

# PERANCANGAN POWER SUPPLY DIGITAL BERBASIS MIKROKONTROLER MENGGUNAKAN KEYPAD SEBAGAI PEMILIH TEGANGAN

Nolvensius Ch. Makasengehe<sup>(1)</sup>, Benefit Narasiang<sup>(2)</sup>, Sherwin R.U.A Sompie<sup>(3)</sup>, Bahrun<sup>(4)</sup>

1.Mahasiswa S1 T. Elektro Fakultas Teknik UNSRAT, 2,3,4 Dosen Jurusan Teknik Elektro UNSRAT

Jurusan Teknik Elektro-FATEK, UNSRAT, Manado. Email : mnolvensius\_e2@yahoo.com

Abstrak-Perkembangan teknologi semakin pesat, hampir semua aspek kehidupan manusia, telah tersentuh dengan teknologi, dimana pemakaian perangkat elektronik khususnya rangkaian Catu Daya dimana manfaat dari sebuah rangkaian ini sangat penting dalam rangkaian elektronika lainnya. Karena dimana rangkaian elektronik apapun selalu memerlukan rangkaian catu daya, baik catu daya sederhana maupun catu daya yang sangat memiliki berbagai macam IC.

Sehingga tepikirlah untuk merancang power supply digital dengan menggunakan keypad sebagai pemilih tegangan. Karena dengan power supply ini kita mudah menggunakan tegangan yang kita inginkan, apabila kita ingin mencoba suatu alat elektronika seperti fan yang perlu kita ketahui tegangan fan minimal 8volt-12volt kita hanya menekan tombol 8 maka keluarlah tegangan 8volt dari power supply. Jadi kita mudah mengetahui apakah alat elektronika yang kita coba baik atau dalam keadaan rusak.

Secara umum Power Supply Digital ini menggunakan ACI LM4558N, ADC0804, mikrokontroler ATmega 16 dan Mini Servo. Power supply Digital ini mempunyai batas tegangan -24 V sampai dengan 24 V. melebihi dari tegangan yang tercatum maka tegangan tak akan keluar karena digunakan batas minimal 0,5volt sampai dengan 24volt.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa power supply digital berbasis mikrokontroler menggunakan keypad telah di desain memiliki respon yang lebih cepat dari pada power supply analog yang menggunakan potensiometer. Karena kita hanya menekan tombol yang ada pada keypad maka keluaran dari power supply sesuai yang kita inginkan.

**Kata kunci :** ATmega 16, Mini servo, Mikrokontroler, IC LM4558N, Adc0804, Rangkaian Catu Daya, rangkaian Op-Amp

## I. PENDAHULUAN

Sumber tegangan atau power supply penggunaannya sangat luas sekali terutama di laboratorium teknik elektro dan dalam praktikum elektronika analog sebuah power supply yang dapat diatur tegangannya menjadi sesuatu yang harus dipenuhi. Power supply model dulu atau sering disebut dengan power supply analog masih menggunakan putaran analog sehingga sangat sulit untuk mendapatkan pengaturan tegangan keluaran yang sesuai dengan keinginan pemakai.

Perkembangan teknologi digital sekarang maka dikembangkan power supply digital dimana pengaturan tegangan keluaran dilakukan secara digital sehingga hasil tegangan keluaran menjadi lebih teliti.

Dengan latar belakang inilah maka akan dirancang sebuah power supply digital berbasis mikrokontroler ATmega16 dengan menggunakan keypad. Fungsi keypad berfungsi sebagai pemilih tegangan yang diinginkan.

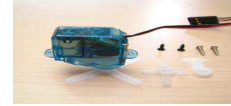
## II. DASAR TEORI

### A. Sistem Pengendalian

System pengontrol sebut kendali berarti mengukur nilai dari variabel sistem yang dikontrol dan menerapkan manipulasi ke sistem untuk mengoreksi atau membatasi penyimpangan nilai yang diukur dari nilai yang dikehendaki. Sedangkan sistem adalah kombinasi dari beberapa komponen yang bekerja bersama-sama dan melakukan suatu sasaran tertentu.



Gambar 1. pin out IC 78xx dan 79xx



Gambar 2. Servo Motor Standar

### B. Catu Daya

Perangkat elektronika dicatu oleh suplai arus searah DC (*direct current*) yang stabil agar dapat bekerja dengan baik. Baterai atau accu adalah sumber catu daya DC yang paling baik. Namun untuk aplikasi yang membutuhkan catu daya lebih besar, sumber dari baterai tidak cukup. Sumber catu daya yang besar adalah sumber bolak-balik AC (*alternating current*) dari pembangkit tenaga listrik. Untuk itu diperlukan suatu perangkat catu daya yang dapat mengubah arus AC menjadi DC. Pada tulisan kali ini disajikan prinsip rangkaian catu daya (*power supply*) linier mulai dari rangkaian penyearah yang paling sederhana sampai pada catu daya yang ter-regulasi. Regulator Voltage berfungsi sebagai filter tegangan agar sesuai dengan keinginan. Oleh karena itu biasanya dalam rangkaian power supply maka IC Regulator tegangan ini selalu dipakai untuk stabilnya outputan tegangan. susunan kaki IC regulator tersebut dapat dilihat pada gambar 1.

Penguat operasional (*operational amplifier* – op-amp) digunakan untuk membentuk fungsi-fungsi linier dan tak linier yang bermacam-macam. Penguat operasional biasa dijumpai dalam bentuk rangkaian terpadu (IC) dan biasanya dibuat dalam bentuk kemasan yang mempunyai 8 sampai 16 pin yang berisi satu sampai 4 penguat operasional. Keunggulan rangkaian yang dikemas dalam bentuk IC selain ukuran yang kecil juga kecepatan kerjanya tinggi dan mempunyai kehandalan yang tinggi juga. Penguat operasional merupakan rangkaian penguatan-tinggi yang sering disebut sebagai rangkaian terpadu linier dasar. Dengan beberapa karakteristik khas membuatnya merupakan pilihan bagi para perancang rangkaian penguat.

### C. Motor Servo

Motor servo adalah sebuah motor dengan sistem umpan balik tertutup di mana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor DC, serangkaian *gear*, potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo.



Gambar 3. DI Smart AVR ATmega 16

### D. Mikrokontroler AVR ATmega 16

Mikrokontroler adalah sebuah sistem *microprosesor* di mana di dalamnya sudah terdapat CPU, ROM, RAM, I/O, *Clock* dan peralatan internal lainnya yang sudah saling terhubung dan terorganisasi (terlamati) dengan baik oleh pabrik pembuatnya dan dikemas dalam satu chip yang siap pakai. sehingga kita tinggal memprogram isi ROM sesuai aturan penggunaan oleh pabrik pembuatnya. (Ardi Winoto, Mikrokontroler AVR ATmega8/ 16/ 32/ 8535 dan Pemogramannya dengan Bahasa C pada WinAVR).

Mikrokontroler berfungsi sebagai pusat pengolahan data dan pengendali bagi perangkat lain seperti sensor. Mikrokontroler AVR (*Alf and Vegard's Risc Processor*) standar memiliki arsitektur 8 bit, semua instruksi dieksekusi dalam 1 (satu) siklus *clock*.

E. Keypad

Pada keypad ini digunakan sistem scan yaitu dengan memberikan logika rendah pada kolom secara bergantian, logika rendah dihasilkan oleh mikrokontroler melalui program. Dengan adanya logika rendah pada kolom maka mengakibatkan pada baris akan berlogika rendah pada saat salah satu tombol ditekan.

F. LCD (Liquid Crystal Display)

M1632 merupakan sebuah modul LCD Dot-matrik yang mengkonsumsi daya rendah buatan *Seiko Instrument Inc* dengan tingkat kontras yang cukup tinggi serta pengontrol LCD CMOS yang telah terpasang dalam modul tersebut. Pengontrol telah dilengkapi dengan sebuah pembangkit karakter ROM/RAM dan penampil data RAM. Semua fungsi penampil dikontrol oleh instruksi dan modul dapat dengan mudah diantarmukakan dengan mikroprosessor unit (MPU).

G. Bahasa Pemrograman CodeVisionAVR

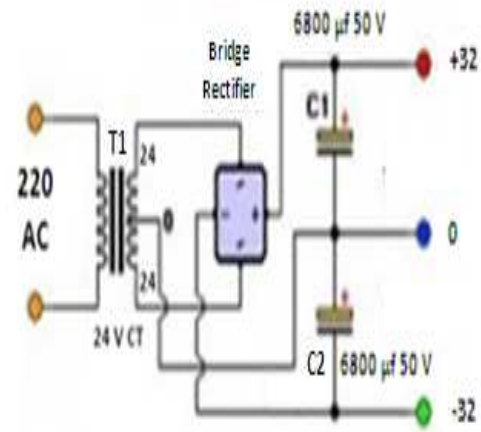
*CodeVisionAVR* pada dasarnya merupakan perangkat lunak pemrograman *microcontroller* keluarga AVR berbasis bahasa C. Ada tiga komponen penting yang telah diintegrasikan dalam perangkat lunak ini: *Compiler C*, IDE dan program generator.

III. PERANCANGAN SISTEM

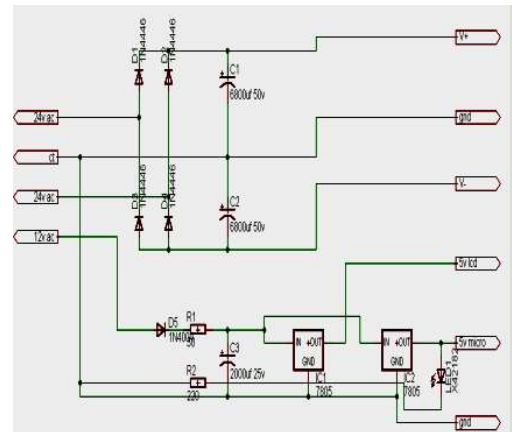
A. Power Suplly simetris 3

Rangkaian catudaya menggunakan transformator 10A dan pada keluaran 24Vac dipasang sebuah *bridge rectifier* sebagai penyearah gelombang penuh dan mengubah tegangan ac menjadi dc. Gambar 5 ,menunjukkan perancangan *power supply* tersebut.

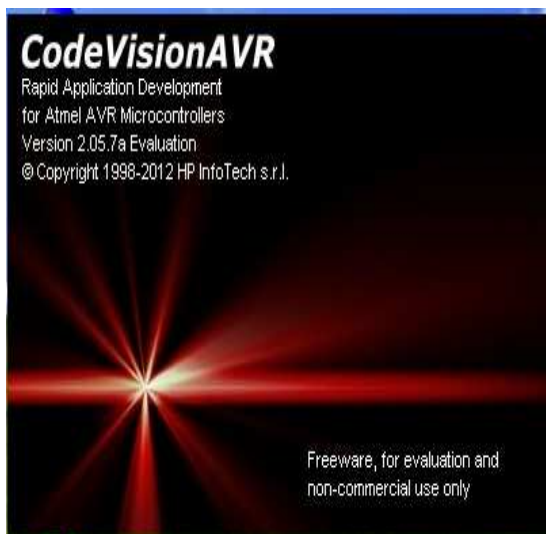
Sumber tegangan simetris 32 volt digunakan untuk mensuplay tegangan pada rangkaian Transistor daya. Pada keluaran IC dipasang kapasitor sebesar 6800µF sebagai filter tegangan.



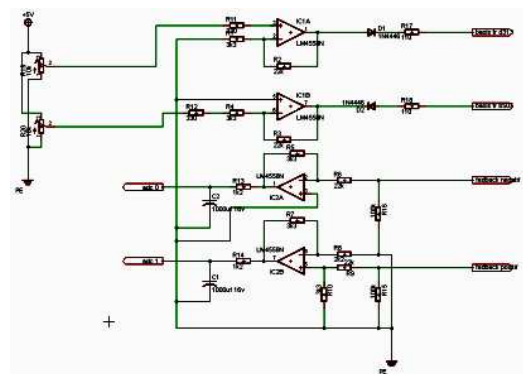
Gambar 5. Perancangan Power Suplly Simetris 32 Vdc



Gambar 6. Perancangan Rangkaian Regulator



Gambar 4. CodeVisionAVR



Gambar .7. Perancangan Rangkaian Feedback

### B. Rangkaian Regulator

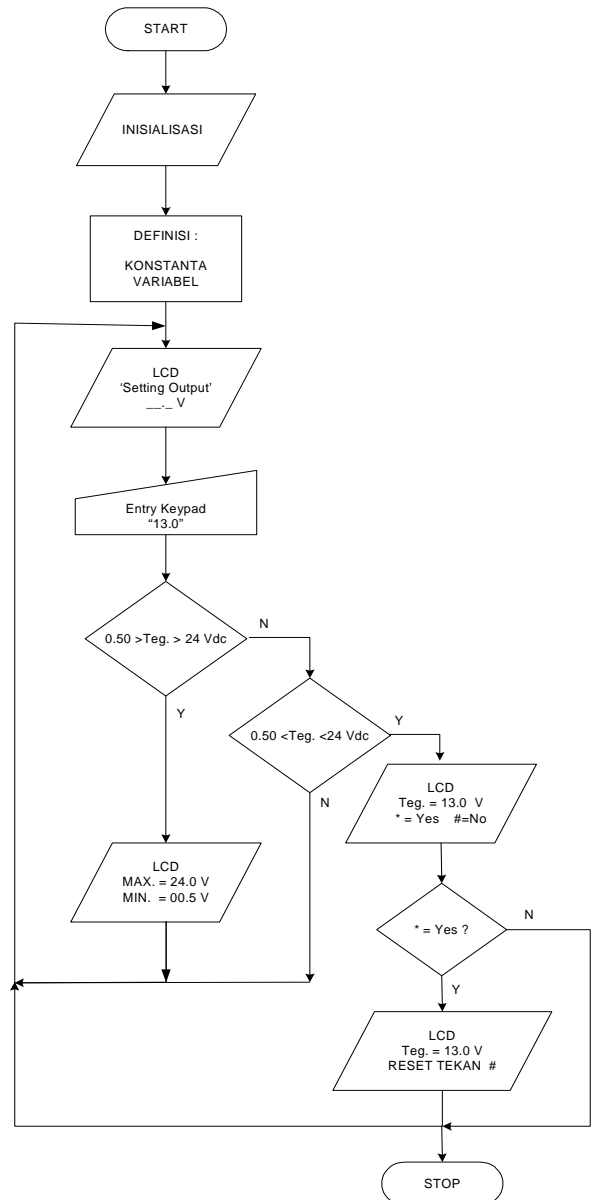
Fungsi pemasangan *regulator* tegangan pada power supply adalah untuk menyiapkan sumber tegangan simetris 32 volt untuk rangkaian transistor daya dan tegangan 5 volt untuk mikrokontroler serta LCD. Disamping itu untuk menstabilkan tegangan keluaran apabila terjadi perubahan tegangan masukan pada power supply (catu daya). Fungsi lain adalah untuk perlindungan dari terjadinya hubung singkat pada beban. Rangkaian ini dapat dilihat seperti pada gambar 6 di atas.

### C. Rangkaian Feedback

Rangkaian Feedback digunakan untuk mengatur tegangan input 0 sampai 5 volt dari rangkaian catu daya, seperti pada gambar 7 di atas. Masukan tegangan 5 volt dengan memakai potensio meter 10K digunakan untuk mengatur tegangan 0 sampai 5 volt kemudian di input pada penguatan non inverting dengan 7.67 kali penguatan yang digunakan untuk mengontrol input basis transistor d313, penguatan inverting dengan 6.67 kali penguatan digunakan untuk mengontrol input basis transistor b507 dan penguatan non inverting dengan 0.15 penguatan untuk pembagi tegangan ( $R6/R5$ ) digunakan untuk diteruskan ke adc0 (untuk tegangan negatif) pada pin mikrokontroler serta ke adc1 pada pin mikrokontroler (untuk tegangan positif).

### D. Flowchart Sistem Power Suply Simetris 24 Volt DC untuk contoh tegangan input 13 volt

Perancangan flowchart sistem *Poer supply* simetris 24 Vdc dapat dilihat seperti gambar 8 di atas.



Gambar 8. Flowchart Sistem Power Suply Simetris 24 Vdc

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan proses perancangan yang sudah dibahas pada bab sebelumnya dimana untuk mengetahui kinerja, hasil serta kehandalan sistem Power Supply Simetris 24 Volt DC yang telah dibuat maka dilakukan proses pengujian. Proses pengujian dan analisa ini dilakukan pada sistem input dan output Power Supply, hasilnya seperti pada tabel 1. Dalam pengujian, sistem input dan output Power Suplly ini menggunakan program *CodeVisionAVR*. Pengujian / Pengukuran akan dilakukan terhadap:

1. Sumber tegangan (Catu Daya)
2. Analisa terhadap pembagi tegangan
3. Pengujian dan pengukuran terhadap output Power Suplly Simetris
4. Pengujian dengan beban Resistif dan Induktif

TABEL 1.  $V_{OUT}$   $V_{IN}$  POWER SUPPLY

V-input	V-out
12,78 Vdc	4,92 Vdc
12,73 Vdc	4,92 Vdc
12,69 Vdc	4,92 Vdc
12,67 Vdc	4,92 Vdc
12,87 Vdc	4,92 Vdc



(a)



(b)

Gambar 9. Pengukuran pada Output Power Supply, gambar (a) pengukuran tegangan (-), gambar (b) pengukuran tegangan

#### A. Pengukuran Tegangan Power Suply Simetris 24 Vdc.

Pengukuran pada output Power Supply Simetris 24Vdc dilakukan dengan alat ukur digital untuk kita dapat mengetahui tegangan yang keluar dari power supply yang akan di tampilkan di LCD apakah sesuai dengan hasil pengamatan dan pengujian. Setelah dilakukan pengujian dan pengambilan data ternyata Ouput dari Power Supply yang di tampilkan di LCD sesuai dengan multi meter, seperti kita lihat gambar 9.

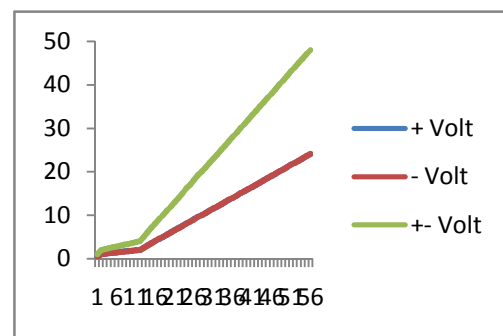
Nilai error dari hasil perbandingan pengukuran Output Power Supply dengan Multi Meter dan LCD :

$$\sum \% \text{ error tanpa Beban (+)} = \frac{\Sigma \% \text{ error}}{\text{banyak sampel}} = \frac{1,44}{56} = 0,03$$

$$\sum \% \text{ error tanpa Beban (-)} = \frac{\Sigma \% \text{ error}}{\text{banyak sampel}} = \frac{0,84}{56} = 0.$$

TABEL 2. PENGUKURAN TANPA BEBAN

NO	KEYPAD	LCD	PENGUKURAN		
			+ VOLT	- VOLT	± VOLT
1	0.5	0.5	0.5	0.5	1
2	1	1	1	1	2
3	1.1	1.1	1.1	1.1	2.2
4	1.2	1.2	1.2	1.3	2.4
5	1.3	1.3	1.3	1.3	2.6
6	1.4	1.4	1.5	1.4	2.8
7	1.5	1.5	1.6	1.5	3
8	1.6	1.6	1.7	1.6	3.2
9	1.7	1.7	1.8	1.7	3.4
10	1.8	1.8	1.8	1.8	3.6
11	1.9	1.9	2	1.9	3.8
12	2	2	2	2	4
13	2.5	2.5	2.5	2.5	5
14	3	3	3.1	3	6.1
15	3.5	3.5	3.6	3.5	7.1
16	4	4	4.1	4	8.1
17	4.5	4.5	4.5	4.6	9.1
18	5	5	5	5	10
19	5.5	5.5	5.6	5.5	11.1
20	6	6	6.1	6	12
21	6.5	6.5	6.6	6.5	13
22	7	7	7.1	7	14
23	7.5	7.5	7.6	7.5	15
24	8	8	8.1	8.1	16.2
25	8.5	8.5	8.5	8.5	17
26	9	9	9.1	9	18.1
27	9.5	9.5	9.6	9.6	19.2
28	10	10	10.1	10	20.1



Gambar 10. Grafik Pengukuran Power Supply Simetris Tanpa Beban

## V. PENUTUP

Berdasarkan analisa dan pembahasan dalam perancangan sistem Power Suplly Simetris 24 Vdc, maka dapat disimpulkan beberapa hal terkait dengan pelaksanaan dan hasil dari penelitian yaitu:

1. Output Power Suplly Simetris bekerja sesuai dengan entry tegangan yang telah ditentukan.
2. Dalam pengujian dan analisa pembagi tegangan potensiometer 10 K $\Omega$  diperoleh nilai yang linier antara besar tegangan dan sudut putar yang diberikan dimana semakin besar sudut putar yang diberikan maka semakin besar pula tegangan yang terukur.
3. Untuk entry data tegangan di atas 24 Volt DC sudah diproteksi dalam program, sehingga peralatan Power Suplly Simetris tidak bekerja pada tegangan yang tidak diinginkan.
4. Pengukuran yang tidak sesuai dikarenakan perbedaan alat ukur digital dan kalibrasi yang tidak sama.
5. Nilai perbandingan *error* antara multimeter dengan tampilan lcd terdapat selisih tanpa beban 0.03 volt.
6. Nilai perbandingan *error* antara multimeter dengan tampilan lcd terdapat selisih dengan beban resistansi 0.02 volt.
7. Nilai perbandingan *error* antara multimeter dengan tampilan lcd terdapat selisih dengan beban induktif 0.03 volt.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] W,Budiharto.*Interfacing Komputer dan Mikrokontroler*, Elex Media Komputindo, Jakarta. 2004
- [2] D,Chapman,. *Teach Your Selft C++ 6 in 21 Days*.Secon Edition. Sams Publishing. Indoana-USA.1998.
- [3] Frieyadie.“PanduanPemrogramanC++”,Yogyakarta:Andi.2006
- [4] A ,Heri. “Pemrograman Mikrokontroler AVR ATMEGA16”, Informaatika Bandung. 2008
- [5] B, Kuo, alih bahasa Mhd, Zulfan,. *Automatic Control System*, Prenhallindo, Jakarta. 1998
- [6] W, Lingga. “Belajar Mikrokontroler AVR Seri ATMega16, Simulasi dan Aplikasi”, Yogyakarta:Andi .2006
- [7] Malvino, *Prinsip-Prinsip Elektronik Edisi ke 2*, Erlangga, Jakarta. 1992.
- [8] A, Winoto. “Mikrokontroler AVR ATMega 8/32/16/8535 dan Pemrogramannya dengan Bahasa C pada WinAVR”. Informatika. Bandung. 2008.
- [9] Tersedia di : <http://www.hpinfotech.ro/>. Agustus 2010.
- [10] Tersedia di : [www.atmel.com.Datasheet AVR ATMega16](http://www.atmel.com.Datasheet AVR ATMega16)
- [11] Tersedia di : <http://elektronika-dasar.com/percobaan/power-supply-variabel-10a/>
- [12] Tersedia di : [www.hpinfotech.ro](http://www.hpinfotech.ro)
- [13] Tersedia di : <http://offground.wordpress.com>

Penulis bernama lengkap Nolvensius Christoporos Makasenggehe, anak kedua dari dua bersaudara. Lahir di Menggawa pada tanggal 01 Desember 1987.

Penulis menempuh pendidikan secara berturut-turut di SD Negri 1 Menggawa (1996-2002), SLTP Negri 1 Tamako (2002-2005) dan kemudian SMK Negri 3 Tahuna (2005-2007)

Selama bersekolah, penulis aktif dalam kegiatan ekstrakurikuler antara lain kegiatan OSIS dan Pramuka.

Pada tahun 2007, penulis melanjutkan studi di Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi. Penulis mengambil jurusan Teknik Elektro, dan pada tahun 2009 memilih konsentrasi minat Teknik Elektronika. Setelah menyelesaikan Kerja Praktek di PT. PLN (Persero) Rayon Selatan khususnya di bagian dinas gangguan, penulis memutuskan untuk menulis Tugas Akhir mengenai Perancangan Power Supply Bebas Mikrokontroler Menggunakan Keypad Sebagai Pemilih Tegangan.

Selama kuliah, penulis aktif dalam organisasi kemahasiswaan yaitu Himpunan Mahasiswa Elektro (HME) dan juga Senat Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi, pernah menjabat sebagai Wakil Seketaris Senat Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi periode 2009-2010.