

**EFFECT GITAR ELETRIC FLANGER, DELAY DAN
WAH WAH**

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi
sebagai persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik**



Disusun Oleh:

FAISAL LUBIS

NIM. 0310632015 - 63

DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

MALANG

2007

EFFECT GITAR ELETRIC FLANGER, DELAY DAN WAH WAH

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik



Disusun Oleh:

FAISAL LUBIS

NIM. 0310632015 - 63

DOSEN PEMBIMBING:

Ponco Siwindarto,Ir,Msc

NIP. 131 837 966

R. Arief Setyawan,ST,MT

NIP. 132 231 713

**EFFECT GITAR ELETRIC FLANGER, DELAY DAN
WAH WAH**

**Disusun Oleh
FAISAL LUBIS
NIM. 0310632015 – 63**

**Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada
tanggal 6 agustus 2007**

DOSEN PENGUJI:

**Waru Djuriatno,ST,MT
NIP. 132 158 733**

**Panca Mudjirahardjo ST,MT
NIP. 132 288 163**

**Ir Bambang Siswojo
NIP. 131 759 588**

**Rahmadwati,ST, MT
NIP. 132 319 981**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro**

**Ir. Heru Nurwarsito, M.Kom
NIP. 131 879 033**

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya yang diberikan kepada penulis sehingga dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi ini dengan judul " *Effect Gitar Electric Flanger, Delay dan Wah wah* ".

Skripsi ini disusun dengan maksud untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan skripsi ini, tidak terlepas dari bantuan baik moril maupun materil, dorongan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Ayah dan Bunda tercinta yang telah membuatku bermanfaat didunia ini
2. Bapak Ir.Heru Nurwarsito,M.kom sebagai Ketua Jurusan Teknik Elektro.
3. Bapak Rudy Yuwono, ST,MSc sebagai Sekretaris Jurusan Teknik Elektro.
4. Bapak Ponco Siwindarto, Ir, Msc sebagai KKDK Elektronika. dan selaku Dosen Pembimbing atas kesabarannya memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis.
5. Bapak R.Arief Setyawan,ST,MT selaku Dosen Pembimbing atas kesabarannya memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis.
6. Junjungan Kita Nabi Muhammad SAW, serta generasi penerusnya. Big Family Lubis & Nasution, JoKeZter band, Suket Community, Why Not Band, Team Arimatea, Kru Syiar TV, Diestro Cell, Kontrakan 230 B yang telah membantu penulis mencapai tujuan penyelesaian skripsi
7. Teman-teman seperjuangan Elektro SAP 2003 yang telah *fight*. Terima kasih atas dukungan, bantuan dan informasinya selama ini

Dalam penulisan skripsi ini, penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak. Amin.

Malang, Juli 2007

Penulis

ABSTRAKSI

FAISAL LUBIS, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Juli 2007, Effect Gitar Eletric Flanger, Delay dan Wah wah, Dosen Pembimbing : Ponco Siwindarto Ir, Msc dan R. Arief Setyawan, ST.MT

Tujuan pembuatan skripsi ini diharapkan adalah dapat merancang dan membuat Alat efek Gitar Eletric Flanger, Delay dan Wah wah yang mana menunjang pemain gitar elektrik atau seorang pemain musik dalam suatu konser maupun pentas musik.

Prinsip kerja alat ini adalah merubah sinyal asli daripada gitar elektrik (pada laporan ini digunakan jenis gitar electric merek *Fender strato caster mild*) dengan dasar delay time untuk efek delay & flanger serta perubahan frekuensi untuk efek jenis wah wah

Dari hasil pengujian dengan *VB Generator* dengan frekuensi 1 Khz diperoleh hasil bahwa efek gitar merubah suara asli menjadi bentuk flanger dengan variasi waktu tunda sebesar 335,1 μ s, pada delay tidak terdapat variasi hanya waktu tunda sebesar delay time (td) = 86 μ s pada T= 2 ms dan perubahan frekuensi untuk menghasilkan wah wah pada gain tegangan maksimum $A_{r \text{ wah wah}} = 1 \text{ V}$ dan $V_{\text{max sinus}} = 0,317\text{V}$

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAKSI	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
Bab I Pendahuluan.....	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Sistematika Penulisan	3
Bab II Dasar Teori	4
2.1 Gitar	4
2.2 Elektronik pada gitar.....	6
2.2.1 Konversi pada Pick up.....	6
2.2.2 Pick up dan getaran senar string	7
2.2.3 Respon Pick up terhadap posisi	8
2.2.4 Pick up.....	9
2.2.5 Spesifikasi gitar elektrik fender stratocaster	12
2.3 Efek Gitar Elektrik.....	13
2.4 Karakteristik efek	13
2.4.1 Flanger	14
2.4.2 Compressor.....	16
2.4.3 Wah wah	17
2.5 Komponen Pendukung.....	18
2.5.1 Mikrokontroler AT89S51	18
2.5.2 Arsitektur Mikrokontroler 89C51	20

2.5.2.1 Memori.....	20
2.5.2.2 Register Fungsi khusus	22
2.5.3 Interupsi	24
2.6 Light Emiting Diode (LED)	25
2.7 Liquid crystal Display (LCD).....	25
BAB III Metodologi.....	27
3.1 Studi Literatur.....	27
3.2 Penentuan spesifikasi alat	27
3.3 Perancangan alat	27
3.3.1 Perencanaan Perangkat Keras	28
3.3.2 Perencanaan Perangkat lunak	28
3.4 Pembuatan Alat	28
3.5 Pengujian Rangkaian	28
3.6 Pengambilan Kesimpulan dan Saran	29
BAB IV Perencanaan dan Pembuatan Perangkat Keras dan Lunak	30
4.1 Umum.....	30
4.2 Perencanaan Sistem	30
4.2.1 Spesifikasi Alat	30
4.2.2 Blok diagram.....	31
4.3 Perencanaan Perangkat Keras	31
4.3.1 Rangkaian Effect Flanger	32
4.3.2 Rangkaian Effect Delay	37
4.3.3 Rangkaian Effect Wah wah	39
4.3.4 Rangkaian Push button dengan relay	40
4.3.5 Rangkaian Display / LCD	41
4.4 Perencanaan Perangkat Lunak	41
4.4.1 Pengambilan Data Awal	41
4.4.2 Pengendali alat	41
BAB V Pengujian dan Analisis	47
5.1 Pengujian Rangkaian efek Flanger, Delay dan wah wah.....	47
5.1.1 Tujuan	47

5.1.2 Peralatan Yang digunakan	47
5.1.3 Prosedur Pengujian	47
5.2.3.1 Secara Hardware	47
5.2.3.2 Secara Software	48
5.1.4 Pengambilan Data dan Analisa	48
5.1.4.1 Data hasil pengujian pada efek Flanger menggunakan sinus generator 1Khz	48
5.1.4.2 Data hasil pengujian pada efek Delay menggunakan sinus generator 1Khz	49
5.1.4.3 Data hasil pengujian pada efek Wah wah menggunakan sinus generator 1Khz	50
5.2 Pengujian tombol Saklar Untuk Efek	51
5.2.1 Tujuan	51
5.2.2 Peralatan Yang digunakan	52
5.2.3 Hasil Pengujian	52
5.3 Pengujian LCD	52
5.3.1 Tujuan	52
5.3.2 Peralatan yang di gunakan	52
5.3.3 Hasil Pengujian LCD	53
BAB VI PENUTUP	55
6.1 Kesimpulan	55
6.2 Saran	55

DAFTAR PUSTAKA

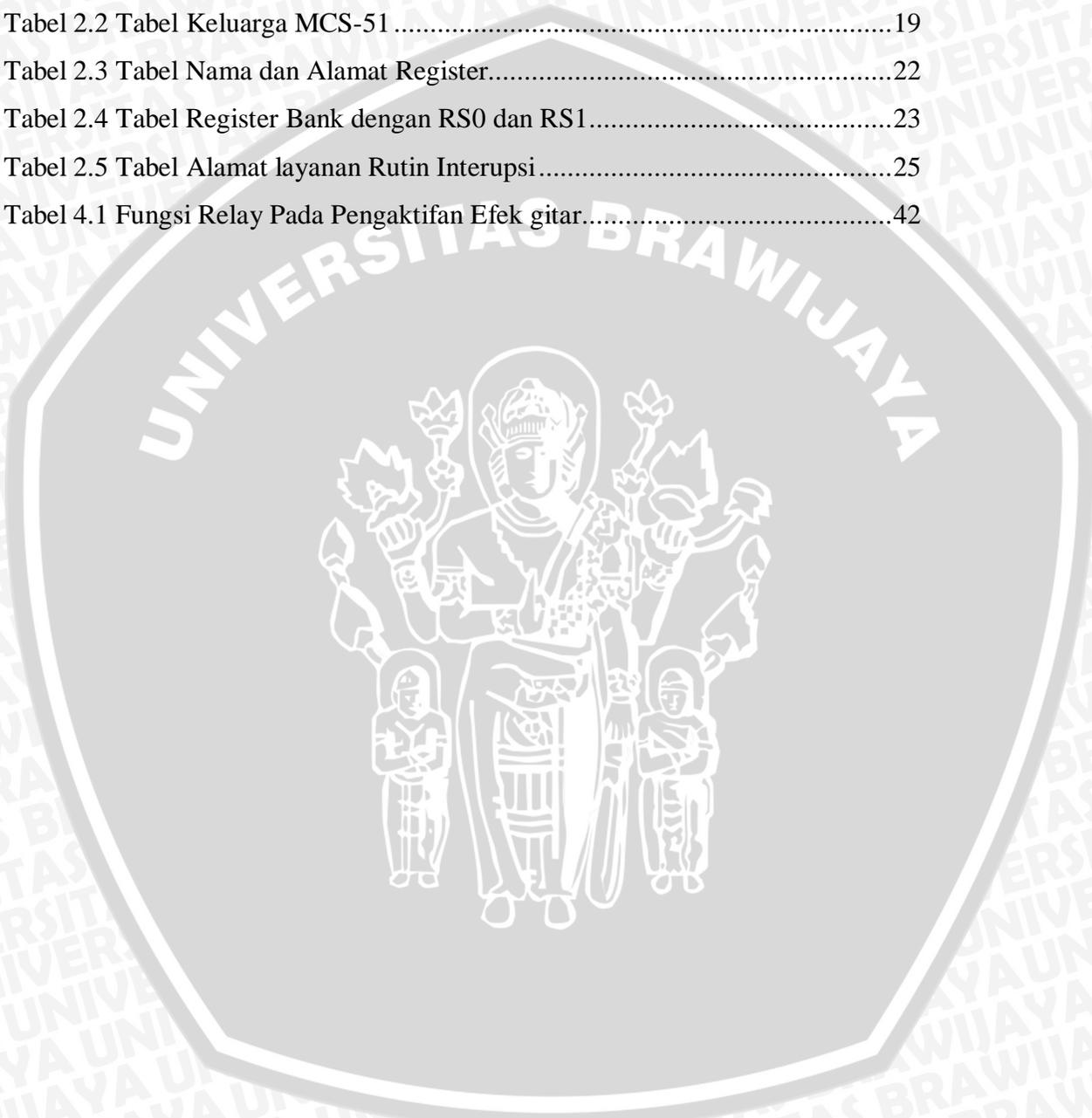
LAMPIRAN

1. Foto alat	L-1
2. Schematic untuk relay dan LCD	L-2
3. Bahasa program untuk Relay & LCD.....	L-3
4. Data Sheet PT 2399	L-4
5. Data Sheet TL 074	L-5
6. Data Sheet MN 3007	L-5



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Frekuensi masing – masing senar gitar5
Tabel 2.2 Tabel Frekuensi Beberapa Nada.....6
Tabel 2.2 Tabel Keluarga MCS-5119
Tabel 2.3 Tabel Nama dan Alamat Register.....22
Tabel 2.4 Tabel Register Bank dengan RS0 dan RS1.....23
Tabel 2.5 Tabel Alamat layanan Rutin Interupsi.....25
Tabel 4.1 Fungsi Relay Pada Pengaktifan Efek gitar.....42



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bentuk Gelombang Gitar elektrik pada 77 Hz	5
Gambar 2.2 Dawai atau metal guitar string yang bergetar.....	6
Gambar 2.3 Getaran open string dengan panjang skala 25.5 inci	7
Gambar 2.4 Gerakan dawai pertama, kedua, ketiga, keempat dan kelima yang serasi	8
Gambar 2.5 Tipe pick up humbucker dan single coil	10
Gambar 2.6 Kumparan magnet pick up single coil dengan 2 kabel	10
Gambar 2.7 Kumparan magnet pick up humbucker merek Di Marzio	11
Gambar 2.8 Kombinasi Kumparan Magnet Pick up Merek Di Marzio	11
Gambar 2.9 Blok diagram efek Flanger	15
Gambar 2.10 Respon frekuensi dari efek flanger	15
Gambar 2.11 Blok diagram efek echo	16
Gambar 2.12 Sinyal hasil proses Delay	17
Gambar 2.13 Frekuensi respon dari efek wah wah.....	18
Gambar 2.14 Konfigurasi pin 89C51	19
Gambar 2.15 Blok diagram Mikrokontroler 89C51i	20
Gambar 2.16 LCD.....	26
Gambar 4.1 Diagram Blok Alat.....	31
Gambar 4.2 Rangkaian Efek gitar flanger.....	32
Gambar 4.3 Blok rangkaian penguat inverting	32
Gambar 4.4 Penguat Inverting	33
Gambar 4.5 Rangkaian Penguat Inverting dan Integrator.....	34
Gambar 4.6 Rangkaian U4 (CD 4046) sebagai buffer.....	36
Gambar 4.7 Rangkaian Efek gitar delay	37
Gambar 4.8 Blok diagram dari PT 2399	37
Gambar 4.9 Rangkaian dan blok diagram efek delay	38
Gambar 4.10 Rangkain effect gitar WAH WAH.....	39
Gambar 4.11 Blok diagram TL074.....	39
Gambar 4.12 Rangkaian dan blok diagram efek wah wah.....	40
Gambar 4.13 Rangkaian push button.....	40

Gambar 4.14 Rangkaian Display / LCD	41
Gambar 4.15 a Flowchart pengaktifan efek Flanger.....	42
Gambar 4.15 b Flowchart pengaktifan efek Delay	43
Gambar 4.15 c Flowchart pengaktifan wah wah	43
Gambar 4.15 d Flowchart pengaktifan efek flanger & delay	44
Gambar 4.15 e Flowchart pengaktifan efek delay dan wah wah.....	44
Gambar 4.15 f Flowchart pengaktifan efek flanger & wah wah	45
Gambar 4.15 g Flowchart pengaktifan efek flanger, delay dan wah wah	45
Gambar 4.16 Flowchartperangkat lunak pengendali alat lengkap.....	46
Gambar 5.1 Tampilan <i>VB Generator</i>	48
Gambar 5.2 Blok pengujian untuk efek flanger.....	49
Gambar 5.3 Hasil pengujian efek flanger pada osiloscope	49
Gambar 5.4 Blok pengujian untuk efek flanger	50
Gambar 5.5 Hasil pengujian efek delay pada osiloscope.....	50
Gambar 5.6 Blok pengujian untuk efek wah wah.....	51
Gambar 5.7 Hasil pengujian efek wah wah pada osiloscope	51
Gambar 5.8 Tampilan awal pada LCD pada saat di aktifkan	53
Gambar 5.9 Tampilan pada saat tombol 1 ditekan	53
Gambar 5.10 Tampilan pada saat tombol 2 ditekan.....	53
Gambar 5.11 Tampilan pada saat tombol 3 ditekan.....	53
Gambar 5.12 Tampilan pada saat tombol 5 ditekan.....	54
Gambar 5.13 Tampilan pada saat tombol 7 ditekan.....	64
Gambar 5.14 Tampilan pada saat tombol 6 ditekan.....	64
Gambar 5.15 Tampilan pada saat tombol 4 ditekan.....	64
Gambar 5.16 Tampilan pada saat tombol 8 ditekan.....	64



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dalam era informasi saat ini semakin pesat. Hal ini tentu saja untuk menjawab berbagai kebutuhan manusia yang semakin kompleks dalam menjalankan aktifitas kehidupannya pada berbagai bidang.

Demikian juga halnya dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) dalam bidang elektronika (yaitu salah satu ilmu pengetahuan bidang rekayasa) terus berkembang dengan pesatnya. Hal ini terlihat dengan adanya berbagai penemuan alat – alat elektronika baru maupun penyempurnaan alat-alat elektronika yang sudah ada sehingga lebih simple dan lebih tepat guna. Elektronika memiliki andil yang sangat besar dalam menunjang kehidupan manusia pada berbagai hal, baik itu komunikasi, transportasi, hiburan dan lain – lain.

Kebutuhan manusia yang tak kalah pentingnya adalah hiburan baik itu film, musik, maupun yang lainnya. Dan tentu saja tidak lepas dari alat – alat elektronik baik itu sebagai media utama maupun pendukung.

Dewasa ini untuk hiburan khususnya musik saja, penggunaan alat – alat elektronik sudah sangat dominan berupa alat – alat musik seperti keyboard, gitar elektrik, drum dan juga berbagai macam alat untuk mendukung pengaturan sound system seperti efek, Mixer dan lain – lain.

Penggunaan efek pada gitar elektrik sangat di butuhkan sehingga bunyi yang dihasilkan lebih baik, karena dengan penggunaan efek akan memperkuat, mengubah serta menambah variasi musik pada suara keluaran dari gitar elektrik

Alat – alat elektronik khususnya alat musik maupun alat – alat pendukung sound system yang tersebar di pasaran saat ini memang cukup banyak. Salah satunya adalah efek gitar elektrik tetapi, jenis efek masih di jual terpisah antara Flanger, Delay, Wah Wah. Dan pada alat tersebut masih belum ada tampilan jenis efek yang digunakan untuk mengetahui jenis efek apa yang sedang di pakai. Walaupun ada, harganya masih mahal (seperti Zoom 505, KORG 1000, KORG 1500, Digitec). Hal inilah yang mendorong penulis untuk

membuat suatu “**Effect Gitar Electric Flanger, Delay dan Wah Wah**” yang mana sangat membantu pemain pada saat mengoperasikannya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan masalahnya sebagai berikut :

- Bagaimana Membuat efek Gitar electric Flanger, Delay dan Wah Wah sebelum di operasikan dengan Display (LCD)
- Bagaimana membuat sistem Display (tampilan jenis Efek)
- Bagaimana membuat software sebagai pendukung kinerja alat
- Bagaimana melihat dan membandingkan perubahan sinyal keluaran dari Flanger, Delay dan Wah wah dari sinyal asli.
- Bagaimana cara pengujian alat tersebut menggunakan jenis efek Flanger, Delay dan Wah wah serta tampilan display (LCD)

1.3 Batasan Masalah

Karena begitu luasnya objek kajian maka perlu dilakukan pembatasan masalah agar pembahasan lebih terfokus pada rumusan masalah. Adapun batasan masalah dalam skripsi ini adalah:

1. Pembuatan efek gitar berbasis time delay yaitu; flanger dan delay (echo) sedangkan pada wah wah merupakan tanggapan pada puncak filter
2. Bahasa pemrograman untuk pengaktifan relay dan tampilan LCD pada efek gitar flanger delay dan wah wah adalah bahasa assembly
3. Input dari gitar menuju efek dan output dari efek gitar elektrik adalah mono

1.4 Tujuan

Tujuan yang di harapkan adalah penulis dapat merancang dan membuat Alat Effect Gitar Electric Flanger, Delay dan Wah wah yang menunjang pemain gitar elektrik dalam suatu konser atau pentas musik.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam skripsi ini sebagai berikut:

- BAB I** Pendahuluan
Memuat latar belakang, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan, Tinjauan Pustaka, dan Sistematika Penulisan.
- BAB II** Dasar Teori
Membahas teori-teori yang mendukung dalam perencanaan dan pembuatan alat.
- BAB III** Metodologi
Berisi tentang metode penelitian dan perencanaan alat serta teori yang mendukung dalam perencanaan.
- BAB IV** Perencanaan dan Pembuatan Alat
Membahas tentang perencanaan dan pembuatan seluruh sistem peralatan, baik perangkat keras maupun lunak
- BAB V** Pengujian
Memuat hasil pengujian dari sub sistem dan pengujian secara keseluruhan terhadap alat yang telah direalisasikan
- BAB VI** Kesimpulan dan Saran
Memuat tentang Kesimpulan dan Saran-saran

BAB II DASAR TEORI

2.1. Gitar

Secara umum gitar dapat di bagi menjadi 2, yaitu gitar akustik dan gitar elektrik. Perbedaan mendasar pada keduanya terletak pada penghasil suara. Gitar akustik memiliki badan berlubang (*hollow-bodied guitar*) sebagai penghasil suara gema. Dengan adanya *hollow-bodied guitar* ini, suara gitar yang di hasilkan akan lebih keras. Sedangkan pada gitar elektrik umumnya harus di lengkapi dengan *amplifier* sebagai penguat suara, yaitu dengan menghubungkannya ke *pick up* (transduser suara menjadi sinyal listrik).

Pitch dari suatu senar gitar, tergantung dari 3 hal:

1. Massa

Senar gitar (baja maupun silikon) yang memiliki massa lebih besar akan menghasilkan frekuensi yang lebih kecil dibandingkan senar yang massanya lebih kecil

2. Ketegangan

Frekuensi senar akan merubah apabila ketegangannya merubah, yaitu frekuensinya akan bertambah tinggi jika ketegangannya bertambah.

3. Panjang senar

Pitch juga tergantung dari panjang senar yang dapat bergetar bebas. Untuk merubah nada yang di hasilkan dapat di lakukan dengan menekan titik tertentu pada bagian senar yang bergetar bebas tersebut dengan menggunakan jari atau alat Bantu khusus. Semakin panjang senar, frekuensinya semakin tinggi.

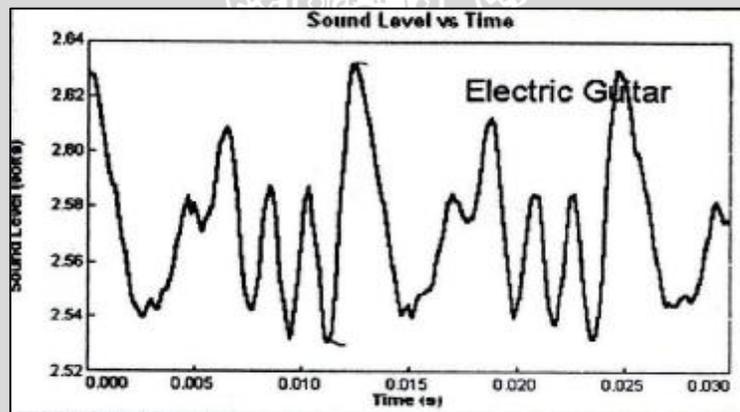
Pada umumnya, gitar elektrik maupun akustik memiliki 6 helai senar. Dalam keadaan *open string* atau senar tidak di tekan, maka apabila senar di petik satu per satu akan menghasilkan nada berturut – turut dari atas ke bawah: E2 (*low E*), A2,D1,G1,B1,E. Frekuensi masing – masing senar ditunjukkan dalam tabel 2.1.

Tabel 2.1. Frekuensi masing – masing senar gitar dalam keadaan *open string*

Nada	Frekuensi	senar ke	periode (s)
E ₂	82	1	0,0122
A ₂	110	2	0,0091
D ₁	147	3	0,0068
G ₁	196	4	0,0051
B ₁	247	5	0,0040
E	327	6	0,0030

Sumber: Whichello, A P. Agustus 2004

Contoh bentuk gelombang (*output*) dari gitar elektrik ditunjukkan dalam gambar 2.1 yaitu pada frekuensi 77 Hz



Gambar 2.1 Bentuk gelombang gitar elektrik pada frekuensi 77Hz

Sumber: Donald Tilman. J. Agustus 2004.

Tiap nada memiliki frekuensi 6 % lebih tinggi dari nada sebelumnya. Lebih tepat lagi setiap nada di kalikan $2^{1/12} \approx 1,05946$ menghasilkan A[#] (lebih tinggi ½ nada dari A) atau B^b (lebih rendah ½ nada dari B) = 446,1 Hz jika A[#] dikalikan lagi dengan 1,05946 menghasilkan 493,9 getaran per detik, yang merupakan frekuensi nada B, pada umumnya, jangkauan frekuensi nada gitar adalah nada C₂ = 66 getaran perdetik sampai nada C⁵ = 8368 getaran per detik (White, 1962). Frekuensi beberapa nada di tunjukkan

dalam tabel 2.2 Oktaf di atas oktaf tengah di tandai dengan angka *superscript* , sedangkan oktaf di bawah oktaf tengah di tandai dengan subscript.

Tabel 2.2. Frekuensi beberapa nada

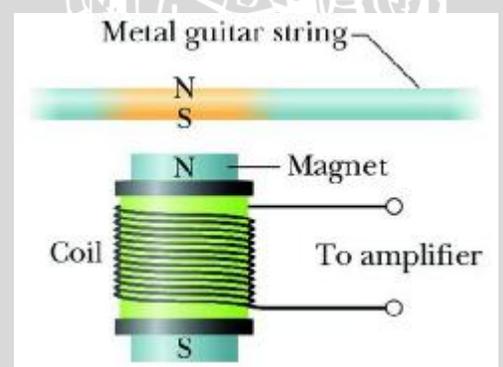
C ₁	D ₁	E ₁	F ₁	G ₁	A ₁	B ₁
132	147	165	176	196	220	247
C	D	E	F	G	A	B
264	297	327	352	396	440	495
C ¹	D ¹	E ¹	F ¹	G ¹	A ¹	B ¹
528	594	660	704	792	880	990

Sumber: White, 1962 : 284

2.2. Elektronik Pada Gitar Elektrik

2.2.1 Konversi pada pick up

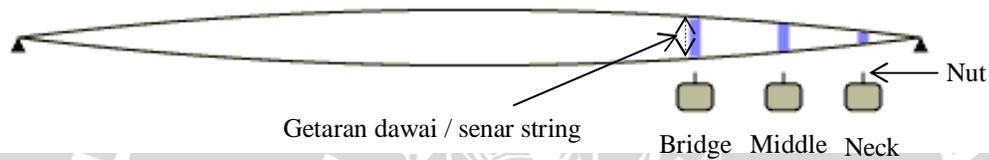
Pick up adalah transduser, yang menangkap getaran dawai atau senar string untuk dikonversikan menjadi arus listrik. Ketika dimainkan, suatu dawai yang bergetar mengubah fluks magnet melalui pembangkit kumparan satu arus induksi didalam kumparan seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.2



Gambar 2.2. Dawai atau metal guitar string yang bergetar mengubah fluks magnet melalui pembangkit kumparan
 Sumber. Europhysics News (2001) Vol. 32 No. 4 oleh Dr. Vassilis Lembessis, The University of Southeastern Europe, Athens

2.2.2 Pick up dan Getaran Senar String

Penarikan suatu senar string pada suatu gitar listrik atau bass elektrik menghasilkan getaran yang mana nantinya dapat menghasilkan perubahan dari getaran senar string / dawai menjadi arus listrik. Tiga pickup diposisikan umumnya pick up mempunyai susunan "Neck (leher)", "Middle (tengah)" dan "Bridge (anjungan)". penarikan itu dengan memetik secara horisontal, tetapi tidak dengan tegak lurus. senar string "panjang skala", atau jarak antara Nut dan bridge (anjungan) adalah 25.5 inci. untuk jarak Neck (Leher), middle, bridge diposisikan 6.375, 3.875 dan 1.625 inci. Nilai-nilai ini adalah merupakan nilai dari gitar elektrik Fender Stratocaster



Gambar 2.3. Getaran open string dengan panjang skala 25.5 inci dan ketiga pick up pada posisi 6.375 inci (neck), 3.875 inci (middle) 1.625 inci (bridge).

Sumber. J. Donald Tillman

1 July 2000, updated 17 October 2002. www.till.com

Garis biru menggambarkan level keluaran bergetarnya senar string pada posisi pickup. level output ketika posisi pickup mendekati pusat dawai atau senar string.

kenyataannya bahwa pickup magnetis bereaksi terhadap perubahan didalam medan magnet, dengan begitu percepatan dan bukan penggantian/jarak dawai itu. Karena dawai dan penggantian/jarak ditentukan, keluaran pick up akan proposional menurut perbandingan ketika terjadi peningkatan frekuensi.

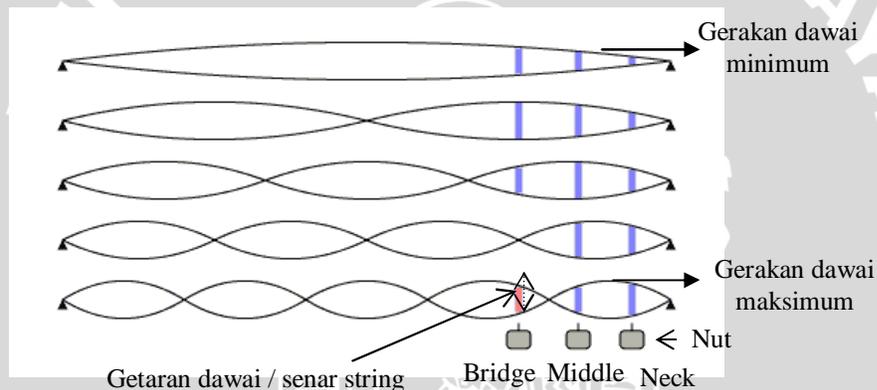
Efek lain adalah bahwa bergetar dawai-dawai dengan energi ditentukan, mempunyai suatu penggantian yang menurut perbandingan lebih sedikit untuk frekuensi lebih tinggi. Kamu dapat mengamati jika ini kamu menatap pada dawai-dawai gitar ketika sedang dimainkan open string (tanpa menekan senar) dan harmonic / keselarasannya.

Maka untuk senar string ditentukan, penggantian/jarak dapat berkurang dengan bertambahnya frekuensi, sedangkan kepekaan pickup meningkat dengan penambahan frekuensi. Pada penggantian/jarak yang dirasakan oleh pickup sehubungan dengan open

string, membiarkan kepekaan pickup ke percepatan dan penggantian/jarak senar string atas frekuensi.

Bagaimana tentang cara pandang pickup secara elektrostatik, ini sangat sensitif dengan penggantian gerak senar string sebagai ganti percepatan dan akan memerlukan 6dB/octave frekuensi tinggi menaikkan tegangan untuk menghindari menjadi bass-heavy.

Gambar 2.4 menunjukkan dawai yang sama bergetar dipusat kedua, ketiga, empat dan kelima mengalami keselarasan. Dengan permainan jari menekan minimum diatas suatu dawai. "Node" Adalah suatu titik dimana suatu dawai mempunyai gerakan minimal. Getaran selaras menunjukkan tambahan dimiddlenya Suatu "anti-node" adalah suatu titik dimana dawai mempunyai gerakan maksimum.



Gambar 2.4 Gerakan dawai pertama, kedua, ketiga, keempat dan kelima yang serasi / harmonisasi

Sumber. J. Donald Tillman

1 July 2000, updated 17 October 2002. www.till.com

2.2.3 Respon Pickup terhadap Posisi

Di sini dapat diperoleh satu persamaan untuk menguraikan variasi-variasi tanggapan frekuensi dari suatu pickup karena posisi pickup sepanjang panjang dawai. Dinyatakan dengan rumus:

$$V_{pickup} = \sin\left(\frac{\pi X_{pickup}}{L_{vib}}\right)$$

dimana,

V_{Pickup} = Percepatan penggantian/jarak yang relatif, dengan begitu keluaran pickup yang relatif mengukur pada posisi pada dawai. Nilai maksimumnya adalah 1,0

X_{Pickup} = Posisi pickup, jarak antara jembatan (bridge) dan pusat pickup (dalam inci)

L_{vib} = Merupakan Panjang skala, dimana bergetarnya dari panjang dawai (dalam inci). Karena suatu yang selaras, penggunaan jarak dari "node" (menekan minimum) pada open string.

Menetapkan jarak linier didalam inci karena umumnya spesifikasi gitar adalah dalam inci. Didalam tiap-tiap penyamaan unit yang linier digunakan perbandingan. Suatu tanggapan frekuensi dapat dihitung dengan berhubungan panjangnya getar dawai terhadap frekwensi dengan persamaan:

$$F_{string} = F_{open} \frac{L_{scale}}{L_{vib}}$$

dimana,

F_{string} = Frekuensi dari getar dawai / senar string dalam Hz.

F_{open} = Fundamental membuka frekuensi dari dawai dalam Hz.

L_{scale} = Panjang open string dalam inci.

2.2.4 Pick up

Secara umum pick up dibagi menjadi 2 tipe pickup diantaranya humbucker dan single coil



Gambar 2.5. Tipe Pickup Humbucker dan Single Coil

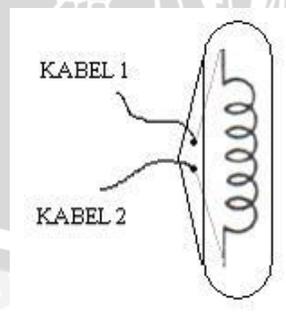
Sumber: Andre Harihandoyo, GITARIS.com

Single coil hanya memiliki satu kumparan magnet saja, sedangkan humbucker memiliki dua kumparan magnet (lihat gambar 2.5). Keduanya tentu saja memiliki karakter suara yang jauh berbeda. Sebagai akibat dari dipakainya dua kumparan, suara humbucker lebih tebal, lebih keras volumenya, dan yang paling penting menghilangkan noise 60 cycle.

Single Coil

Pickup single coil, hanya memiliki 2 konduktor kabel saja, karena hanya menggunakan satu kumparan.

Selanjutnya salah satu kabel akan dijadikan kutub positif dan yang satunya lagi negatif, dan perlu ditekankan, keduanya menghasilkan suara yang berbeda, dan pihak pabrik biasanya menyertakan rekomendasi kabel mana yang sebaiknya positif dan negatif, untuk menghasilkan sound yang maksimal.



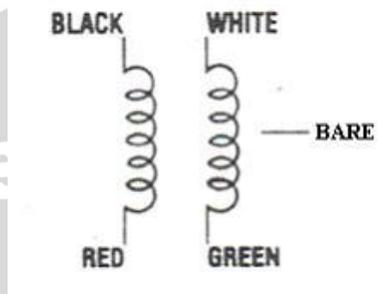
Gambar 2.6 Kumparan magnet pickup single coil dengan 2 kabel

Andre Harihandoyo, GITARIS.com

Humbucker

Humbucker, memiliki dua kumparan dengan tujuan menghilangkan noise 60cycle. ada humbucker yang memiliki 2 kabel, 3 kabel, 4 kabel, dan 5 kabel, bervariasi tergantung dari pabriknya.

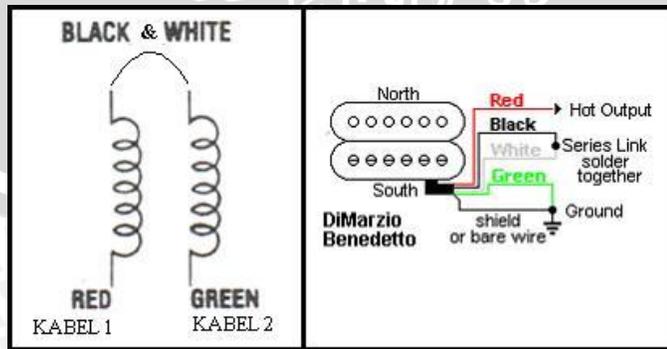
Humbucker disini digunakan dengan 4 konduktor dan 1 bare (5 kabel), karena umumnya banyak digunakan.



Gambar 2.7 Kumparan magnet pickup Humbucker merek DiMarzio

Sumber: Andre Harihandoyo, GITARIS.com

Pada gambar diatas, dapat dilihat ada 2 kumparan yang masing masing ujungnya dihubungkan dengan kabel (hitam, merah, putih, hijau) dan satu kabel bare (kabel ground, selalu dihubungkan dengan ground). Perlu diingat, untuk warna kabel yang digunakan sebagai contoh disini adalah pickup merek DiMarzio. Untuk pickup lain, perlu di perhatikan lagi spesifikasi pickup dan warna kabel untuk setiap ujung kumparan. Banyaknya kabel konduktor ini, digunakan untuk mengkombinasi kedua kumparan tersebut, apakah akan dipakai secara seri, parallel, atau salah satu saja.



Gambar 2.8. Kombinasi kumparan magnet pickup merek DiMarzio

Sumber: Andre Harihandoyo, GITARIS.com

1. Seri

Kabel hitam dan kabel putih disambung dan dibungkus dengan pengaman agar tidak menyentuh sirkuit lain, sehingga menyisakan kabel merah dan hijau sebagai kabel 1 dan kabel 2. Setting seri seperti ini akan menghasilkan suara output yang maksimal, tebal, dan bebas noise. Pabrik DiMarzio sendiri merekomendasikan agar kabel merah digunakan sebagai hot wire (positif), dan kabel hijau sebagai ground (negatif). Tapi tidak menutup kemungkinan bisa digunakan sebaliknya.

Mengapa ada pickup humbucker yang hanya mempunyai 2 kabel konduktor?. Karena pada humbucker telah dipatenkan untuk kumparan disambung seri, tidak ada lagi kabel hitam dan putih yang keluar, sehingga tidak bisa mengkombinasi kumparan secara parallel atau salah satu saja.

2. Parallel

Menggunakan parallel, misalnya dengan menyambung 2 kabel dari kumparan yg berbeda (dan berfungsi sebagai kabel 1), lalu sambung 2 kabel lainnya (dan berfungsi sebagai kabel 2). Setting seperti ini akan menghasilkan output yang lebih kecil dari setting seri, suara yang lebih bright dan jernih, dengan sedikit noise.

3. Salah satu saja

Pilih salah satu kumparan yang mau digunakan, gunakan kedua kabelnya sebagai kabel 1 dan kabel 2. pada kabel dari kumparan di abaikan dan tidak perlu disambungkan.

2.2.5 Spesifikasi Gitar elektrik Fender Stratocaster

Pada skripsi ini gitar yang di gunakan adalah merek fender stratocaster Mild di bawah ini adalah spesifikasi tentang fender stratocaster :

- | | |
|-------------------------------------------------|----------------|
| Scale length (Panjang Skala) | : 25.5 inches |
| • Neck pickup position (posisi pickup Neck) | : 6.375 inches |
| • Middle pickup position (posisi pickup Middle) | : 3.875 inches |
| • Bridge pickup position (posisi pickup Bridge) | : 1.625 inches |
| • Pickup aperture (bidikan dari pusat ke pick) | : 1.0 inch |

2.3. Efek Gitar Elektrik

Pada dasarnya efek gitar bekerja untuk mengubah keluaran suara atau sinyal gitar elektrik yang di hasilkan oleh spool / pickup dan senar pada gitar elektrik. Alat ini biasanya dipakai oleh pemain musik atau musisi sebagai penambah variasi musik yang dimainkan. Seperti suatu kewajiban dan sebagai suatu alat yang tidak bisa lepas dari tangan musisi maka alat ini terus mengalami inovasi mulai dari suara yang di keluarkan atau di hasilkan sampai peralatan pendukung di dalamnya. Pada skripsi ini di gunakan efek gitar sebagai berikut:

- Flanger
- Delay
- Wah-wah

Ini hanya beberapa jenis yang lazim digunakan pada pengolahan keluaran sinyal suara yang di hasilkan gitar elektrik dan masih banyak lagi yang mungkin belum di bahas disini.

2.4 Karakteristik Efek

Dalam tugas akhir ini yang dipelajari adalah efek berbasis time delay dan perubahan frekuensi. Efek gitar ini dihasilkan ketika sinyal masukan ditambahkan dengan waktu tunda, efek dengan keterlambatan lebih panjang disebut echo/delay. delay yang berulang-ulang mendorong kearah reverb. Jika waktu tunda bervariasi berkenaan dengan waktu disebut flanger dan chorus. Secara hardware komponen delay merupakan sederetan flip-flop yang membentuk sebuah shift register. Komponen delay berupa shift register inilah yang disebut sebagai buffer. Makin panjang ukuran buffer yang digunakan semakin lama pula waktu yang dibutuhkan $x[n]$ untuk mencapai $y[n]$. Waktu yang dibutuhkan data untuk melewati sebuah buffer disebut waktu tunda. Waktu tunda dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Waktu tunda (detik)} = \text{ukuran buffer} / \text{frekuensi sampling (Hz)} \dots (3)$$

Buffer digunakan untuk menunda suara dapat dibuat dari sederet flop-flop misalnya tipe D flip-flop. Untuk membuat tundaan selama 1 detik dengan frekuensi sampling 16KHz

akan dibutuhkan D flip-flop sebanyak 16.000. Karena tidak menggunakan D flip-flop untuk membangun sebuah buffer tetapi menggunakan sebuah memori pada IC PT2399

Ada beberapa jenis efek secara garis besar yang menggunakan fungsi waktu (time delay) seperti Flanger, Delay dan wah wah untuk perubahan amplitudonya. Seperti apa karakter dari jenis jenis efek tersebut:

2.4.1 FLANGER

Flanger mempunyai karakteristik bunyi yang mana banyak orang mengarahkan sebagai suara desing. Flanger biasanya mengingatkan tipe khusus dari efek lainnya. Flanger dibuat oleh sinyal campuran dengan waktu tunda salinnya, dimana lamanya waktu tunda adalah konstan. Karakteristik bunyi flanger dihasilkan dengan teknik frekuensi sweep up dan down. Suara desing mempunyai teknik untuk mencapai perubahan terus menerus dengan menjumlahkan waktu delay. Flanger dapat dikontrol dengan mengubah bentuk gelombang frekuensi, amplitudo dan bentuk. Cara untuk mengubah waktu delay ditentukan oleh bentuk gelombang LFO (Low Frequency Osillator). Efek flanger akan mengizinkan untuk memilih bentuk gelombang LFO. Bentuk gelombang ini menentukan bagaimana waktu tunda di flanger bervariasi. Bentuk gelombang segitiga memungkinkan untuk digunakan pada efek ini.

Dalam dunia digital, delay diimplementasikan menggunakan circular buffer (memori digunakan untuk menyimpan sejumlah nilai-nilai dan dibaca dan tulis terus menerus), tetapi mengimplementasi dengan mengubah waktu delay secara terus menerus membuat menarik.. Struktur efek ini dasarnya hampir mirip dengan chorus. Salah satu perbedaan adalah menjumlah delay yang digunakan. Waktu delay pada chorus lebih besar dari flanger, umumnya diantara 20 ms dan 30 ms. (waktu flanger antara 1 ms sampai 10 ms). Flanger juga dibedakan dengan chorus, pada chorus tidak menghasilkan umpan balik. Karakteristik bunyi flanger dihasilkan dengan teknik frekuensi sweep up dan down. Suara desing mempunyai teknik untuk mencapai perubahan terus menerus dengan menjumlahkan waktu delay. Cara untuk mengubah waktu delay ditentukan oleh bentuk gelombang LFO (Low Frequency Osillator). Efek flanger akan mengizinkan untuk memilih bentuk gelombang LFO. Bentuk gelombang ini menentukan bagaimana waktu tunda di flanger

bervariasi. Efek ini dapat di implementasikan secara matematis dengan menggunakan persamaan:

$$Y[t] = ax[t] + ax[t - \Delta[t]] \dots (1)$$

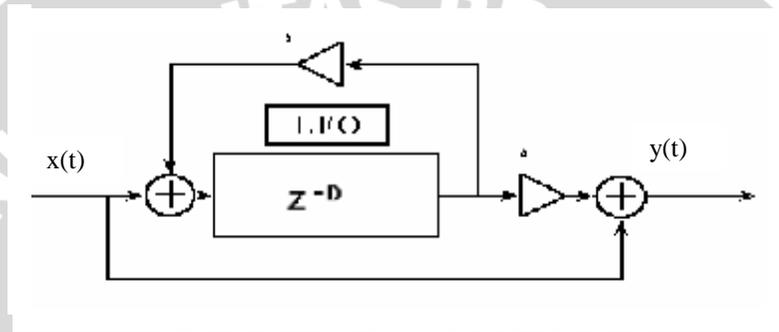
Dimana,

$\Delta[t]$ = Sebuah fungsi dari delay periodik.

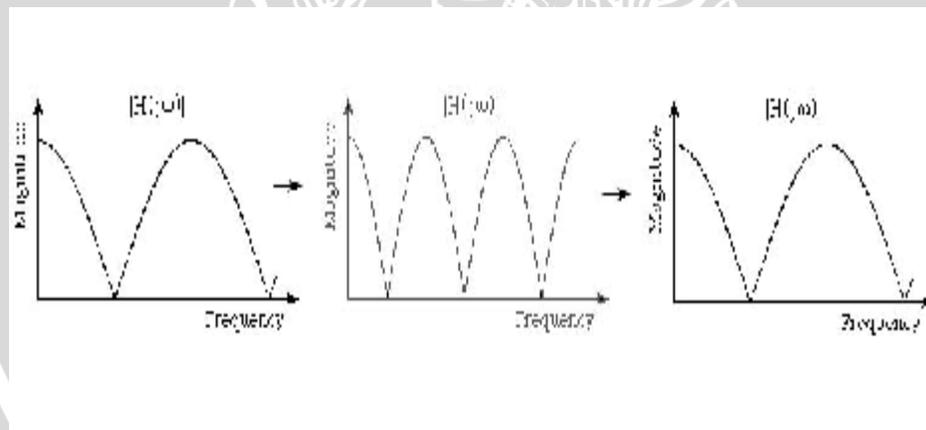
a = Attenuator (faktor pelemahan)

$x[t]$ = Sinyal masukan dari gitar

$y[t]$ = Sinyal keluaran dari gitar



Gambar 2.9. Blok Diagram Efek flanger



Gambar 2.10 respon frekuensi dari efek flanger

Sumber : Sean Huck Project #27

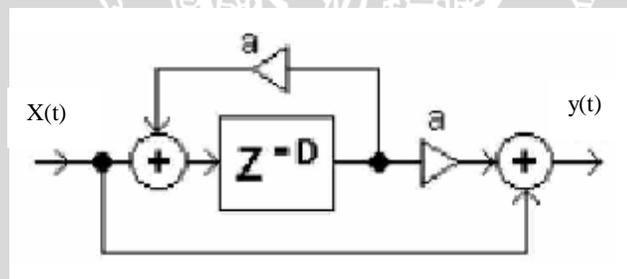
Seal Of Texas Teach University

seperti di lihat pada gambar 2.10, Pada respon efek flanger, sinyal masukan dijumlahkan dengan sinyal tertunda yang telah dilemahkan kemudian sinyal tertunda yang telah dilemahkan dijumlahkan dengan sinyal masukan untuk dimasukkan kembali ke blok delay (Z^{-D}), LFO berfungsi untuk variasi waktu tunda.

2.4.2 DELAY

Efek delay atau echo merupakan sebagian waktu tunda yang mempunyai kontrol umpan balik yang menerima output dari waktu tunda dan mengirim kembali ke input. (diasumsikan bahwa feedback lebih kecil dari satu, sebagian besar waktu tunda membatasinya menjadi lebih kecil dari satu untuk kestabilan). Dengan umpan balik, bunyi secara teori berulang-ulang. Waktu delay sangat bermanfaat untuk instrumen suara, untuk memainkan delay atau echo sekitar 50 sampai 100 milidetik.

Sebenarnya operasi delay digital secara relatif sangat sederhana. Tersedia banyak memori dan dalam setiap sampling, sebelumnya nilai data disimpan dari lokasi memori (nilai sinyal input sebelumnya direkam) menyimpan nilai sinyal input kedalam lokasi memori lainnya (lokasi memori boleh sama). Periodik sampling berikut, dapat baca dan tulis untuk lokasi memori berikutnya. Dalam sinyal processing, di sebut circular buffer, dan sangat efisien. Pada efek delay, sinyal masukan dijumlahkan dengan sinyal tertunda yang telah dilemahkan kemudian sinyal tertunda yang telah dilemahkan dijumlahkan dengan sinyal masukan untuk dimasukkan kembali ke blok delay (Z^{-D}).

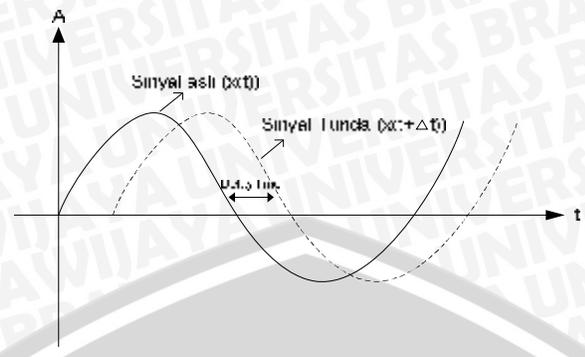


Gambar 2.11. Blok Diagram Efek echo

Secara matematis efek delay atau echo diperoleh dari persamaan:

$$y[t] = x[t] + ax[t-k] \dots(2)$$

dimana $x[t]$ adalah sinyal masukan, a adalah attenuator atau factor pelemah, $x[t-k]$ adalah sinyal tertunda atau Z^{-D} , dan $y[t]$ adalah sinyal keluaran. seperti gambar 2.12 sinyal hasil proses delay



Gambar 2.12 Sinyal hasil proses delay

Sumber : Sean Huck Project #27

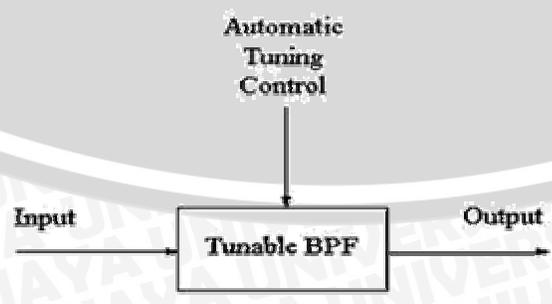
Seal Of Texas Teach University

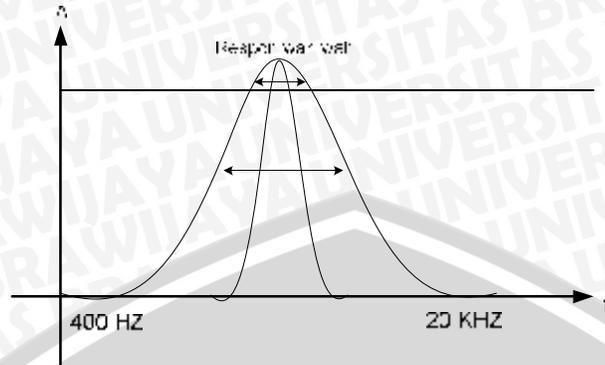
Dimana sinyal asli $x[t]$ yang telah ditunda pada Z^{-D} setelah mengalami penambahan a (factor pelemah), sinyal melalui Z^{-D} akan menghasilkan sinyal keluaran $y[t]$ yang merupakan hasil tunda yang terjadi pada Z^{-D} .

2.4.3 WAH WAH

Secara prinsip kerja, jenis efek ini mempengaruhi gerak suatu puncak pada tanggapan frekuensi naik turun dalam spektrum frekuensi. Pergerakan ini dikendalikan dengan resistansi variabel yang difungsikan pengatur gerak perubahan puncak dengan cara mengayun-ayun suatu injakan kaki.

Pada umumnya frekuensi yang digunakan diantara 400Hz hingga 2 KHz. Faktor yang membuat perubahan menjadi bentuk wah wah adalah dimana resonansi (perubahan amplitude) berubah ketika frekuensi dipindahkan.





Gambar 2.13. Frekuensi respon dari Efek Wah Wah

Sumber : Sean Huck Project #27

Seal Of Texas Teach University

Pada gambar 2.13 menunjukkan bahwa perubahan daripada frekuensi (Hz) atau kerapatan dan kerenggangan sinyal menghasilkan respon wah wah pada puncak di mana terjadi perubahan amplitudo

2.5 Komponen Pendukung

2.5.1 Mikrokontroler AT89S51

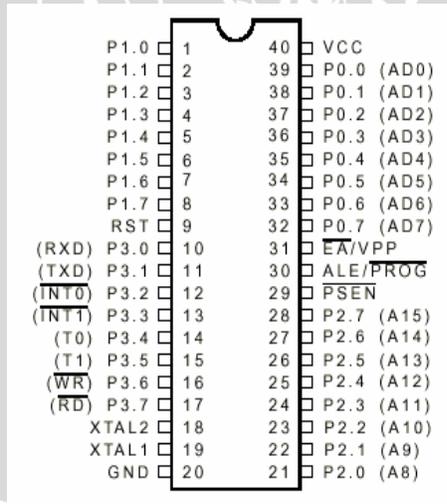
Mikrokontroler 89C51 merupakan suatu komponen produksi Atmel. Secara garis besar mikrokontroler 89C51 memiliki keistimewaan dan spesifikasi yang sama dengan anggota keluarga MCS-51 (produksi Intel) lainnya yaitu sebagai berikut:

- Mikrokontroler dengan lebar data 8-bit untuk aplikasi kontrol
- Ruang memori program sebesar 64 kByte
- Ruang memori data sebesar 64 kByte
- RAM sebesar 128 Byte untuk memori data terletak pada chip
- Empat buah programmable port I/O, masing-masing terdiri dari 8 buah jalur I/O
- Dua buah counter/timer 16-bit
- Sebuah port serial dengan kontrol serial full duplex UART (Universal Asynchronous Receiver Transmitter)
- Lima jalur interupsi (2 buah interupsi eksternal dan 3 buah interupsi internal)
- Osilator internal yang tersedia di dalam chip.

Keluarga MCS-51 yang diproduksi oleh Intel mempunyai konfigurasi yang berbeda-beda sesuai dengan jenisnya. Masing-masing jenis saling kompatibel dan memiliki kelebihan sendiri-sendiri. Sedang mikrokontroler 89C51 merupakan padanan dari 80C31, dimana mikrokontroler 89C51 mempunyai EPROM internal sedangkan 80C31 tidak mempunyai EPROM internal. Seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 2.2 Blok diagram mikrokontroler 89C51 diperlihatkan dalam gambar 2.15

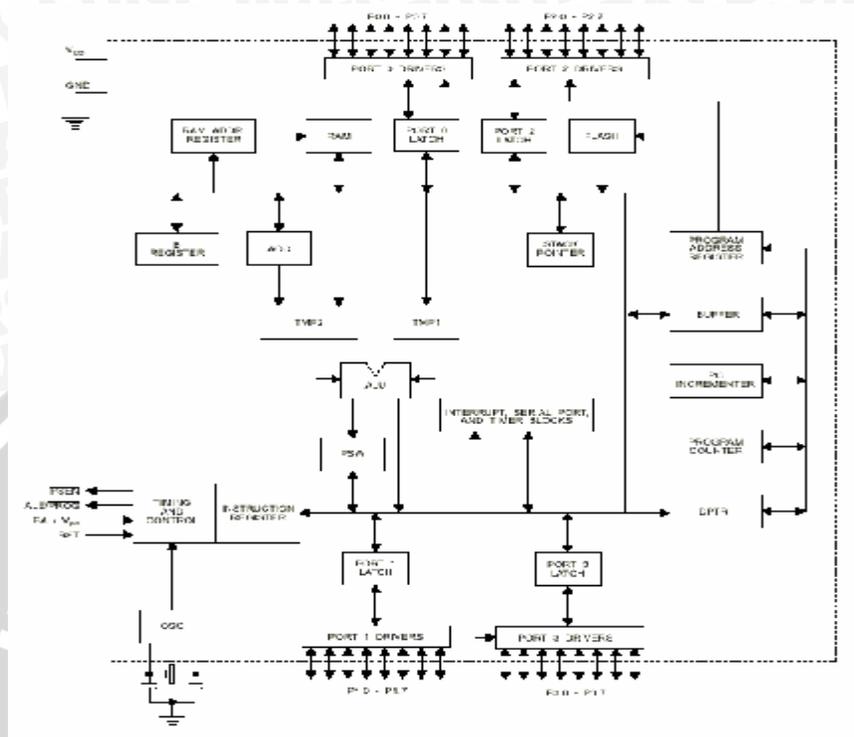
Tabel 2.2. Keluarga MCS-51

Device Name	ROMless Version	EPROM Version	ROM Bytes	RAM Bytes	16-bit Timers
8051	8031	8751	4K	128	2
8051A	8031AH	8751H	4K	128	2
8052A	8031AH	8752BH	8K	256	3
80C51BH	80C31BH	87C51	4K	128	2
83C51FA	80C51FA	8751FA	8K	256	4
83C512	80C512	87C152	8K	256	2



Gambar 2.14. Konfigurasi Pin 89C51

Sumber: Datasheets Atmel 89C51 hal. 1



Gambar 2.15. Blok Diagram Mikrokontroler 89C51

Sumber: Datasheets Atmel 89C51 hal. 2

2.5.2 Arsitektur Mikrokontroler 89C51

Mikrokontroler 89C51 mempunyai beragam arsitektur di dalamnya, antara lain memori dan register fungsi khusus.

2.5.2.1 Memori

Semua mikrokontroler dalam keluarga MCS-51 memiliki pembagian ruang alamat (address space) untuk program dan data. Pemisahan memori program dan memori data membolehkan memori data untuk diakses oleh alamat 8 bit. Sekalipun demikian, alamat memori data 16 bit masih dapat dihasilkan melalui suatu register yang disebut DPTR (Data Pointer Register).

Memori program disimpan dalam ROM/EPROM dan memori data disimpan dalam RAM. Lebar alamat memori program selalu 16 bit meskipun alamat yang digunakan lebih kecil dari 64 kByte.

Pada memori program, ruang memori dapat diperluas (expandable) sampai 64 kByte. Untuk memilih penggunaan memori data internal (on chip ROM) atau memori data eksternal digunakan penyemat EA (Eksternal Access enable). Setiap eksekusi memori program eksternal dipakai sinyal baca PSEN (Program Strobe Enable).

Memori data internal terdapat dalam chip berkapasitas antara 128 sampai 256 byte, tergantung jenisnya. Jika diperlukan, dapat dilakukan penambahan memori data eksternal, dengan maksimum sebesar 64 kByte. Untuk mengakses memori data eksternal digunakan sinyal baca (RD) dan sinyal tulis (WR).

- **Memori Program**

Memori program internal keluarga mikrokontroller MCS-51 mempunyai kapasitas 4 sampai 16 kByte, tergantung jenisnya. Untuk jenis 89C51 mempunyai memori program internal, seperti ditunjukkan dalam tabel 2.2.

Setelah melaksanakan rutin set, mikrokontroller memulai eksekusi program pada alamat 0000H. Setiap interupsi mempunyai lokasi yang tetap dalam memori program. Interupsi menyebabkan CPU melompat ke lokasi tersebut dimana pada lokasi tersebut terdapat sub-rutin yang harus dilaksanakan. Pada mikrokontroller yang memiliki ROM/EPROM internal 4 kByte, apabila EA dihubungkan dengan Vcc, maka program memilih alamat 0000H sampai 0FFFH pada ROM internal dan alamat 1000H sampai FFFFH pada ROM eksternal.

Apabila EA dihubungkan dengan Vss, maka semua pengambilan program, mulai alamat 0000H sampai FFFFH adalah pada ROM eksternal. Sinyal baca PSEN tidak aktif untuk pengambilan program pada ROM internal.

Enam belas saluran I/O (pada port 0 dan port 2) difungsikan sebagai bus selama pengambilan instruksi memori program eksternal. Port 0 merupakan bus alamat yang dimultipleks dengan bus data. Sebagai bus alamat, port 0 mengeluarkan alamat rendah (A0-A7) dari Program Counter (PC), dan kemudian berubah menjadi kondisi mengambang yang siap menerima memori program

eksternal. Pada saat port 0 mengeluarkan alamat rendah, sinyal ALE (Address Latch Enable) menahan alamat tersebut pada latch. Port 2 merupakan alamat tinggi (A8-A15) yang bersama alamat rendah (A0-A7) membentuk alamat 16-bit.

- **Memori Data**

Pada setiap keluarga mikrokontroler MCS-51 terdapat memori data yang berupa RAM internal sebesar 128 byte. Dari jumlah tersebut 32 Byte terbawah dikelompokkan menjadi 4 bagian yang biasa disebut bank. Masing-masing bank tersebut terdiri dari 8 register yang dapat diakses program dengan cara pengalamatan register. Pemilihan bank tersebut dilakukan dengan melalui suatu register yang disebut Program Status Word (PSW). Sedangkan 16 Byte berikutnya diatas keempat bank register tersebut membentuk satu blok memori yang dapat dialamati per bit. Memori data ini dapat diakses dengan pengalamatan langsung atau pengalamatan tidak langsung.

2.5.2.2 Register Fungsi Khusus

Register dengan fungsi khusus, SFR (Special Function Register) adalah suatu register berisi register-register untuk pelayanan latch port, timer, program status word, kontrol peripheral dan lain sebagainya yang terletak pada 128 Byte bagian atas memori data internal, yaitu pada alamat 80H sampai FFH. Pengalamatan SFR harus diakses secara langsung baik per bit atau per byte. Nama dan alamat register pada SFR ditunjukkan dalam Tabel 2.3.

Tabel 2.3. Nama dan Alamat register pada register fungsi khusus

Simbol	Nama Register	Nilai setelah reset	Alamat
ACC	Accumulator	0000H	0E0H
B	B Register	00H	0F0H
PSW	Program Status Word	00H	0D0H
SP	Stack Pointer	07H	81H
DPTR	Data Pointer 2 bit		
DPL	Low Bytes	0000H	82H
DPH	High Bytes	0000H	83H
P0	Port 0	FFH	80H
P1	Port 1	FFH	90H
P2	Port 2	FFH	0A0H
P3	Port 3	FFH	0B0H
IP	Interrupt Priority Control	XXX00000B	0B8H
IE	Interrupt Enable Control	0XX00000B	0A8H

TMOD	Timer/counter Mode Control	00H	89H
TCON	Timer/counter Control	00H	88H
TH0	Timer/counter 0 high byte	00H	8CH
TL0	Timer/counter 0 low byte	00H	8AH
TH1	Timer/counter 1 high byte	00H	8DH
TL1	Timer/counter 1 low byte	00H	8BH
SCON	Serial Control	00H	98H
SBUF	Serial Data buffer	Independen	99H
PCON	Power Control	0XXXXXXX	87H

Beberapa kegunaan Special Function Register yang penting dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Accumulator (ACC): merupakan register penting dalam operasi penambahan dan pengurangan.
- Register B: merupakan register khusus yang berfungsi melayani operasi perkalian dan operasi pembagian.
- Program Status Words (PSW): terdiri dari beberapa bit status yang mencerminkan keadaan mikrokontroler. Terdiri dari Carry bit, Auxiliary Carry, dua bit pemilih bank, bendera overflow, parity bit, dan dua bendera yang dapat didefinisikan sendiri oleh pemakai. Tabel 2.4. Menunjukkan pemilihan register bank dengan RS0 dan RS1.

Tabel 2.4. Pemilihan register bank dengan RS0 dan RS1

RS1	RS2	Register Bank	Alamat
0	0	0	00H-07H
0	1	1	08H-0FH
1	0	2	10H-17H
1	1	3	18H-1FH

- Stack pointer (SP): merupakan register 8 bit. Register SP dapat diletakkan pada alamat manapun pada RAM internal. Isi register ini ditambah sebelum data disimpan, selama

instruksi PUSH dan CALL. Pada saat reset, register SP diinisialisasi pada alamat 07H sehingga stack akan dimulai pada lokasi 08H.

- Data Pointer (DPTR): terdiri atas dua register, yaitu register byte tinggi (Data Pointer High, DPH) dan register byte rendah (Data Pointer Low, DPL). Fungsinya untuk menahan alamat 16 bit.
- Port 0 sampai Port 3: merupakan register yang berfungsi untuk membaca dan mengeluarkan data pada port 0, 1, 2, dan 3. Masing-masing register ini dapat dialamati per bit maupun per byte.
- Control Register: terdiri dari register yang mempunyai fungsi kontrol. Untuk mengontrol sistem interupsi, terdapat dua register khusus, yaitu register IP (Interrupt Priority) dan register IE (Interrupt Enable). Untuk mengontrol pelayanan timer atau counter terdapat register khusus, yaitu register TMOD (Timer counter Mode Control) dan register TCON (Timer counter Control) serta untuk pelayanan port serial menggunakan SCON (Serial port Control).

2.5.3 Interupsi

Apabila CPU dalam mikrokontroler 89C51 sedang melaksanakan suatu program, kita dapat menghentikan pelaksanaan program tersebut secara sementara dengan meminta interupsi.

Pada mikrokontroler 89C51 terdapat beberapa saluran interupsi. Interupsi pada 89C51 dibedakan dalam 2 jenis, yaitu:

1. Interupsi yang mau tidak mau harus terjadi (non maskable interrupt), misalnya reset.
2. Interupsi yang dapat dihalangi oleh perangkat lunak (maskable interrupt). Contoh interupsi jenis ini adalah INT0 dan INT1 (eksternal) serta Timer counter 0, Timer counter 1, dan interupsi dari port serial (internal).

Mikrokontroler 89C51 menyediakan 5 sumber interupsi: 2 interupsi eksternal, 2 interupsi timer, dan satu interupsi port serial. Alamat awal layanan rutin interupsi dari setiap sumber interupsi diperlihatkan dalam tabel 2.5.

Masing-masing sumber interupsi dapat di enable disable secara perangkat lunak yaitu dengan mengatur satu bit di SFR yang bernama IE (Interrupt Enable). Sebagai contoh, jika akan mengaktifkan interupsi 0 (INT0), maka nilai yang harus diberikan ke

IE adalah 81H (yaitu memberikan logika 1 ke EA dan EX0). Kesensitifan interupsi ini dapat dipilih melalui bit IT0 atau IT1 pada register Timer counter Control Register (TCON).

Tabel 2.5. Alamat layanan rutin interupsi

Nama	Lokasi	Alat interupsi
Reset	00H	Power on reset
INT0	03H	INT 0
Timer 0	13H	Timer 0
INT1	0BH	INT 1
Timer 1	1BH	Timer 1
Sint	23H	Port I/O serial

Interupsi eksternal INT0 dan INT1 masing-masing dapat diaktifkan berdasarkan level atau transisi, tergantung pada bit IT0 dan IT1 dalam register TCON. Flag yang menghasilkan interupsi ini adalah bit dalam IE0 dan IE1 dari register TCON.

2.6 Light Emiting Diode (LED)

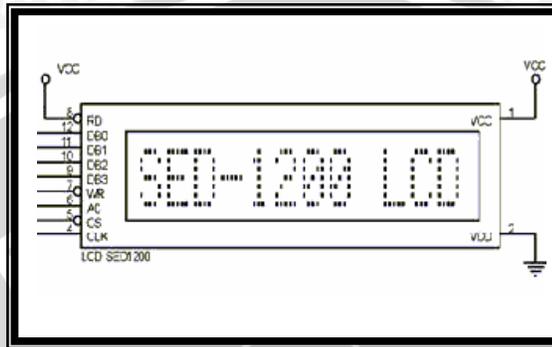
Light Emiting Diode (LED) merupakan salah satu komponen sumber cahaya. Pada diode yang dibias maju, elektron pita konduksi melewati *junction* dan jatuh ke dalam *hole*. Pada saat elektron jatuh dari pita konduksi ke pita valensi, maka akan memancarkan energi. Pada diode penyearah, energi ini keluar sebagai panas, tetapi pada LED energi dipancarkan sebagai cahaya. Dengan menggunakan unsur-unsur seperti Galium, Arsen dan Phospor, pabrik dapat membuat LED yang memancarkan cahaya dan sebagainya. (Schuler, 1988).

Keuntungan LED dibanding lampu pijar yaitu mempunyai daya tahan yang lama (lebih dari 20 tahun), tegangan kerjanya rendah (antara 1-3 V) dan switch nyala-matinya cepat (orde nano detik). (Malvino, 1990)

2.7 LCD (Liquid Crystal Display)

Liquid Crystal Display (LCD) merupakan komponen elektronika yang digunakan untuk menampilkan karakter baik berupa karakter angka, huruf atau karakter lainnya, sehingga tampilan tersebut dapat dilihat secara visual.

Penampil kristal cair ini terdiri atas tumpukan tipis atau sel dari dua lembar kaca yang sampingnya tertutup rapat. Antara kedua lembar kaca tersebut diberi bahan kristal cair (Liquid Crystal) yang tembus cahaya. Permukaan luar dari masing-masing keping kaca mempunyai lapisan penghantar tembus cahaya. Sel mempunyai ketebalan sekitar 1×10^{-5} meter dan diisi dengan kristal cair.



Gambar 2.16. LCD (Liquid Crystal Display)

Pada perancangan sistem ini memakai LCD modul M1632 yang merupakan sebuah modul LCD dot matrik yang membutuhkan daya kecil. LCD modul M1632 dilengkapi panel LCD dengan tingkat kontras yang cukup tinggi serta pengendali LCD CMOS yang telah terpasang dalam modul tersebut. LCD modul M1632 mempunyai spesifikasi sebagai berikut:

- § Memiliki 16 karakter dan 2 baris tampilan yang terdiri dari 5 X 7 dot matrik ditambah dengan kursor.
- § Memerlukan catu daya +5 Volt.
- § Otomatis reset saat catu daya dinyalakan.
- 80 X 8 display data RAM (max 80 karakter).

BAB III METODOLOGI

Bab tiga menyajikan metodologi yang di gunakan dalam pembuatan alat Efek gitar flanger, delay, wah wah serta penyusunan laporan yang menyertainya langkah – langkah yang di lakukan adalah sebagai berikut:

3.1. Studi literature

Mempelajari segala literature yang berhubungan dengan perancangan alat ini.

1. Studi mengenai komponen – komponen yang mendukung terbentuknya sistem efek gitar flanger, delay dan wah wah
2. Studi mengenai perangkat lunak berupa bahasa pemrograman

3.2. Penentuan Spesifikasi Alat

Peralatan efek gitar flanger, delay dan wah wah yang akan di rancang mempunyai spesifikasi sebagai berikut:

1. Beroperasi dengan menggunakan Mikrokontroller AT89S51
2. Mengubah keluaran (sesuai jenis yang di pakai) pada gitar elektrik steman nada standar dan gitar pada keadaan *open string* (senar tidak di tekan)
3. Memiliki fasilitas tampilan display untuk jenis efek apa yang sedang di pakai.
4. pengoperasian alat ini dengan menekan *push button* untuk mengaktifkan masing – masing jenis maupun campurannya

3.3. Perancangan Alat

Dari peralatan yang telah di tentukan spesifikasinya seperti di atas, maka proses perancangan dibagi dalam dua kelompok yaitu perancangan perangkat keras dan perangkat lunak.

3.3.1 Perancangan Perangkat Keras

Perancangan peralatan keras alat dimulai dengan pembuatan blok diagram keseluruhan system. Setiap bagian dari blok diagram kemudian dianalisa, diperhitungkan dan dilakukan perencanaan berdasarkan fungsinya masing – masing dengan mengacu pada spesifikasi keseluruhan yang telah di tentukan. Proses perencanaan perangkat keras ini perlu di lakukan dengan seksama dalam hal perhitungan nilai komponen tertentu dan tiap blok rangkaian juga alur antar komponen karena sebagian besar komponen yang di pergunkan dalam sistem ini berupa piranti analog. Selain itu penentuan konfigurasi port pada komponen *interfacing* berhubungan dengan pembuatan dan perencanaan perangkat lunak.

3.3.2 Perencanaan Perangkat Lunak

Perencanaan perangkat lunak di mulai dari pembuatan *flowchart* (diagram alir) program, berdasarkan apa yang harus di lakukan oleh perangkat keras secara otomatis, diantaranya proses pengaktifan jenis flanger, maka mikrokontroller akan memberi perintah untuk mengaktifkan tampilan jenis efek yang di gunakan dengan display dan akan memberitahukan bahwa “flanger aktif”.

3.4. Pembuatan Alat

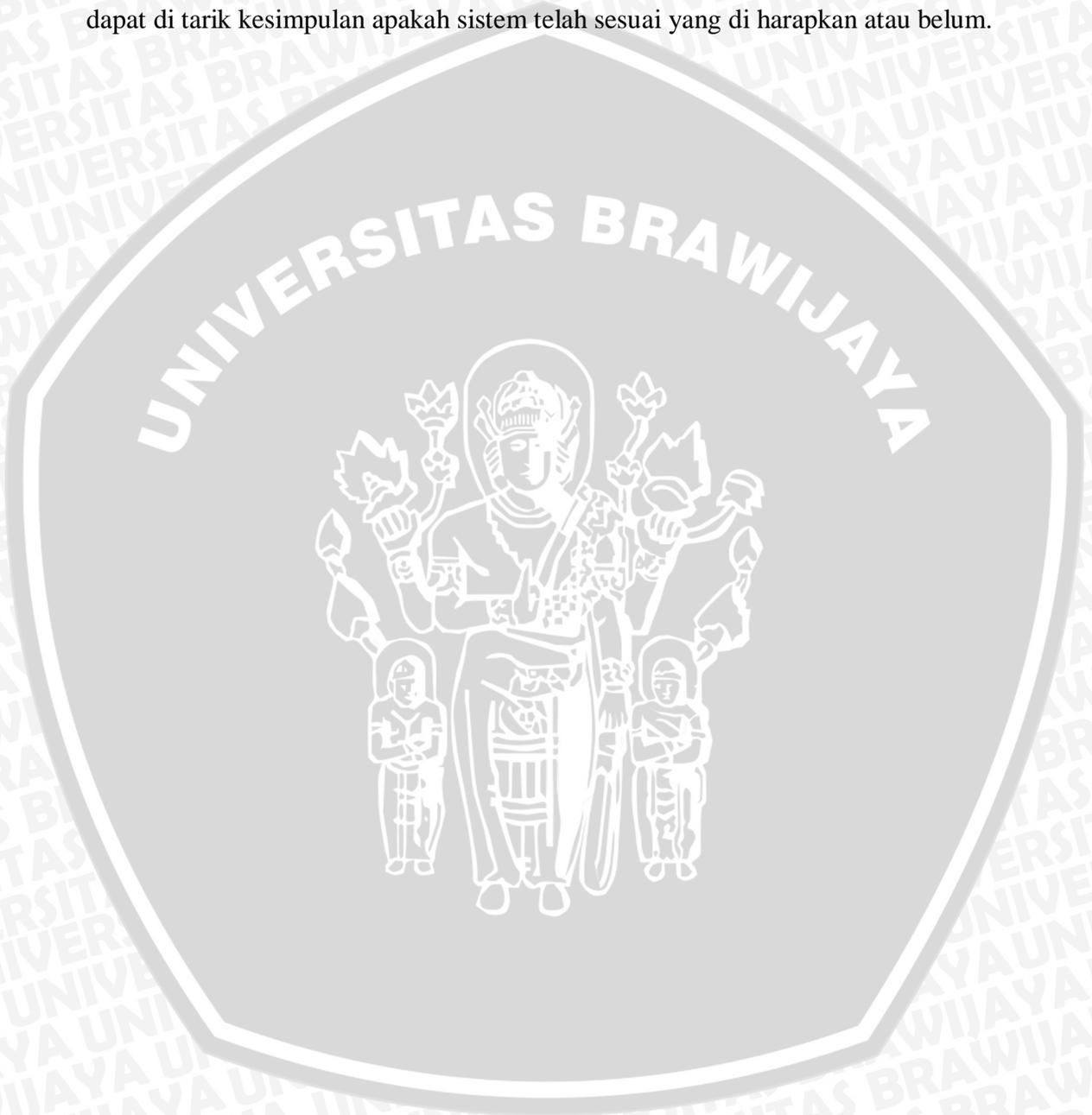
Pembuatan alat dimulai dengan penyusunan rangkaian yang telah dirancang diatas *project board* dilanjutkan dengan proses desain jalur rangkaian PCB dengan software protel advanced PCB. Pembuatan PCB sesuai dengan hasil rancangan yang dibuat. Perakitan dan penyolderan komponen elektronika untuk mewujudkan rangkaian jadi yang siap uji. Pembuatan alat selanjutnya di sempurnakan dengan pembuatan perangkat lunak untuk menjalankan sistem sesuai spesifikasinya

3.5. Pengujian Rangkaian

Pengujian rangkaian dilakukan untuk mengetahui unjuk kerja sistem baik per bagian maupun keseluruhan, apakah alat yang di rancang telah sesuai dengan spesifikasi yang di rencanakan. Pengujian alat di lakukan dengan menggunakan beberapa prosedur percobaan pengukur seperti multimeter dan peralatan instrument lainnya.

3.6. Pengambilan Kesimpulan dan saran

Setelah melakukan pengujian dan melihat unjuk kerja keseluruhan sistem yang telah di buat kemudian di bandingkan dengan spesifikasi sistem yang telah di buat kemudian dibandingkan dengan spesifikasi sistem yang telah di tetapkan maka dapat di tarik kesimpulan apakah sistem telah sesuai yang di harapkan atau belum.



BAB IV

PERENCANAAN DAN PEMBUATAN PERANGKAT KERAS DAN LUNAK

4.1. Umum

Dalam perencanaan alat ini dilakukan bertahap blok demi blok untuk memudahkan penganalisisan sistem per bagian maupun sistem secara keseluruhan. Perencanaan dan pembuatan sistem ini terdiri atas dua bagian yaitu perangkat keras dan perencanaan perangkat lunak. Perangkat keras terdiri dari:

- a. Rangkaian efek gitar Flanger, Delay, dan Wah wah
- b. Rangkaian saklar analog
- c. Rangkaian Display

Sedangkan perencanaan perangkat lunak yaitu berupa penyusunan program Assembly untuk memerintah relay pada tiap rangkaian efek serta untuk tampilan pada LCD. Perencanaan perangkat lunak terdiri dari:

- a. Analisis keluaran efek gitar Flanger, Delay dan Wah wah dilakukan dengan menggunakan *VB generator* sebagai fungsi sinus generator pada 1 KHz
- b. Pengambilan keputusan saat menekan saklar secara analog untuk tampilan pada LCD

4.2. Perencanaan Sistem

Beberapa aspek lain yang perlu di jelaskan dalam pembahasan bab ini adalah penentuan Spesifikasi alat dari sistem yang di rancang, Blok diagram dan Prinsip kerja sistem.

4.2.1 Spesifikasi alat

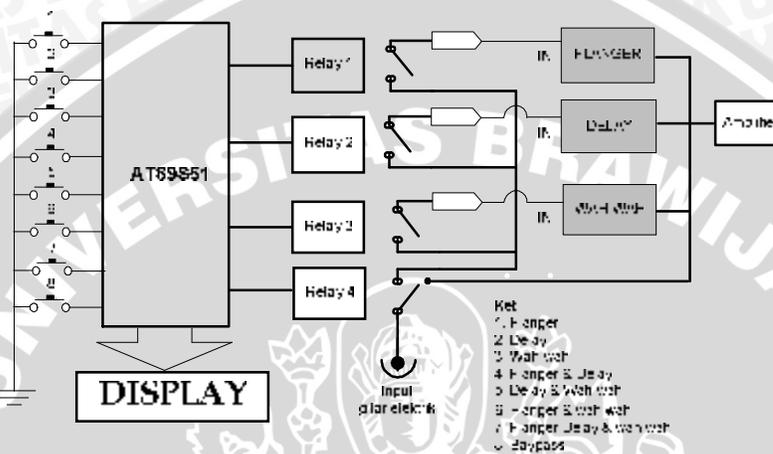
efek gitar flanger, delay, wah wah akan di rancang mempunyai spesifikasi sebagai berikut:

1. Merubah sinyal asli dari gitar elektrik menjadi jenis sinyal flanger dengan variasi waktu tunda flanger 1 ms sampai 10 ms, sinyal time delay sekitar 50 sampai 100 milidetik dan perubahan resonansi ketika frekuensi di pindahkan antara 400Hz sampai 2000Hz untuk wah wah

2. Memberikan petunjuk tampilan jenis efek yang dipakai dengan tampilan LCD
3. Pada tampilan beroperasi menggunakan mikrokontroler AT89S51

4.2.2 Blok diagram

Perencanaan alat dilakukan dengan beberapa tahapan seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.1



Gambar 4.1. Diagram Blok Alat

Penjelasan blok diagram

Suara keluaran dari gitar elektrik yang mana pada keadaan *open string* atau tanpa menekan tali, melewati efek gitar di mana ketiga jenis efek pada keadaan mati (bypass) dan siap di operasikan. Amplifier di sini sebagai penguat suara keluaran. Untuk mendapatkan suatu fungsi yang diinginkan maka suara yang di hasilkan tadi di lewatkan pada masing – masing efek secara satu per satu dengan cara menekan *push button* pada setiap jenis efek yang mau di pakai. relay yang juga terhubung dengan mikrokontroller tadi langsung mengaktifkan display (LCD) sebagai petunjuk jenis efek apa yang sedang di pakai.

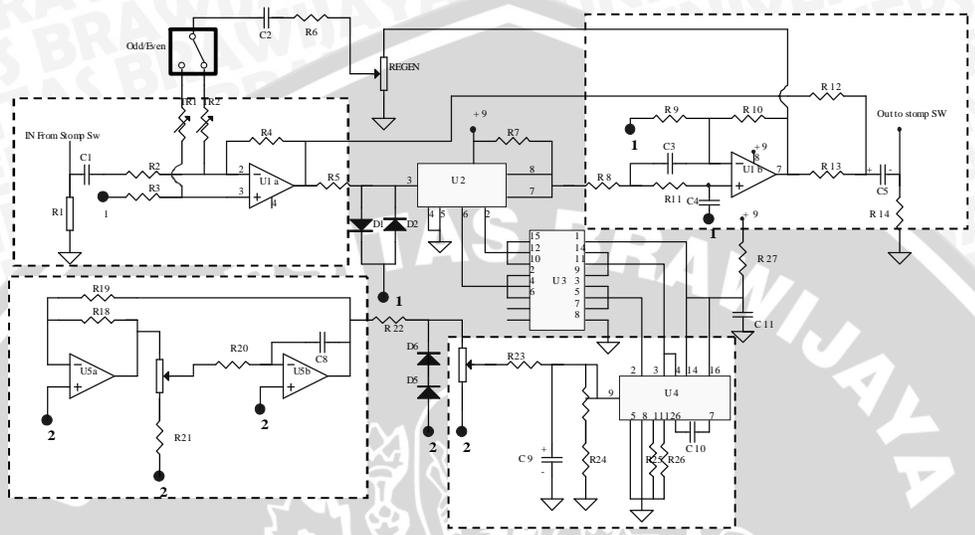
4.3. Perencanaan Perangkat Keras

Perencanaan pada perangkat keras ini meliputi tiga rangkaian, disamping beberapa rangkaian tambahan lainnya diantaranya yaitu:

1. Rangkaian Efek Flanger
2. Rangkaian Efek Delay
3. Rangkaian Efek Wah wah

Untuk mempermudah dalam menyelesaikan persamaan pada rangkaian maka di buat rangkaian perblok

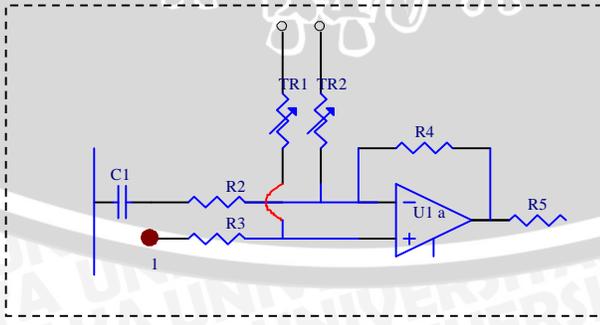
4.3.1 Rangkaian Effect Flanger



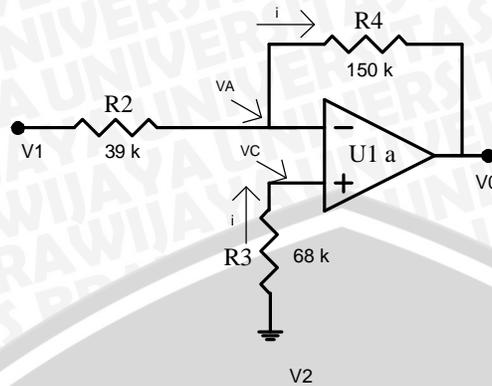
Gambar 4.2. Rangkaian efek gitar Flanger

Sumber : John Hollis <http://www.geofex.com>

Jenis efek gitar elektrik flanger yang di rancang di sini merupakan hasil *design* dari John Hollis yang mana alat ini bekerja dengan IC MN3007 sebagai komponen inti yang berfungsi sebagai *chip* penunda analog.



Gambar 4.3. Blok rangkaian Penguat Inverting



Gambar 4.4 Penguat Inverting

U1A sebagai input amplifiier dan mixer dan isyarat sinyal masuk melalui C1, R2 sebagai isyarat umpan balik Informasi dari satu sisi, itu diatur oleh tombol *Odd/Even*. R1 adalah suatu *pulldown* resistor untuk mencegah peletusan ketika diswitch. R3 merupakan penyimpangan U1A (sampai pada U3 dan U1B) menuju Vbias1.

Dimana dapat dilihat persamaan untuk gambar (4.4):

$$V_A = V_C$$

$$\frac{V_A - V_1}{R_2} = \frac{V_0 - V_A}{R_4}$$

$$V_A = V_C \rightarrow \frac{V_C - V_2}{R_3}; \text{ Karena } I_{Rc} = 0, \text{ sehingga } V_C = 0$$

$$\frac{0 - V_1}{R_2} = \frac{V_0 - 0}{R_4}$$

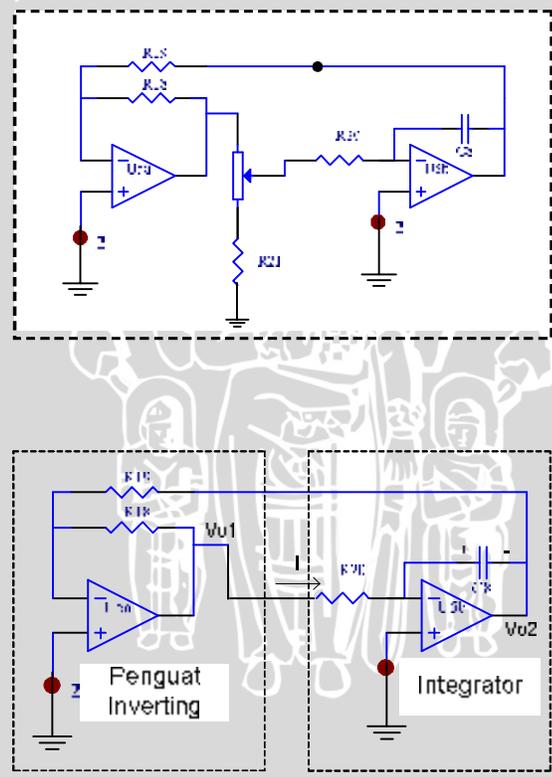
$$\frac{R_4}{R_2}(V_2 - V_1) = V_0 - V_2$$

$$V_0 = V_2 + \frac{R_B}{R_A}(V_2 - V_1)$$

$$V_0 = -\frac{R_4}{R_2}V_1$$

Keluaran dari U1A menuju dua tempat sampai R5 kepada masukan ke U2 untuk proses penundaan dan ke keluaran sampai R12 menjadi isyarat yang tertunda. sinyal out U2. mengukur isyarat pada masukan ke U2 dibatasi oleh D1 dan D2 tetapi ini bukanlah untuk penyimpangan. Keluaran U2 terdapat pada pin 7 dan 8, dan diaplikasi untuk U1B, yang mana low pass filter yang ditunda yang berfungsi untuk memindahkan noise sampling yang disebabkan oleh sampling analog U2's.

Signal Low pass filter yang disaring bercampur dengan isyarat yang melalui R13, dan menuju jack keluaran C5. Keluaran U1B juga memberi Informasi kembali untuk mengendalikan dan menentukan jumlah umpan balik untuk bercampur dengan masukan tersebut



Gambar 4.5 Rangkaian Penguat inverting dan integrator

U5A bekerja sebagai suatu *Schmitt trigger* (sebagai pencetus) untuk menentukan nilai min dan max ukuran LFO (gelombang segitiga). U5B adalah suatu integrator yang naik turun,

dikendalikan oleh isyarat keluaran U5A. Jumlah keluaran U5A's yang diberlakukan untuk input. Dan input U5B's dikontrol dengan Rate Control yang terkendali, ini untuk menentukan seberapa cepat lereng integrator.

Pada penyelesaian blok penguat inverting dan integrator dengan persamaan dimana, dapat diselesaikan dengan:

$$Vo_1 = -\frac{R_{18}}{R_{19}} Vo_2$$

$$I = \frac{Vo_1}{R_{20}}$$

$$Vc = \frac{1}{C_8} \int Idt = \frac{1}{C_8} \int \frac{Vo_1}{R_{20}} dt$$

$$Vo_2 = -Vc = -\frac{1}{C_8 R_{20}} \int Vo_1 dt$$

$$= -\frac{1}{C_8 R_{20}} \int -\frac{R_{18}}{R_{19}} Vo_2 dt = \frac{R_{18}}{R_{19} R_{20} C_8} \int Vo_2 dt$$

$$dVo_2 = \frac{R_{18}}{R_{19} R_{20} C_8} Vo_2 dt$$

Setelah di dapat persamaan dVo_2 , maka sesuai dengan rumus integral $\int \frac{c}{u} du = c \ln u$ di dapat persamaan diferensial fungsi waktunya adalah :

$$\frac{dVo_2}{Vo_2} = \frac{R_{18}}{R_{19} R_{20} C_8} dt$$

$$\int_0^{Vo_2} \frac{dVo_2}{Vo_2} = \int_0^t \frac{R_{18}}{R_{19} R_{20} C_8} dt$$

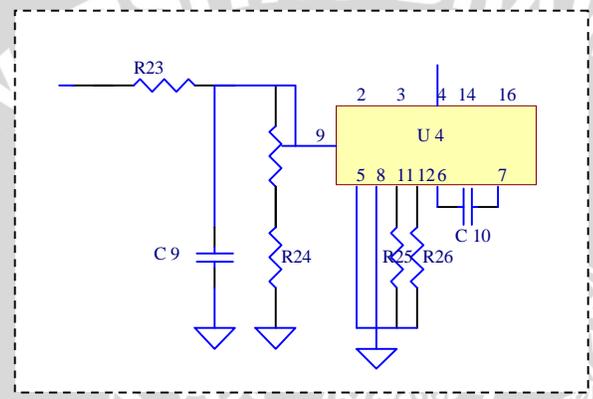
$$\ln Vo_2 \Big|_0^{Vo_2} = \frac{R_{18} t}{R_{19} R_{20} C_8} \Big|_0^t$$

$$\ln V_{O_2} - 1 = -\frac{R_{18}t}{R_{19}R_{20}C_8}$$

$$\ln V_{O_2} = 1 - \frac{R_{18}t}{R_{19}R_{20}C_8}$$

$$V_{O_2} = e^{1 - \frac{R_{18}t}{R_{19}R_{20}C_8}}$$

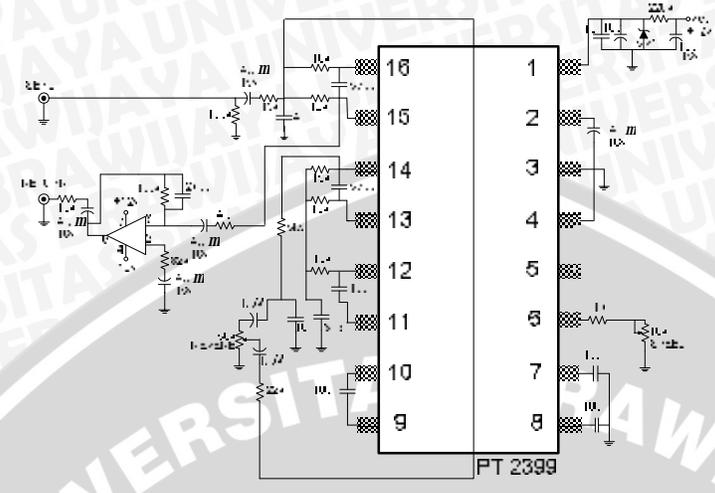
Output U5B's menuju *Sweep control*, Yang menentukan seberapa besar gelombang segi tiga diberikan sebagai frekuensi clock generator, U4. Gelombang Segitiga selanjutnya diteruskan oleh R23/C9.



Gambar 4.6 Rangkaian U4 (CD4046) sebagai buffer

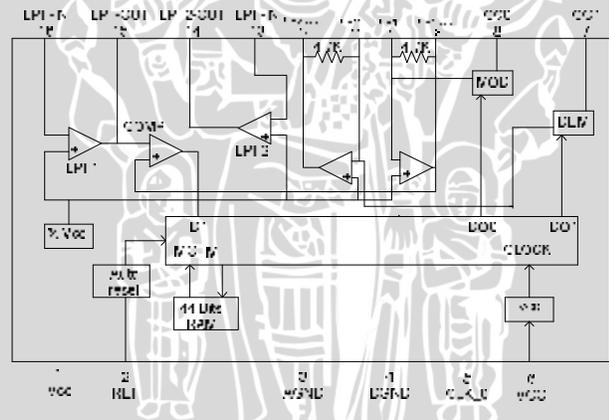
U4 menghasilkan suatu keluaran dua fase pada pin 2 dan 3 atau 4 pada suatu kecepatan yang ditentukan serta tegangan pada pin 9 nya. Keluaran ini adalah antara 50kHz dan 1MHz yang merupakan buffered, dari pararel bagian U3 dan *drive clock input* pada U2.

4.3.2 Rangkaian Effect Delay



Gambar 4.7. Rangkaian effect gitar Delay

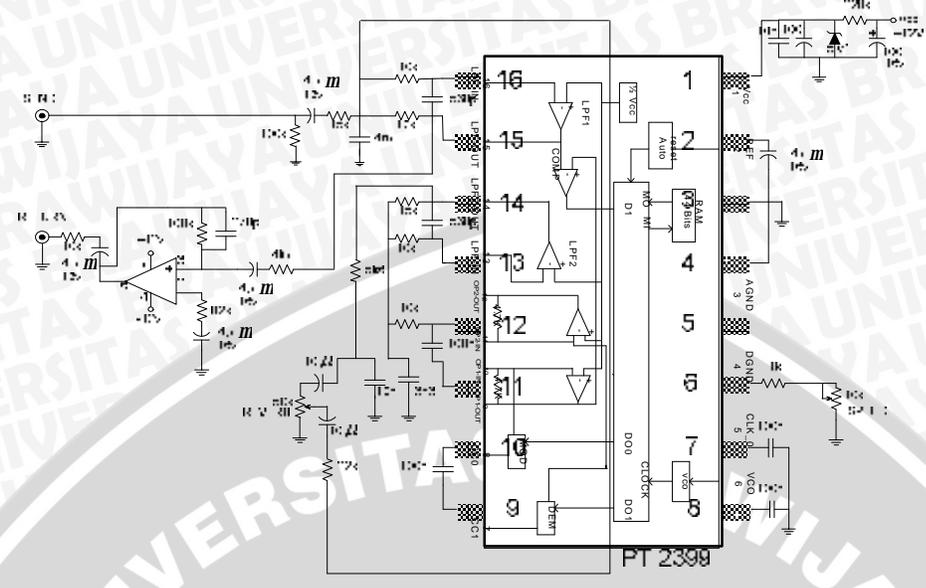
Sumber : Data Sheet PT2399 <http://www.noiseroom.com>



Gambar 4.8. Blok diagram dari PT2399

Sumber : Data Sheet PT2399 <http://www.noiseroom.com>

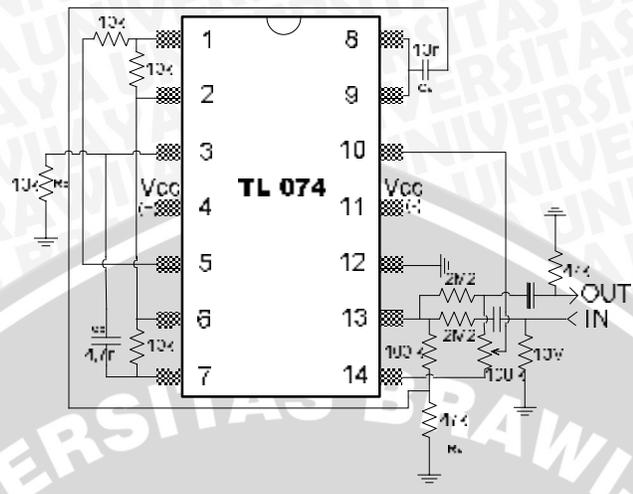
Komponen inti pada rangkaian delay (echo) ini adalah IC PT2399. IC ini merupakan suatu pengolah audio gema IC yang memanfaatkan teknologi CMOS yang mana dilengkapi dengan ADC dan DAC, frekuensi sampling tinggi dan suatu memori internal 44K. Seperti pada gambar (4.8) blok diagram IC PT 2399



Gambar 4.9 Rangkaian dan blok diagram efek delay

Pengolahan digital digunakan untuk menghasilkan penundaan waktu, juga menonjolkan suatu VCO circuit internal didalam *system clocknya*, dapat dilihat dalam gambar (4.9) Rangkaian dan blok diagram efek delay, dengan demikian membuat frekuensi yang dengan mudah dapat disetel. PT2399 mempunyai distorsi (penyimpangan) yang sangat rendah ($THD < 0.5\%$) dan low noise ($No < -90dBV$), dengan begitu dapat menghasilkan keluaran audio mutu tinggi dan juga fungsi pin dan Sirkuit aplikasi dapat dioptimalkan.

4.3.3 Rangkaian Effect Wah wah



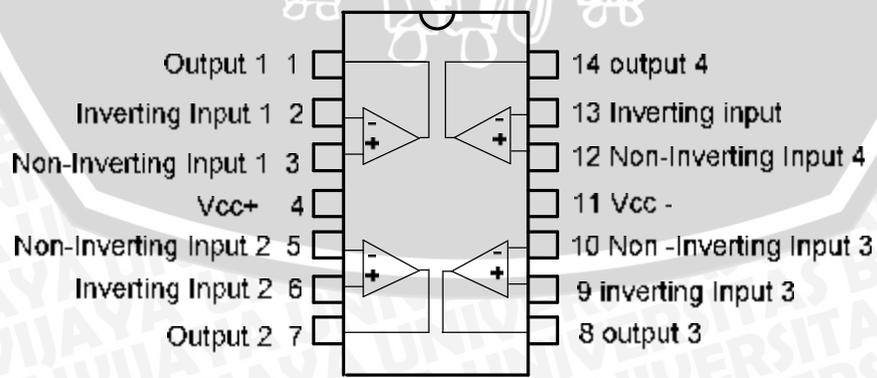
Gambar 4.10. Rangkaian effect gitar WAH WAH

Sumber : John Hollis Sept 2001 REV 1

<http://www.geofex.com>

Efek gitar wah wah ini menggunakan satu IC yang mana frekuensinya di atur secara manual. Sebuah single pole, control voltage, low-pass filter dapat di kontruksikan dengan sebuah TL074 yang berfungsi sebagai control tegangan resistor. Suatu rangkaian low pass filter dengan konfigurasi RC dengan R di control TL074 .

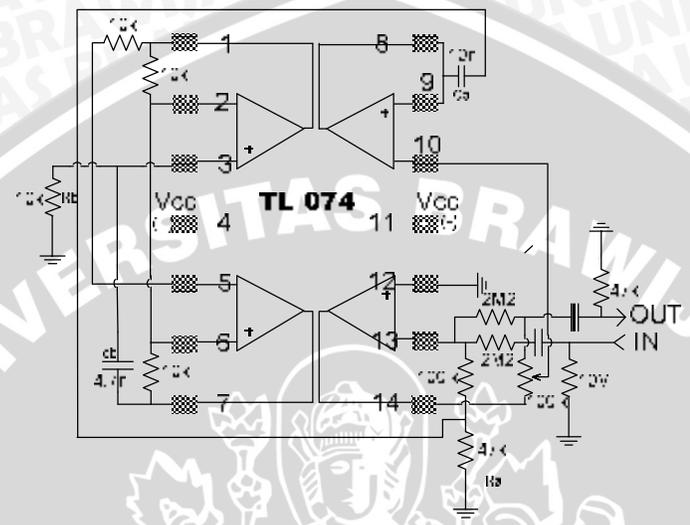
Configurasi dari sirkuit secara normal yaitu sebagai pembatas, dimana tingkatan isyarat dijaga dengan bebas rendah, sehingga IC beroperasi berbentuk model linier. Ini memungkinkan terlihatnya variasi dengan variable resistor, bervariasi juga dengan frekuensi filter. Dapat dilihat pada gambar (4.11) blok diagram dari TL 074



Gambar 4.11 Blok Diagram TL 074

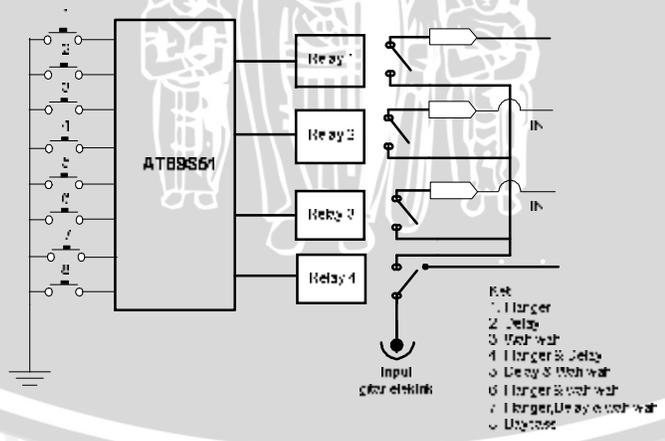
Sumber : Data Sheet TL 074 <http://www.noiseroom.com>

Diterapkannya umpan balik positif di sekitar filter adalah untuk memungkinkan untuk menghasilkan suatu proses tanggapan puncak filter. Seperti pada gambar (4.12) rangkaian dan blok diagram Puncak yang ditingkatkan dengan frekuensi, menghasilkan bentuk efek wah wah



Gambar 4.12 Rangkaian dan blok diagram efek wah wah

4.3.4 Rangkaian Push button dengan relay

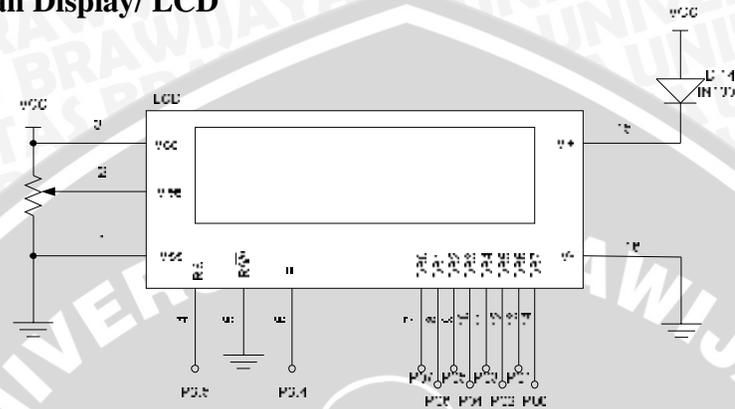


Gambar 4.13. Rangkaian Push button dengan relay

Rangkaian pemilih dengan relay disini berfungsi untuk mendapatkan suatu fungsi yang diinginkan. Suara yang di hasilkan di lewatkan pada masing – masing efek secara satu

per satu dengan cara menekan push button pada setiap jenis efek yang akan di pakai. Relay yang juga terhubung dengan mikrokontroller tadi langsung mengaktifkan display (LCD) sebagai petunjuk jenis efek apa yang sedang di pakai.

4.3.5 Rangkaian Display/ LCD



Gambar 4.14. Rangkaian Display / LCD 1632

Pada tampilan LCD hanya berfungsi untuk mengetahui efek jenis apa yang sedang di gunakan atau sedang aktif. Jenis display yang di gunakan adalah LCD 1632.

4.4 Perencanaan Perangkat Lunak

4.4.1 Pengambilan data awal

Mengacu dari bab II secara detail di jabarkan dalam tahap sebagai berikut:

1. Mencoba hasil dari keluaran efek gitar masing masing jenis yang nantinya sebagai data input (V_{in})
2. Mengambil data efek flanger, Delay dan Wah wah hasil rancangan sebagai data dengan menggunakan generator sinus 1 Khz pada masing – masing jenis sebagai (V_{out})
3. Dari data yang di dapat langsung di analisis pada osiloscope sebagai perbandingan sinyal masukan dan keluaran

4.4.2 Pengendali Alat

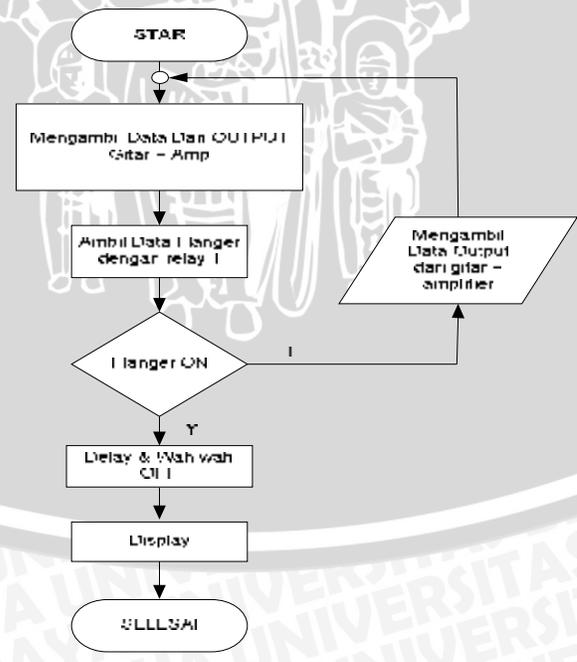
Maksud dari pengendali alat di sini bertujuan mengatur urutan langkah – langkah yang di lakukan oleh alat. Langkah – langkah tersebut diantaranya adalah membuka saluran 1 (relay 1) melakukan *on* dan *off* (relay 1 sampai 3) dan memilih

keluaran relay 1; 2 ; 3 ; 1,2 ; 2,3 ; 1,3 ;1,2,3 dan bypass untuk kembali ke *settingan* awal. Untuk lebih jelasnya dapat di lihat dalam table di bawah ini :

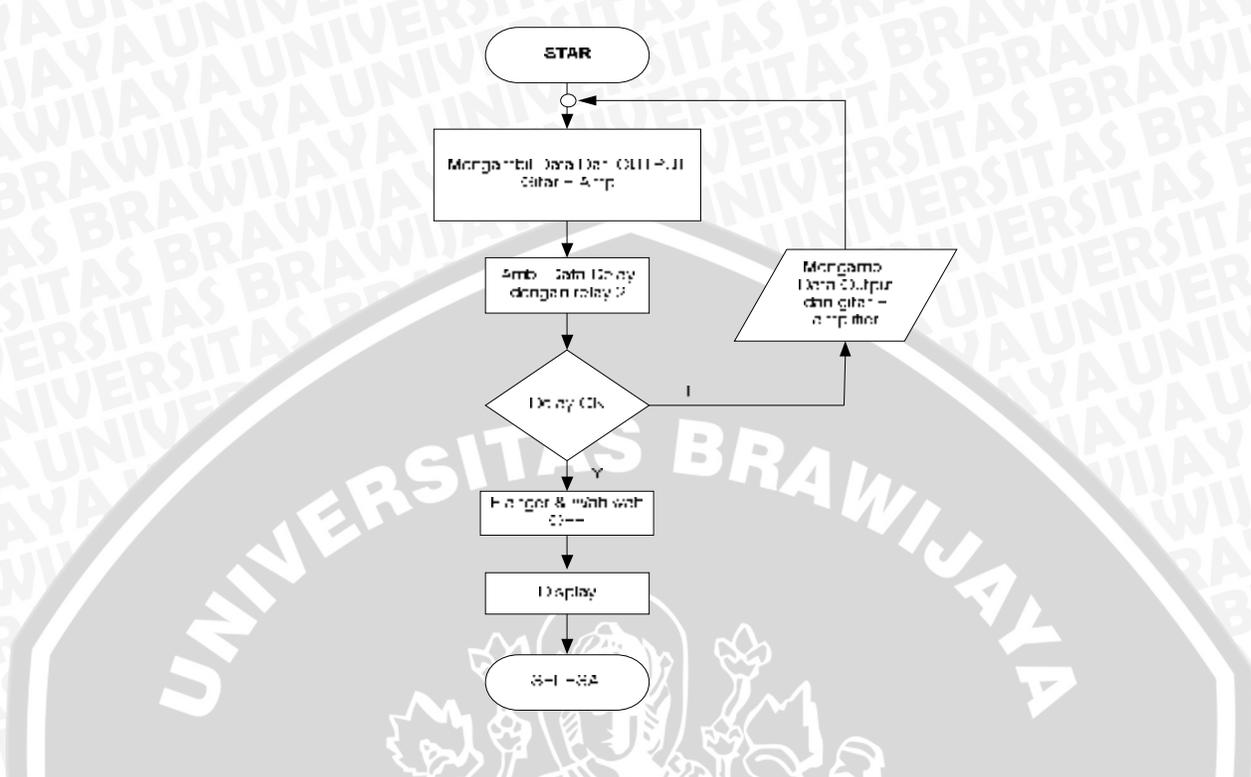
Tabel 4.1 Fungsi relay pada pengaktifan efek pada gitar elektrik

<i>Jenis efek dan Relay</i>	FLANGER	DELAY	WAH WAH
Relay 1	Aktif	Tidak Aktif	Tidak Aktif
Relay 2	Tidak Aktif	Aktif	Tidak Aktif
Relay 3	Tidak Aktif	Tidak Aktif	Aktif
Relay 1 & 2	Aktif	Aktif	Tidak Aktif
Relay 2 & 3	Tidak Aktif	Aktif	Aktif
Relay 1 & 3	Aktif	Tidak	Aktif
Relay 1,2 & 3	Aktif	Aktif	Aktif
Relay bypass	Tidak Aktif	Tidak Aktif	Tidak Aktif

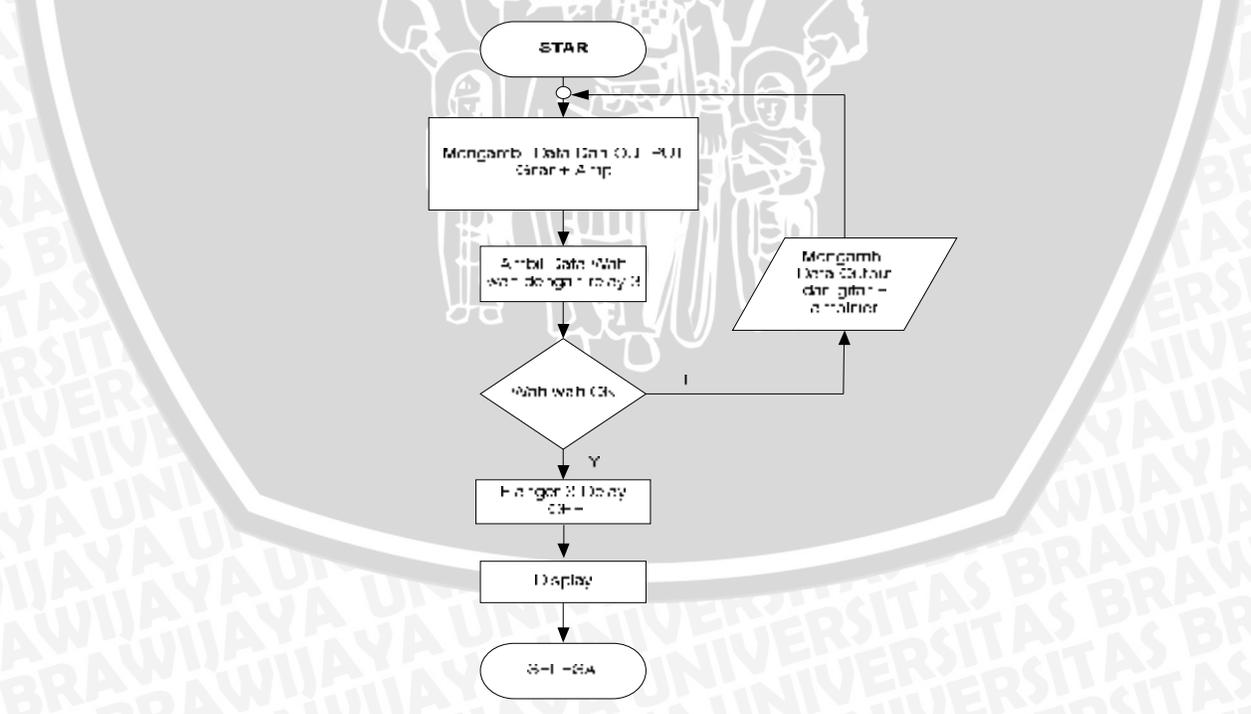
Adapun *Flowchart* masing – masing perangkat lunak pengendali alat dapat ditunjukkan pada gambar 4.15 a s/d g dan *flowchart* perangkat lunak pengendali alat lengkap dapat dilihat pada gambar 4.16.



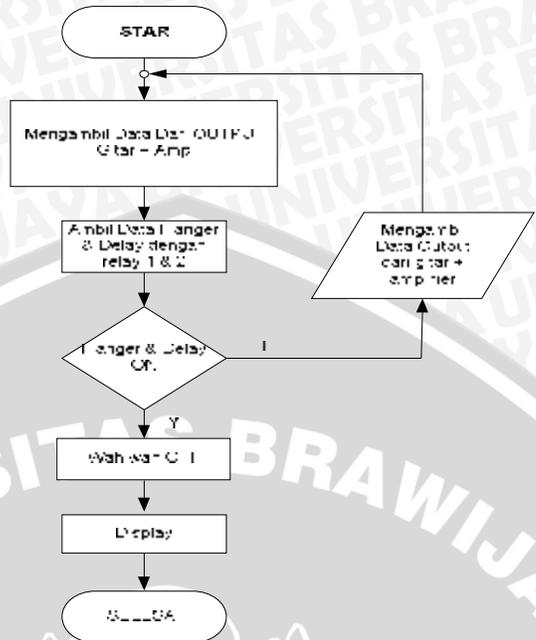
Gambar 4.15a. Flowchart pengaktifan efek Flanger



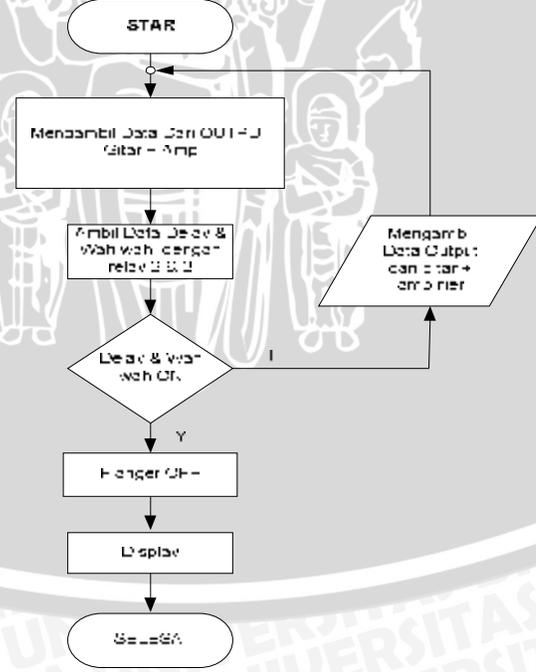
Gambar 4.15b. Flowchart pengaktifan effect Delay



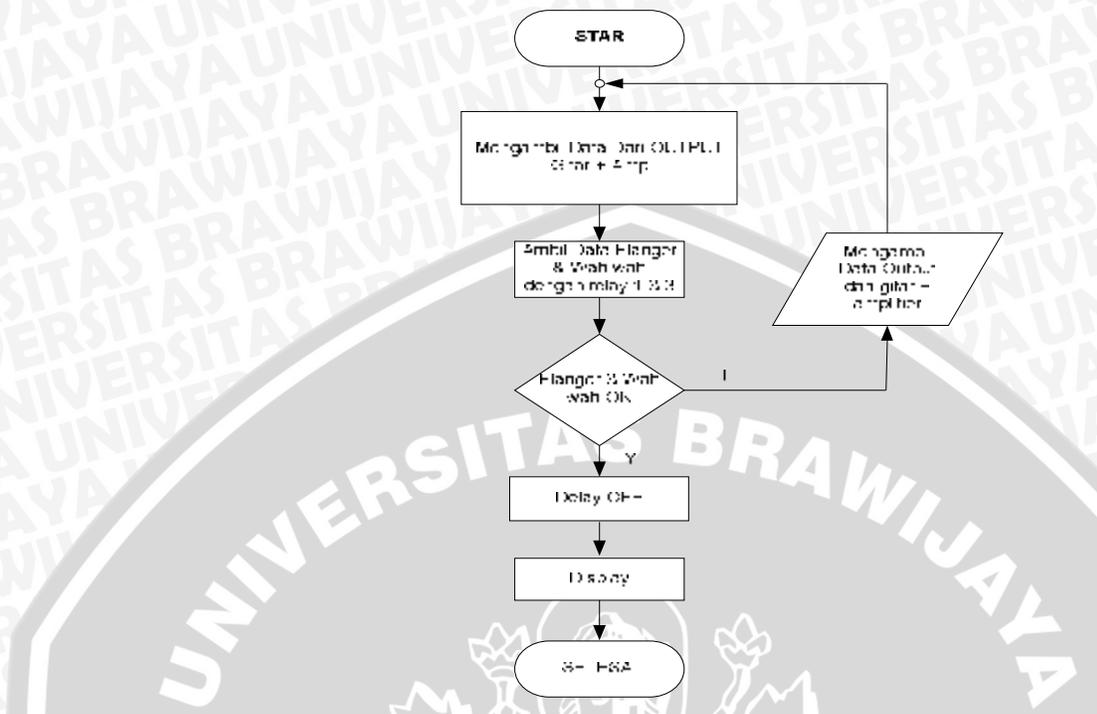
Gambar 4.15c. Flowchart pengaktifan efek wah wah



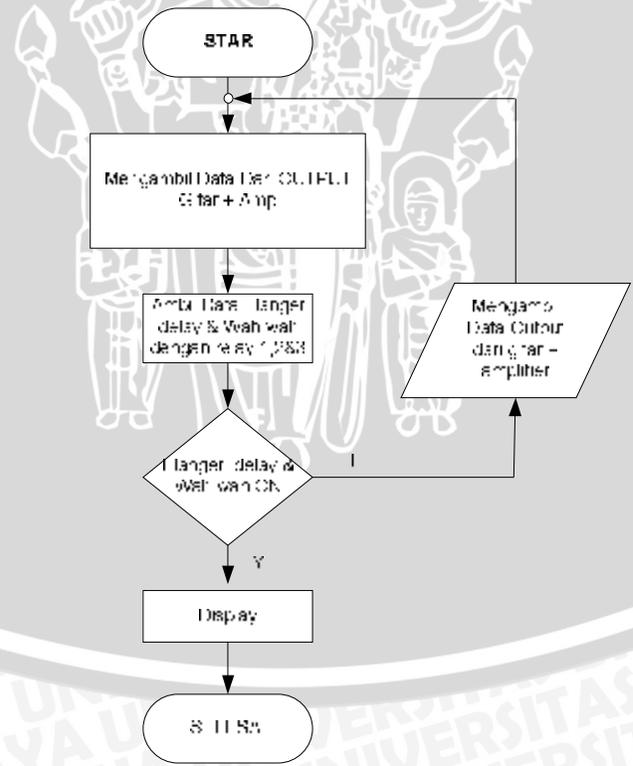
Gambar 4.15d. Flowchart pengaktifan efek Flanger dan Delay



Gambar 4.15e. Flowchart pengaktifan efek Delay dan Wah wah



Gambar 4.15f. Flowchart pengaktifan efek Flanger dan Wah wah



Gambar 4.15g. Flowchart pengaktifan efek Flanger, Delay dan Wah wah

BAB V

PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pengujian alat meliputi pengujian perangkat keras disertai perangkat lunak sistem. Pengujian dilakukan per bagian untuk mempermudah dalam menganalisis hasil perancangan dan pengujian.

Bagian – bagian yang di uji adalah:

1. Rangkaian Efek Flanger
2. Rangkaian Efek Delay
3. Rangkaian Efek wah wah
4. Rangkaian relay sebagai saklar Efek
5. Rangkaian display LCD

Setelah semua bagian diatas diuji, langkah berikutnya adalah pengujian sistem secara keseluruhan

5.1 Pengujian Rangkaian efek Flanger, Delay dan wah wah

5.1.1 Tujuan

Untuk mendapatkan parameter

5.1.2 Peralatan yang digunakan

1. Rangkaian flanger, delay dan wah wah
2. Sinus Generator (software *VB Generator*)
3. *Osilloscope software*
4. Gitar elektrik merk *Strato caster Mild*
5. Amplifier (disini dipakai soundcard komputer sebagai amplifier atau audio)
6. Speaker

5.1.3 Prosedur pengujian

5.1.3.1 Secara Hardware

1. Menguji rangkaian flanger, delay dan wah wah
2. Menguji amplifier / memfungsikan soundcard pada komputer sebagai amplifier dan speaker sebagai keluaran suara gitar elektrik
3. Pengujian rangkaian di uji secara terpisah antara flanger, delay dan wah wah

- Setelah masing-masing rangkaian di uji, maka selanjutnya di uji rangkaian gabungan antara: flanger & delay ; delay & wah wah ; flanger & wah wah. Pada rangkaian campuran tidak termasuk dalam analisis karena hanya merupakan tambahan

5.1.3.2 Secara Software

Pengujian masing – masing relay apakah sudah sesuai dengan perintah bahasa program serta tampilan LCD agar sesuai dengan yang di harapkan

5.1.4 Pengambilan data dan analisa

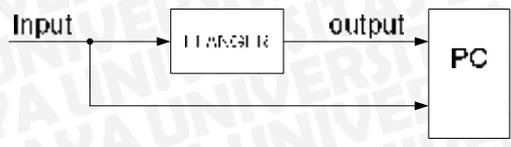
Pengambilan data dan analisa dilakukan dengan menggunakan software *VB GENERATOR* (seperti pada gambar 5.1) sebagai fungsi sinus generator dengan frekuensi 1 KHz, dan dianalisis oleh osiloscope ini dilakukan karena dalam pengujian sinyal audio pada umumnya menggunakan standart 1khz



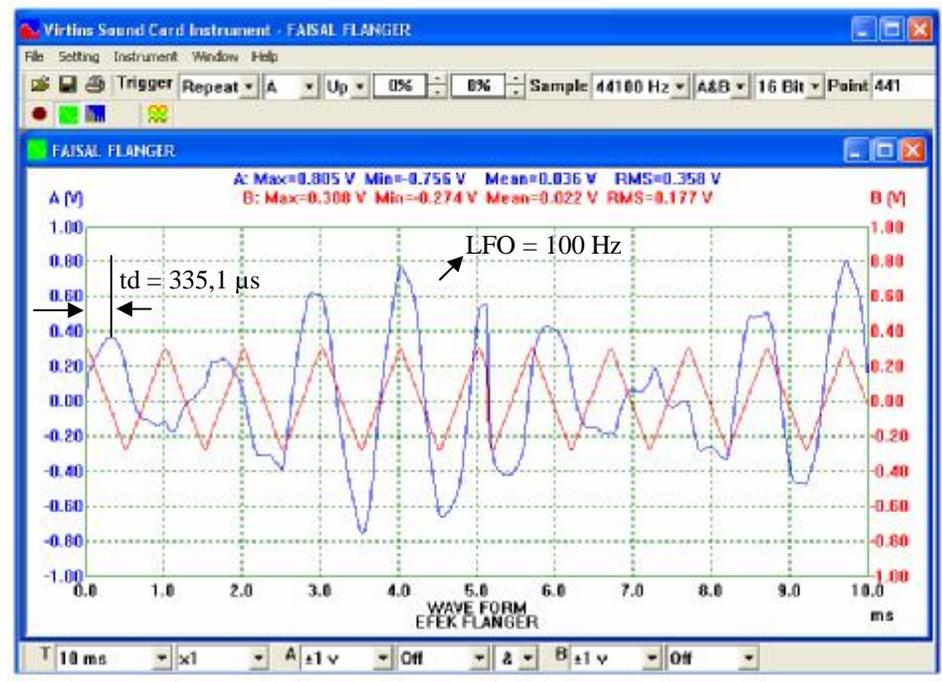
Gambar 5.1 Tampilan VB GENERATOR sebagai fungsi sinus generator dengan frekuensi 1Khz

5.1.4.1 Data hasil pengujian pada efek flanger menggunakan sinus generator 1khz

Pada pengambilan data untuk efek jenis flanger digunakan bentuk sinyal generator triangle/sinyal segitiga. Pengambilan data dapat dilakukan seperti pada blok diagram 5.2 dan Hasil dari pengujian pada osiloscope dapat di lihat pada gambar 5..3



Gambar 5.2. Blok pengujian untuk efek flanger

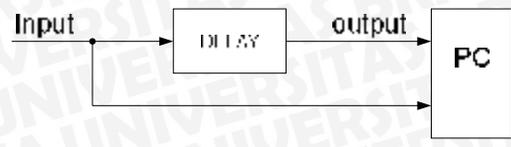


Gambar 5.3. Hasil pengujian efek flanger pada osiloscope

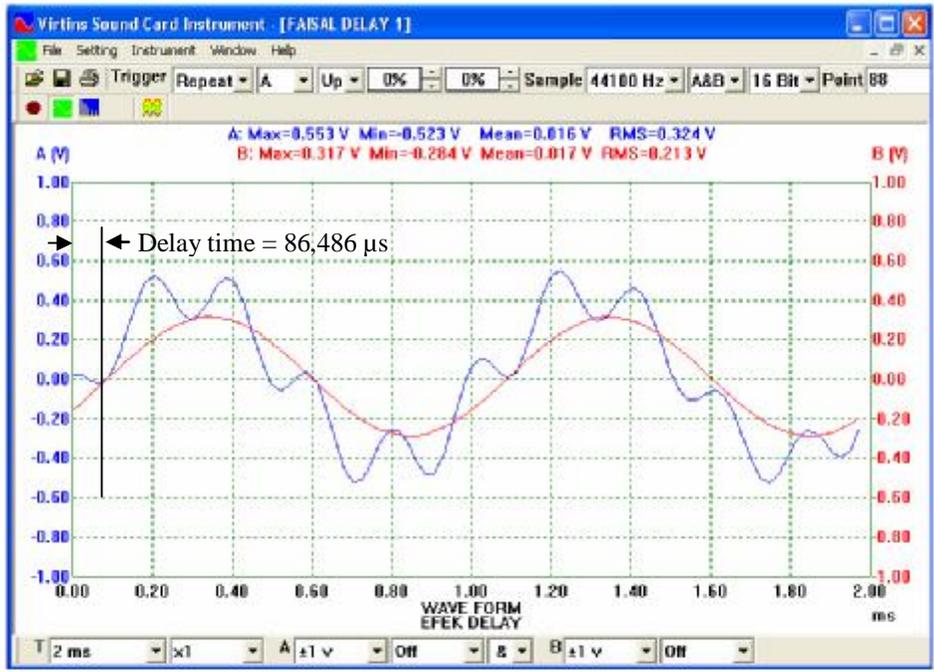
Dari hasil tampilan efek jenis flanger pada $T=10\text{ms}$ didapatkan nilai time delay (td) sebesar $335,1 \mu\text{s}$ dan Low Frekuensi Osilator (LFO) = $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{10 \cdot 10^{-3} \text{ sec}} = 100 \text{ Hz}$.
 Jadi pada efek flanger terjadi LFO = 100 Hz.

5.1.4.2 Data hasil pengujian pada efek delay menggunakan sinus generator 1khz

Pengambilan data pada efek delay digunakan sinyal sinusoidal 1Khz pada sinus generator .pengambilan data dapat dilihat pada blok pengujian pada gambar 5.4 dan hasilnya ditampilkan pada gambar 5.5



Gambar 5.4. Blok pengujian untuk efek flanger

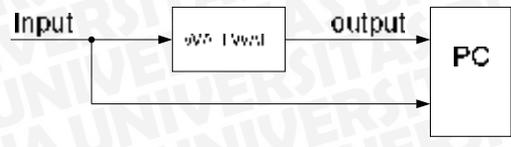


Gambar 5.5 hasil pengujian efek delay pada osiloscope

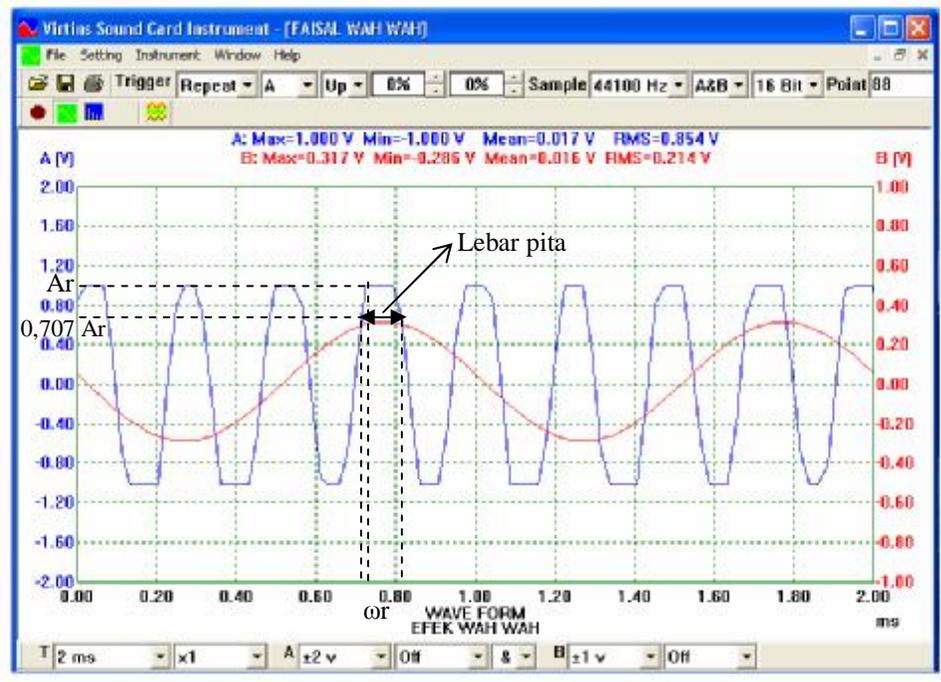
Dari gambar di atas dapat dilihat bahwa efek delay mengalami penundaan sesaat atau delay time (t_d) = 86 μ s pada T = 2 ms

5.1.4.3 Data hasil pengujian pada efek wah wah menggunakan sinus generator 1khz

Pengujian pada efek wah wah dapat di lihat pada blok diagram 5.6 dan pengujian pada 5.7.



Gambar 5.6. Blok pengujian untuk efek wah wah



Gambar 5.7 hasil pengujian efek wah wah pada osiloscope

Pada efek wah wah ini mempunyai $V_{\max \text{ wah wah}}$ atau gain tegangan maksimum A_r wah wah = 1 V dan $V_{\max \text{ sinus}} = 0,317V$ dan pada frekuensinya disebut *frekuensi resonan* ω_r . Frekuensi pada wah wah berubah ubah dari resonansinya, ada frekuensi diatas ω_r dan satu dibawah ω_r .

5.2 Pengujian tombol saklar untuk efek

5.2.1 Tujuan

Pengujian tombol untuk menguji fungsi yang menghubungkan antar saklar dengan efek

5.2.2 Peralatan yang digunakan

1. Rangkaian Tombol yang terhubung dengan efek
2. Catu daya 9 volt
3. LED

5.2.3 Hasil pengujian

Hasil dari pengujian saklar dengan relay sebagai pemilih yaitu:

1. Yang mana jika kita menekan tombol 1, maka relay 1 akan “aktif ”dan menghasilkan suara flanger sedangkan delay dan wah wah pada keadaan “off”
2. Jika menekan tombol 2, maka relay 2 “aktif ” menghasilkan suara delay sedangkan Flanger dan wah wah “ off ”
3. Jika menekan tombol 3, maka relay 3 “ aktif ” menghasilkan suara wah wah sedangkan flanger dan delay “ off ”
4. Jika menekan tombol 4, maka relay 1 dan 2 “ aktif ” dan menghasilkan keluaran suara campuran/ gabungan antar flanger, delay dan wah wah
5. Jika menekan tombol 5, maka relay 2 dan 3 “ aktif ” dan menghasilkan keluaran suara campuran antar flanger& delay
6. Jika menekan tombol 6, maka relay 1 dan 3 “ aktif ” dan menghasilkan keluaran suara campuran antar flanger & wah wah
7. Jika menekan tombol 7, maka relay 1,2 dan 3 “ aktif ” dan menghasilkan keluaran suara campuran antar delay & wah wah
8. Jika menekan tombol 8, maka relay akan “ bypass ” dan menghasilkan suara asli seperti semula atau Bypass pada saat keluaran dari gitar dan amplifier

5.3 Pengujian LCD

5.3.1 Tujuan

Pada pengujian ini untuk memastikan bahwa dengan menekan tombol 1 sampai 8 akan di hasilkan petunjuk dengan tampilan LCD

5.3.2 Peralatan yang di gunakan

1. LCD yang sudah di hubungkan dengan microcontroller AT89S51 yang sudah di program
2. catu daya 9 volt

5.3.3 Hasil Pengujian LCD

Kita menguji LCD / tampilan dan disini terdapat tombol saklar dan relay yang mengaktifkan 3 suara efek (flanger,delay,wah wah) dan 3 suara gabungan / campuran (antara flanger & delay ; delay & wah wah ; flanger & wah wah). Untuk jelasnya dapat dilihat pada tampilan berikut ini:



Faisal Lubis
Teknik Elektro
Univ. Brawijaya



Rangkaian Effect
Gitar Electric
Flanger,delay,dan wah wah

Gambar 5.8. Tampil awal pada LCD pada saat diaktifkan

Sumber. Perencanaan



Flanger Aktif

Gambar 5.9. Tampilan pada saat tombol 1 di tekan

Sumber : Perencanaan



Delay Aktif

Gambar 5.10. Tampilan pada saat tombol 2 di tekan

Sumber : Perencanaan



wah wah Aktif

Gambar 5.11. Tampilan pada saat tombol 3 di tekan

Sumber : Perencanaan

Flanger & delay ON

Gambar 5.12. Tampilan pada saat tombol 5 di tekan

Sumber : Perencanaan

Delay & wah wah ON

Gambar 5.13. Tampilan pada saat tombol 7 di tekan

Sumber : Perencanaan

Flanger & wah wah ON

Gambar 5.14. Tampilan pada saat tombol 6 di tekan

Sumber : Perencanaan

Flanger, delay, wah wah Aktif

Gambar 5.15. Tampilan pada saat tombol 4 di tekan

Sumber : Perencanaan

Aktif Bypass

Gambar 5.16. Tampilan pada saat tombol 8 di tekan

Sumber : Perencanaan



BAB VI PENUTUP

6.1 KESIMPULAN

1. Analisa data dilakukan dengan menggunakan software *VB GENERATOR* sebagai fungsi sinus generator dengan frekuensi 1 khz.
2. Dari hasil tampilan efek jenis flanger pada $T=10\text{ms}$ didapatkan nilai time delay (td) sebesar $335,1 \mu\text{s}$ dan Low Frekuensi Osilator (LFO) = $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{10 \cdot 10^{-3} \text{ sec}} = 100 \text{ Hz}$. Jadi pada efek flanger terjadi LFO = 100 Hz.
3. Dari gambar 5.5 dapat dilihat bahwa efek delay mengalami penundaan sesaat atau delay time (td) = $86 \mu\text{s}$ pada $T = 2 \text{ ms}$
4. Pada efek wah wah ini mempunyai $V_{\text{max wah wah}}$ atau gain tegangan maksimum A_r wah wah = 1 V dan $V_{\text{max sinus}} = 0,317\text{V}$ dan pada frekuensinya disebut *frekuensi resonan* ω_r . Frekuensi pada wah wah berubah ubah dari resonansinya, ada frekuensi diatas ω_r dan satu dibawah ω_r
5. Pengujian pada tombol masing – masing jenis efek dan ditampilkan jenis efek yang di pakai oleh LCD sesuai dengan perencanaan

6.2 SARAN

1. sebaiknya Pengujian sinyal pada audio maupun efek audio menggunakan sinus generator 1 Khz agar lebih mudah dalam analisa
2. Mengurangi pemakaian rangkaian – rangkaian analog dan sebisa mungkin menggunakan IC atau mikrocontroler
3. Referensi yang dipakai banyak menggunakan bahasa asing jadi di anjurkan untuk di perhatikan dengan seksama agar tidak terjadi kesalah pahaman dalam arti maupun makna.
4. Diharapkan pada pengembangannya efek gitar eletrik, hanya dengan menggunakan program pada mikrokontroller atau menggunakan 1 IC saja.

DAFTAR PUSTAKA

Couglin F. Robert dan Driscoll F. Frederick. 1992. *Penguat Operational dan Rangkaian Terpadu Linear* . Cetakan Kedua. Penerjemah: Soemitro, Herman Widodo. Jakarta: Erlangga.

Guitar Effects - What They Do, <http://users.chariot.net.au/~gmarts/fx-desc.htm> tanggal akses 4 juli 2006.

Harmony Central, <http://www.harmony-central.com/Effects/> tanggal akses 4 juli 2006

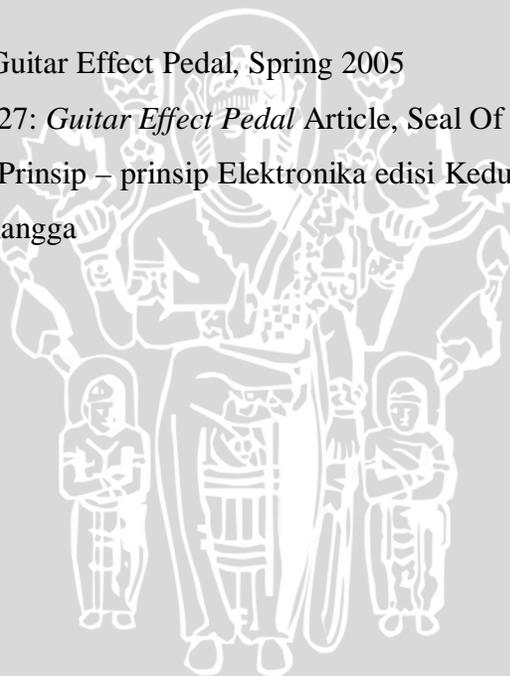
DSP Audio Effects. Vicerut Nonzee, PiyaPoongbunkor, May 3, 2001

Delay Effects, *Flanging, Phasing, Chorus, Articial Reverb*, Tamara Smyth, November 2, 2005

Jonathan Fong, Project #1: Guitar Effect Pedal, Spring 2005

Dr. Nutter, Project Project #27: *Guitar Effect Pedal* Article, Seal Of Texas tech University

Malvino, Albert Paul.1995. Prinsip – prinsip Elektronika edisi Kedua. Alih Bahasa: Hanapi Gunawan.Jakarta:Erlangga



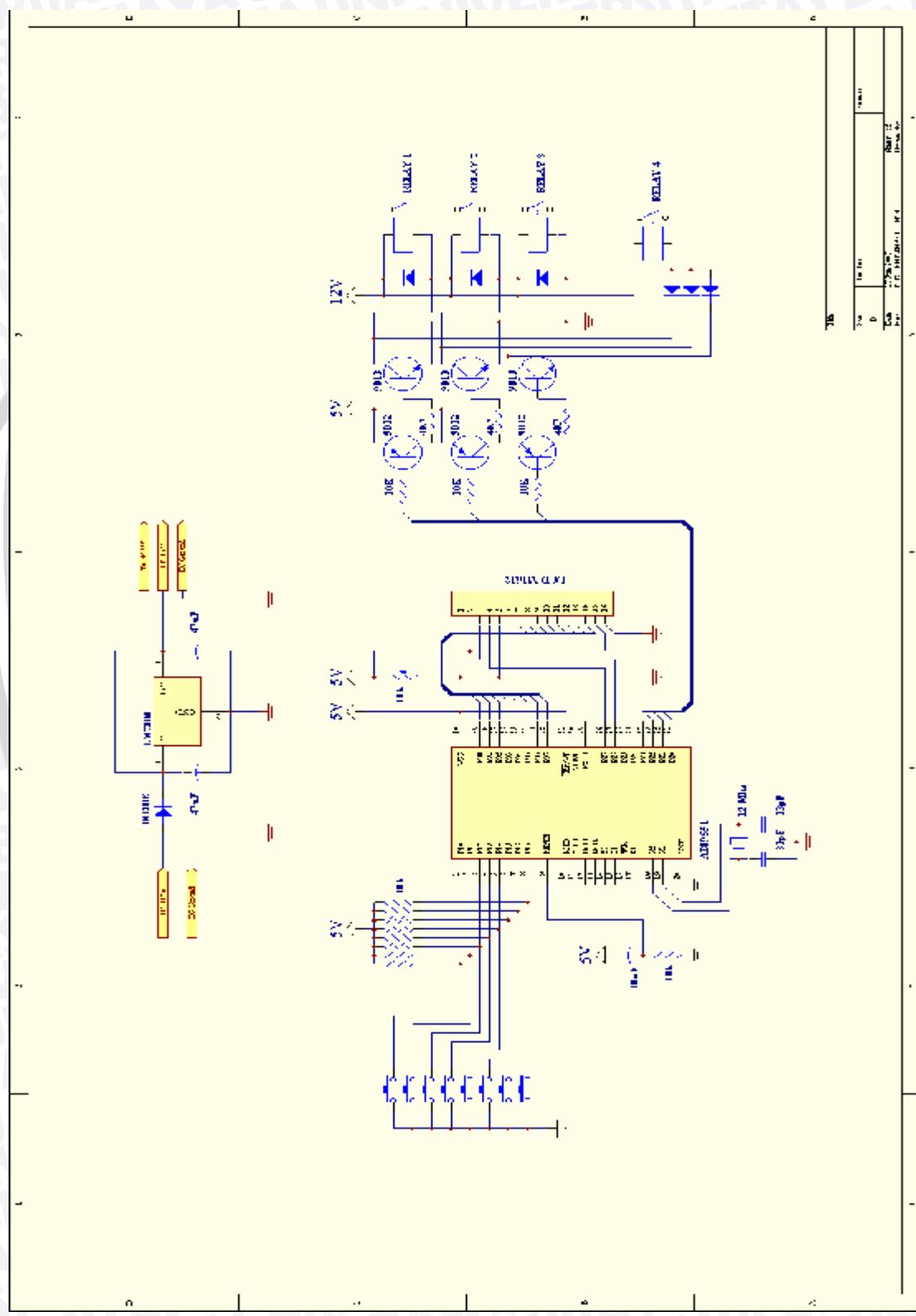
LAMPIRAN



FOTO ALAT



Rangkaian Schematic dari pemilih effect dan LCD



BAHASA PROGRAM ASEMBLY UNTUK RELAY & LCD

```

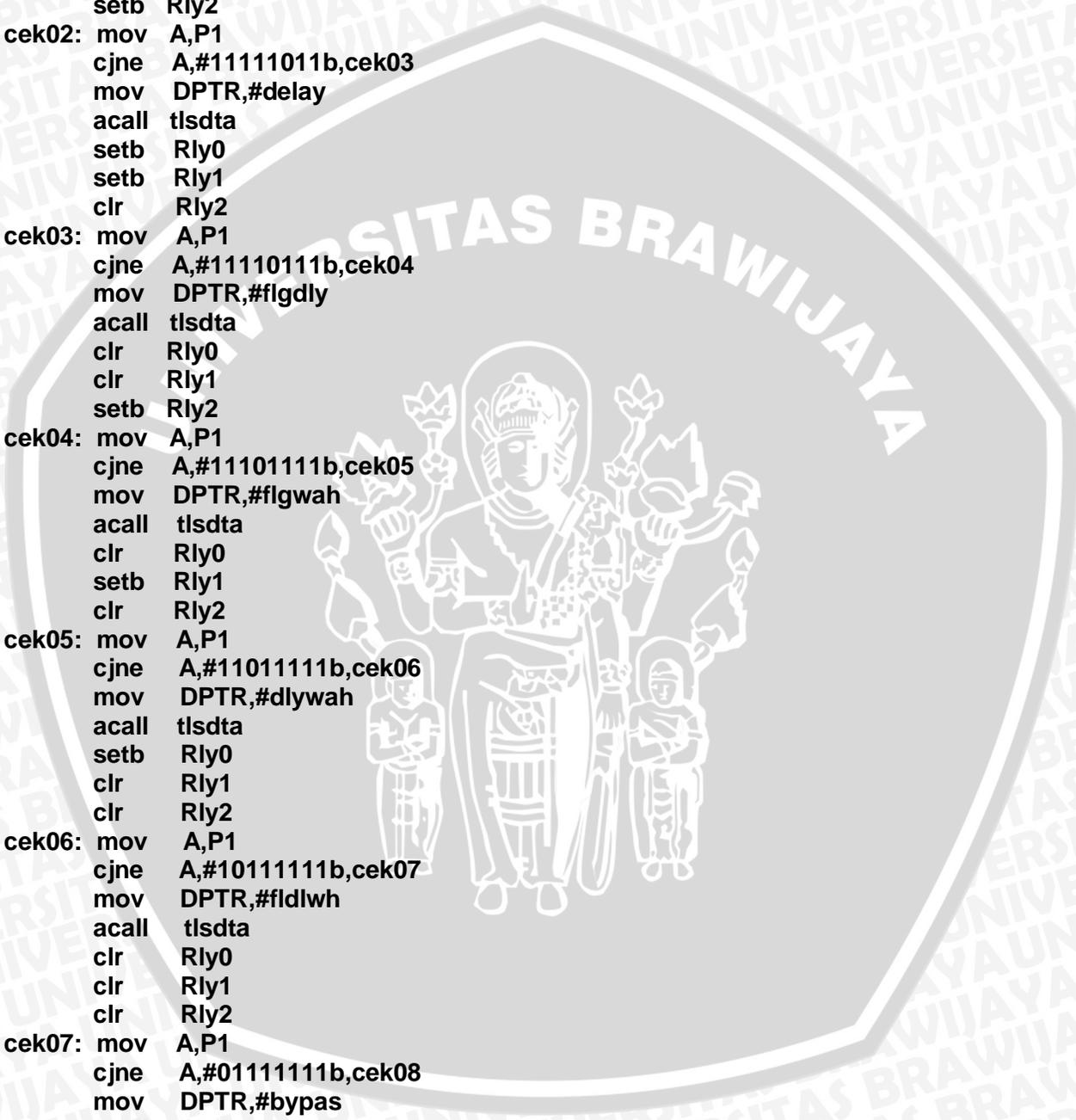
org 00h
;
Rly0 Bit P2.0
Rly1 Bit P2.1
Rly2 Bit P2.2
Rest Bit P2.6
Enbl Bit P2.7
Hurf Equ 30h
Dly0 Equ 31h
Dly1 Equ 32h
Dly2 Equ 33h
;
init: acall lcd_in
;
mulai: mov DPTR,#nama
acall line1
mov Hurf,#16
acall tulis
acall line2
mov Hurf,#16
acall tulis
acall delayl
mov DPTR,#jrsan
acall line1
mov Hurf,#16
acall tulis
acall line2
mov Hurf,#16
acall tulis
acall delayl
;
mov DPTR,#aktif
acall line1
mov Hurf,#16
acall tulis
mov DPTR,#bypas
acall line2
mov Hurf,#16
acall tulis
setb Rly0
setb Rly1
setb Rly2
;
cek00 : mov A,P1
cjne A,#11111110b,cek01
mov DPTR,#flngr
acall tldsda
clr Rly0
setb Rly1
setb Rly2

```



```

cek01: mov A,P1
      cjne A,#11111101b,cek02
      mov DPTR,#wahwah
      acall tlsdta
      setb Rly0
      clr Rly1
      setb Rly2
cek02: mov A,P1
      cjne A,#11111011b,cek03
      mov DPTR,#delay
      acall tlsdta
      setb Rly0
      setb Rly1
      clr Rly2
cek03: mov A,P1
      cjne A,#11110111b,cek04
      mov DPTR,#flgdly
      acall tlsdta
      clr Rly0
      clr Rly1
      setb Rly2
cek04: mov A,P1
      cjne A,#11101111b,cek05
      mov DPTR,#flgwah
      acall tlsdta
      clr Rly0
      setb Rly1
      clr Rly2
cek05: mov A,P1
      cjne A,#11011111b,cek06
      mov DPTR,#dlywah
      acall tlsdta
      setb Rly0
      clr Rly1
      clr Rly2
cek06: mov A,P1
      cjne A,#10111111b,cek07
      mov DPTR,#fldlwh
      acall tlsdta
      clr Rly0
      clr Rly1
      clr Rly2
cek07: mov A,P1
      cjne A,#01111111b,cek08
      mov DPTR,#bypas
      acall tlsdta
      setb Rly0
      setb Rly1
      setb Rly2
cek08: ljmp cek00
;
    
```



```

tldsda: acall   line2
         mov    Hurf,#16
         acall  tulis
         acall  tglps
         ret
;
tglps:  mov    A,P1
         cjne  A,#11111111b,tglps
         ret
;
line1:  mov    P0,#80h
         acall w_ins
         ret
;
line2:  mov    P0,#0C0h
         acall w_ins
         ret
;
tulis:  clr    A
         movc  A,@A+DPTR
         mov   P0,A
         acall w_chr
         inc  DPTR
         djnz Hurf,tulis
         ret
;
wr_chr: movc  A,@A+DPTR
         mov   P0,A
         acall w_chr
         ret
;
w_ins:  clr    Enbl
         clr   Rest
         setb  Enbl
         clr   Enbl
         acall jeda
         ret
;
w_chr:  clr    Enbl
         setb  Rest
         setb  Enbl
         clr   Enbl
         acall jeda
         ret
;
lcd_in: acall  delays
         mov   P0,#01h           ; Display Clear
         acall w_ins
         mov   P0,#38h           ; Function Set
         acall w_ins
         mov   P0,#0Dh           ; Display On, Cursor, Blink

```



```

acall w_ins
mov P0,#06h ; Entry Mode
acall w_ins
mov P0,#02h ; Cursor Home
acall w_ins
acall delays
ret
;
jeda: djnz Dly0,$
ret
;
delays: mov Dly1,#255
dlys: acall jeda
djnz Dly1,dlys
ret
;
delayl: mov Dly2,#20
dlyl: acall delays
djnz Dly2,dlyl
ret
;
nama: DB ' Faisal Lubis '
DB ' 0310632015 '
jrsan: DB ' Teknik Elektro '
DB ' UNIV BRAWIJAYA '
Aktif : DB '> Aktif <'
bypas: DB ' By Pass '
flngr: DB ' Flanger '
delay: DB ' Delay '
wahwah: DB ' WahWah '
flgdly: DB ' Flanger Delay '
flgwah: DB ' Flanger WahWah '
dlywah: DB ' Delay WahWah '
fldlwh: DB ' Flngr Dly Wahwah '
; end

```



