

Rancangan Modifikasi Analog Eksperimenter Berbasis Mikrokontroler Dengan Menggunakan *Display* Sebagai Alat Penunjang Praktikum

Devy Tri Agustin¹, Romma Diana Puspita², Meita Maharani Sukma³

^{1,2,3}Teknik Telekomunikasi dan Navigasi Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya

Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236

Email : devy3agustin@gmail.com

ABSTRAK

Analog Eksperimenter merupakan satu set alat elektronika yang ditujukan untuk uji rancangan yang akan dirakit di *breadboard*. Di dalam analog eksperimenter terdapat rangkaian pembangkit frekuensi hingga 20KHz beserta bentuk gelombang sinus dan kotak, sumber tegangan AC (*Alternating Current*) dan DC (*Direct Current*), serta *breadboard* sebagai papan penghubung antar kaki-kaki komponen elektronika yang akan dirakit. Pada saat ini pengukuran nilai tegangan yang dihasilkan oleh *volt* DC maupun *volt* AC dapat dilihat melalui alat ukur multimeter, penghitungan nilai frekuensi yang dihasilkan oleh pembangkit analog eksperimenter dapat dilihat melalui alat ukur osiloskop, dan untuk nilai frekuensi yang dihasilkan oleh signal generator masih belum memenuhi kebutuhan dalam praktikum. Sehingga penulis membuat suatu rancangan modifikasi analog eksperimenter berbasis mikrokontroler dengan menggunakan *display* dengan range nilai frekuensi signal generator yang mencapai 1 MHz beserta gelombang segitiga.

Kata kunci : Analog Eksperimenter, Frekuensi, Gelombang Sinyal, *Volt* AC, *Volt* DC

ABSTRACT

Analog experimenter is a one set electronic tool for design experimenter that will be assembled on breadboard. In the analog experimenter there is frequency generator circuit up to 20 KHz with sinus wave and square, voltage source AC (Alternating Current) and DC (Direct Current), and breadboard as a connecting board between electronic component that will be assembled. Nowadays voltage value measurement which is resulted by DC volt or AC volt can be seen by multimeter measurement, frequency value calculation which is resulted by experimenter analogue generator can be seen by oscilloscope measurement, and frequency value which is resulted by generator signal has not fulfill the practicum not yet. So the writer make designated modification analog experimenter based on microcontroller using display with range value of frequency generator signal up to 1 MHz with triangle wave.

Keywords : Analog Experimenter, Frequency, Signal Wave, *Volt* AC, *Volt* DC.

I. PENDAHULUAN

Analog Eksperimenter adalah satu set alat elektronika yang ditujukan untuk uji rancangan yang akan dirakit di *breadboard*. Di dalam analog eksperimenter terdapat beberapa rangkaian pembentuk analog eksperimenter, diantaranya yaitu rangkaian pembangkit frekuensi gelombang sinus dan kotak, sumber tegangan AC (*Alternating Current*) dan DC (*Direct Current*), dan *breadboard* sebagai papan penghubung antar kaki-kaki komponen elektronika yang akan dirakit menjadi sebuah rancangan praktikum elektronika.

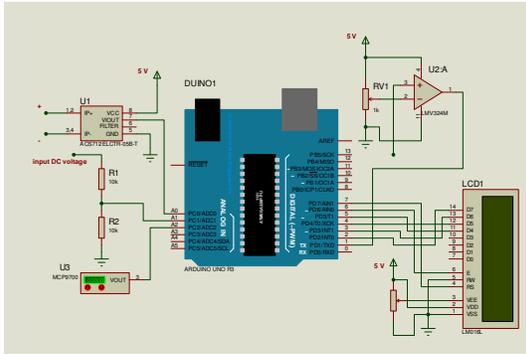
Nilai frekuensi yang dihasilkan oleh signal generator pada analog eksperimenter mencapai 20 kHz dan gelombang yang dihasilkan yaitu gelombang sinus dan kotak. Sehingga pada saat melakukan uji praktikum yang menggunakan frekuensi hingga 100 kHz (seperti yang terlihat pada Lampiran 3 halaman C-3) dan membutuhkan gelombang segitiga dalam inputnya (seperti yang terlihat pada Lampiran 4 halaman D-6) perlu membawa alat

pembangkit frekuensi tambahan (*audio frekuensi generator*).

Pengukuran nilai tegangan yang dihasilkan oleh *volt* DC maupun *volt* AC dapat dilihat melalui alat ukur multimeter dan penghitungan nilai frekuensi yang dihasilkan oleh pembangkit analog eksperimenter dapat dilihat melalui alat ukur osiloskop, dengan demikian perlunya membawa alat ukur tambahan agar kegiatan praktikum berjalan dengan lancar.

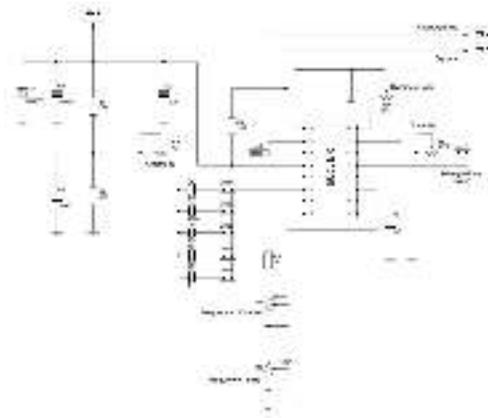
II. METODE

Rancangan alat yang akan dibuat dalam metode ini adalah rangkaian Frekuensi Generator dengan menggunakan IC XR-2206 sebagai penghasil nilai frekuensi 1 Hz hingga 1 MHz, mikrokontroler Arduino uno sebagai pengontrol nilai, dan LCD sebagai penampil nilai dari hasil program mikrokontroler (seperti yang terdapat pada gambar 2.1 di bawah ini).

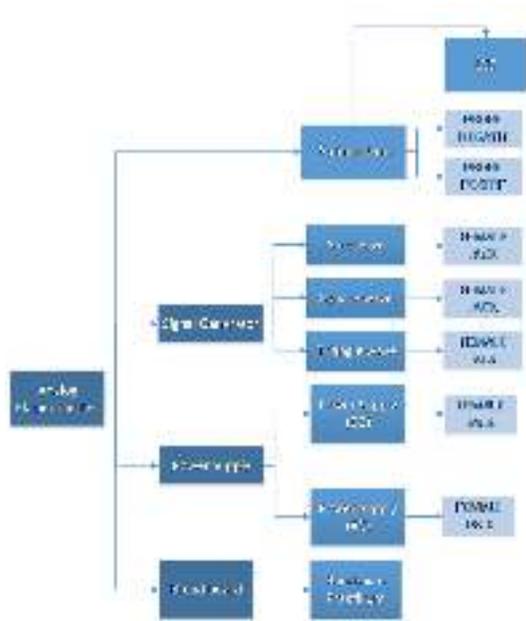


Gambar 2.1 Rangkaian LCD menggunakan Arduino

III. HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 3.1 Rangkaian pembangkit gelombang sinus, kotak dan segitiga.

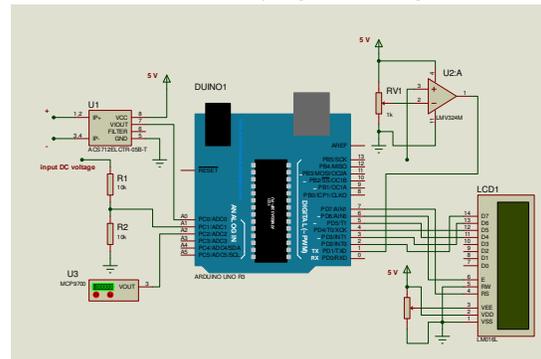


Gambar 2.2 Rancangan Blok Diagram Analog Eksperimenter

Di dalam rancangan blok diagram analog eksperimenter diatas dapat diketahui bahwa di dalam analog eksperimenter terdapat arduino, signal generator, power supply, dan breadboard.

Signal generator menghasilkan gelombang sinus, segitiga, dan kotak. Di dalam power supply terdapat power supply AC dan DC. Dan breadboard sebagai papan penghubung antar kaki komponen elektronika yang akan digunakan dalam praktikum perkuliahan. Sedangkan arduino berfungsi sebagai pembaca nilai frekuensi yang dihasilkan signal generator melalui female jack, nilai tegangan AC dan DC yang dihasilkan oleh power supply melalui female jack, serta nilai arus yang terdapat pada rancangan kegiatan praktikum nantinya. Dari hasil pembacaan nilai frekuensi, tegangan, serta arus, kemudian diteruskan ke LCD sebagai komponen penampil nilai.

Dari gambar 3.1 di atas dijelaskan bahwa rangkaian menggunakan IC XR2206 di dalam rangkaian. Rangkaian pada gambar 3.1 diatas mampu menghasilkan nilai frekuensi hingga 1 MHz. Rangkaian pembangkit gelombang pada gambar 3.1 diatas dirangkai menggunakan beberapa komponen sesuai dengan anjuran dari *datasheet* IC XR2206. Namun untuk mendapatkan nilai frekuensi yang diinginkan nilai dari beberapa komponen perlu diubah, yaitu nilai komponen kapasitor dan potensiometranya. Nilai kapasitor dapat mempengaruhi *range* frekuensi yang akan dihasilkan sedangkan nilai dari potensiometer dapat mempengaruhi nilai frekuensi dari *range* yang telah ditentukan oleh kapasitor. Nilai kapasitor yang digunakan oleh penulis pada gambar 3.1 sebesar 1 μ F, 100 nF, 10 nf, dan 1 nf,. Nilai potensiometer yang digunakan oleh rancangan penulis sebesar 100 Kohm yang diseri dengan 50 Kohm.



Gambar 3.2 Rangkaian LCD menggunakan Arduino

Pada bab ini, dipaparkan hasil pengujian yang telah dilakukan beserta pembahasannya. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah rancangan yang telah dibuat sesuai dengan perencanaan atau belum. Pengujian

dilakukan tiap-tiap bagian. Berikut merupakan hasil dari pengujian yang telah dilakukan.

Tabel 3.1 Hasil Pengujian Nilai Frekuensi

TP	Gelombang Yang Dihasilkan	Nilai Perhitungan	Nilai Pengukuran	Amplitudo
1.	Gelombang sinus	8,85Hz – 333kHz	6,10 Hz 50,5 Hz 1,52 kHz 30,5 kHz 333 kHz	1,28V 2,08V 2,0V 2,0V 1,92V
2.	Gelombang segitiga	8,85Hz – 333kHz	6,10 Hz 50 Hz 1,54 kHz 30,1 kHz 333 kHz	2,40V 2,48V 2,24V 2,28V 2,24V
3.	Gelombang kotak	8,85Hz – 333kHz	6,25 Hz 50,5 Hz 1,52 kHz 30,5 kHz 333 kHz	4,54V 4,64V 4,24V 4,40V 4,8V

Dari pengujian frekuensi diatas berada pada kondisi baik. Hal ini dibuktikan dengan hasil yang diperoleh dari pengukuran menggunakan *Oscilloscope* dengan hasil perhitungan hasilnya hampir sama, hanya saja memiliki beberapa persen perbedaan. Sehingga rangkaian frekuensi menunjukkan masih berfungsi dengan baik.

Tabel 3.2 Tampilan pada LCD

Output	Nilai pada LCD	Nilai pada Oscilloscope	Nilai pada Avometer
Voltage Vac	13,32 Vac	-	15,58 Vac
Voltage Vdc	1-30,96 Vdc	-	1,1 - 31,8 Vdc
Sine wave	15,68 KHz	14,9 KHz	-
Square wave	127,80 KHz	127 KHz	-
Triangle wave	211,58 KHz	212 KHz	-

Dari tabel 3.2 hasil perbandingan antara nilai tampilan pada LCD dengan nilai hasil pengukuran pada masing-masing alat ukur menunjukkan bahwa terdapat sedikit perbedaan nilai. Hal ini dikarenakan ada beberapa faktor yang mempengaruhi perbedaan nilai tersebut, salah satunya yaitu *instrument error*. Nilai yang ditampilkan oleh LCD dikontrol oleh arduino yang dapat inputan dari sensor tegangan AC dan DC serta pemrograman yang dapat menampilkan nilai frekuensi pada LCD.

IV. PENUTUP

Dari hasil pengujian dan pengukuran terhadap alat monitoring dan kontrol genset menggunakan *Supervisory Control and Data Acquisition* (SCADA) yang dibuat

sebagai tugas akhir, penulis dapat menarik kesimpulan sebagai berikut

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan terhadap peralatan yang diuji pada rancangan analog eksperimenter menggunakan Arduino Uno dengan menggunakan LCD sebagai tampilan nilai frekuensi dan tegangan sebagai pelengkap sarana praktek TNU di Politeknik Penerbangan Surabaya, maka penulis dapat menarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Modifikasi Analog Eksperimenter ini mampu menghasilkan frekuensi gelombang mulai 1 Hz hingga 1 MHz dengan tambahan gelombang *triangle* didalam outputnya.
2. Modifikasi Analog Eksperimenter ini mampu menampilkan nilai tegangan dan nilai frekuensi gelombang *sine*, *square*, dan *triangle* pada tampilan LCD menggunakan Arduino Uno sehingga lebih efisien dan mampu mempermudah taruna dalam kegiatan praktikum.

Dari kesimpulan yang telah ada, beberapa saran dari penulis tentang alat yang telah dibuat agar ke depannya dapat lebih baik lagi adalah sebagai berikut :

1. Rancangan modifikasi analog eksperimenter dapat dikembangkan dengan cara mengganti LCD 2x16 menjadi LCD grafik yang mampu menampilkan kata, gambar, angka, dan karakter.
2. Dalam mengubah range nilai frekuensi yang diinginkan pada rancangan modifikasi analog eksperimenter menggunakan *jumper*, diharapkan peneliti selanjutnya dapat menggunakan *switch selector* dalam mengubah *range* nilai frekuensi agar lebih praktis dan efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Barmawi, Malvino. 1987. *Prinsip-prinsip Elektronika*. Jakarta:Penerbit Erlangga.
- [2] Bishop, Owen. 2004. *Dasar-dasar Elektronika*. Jakarta:Penerbit Erlangga.
- [3] Blocher, Richard. 2004. *Dasar Elektronika*. Yogyakarta:Andi.
- [4] George, Clayton dan Steve Winder. 2005. *Operational Amplifiers*. Jakarta:Penerbit Erlangga.
- [5] Setiawan, I. (2006). *Mikrocontroller dan Teknik Perancangan Sistem Kontrol*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [6] Swartz, M., Wirjosoedirdjo, S.J. 1986. *Transmisi Informasi, Modulasi, dan Bising*. Jakarta:Erlangga.