

PEMBANGKIT GELOMBANG SQUARE

SKRIPSI



No. INDIK	0339/03
TGL. TERIMA	16-11-02
KELOMPOK	
No. BUKU	PT-6
	SAT
	P.1
KUPEL KE	1 (SATU)

Oleh:

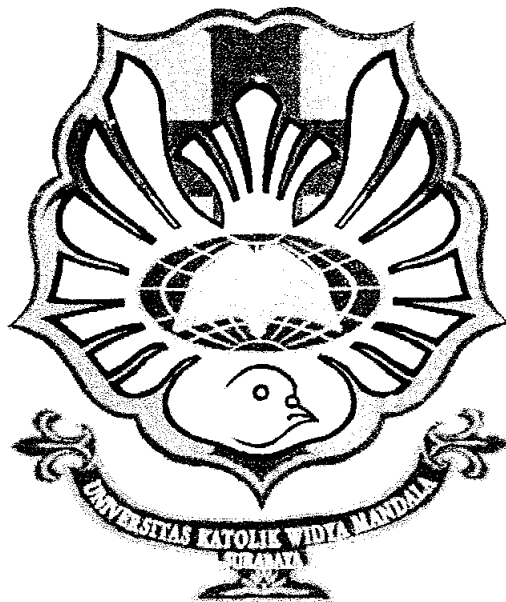
NAMA : FREDDY SUTANTO
NRP : 5103094022
NIRM : 94.7.003.31073.55185

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA
2002

PEMBANGKIT GELOMBANG SQUARE

SKRIPSI

**DIAJUKAN KEPADA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK
WIDYA MANDALA
SURABAYA**



**UNTUK MEMENUHI SEBAGIAN PERSYARATAN
MEMPEROLEH GELAR SARJANA TEKNIK
BIDANG TEKNIK ELEKTRO**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK
WIDYA MANDALA
SURABAYA
2002**

LEMBAR PENGESAHAN

Ujian Skripsi bagi mahasiswa tersebut di bawah ini :

N A M A : **FREDDY SUTANTO**
N R P : **5103094022**
N I R M : **94.7.003.31073.55185**

Telah diselenggarakan pada :

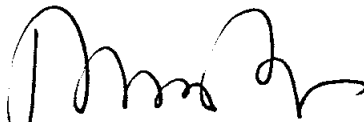
Tanggal : **29 JULI 2002**

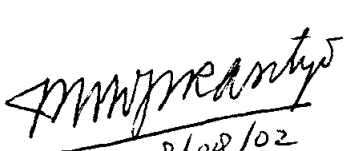
Karenanya yang bersangkutan dengan Skripsi ini dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **SARJANA TEKNIK** di bidang **TEKNIK ELEKTRO**.

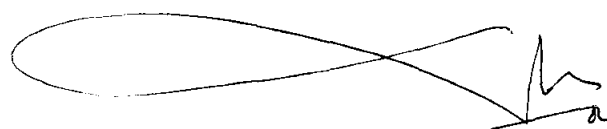
Surabaya, 29 JULI 2002


Albert Gunadhi, S.T., M.T
Pembimbing

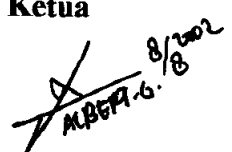
DEWAN PENGUJI


Ir. Sumarno B.Sc.
Ketua


Ir. Vincent W. Prasetyo, M.Sc.
Anggota


Andrew Joewono, ST., MT.
Anggota

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
Ketua


Albert Gunadhi, ST, M.T.
NIK. 511.94.0209

FAKULTAS TEKNIK
Dekan


Ir. Nani Indraswati
NIK. 521.86.0121

ABSTRAK

Dengan pertumbuhan teknologi yang cepat, kebutuhan alat pembangkit gelombang juga sangat diperlukan untuk membuat pembangkit gelombang *square digital*. Dalam perakitan dan trouble shooting rangkaian digital, keberadaan pembangkit gelombang *square digital* sangat diperlukan sebagai sumber input acuan (standar).

Perancangan atau pusat dari rangkaian pembangkit gelombang *square digital* adalah rangkaian VCO dimana rangkaian VCO memberikan tegangan *output* pulsa dari 10Hz – 1 MHz.. Amplitudo *output* dapat diatur secara digital dengan menggunakan analog *multiplexer* serta *dutycycle*-nya dapat diatur secara digital dengan menggunakan rangkaian *monostable*. *Input* dari VCO berupa tegangan DC bertingkat yang didapat dari *output* DAC, dimana *output* DAC ditentukan oleh besaran *output counter* 8 bit. *Counter* ini dikendalikan *input clock*-nya oleh tombol *up/down* dari rangkaian *Astable Multivibrator* (AMV) yang memiliki frekuensi osilasi 1 Hz – 10 Hz yang dipilih oleh tombol *fast/slow*.

Hasil pengukuran antara *range* 10 Hz – 100 KHz memberikan distorsi yang relatif kecil tetapi pengukuran diatas *range* itu terjadi *overshoot* yang disebabkan oleh rangkaian internal dari VCO itu sendiri. Untuk mendapatkan hasil yang lebih baik maka digunakan teknologi mikrokontroler.

KATA PENGANTAR

Atas rahmat dan kasih Tuhan Yesus Kristus, maka penulis berhasil menyelesaikan dan menyusun naskah Skripsi yang berjudul :

Pembangkit Gelombang Square

Skripsi ini adalah merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh oleh setiap mahasiswa untuk meraih gelar kesarjanaan di Jurusan Teknik Elektro pada Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Dalam mengerjakan Skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Albert Gunadhi, S.T.,M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
2. Albert Gunadhi, S.T.,M.T, selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan, serta meluangkan waktunya kepada saya hingga terselesaikannya Skripsi ini.
3. Ir. Indrayono Satyoadi, selaku Dosen Wali yang telah banyak memberikan pengarahan sewaktu perwalian.
4. Para Dosen Penguji yang telah menyempatkan waktu untuk menguji Skripsi saya ini.
5. Seluruh staf pengajar dan karyawan administrasi Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

6. Orang tua, keluarga dan pacar saya Martha Kristianwati yang telah banyak membantu memberikan dukungan doa dan materi serta dorongan semangat sehingga saya dapat menyelesaikan studi di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
7. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro dan semua pihak yang telah memberikan dorongan dan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung.

Akhir kata penulis berharap semoga segala sesuatu yang telah dihasilkan dalam Skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca, sehingga Skripsi ini benar-benar dapat memenuhi fungsinya.

Surabaya, Agustus 2002

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL LUAR	i
JUDUL DALAM	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xiv

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	1
1.3. Rumusan Masalah	1
1.4. Batasan Masalah	2
1.5. Metodologi	2
1.6. Sistematika Pembahasan	3

BAB II. TEORI PENUNJANG

2.1. Pencacahan Frekuensi secara Digital	4
2.2. Pengaturan <i>Trigger-level</i>	7
2.3. <i>Time-base Generator</i>	9

2.4.	Ketidak-cermatan pengukuran <i>time-base</i>	10
2.5.	Batasan-batasan pulsa.....	11
2.6.	Konverter Arus ke Tegangan (<i>I to V</i>)	16
2.7.	DAC (<i>Digital to Analog Converter</i>).....	17
2.7.1.	Konfigurasi Pin.....	17
2.7.2.	Rangkaian DAC	18
2.8.	<i>Analog Switch</i> 4053.....	19
2.9.	IC MC 14553 (<i>Pencacah desimal</i>).....	21
2.10.	IC <i>Timer</i> 555	22
2.11.	IC 74LS625 (<i>Voltage Control Oscillator</i>).....	23
2.12.	IC 7406 (<i>Inverter</i>)	24
2.13.	IC 4511 (<i>Decoder BCD to 7 Segment</i>).....	25
2.14.	IC 74LS193 (<i>Up/Down Counter</i>).....	26
2.15.	IC 74LS90 (<i>Pencacah asinkron</i>).....	26

BAB III. PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT

3.1.	Blok Diagram	28
3.2.	Perencanaan <i>Multivibrator Astabil</i>	29
3.3.	Perencanaan Rangkaian DAC dan Rangkaian <i>I to V</i>	31
3.4.	Perencanaan Rangkaian <i>Counter</i> 8 bit	33
3.5.	Perencanaan Rangkaian <i>Pencacah Modulo 5</i>	39
3.6.	Perencanaan Rangkaian <i>Pencacah Frekuensi</i>	40

BAB IV. PENGUKURAN ALAT

4.1.	Pengujian Rangkaian <i>Astable Multivibrator</i>	42
4.2.	Pengujian Rangkaian Pencacah 8 bit.....	43
4.3.	Pengujian Rangkaian <i>Digital to Analog Converter</i>	55
4.4.	Pengujian Rangkaian <i>Counter Modulo 5</i>	66
4.5.	Pengukuran bentuk gelombang <i>output</i> pada alat.....	67

BAB V. PENUTUP

5.1.	Kesimpulan	97
------	------------------	----

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BIODATA

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Blok Diagram pencacahan frekuensi secara digital	4
Gambar 2.2 Pembentukan sinyal pulsa	5
Gambar 2.3 Pengaturan taraf sulut (<i>trigger level</i>) untuk berbagai bentuk gelombang; yang benar dan yang salah.....	8
Gambar 2.4. Asas <i>time-base generator</i>	9
Gambar 2.5 Amplitudo pulsa bukanlah harga puncak pulsa.....	12
Gambar 2.6 Lebar-pulsa adalah jarak antara titik-titik setengah amplitudo pulsa.....	13
Gambar 2.7 <i>Overshoot</i> dan guncangan teredam (<i>ringing</i>).....	13
Gambar 2.8 Tebing belakang kurva yang mengalami <i>jitter</i>	14
Gambar 2.9 <i>Rise time</i> dan <i>fall time</i>	14
Gambar 2.10 <i>Ramp</i> (kecuraman)	15
Gambar 2.11 Daur aktif (<i>duty cycle</i>).....	15
Gambar 2.12 Konverter arus ke tegangan (<i>I to V</i>).....	16
Gambar 2.13 Konfigurasi Pin DAC 0808	18
Gambar 2.14 Rangkaian DAC	19
Gambar 2.15 Diagram fungsi chip 4053	21
Gambar 2.16 Diagram Pin <i>Out</i> MC14553	21
Gambar 2.17 Diagram koneksi IC <i>Timer</i> 555	22
Gambar 2.18 Konfigurasi pin IC 74LS625	26

Gambar 2.19	Konfigurasi Pin 74LS06	24
Gambar 2.20	Konfigurasi Pin 74LS193	26
Gambar 2.21	Konfigurasi pin 74LS90	27
Gambar 3.1	Blok Diagram <i>Generator</i> Pulsa Digital.....	28
Gambar 3.2	Rangkaian <i>Astable Multivibrator</i>	30
Gambar 3.3	Rangkaian DAC 0808	32
Gambar 3.4	Rangkaian <i>counter</i> 8 bit	33
Gambar 3.5	<i>State</i> diagram pencacah <i>modulo</i> 5	39
Gambar 3.6	Rangkaian pencacah <i>modulo</i> 5	40
Gambar 3.7	Rangkaian pencacah frekuensi	41
Gambar 4.1	Rangkaian Uji Rangkaian <i>Astable</i> MV	42
Gambar 4.2	Rangkaian Uji Rangkaian Pencacah 8 bit	43
Gambar 4.3	Rangkaian Uji Rangkaian <i>Digital to Analog Converter</i> ..	55
Gambar 4.4	Rangkaian Uji Rangkaian <i>Counter Modulo</i> 5	66
Gambar 4.5	Blok diagram pengukuran bentuk gelombang output	67
Gambar 4.6	Bentuk gelombang pada frekuensi 10 Hz.....	68
Gambar 4.7	Bentuk gelombang perubahan <i>duty cycle</i> pada frekuensi 10 Hz	69
Gambar 4.8	Bentuk gelombang perubahan amplitudo pada frekuensi 10 Hz	70
Gambar 4.9	Bentuk gelombang pada frekuensi 50 Hz.....	71
Gambar 4.10	Bentuk gelombang perubahan <i>duty cycle</i> pada frekuensi 50 Hz	72

Gambar 4.11	Bentuk gelombang perubahan amplitudo pada frekuensi 50 Hz	73
Gambar 4.12	Bentuk gelombang pada frekuensi 100 Hz.....	74
Gambar 4.13	Bentuk gelombang perubahan <i>duty cycle</i> pada frekuensi 100 Hz	75
Gambar 4.14	Bentuk gelombang perubahan amplitudo pada frekuensi 100 Hz	76
Gambar 4.15	Bentuk gelombang pada frekuensi 500 Hz.....	77
Gambar 4.16	Bentuk gelombang perubahan <i>duty cycle</i> pada frekuensi 500 Hz	78
Gambar 4.17	Bentuk gelombang perubahan amplitudo pada frekuensi 500 Hz	79
Gambar 4.18	Bentuk gelombang pada frekuensi 1 KHz.....	80
Gambar 4.19	Bentuk gelombang perubahan <i>duty cycle</i> pada frekuensi 1 KHz	81
Gambar 4.20	Bentuk gelombang perubahan amplitudo pada frekuensi 1 KHz	82
Gambar 4.21	Bentuk gelombang pada frekuensi 5 KHz.....	83
Gambar 4.22	Bentuk gelombang perubahan <i>duty cycle</i> pada frekuensi 5 KHz	84
Gambar 4.23	Bentuk gelombang perubahan amplitudo pada frekuensi 5 KHz	85
Gambar 4.24	Bentuk gelombang pada frekuensi 10 KHz.....	86

Gambar 4.25	Bentuk gelombang perubahan <i>duty cycle</i> pada frekuensi 10 KHz	87
Gambar 4.26	Bentuk gelombang perubahan amplitudo pada frekuensi 10 KHz	88
Gambar 4.27	Bentuk gelombang pada frekuensi 50 KHz.....	89
Gambar 4.28	Bentuk gelombang perubahan <i>duty cycle</i> pada frekuensi 50 KHz	90
Gambar 4.29	Bentuk gelombang perubahan amplitudo pada frekuensi 50 KHz	91
Gambar 4.30	Bentuk gelombang pada frekuensi 100 KHz.....	92
Gambar 4.31	Bentuk gelombang perubahan <i>duty cycle</i> pada frekuensi 100 KHz	93
Gambar 4.32	Bentuk gelombang perubahan amplitudo pada frekuensi 100 KHz	94
Gambar 4.33	Bentuk gelombang pada frekuensi 1 MHz.....	95
Gambar 4.34	Bentuk gelombang perubahan amplitudo pada frekuensi 1 MHz.....	96

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Tabel Kebenaran IC 4053 (<i>Analog Switch</i>).....	20
Tabel 2.2. Tabel Kebenaran dari IC 4511 (<i>Decoder BCD to 7</i> <i>Segment</i>)	25
Tabel 3.1 <i>Pencacah 8 bit</i>	33
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Rangkaian <i>Astable MV</i>	43
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Rangkaian <i>Pencacah 8 bit</i>	44
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Rangkaian Counter 8 bit pada mode mundur.....	49
Tabel 4.4 Hasil pengujian DAC pada <i>mode</i> maju.....	55
Tabel 4.5 Hasil pengujian DAC pada ragam mundur	61
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Rangkaian <i>Pencacah Counter Modulo 5</i> ...	67
Tabel 4.7 Hasil pengukuran pada frekuensi 10 Hz.....	68
Tabel 4.8 Hasil pengukuran perubahan <i>duty cycle</i> pada frekuensi 10 Hz	69
Tabel 4.9 Hasil pengukuran perubahan amplitudo pada frekuensi 10 Hz	70
Tabel 4.10 Hasil pengukuran pada frekuensi 50 Hz.....	71
Tabel 4.11 Hasil pengukuran perubahan <i>duty cycle</i> pada frekuensi 50 Hz	72

Tabel 4.12	Hasil pengukuran perubahan amplitudo pada frekuensi 50 Hz	73
Tabel 4.13	Hasil pengukuran pada frekuensi 100 Hz.....	74
Tabel 4.14	Hasil pengukuran perubahan <i>duty cycle</i> pada frekuensi 100 Hz	75
Tabel 4.15	Hasil pengukuran perubahan amplitudo pada frekuensi 100 Hz	76
Tabel 4.16	Hasil pengukuran pada frekuensi 500 Hz.....	77
Tabel 4.17	Hasil pengukuran perubahan <i>duty cycle</i> pada frekuensi 500 Hz	78
Tabel 4.18	Hasil pengukuran perubahan amplitudo pada frekuensi 500 Hz	79
Tabel 4.19	Hasil pengukuran pada frekuensi 1 KHz.....	80
Tabel 4.20	Hasil pengukuran perubahan <i>duty cycle</i> pada frekuensi 1 KHz	81
Tabel 4.21	Hasil pengukuran perubahan amplitudo pada frekuensi 1 KHz	82
Tabel 4.22	Hasil pengukuran pada frekuensi 5 KHz.....	83
Tabel 4.23	Hasil pengukuran perubahan <i>duty cycle</i> pada frekuensi 5 KHz	84
Tabel 4.24	Hasil pengukuran perubahan amplitudo pada frekuensi 5 KHz	85
Tabel 4.25	Hasil pengukuran pada frekuensi 10 KHz.....	86

Tabel 4.26	Hasil pengukuran perubahan <i>duty cycle</i> pada frekuensi 10 KHz	87
Tabel 4.27	Hasil pengukuran perubahan amplitudo pada frekuensi 10 KHz	88
Tabel 4.28	Hasil pengukuran pada frekuensi 50 KHz.....	89
Tabel 4.29	Hasil pengukuran perubahan <i>duty cycle</i> pada frekuensi 50 KHz	90
Tabel 4.30	Hasil pengukuran perubahan amplitudo pada frekuensi 50 KHz	91
Tabel 4.31	Hasil pengukuran pada frekuensi 100 KHz.....	92
Tabel 4.32	Hasil pengukuran perubahan <i>duty cycle</i> pada frekuensi 100 KHz	93
Tabel 4.33	Hasil pengukuran perubahan amplitudo pada frekuensi 100 KHz	94
Tabel 4.34	Hasil pengukuran pada frekuensi 1 MHz.....	95
Tabel 4.35	Hasil pengukuran perubahan amplitudo pada frekuensi 1 MHz.....	96