal masukan 1 dan masukan 2 dalam volt/divisi mulai dari 5 mili volt (mV) sampai 5 volt.
- Sekala pengontrol horisontal masukan 1 dan masukan 2 dalam time/divisi mulai dari 0,2 micro detik sampai 100 mili detik.

Untuk mengetahui kinerja osiloskop hameg tipe HM 203-7, maka dilakukan pengujian dengan memberikan masukan tegangan AC yang bervariasi. Pemilihan variasi kapasitas tegangan masukan patokannya pada jumlah divisi layar dan skala pengontrol vertikal. Tabel 1 menunjukkan pengujian kinerja osiloskop hameg tipe HM 203-7 dengan probe pengali 1 dan tanpa konverter.

TABEL 1
Pengujian Kinerja Osiloskop Hameg Tipe HM 203-7 Probe pengali 1 tanpa konverter.

No	Tegangan Masukan (Volt)	Tegangan Keluaran (Volt)	Bentuk dan Kondisi Gelombang Tegangan Keluaran
1	5	3,82	Sinus, normal
2	10	8,47	Sinus, normal
3	15	14,43	Sinus, normal
4	20	19,82	Sinus, normal
5	25	24,46	Sinus, cacat
6	30	39,24	Sinus, cacat
7	35	34,42	Sinus, cacat

Pengujian nomor 1-4 pada tabel 1 menunjukkan bentuk gelombang tegangan sinus dengan kondisi normal artinya osiloskop bekerja pada rentang tegangan ujinya. Berbeda dengan pengujian nomor 5-7 bentuk gelombang tegangan sinus dengan kondisi cacat, artinya osiloskop telah bekerja diluar rentang tegangan ujinya. Gambar 8 menunjukkan pengujian kinerja osiloskop HM 203-7 probe pengali 1 tanpa konverter dengan tegangan keluaran sinus normal:

Gambar 8. Pengujian Kinerja Osiloskop Hameg Tipe HM 203-7 Probe pengali 1 tanpa konverter.

Gambar 9 menunjukkan pengujian kinerja osiloskop HM 203-7 probe pengali 1 tanpa konverter dengan tegangan keluaran sinus cacat:

TABEL 3.
Pengujian Pengaturan Tegangan.

No	Sudut Penyulutan (α^0)	Tegangan Masukan (Volt)	Tegangan Keluaran (Volt)
1	0	240	239,6
2	30	240	237,2
3	60	240	229,7
4	90	240	177,5
5	120	240	76,2
6	150	240	29,5
7	180	240	0

Gambar 9. Pengujian Kinerja Osiloskop Hameg Tipe HM 203-7 Probe pengali 1 tanpa konverter.

B. Volt Meter

Volt meter adalah alat ukur listrik yang digunakan untuk mengukur kapasitas tegangan listrik. Hasil survei Volt Meter yang di gunakan adalah: Jenis analog digital multi meter karena mampu mengukur kapasitas tegangan, arus, daya listrik dengan tampilan analog dan digital.

C. Konverter

Konverter merupakan salah satu alat listrik yang berfungsi untuk mengkonversi besaran listrik ke besaran listrik dengan kapasitas sama, lebih tinggi atau lebih rendah, Supaya konverter bisa dimaksimalkan kinerjanya terhadap alat yang lain, maka pengujian dilakukan. Tabel 2 menunjukkan pengujian kinerja konverter.

TABEL 2.
Pengujian Kinerja Konverter.

No	Posisi Saklar Pemilih		Tegangan Masukan (Volt)	Tegangan Keluaran (Volt)
	I	II		
1	AC	a	240	5,38
2		b	240	7,18
3		c	240	8,98
4		d	240	10,79
5		e	240	14,39
6	DC		240	1,92
7			220	1,88
8			200	1,82
9			180	1,76
10			160	1,70
11			80	1,33
12			40	0,82
13			20	0,41

Pengujian pada tabel 2 menunjukkan konverter mampu di gunakan pada tegangan AC maupun DC dengan tegangan masukan 240 volt. Dari perbandingan tegangan masukan dan tegangan keluarannya diperoleh faktor pengali. Faktor pengali ini penting untuk memaksimalkan kinerja alat jika digandengkan dengan alat yang lain seperti osiloskop.

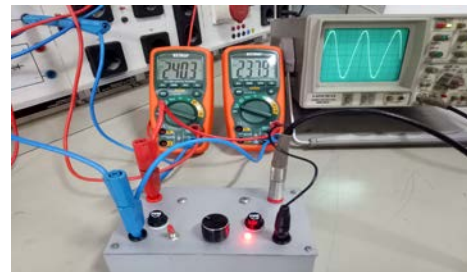
D. Pengaturan Tegangan

Pengujian pengaturan tegangan ditunjukkan pada tabel 3.

Pengujian pada tabel 3 menunjukkan pengaturan tegangan dengan penyulutan 30^0 sampai dengan 180^0 . Tegangan keluaran terbesar, terdapat pada penyulutan 30^0 .

E. Pemanfaatan Konverter pada Osiloskop HM203-7

Pengujian pemanfaatan konverter pada osiloskop HM203-7 ditunjukkan pada gambar 10.



Gambar 10. Pengujian pemanfaatan konverter pada Osiloskop HM203-7

Tabel 4 menunjukkan data pengujian pemanfaatan konverter pada osiloskop HM203-7.

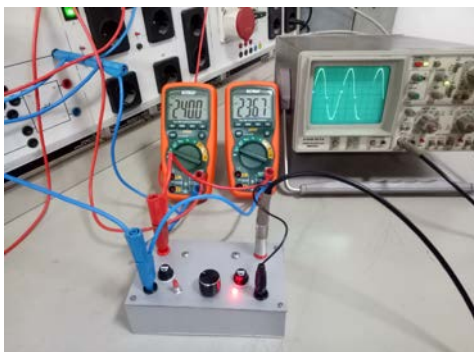
TABEL 4.
Pengujian pemanfaatan konverter pada osiloskop HM203-7.

No	Sudut Penyulutan (α^0)	Tegangan Masukan (Volt)	Tegangan Keluaran (Volt)	Bentuk dan Kondisi Gelombang Tegangan Keluaran
1	30	70	68,3	Sinus, normal
2	30	80	78,6	Sinus, normal
3	30	90	88,6	Sinus, normal
4	30	100	98,2	Sinus, normal
5	30	110	107,9	Sinus, normal
6	30	120	118,2	Sinus, normal
7	30	130	128,2	Sinus, normal
8	30	140	138	Sinus, normal
9	30	150	147,6	Sinus, normal
10	30	160	157,7	Sinus, normal
11	30	170	167,4	Sinus, normal
12	30	180	177,2	Sinus, normal
13	30	190	187,4	Sinus, normal
14	30	200	197,3	Sinus, normal

15	30	210	207	Sinus, normal
16	30	220	217	Sinus, normal
17	30	230	227,2	Sinus, normal
18	30	240	237,4	Sinus, normal

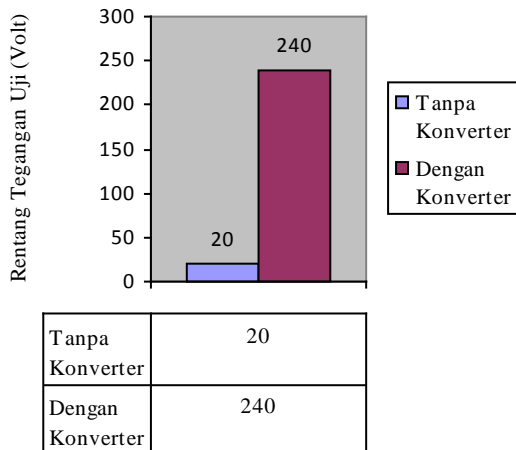
Pengujian pada tabel 4 menunjukkan: 1. Terdapat 18 tahap, semua dengan penyulutan 30⁰. Dipilih pada penyulutan ini karena tegangan keluarannya terbesar. Jika tegangan terbesar mampu terukur dengan kondisi normal pada bentuk gelombang yang sama maka dapat dipastikan untuk tegangan yang lebih rendah pasti terukur dengan baik.

2. Tegangan masukan yang di naikan bertahap dari 70 volt sampai dengan 240 volt mampu terukur dengan bentuk gelombang sinus normal, artinya pemanfaatan konverter sudah mampu memaksimalkan kinerja osiloskop. Sehingga osiloskop yang semula rentang tegangan ujinya rendah, menjadi meningkat. Bentuk dan kondisi dari salah satu gelombang keluaran yang ditampilkan osiloskop dengan penyulutan 30⁰ ditunjukkan pada gambar 11:



Gambar 11. Bentuk dan kondisi gelombang keluaran

Grafik Rentang Tegangan Uji osiloskop HM203-7



Osiloskop HM203-7

Gambar 12. Grafik Rentang Tegangan Uji Osiloskop HM 203-7

Gambar 12 menunjukkan rentang tegangan uji osiloskop HM203-7 tanpa konverter hanya sampai 20 volt dan dengan konverter rentang tegangan uji sampai 240 volt. Artinya potensi dari pemanfaatan konverter sangat tinggi karena mampu meningkatkan kapasitas rentang tegangan uji osiloskop sehingga bisa menjadi rujukan meningkatkan kinerja osiloskop.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian menunjukkan, alat konverter mampu meningkatkan kapasitas rentang tegangan uji osiloskop hameg tipe HM 203-7 sampai tegangan uji 240 Volt. Sehingga bisa menjadi rujukan untuk meningkatkan kinerja osiloskop.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Setiawan, M. Facta, A. Friyadi, and M.H. Purnomo, *Estimator Parameter Tegangan Jaringan Tiga Fasa Berbasis D-SOGI PLL*, MITE, p-ISSN: 1693-2951; e-ISSN: 2503-2372, 2017; Vol. 16, No. 2: 84-87.
- [2] I.N.C. Artawa, I.W. Sukerayasa, and I.A.D. Giriantari, *Analisa Pengaruh Pemasangan Distributed Generation Terhadap Profil Tegangan Pada Penyulang Abang Karangasem*, MITE, p-ISSN: 1693-2951; e-ISSN: 2503-2372, 2017; Vol. 16, No. 3: 79-85.
- [3] I.G.A.A.T.K. Putra, I.W. Rinas, and Y.P. Sudarmojo, *Analisis Pengaruh Pemasangan Dinamik Voltage Restorer (DVR) Terhadap Kerdip Tegangan Akibat Gangguan Hubung Singkat 3 Fasa Pada Penyulang Kampus*, MITE, p-ISSN: 1693-2951; e-ISSN: 2503-2372, 2017; Vol. 16, No. 3: 106-111.
- [4] K.W. Widiatmika, I.W.A. Wijaya, and I.N. Setiawan, *Analisis Penambahan Transformator Sisipan Untuk Mengatasi Overload pada Transformator DB0244 di Penyulang Sebelanga*, Spektrum, 2018; Vol. 5, No. 2: 19-25.
- [5] M. Putra, Z. Bahri, and M.F. Siregar, *Penggunaan Transformator Arus Untuk pencegahan Pemakaian Arus Ilegal*, JESCE, P-ISSN: 2549-628X; e-ISSN: 2549-6298, 2018; Vol.2(1): 21-25.
- [6] I.G.N.S. Hernanda, I.M.Y. Negara, A. Suprianto, D.A. Asfani, M. Wahyudi, and D. Fahmi, *Analisis Karakteristik Arus dan Tegangan Pada Inisiasi Peroresonansi Transformator Tegangan Rendah*, JNTETI, ISSN: 2301-4156, 2018; Vol. 7, No.2: 241-248.
- [7] A.A.N. Amrita, W.G. Ariastina, and I.B.G. Manuaba, *Study Of Transformer Lifetime Due to Loading Process on 20 KV Distribution Line*, Journal of Electrical, Electronics and Informatics, p-ISSN: 2549-8304, e-ISSN: 2622-0393, 2018; Vol. 2, No. 2: 25-28.
- [8] I.G.S. Widharma, I.N. Sunaya, *Simulasi Pengukuran Nilai Tegangan RMS Berbasis Mikrokontroler Arduino*, LOGIC, 2018, Vol. 18, No. 1: 37-41.
- [9] Muhammad, H. Rashid, *Power Electronics Circuits, Devices and Applications*, Third Editions, United States of America: Pearson Education Inc, 2004: 510-858.
- [10] <https://www.teknik elektronik.com/pengertian-osiloskop-spesifikasi-penentu-kinerjanya/>, diakses tanggal 7 Juni 2019.