

PERANCANGAN MODUL TRAINER DIGITAL ANALOG CONVERTER (DAC) PADA SISTEM DIGITAL BERBASIS LAB VIEW

Fitriaty Pangerang, Kurniawati Naim, Mohammad Adnan
) Dosen Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

ABSTRACT

This research is a continuation of previous research namely "Digital Analog Converter". The purpose of this study is to create a Lab View-based DAC (Digital Analog Converter) trainer module that can be integrated with the Analog Digital Converter (ADC), so that a complete module is created concerning the processing of analog to digital signals and vice versa from digital to analog signals. which can be used by students, lecturers and technicians in digital electronics practicum, so that the working principles of DAC (Digital Analog Converter) data processing can be better understood, and become a basic reference in creating digital-based products. The target to be achieved in this research is the creation of a lab view-based DAC trainer module that can be connected to the ADC module, so that the process of converting digital data to analog data can be observed directly on a computer. This research method is research and development with product development in the form of a prototype system. This application was built using the Lab View programming language, which is connected to the trainer module device in the input output device. The system design is arranged with an optimal structure by looking at digital data requirements.

Keywords: DAC, Lab View, electronic, digital

1. PENDAHULUAN

DAC (Digital to Analog Converter) adalah sebuah rangkaian elektronika yang dapat mengubah besaran digital menjadi besaran analog. Pada setiap sensor yang berbasis mikrokontroler (sebagai pusat pengolah data) diperlukan adanya rangkaian DAC (Digital to Analog Converter) untuk mengubah sinyal analog sehingga dapat diterima oleh transmitter.

Modul trainer DAC (Digital to Analog Converter) yang dipakai selama ini di praktikum elektronika digital, hanya menggunakan rangkaian dengan IC MC 1408 / 0808 yang disambungkan dengan potensiometer dan dirakit pada protoboard. Permasalahannya modul DAC trainer yang dipakai di lab digital menampilkan perubahan besaran- besaran listrik dipotensiometer, yang hanya bisa diamati melalui indikator LED, perubahan ini diukur secara manual, sehingga tidak ada presisi yang akurat mengenai indikator pada LED dan perubahan tegangan yang diamati lewat multimeter. Tegangan maksimum yang dapat dikonversikan oleh DAC, resolusi, serta bentuk sinyal yang dihasilkan, sehingga prinsip kerja DAC di lab tidak sepenuhnya bisa diketahui oleh para mahasiswa.

Perancangan modul trainer digital to analog converter (DAC) yang berbasis Lab view, dapat membantu mahasiswa, dosen dan teknisi saat praktikum elektronika digital, karena proses perubahan analog ke digital dengan input besaran listrik dapat diamati dengan jelas di komputer, mulai dengan presisi nilai tegangan, hingga bentuk sinyal analog dan bentuk sinyal digital yang telah dikonversi dapat diamati dengan jelas.

A. Tujuan Khusus

1. Membuat prototype modul trainer digital to analog converter (DAC) yang dilengkapi dengan komponen Digital yang tersambung langsung ke program lab view, sehingga perubahan yang terjadi saat proses konversi Digital ke Analog dapat diamati secara langsung, melalui tampilan di layar komputer, beserta nilai tegangan analognya maupun bentuk sinyal digital yang dihasilkan dari perubahan tersebut.
2. Mengimplementasikan prototype tersebut dalam system pembelajaran praktikum elektronika digital di jurusan teknik elektronika

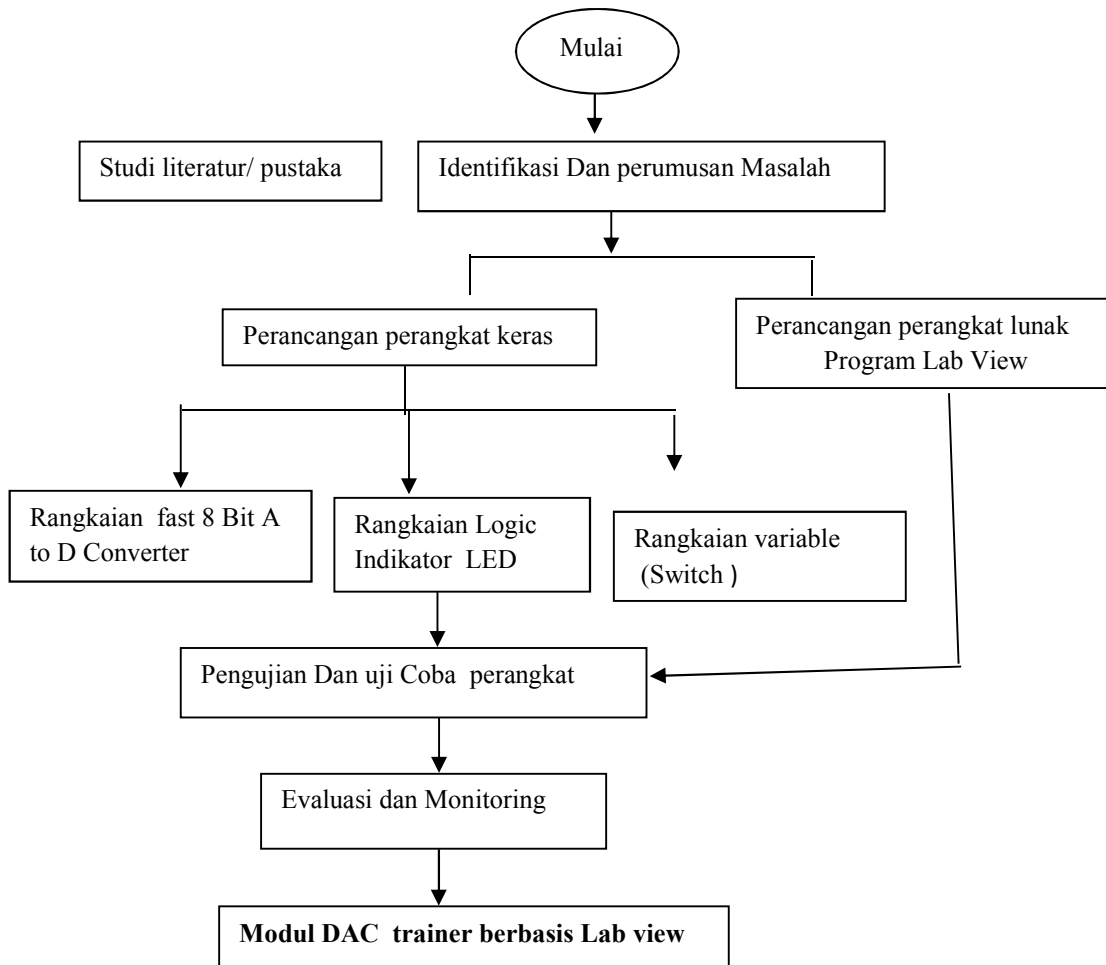
B. Urgensi Penelitian

1. Modul ini merupakan sarana pembelajaran bagi dosen, mahasiswa dan teknisi dalam memahami prinsip kerja komponen DAC
2. Modul ini merupakan acuan dasar dari pembentukan modul elektronika digital secara terintegrasi yang dikombinasikan dengan software lab view yang memiliki presisi dan akurasi yang tinggi.
3. Modul ini dapat dikembangkan lebih lanjut, yang bisa menggantikan kinerja modul yang sudah ada, sehingga pemahaman mahasiswa, dosen, teknisi dalam lebih mendalam mengenai sistem konversi Digital ke analog

2. METODE PENELITIAN

A. Tahapan Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah research dan development untuk menghasilkan produk dan keefektifan produk trainer yang akan digunakan dalam praktikum elektronika digital. Penelitian ini menghasilkan produk berupa *hardware* yang dikemas dalam bentuk modul trainer Digital Analog Converter pada system digital berbasis Lab View. Langkah-langkah penelitian adalah sebagai berikut :



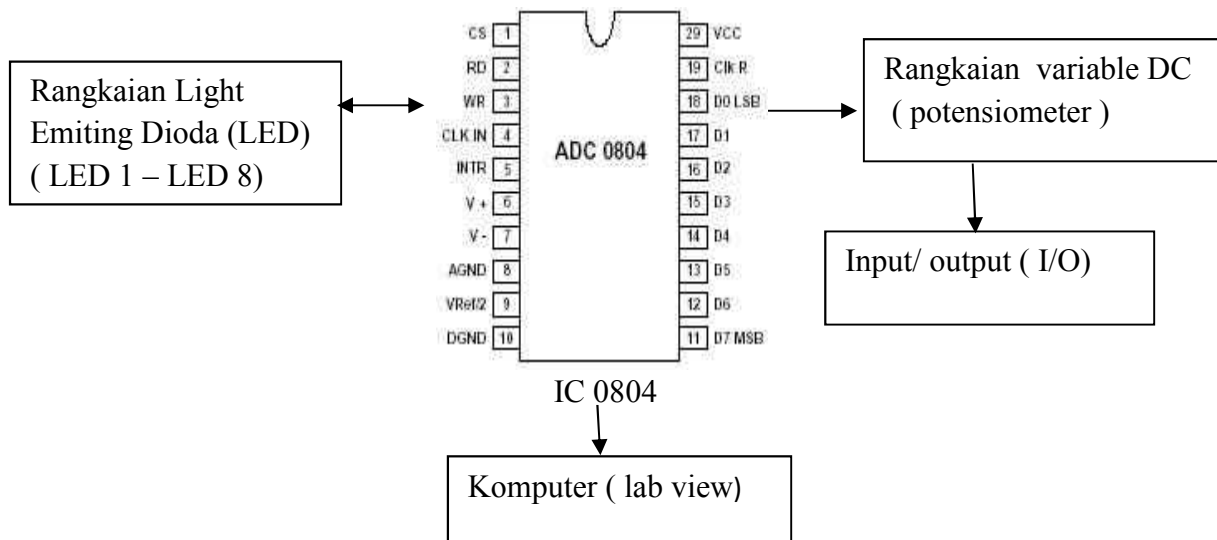
Gambar 1. Tahapan penelitian

1. Pengumpulan data-data melalui studi literature dan penelusuran di internet mengenai materi penelitian yang kan dilakukan
2. Mengidentifikasi masalah yang terjadi melalui penelusuran proses praktikum elektronika digital dengan materi DAC, masalah yang ada dirumuskan untuk merancang proses pengembangai trainer DAC
3. Melakukan perancangan perangkat keras, yang meliputi perakitan rangkaian fast 8 bit A to D converter, perakitan rangkaian indicator LED yang terdiri dar 8 buah led yang masing- masing Led di pasangi resistor, rangkaian variable Dc dalam hal ini potensiometer, yang akan menghasilkan tegangan lisrik (sinyal analog) sehingga dapat dikonversi menjadi sinyal digital
4. Perancangan perangkat lunak dalam hal ini sotware lab view. Perangkat keras berupa modul trainer DAC akan dihubungkan ke PC melalui I/O yang sudah deprogram melalaui softwaere lab view.

- Nantinya tagangan listrik yang merupakan sinyal analog yang diubah-ubah melalui potensiometer, akan terlihat proses konversinya ke sinyal digital yang dapat dilihat secara langsung di komputer.
5. Perangkat keras dan perangkat lunak yang telah terbentuk kemudian diuji coba secara langsung di laboratorium digital untuk melihat ke akurasi alat yang dihasilkan.
 6. Modul trainer digital DAC akan di monitoring dan di evaluasi sebelum di impelentasikan secara langsung pada proses praktikum elektronika digital

B. Rancangan penelitian

Adapun blok diagram perancangan dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 2. Blok Diagram Perancangan penelitian

Tegangan sumber yang diberikan diukur dengan menggunakan multimeter. Didalam rangkaian terdapat potensiometer yang berfungsi untuk mengatur tegangan input yang masuk (data analog), karena sifat potensio yang menghambat arus listrik (aliran elektron), sehingga bisa bervariasi tegangan masukan. Besar dari tegangan masukan dapat dilihat dari multimeter yang telah terhubung dengan rangkaian converter. Rangkaian converter dihubungkan dengan PC melalui input output. Saat tegangan masukan bervariasi maka LED yang terdapat pada rangkaian akan menyala dan padam. Dimana saat menyala, dalam keadaan high dan saat padam, dalam keadaan low. Kondisi ini akan terlihat perubahannya melalui bentuk sinyal yang terdapat di layar PC

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Luaran ini adalah sebuah rangkaian DAC (Digital Analog Converter) yaitu rangkaian elektronik yang berfungsi mengubah sinyal digital (digital) menjadi keluaran analog yang dihubungkan dengan Personal Computer dengan menggunakan LabVIEW (Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench) sebagai HMI (Human Machine Interface) yang memvisualisasikan
2. kejadian atau proses yang sedang terjadi pada saat sinyal digital dirubah ke Analog .

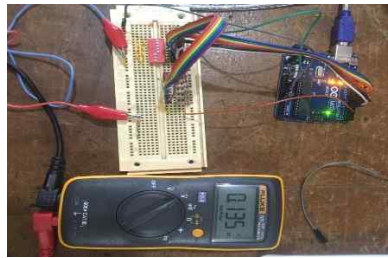
A. Hasil Pengujian

Adapun hasil pengujian adalah sebagai berikut :

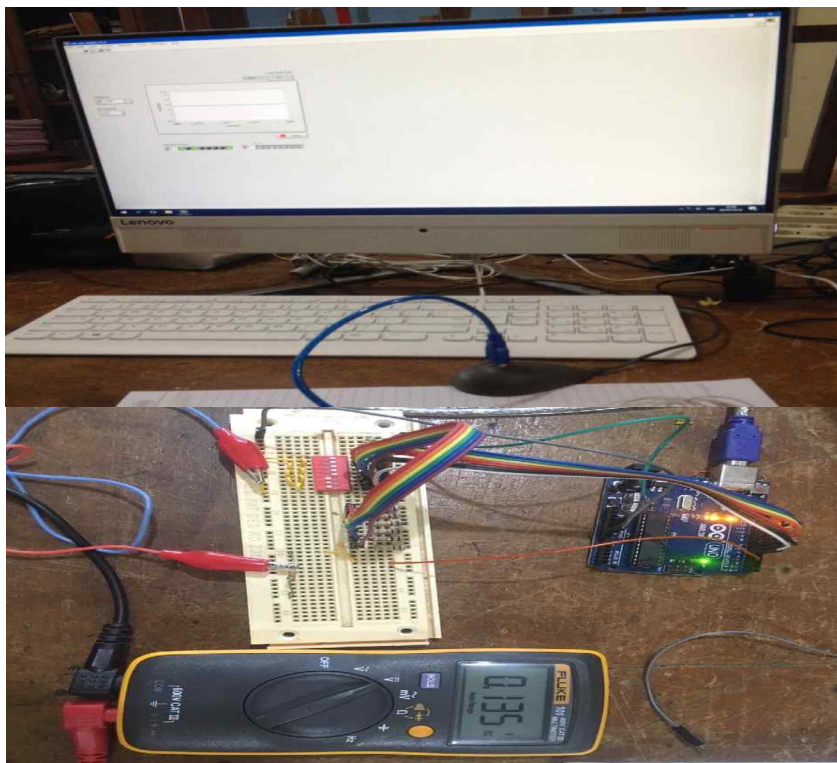
Tabel 1. Hasil pengujian komponen yang digunakan

Kondisi Alat	Tegangan (volt)
Tegangan supply	4,9
Tegangan Display (LED bar) 4 bit	On = 4,9 Off = 0,0704
Setting tegangan input mikrokontroler	(1.9629V-3.8965V)

Adapun gambar tampilan rangkaian secara keseluruhan dapat dilihat dibawah ini



Gambar 1. Rangkaian Digital Analog Converter menggunakan Mikrokontroler dan LED Bar sebagai tampilan Visual



Gambar 2. Rangkaian Digital Analog Converter (ADC) yang dihubungkan dengan Personal computer menggunakan Lab View sebagai HMI (Human Machine Interface)

Table 2. Hasil pengukuran perubahan sinyal Digital ke sinyal Analog (tegangan dengan menggunakan multimeter.

S1 (MSB)	Posisi Input			V out (Multimeter) (Volt)
	S2	S3	S4 (LSB)	
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0,0563
0	0	1	0	0,0939
0	0	1	1	0,206
0	1	0	0	0,563
0	1	0	1	0,951
0	1	1	0	1,056
0	1	1	1	1,329
1	0	0	0	2,011

1	0	0	1	2,521
1	0	1	0	2,762
1	0	1	1	2,988
1	1	0	0	3,012
1	1	0	1	3,732
1	1	1	0	4,124
1	1	1	1	4,9

Table 3. Hasil pengukuran perubahan sinyal Digital ke sinyal Analog (tegangan dengan menggunakan Lab View.

Posisi Input				Lab view (volt)
S1 (MSB)	S2	S3	S4 (LSB)	
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0,059
0	0	1	0	0,097
0	0	1	1	0,229
0	1	0	0	0,567
0	1	0	1	0,956
0	1	1	0	1,056
0	1	1	1	1,329
1	0	0	0	2,011
1	0	0	1	2,521
1	0	1	0	2,761
1	0	1	1	2,987
1	1	0	0	3,012
1	1	0	1	3,732
1	1	1	0	4,124
1	1	1	1	4,9

Table 4. Hasil perbandingan pengukuran perubahan sinyal Digital ke sinyal Analog antara pengukuran dengan multimeter dan tampilan di Lab View

Posisi Input				V out (Multimeter) (Volt)	Lab View(Volt)
S1 (MSB)	S2	S3	S4 (LSB)		
0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0,0563	0,059
0	0	1	0	0,0939	0,097
0	0	1	1	0,206	0,229
0	1	0	0	0,563	0,567
0	1	0	1	0,951	0,956
0	1	1	0	1,056	1,056
0	1	1	1	1,329	1,329
1	0	0	0	2,011	2,011
1	0	0	1	2,521	2,521
1	0	1	0	2,762	2,761
1	0	1	1	2,988	2,987
1	1	0	0	3,012	3,012
1	1	0	1	3,732	3,732
1	1	1	0	4,124	4,124
1	1	1	1	4,9	4,912

Dari tabel terlihat bahwa sinyal digital dalam hal ini nilai bit dari LED Bar yang merupakan indikator dimana posisi saklar “atas” = 0 dan posisi “bawah” = 1 dari saklar yang berupa indikator sinyal digital akan diubah dalam bentuk sinyal analog dalam bentuk tegangan listrik (Volt) . Jika nilai dari saklar (4 bit) diubah maka akan terjadi perubahan tegangan yang diperlihatkan di multimeter sebagai representatif sinyal analog, yang kemudian sinyal analog serta digital hasil pengubahan tersebut dapat dilihat pada layar komputer menggunakan program Lab View.

3. KESIMPULAN

1. Jika nilai dari saklar yang terdapat pada modul (perangkat keras) diubah maka yang terjadi pada output (tegangan terukur di multimeter) dan tampilan pada personal computer juga akan berubah, seiring perubahan saklar yang merupakan representatif dari sinyal digital.
2. Tegangan yang terukur di modul perangkat keras hampir sama dengan tegangan yang ditampilkan di komputer
3. Dengan menggunakan Lab View dapat terlihat secara visualisasi bentuk perubahan sinyal digital ke sinyal analog (tegangan listrik)

4. DAFTAR PUSTAKA

1. Budiharto, Widodo. 2008. *Elektronika Digital dan Mikroprosesor*. Yogyakarta: C.V Andi Offset. John G. Proakis dan D. G. Manolakis, “Pemrosesan Sinyal Digital” : prinsip, algoritma dan aplikasi (Alih Bahasa), Jilid 1, PT Prenhallindo, Jakarta, 1997. Hal 19-35.
2. Lisa K. Wells, *Student Edition User's Guide*, LabVIEW National Instruments, 1994.
3. Malvino & Barmawi. 1986. *Prinsip - Prinsip Elektronika jilid 1 edisi ketiga*. Jakarta: Erlangga.
4. Muhsin, Muhammad. 2004. *Elektronika Digital*. Yogyakarta: C.V Andi Offset
5. Elisa Usada . Rancang Bangun Modul Praktikum Teknik Digital Berbasis *Mobile Augmented Reality (AR)*. Jurnal. Sekolah Tinggi Teknologi Telematika Telkom Purwokerto
6. Sagita, dkk. Pengkonversian Data Analog menjadi data digital dan data digital menjadi data analog menggunakan *interface ppi 8255* dengan bahasa pemrograman borland delphi 5.0 . Jurnal Faktor Exacta 6(2): 168-179, 2013 ISSN: 1979-276X. Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Matematika dan IPA Universitas Indraprasta PGRI
7. Baria , Denny Darlis, Yuli Sun Hariyani. Design and Realization of digital Technique Practicum modules and sap -1 computers as a means of telecommunication engineering diploma degree courses. *ISSN : 2442-5826 e-Proceeding of Applied Science : Vol.1, No.1 April 2015 | Page 789*
8. Literature Number: SPRU716DTMS320x280x, 2801x, 2804x DSP Analog-to-Digital Converter (ADC) Reference Guide November 2004–Revised April 2010
9. Penuntun Praktikum. Elektronika Digital 2. Jurusan Teknik Elektronika PNUP. 2017

5. UCAPAN TERIMA KASIH

1. Direktur Politeknik Negeri Ujung pandang, DR. Ir. Hamzah Yusuf, MS
 2. Ketua UPPM PNUP Ir. Suryanto, MSc, Phd
 3. Ketua Jurusan Teknik elektro DR. Ir. Hafsah Nirwana, MT
 4. Rekan-rekan di Jurusan Teknik elektro
- Dan Semua pihak yang telah membantu dalam pengerjaan penelitian ini