

**PEMANTIK KEMBANG API  
SECARA *WIRELESS***

**SKRIPSI**



Oleh :

**RULLY GUMILAR**

**5103002055**

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

**2008**

## LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **“PEMANTIK KEMBANG API SECARA WIRELESS ”**  
yang disusun oleh mahasiswa

Nama : Rully Gumilar

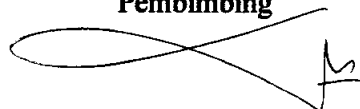
NRP : 5103002055

Tanggal ujian : 14 Januari 2008

Dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum Jurusan Teknik Elektro guna memperoleh gelar Sarjana Teknik bidang Teknik Elektro.

Surabaya, 17 Januari 2008

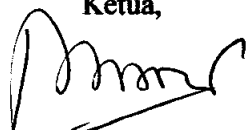
Pembimbing



Andrew Joewono, S.T, M.T.  
NIK. 511.097.0291

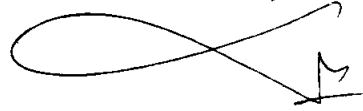
### Dewan Penguji

Ketua,



Ir. R. Sumarno, B.sc.  
NIK. 511.69.0014

Sekretaris,



Andrew Joewono, S.T, M.T.  
NIK. 511.097.0291

Anggota,



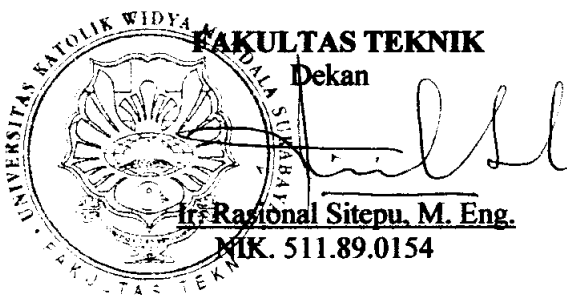
Albert Gunadhi, S.T, M.T.  
NIK. 511.94. 0209

Anggota,



Theresia Yulianti S.Si, M.T.  
NIK. 511.99.0402

Mengetahui



## ABSTRAK

Dalam suatu acara atau konser musik di atas panggung, biasanya selalu dilengkapi oleh kembang api air mancur sebagai penyemarak suasana panggung. Kembang api yang biasa digunakan dalam acara panggung tersebut, dinyalakan oleh seorang operator dengan menggunakan api atau percikan listrik sebagai pemicunya, dan diaktifkan oleh sebuah saklar yang dihubungkan dengan menggunakan kabel. Sekilas tampaklah mudah dan sederhana. Tetapi, sesungguhnya, operator tersebut memiliki resiko terkena ledakan kembang api. Selain itu, kabel penghubung antara operator dan pemantik rentan mengalami kerusakan, sehingga kembang api tidak dapat dinyalakan. Selain itu, bila kembang api yang akan dinyalakan jumlahnya banyak, maka proses penyalanya dilakukan secara acak dan terkesan kurang teratur.

Berdasarkan pertimbangan itulah, maka diperlukan sebuah sistem pemantik kembang api yang penyalanya dapat diprogram, yang terdiri dari sistem utama untuk memprogram nomor pemantik yang akan dinyalakan terlebih dahulu dan sistem pemantik yang berfungsi mengaktifkan pemantik yang akan menyalakan kembang api, sesuai dengan input nomor yang telah diprogram dari sistem utama. Sedangkan proses transmisi data yang berupa urutan nomor pemantik yang akan diaktifkan tersebut menggunakan DTMF, mikrokontroler dan *Handy Talkie* sebagai perangkat utamanya. Pada saat nomor pemantik yang telah dipilih ditekan, maka mikrokontroler mengirimkan data angka biner sesuai dengan pilihan, keDTMF encoder, lalu data digital tersebut dijadikan sinyal *tone*, kemudian dikirimkan melalui *Handy Talkie*. Pada sistem pemancar, juga terdapat *Handy Talkie* sebagai penerima, kemudian data *tone* tersebut dikirimkan ke DTMF decoder untuk dirubah menjadi data digital, setelah itu data digital tersebut dibaca oleh mikrokontroler. Selanjutnya mikrokontroler mengaktifkan pemantik kembang api sesuai dengan nomor yang telah dipilih, dan kembang api pun menyala.

Dari hasil pengukuran dan pengujian yang telah dikerjakan, dapat disimpulkan, dengan memanfaatkan media *wireless*, data yang dikirimkan oleh sistem pemancar dapat diterima dengan baik oleh sistem penerima, untuk jarak yang telah ditentukan maksimum 50 meter.

Kata kunci : DTMF ; Mikrokontroler ; *Handy Talkie*

## **ABSTRACT**

*On music concert or mass event, usually always performance by fireworks. Fireworks which commonly use in the concert event, flamed by an operator by using electric sprinkling, and activated by a switch and connected using cable. Its look easy. But is, real, the operator have risk to hit by fireworks explosion, and the cable between operator and firework lighter is easy to damage, hence fireworks cannot be flamed. Beside that if there is many kind fireworks to be flamed, its look random and impress less regular.*

*According to consideration that's, its need a fireworks kindling system which its enkindling by program, what consist of main system to programming of kindling number to be flamed first time and the kindling system to flamed fireworks, as according to program number input which have from main system. While data transmission process which in the form of kindling number sequence to be activated its using DTMF, Handy Talkie and microcontroler as peripheral system. when the number which have been selected is pressed, hence microcontroler deliver binary number data as according the choise, send to encoder DTMF, last the digital data converted to tone signal, and sending it by handy talkie On the receiver system, also there are handy talkie as receiver, later; the tone data sended to DTMF is converted become digital data, and the digital data read by microcontroler. Here in after microcontroler activating fireworks kindling as according to number which have been selected, and fireworks even also blaze.*

*From measurement wich has done, the conclusion is with using wireless system, the data wich sended by transmitter system, it can be delivered well by receiver system, for maximum distance 50 meters*

*Keywords: DTMF ; Microcontroler ; Handy Talkie*

## KATA PENGANTAR

Penulis mengucapkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat, rahmat, dan anugerah yang telah diberikan kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Buku ini diharapkan dapat menjadi salah satu bahan pertimbangan bagi rekan – rekan yang akan membuat alat yang mempunyai banyak kesamaan, guna penyempurnaan dan pengembangan alat ini lebih lanjut.

Selama mengerjakan skripsi ini, penulis banyak mendapat dukungan dan bantuan yang berupa saran, semangat maupun materi. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. A.F Lumban Tobing, M.T. Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
2. Bapak Andrew Joewono, ST, MT selaku Dosen pembimbing sekaligus kepala laboratorium telekomunikasi, tempat penulis mengerjakan skripsi. Dalam penyusunan skripsi ini, telah banyak memberikan dukungan, nasehat, pendidikan dan ilmu.
3. Bapak Ferry A.V. Toar, ST, MT Selaku Penasehat Akademik yang telah banyak memberikan dukungan.
4. Bapak Antonius Wibowo, S.T., M.T. Selaku Dosen Teknik elektro yang dalam penyusunan skripsi ini telah memberikan banyak dukungan, saran dan bantuan.

5. Para Dosen penguji yang telah meluangkan waktu untuk memberikan penilaian serta masukan-masukan yang berharga bagi penulis.
6. Bapak dan Ibu Dosen teknik elektro, Fakultas Teknik, yang telah banyak membantu dan membagi ilmunya.
7. Papa, Mama, yang selalu memberikan do'a, restu, bimbingan, kasih sayang, ilmu, dan semangat yang diberikan tanpa henti setiap saat.
8. Adik – adikku Reza dan Ajeng atas dukungannya.
9. Dewi Ayu, yang selalu memberikan semangat serta dukungan.
10. Seluruh penghuni “ apartemen” lantai 6 kampus kalijudan, Ken Jupii, Yudo, Rioma, Mingki, Rona, Dk, Yoyo, PW, Taruna, Michael, anak –anak 2007, serta teman – teman jurusan Teknik Elektro yang telah ikut membantu baik secara langsung maupun tidak langsung.
11. Para kru sekuriti, dan CS atas bantuannya.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan berkat, rahmat dan karunia atas bantuan dan kebaikan yang telah disumbangkan selama penyusunan skripsi ini. Penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun untuk dijadikan pelajaran dimasa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat berguna untuk pengembangan ilmu pengetahuan di masa mendatang.

Surabaya, 17 Januari 2008

Rully

# DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
ABSTRAK.....	iii
<i>ABSTRACT</i> .....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan.....	2
1.3. Rumusan Masalah.....	2
1.4. Batasan masalah.....	2
1.5. Metodologi Perancangan.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II. DASAR TEORI .....	6
2.1. <i>Handy Talkie</i> .....	6
2.1.1. Pemancar dan Penerima.....	9
2.1.2. Antena.....	10
2.1.3. Penguat.....	11
2.2. Sistem Komunikasi.....	12

2.3. Mikrokontroler AT89S51.....	14
2.3.1. Konfigurasi dan deskripsi AT89S51.....	15
2.3.2. Register Mikrokontroler AT89S51.....	18
2.4. <i>Liquid Crystal Display (LCD)</i> .....	21
2.5. <i>Keypad</i> .....	23
2.6. DTMF.....	25
2.6.1. <i>DTMF Transmitter dan Receiver</i> .....	26
2.7. <i>Relay</i> .....	28
2.8. <i>Transistor</i> .....	29
2.9. <i>Regulator 7805</i> .....	32
2.10. <i>Kembang Api</i> .....	32
<b>BAB III. PERANCANGAN ALAT</b> .....	<b>34</b>
3.1. Perancangan Perangkat Keras (Hardware).....	35
3.1.1. Sistem Pemancar.....	35
3.1.1.1. <i>DTMF Encoder</i> .....	36
3.1.1.2. <i>Mikrokontroler (MC) AT89S51</i> .....	37
3.1.1.3. <i>Keypad</i> .....	38
3.1.1.4. <i>Liquid Crystal Display (LCD)</i> .....	39
3.1.1.5. <i>Handy Talkie</i> .....	41
3.1.1.6. <i>Rangkaian Relay</i> .....	43
3.1.1.7. <i>Rangkaian Regulator 7805</i> .....	44
3.1.2. Sistem Penerima.....	44



3.1.2.1. Box Komponen.....	46
3.1.2.2. Selongsongan Pemantik.....	47
3.1.2.3. Rangka Internal.....	47
3.1.2.4. Kawat Nikelin.....	48
3.1.2.5. <i>Handy Talkie</i> .....	48
3.1.2.6. Rangkaian <i>Regulator 7805</i> .....	49
3.1.2.7. <i>DTMF Decoder</i> .....	50
3.1.2.8. Mikrokontroler (MC) AT89S51 Penerima.....	50
3.1.2.9. Rangkaian <i>Relay</i> pemantik.....	51
3.2. Perancangan Perangkat Lunak (Software).....	52
<b>BAB IV. PENGUKURAN DAN PENGUJIAN ALAT.....</b>	<b>57</b>
4.1. Pendahuluan.....	57
4.2. Pengujian <i>DTMF Encoder</i> dan <i>DTMF Decoder</i> .....	57
4.3. Pengujian jangkauan pengiriman data.....	59
4.4. Pengukuran <i>delay</i> nyala lampu indikator dan penyalan kembang api.....	63
<b>BAB V. PENUTUP.....</b>	<b>64</b>
Kesimpulan.....	64
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>65</b>
<b>LAMPIRAN</b>	
<i>Listing Program Pemancar</i> .....	Lampiran 1
<i>Listing Program Penerima</i> .....	Lampiran 2
Skema Rangkaian Utama.....	Lampiran 3
<i>Datasheet MT 8888 C dan MT 8870 D</i>	
Biodata Penulis	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	<i>Handy Talkie General Electric Tipe GE5811</i> .....	7
Gambar 2.2	Diagram blok <i>Handy Talkie</i> .....	7
Gambar 2.3	Sinyal termodulasi FM.....	10
Gambar 2.4	Antena untuk penerima (A) dan pemancar (B).....	11
Gambar 2.5	Komunikasi <i>Simplex</i> .....	12
Gambar 2.6	Komunikasi <i>Half Duplex</i> .....	13
Gambar 2.7	Komunikasi <i>Full Duplex</i> .....	14
Gambar 2.8	Konfigurasi pin mikrokontroler AT89S51.....	15
Gambar 2.9	Skema <i>Liquid Crystal Display (LCD)</i> .....	21
Gambar 2.10	Dimensi diagram LCD 2x 16 Karakter.....	21
Gambar 2.11	Tampilan dan bentuk LCD 2 × 16 karakter.....	22
Gambar 2.12	Susunan <i>Keypad</i> berukuran 4x4 dengan 16 tombol.....	24
Gambar 2.13	Bentuk fisik <i>Keypad</i> .....	24
Gambar 2.14	Tampilan fisik <i>Relay</i> .....	25
Gambar 2.15	Kombinasi Frekuensi DTMF.....	26
Gambar 2.16	MT 8888.....	27
Gambar 2.17	MT8870D.....	27
Gambar 2.18	Struktur <i>Relay</i> dalam kondisi tidak ter-aliri arus listrik.....	28
Gambar 2.19	Struktur <i>Relay</i> dalam kondisi ter-aliri arus listrik.....	28
Gambar 2.20	Skema dan bentuk fisik <i>Relay</i> .....	29
Gambar 2.21	Rangkaian <i>Transistor</i> .....	30

Gambar 2.22	<i>Transistor NPN</i> sebagai switch.....	31
Gambar 2.23	Bentuk fisik <i>Regulator 7805</i> .....	32
Gambar 2.24	Kembang Api jenis air mancur.....	33
Gambar 3.1	Tampilan Alat Pemantik Kembang Api Secara Wireless.....	34
Gambar 3.2	Diagram blok perangkat keras untuk Pemancar.....	35
Gambar 3.3	DTMF <i>Encoder MT 8888</i> .....	36
Gambar 3.4	Skema rangkaian MT 8888.....	37
Gambar 3.5	Rangkaian AT 89S 51 Pada sistem Pemancar.....	38
Gambar 3.6	<i>Keypad 4x4</i> .....	38
Gambar 3.7	Skema rangkaian <i>Keypad</i> .....	39
Gambar 3.8	Dimensi 2x16 karakter LCD.....	40
Gambar 3.9	Rangkaian <i>driver lcd</i> .....	40
Gambar 3.10	a. Komponen mikrofon dan DTMF <i>Decoder</i> b. Kabel yang disambung dengan kedua kaki mikrofon.....	42
Gambar 3.11	a. Kedua kaki tombol PTT yang disambung ke <i>Relay</i> b. Sambungan kabel kedua kaki tombol PTT.....	42
Gambar 3.12	Konstruksi <i>Handy Talkie</i> Pada Box pemancar.....	43
Gambar 3.13	Rangkaian <i>Relay</i> untuk tombol PTT.....	43
Gambar 3.14	Rangkaian <i>Regulator 7805</i> .....	44
Gambar 3.15	Diagram Blok Sistem Penerima.....	45
Gambar 3.16	a. Gambar desain box komponen b. Tampilan box komponen.....	46
Gambar 3.17	Tampilan dari selongsongan pemantik.....	47

Gambar 3.18	a. Potongan besi siku berlubang b. Rangka dari besi siku.....	47
Gambar 3.19	Kawat nikelin yang sudah terpasang pada selongsongan pemantik.....	48
Gambar 3.20	Gambar instalasi pemasangan <i>Handy Talkie</i> ke <i>DTMF Decoder</i> ...	49
Gambar 3.21	Rangkaian <i>Regulator 7805</i> .....	49
Gambar 3.22	Rangkaian <i>DTMF Decoder</i> .....	50
Gambar 3.23	Skema rangkaian MC 89S51 sebagai penerima.....	51
Gambar 3.24	Skema Rangkaian <i>Relay Pemantik</i> .....	52
Gambar 3.25	Diagram alir untuk sistem pemancar.....	53
Gambar 3.26	Diagram alir untuk sistem penerima.....	55
Gambar 4.1	a. Diagram blok pengujian sistem pemancar b. Diagram blok pengujian sistem penerima.....	58

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Fungsi khusus dari <i>port</i> 1.....	16
Tabel 2.2. Fungsi khusus masing-masing kaki <i>port</i> 3.....	17
Tabel 2.3. Alamat Layanan Rutin Interupsi.....	19
Tabel 2.4. Mode Kerja Timer 0 Dan Timer 1.....	21
Tabel 2.5. Fungsi pin-pin <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD).....	22
Tabel 4.1. Hasil pengujian DTMF.....	58
Tabel 4.2. Hasil pengujian untuk jarak 10 meter.....	59
Tabel 4.3. Hasil pengujian untuk jarak 20 meter.....	60
Tabel 4.4. Hasil pengujian untuk jarak 30 meter.....	61
Tabel 4.5. Hasil pengujian untuk jarak 40 meter.....	61
Tabel 4.6. Hasil pengujian untuk jarak 50 meter.....	62
Tabel 4.7. Hasil pengukuran <i>delay</i> nyala lampu indikator dan penyalan kembang api.....	63