

Rancang Bangun Instrumentasi Konverter Boost dengan *Graphical User Interface*

Firstia Bevi Aulia^{1*}, Krismadinata¹

¹Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

*e-mail: firstiaaulia@gmail.com

(Diajukan: 28 Juli 2022, direvisi: 14 Agustus 2022, disetujui: 18 Agustus 2022)

Abstrak

Perancangan instrumentasi konverter boost telah dilakukan oleh beberapa penelitian. Namun, pada penelitian tersebut menggunakan desain yang lebih sederhana dan menggunakan fungsi-fungsi yang umum. Penelitian ini bertujuan untuk mendesain instrumentasi dari sebuah konverter boost menggunakan *Graphical User Interface* (GUI) Visual Studio 2010, sehingga dapat memonitoring beberapa parameter pengukuran konverter boost berupa tegangan, arus, dan *duty cycle*, namun dengan desain yang menyerupai *hardware*. Metode yang digunakan adalah dengan perancangan desain tampilan/*display* pada Visual Studio 2010, pembuatan *coding* program, dan menghubungkan konverter boost dengan *software*. Hasil penelitian ini berupa sebuah sistem untuk memantau/ memonitoring konverter boost dengan data yang *realtime* pada *software* Visual Studio 2010. Dari percobaan diperoleh V_{out} 13,56V pada *duty cycle* 10%, 15,08V pada *duty cycle* 20%, 17,41V pada *duty cycle* 30%, 21,38V pada *duty cycle* 40%, 24,60V pada *duty cycle* 50%, 31,60V pada *duty cycle* 60%, 41,31V pada *duty cycle* 70%, dan 63,51V pada *duty cycle* 80%.

Kata Kunci: konverter boost, *graphical user interface*, *duty cycle*, visual studio 2010

Abstract

The design of boost converter instrumentation has been carried out by several studies. However, that study uses a simpler design and uses common functions. This study aims to design the instrumentation of a boost converter using the Visual Studio 2010 Graphical User Interface (GUI) so that it can be monitored several measurement parameters of the boost converter such as voltage, current, and duty cycle, but with a hardware-like design. The method used is by designing the display design in Visual Studio 2010, making program coding, and connecting the boost converter with the software. The result of this research is a system to monitor/monitor boost converter with real-time data in Visual Studio 2010 software. From this experiment, obtained V_{out} 13.56V at 10% duty cycle, 15.08V at 20% duty cycle, 17.41V at 30% duty cycle, 21.38V at 40% duty cycle, 24.60V at 50% duty cycle, 31.60V at 60% duty cycle, 41.31V at 70% duty cycle, and 63.51V at 80% duty cycle,

Keywords: boost converter, *graphical user interface*, *duty cycle*, visual studio 2010

PENDAHULUAN

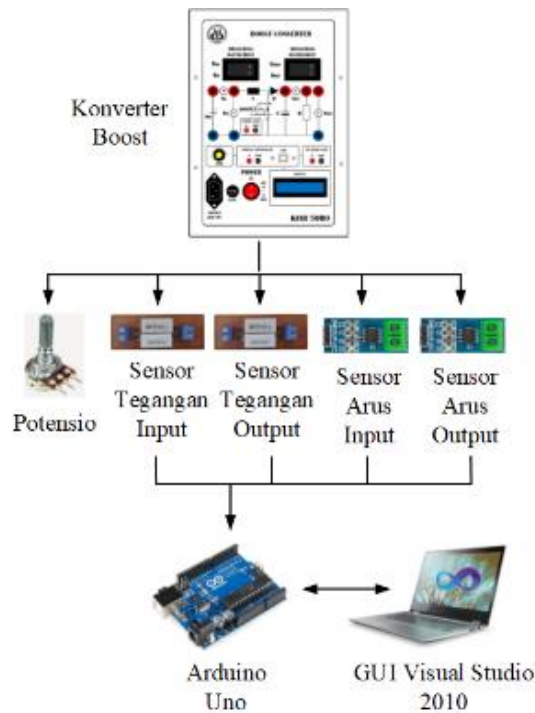
Kemajuan pada teknologi komponen dan rangkaian elektronika saat ini, metode penyedia tegangan DC dapat dihasilkan dengan mengkonversi input tegangan DC ke bentuk output tegangan DC yang lebih tinggi atau lebih rendah [1][2]. Sistem ini disebut dengan konverter DC-DC. Namun dalam pengukuran konverter diperlukan suatu instrumentasi sehingga dapat dimonitoring perubahan pengukuran dan lain-lain. Instrumentasi adalah penerapan alat ukur dan sistem pengendalian pada suatu objek [3] Pada penelitian ini, dirancang instrumentasi dari sebuah konverter DC-DC tipe boost. Konverter boost merupakan konverter dengan teknik *Step-Up switching Power Supply* yang dapat menghasilkan tegangan output lebih besar dari tegangan input [4].

Graphical User Interface atau GUI merupakan suatu sistem yang dapat memudahkan pengguna dalam berinteraksi dengan suatu perangkat komputer. Pada penelitian sebelumnya [5], instrumentasi dibuat menggunakan GUI MATLAB yang dalam pembuatan sistem lebih kompleks dibanding *software* lainnya. Pada penelitian lainnya [6], instrumentasi dibuat dengan Visual Studio 2012 namun dengan tampilan dan desain yang lebih sederhana seperti masih menggunakan *label* untuk menampilkan angka.

Dari beberapa permasalahan di atas, maka penulis merancang artikel yang berjudul “Rancang Bangun Instrumentasi Konverter boost dengan *Graphical User Interface*”. Pembuatan artikel ini bertujuan untuk membuat sebuah instrumentasi dari sebuah rangkaian konverter boost dengan menggunakan *Graphical User Interface*. *Software* Visual Studio 2010 digunakan sebagai GUI yang akan menampilkan beberapa parameter pengukuran dari konverter yaitu nilai tegangan, arus, dan *duty cycle* dengan desain tampilan yang menyerupai tampilan *hardware*.

METODE

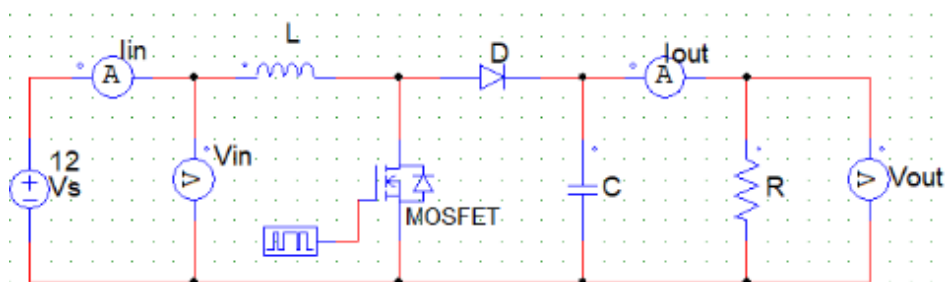
Metode yang digunakan dalam instrumentasi konverter boost dengan *graphical user interface* adalah dengan menggunakan GUI Visual Studio 2010 sebagai instrumentasi dari konverter boost. Blok diagram sistem dapat dilihat pada Gambar 1. Konverter boost yang berperan sebagai *hardware* diberi sensor tegangan, sensor arus dan potensio. Sensor-sensor dan potensio akan mentransfer data analog ke Arduino Uno, selanjutnya data akan dikonversi pada *software* Arduino IDE. Data yang sudah dikonversi selanjutnya ditransfer ke Visual Studio 2010 untuk ditampilkan.



Gambar 1. Blok Diagram Sistem

Konverter Boost

Konverter boost merupakan jenis rangkaian *DC Chopper* yang mengkonversi level tegangan DC ke level tegangan DC yang lebih tinggi. Prinsip dasar konverter boost ialah tegangan keluaran V_{out} akan lebih besar daripada tegangan masukan V_s . Rangkaian konverter boost dapat dilihat pada Gambar 2. Konverter boost merupakan konverter dengan teknik *Step-Up switching Power Supply* yang menggunakan komponen semikonduktor seperti transistor dan dioda serta komponen penyimpan energi seperti induktor dan kapasitor [7].



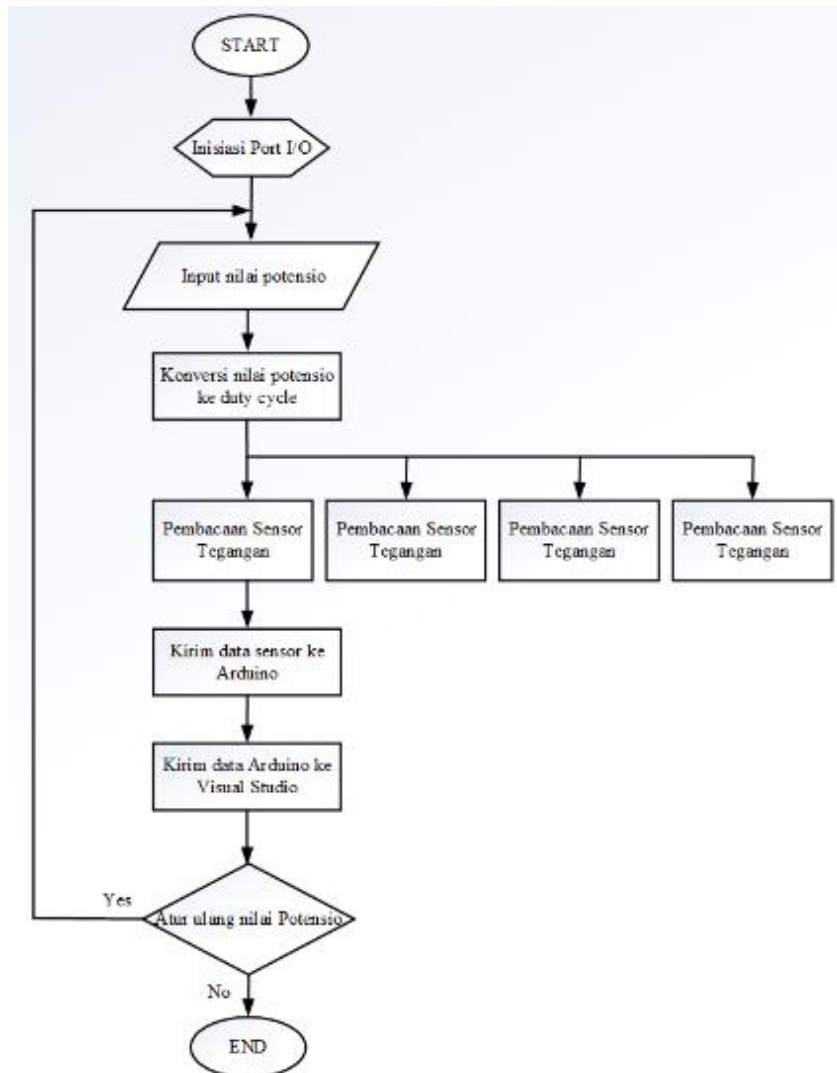
Gambar 2. Rangkaian Konverter Boost

Dalam artikel ini konverter boost dikontrol dengan teknik mengatur nilai *duty cycle* dari 10%-80% menggunakan control potensio sehingga akan didapatkan tegangan keluaran hingga 60 VDC.

Arduino Uno

Arduino merupakan sebuah papan mikrokontroler yang terdiri atas *hardware* dan *software* yang bersifat *open source*[8] yang artinya pengguna dapat langsung menggunakannya maupun memodifikasinya. Arduino menggunakan bahasa C sebagai

bahasa pemrogramannya dengan menggunakan aplikasi IDE (*Integrated Development Environment*) bawaan dari Arduino [9]. Dalam penelitian ini digunakan Arduino Uno sebagai mikrokontroler untuk mengambil data dari sensor dan meneruskan data ke Visual studio 2010. Gambar 3 merupakan *flowchart* program pada Arduino yang digunakan untuk perancangan tugas penelitian ini.



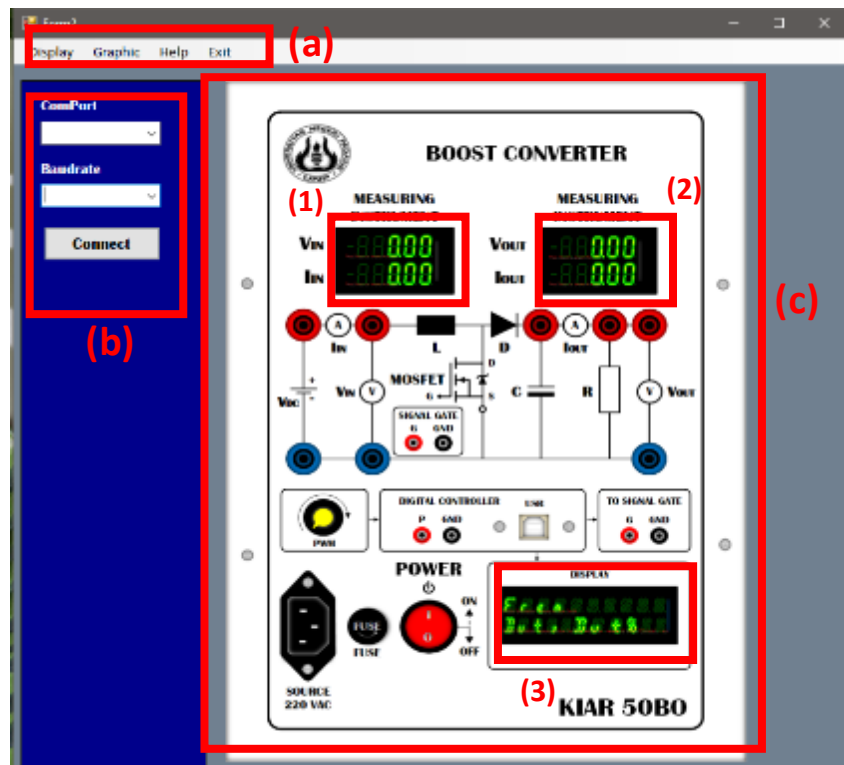
Gambar 3. *Flowchart* Program pada Arduino

Saat program dimulai maka akan dilakukan inisiasi untuk port input atau output. Setelah proses inisiasi port input atau output, maka diinputkan nilai potensio. Kemudian nilai potensio dikonversi menjadi nilai *duty cycle*. Selanjutnya, dilakukan pembacaan sensor tegangan dan sensor arus, lalu data sensor akan dikirim ke Arduino, kemudian dari Arduino dikirim ke Visual Studio 2010. Selanjutnya apabila nilai potensio diatur ulang, maka proses akan berulang atau proses akan diakhiri.

Visual Studio 2010

Visual Studio 2010 merupakan suatu perangkat lunak yang dapat digunakan untuk berbagai macam aplikasi yang mempunyai berbagai macam tipe antara lain aplikasi desktop (*Windows Form*), Aplikasi Web, *Windows Mobile* (Paket PC). Visual

Studio dapat digunakan untuk membuat aplikasi yang berbasis desktop yang merupakan platform windows, namun juga dapat dijalankan dalam bentuk *Microsoft Intermediate Language* diatas Net Framework [10]. Dalam artikel ini, digunakan GUI Visual Studio 2010 sebagai Instrumentasi dari sebuah *hardware*. Gambar 4 merupakan desain tampilan dari instrumentasi konverter boost.



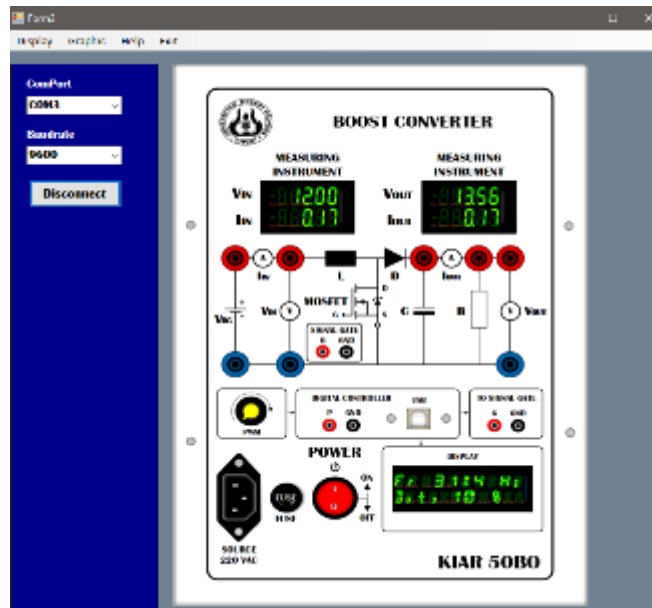
Gambar 4. Rangkaian Konverter Boost

Pada Gambar 4, rancangan tampilan terdiri atas 3 bagian. Bagian (a) merupakan bagian untuk menu bar, bagian (b) merupakan bagian serial komunikasi dari Arduino ke komputer, dan bagian (c) merupakan bagian pembacaan nilai konverter boost. Pada bagian (c) terdapat bagian pembacaan nilai tegangan dan arus input (1), pembacaan nilai tegangan dan arus output (2), serta frekuensi dan *duty cycle* (3).

HASIL DAN PEMBAHASAN

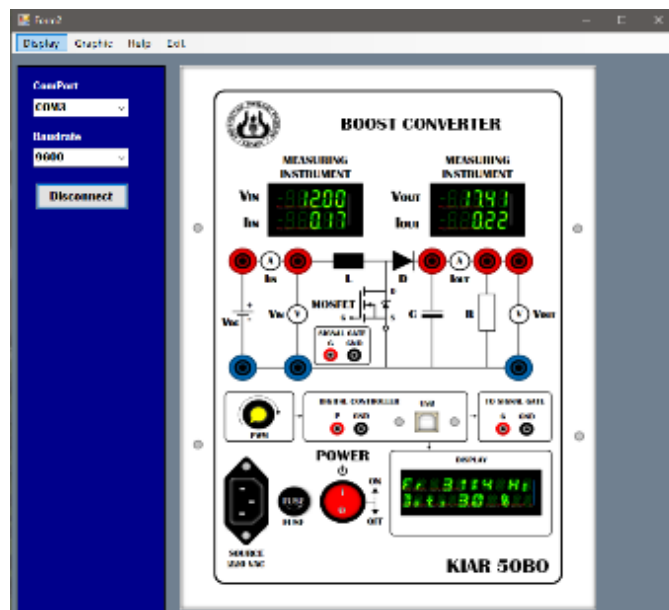
Pengujian Instrumentasi Konverter Boost

Pengujian instrumentasi konverter boost dilakukan dengan menghidupkan konverter boost dan menjalankan program yang telah dirancang pada *software* Visual Studio 2010. Berikut hasil pengujian instrumentasi konverter boost yang ditunjukkan pada Gambar 5 sampai dengan Gambar 8.



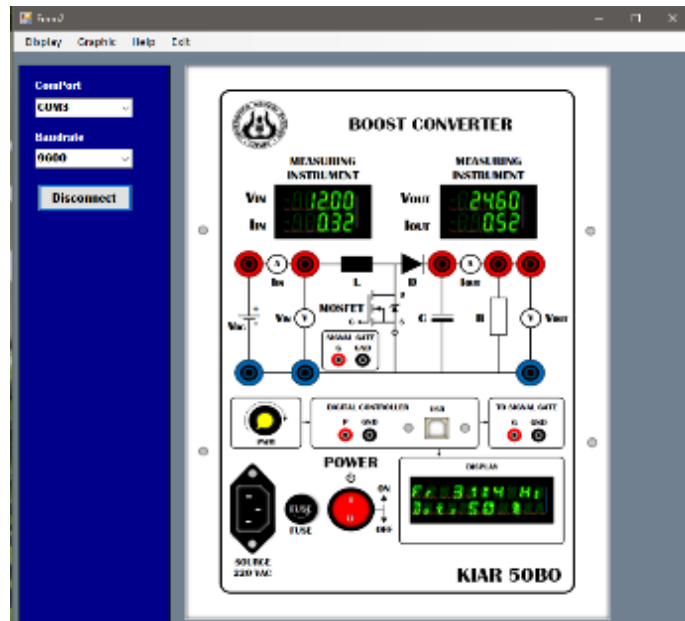
Gambar 5. Tampilan Visual Studio dengan *Duty Cycle* 10%

Gambar 5 merupakan gambar tampilan Visual Studio 2010 dari konverter boost dengan *duty cycle* 10% dan frekuensi sebesar 31,4 KHz. Tampak pada gambar, nilai tegangan input (V_{in}) sebesar 12 VDC, arus input (I_{in}) sebesar 0,17 A, tegangan output (V_{out}) sebesar 13,56 VDC, dan arus output (I_{out}) sebesar 0,17 A.



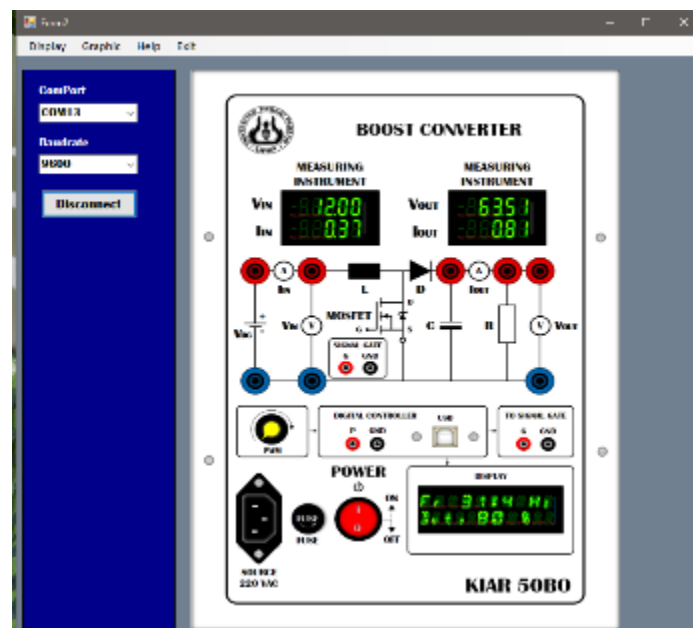
Gambar 6. Tampilan Visual Studio dengan *Duty Cycle* 30%

Gambar 6 merupakan gambar tampilan Visual Studio 2010 dari konverter boost dengan *duty cycle* 30% dan frekuensi sebesar 31,4 KHz. Tampak pada gambar, nilai tegangan input (V_{in}) sebesar 12 VDC, arus input (I_{in}) sebesar 0,17 A, tegangan output (V_{out}) sebesar 17,41 VDC, dan arus output (I_{out}) sebesar 0,22 A.



Gambar 7. Tampilan Visual Studio dengan *Duty Cycle* 50%

Gambar 7 merupakan gambar tampilan Visual Studio 2010 dari konverter boost dengan *duty cycle* 50% dan frekuensi sebesar 31,4 KHz. Tampak pada gambar, nilai tegangan input (V_{in}) sebesar 12 VDC, arus input (I_{in}) sebesar 0,32 A, tegangan output (V_{out}) sebesar 24,60 VDC, dan arus output (I_{out}) sebesar 0,52 A.



Gambar 8. Tampilan Visual Studio dengan *Duty Cycle* 80%

Gambar 8 merupakan gambar tampilan Visual Studio 2010 dari konverter boost dengan *duty cycle* 80% dan frekuensi sebesar 31,4 KHz. Tampak pada gambar, nilai tegangan input (V_{in}) sebesar 12 VDC, arus input (I_{in}) sebesar 0,37 A, tegangan output (V_{out}) sebesar 63,51 VDC, dan arus output (I_{out}) sebesar 0,81 A.

Perbandingan Hasil Pengukuran dan Pembacaan di Visual Studio 2010

Perbandingan hasil pengukuran pada konverter boost dengan pembacaan nilai instrumentasi GUI pada konverter boost pada Visual Studio 2010 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan pembacaan instrumentasi GUI konverter boost dengan pengukuran konverter boost

Duty cycle (%)	Pembacaan pada GUI				Pengukuran konverter boost			
	Vin (V)	Iin (A)	Vout (V)	Iout (A)	Vin (V)	Iin (A)	Vout (V)	Iout (A)
10	12	0,17	13,56	0,17	12	0,01	13,5	0,1
20	12	0,17	15,08	0,17	12	0,03	15,14	0,16
30	12	0,17	17,41	0,22	12	0,04	17,3	0,18
40	12	0,08	21,38	0,22	12	0,1	20,35	0,21
50	12	0,32	24,60	0,52	12	0,25	24,67	0,25
60	12	0,32	31,60	0,32	12	0,30	31,7	0,28
70	12	0,47	41,31	0,62	12	0,40	42,40	0,35
80	12	0,37	63,51	0,81	12	0,53	66,8	0,48

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa terdapat beberapa parameter pengukuran yang mempunyai perbedaan dengan pembacaan instrumentasi GUI dengan pengukuran pada konverter boost. Tegangan input (V_{in}) mempunyai nilai yang sama pada kedua pengujian. Sedangkan pada tegangan output (V_{out}) terdapat perbedaan nilai tegangan, namun tidak terlalu besar. Pada nilai arus input (I_{in}) dan arus output (I_{out}) terdapat perbedaan antara pembacaan pada GUI dengan pengukuran pada konverter boost.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian, dan analisa perancangan instrumentasi pada konverter boost yang telah dilakukan, konverter boost dapat dikontrol dimonitoring dengan instrumentasi GUI. Beberapa parameter dapat ditampilkan dengan baik pada komputer melalui Visual Studio 2010. Namun, beberapa parameter yang diukur mempunyai perbedaan yang tidak terlalu besar antara pengukuran untuk tegangan output yang dihasilkan dengan tegangan output yang dihitung dan tegangan output yang ditampilkan pada computer tidak mempunyai selisih yang terlalu jauh sehingga nilai error tidak terlalu besar.

REFERENSI

- [1] K. Muhammad Nur and Krismadinata, "Rancang Bangun Buck Konverter dengan Antarmuka Visual Studio," *MSI Trans. Educ.*, vol. 1, no. 2, pp. 41–50, 2020, doi: 10.46574/mted.v1i2.12.
- [2] H. Buntulayuk, F. A. Samman, and Y. Yusran, "Rancangan DC-DC Converter untuk Penguatan Tegangan," *J. Penelit. Enj.*, vol. 21, no. 2, pp. 78–82, 2018, doi: 10.25042/jpe.112017.12.
- [3] J. Prasetyo, "Dasar Instrumentasi dan Sistem Kontrol," Bimbingan Profesi Sarjana Teknik (BPST) Direktorat Pengolahan, 2007, pp. 1–158.
- [4] S. Kumar, R. Kumar, and N. Singh, "Performance of closed loop SEPIC converter with DC-DC converter for solar energy system," *2017 4th International*

- Conference on Power, Control and Embedded Systems, ICPCES 2017*, vol. 2017-Janua. pp. 1–6, 2017. doi: 10.1109/ICPCES.2017.8117668.
- [5] A. Alfariis and M. Yuhendri, “Sistem Kendali Dan Monitoring Boost Converter Berbasis GUI (Graphical User Interface) Matlab Menggunakan Arduino,” vol. 1, no. 2, pp. 266–272, 2020.
- [6] S. Badri and K. Krismadinata, “Design of Boost Converter Integrated with Graphical User Interface,” *Motiv. J. Mech. Electr. Ind. Eng.*, vol. 2, no. 1, pp. 31–42, 2020, doi: 10.46574/motivection.v2i1.40.
- [7] I. M. M. Suyanto, Subandi, Syafriyudin, “Sistem Pengujian Tegangan Boost Converter Pada Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTH) Picohydro Kapasitas Rendah,” *J. Electr. Power Control Autom.*, vol. 3, no. 1, pp. 8–14, 2020.
- [8] I. U. J.W. Leksono, Humaidillah, E. Indahwati, N. Yanuansa, *Modul Belajar Arduino Uno*. Universitas Hasyim Asy’ari, 2019.
- [9] H. Santoso, *Panduan Praktis Arduino Untuk Pemula*. Trenggalek: Elangsakti, 2015.
- [10] R. Yesputra, *Belajar Visual Basic .Net Dengan Visual Studio 2010*, vol. 53, no. 9. 2017.

Halaman ini Sengaja Dikosongkan