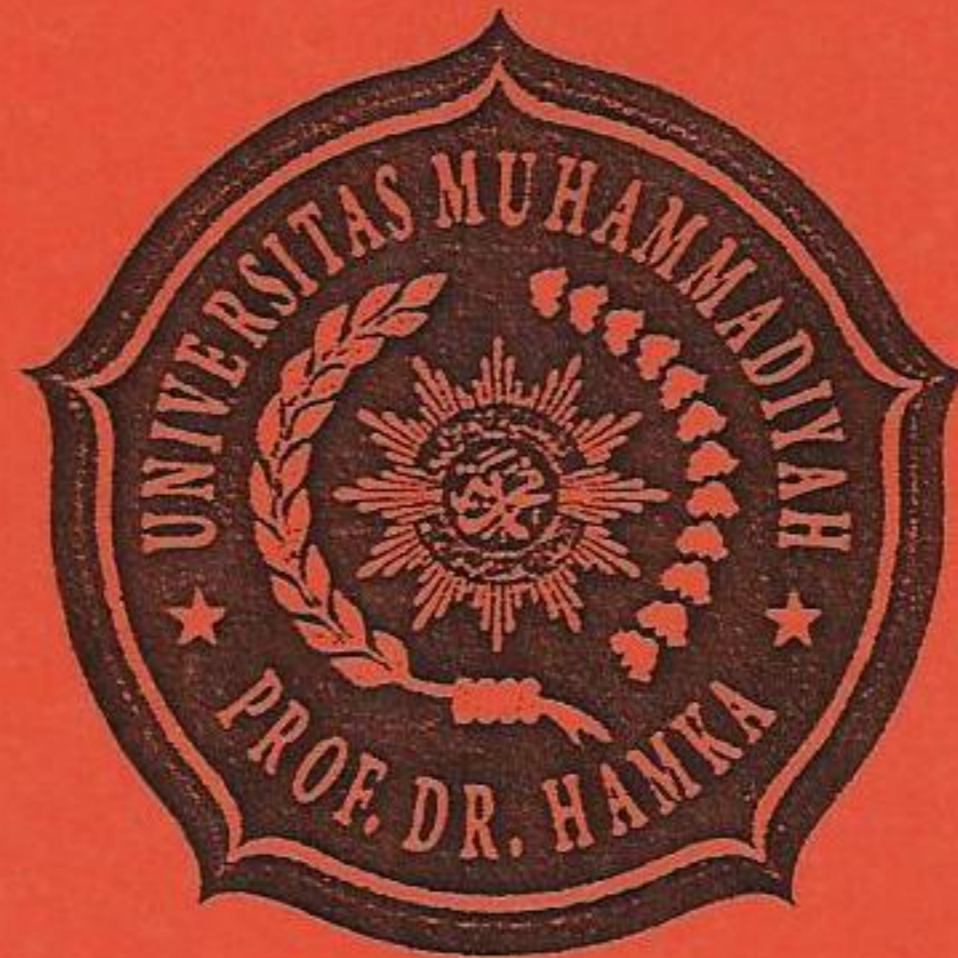


**LAPORAN KEMAJUAN,
PENELITIAN HIBAH BERSAING**



**Judul :PEMBUKTIAN PERSAMAAN TEORITIK DENGAN
MENGUNAKAN OSILOSKOP PADA OSILATOR RELAKSASI
DENGAN RANGKAIAN OP -AMP**

Ketua : Dra Imas Ratna Ermawaty , M.Pd

**Anggota : 1. Drs. M. Soenarto , M.Si
2. Tri Isti Hartini , S.Pd , M.Pd
3. Felicianda , S.Pd
4. Hendrik Seputra
5. Martin
6. Husen Ari Wibowo**

Dibiayai oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Melalui DITLITABMAS Kopertis Wilayah III nomor : **023.04.2.189705/2013**, tanggal 13 Mei 2013, dan berdasarkan SK Rektor Universitas Muhammadiyah Prof DR HAMKA : **010/K3/KM/SPK/2013** tanggal 17 Mei 2013

**Universitas Muhammadiyah Prof Dr HAMKA
AGUSTUS 2013**

HALAMAN PENGESAHAN

: Pembuktian Persamaan Teoritik Dengan Menggunakan Osiloskop
Pada Osilator Relaksasi Dengan Rangkaian OP-AMP

: Dra Imas Ratna Ermawaty , M.Pd

: 0314086804

: Lektor Kepala

: Pendidikan Fisika

: 0819700755

: iye212@yahoo.com

: Drs M.Soenarto , M.Si

: 00281255011

: Lektor Kepala

: Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. HAMKA

: Tri Isti Hartini ,S.Pd , M.Pd

: 0313097506

: Asisten Ahli

:Universita Muhammadiyah Prof .Dr. HAMKA

Nama Anggota dan Gelar	Fakultas	Tugas
Feliciaanda , S.Pd	Fkip	Merangkai
Hendrik Seputra	Fkip	Merangkai
Wartin	Fkip	Merangkai
Husen Ari Wibowo	Fkip	Merangkai

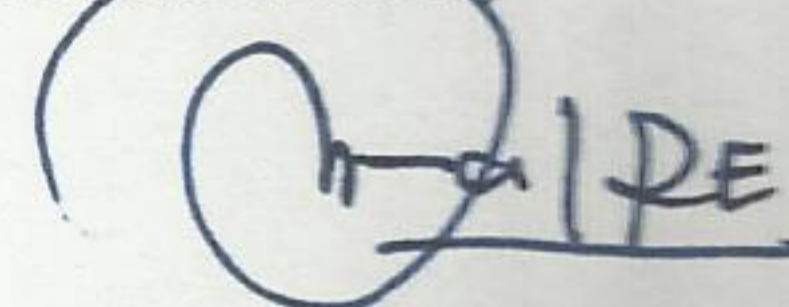
: Tahun ke 1 dari rencana 2 tahun

: Rp 31.675.000,-

: Rp 45.250.000,-

Jakarta, 28 Agustus 2013

Ketua Peneliti,



Dra Imas Ratna .E , M.Pd

NIDN:03014086804



ST/MT
2077101

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL.....	iii
DAFTAR LAMPIRAN.....	iv
ABSTRAK.....	vi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	2
C. Pembatasan Masalah	2
D. Keutamaan Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Dasar-dasar Osilator	5
B. Osilator Balikan.....	5
C. Pengoperasian rangkaian LC.....	6
D. Osilator Hartley.....	7
E. Osilator Relaksasi.....	8
F. Kerangka.....	11
G. Hipotesis.....	12
BAB III TUJUAN DAN MANFAAT.....	13
A. Tujuan	13
B. Manfaat.....	13
BAB IV METODE PENELITIAN.....	14
A. Persiapan.....	14
B. Pelaksanaan.....	14

C. Populasi dan Sampel.....	15
D. Langkah-Langkah Penelitian.....	15
E. Teknik Analisa Data.....	17
BAB V HASIL YANG DICAPAI.....	20
A. Osilator Fasa Umpan Balik.....	20
B. Osilator Geseran OP-AMP.....	20
C. Perbandingan Hambatan osilator Hartley dan osilator Kristal.....	21
BAB VI RENCANA TAHAP BERIKUT.....	26
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN.....	27
DAFTAR PUSTAKA.....	28
LAMPIRAN - LAMPIRAN.....	29

DAFTAR TABEL

	Halaman
TABEL 5.1 Osilator fase Umpan Balik.....	20
TABEL 5.2 Osilator geseran OP-AMP.....	20
TABEL 5.3 Data hasil pengukuran osiloskop pada hambatan 10 ohm.....	21
TABEL 5.4 Data hasil pengukuran osiloskop pada hambatan 20 ohm.....	22
TABEL 5.5 Data hasil perhitungan chi kuadrat.....	23
TABEL 5.6 Data hasil perhitungan chi kuadrat 20 ohm.....	24

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN I JADWAL KEGIATAN.....	29
LAMPIRAN 2 PENGOLAHAN DATA.....	30
LAMPIRAN 3 RANCANGAN OSILATOR DAN FOTO KEGIATAN.....	34
<ul style="list-style-type: none">• Rancangan Osilator wien• Rancangan osilator Kristal miller• Rancangan osilator Hartley• Rancangan osilator geseran fasa• Rancangan osilator getaran OP-AMP• Foto hasil rancangan dan saat merakit alat• Grafik	
LAMPIRAN 4 KEGIATAN SEMINAR HASIL UJI COBA ALAT 1.....	35
<ul style="list-style-type: none">• Absen kegiatan peserta• Modul tentang osilator• Foto-foto kegiatan seminar	
LAMPIRAN 5 BUKU CATATAN HARIAN PENELITIAN	36
<ul style="list-style-type: none">• Catatan Kemajuan /Pelaksanaan Penelitian• Daftar Hadir	

LAMPIRAN 6 LAPORAN PENGGUNAAN DANA..... 37

- Rekapitulasi penggunaan dana
- Rincian penggunaan dana
- Rincian penggunaan dana (pengeluaran harian)
- Rekapitulasi pajak
- Lampiran bukti pajak

ABSTRAK

Eksperimen adalah bagian yang tidak terpisahkan dari ilmu pengetahuan alam. Oleh karena itu, dalam pendidikan ilmu pengetahuan alam tentu saja kedudukan eksperimen sangat penting. Banyak sistem elektronik menggunakan rangkaian yang mengubah energi DC menjadi berbagai bentuk AC yang bermanfaat. Osilator, generator, lonceng elektronika termasuk kelompok rangkaian ini. Osilator relaksasi merespon piranti elektronik dimana akan bekerja pada selang waktu tertentu kemudian mati untuk periode waktu tertentu. Kondisi pengoperasian ini berulang secara mandiri dan kontinu. Osilator ini biasanya merespon proses pemuatan dan pengosongan jaringan RC atau RL. Osilator ini biasanya membangkitkan isyarat gelombang kotak atau segitiga.

frekuensi osilator rangkaian tangki LC tentunya memiliki resistansi yang akan mengganggu aliran arus pada rangkaian. Akibatnya, tegangan AC akan cenderung menurun setelah melakukan beberapa putaran osilasi.

Frekuensi osilator relaksasi ditentukan oleh nilai C dan S (nilai induktansi diri kumparan sekunder) dengan mengikuti persamaan frekuensi resonansi untuk LC . Perhatikan C_1 dan S membentuk rangkaian tangki dengan mengikutkan sambungan emitor-basis dari Q_1 dan R_1 .

Tidak terdapat perbedaan hasil yang signifikan pada kedua frekuensi hasil teoritik dan penelitian dengan menggunakan masing-masing hambatan yang berbeda. Proses pengisian dan pengosongan kapasitor akan menghasilkan frekuensi pengulangan secara kontinu dihasilkan pada persamaan dengan menggunakan osiloskop.

Kata kunci : osilator, teoritik osilator

BAB I

PENDAHULUAN

A.Latar Belakang

Penelitian suatu penyelidikan atau suatu usaha pengujian yang dilakukan secara teliti, dan kritis dalam mencari fakta-fakta atau prinsip-prinsip dengan menggunakan langkah-langkah tertentu. Eksperimen adalah bagian yang tidak terpisahkan dari ilmu pengetahuan alam. Oleh karena itu, dalam pendidikan ilmu pengetahuan alam tentu saja kedudukan eksperimen sangat penting. Dengan demikian seorang guru dituntut mempunyai wawasan yang luas tentang pemilihan strategi belajar mengajar, sehingga memudahkan dalam mencapai tujuan pengajaran tersebut

Banyak sistem elektronik menggunakan rangkaian yang mengubah energi DC menjadi berbagai bentuk AC yang bermanfaat. Osilator, generator, lonceng elektronika termasuk kelompok rangkaian ini. Pada penerima radio misalnya, isyarat DC diubah menjadi isyarat AC frekuensi-tinggi. Osilator juga digunakan untuk menghasilkan isyarat horizontal dan vertikal untuk mengontrol berkas elektron pada pesawat TV. Masih banyak lagi penerapan rangkaian ini pada sistem lain seperti kalkulator, komputer dan transmiter RF. Kita dapat mengelompokkan osilator berdasarkan metode pengoperasiannya menjadi dua kelompok, yaitu osilator balikan dan osilator relaksasi. Masing-masing kelompok memiliki keistimewaan tersendiri.. Pada osilator balikan, sebagian daya keluaran dikembalikan ke masukan yang misalnya dengan menggunakan rangkaian *LC*. Osilator biasanya dioperasikan pada frekuensi tertentu. Osilator gelombang sinus biasanya termasuk kelompok osilator ini dengan frekuensi operasi dari beberapa Hz sampai jutaan Hz. Osilator balikan banyak digunakan pada rangkaian penerima radio dan TV dan pada transmiter. Osilator relaksasi

merespon piranti elektronik dimana akan bekerja pada selang waktu tertentu kemudian mati untuk periode waktu tertentu. Kondisi pengoperasian ini berulang secara mandiri dan kontinu. Osilator ini biasanya merespon proses pemuatan dan pengosongan jaringan RC atau RL . Osilator ini biasanya membangkitkan isyarat gelombang kotak atau segitiga. Aplikasi osilator ini diantaranya pada generator penyapu horizontal dan vertical pada penerima TV. Osilator relaksasi dapat merespon aplikasi frekuensi-rendah dengan sangat baik.

B. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dalam penelitian ini diantaranya yaitu;

1. Apakah besarnya hambatan (resistor) akan mempengaruhi terhadap Frekuensi gelombang yang ditampilkan pada osiloskop?
2. Apakah besarnya kapasitansi (kapasitor) akan mempengaruhi terhadap Frekuensi gelombang yang ditampilkan pada osiloskop?
3. Apakah apakah ada perbedaan antara perhitungan persamaan dengan pembuktian menggunakan osiloskop?

C. Pembatasan Masalah

Untuk menghindari permasalahan yang tidak sesuai dengan tujuan, maka perlu adanya batasan-batasan permasalahan. Dalam penelitian ini permasalahannya dibatasi pada bagaimana cara menyusun rangkaian osilator dengan menggunakan komponen terutama pada osilator relaksi yang akan dihasilkan oleh osilator relaksi dengan menggunakan osiloskop.

D.Keutamaan Peneltian

Bertitik tolak dari uraian di atas, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut.:

1. Dengan menggunakan harga tahanan atau hambatan yang digunakan dalam rangkaian, berapakah frekuensi osilator relaksi pada osiloskop?
2. Dengan menggunakan harga kapasitor yang digunakan dalam rangkaian, berapakah frekuensi osilator relaksi pada osiloskop?

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

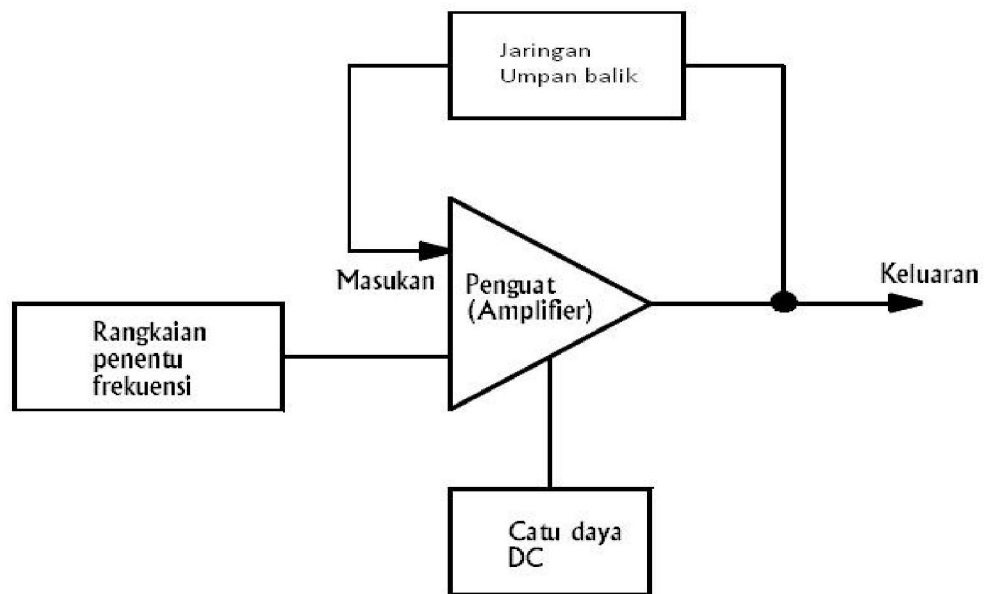
Konsep Dasar Oscilator Umpan Balik Teori Elektronika Oscilator berdasarkan metode pengoperasiannya dibedakan dalam 2 (dua) jenis, yaitu Oscilator Umpan balik dan Oscilator Relaksasi. Masing-masing jenis oscilator tersebut memiliki keistimewaan tersendiri. Pada oscilator umpan balik, sebagian daya keluaran dikembalikan ke masukan menggunakan rangkaian umpan balik. Oscilator umpan balik biasanya dioperasikan pada frekuensi tertentu dengan keluaran gelombang sinus dan frekuensi operasi dari beberapa Hz sampai jutaan Hz. Pada dasarnya oscilator umpan balik memiliki bagian penguat, jaringan umpan balik (feedback), rangkaian penentu frekuensi (tank circuit) dan catu daya. Isyarat masukan diperkuat oleh penguat (amplifier) kemudian sebagian isyarat yang telah diperkuat dikirim kembali ke masukan melalui rangkaian umpan balik. Isyarat umpan balik ini harus memiliki fase dan nilai yang tepat agar terjadi osilasi didalam rangkaian oscilator. Diagram Blok Oscilator Umpan Balik diagram blok oscilator umpan balik, teori dasar oscilator umpan balik, oscilator umpan balik, prinsip kerja oscilator umpan balik, rangkaian tank circuit, rangkaian tanki oscilator, aplikasi oscilator, definisi oscilator, fungsi oscilator umpan balik Frekuensi oscilator umpan balik biasanya ditentukan dengan menggunakan jaringan induktor dan kapasitor (LC).

Secara umum dapat dikatakan bahwa oscilator adalah sebuah alat yang menghasilkan suatu sinyal berbentuk sinusoida dengan frekuensi dan amplitudo tertentu, sedangkan generator sinyal memiliki kapasitas tambahan yaitu : modulasi amplitudo sinyal keluaran dan rangkuman penyetalaan yang lebar.

Akan tetapi, rangkaian oscilator uji merupakan elemen dasar untuk semua sumber sinyal. Tersedia berbagai jenis rangkaian oscilator dengan model rangkaian yang bergantung pada frekuensi yang diinginkan, yaitu :

A. Dasar – Dasar Osilator

Diagram blok osilator balikan diperlihatkan pada gambar 1.1. Terlihat osilator memiliki perangkat penguat, jaringan balikan, rangkaian penentu frekuensi dan catu daya. Isyarat masukan diperkuat oleh penguat (*amplifier*) kemudian sebagian isyarat yang telah diperkuat dikirim kembali ke masukan melalui rangkai.balikan.



B. Osilator Balikan (*Feedback Oscillator*)

Kita sering melihat contoh terjadinya balikan pada sistem-suara yang digunakan pada suatu pertemuan. Jika mikropon terletak terlalu dekat dengan speaker, maka sering terjadi proses balikan dimana suara dari speaker terambil kembali oleh mikropon diteruskan ke amplifier menghasilkan dengung.

C. Pengoperasian Rangkaian LC

Frekuensi osilator balikan biasanya ditentukan dengan menggunakan jaringan induktorkapasitor (LC). Jaringan LC sering disebut sebagai “rangkaian tangki”, karena kemampuannya menampung tegangan AC pada “frekuensi resonansi”. Untuk melihat bagaimana isyarat AC dapat dihasilkan dari isyarat DC, marilah kita lihat rangkaian tangki LC seperti terlihat pada gambar 1.2. Pada saat saklar ditutup sementara (gambar 1.2-a), maka kapasitor akan terisi. Frekuensi tegangan AC yang dibangkitkan oleh rangkaian tangki akan tergantung dari harga L dan C yang digunakan. Ini yang disebut sebagai “frekuensi resonansi” dengan harga:

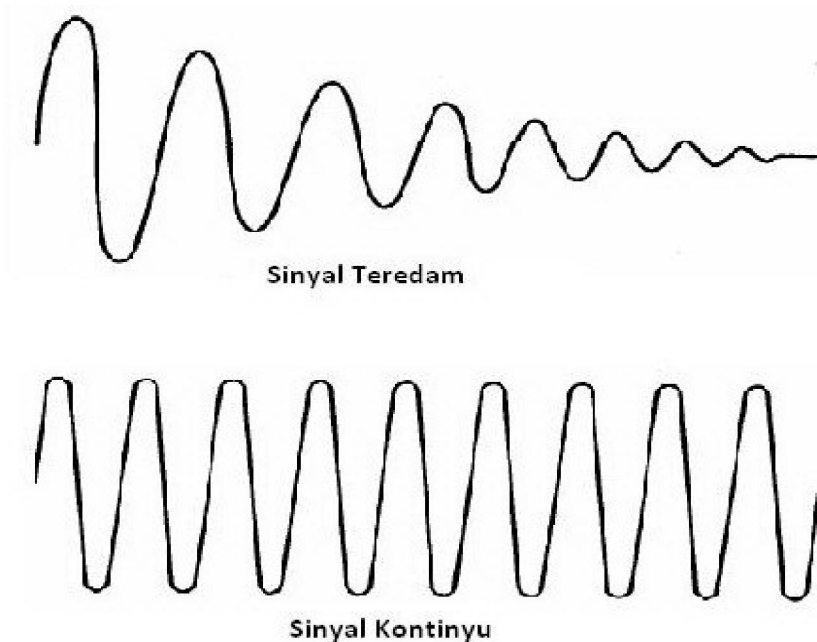
$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

dimana f_r adalah frekuensi resonansi dalam hertz (Hz), L adalah induktansi dalam henry dan C adalah kapasitansi dalam farad. Resonansi terjadi saat reaktansi kapasitif (X_c) besarnya sama dengan reaktansi induktif (X_L). Rangkaian tangkai akan beresonansi pada frekuensi ini, dimana f_r adalah frekuensi resonansi dalam hertz (Hz), L adalah induktansi dalam henry dan C adalah kapasitansi dalam farad. Resonansi terjadi saat reaktansi kapasitif (X_c) besarnya sama dengan reaktansi induktif (X_L).

Pada frekuensi osilasi rangkaian tangki LC tentunya memiliki resistansi yang akan mengganggu aliran arus pada rangkaian. Akibatnya, tegangan AC akan cenderung menurun setelah melakukan beberapa putaran osilasi. Gambar 1.3-a memperlihatkan hasil gelombang rangkaian tangki. Perhatikan bagaimana amplitudo gelombang mengalami penurunan yang biasa disebut sebagai gelombang sinus teredam (*damped sine wave*). Dalam hal ini, rangkaian telah terjadi kehilangan energi yang diubah dalam bentuk panas.

Osilasi rangkaian tangkai dapat dibuat secara kontinu jika kita menambahkan energi secara periodik dalam rangkaian. Energi ini akan digunakan untuk mengganti energi

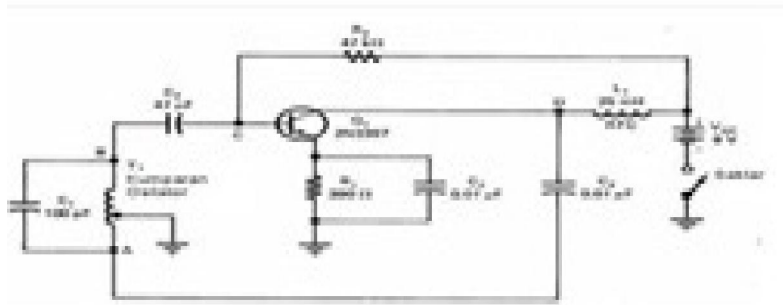
panas yang hilang. Gambar 1.3-b menunjukkan gelombang kontinu (*continuous wave-CW*) pada rangkaian tangki yang secara periodik ditambahkan energy pada rangkaian



Gambar 1.3

D.Osilator Hartley

Osilator Hartley seperti pada gambar 1.4 banyak digunakan pada rangkaian penerima radio AM dan FM. Frekuensi resonansi ditentukan oleh harga T_1 dan C_1 . Kapasitor C_2 berfungsi sebagai penggandeng AC ke basis Q_1 . Tegangan panjar Q_1 diberikan oleh resistor R_2 dan R_1 . Kapasitor C_4 sebagai penggandeng variasi tegangan kolektor dengan bagian bawah T_1 . Kumparan penarik RF (L_1) menahan AC agar tidak ke pencatu daya. L_1 juga berfungsi sebagai beban rangkaian. Q_1 adalah dari tipe *n-p-n* dengan konfigurasi emitor bersama.



Gambar 1.4 osilator hartley

Saat daya DC diberikan pada rangkaian, arus mengalir dari bagian negatif dari sumber lewat R_1 ke emitor Kolektor dan basis keduanya dihubungkan ke bagian positif dari V_{CC} . Ini akan memberikan panjar maju pada emitor-basis dan panjar mundur pada kolektor. Pada awalnya I_E , I_B dan I_C mengalir lewat Q_1 . Dengan I_C mengalir lewat L_1 , tegangan kolektor mengalami penurunan. Tegangan ke arah negative ini diberikan pada bagian bawah T_1 oleh kapasitor C_4 . Ini mengakibatkan arus mengalir pada kumparan bawah. Tegangan ini juga diberikan pada Q_1 melalui C_2 . Q_1 akhirnya sampai pada titik jenuh dan mengakibatkan tidak terjadinya perubahan pada V_C . Medan di bagian negative sedangkan bagian bawah polaritas tegangan pada bagian atas. Keping C_1 bagian atas sekarang menjadi menjadi positif.

E.Osilator Relaksasi

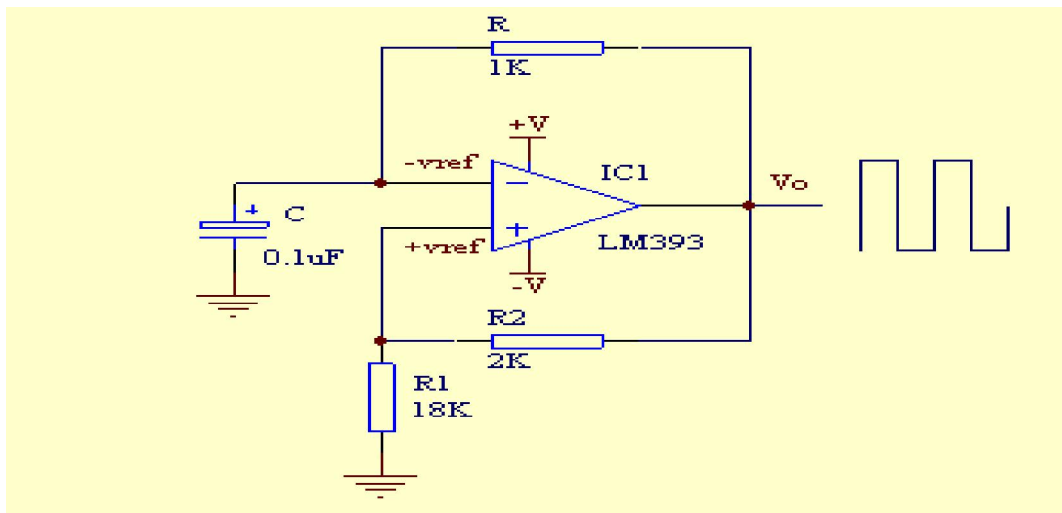
Bagian lain dari rangkaian gambar-1 adalah rangkaian umpanbalik negatif yang terdiri dari resistor R dan kapasitor C. Sama halnya seperti rangkain umpanbalik positif, tegangan referensi negatif pada bagian ini juga akan berubah-ubah tergantung dari tegangan keluaran pada saat itu. Kita sebut saja titik referensi komparator ini -vref. Bedanya, pada rangkaian umpanbalik negative ada komponen C yang sangat berperan dalam pembentukan osilasi. Tegangan -vref akan berbentuk

eksponensial sesuai dengan sifat pengisian kapasitor. Dari keadaan kapasitor C yang kosong, tegangan akan menaik secara eksponensial. Namun pada rangkaian ini tegangan $-v_{ref}$ tidak akan dapat mencapai tegangan tertinggi $+V_{sat}$. Karena ketika tegangan $-v_{ref}$ sudah mencapai titik UTP maka keluaran komparator op-amp akan relaks menjadi $-V_{sat}$.

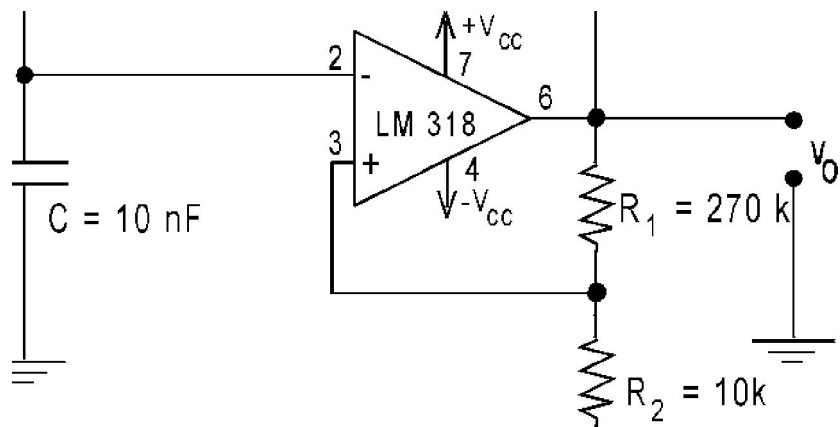
Osilator dapat dikelompokkan berdasarkan metode pengoperasiannya menjadi dua, yaitu osilator balikan dan osilator relaksasi. Masing-masing kelompok memiliki keistimewaan tersendiri. Pada osilator balikan, sebagian daya keluaran dikembalikan ke masukan yang misalnya dengan menggunakan rangkaian LC . Osilator biasanya dioperasikan pada frekuensi tertentu. Osilator gelombang sinus biasanya termasuk kelompok osilator ini dengan frekuensi operasi dari beberapa Hz sampai jutaan Hz.

Osilator relaksasi merespon piranti elektronik dimana akan bekerja pada selang waktu tertentu kemudian mati untuk periode waktu tertentu. Kondisi pengoperasian ini berulang secara mandiri dan kontinu. Osilator ini biasanya merespon proses pemuatan dan pengosongan jaringan RC atau RL . Osilator ini biasanya membangkitkan isyarat gelombang kotak atau segitiga. Aplikasi osilator ini diantaranya pada generator penyapu horizontal dan vertikal pada penerima TV. Osilator relaksasi dapat merespon aplikasi frekuensi-rendah dengan sangat baik.

Demikian juga sebaliknya ketika tegangan keluaran op-amp relaks pada titik saturasi terendah $-V_{sat}$, kapasitor C kembali kosong secara eksponensial. Tentu saja pengosongan kapasitor C tidak akan sampai menyebabkan tegangan $-v_{ref}$ mencapai $-V_{sat}$. Ingat jika tegangan keluaran op-amp pada titik saturasi terendah ($-V_{sat}$), tegangan referensi positif berubah menjadi titik LTP, sehingga ketika $-v_{ref} < LTP$ tegangan keluaran op-amp kembali relaks ke titik saturasi tertinggi ($+V_{sat}$). Demikian seterusnya sehingga terbentuk osilasi pada keluaran komparator.



Gambar 1.4 rangkaian osilator relaksasi dengan op-amp



Gambar 1.5 Rangkaian op-amp sebagai osilator

F. Kerangka Berpikir

Teknologi elektronika dewasa ini mengalami peningkatan yang sangat pesat. Perkembangan ini cenderung mengarah pada peningkatan optimalisasi kecepatan kerja dan minimalisasi. Artinya peralatan dan komponen elektronika diupayakan menggunakan materi dan ukuran yang semakin kecil tetapi mempunyai kemampuan kecepatan maupun kerja yang lebih tinggi. Dapat dilihat dewasa ini banyak terdapat produk rangkaian terintegrasi yang lebih dikenal dengan nama IC (integrated circuit). Hanya dengan satu serpih rangkaian IC saja sudah dapat menggantikan fungsi umum dari beberapa rangkaian yang rumit dan kompleks. Misalnya dalam bidang komputer, komponen mikrokomputer yang dapat melakukan pengolahan data yang meliputi operasi-operasi aritmatika dan logika dalam satu serpih secara internal.

Instrumentasi pengukur akhir-akhir ini, cenderung untuk mengubah konfigurasi system instrumentasi pengukur. Penelitian gejala-gejala fisika tentang perubahan perilaku bahan-bahan semikonduktor atas perubahan-perubahan fisis disekitar bahan semikonduktor tersebut sudah cukup maju sehingga memungkinkan adanya integrasi antara sensor, rangkaian pengkondisian dan memproses sinyal dalam satu chip, seperti contohnya *integrated smart-sensor*.

Salah satu alternative yang ada adalah rangkaian osilator relaksasi, dimana frekuensi atau periode dari gelombang persegi (*square wave*) yang dibangkitkan berbanding lurus dengan sinyal-sinyal masukan dari sensor. Jenis gelombang yang dibangkitkan ini mudah dibaca oleh rangkaian pemroses yang biasanya adalah rangkaian digital. Dalam penelitian ini frekuensi dari gelombang yang dibangkitkan oleh rangkaian ini mempunyai hubungan yang berbanding lurus dengan besarnya kapasitor. Mengingat banyak sekali sensor yang bekerja berdasarkan prinsip kapasitif, maka rangkaian ini dapat memperbaiki dan menyederhanakan konfigurasi system instrumentasi pengukur.

Banyak IC (*integrated circuit*) pembangkit gelombang yang banyak digunakan dalam rangkaian osilator. Akan tetapi IC yang digunakan dalam rangkaian osilator relaksasi ini menggunakan IC tipe LM318 yang berfungsi sebagai penguat op-amp.

G. Hipotesis

Dari deskripsi teori dan kerangka berpikir di atas maka hipotesis yang diajukan adalah:

- Ha: Proses pengisian dan pengosongan kapasitor akan menghasilkan frekuensi pengulangan secara kontinyu. Maka tidak terdapat perbedaan hasil yang signifikan frekuensi yang dihasilkan pada persamaan dengan menggunakan osiloskop
- Ho: Proses pengisian dan pengosongan kapasitor akan menghasilkan frekuensi pengulangan secara kontinyu. Maka terdapat perbedaan hasil yang signifikan frekuensi yang dihasilkan pada persamaan dengan menggunakan osiloskop.

BAB III

TUJUAN DAN MANFAAT

Tujuan

Sebagai alat eksperimen pada pembahasan gelombang elektromagnet dan sebagai alat alternatif alat peraga

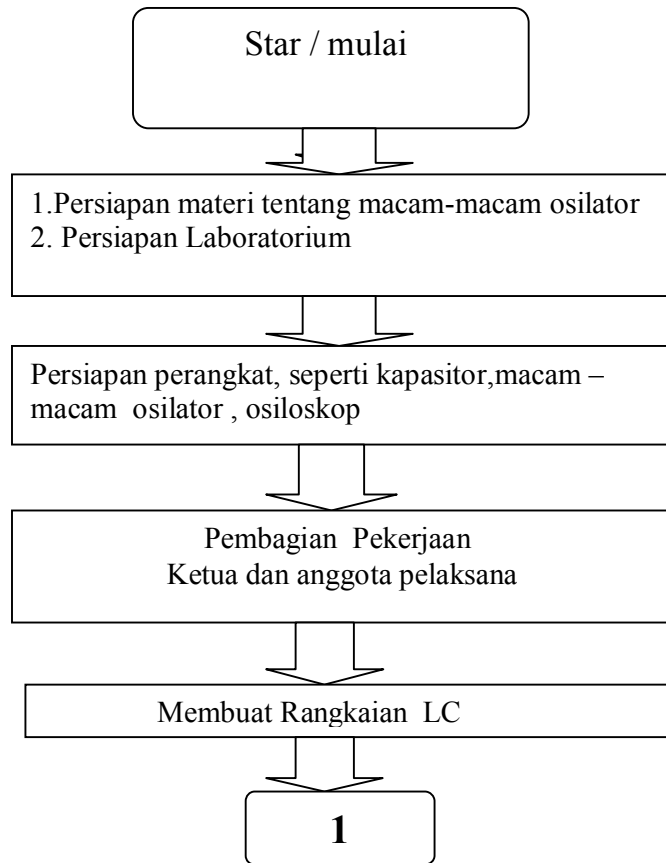
Manfaat

Sebagai sarana ilmu pengetahuan dalam pokok bahasan gelombang elektromagnet sederhana dengan menggunakan rangkaian osilator OP-AM

BAB IV
METODE PENELITIAN

Persiapan

Pelaksanaan



Adapun materi persiapan pelaksanaan meliputi :

1. Persiapan materi teori tentang dasar-dasar Osilator terdiri :

1. Dasar-dasar Osilator

2. Prinsip Kerja osilator.
3. Pengumpulan balikan osilator.
4. Frekwuensi.
5. Pengaturan frekuensi dan Efisiensi.

2. Pelaksanaan

Metode yang dilakukan dalam pelaksanaan penelitian ini antara lain:

- a. Praktikum, adalah mempraktekan langsung pada pembuatan alat instrumen
- b. Literatur, adalah pengambilan data dengan literatur yang berupa buku-buku, maupun bentuk lain yang berhubungan dengan alat yang akan dibuat yang mendukung penyelesaian instrumen

Populasi dan Sampling

1. Populasi

Dalam penelitian ini yang menjadi populasinya adalah, Osilator Amstrong, Osilator Hartley, Osilator Colpitts, Osilator Kristal, Osilator Pierce.

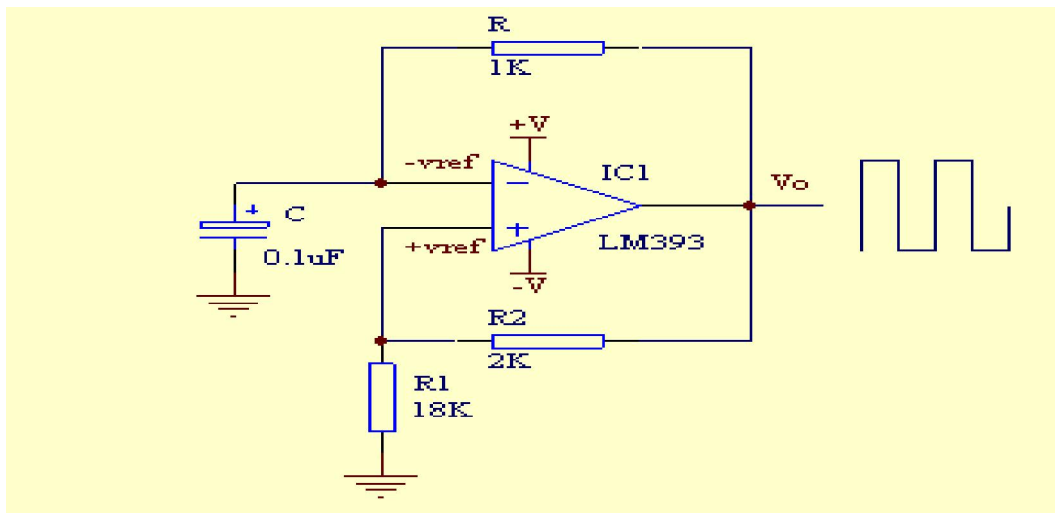
2. Sampel

Sampel di ambil secara random dengan menggunakan simple random sampling dari populasi sebanyak 5 osilator. Satu osilator dipilih secara random sebagai osilator eksperimen yaitu osilator Relaksasi.

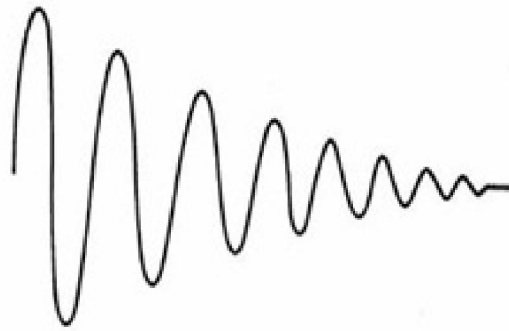
Langkah-langkah penelitian

a. Prosedur dan Pengamatan

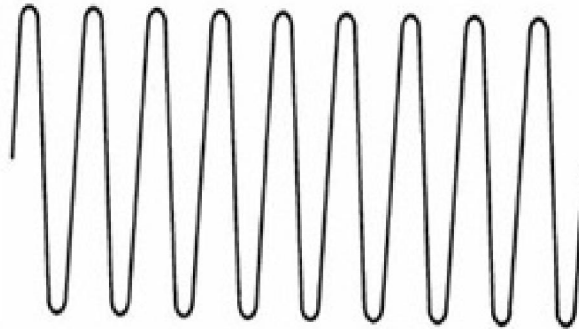
1. Menyusunan rangkaian Op-amp sebagai osilator seperti pada gambar dengan pencatu daya LM318 di buat dengan sumber DC ± 15



2. Mengatur pembangkit (generator) untuk gelombang sinusoid dengan amplitudo 1 Vpp dan frekuensi yang ditentukan.
3. Periksa sekali lagi rangkaian utamanya letak catu daya pada kaki-kaki IC LM318. Hidupkan catu daya IC dan amati bentuk gelombang keluaran dengan menggunakan osiloskop. Buat sketsa bentuk yang diperoleh.



(a)



(b)

4. Matikan IC dengan melepas catu daya yang terpasang, kemudian gantilah resistor $R = 10 \text{ kW}$ menjadi $R = 20 \text{ kW}$. Dengan menggunakan R yang baru ini hasil perhitungan harga frekuensi osilasi adalah :

Teknik Analisa Data

1. Analisis Ralat Sistematis

Ralat sistematis terjadi pada setiap kali mengukur. Arah (hasil ukur terlalu besar/terlalu kecil) dan besar dari ralat sistematis selalu sama. Ralat sistematis adalah kesalahan suatu kesalahan yang terdapat dari cara atau system mengukur. Berarti dalam cara mengukur atau dalam alat sudah ada suatu kesalahan yang mempengaruhi hasil ukur sehingga setiap kali mengukur terdapat perbedaan yang sama antara lain yang sebenarnya dan hasil ukur. Beberapa contoh untuk ralat sistematis.

- Posisi nol tidak pada posisi nol yang sebenarnya.
- Alat ukur tidak disesuaikan dengan standar asli.
- Cara mengukur atau alat ukur mempengaruhi hasil besaran asli yang sebenarnya sehingga berubah ketika di ukur.

Untuk menghindari ralat sistematis, peneliti harus mengkalibrasi alat ukur dengan baik dan harus memperhatikan semua pengaruh yang bisa mengubah hasil pengukuran.

2. Analisis Ralat Statis

Ralat statis berasal dari hal yang terjadi secara kebetulan dan dapat berubah-ubah. Ralat statis bias mengakibatkan hasil ukur menjadi lebih besar atau lebih kecil dari nilai yang sebenarnya. Jika pengukuran di ulangi, ralat statis akan berbeda dan baik besaran maupun arahnya yang bersifat statis yang berarti berubah-ubah yang disebabkan karena tidak melihat skala alat secara teliti. Supaya kemungkinan terjadi ralat statis diperkecil, maka peneliti harus mengukur secara teliti. Untuk mendapatkan suatu informasi tentang besar ralat tersebut, peneliti bisa mengukur berulang kali. Karena, jika suatu besaran diukur berulang kali maka ralat dari nilai rata-rata dari semua hasil ukur akan lebih kecil daripada ralat suatu hasil ukur sendiri.

3. Analisis matematis

Untuk menentukan hasil pengukuran, simpangan baku, kesalahan relatif serta ketelitian digunakan rumus sebagai berikut : Khi kuadrat

$$X^2 = \frac{F_a}{F_t}$$

Dimana :

X^2 = Nilai chi kuadrat

F_a = Frekuensi data penelitian (F_{hitung})

F_t = Frekuensi data sebenarnya

BAB V
HASIL YANG DICAPAI

1.Osilator fasa Umpan Balik

Dari hasil perhitungan osilator umpan balik maka, interpretasi diberikan terhadap nilai chi kuadrat yang telah di dapat dengan memperhatikan derajat bebas (db) terlebih dahulu. Rumus ($db = n-1$), maka $db = 10 - 1 = 9$. Maka kita konsultasikan pada table Khi kuadrat dengan $db = 9$ kita dapatkan pada taraf signifikansi 1%, yaitu: Pada taraf signifikansi 1% = 21.7

Dengan taraf signifikansi 1 % diketahui bahwa nilai Khi kuadrat hasil penelitian adalah sebesar 0.536 maka dapat dianalogikan bahwa nilai Khi kuadrat hasil observasi lebih kecil dari pada nilai kritik table chi kuadrat atau $21.7 > 0.536$ dengan demikian hipotesis nihil bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara frekuensi yang di teliti dengan frekuensi teoritiknya *diterima* penelitian yang diterima dengan taraf kepercayaan 99 %. (perhitungan pada lampiran.....)

Tabel 5.1
Osilator fase umpan balik

F _{hit}	F _{tabel/osilator}	X ²	F _{hit} > F _{table}
3,73	2	0,536	3,73 > 2 (diterima)

2.Osilator Geseran OP-AMP (Relaksasi)

Tabel 5.2
Osilator Geseran OP-AMP

F _{hit}	F _{tabel/osilator}	X ²	F _{hit} > F _{tabel}
5.10 ³	2	0,0004	5.103 > 2 (diterima)

Dari table 5.2 hasil perhitungan maka, interpretasi diberikan terhadap nilai Khi kuadrat yang telah di dapat dengan memberhatikan derajat bebas (db) terlebih dahulu. Rumus ($db = n-1$), maka $db = 10 - 1 = 9$. Maka kita konsultasikan pada table Khi kuadrat dengan $db = 9$ kita dapatkan pada taraf signifikansi 1%, yaitu: Pada taraf signifikansi 1% = 21.7

Dengan taraf signifikansi 1 % diketahui bahwa nilai Khi kuadrat hasil penelitian adalah sebesar 0.0004 maka dapat dianalogikan bahwa nilai Khi kuadrat hasil observasi lebih kecil dari pada nilai kritik table Khi kuadrat atau $21.7 > 0.0004$ dengan demikian hipotesis nihil bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara frekuensi yang di teliti dengan frekuensi teoritiknya *diterima* penelitian yang diterima dengan taraf kepercayaan 99 %. (perhitungan pada lampiran)

3. Perbandingan hambatan 10 kΩ (osilator Hartley) dengan hambatan 20 kΩ (osilator Kristal)

Pada Hambatan 10 kΩ pada osilator Hartley, Data hasil penelitian yang diperoleh melalui penelitian dengan menggunakan hambatan resistor sebesar 10 kΩ untuk memperoleh frekuensi keluaran yang tampak pada osiloskop. Pengambilan data tersebut sebanyak 10 kali dengan menggunakan hambatan resistor 10 kΩ dan pencatu daya LM318 di buat dengan sumber DC ± 15 V.

Tabel 5.3

Data hasil pengukuran dengan osiloskop pada hambatan 10 ohm

No	R (KΩ)	F (Hzt)
1	10	0,323
2	10	0,310
3	10	0,291
4	10	0,332

5	10	0,334
6	10	0,371
7	10	0,324
8	10	0,354
9	10	0,401
10	10	0,360

Data Pada Hambatan 20 k Ω (Osilator Kristal)

Data hasil penelitian yang diperoleh melalui penelitian dengan menggunakan hambatan resistor sebesar 20 k Ω untuk memperoleh frekuensi keluaran yang tampak pada osiloskop. Pengambilan data tersebut sebanyak 10 kali dengan menggunakan hambatan resistor 20 k Ω dan penguat daya LM318 di buat dengan sumber DC \pm 15 V.

Tabel 5.4

Data hasil pengukuran pada hambatan 20 k Ω

No	R (KΩ)	F (Hzt)
1	20	0,071
2	20	0,067
3	20	0,059
4	20	0,074
5	20	0,055
6	20	0,072
7	20	0,052
8	20	0,068
9	20	0,061
10	20	0,061

Pengujian Hipotesis frekuensi pada hambatan 10 kΩ

Dari table 4.5 hasil perhitungan maka, interpretasi diberikan terhadap nilai Khi kuadrat yang telah di dapat dengan memperhatikan derajat bebas (db) terlebih dahulu. Rumus ($db = n-1$), maka $db = 10 - 1 = 9$. Maka kita konsultasikan pada table Khi kuadrat dengan $db = 9$ kita dapatkan pada taraf signifikansi 1%, yaitu: Pada taraf signifikansi 1% = 21.7 Dengan taraf signifikansi 1 % diketahui bahwa nilai Khi kuadrat hasil penelitian adalah sebesar 0.02667 maka dapat dianalogikan bahwa kuadrat atau $21.7 > 0.02667$ dengan demikian hipotesis nihil bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara frekuensi yang di teliti dengan frekuensi teoritiknya *diterima* penelitian yang diterima dengan taraf kepercayaan 99 %.

Tabel 5.5

Data Hasil Perhitungan Khi Kuadrat pada Hambatan 10 kΩ

f_o	f_t	$f_o - f_t$	$(f_o - f_t)^2$	$X^2 = \frac{(f_o - f_t)^2}{(f_o - f_t)}$
0,34	0,323	0,017	0,00029	0,00089
0,34	0,31	0,03	0,0009	0,0029
0,34	0,291	0,049	0,0024	0,00825
0,34	0,332	0,008	0,00006	0,00019
0,34	0,334	0,006	0,00004	0,00011
0,34	0,371	- 0,031	0,00096	0,00259
0,34	0,324	0,016	0,00026	0,00079
0,34	0,354	- 0,014	0,0002	0,00055
0,34	0,401	- 0,061	0,00372	0,00928
0,34	0,360	- 0,02	0,0004	0,00111
34	34	0		$\Sigma X^2 = 0,02667$

Tabel 5.6

Data Hasil Perhitungan Khi Kuadrat pada Hambatan 20 k Ω

f_o	f_t	$f_o - f_t$	$(f_o - f_t)^2$	$X^2 = \frac{(f_o - f_t)^2}{(f_o - f_t)}$
0,071	0,064	0,007	0,00005	0,000766
0,067	0,064	0,003	0,00001	0,000141
0,059	0,064	- 0,005	0,00003	0,000391
0,074	0,064	0,01	0,0001	0,001563
0,055	0,064	-0,009	0,00008	0,001266
0,072	0,064	0,008	0,00006	0,001
0,052	0,064	-0,012	0,00014	0,00225
0,068	0,064	0,004	0,00002	0,00025
0,061	0,064	- 0,003	0,00001	0,000141
0,061	0,064	- 0,003	0,00001	0,000141
0,64	0,064	0		$\Sigma X^2 = 0,00791$

Dari table 5.6 diatas hasil perhitungan maka, interpretasi diberikan terhadap nilai Khi kuadrat yang telah di dapat dengan memberhatikan derajat bebas (db) terlebih dahulu. Rumus ($db = n-1$), maka $db = 10 - 1 = 9$. Maka kita konsultasikan pada table Khi kuadrat dengan $db = 9$ kita dapatkan pada taraf signifikansi 1%, yaitu: Pada taraf signifikansi 1% = 21.7

Dengan taraf signifikansi 1 % diketahui bahwa nilai Khi kuadrat hasil penelitian adalah sebesar 0.00791 maka dapat dianalogikan bahwa nilai Khi kuadrat hasil observasi lebih kecil dari

pada nilai kritik table Khi kuadrat atau $21.7 > 0.00791$ dengan demikian hipotesis nihil bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara frekuensi yang di teliti dengan frekuensi teoritiknya *diterima* penelitian yang diterima dengan taraf kepercayaan 99 %.

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

Tidak terdapat perbedaan hasil yang signifikan pada kedua frekuensi hasil teoritik dan penelitian dengan menggunakan masing-masing hambatan yang berbeda. Proses pengisian dan pengosongan kapasitor akan menghasilkan frekuensi pengulangan secara kontinyu dihasilkan pada persamaan dengan menggunakan osiloskop.

BAB VII

RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA

Hasil penelitian akan diseminarkan pada acara ICTAP 2013 dan SFN (Seminar Fisika Nasional) – XXVI Universitas Negeri Malang Jawa – Timur dan dilanjutkan pembuatan jurnal.

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

Tidak terdapat perbedaan hasil yang signifikan pada kedua frekuensi hasil teoritik dan penelitian dengan menggunakan masing-masing hambatan yang berbeda. Proses pengisian dan pengosongan kapasitor akan menghasilkan frekuensi pengulangan secara kontinyu dihasilkan pada persamaan dengan menggunakan osiloskop.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh maka dapat diajukan saran-saran sebagai berikut :

- Untuk penelitian lebih lanjut diusahakan menggunakan berbagai jenis osiloskop agar dapat dibandingkan dengan beberapa hasil penelitian selanjutnya.
- Rangkaian yang telah di susun harus di beri alas berupa bahan isolator, karena jika ada arus yang mengalir terhadap ground (tanah) akan mempengaruhi besar gelombang
- Untuk keperluan kependidikan alat ini dapat dijadikan sebagai alternatif alat peraga dan alat eksperimen pada praktikum fisika dasar.

DAFTAR PUSTAKA

- Alonso, M. dan Finn, E.D. 1980. *Fundamental University Physics*. New York: Addison Wesley Longman.
- Cooper W.D., 1985, *Instrumentasi Elektronik dan Teknik Pengukuran*, Jakarta: Erlangga.
- Halliday, David; Resnick, Robert; and Walker, Jearl.2001.*Fundamental ofPhysics*. New York:John Wiley & Sons
 - <http://google.com//tutorial.osiloskop.html>
 - <http://google.com//osilator.relaksasi.html>
 - <http://www.doctronics.co.uk/meter.htm>
 - <http://en.wikipedia.org/wiki>
 - Jurnal Fisika Indonesia
- Longman.Sulistiyo,Eko Dkk. *Software Simulasi Praktikum CRO*.FMIPA UGM. Yogyakarta
- Pradnya Paramita , 1998, *Fundamental Electrical Instrumentation*, Singapore : Jurnal Fisika Indonesia
- Sapiie S., Nishino O., 1979, *Pengukuran dan Alat-alat Ukur Listrik*.,Jakarta:
- Sears, F.W. Zemanski. 1986. *University Physics*. New York: Addison Wesley
- Staf pengajar IPB.2010. *Gelombang dan Getaran*.Dep.FisikaIPB.
- Sudjana. 2005. *Metode Statistik*.Bandung: Tarsito
- Sunarto, Ridwan. 2009. *Pengantar Statistika*, Bandung : Alfabeta
- Wasito,2010.*Vademekum Elektronika*,Gramedia: Jakarta

Lampiran 1

Jadwal Kegiatan Penelitian

NO	Jenis Kegiatan	Tahun 2012												Tahun 2013								
		Bulan												Bulan								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Pengumpulan Data Eksperimen	v	v	v																		
2	Penyusunan design alat				v	v	v	v														
3	Studi Lapangan /pembelian bahan habis pakai								v	v												
4	Pelaksanaan riset										v	v	v									
5	Pengolahan data													v	v							
6	Pemyusunan laporan															v	v	v				
7	Publikasi																		v	v		
8	Laporan Akhir																				v	v

Lampiran 2

Percobaan I

Osilator Fasa / Umpan Balik Positif

Data

$$R_1 = 5,6 \text{ K}\Omega \quad R_1 = 68 \text{ K}\Omega \quad R_c = 8,2 \text{ K}\Omega$$

$$R_2 = 5,6 \text{ K}\Omega \quad R_1 = 100 \text{ K}\Omega$$

$$R_3 = 5,6 \text{ K}\Omega \quad R_1 = 820 \text{ K}\Omega$$

$$C_1 = 500 \text{ PF} \quad C_4 = 10 \text{ }\mu\text{F}$$

$$C_2 = 500 \text{ PF} \quad C_5 = 100 \text{ }\mu\text{F}$$

$$C_3 = 500 \text{ PF}$$

Pengolahan Data

N	R	R ²
1	5,6	31,36
2	5,6	31,36
3	5,6	31,36
4	68	4624
Σ	84,8	4718,08

$$R = \frac{\Sigma R}{n} = \frac{84,8}{4} = 21,2 \cdot 10^3 \Omega$$

$$\Delta R = \sqrt{\frac{n \Sigma R^2 - (\Sigma R)^2}{n(n-1)}} = \sqrt{\frac{4(4718,08) - (84,8)^2}{4(4-1)}} = 30,2 \Omega$$

$$R = (R \pm \Delta R) = (21,2 \cdot 10^3 \pm 30,2) \Omega$$

N	C	C ²
1	$2,5 \cdot 10^{-19}$	$6,25 \cdot 10^{-38}$
2	$2,5 \cdot 10^{-19}$	$6,25 \cdot 10^{-38}$
3	$2,5 \cdot 10^{-19}$	$6,25 \cdot 10^{-38}$
4	$1 \cdot 10^{-10}$	$1 \cdot 10^{-20}$
5	$1 \cdot 10^{-8}$	$1 \cdot 10^{-16}$
Σ	$1,01 \cdot 10^{-8}$	$1,00 \cdot 10^{-16}$

$$C = \frac{\Sigma C}{n} = \frac{1,01 \cdot 10^{-8}}{5} = 2,02 \cdot 10^{-9} \text{ F}$$

$$\Delta C = \sqrt{\frac{n\Sigma C^2 - (\Sigma C)^2}{n(n-1)}} = \sqrt{\frac{5(1 \cdot 10^{-16}) - (1 \cdot 10^{-8})^2}{5(5-1)}} = 1,4 \cdot 10^{-8} \text{ F}$$

$$C = (C \pm \Delta C) = (2,02 \cdot 10^{-9} \pm 1,4 \cdot 10^{-8}) \text{ F}$$

$$F = \frac{1}{2\pi RC} = \frac{1}{2(3,14)(21,2 \cdot 10^3)(2,02 \cdot 10^{-9})} = \frac{1}{2,02 \cdot 10^{-9}} = 3,73 \cdot 10^6 \text{ Hz}$$

$$\frac{dF}{dR} = \frac{1}{2\pi C} = \frac{1}{2(3,14)(2,02 \cdot 10^{-9})} = 79,36$$

$$\frac{dF}{dC} = \frac{1}{2\pi R} = \frac{1}{2(3,14)(21,2 \cdot 10^3)} = 7,51 \cdot 10^{-3}$$

$$\begin{aligned} \Delta F &= \sqrt{\left(\frac{dF}{dC}\right)^2 \cdot (\Delta C)^2 \pm \left(\frac{dF}{dR}\right)^2 (\Delta R)^2} \\ &= \sqrt{(7,51 \cdot 10^{-3})^2 \cdot (1,4 \cdot 10^{-8})^2 + (79,36)^2 (30,2)^2} \\ &= \sqrt{(56,4001 \cdot 10^{-6}) \cdot (1,96 \cdot 10^{-16}) + (6298,0096)(912,04)} \\ &= \sqrt{(58,3601 \cdot 10^{-22}) + 7210,0496} \\ &= \sqrt{7210,0496} \\ &= 84,9 \end{aligned}$$

$$F = (F \pm \Delta F) = (3,73 \cdot 10^6 \pm 84,9) \text{ Hz}$$

$$K.R = \frac{\Delta F}{F} \times 100\% = \frac{84,9}{3,73 \cdot 10^6} \times 100\% = 22,76 \cdot 10^{-4}$$

$$K.C = 100\% - K.R = 100\% - 22,76 \cdot 10^{-4} = 99,9\%$$

F_{hit}	$F_{\text{tabel/osilator}}$
3,73	2

$$\diamond F_{\text{hit}} > F_{\text{tabel/osilator}}$$

$$\diamond 3,73 > 2$$

❖ Maka hipotesisnya diterima karena $F_{\text{hit}} > F_{\text{osilator}}$ sebesar $3,73 > 2$.

Percobaan II

Osilator Geseran OP-AMP (Relaksasi)

Data

$$R_1 = 10 \text{ K}\Omega$$

$$R_2 = 10 \text{ K}\Omega$$

$$R_3 = 5,6 \text{ K}\Omega \quad R = 100 \text{ K}\Omega$$

$$C = 0,001 \text{ }\mu\text{F}$$

Pengolahan Data

N	R	R ²
1	10	100
2	10	100
3	5,6	31,36
4	100	10000
Σ	125,6	10231,36

$$R = \frac{\Sigma R}{n} = \frac{125,6}{4} = 31,4 \cdot 10^3 \Omega$$

$$\Delta R = \sqrt{\frac{n\Sigma R^2 - (\Sigma R)^2}{n(n-1)}} = \sqrt{\frac{4(10.231,36) - (125,6)^2}{4(4-1)}} = 45,78 \Omega$$

$$R = (R \pm \Delta R) = (31,4 \cdot 10^3 \pm 45,78) \Omega$$

N	C	C ²
1	0,001	0,000001
2	0,001	0,000001
Σ	$2 \cdot 10^{-3}$	$2,00 \cdot 10^{-6}$

$$C = \frac{\Sigma C}{n} = \frac{2 \cdot 10^{-3}}{2} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ F}$$

$$\Delta C = \sqrt{\frac{n\Sigma C^2 - (\Sigma C)^2}{n(n-1)}} = \sqrt{\frac{5(1 \cdot 10^{-16}) - (1 \cdot 10^{-8})^2}{5(5-1)}} = 1,4 \cdot 10^{-8} \text{ F}$$

$$C = (C \pm \Delta C) = (2,02 \cdot 10^{-9} \pm 1,4 \cdot 10^{-8}) \text{ F}$$

$$F = \frac{1}{2\pi RC} = \frac{1}{2(3,14)(31,4 \cdot 10^3)(1 \cdot 10^{-3})} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ Hz}$$

$$\frac{dF}{dR} = \frac{1}{2\pi C} = \frac{1}{2(3,14)(2,02 \cdot 10^{-9})} = 79,36$$

$$\frac{dF}{dC} = \frac{1}{2\pi R} = \frac{1}{2(3,14)(21,2 \cdot 10^3)} = 7,51 \cdot 10^{-3}$$

$$\begin{aligned} \Delta F &= \sqrt{\left(\frac{dF}{dC}\right)^2 \cdot (\Delta C)^2 \pm \left(\frac{dF}{dR}\right)^2 (\Delta R)^2} \\ &= \sqrt{(7,51 \cdot 10^{-3})^2 \cdot (1,4 \cdot 10^{-8})^2 + (79,36)^2 (30,2)^2} \\ &= \sqrt{(56,4001 \cdot 10^{-6}) \cdot (1,96 \cdot 10^{-16}) + (6298,0096)(912,04)} \\ &= \sqrt{(58,3601 \cdot 10^{-22}) + 7210,0496} \\ &= \sqrt{5,28} \\ &= 2,29 \end{aligned}$$

$$F = (F \pm \Delta F) = (5 \cdot 10^{-3} \pm 2,29) \text{ Hz}$$

$$K.R = \frac{\Delta F}{F} \times 100\% = \frac{84,9}{3,73 \cdot 10^6} \times 100\% = 22,76 \cdot 10^{-4}$$

$$K.C = 100\% - K.R = 100\% - 22,76 \cdot 10^{-4} = 99,9\%$$

F_{hit}	$F_{\text{tabel/osilator}}$
$5 \cdot 10^3$	2

❖ $F_{\text{hit}} > F_{\text{tabel/osilator}}$

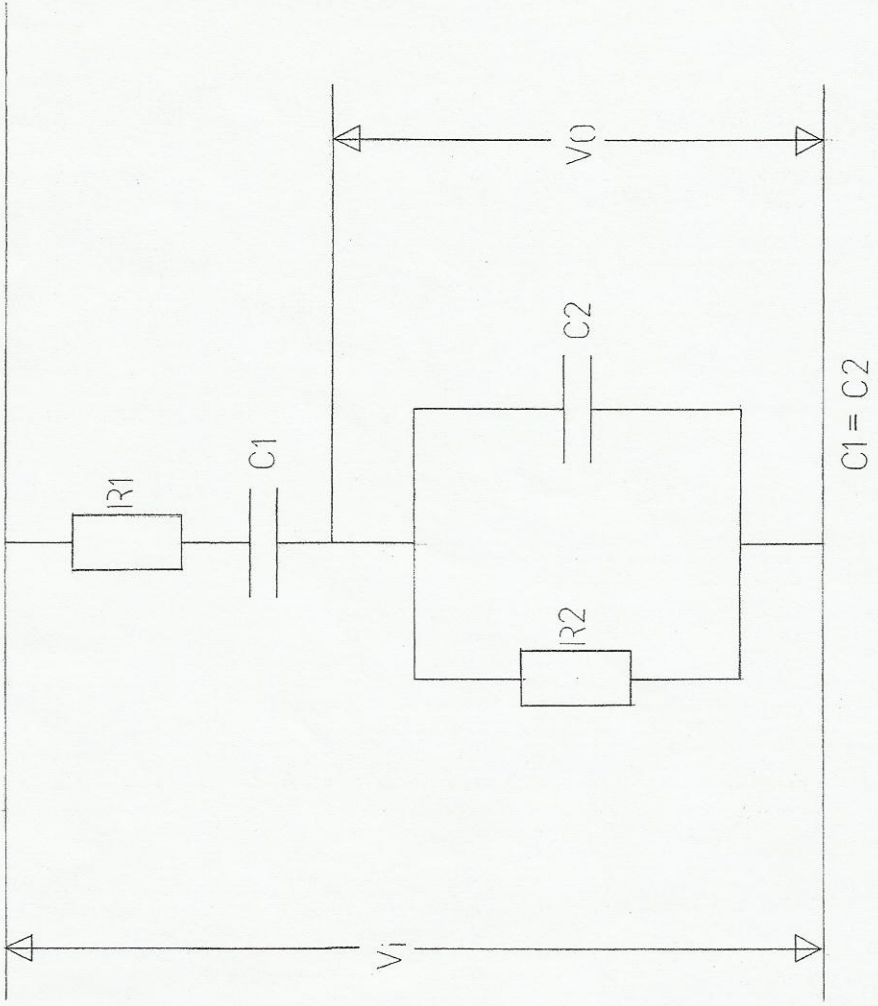
❖ $5 \cdot 10^3 > 2$

❖ Maka hipotesisnya diterima karena $F_{\text{hit}} > F_{\text{osilator}}$ sebesar $5 \cdot 10^3 > 2$.

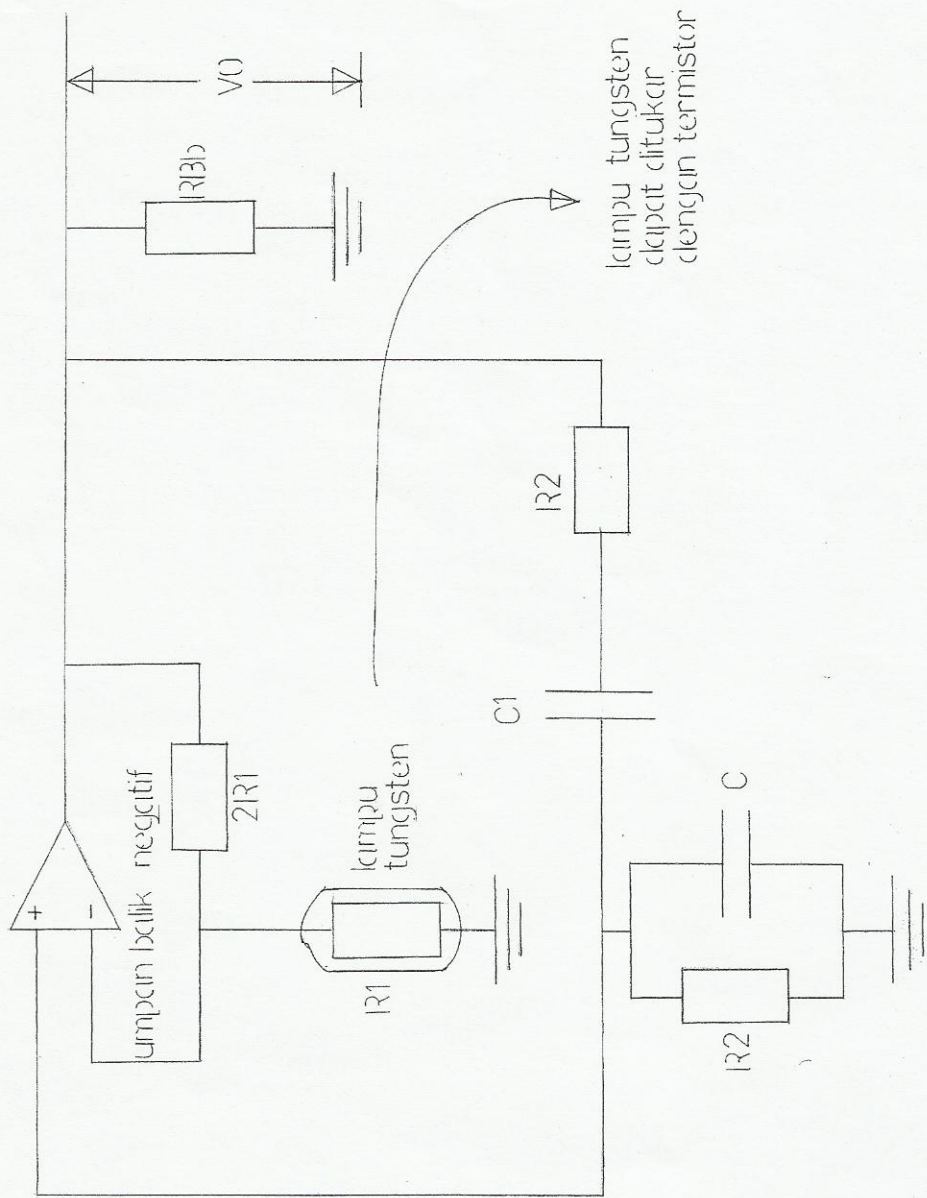
Lampiran 3

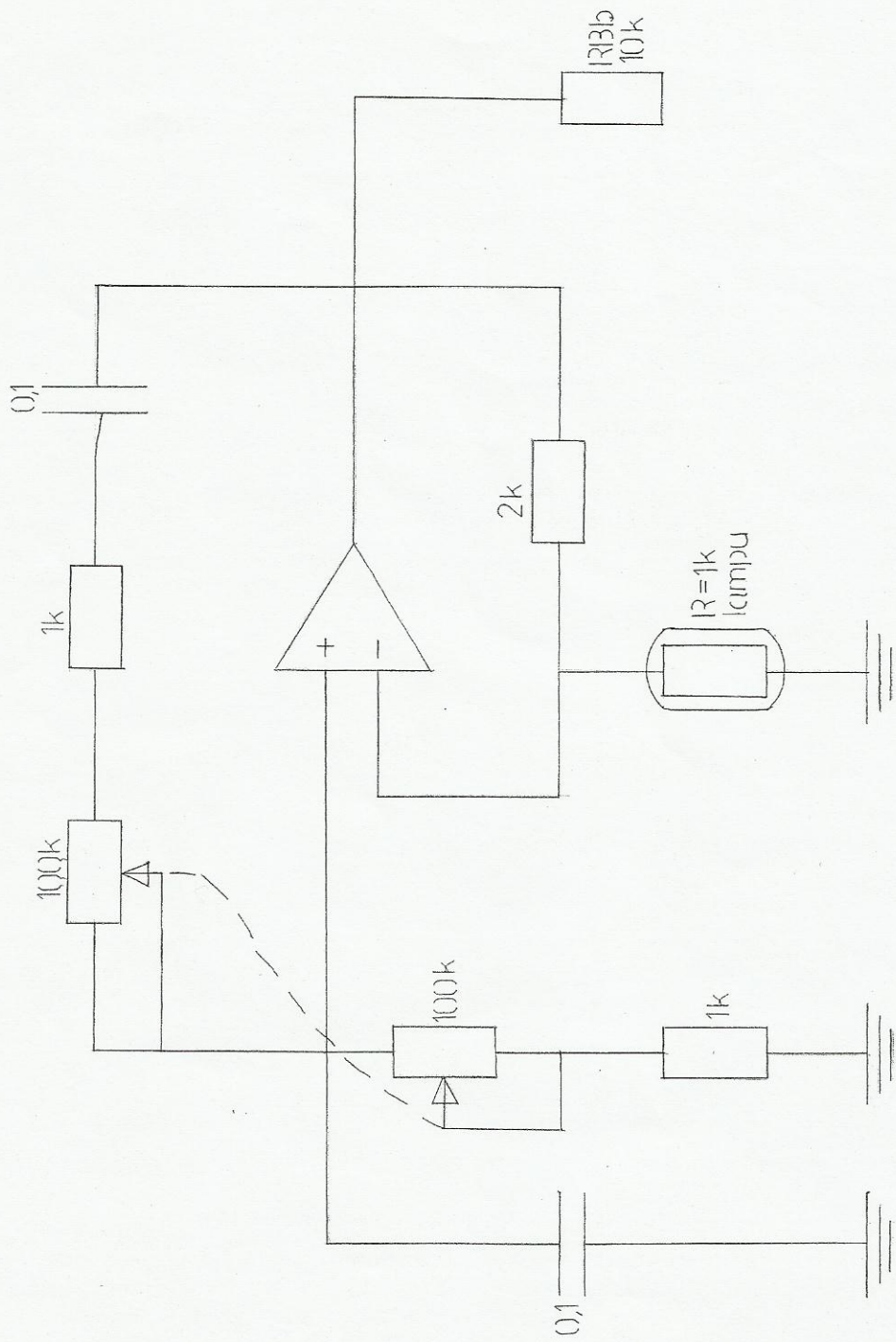
- Rancangan osilator wien
- Rancangan osilator Kristal miller
- Rancangan osilator Hartley
- Rancangan osilator geseran fasa/umpan balik positif
- Rancangan osilator geteran OP-AMP
- Foto alat-alat dan saat merakit alat

OSILATOIR WIEN

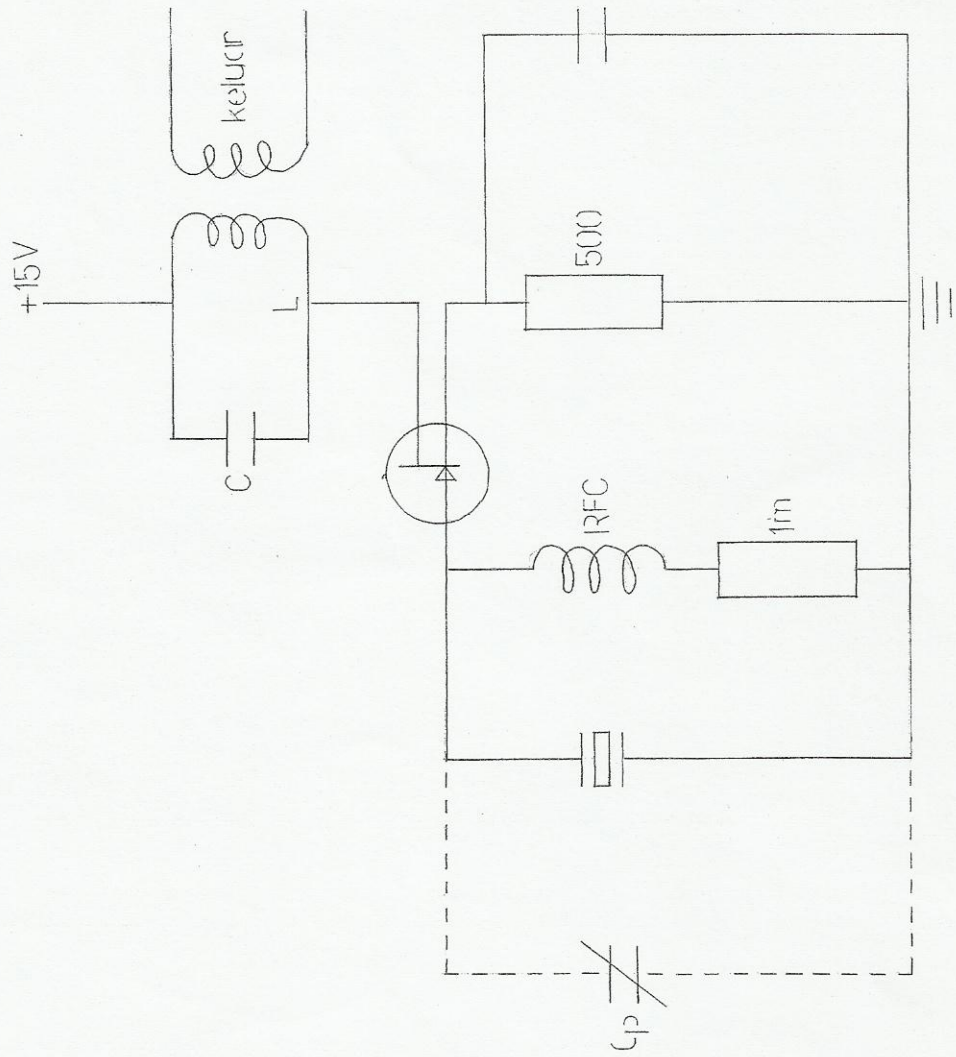


OSILATOR WIEN





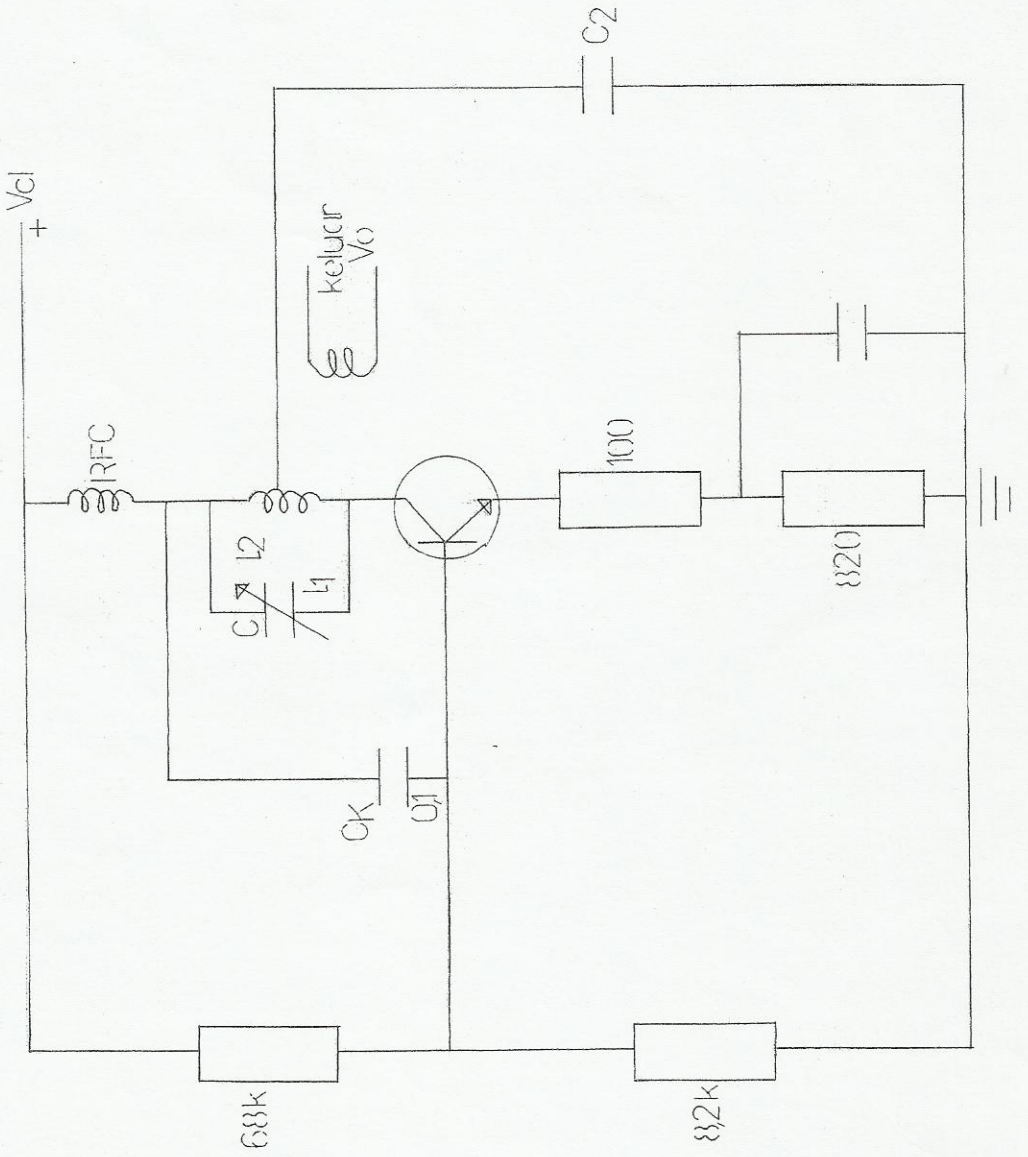
OSILATOR KRISTAL MILLER



$$f_s = \frac{1}{2\pi\sqrt{L \cdot C}}$$

→ sinyal yang keluar kecil

OSILATOR HARTLEY



ket :

L1 = 30 μ H

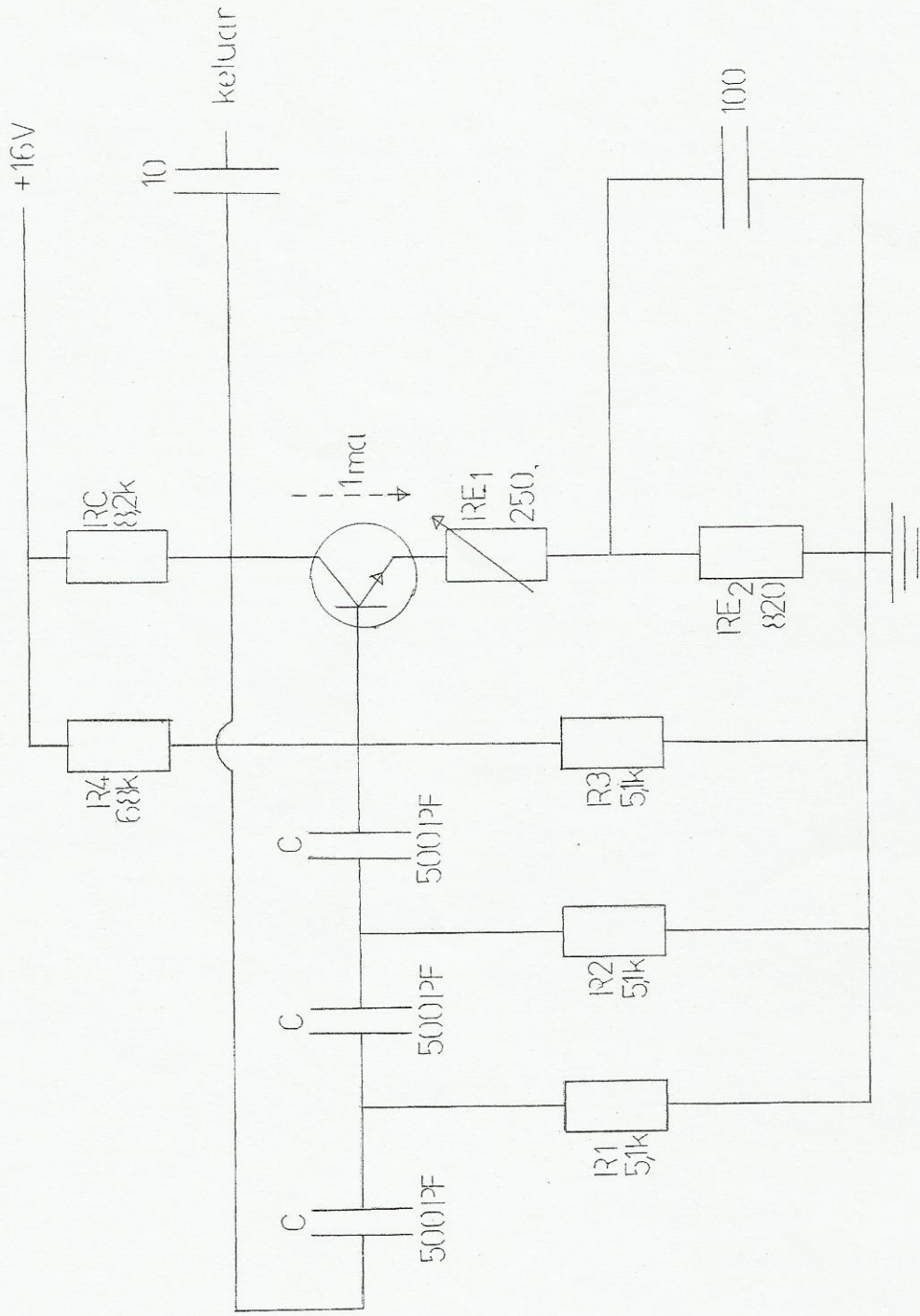
L2 = 3 μ H

C = 400 pF

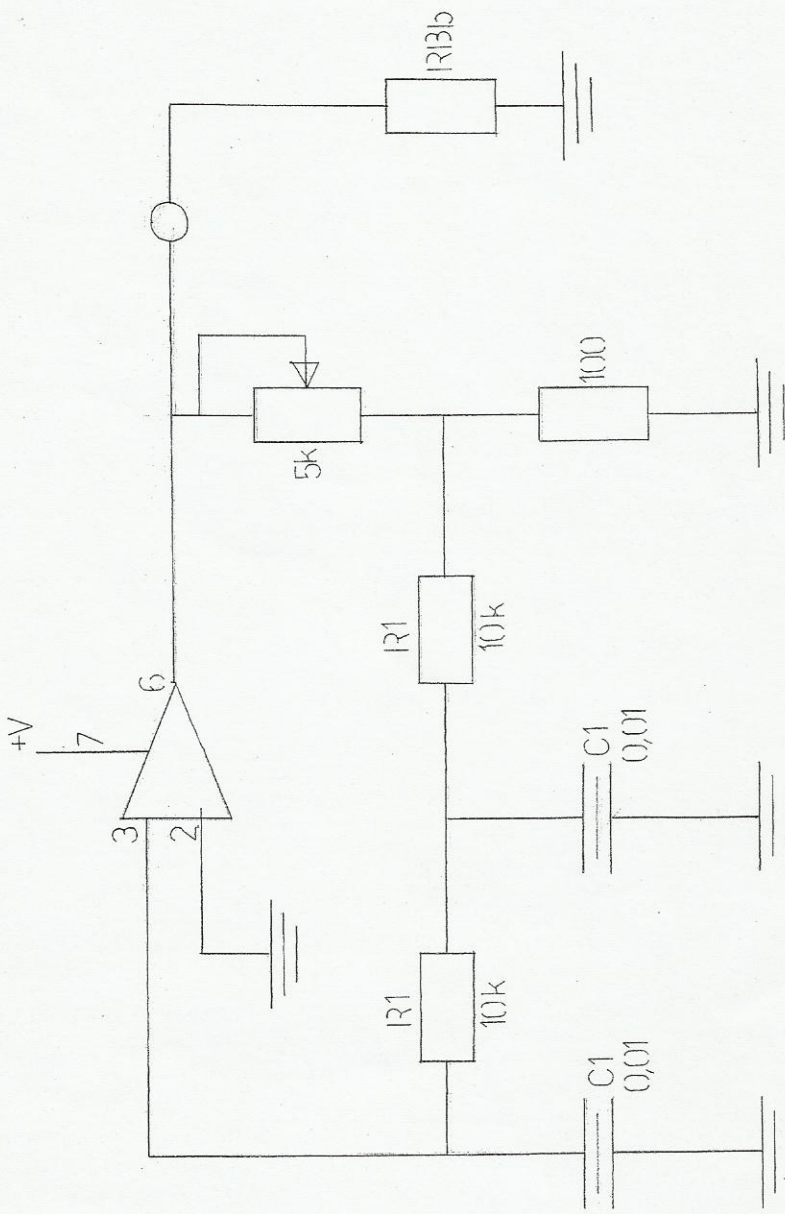
$$F_{res} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

L = deretan L1 + L2

OSILATOR GESEKAN FASA / UMPAN BALIK POSITIF



OSILATOR GETARAN DENGAN OP-AMP



Lampiran 4

Kegiatan Seminar hasil uji coba alat 1

- **Modul tentang osilator**
- **Absen kehadiran peserta**
- **Foto kegiatan**

Lampiran 5

Buku Catatan Harian Penelitian (Logbook)

- **Catatan Kemajuan / Pelaksanaan Penelitian**
- **Daftar Hadir**

BUKU CATATAN HARIAN PENELITIAN (LOGBOOK)

JUDUL PENELITIAN

**PEMBUKTIAN PERSAMAAN TEORITIK DENGAN MENGGUNAKAN OSILOSKOP PADA OSILATOR
RELAKSASI DENGAN RANGKAIAN OP –AMP**

JENIS/SKIM PENELITIAN	BIDANG PENELITIAN
Hibah bersaing	MIPA

KETUA PENELITI	ANGGOTA
Nama : Dra Imas Ratna .E , M.Pd	1. Drs. Y.Soenarto , M.Si
Jurusan : Pendidikan Fisika	2. Tri Isti Hartini ,S.Pd , M.Pd
Fakultas : Keguruan Dan Ilmu Pendidikan	3. Felicianda , S.Pd
	4. Hendrik Seputra
	5. Martin
	6.Husen Ariwibowo

NILAI KONTRAK
Rp. 45.250.000

HASIL/SASARAN AKHIR TAHUN 2013

**Sebagai alternative alat peraga dan sebagai alat eksperimen gelombang elektromagnetik
sederhana menggunakan rangkaian OP-AMP**

CATATAN KEMAJUAN/PELAKSANAAN PENELITIAN

No.	Tanggal *)	Kegiatan/Aktivita	Catatan Kemajuan/Hasil Aktivita**)
1	20 Mei 2013	Rapat persiapan dan pembagian tugas	Ada hasil rapat
2	21 Mei 2013	Mengumpulkan referensi (literature)	Beberapa tulisan (buku vademikum pengrg Waskito)
3	22 Mei 2013	Mengumpulkan referensi (literature)	Buku elektronika terpadu pengrg Millman-Halkias
4	23 Mei 2013	Mengumpulkan referensi (literature)	Buku fiber Optic Communications pengrg Palais
5	24 Mei 2013	Mengumpulkan referensi (literature)	Butu Optics pengrg Hecht
6	27 Mei 2013	Merancang gambar	Hasil gambar wein
7	28 Mei 2013	Merancang gambar	Hasil gambar Kristal miller
8	29 Mei 2013	Merancang gambar	Hasil gambar hartley
9	30 Mei 2013	Merancang gambar	Hasil gambar geseran fasa / umpan balik positif
10	31 Mei 2013	Merancang gambar	Hasil osilator getaran dengan OP-AMP

Notasi:

*) jika perlu diisikan pula jam

***) Berisi data yang diperoleh, keterangan data, sketsa, gambar, analisis singkat, dokumen lampiran/ditulis nomornya dan dilampirkan.

Tambahan halaman ini sesuai kebutuhan

Pemonitor

Endy Sjaiful Alim
NIDN 0322077101

Ketua Peneliti

Dra Imas R.E , M.Pd
NIDN 0314086804

CATATAN KEMAJUAN/PELAKSANAAN PENELITIAN

No.	Tanggal *)	Kegiatan/Aktivita	Catatan Kemajuan/Hasil Aktivita**)
1	3 Juni 2013	Pembelian komponen alat elektronika	Berupa barang (resistor,kapasitor,induktor,PCB,soldier,timah)
2	4 Juni 2013	Lanjutan pembelian komponen	Tool set,Led, diode,trigger
3	5 Juni 2013	Lanjutan pembelian komponen	Perangkat osiloskop (pemeliharaan)
4	10 Juni 2013	Merakit alat 1 dan uji coba alat	Rangkaian osilator wein 1,2,3
5	11 juni 2013	Merakait alat 2 dan uji coba alat	Rangkaian Kristal miller
6	12 Juni 2013	Merakit alat 3 dan uji coba alat	Rangkaian Hartley
7	13 Juni 2013	Merakit alat 4 dan uji coba alat	Rangkaian geseran fase umpan balik positif
8	14 Juni 2013	Merakit alat 5 dan uji coba alat	Rangkaian geteran OP-AMP
9	17 Juni 2013	Mengambilan data alat 1	Osilator wein 1
10	18 Juni 2013	Mengambilan data alat 1	Osilator wein 2
11	19 Juni 2013	Mengambilan data alat 1	Osilator wein 3
12	20 Juni 2013	Mengambilan data alat 2	Osilator kristal
13	21 Juni 2013	Mengambilan data alat 3	Osilator Hartley
14	24 Juni 2013	Mengambilan data alat 4	Osilator geseran fase umpan balik positif
15	25 Juni 2013	Mengambilan data alat 5	Osilator getaran OP-AMP
16	26 Juni 2013	Pengecekan kembali rangkaian dan data	Osilator wein 1,2,dan 3
17	27 Juni 2013	Pengecekan kembali rangkaian dan data	Osilator Kristal dan Hartley
18	28 Juni 2013	Pengecekan kembali rangkaian dan data	Osilator geseran dan getaran

Notasi:

*) jika perlu diisikan pula jam

**) Berisi data yang diperoleh, keterangan data, sketsa, gambar, analisis singkat, dokumen lampiran/ditulis nomornya dan dilampirkan.

Tambahan halaman ini sesuai kebutuhan

Pemonitor

Endy Sjaiful Alim
NIDN 0322077101

Ketua Peneliti

Dra Imas R.E , M.Pd
NIDN 0314086804

CATATAN KEMAJUAN/PELAKSANAAN PENELITIAN

No.	Tanggal *)	Kegiatan/Aktivita	Catatan Kemajuan/Hasil Aktivita**)
1	1 Juli 2013	Seminar hasil uji coba alat	Terpublikasi dikalangan dosen dan mahasiswa
2	2 Juli 2013	Laporan Hasil Seminar	Laporan Pertanggung Jawaban Seminar
3	3 Juli 2013	Rapat Persiapan Pengolahan Data	Notulen rapat (absen, hasil rapat)
4	11 Juli 2013	Pengolahan data I	Osilator Wien I
5	12 Juli 2013	Pengolahan data I	Osilator Wien I
6	15 Juli 2013	Pengolahan data I	Osilator Wien II
7	16 Juli 2013	Pengolahan data I	Osilator Wien II
8	17 Juli 2013	Pengolahan data I	Osilator Wien III
9	18 Juli 2013	Pengolahan data I	Osilator Wien III
10	19 Juli 2013	Pengolahan data II	Osilator kristal
11	22 Juli 2013	Pengolahan data II	Osilator kristal
12	23 Juli 2013	Pengolahan data III	Osilator Hartley
13	24 Juli 2013	Pengolahan data III	Osilator Hartley
14	25 Juli 2013	Pengolahan data IV	Osilator geseran fase umpan balik positif
15	26 Juli 2013	Pengolahan data IV	Osilator geseran fase umpan balik positif
16	29 Juli 2013	Pengolahan data V	Osilator getaran OP-AMP
17	30 Juli 2013	Pengolahan data V	Osilator getaran OP-AMP
18	31 Juli 2013	Rekap Semua Data	Data final

Notasi:

*) jika perlu diisikan pula jam

**) Berisi data yang diperoleh, keterangan data, sketsa, gambar, analisis singkat, dokumen lampiran/ditulis nomornya dan dilampirkan.

Tambahan halaman ini sesuai kebutuhan

Pemonitor

Endy Sjaiful Alim
NIDN 0322077101

Ketua Peneliti

Dra Imas R.E , M.Pd
NIDN 0314086804

CATATAN KEMAJUAN/PELAKSANAAN PENELITIAN

No.	Tanggal *)	Kegiatan/Aktivita	Catatan Kemajuan/Hasil Aktivita**)
1	19 Agustus 2013	Menyusun laporan penelitian bab 1 dan bab 2	Hasil bukti tertulis
2	20 Agustus 2013	Menyusun laporan penelitian bab 3 dan bab 4	Hasil bukti tertulis
3	21 Agustus 2013	Menyusun laporan bab 5	Hasil bukti tertulis
4	22 Agustus 2013	Menyusun lanjutan laporan bab 5	Hasil bukti tertulis
5	23 Agustus 2013	Menyusun laporan bab 6 dan bab 7	Hasil bukti tertulis
6	26 Agustus 2013	Menyusun lampiran data	Hasil bukti tertulis
7	27 Agustus 2013	Menyusun lampiran keuangan	Hasil bukti tertulis
8	28 Agustus 2013	Laporan hasil akhir penelitian	Soft copi dan hard copi

Notasi:

*) jika perlu diisikan pula jam

**) Berisi data yang diperoleh, keterangan data, sketsa, gambar, analisis singkat, dokumen lampiran/ditulis nomornya dan dilampirkan.

Tambahan halaman ini sesuai kebutuhan

Pemonitor

Endy Sjaiful Alim
NIDN 0322077101

Ketua Peneliti

Dra Imas R.E , M.Pd
NIDN 0314086804

Lampiran 6

Laporan penggunaan dana

- **Rekapitulasi Penggunaan Dana**
- **Rincian Penggunaan Dana**
- **Rincian (Pengeluaran Harian)**
- **Lampiran Bukti Pajak**

BUKU CATATAN HARIAN KEUANGAN
(KAS HARIAN)

JUDUL PENELITIAN

PEMBUKTIAN PERSAMAAN TEORITIK DENGAN MENGGUNAKAN OSILOSKOP PADA OSILATOR RELAKSASI
DENGAN RANGKAIAN OP-AMP

JENIS/SKIM PENELITIAN	BIDANG PENELITIAN
Hibah Bersaing	MIPA

KETUA PENELITI	ANGGOTA
Nama :Dra. Imas Ratna Ermawaty	1. Drs. M. Soenarto, M.Si
Jurusan : Pendidikan Fisika	2. Tri Isti Hartini, M.Pd
Fakultas: Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP)- UHAMKA	3. Felicianda , S.Pd
	4. Hendrik Seputra
	5. Martin
	6.Husen Ariwibowo

NILAI KONTRAK

Rp. 45.250.000,-

HASIL/SASARAN AKHIR TAHUN 2013

Sebagai alternative alat peraga dan sebagai alat eksperimen gelombang elektromagnetik
sederhana menggunakan rangakaian OP-AMP

CATATAN HARIAN KEUANGAN

Bulan :Mei

No	Tanggal	No. Bukti	Uraian Kegiatan	Debet (Masuk)	Kredit (Keluar)	SALDO
1	17 -5-2013		Penerimaan dana Tahap I	31,675,000	-	
2	18-5-2013	1	a.Foto kopi Laser BB.F4		68.640	
		2	b.Sc.Print Warna		50.000	
		3	c.Materai		22.500	
		4	d.Revisi Proposal		31.000	
		5	e.Instal Laptop		150.000	
		6	f.Pembelian Peralatan ATK		138.500	
		7	g.Foto kopi		180.600	
3	17-5-2013	8	Makan		75.000	
4	18-5-2013	9	Snack		45.000	
5	18-5-2013	10	Snack		45.000	
6	10-5-2013	11	Makan		75.000	
7	10-5-2013	12	Makan		75.000	

8	20-5-2013	13	Snack		45.000	
9	20-5-2013	14	Makan		75.000	
10	10-5-2013	15	Makan		75.000	
11	20-5-2013	16	Honor Ketua Peneliti		255.854,16	
12	20-5-2013	17	Honor Anggota 1		219.375	
13	20-5-2013	18	Honor Anggota 2		219.375	
14	20-5-2013	19	Honor Laboran 1		7.312,5	
15	20-5-2013	20	Feli		7.312,5	
16	20-5-2013	21	Hendrik		7.312,5	
17	20-5-2013	22	Martin		7.312,5	
18	20-5-2013	23	Husen		7.312,5	
19	20-5-2013	24	Honor OB untuk lebersihan Laboratorium 1 org x 2 kali seminggu x @Rp 50.000		100.000	
20	21-5-2013		Studi Lapangan dan Penelusuran Bahan Pustaka			
		25	a.Vademekum Elektronika (Wasito.S)		150.000	

21	22-5-2013	26	b.Elektronika Terpadu (Integrated Electronics) Rangkaian dan system analog dan digital Jilid 1 (Millman dan Halkias M.Barmawi dan M.O Tjia)	120.000	
			c. Elektronika Terpadu (Integrated Electronics) Rangkaian dan system analog dan digital Jilid 1 (Millman dan Halkias M.Barmawi dan M.O Tjia)	130.000	
22	23-5-2013	27	d.Fiber Optic Communication (Fourth Edition) Joseph C Palais	200.000	
23	24-5-2013	28	e.Optic (Hecht)	200.000	
24	21-5-2013	29	Snack	15.000	
25	22-5-2013	30	Snack	15.000	
26	23-5-2013	31	Makan	25.000	
27	24-5-2013	32	Makan	25.000	
28	27-5-2013	33	a.Kertas Kalkir 5m x @Rp 10.000	50.000	
			b.Milimeter Block 2m x @Rp4000	8.000	
			c.Penggaris huruf	4.500	

			d.Penggaris Angka		3.500	
			e.Drawing Pen 3 x @Rp 6.500		19.500	
			f.Biaya Pembuatan Gambar 7 Gbr x @Rp 50.000		350.000	
29	27-5-2013	34	Dokumentasi			
			Biaya foto rancang gambar dan alat peraga		100.000	
30	30-5-2013	35	Alat Peraga			
			a.Biaya Pembuatan Alat 6 Kit x @Rp 50.000		300.000	
			b.Biaya Pembuatan Rangka (Tempat) 6 Kit x @Rp 20.000		120.000	
31	17-5-2013	36	Naik angkot PP		15.000	
32	18-5-2013	37	Beli Bensin		10.000	
33	18-5-2013	38	Naik Bis		20.000	
34	10-5-2013	39	Naik Angkot		15.000	
35	10-5-2013	40	Beli Bensin		10.000	
	20-5-2013		Rapat Persiapan Penelitian			

36	20-5-2013	41	Naik Bis		80.000	
37	20-5-2013	42	Beli Bensin		30.000	
			Pembuatan Rancangan Gambar Alat			
38	27-5-2013	43	Beli Bensin		40.000	
39	28-5-2013	44	Beli Bensin		40.000	
40	29-5-2013	45	Beli Bensin		40.000	
41	30-5-2013	46	Beli Bensin		40.000	
42	31-5-2013	47	Beli Bensin		40.000	
			Studi Lapangan dan Penelusuran Bahan Pustaka			
43	21-5-2013	48	Naik Bis		40.000	
44	22-5-2013	49	Naik Bis		40.000	
45	23-5-2013	50	Naik Bis		40.000	
46	24-5-2013	51	Naik Bis		40.000	
			Pembuatan Rancangan Gambar Alat			

47	27-5-2013	52	Makan		50.000	
48	28-5-2013	53	Makan		50.000	
49	29-5-2013	54	Makan		50.000	
50	30-5-2013	55	Makan		50.000	
51	31-5-2013	56	Makan		50.000	
			Studi Lapangan dan Penelusuran Bahan Pustaka			
52	21-5-2013	57	Makan		50.000	
53	22-5-2013	58	Makan		50.000	
54	23-5-2013	59	Makan		50.000	
55	24-5-2013	60	Makan		50.000	
Total Halaman I (Satu)				31,675,000	4,817,906,66	26,857,093,34

Bulan : Juni

No	Tanggal	No. Bukti	Uraian Kegiatan	Debet (Masuk)	Kredit (Keluar)	SALDO
			Pindahan Saldo	26,857,093,34		26,857,093,34
			Pembelian Komponen			
1	3-6-2013	1	a.Timah kecil 5 rol x Rp 9.000		45.000	
			b. Resistor(1/2,10/25,100/250)		30.000	
			c.Kapasitor(102,1021,500,10N,100N		20.500	
			d.IC 741 20 x @ Rp 2000		40.000	
			e.Solder 5 x @ Rp 15.000		60.000	
			f.VA DC 2 x @ Rp 7500		15.000	
			g.Lem Elko 4 x @ Rp 10.000		40.000	
			h.Psb Titik 5 x @ Rp 45.250		226.250	
2	4-6-2013	2	Tool Set, LED,Dioda,Trigger,Solder,Tang,Obeng		500.000	
3	15-6-2013		Beli Bensin		20.000	
4	5-6-2013	3	a.Timah Kecil 2 rol x @ Rp 9000		18.000	
			b.IC 741 4 x @Rp 2000		8.000	

			c.C10N 3 x @ Rp 200		600	
			d.C100N 3 x @ Rp 300		900	
			Pembelian ATK			
5	16-6-2013	4	a.Amplop Kecil 1 pak @Rp 10.000		10.000	
			b.Amplop Besar 1 pak @Rp 13.000		13.000	
			c.Pulpen FASTER 5 @Rp 3000		15.000	
			d.Micro SD.VGEN 16 GB		150.000	
			e.Buku Kwarto		10.000	
6	17-6-2013	5	Kwitansi Besar 4 x @ Rp 4000		20.000	
7	16-6-2013	6	Naik Angkot		15.000	
8	19-6-2013	7	Naik Angkot		15.000	
9	21-6-2013	8	Beli Bensin		15.000	
10	24-6-2013	9	Beli Bensin		15.000	
11	9-6-2013	10	Snack		15.000	
12	16-6-2013	11	Snack		15.000	
13	19-6-2013	12	Makan		25.000	
14	21-6-2013	13	Makan		25.000	

15	24-6-2013	14	Makan		25.000	
			Pembelian Komponen , Merakit dan pengambilan data			
16	3-6-2013	15	Beli Bensin		15.000	
17	5-6-2013	16	Beli Bensin		15.000	
18	13-6-2013	17	Beli Bensin		15.000	
19	17-6-2013	18	Beli Bensin		15.000	
20	18-6-2013	19	Beli Bensin		15.000	
21	19-6-2013	20	Beli Bensin		15.000	
22	20-6-2013	21	Beli Bensin		15.000	
23	21-6-2013	22	Beli Bensin		15.000	
24	24-6-2013	23	Beli Bensin		20.000	
25	25-6-2013	24	Beli Bensin		20.000	
26	26-6-2013	25	Beli Bensin		20.000	
27	27-6-2013	26	Beli Bensin		20.000	
28	28-6-2013	27	Beli Bensin		20.000	
29	3-6-2013	28	Makan		50.000	
30	5-6-2013	29	Makan		50.000	

31	10-6-2013	30	Makan		100.000	
32	11-6-2013	31	Makan		100.000	
33	12-6-2013	32	Makan		100.000	
34	13-6-2013	33	Makan		100.000	
35	17-6-2013	34	Makan		100.000	
36	18-6-2013	35	Makan		100.000	
37	19-6-2013	36	Makan		100.000	
38	20-6-2013	37	Makan		100.000	
39	21-6-2013	38	Makan		100.000	
40	24-6-2013	39	Makan		100.000	
41	25-6-2013	40	Makan		100.000	
42	26-6-2013	41	Makan		50.000	
43	27-6-2013	42	Makan		50.000	
44	28-6-2013	43	Makan		50.000	
			Peralatan Pendukung (Toolset)			
45	3-6-2013	44	Makan		50.000	
46	4-6-2013	45	Makan		50.000	

47	5-6-2013	46	Makan		50.000	
48	20-6-2013	47	Honor Ketua Peneliti		255.854,16	
49	20-6-2013	48	Honor Anggota 1		219.375	
50	20-6-2013	49	Honor Anggota 2		219.375	
51	20-6-2013	50	Honor Laboran 1		7.312,5	
52	20-6-2013	51	Feli		7.312,5	
53	20-6-2013	52	Hendrik		7.312,5	
54	20-6-2013	53	Martin		7.312,5	
55	20-6-2013	54	Husen		7.312,5	
56	20-6-2013	55	Honor OB untuk lebersihan Laboratorium 1 org x 2 kali seminggu x @Rp 50.000		100.000	
Total halaman II (dua)				26,857,093,34	3,958,416,66	22,898,676,68

Bulan Juli

No	Tanggal	No. Bukti	Uraian Kegiatan	Debet (Masuk)	Kredit (Keluar)	SALDO
			Pindahan Saldo	22,898,676,68		22,898,676,68
1	1-7-2013		Seminar Hasil Uji Alat 1			
		1	a.Foto kopi makalah		100.000	
		2	b.Snack 50 peserta		287.500	
		3	c.Makan siang panitia/peneliti		200.000	
		4	d.Transport (bis dan bensin)		220.000	
2	2-7-2013		Dokumentasi			
		5	a.Burning Foto		100.000	
3	11-7-2013		b.Scan gambar Alat Peraga 7x@Rp 50.000		350.000	
		6				
4	20-7-2013	7	Honor Ketua Peneliti		255.854,16	
5	20-7-2013	8	Honor Anggota 1		219.375	

6	20-7-2013	9	Honor Anggota 2		219.375	
7	20-7-2013	10	Honor Laboran 1		7.312,5	
8	20-7-2013	11	Feli		7.312,5	
9	20-7-2013	12	Hendrik		7.312,5	
10	20-7-2013	13	Martin		7.312,5	
11	20-7-2013	14	Husen		7.312,5	
			Kebersihan			
12	20-7-2013	15	Honor OB untuk lebersihan Laboratorium 1 org x 2 kali seminggu x @Rp 50.000		100.000	
	24-7-2013		Pembelian ATK			
13		16	a.Buku Kas Folio		10.000	
			b.Buku Kas Kwarto		8.000	
			c.Kwitansi Kecil 4 x @Rp3.000		12.000	
14	16-7-2013	17	Beli Bensin		20.000	
15	24-7-2013	18	Beli Bensin		20.000	
16	16-7-2013	19	Makan		25.000	
17	22-7-2013		Makan		25.000	

			Pembelian Komponen , Merakit dan pengambilan data			
18	15-7-2013	20	Naik Bis		20.000	
19	16-7-2013	21	Naik Bis		20.000	
20	15-7-2013	22	Makan		50.000	
21	16-7-2013	23	Makan		50.000	
22	24-7-2013	24	Makan		25.000	
			Pembelian Peralatan Pendukung (Toolset)			
23	2-7-2013	25	Beli Bensin			
			Seminar Hasil Uji Coba Alat 1			
24	1-7-2013	26	Beli Bensin		140.000	
25	21-7-2013	27	Beli Bensin		20.000	
			Seminar Hasil Uji Coba Alat 1			
26	1-7-2013	28	Makan		175.000	
Total Halaman III (Tiga)				22,898,676,68	2,118,666,66	20,170,010,02

**Bulan
Agustus**

No	Tanggal	No. Bukti	Uraian Kegiatan	Debet (Masuk)	Kredit (Keluar)	SALDO
			Pindahan Saldo	20,170,010,02		20,170,010,02
1	12 -8- 2013	1	Foto Kopi Gambar Alat Peraga di perkecil 7 x @ Rp 13.500		94.500	
2	16-9-2013	2	Cartridg hitam 1 + Cartridg warna 1 (2 x @ Rp 75.000)		150.000	
3	20-8-2013	3	a.Foto Kopi Warna 7 gbr x @ Rp 15.000		105.000	
4	20-8-2013	4	Honor Ketua Peneliti		255.854,16	
5	20-8-2013	5	Honor Anggota 1		219.375	
6	20-8-2013	6	Honor Anggota 2		219.375	
7	20-8-2013	7	Honor Laboran 1		7.312,5	
8	20-8-2013	8	Feli		7.312,5	
9	20-8-2013	9	Hendrik		7.312,5	
10	20-8-2013	10	Martin		7.312,5	

11	20-8-2013	11	Husen		7.312,5	
12	20-8-2013	12	Honor OB untuk lebersihan Laboratorium 1 org x 2 kali seminggu x @Rp 50.000		100.000	
	19-8-2013 s/d 28-8-2013		Penyusunan Laporan Tahap 1		500.000	
13	20-8- 2013	13	Daftar ICTAP 2013 dan SFN - XXVI		8.775.000	
14	20-8-2013	14	Pembuatan Jurnal		1.000.000	
15	19-8-2013	14	Beli Bensin		60.000	
16	20-8-2013	15	Beli Bensin		60.000	
17	21-8-2013	16	Beli Bensin		60.000	
18	22-8-2013	17	Beli Bensin		60.000	
19	23-8-2013	18	Beli Bensin		60.000	
20	26-8-2013	19	Beli Bensin		60.000	
21	27-8-2013	20	Beli Bensin		60.000	
22	28-8-2013	21	Beli Bensin		60.000	
23	19-8-2013	22	Makan		75.000	
24	20-8-2013	23	Makan		75.000	

25	21-8-2013	24	Makan		75.000	
26	22-8-2013	25	Makan		75.000	
27	23-8-2013	26	Makan		75.000	
28	26-8-2013	27	Makan		75.000	
29	27-8-2013	28	Makan		75.000	
30	28-8-2013	29	Makan		75.000	
31	29-8-2013	30	Biaya akomodasi seminar ICTAP'2013		7.000.000	
			Total halaman IV (Empat)	20,170,010,02	19,291,166,66	878,843,36

Pemonitor

Ketua Peneliti

.....
NIP.....

Dra. Imas Ratna Ermawaty, M.Pd
NIDN: 0314086804

Rekapitulasi Penggunaan Dana Penelitian

Judul : Pembuktian Persamaan Teoritik dengan Menggunakan Osiloskop Pada Osilator Relaksasi Dengan Rangkaian OP - AMP

Skema Hibah : Penelitian Hibah Bersaing

Peneliti / Pelaksana

Nama Ketua : Dra. IMAS RATNA ERMAWATI M.Pd.

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Prof Dr Hamka

NIDN : 0314086804

Nama Anggota (1) : Drs. YOHANES SOENARTO M.Si.

Nama Anggota (2) : S.Pd. TRI ISTI HARTINI S.Pd., M.Pd.

Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 2 dari rencana 2 tahun

Dana Tahun Berjalan : Rp 52.500.000,00

Dana Mulai Diterima Tanggal : 2014-05-14

Rincian Penggunaan

1. HONOR OUTPUT KEGIATAN				
Item Honor	Volume	Satuan	Honor/Jam (Rp)	Total (Rp)
1. honor ketua peneliti	1.00	255854	255.854	255.854
2. honor anggota 1	1.00	219375	219.375	219.375
3. honor anggota 2	1.00	219375	219.375	219.375
4. Honor anggota ke n	5.00	7312	7.312	36.560
5. honor kebersihan	1.00	100000	100.000	100.000
6. honor ketua peneliti	1.00	255854	255.854	255.854
7. honor anggota 1	1.00	219375	219.375	219.375
8. honor anggota 2	1.00	219375	219.375	219.375
9. Honor anggota ken	5.00	7312	7.312	36.560
10. honor kebersihan	1.00	100000	100.000	100.000
11. honor ketua peneliti	1.00	255854	255.854	255.854
12. honor anggota 1	1.00	219375	219.375	219.375
13. honor anggota 2	1.00	219375	219.375	219.375
14. honor anggota ke n	5.00	7312	7.312	36.560
15. honor kebersihan	1.00	100000	100.000	100.000
16. honor ketua peneliti	1.00	255854	255.854	255.854
17. honor anggota 1	1.00	219375	219.375	219.375
18. honor anggota 2	1.00	219375	219.375	219.375
19. Honor anggota ken	5.00	7312	7.312	36.560

20. honor kebersihan	1.00	100000	100.000	100.000
21. honor ketua peneliti	1.00	255854	255.854	255.854
22. honor anggota 2	1.00	219375	219.375	219.375
23. honor anggota 2	1.00	219375	219.375	219.375
24. honor anggota ke n	5.00	7312	7.312	36.560
25. honor kebersihan	2.00	50000	50.000	100.000
26. honor ketua peneliti	1.00	255854	255.854	255.854
27. honor anggota 1	1.00	219375	219.375	219.375
28. honor anggota 2	1.00	219375	219.375	219.375
29. honor anggota ke n	5.00	7312	7.312	36.560
30. honor kebersihan	2.00	50000	50.000	100.000
31. honor ketua peneliti	2.00	255854	255.854	511.708
32. honor anggota 1	2.00	219375	219.375	438.750
33. honor anggota 2	2.00	219375	219.375	438.750
34. Honor anggota ken	10.00	7312	7.312	73.120
35. honor kebersihan	4.00	50000	50.000	200.000
36. biaya lain lain	1.00	458900	458.900	458.900
Sub Total (Rp)				7.108.212,00
2. BELANJA BAHAN				
Item Bahan	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Total (Rp)
1. beli komponen	1.00	731500	731.500	731.500
2. beli atk	1.00	300000	300.000	300.000
3. fotocopi makalah	1.00	300000	300.000	300.000
4. beli atk	1.00	200000	200.000	200.000
5. burning foto	1.00	100000	100.000	100.000
6. dokumentasi	1.00	100000	100.000	100.000
7. beli atk	1.00	300000	300.000	300.000
8. pembuatan laporan	5.00	100000	100.000	500.000
9. beli komponen	1.00	314000	314.000	314.000
10. Fotocopi+burning	1.00	145000	145.000	145.000

11. burning foto	1.00	103000	103.000	103.000
12. pembelian komponen	1.00	616750	616.750	616.750
13. alat peraga 3	1.00	600000	600.000	600.000
14. fotocopi laporan	5.00	250000	250.000	1.250.000
15. dokumentasi	1.00	100000	100.000	100.000
16. biaya penerbitan internasional	1.00	2500000	2.500.000	2.500.000
17. fotocopi	1.00	252000	252.000	252.000
Sub Total (Rp)				8.412.250,00
3. BELANJA BARANG NON OPERASIONAL LAINNYA				
Item Barang	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Total (Rp)
1. makan utk 19 hari	19.00	105000	105.000	1.995.000
2. Transport	1.00	34500	34.500	34.500
3. makan	1.00	40000	40.000	40.000
4. bensin	3.00	30000	30.000	90.000
5. makan	1.00	30000	30.000	30.000
6. makan	1.00	45000	45.000	45.000
7. makan	1.00	105000	105.000	105.000
8. bensin+bis	1.00	200000	200.000	200.000
9. alat peraga 2	1.00	1500000	1.500.000	1.500.000
10. penerbitan jurnal	1.00	2500000	2.500.000	2.500.000
11. fotocopi makalah	1.00	200000	200.000	200.000
12. pembuatan laporan	1.00	500000	500.000	500.000
13. dokumentasi	1.00	100000	100.000	100.000
14. makan	18.00	40000	40.000	720.000
15. makan	1.00	30000	30.000	30.000
16. bayar hotel+transport	1.00	1660000	1.660.000	1.660.000
17. bensin	15.00	15000	15.000	225.000
18. makan utk 19 hari	20.00	100000	100.000	2.000.000
19. Transport	5.00	75000	75.000	375.000
20. seminar	1.00	1800000	1.800.000	1.800.000


21. seminar	1.00	1050000	1.050.000	1.050.000
22. seminar uji coba alat 3	1.00	875000	875.000	875.000
23. bensin+bis	1.00	380000	380.000	380.000
Sub Total (Rp)				16.454.500,00
4. BELANJA PERJALANAN LAINNYA				
Item Perjalanan	Volume	Satuan	Biaya Satuan (Rp)	Total (Rp)
1. akomodasi ke bali (transport+hotel+bayar seminar)	1.00	20500000	20.500.000	20.500.000
Sub Total (Rp)				20.500.000,00
Total Pengeluaran Dalam Satu Tahun (Rp)				52.474.962,00

Mengetahui,



(Eddy Sjaiful Alim, ST, MT)
NIP/NIK

ember 2014, 10 - 12 - 2014
Ketua,



(Dra. IMAS RATNA ERMAWATI M.Pd.)
NIP/NIK 0314086804