BAB IV

PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab kali ini akan membahas tentang proses pengujian sistem yang telah dirancang secara keseluruhan dan bagaimana cara pengujian dan menganalisis perangkat yang telah dibuat juga diharapkan dapat berjalan sesuai dengan perancangan pada bab sebelumnya.

Pada pengujian dan analisis terhadap sistem perangkat yang telah dibuat kali akan menguji beberapa bagian dari perangkat yang telah dibuat yang bertujuan untuk mengetahui kerja dari setiap bagian penyusun perangkat yang telah dibuat apakah keluarannya sesuai dengan yang diharapakan. Pengujian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

1. pengujian rangkaian *attenuator*,
2. pengujian rangkaian penguat 1x,
3. pengujian rangkaian penguat 10x,
4. dan pengujian sistem perangkat secara keseluruhan.

4.1 Pengujian Rangkaian *Attenuator*

Pada pengujian rangkaian *attenuator* adalah bagian dari rangkaian peyusun perangkat yang telah dibuat. Pengujian rangkaian *attenuator* ini merupakan paling diperhatikan dalam sistem ini, hal ini dikarenakan sinyal masukan yang akan diukur

tidak boleh melebihi batas kemampuan setiap komponen yang ada pada sistem perangkat ini atau amplitudo sinyal yang diukur tidak boleh meebihi batas pembacaan dari ADC mikrokontroler.

Pengujian rangkaian ini akan dilakukan menggunakan osiloskop yang sudah ada yaitu dengan cara melewatkan sinyal amplitudo yang cukup tinggi dan kemudian diukur pada titik keluaran dari rangkaian *attenuator* tersebut. Berikut ini adalah data tabel yang menunjukkan pengujian pada rangkaian *attenuator*.

Table 4.1 Data Pengujian Rangkaian *Attenuator*

Masukan	Keluaran di Attenuasi
1 V	2.43 V
4 V	2.91 V
9 V	3.35 V



a



b



c

Gambar 4.1 (*a*) Pada Pengukuran Inputan 1 V, (*b*) Pada Pengukuran Inputan 4 V, (*c)* Pada Pengukuran Inputan 9 V

Terlihat dari Tabel 4.1 dan hasil dari Gambar 4.1 bahwa rangkaian *attenuator* yang dihasilkan dari pengukuran menggunakan input tegangan yang diukur berhasil dilemahkan oleh rangkaian *attenuator* tersebut. Seperti pada pengukuran input tegangan pada pengukuran 4 V menghasilkan keluaran 2.91 V yang artinya tegangan 4 V dilemahkan 10x menjadi 0.4 . Akan tetapi karena garis ground yang diinginkan adalah 2.5 V yaitu garis tengah antara 0 hingga 5 V sehingga hasil tegangan yang keluaran adalah 2.5 V dijumlahkan dengan 0.4 V menjadi 2.91 V.

4.2 Pengujian Rangkaian Penguat 1x (*Op-amp*)

Pada pengujian rangkaian penguat 1x digunakan untuk menguatkan sinyal masukan yang telah dilemahkan oleh rangkaian *attenuator* sehingga sinyal yang

keluar dari rangkaian op-amp ini sebisa mungkin dapat terbaca oleh peranti ADC didalam mikrokontroler.

Pengujian rangkaian penguat 1x ini bertujuan sebagai rangkaian buffer sinyal yang telah dilemahkan dengan faktor pelemahan 10:1 pada rangkaian *attenuator* yang kemudian akan masuk dan di-*sampling* oleh peranti ADC didalam mikrokontroler. Sinyal yang di-*sampling* oleh peranti ADC yang melalui rangkaian penguat 1x ini adalah sinyal yang beramplitudo besar, sehingga tidak merusak peranti ADC pada mikrokontroler. Berikut ini adalah tabel dan juga gambar dari hasil data pengujian rangkaian penguatan 1x.

Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian Rangkaian Penguat 1x

Masukan	**Keluaran Yang Dikuatkan 1x**
4 V	3.01
8 V	3. 35
11 V	3. 67



a



b



c

Gambar 4.2 (*a*) Pada Pengukuran penguatan Inputan 1 4, (*b*) Pada Pengukuran penguatan Inputan 4 V, (*c)* Pada Pengukuran penguatan Inputan 11 V

Seperti yang terlihat dari Tabel 4.2 dan hasil dari Gambar 4.2 bahwa rangkaian penguatan op-amp 1x yang dihasilkan dari pengukuran menggunakan input tegangan yang diukur berhasil dikuatkan oleh rangkaian penguat setelah input tegangan tersebut melewati rangkaian attuator. Hampir sama seperti pengukuran rangkaian *attenuator*, pengukuran pada rangkaian op-amp ini pun nilai yang dihasilkan tidak beda jauh dengan pengukuran *attenuator*. Hal ini bisa dilihat pada pengukuran input tegangan pada pengukuran 8 V menghasilkan keluaran 3.35 V yang artinya tegangan 8 V dilemahkan 10x menjadi 0.8 yang kemudian dikuatkan menjadi 1x yang artinya 2.5 V yaitu garis tengah antara 0 hingga 5 V sehingga hasil tegangan yang keluaran adalah 2.5 V dijumlahkan dengan 0.8 V menjadi 3.35 V.

4.3 Pengujian Rangkaian Penguat 10x (*op-amp*)

Rangkaian op-amp dengan penguatan 10x pada sistem ini digunakan untuk menguatkan kembali sinyal yang telah dilemahkan oleh rangkaian *attenuator* dengan faktor pelemahan sekitar 10:1, sehingga sinyal keluaran dari rangkaian penguat ini sama besar dengan sinyal yang masuk ke rangkaian *attenuator*.

Rangkaian op-amp dengan nilai penguatan 10x ini bertugas untuk mengembalikan sinyal menjadi suatu sinyal yang sama besarnya seperti sebelum dilemahkan oleh rangkaian *attenuator* sinyal. Sehingga rangkaian ini disebut juga sebagai rangkaian pengembali besar sinyal masukan. Rangkaian penguatan 10x ini digunakan untuk menganalisis sinyal-sinyal masukan yang memiliki amplitudo kecil yang range amplitudonya tidak melebihi batas kemampuan tegangan yang dapat dibaca oleh peranti ADC pada mikrokontroler. Berikut ini adalah tabel dan juga gambar dari hasil data pengujian rangkaian penguatan 10x.

Tabel 4.3 Data Hasil Pengujian Rangkaian Penguat 10x

Masukan	Keluaran Yang Dikuatkan 10x
9 V	4.22 V
11 V	4.67 V
15 V	4.93 V



a



b



c

Gambar 4.3 (*a*) Hasil Pengujian Rangkaian Penguat 9 V, (*b*) Hasil Pengujian Rangkaian Penguat 11 V, (*c*) Hasil Pengujian Rangkaian Penguat 15 V

Pada pengukuran dari Tabel 4.3 dan hasil dari Gambar 4.3 bahwa rangkaian penguatan op-amp 10x yang dihasilkan dari pengukuran menggunakan input tegangan yang diukur berhasil dikuatkan oleh rangkaian penguat setelah input

tegangan tersebut melewati rangkaian *attenuator*. Hanya saja pada pengukuran penguatan op-amp 10x ini menghasilkan hasil tegangan input tidak sesuai dengan hasil penguatan 10x dari tegangan yang diukur. Hal ini dikarenakan dioda yang bekerja pada rangkaian analog ini membatasi tegangan yang akan masuk ke ADC mikrokontroler sehingga membatasi nilai masukan tidak melebihi dari 5 V agar tidak merusak peranti ADC. Seperti dilihat dari input tegangan yang diukur nilai yang dihasilkan tidak melebihi rentang pembacaan peranti ADC yang terbukti rata-rata tegangan yang keluar adalah dibawah 5 V.

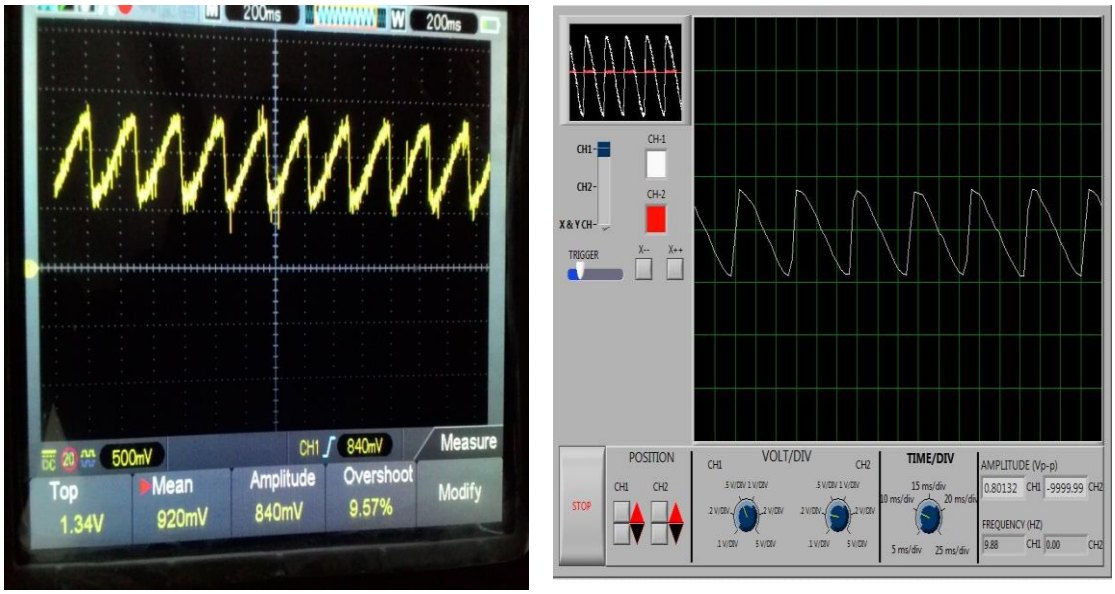
4.4 Pengujian Sistem Perangkat Secara Keseluruhan

Pada pengujian sistem perangkat secara keseluruhan ini akan dilakukan beberapa pengujian dengan cara memberi sinyal masukan terhadap sistem dalam berbagai bentuk sinyal, beragam frekensi dan beragam amplitudo yang dibangkitkan oleh *function generator* yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan dari kerja sistem perangkat secara umum. Kemudian hasil dari pembacaan sistm perangkat ini akan dibandingkan dengan alat ukur osiloskop yang sudah ada untuk melihat kesesuaian pembacaannya.

4.4.1 Pengujian Gelombang Sinus

Untuk pengujian gelombang sinus ini diambil beberapa amplitudo sinyal yang mewakili rentang amplitudo rendah, menengah dan tinggi. Untuk mewakili amplitudo rendah menggunakan nilai 840 mVp-p, untuk mewakili amplitudo menengah menggunakan nilai 3.0 Vp-p, dan untuk mewakili amplitudo tinggi menggunakan nilai 12.5 Vp-p. Sedangkan batas-batas frekuensi yang akan digunakan berada di rentang 1 Hz hingga 100 Hz dalam percobaan ini.

4.4.1.1 Hasil Pengujian Gelombang Sinus dengan Amplitudo 840 mVp-p



Gambar 4.4 Hasil Pengujian Amplitudo sebesar 840 mVp-p yang dibandingkan dengan Osiloskop

Dari hasil percobaan pengukuran gelombang sinus dengan masukan amplitudo sebesar 840 mVp-p, dapat dibandingkan persentase faktor kesalahan yang terjadi pada pengukuran menggunakan sistem perangkat dengan menggunakan persamaan 4.1.

$$\%FK = \left|\left(\frac{A_{osiloskop} - A_{sistem\ perangkat}}{A_{osiloskop}}\right) X\ 100\ \%\right| \quad (4.1)$$

Keterangan :

%FK adalah persentase faktor kesalahan, dimana hasilnya merupakan nilai harga mutlak.

$A_{osiloskop}$ adalah nilai amplitude sinyal hasil pembacaan oleh alat ukur osiloskop yang ada.

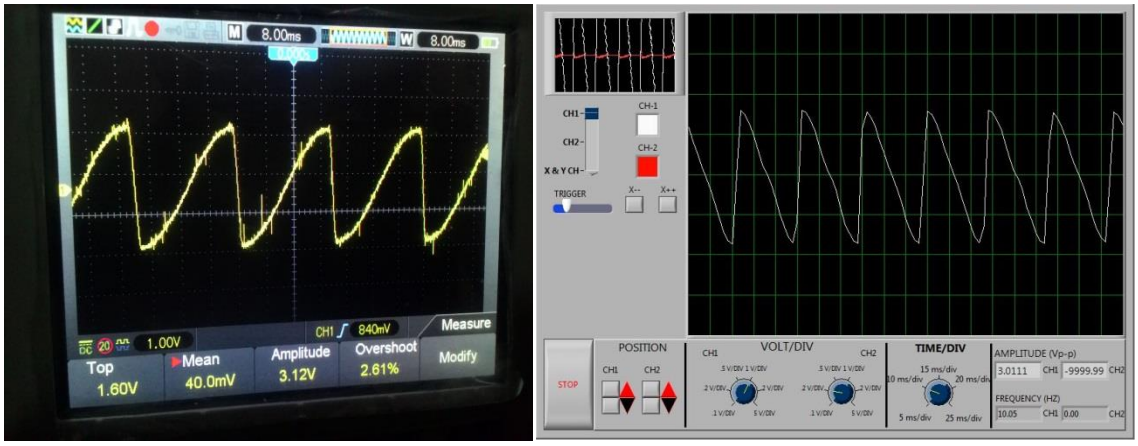
$A_{sistem\ perangkat}$ adalah nilai amplitude sinyal hasil pembacaan oleh sistem perangkat yang dibuat.

Sehingga persentase kesalahan yang terjadi dari hasil pengukuran oleh sistem perangkat pada amplitude sinyal sebesar 840 mVp-p adalah :

$$\%FK = \left|\left(\frac{840\ mV - 801{,}32\ mV}{840\ \text{mV}}\right) X\ 100\ \%\right| = 4{,}6\ \%$$

Dari persamaan tersebut didapatkan nilai %FK sebesar 4,6 %.

4.4.1.2 Hasil Pengujian Gelombang Sinus dengan Amplitudo 3,0 Vp-p



Gambar 4.5 Hasil Pengujian Amplitudo sebesar 3.0 Vp-p yang dibandingkan dengan Osiloskop

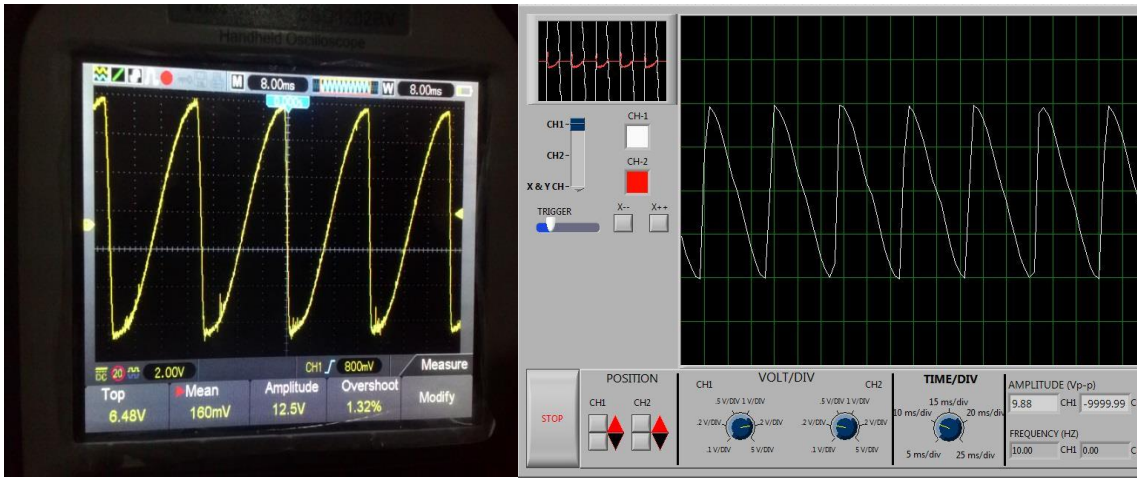
Gambar 4.5 merupakan hasil pengukuran sinyal sinus dengan frekuensi 1 Hz menggunakan osiloskop yang ada dan menunjukkan hasil pengukuran amplitudo sinyal sebesar 3,12 Vp-p, sedangkan pada sistem perangkat menunjukkan amplitudo sebesar 3,01 Vp-p.

Dengan menggunakan persamaan (4.1) maka persentase kesalahan yang terjadi dari hasil pngukuran oleh sistem perangkat pada amplitudo sinyal sebesar 3,12 Vp-p adalah :

$$\%FK = \left|\left(\frac{3{,}12\ V - 3{,}01\ V}{3{,}12\ \mathrm{V}}\right) X\ 100\ \%\right| = 3{,}5\ \%$$

Dari persamaan tersebut didapatkan nilai %FK sebesar 3,5 %.

4.4.1.3 Hasil Pengujian Gelombang Sinus dengan Amplitudo 12 Vp-p



Gambar 4.6 Hasil Pengujian Amplitude sebesar 12.5 Vp-p yang dibandingkan dengan Osiloskop

Gambar 4.6 merupakan hasil pengukuran sinyal sinus dengan frekuensi 1 Hz menggunakan osiloskop yang ada dan menunjukkan hasil pengukuran amplitudo sinyal sebesar 12.0 Vp-p, sedangkan pada sistem perangkat menunjukkan amplitudo sebesar 9.88 Vp-p.

Dengan menggunakan persamaan (4.1) maka persentase kesalahan yang terjadi dari hasil pngukuran oleh sistem perangkat pada amplitudo sinyal sebesar 12 Vp-p adalah :

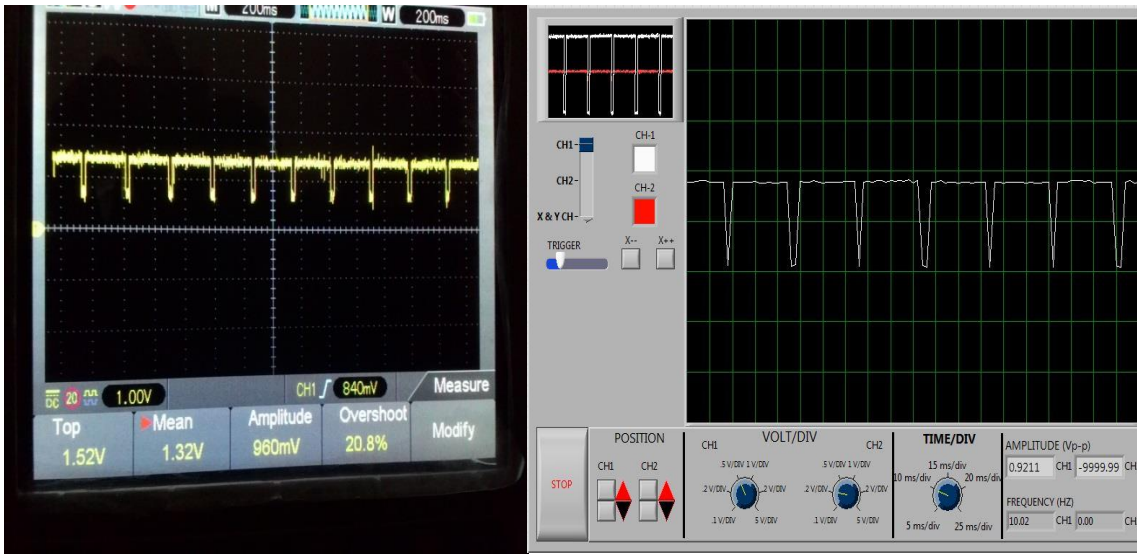
$$\%FK = \left|\left(\frac{12\ v - 9.88\ V}{12\ \text{V}}\right) X\ 100\ \%\right| = 17{,}6\ \%$$

Dari persamaan tersebut didapatkan nilai %FK sebesar 17.6 %.

4.4.2 Pengujian Gelombang Kotak

Untuk pengujian gelombang kotak ini diambil beberapa amplitudo sinyal yang mewakili rentang amplitudo rendah, menengah dan tinggi. Untuk mewakili amplitudo rendah menggunakan nilai 900 mVp-p, untuk mewakili amplitudo menengah menggunakan nilai 3.4 Vp-p, dan untuk mewakili amplitudo tinggi menggunakan nilai 8,58 Vp-p. Sedangkan batas-batas frekuensi yang akan digunakan berada di rentang 1 Hz hingga 100 Hz dalam percobaan ini.

4.4.2.1 Hasil Pengujian Gelombang Kotak dengan Amplitudo 900 mVp-p



Gambar 4.7 Hasil Pengujian Amplitude sebesar 900 mVp-p yang dibandingkan dengan Osiloskop

Gambar 4.7 merupakan hasil pengukuran sinyal sinus dengan frekuensi 1 Hz menggunakan osiloskop yang ada dan menunjukkan hasil pengukuran amplitudo

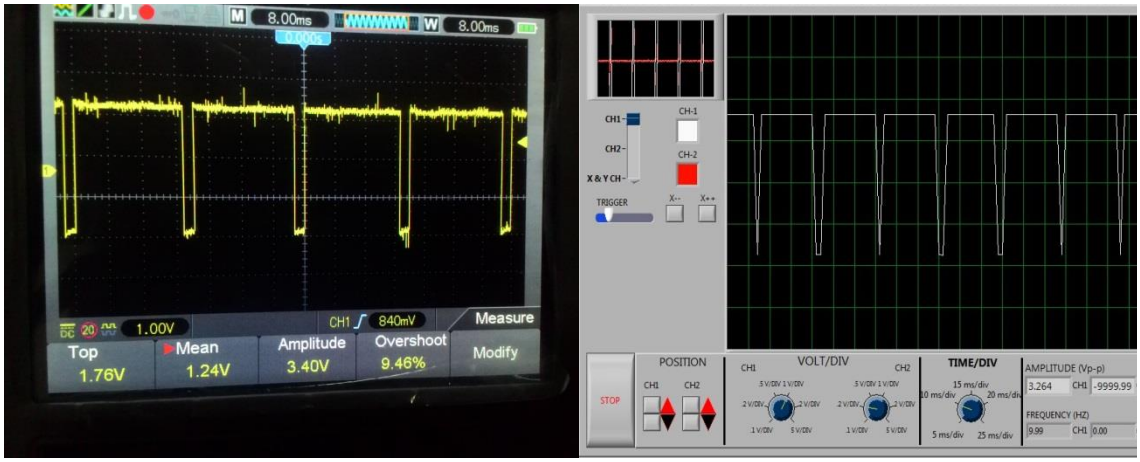
sinyal sebesar 960 mVp-p, sedangkan pada sistem perangkat menunjukkan amplitudo sebesar 921 mVp-p.

Dengan menggunakan persamaan (4.1) maka persentase kesalahan yang terjadi dari hasil pngukuran oleh sistem perangkat pada amplitudo sinyal sebesar 960 Vp-p adalah :

$$\%FK = \left|\left(\frac{960\,V - 921\,V}{960\,\mathrm{V}}\right) X\ 100\ \%\right| = 4{,}06\ \%$$

Dari persamaan tersebut didapatkan nilai %FK sebesar 4,06 %.

4.4.2.2 Hasil Pengujian Gelombang Kotak dengan Amplitudo 3,40 mVp-p



Gambar 4.8 Hasil Pengujian Amplitude sebesar 3,4 Vp-p yang dibandingkan dengan Osiloskop

Gambar 4.8 merupakan hasil pengukuran sinyal sinus dengan frekuensi 1 Hz menggunakan osiloskop yang ada dan menunjukkan hasil pengukuran amplitudo

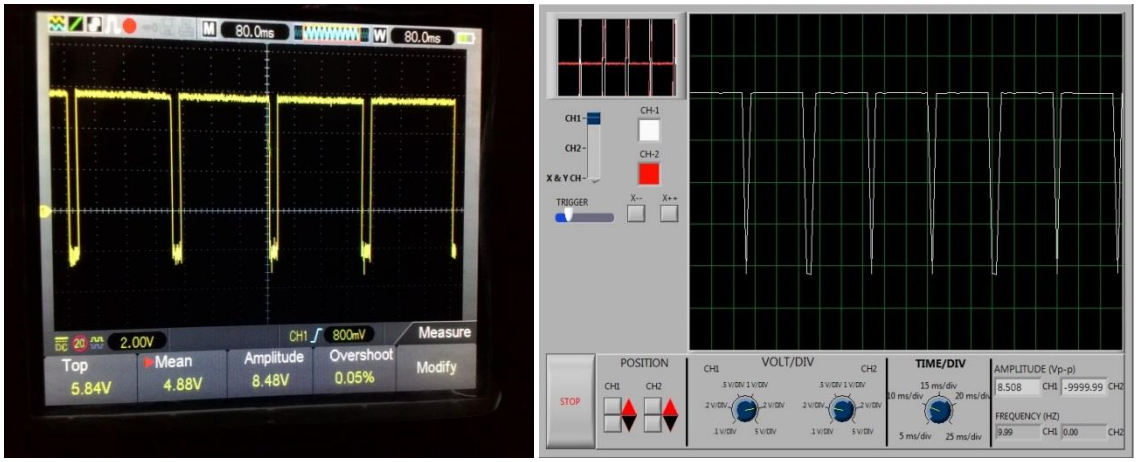
sinyal sebesar 3,40 Vp-p, sedangkan pada sistem perangkat menunjukkan amplitudo sebesar 3,26 Vp-p.

Dengan menggunakan persamaan (4.1) maka persentase kesalahan yang terjadi dari hasil pngukuran oleh sistem perangkat pada amplitudo sinyal sebesar 3,40 Vp-p adalah :

$$\%FK = \left|\left(\frac{3{,}40\ V - 3{,}26\ V}{3{,}40\ \text{V}}\right) X\ 100\ \%\right| = 4{,}11\ \%$$

Dari persamaan tersebut didapatkan nilai %FK sebesar 4,11 %.

4.4.2.3 Hasil Pengujian Gelombang Kotak dengan Amplitudo 8,58 Vp-p



Gambar 4.9 Hasil Pengujian Amplitude sebesar 8,58 Vp-p yang dibandingkan dengan Osiloskop

Gambar 4.9 merupakan hasil pengukuran sinyal sinus dengan frekuensi 1 Hz menggunakan osiloskop yang ada dan menunjukkan hasil pengukuran amplitudo

sinyal sebesar 8,58 Vp-p, sedangkan pada sistem perangkat menunjukkan amplitudo sebesar 8,508 Vp-p.

Dengan menggunakan persamaan (4.1) maka persentase kesalahan yang terjadi dari hasil pngukuran oleh sistem perangkat pada amplitudo sinyal sebesar 8,58 Vp-p adalah :

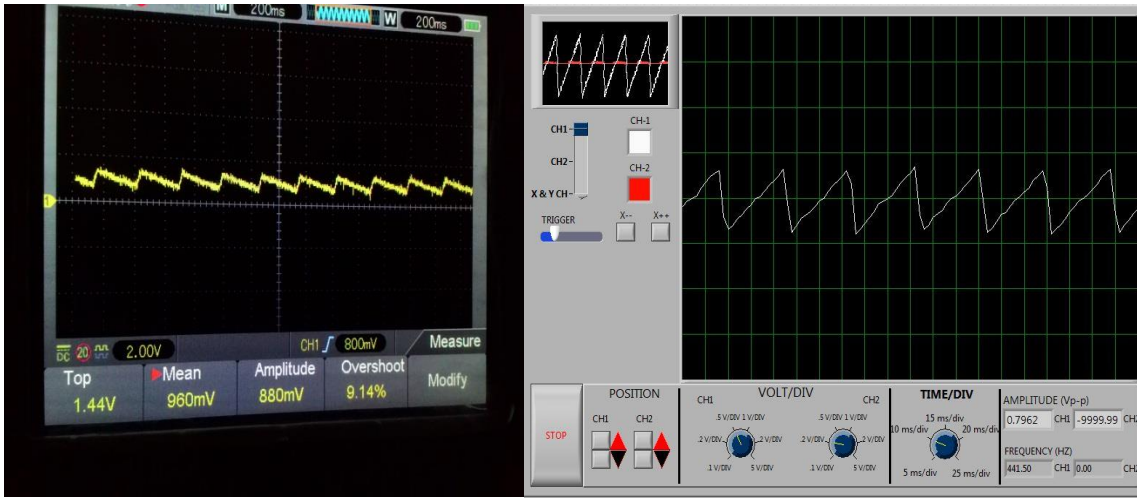
$$\%FK = \left|\left(\frac{8{,}58\ V - 8{,}508\ V}{8{,}58\ \mathrm{V}}\right) X\ 100\ \%\right| = 0{,}8\ \%$$

Dari persamaan tersebut didapatkan nilai %FK sebesar 0,8 %.

4.4.3 Pengujian Gelombang Segitiga

Untuk pengujian gelombang segitiga ini diambil beberapa amplitudo sinyal yang mewakili rentang amplitudo rendah, menengah dan tinggi. Untuk mewakili amplitudo rendah menggunakan nilai 880 mVp-p, untuk mewakili amplitudo menengah menggunakan nilai 3 Vp-p, dan untuk mewakili amplitudo tinggi menggunakan nilai 12 Vp-p. Sedangkan batas-batas frekuensi yang akan digunakan berada di rentang 100 Hz hingga 1kHz dalam percobaan ini.

4.4.3.1 Hasil Pengujian Gelombang Segitiga dengan Amplitudo 880 mVp-p



Gambar 4.10 Hasil Pengujian Amplitude sebesar 880 mVp-p yang dibandingkan dengan Osiloskop

Gambar 4.10 merupakan hasil pengukuran sinyal sinus dengan frekuensi 1 Hz menggunakan osiloskop yang ada dan menunjukkan hasil pengukuran amplitudo sinyal sebesar 880 mVp-p, sedangkan pada sistem perangkat menunjukkan amplitudo sebesar 796,2 mVp-p.

Dengan menggunakan persamaan (4.1) maka persentase kesalahan yang terjadi dari hasil pngukuran oleh sistem perangkat pada amplitudo sinyal sebesar 880 mVp-p adalah :

$$\%FK = \left|\left(\frac{8{,}58\ V - 8{,}508\ V}{8{,}58\ \mathrm{V}}\right) X\ 100\ \%\right| = 0{,}8\ \%$$

Dari persamaan tersebut didapatkan nilai %FK sebesar 0,8 %.

4.4.3.2 Hasil Pengujian Gelombang Segitiga dengan Amplitudo 2,92 Vp-p



Gambar 4.11 Hasil Pengujian Amplitude sebesar 2.92 Vp-p yang dibandingkan dengan Osiloskop

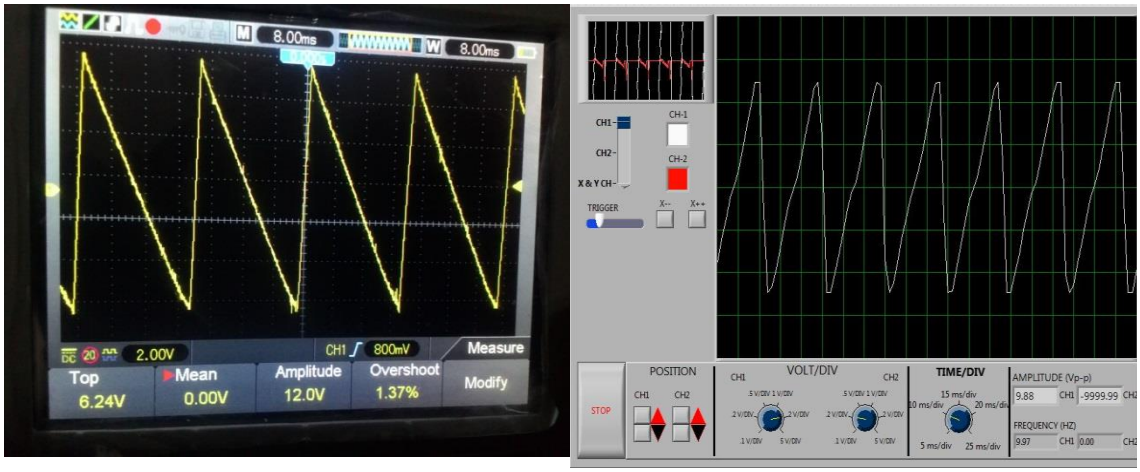
Gambar 4.11 merupakan hasil pengukuran sinyal sinus dengan frekuensi 1 Hz menggunakan osiloskop yang ada dan menunjukkan hasil pengukuran amplitudo sinyal sebesar 2,92 Vp-p, sedangkan pada sistem perangkat menunjukkan amplitudo sebesar 2,87 Vp-p.

Dengan menggunakan persamaan (4.1) maka persentase kesalahan yang terjadi dari hasil pngukuran oleh sistem perangkat pada amplitudo sinyal sebesar 2,92 Vp-p adalah :

$$\%FK = \left|\left(\frac{2{,}92\ V - 2{,}87\ V}{2{,}92\ \text{V}}\right) X\ 100\ \%\right| = 1{,}7\ \%$$

Dari persamaan tersebut didapatkan nilai %FK sebesar 1,7 %.

4.4.3.3 Hasil Pengujian Gelombang Segitiga dengan Amplitudo 12 vp-p



Gambar 4.12 Hasil Pengujian Amplitude sebesar 12 Vp-p yang dibandingkan dengan Osiloskop

Gambar 4.12 merupakan hasil pengukuran sinyal sinus dengan frekuensi 1 Hz menggunakan osiloskop yang ada dan menunjukkan hasil pengukuran amplitudo sinyal sebesar 12 Vp-p, sedangkan pada sistem perangkat menunjukkan amplitudo sebesar 9,88 Vp-p.

Dengan menggunakan persamaan (4.1) maka persentase kesalahan yang terjadi dari hasil pngukuran oleh sistem perangkat pada amplitudo sinyal sebesar 12 Vp-p adalah :

$$\%FK = \left|\left(\frac{12\ V - 9{,}88\ V}{12\ \text{V}}\right) X\ 100\ \%\right| = 17{,}6\ \%$$

Dari persamaan tersebut didapatkan nilai %FK sebesar 17,6 %.

4.5 Analisis Harga

Perancangan alat tugas akhir ini bertujuan untuk mendapatkan perangkat alat ukur osiloskop yang lebih murah harganya dibanding dengan alat ukur osiloskop yang sudah ada dipasaran. Oleh karena itu, analisis harga perlu dilakukan guna membandingkan perbedaan dan efisiensi dari sisi biaya.

Untuk dapat mengetahui perbedaan harga antara osiloskop yang ada dipasaran dengan alat tugas akhir yang dibuat ini, maka diperlukan referensi harga osiloskop yang umum berada dipasaran.

163	Osilator audio	285.750
164	osiloskop digital storage merk ATTEN ADS1022CL (2ch 25MHZ)	5.460.000
165	osiloskop digital storage merk Hantek DSO5102BM (2ch 100MHZ)	11.440.000
166	osiloskop digital storage merk Hantek DSO5202YY (2ch 200MHZ)	14.560.000
167	osiloskop digital storage merk Hantek DSO5062BM (2ch 60MHZ)	9.880.000
168	Oscilloscope & Logic Analyzer 16Ch merk Hantek MSO5202D (2ch analog 200MHZ, 16ch digital)	20.800.000
169	Oscilloscope & Logic Analyzer 16Ch merk Hantek MSO5102D (2ch analog 100MHZ, 16ch digital)	18.200.000
170	Oscilloscope & Logic Analyzer 16Ch merk Hantek MSO5062D (2ch analog 60MHZ, 16ch digital)	15.600.000
171	Oscilloscope Hantek DSO1060 (2 Channels 60MHz, 150MSa/s)	13.000.000
172	Oscilloscope Hantek DSO8060 (2 Channels 60MHz, 250MSa/s)	14.300.000
173	Oscilloscope with USB Hantek DSO3064 (Automotive Diagnostic 4CH 200MS/s 60MHz)	10.400.000
174	papan luncur ex lokal	112.800

Gambar 4.12 Harga Osiloskop yang Umum Berada di Pasaran

Apabila harga-harga osiloskop yang tertera pada Gambar 4.12 dirata-ratakan, maka akan didapatkan harga rata-rata sekitar Rp. 13.364.000 untuk 1 (satu) buah osiloskop. Sedangkan biaya pembuatan perangkat osiloskop yang dibuat pada tugas akhir ini tidak lebih dari 1 (satu) juta rupiah, rincian biaya untuk pembuatan alat tugas akhir ini terlihat seperti pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Rincian Biaya Pembuatan Tugas Akhir

No.	Nama Komponen / Barang	Harga (Rp.)
1.	Mikrokontroler dsPIc30F3014	200.000
2.	Op-Amp TLC272	15.000
3.	Komponen Pasif	250.000
4.	Cetak PCB	250.000
5.	Pembuatan *Casing*	50.000
6.	Kabel mini USB *port*	15.000
7.	Peralatan tambahan (baut, *spacer*, kabel, dll)	50.000
Total Biaya		830.000

Total biaya yang terlampir pada Tabel 4.4 merupakan biaya untuk pembuatan perangkat keras sistem, sedangkan untuk jasa (riset alat dan pemograman) adalah sebesar Rp. 500.000.

Harga yang ditetapkan tersebut adalah harga untuk perangkat keras, sedangkan untuk mendukung alat tersebut agar dapat digunakan maka diperlukan perangkat komputer, apabila diasumsikan diperlukan untuk membeli seperangkat komputer dengan harga komputer standard sekitar ± 3 juta rupiah, maka biaya untuk mendapatkan perangkat osiloskop ini adalah Rp. 4.330.000.

Biaya yang dikeluarkan untuk mendapatkan perangkat tersebut sekitar 32,4 % dari harga rata-rata osiloskop yang berada di pasaran. Dengan kata lain dengan menggunakan osiloskop yang dibuat pada tugas akhir ini pengguna dapat menekan

biaya untuk mendapatkan osiloskop sebesar 67,6%. Biaya tersebut dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut.

$$\%\ Harga = \frac{(HR\ Osiloskop) - HP\ Osiloskop)}{(HR\ Osiloskop)}\ X\ 100 \qquad (4.2)$$

Keterangan :

$(HR\ Osiloskop)$ adalah harga rata-rata osiloskop yang berada di pasaran.

$HP\ Osiloskop$ adalah harga dari perangkat osiloskop pada pembuatan tugas akhir.

Dengan menggunakan persamaan (4.2) dapat dihitung persentase harga yang menekan biaya untuk mendapatkan sebuah perangkat osiloskop adalah sebagai berikut.

$$\%\ Harga = \frac{13.364.000 - 4.330.000}{13.364.000}\ X\ 100 \quad = 67{,}6\%.$$

Terdapat keuntungan lain dari biaya sebesar Rp. 4.330.000 dimana perangkat komputer yang termasuk pada sistem osiloskop tersebut dapat digunakan untuk keperluan lain oleh pengguna.

Dari hasil analisis harga yang dilakukan menunjukan bahwa tujuan pembuatan tugas akhir ini dapat tercapai karena dengan alat osiloskop yang dibuat dapat menekan biaya serendah mungkin, sehingga siapapun yang membutuhkan alat ukur osiloskop dapat memilikinya karena harga yang lebih terjangkau dibanding dengan harga osiloskop yang berada di pasaran.