

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI  
HELIKOPTER MAINAN YANG  
MEMBAWA CCTV

SKRIPSI

DIAJUKAN KEPADA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS KATOLIK  
WIDYA MANDALA SURABAYA UNTUK MEMENUHI  
SEBAGIAN PERSYARATAN MEMPEROLEH GELAR  
SARJANA TEKNIK JURUSAN TEKNIK ELEKTRO



No. INDUK	
TGL. TERIMA	27-01-2007
B. F. I.	
No. BUKU	
KOP. KE	

Oleh :

DONNY SOEGIHARTO

510300006

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK  
WIDYA MANDALA  
SURABAYA

2007

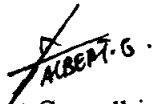
## LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “*PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI HELIKOPTER MAINAN YANG MEMBAWA CCTV*” yang disusun oleh mahasiswa

- Nama : Donny Soegiharto
- Nomor pokok : 5103000006
- Tanggal ujian : 22 Januari 2007


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

Pembimbing I,



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

Pembimbing II,



Ir. Soemarno, Bsc.  
NIK 511.69.0014

Dewan penguji,

Ketua,



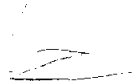
Ir. Melani Satyoadi.  
NIK. 511.76.0056

Sekretaris,



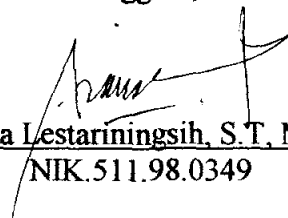
Albert Gunadhi, S.T., M.T.  
NIK 511.94.0209

Anggota,



Ir. A.F. Lumban Tobing, M.T.  
NIK. 511.87.0130

Anggota,



Diana Lestariningsih, S.T, M.T.  
NIK.511.98.0349

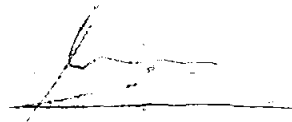
Mengetahui/ menyetujui:

Dekan Fakultas Teknik



Ir. Rasional Sitepu, M.Eng.  
NIK. 511.89.0154

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. A. F. Lumban Tobing, M.T.  
NIK. 511.87.0130

## ABSTRAK

Skripsi ini akan menerapkan aplikasi wireless yang digunakan pada sebuah helikopter mainan .

Penerapan sistem Helikopter mainan ini menggunakan keypad sebagai pengganti joystick asli, karena joystick masih memakai cara analog sedangkan keypad dengan cara digital .

Sistem Helikopter mainan terdiri dari dua buah sub sistem, sub sistem yang pertama adalah sub sistem *controller* yang berupa *Keypad* yang fungsinya untuk mengirimkan data secara *wireless* sedangkan sub sistem yang kedua adalah sub sistem *plant* yang berupa *helikopter mainan* yang akan menerima data dari keypad dan akan menterjemahkan data tersebut menjadi konfigurasi gerak dari *helikopter mainan* itu sendiri. *Helikopter mainan* juga dilengkapi dengan kamera dan perangkat pemancar dari kamera yang akan mentransmisikan secara *wireless* kepada penerima berupa data yang akan ditampilkan pada layar televisi. Umpan balik yang berupa gambar akan memberikan informasi kepada pengguna dalam pengoperasian *helikopter* untuk mengetahui keadaan di bawah helikopter tersebut.

*Helikopter mainan* yang telah berhasil dibuat mempunyai dimensi p cm x L cm x t cm dan berat X Kg. Dari hasil pengukuran dan pengujian jarak efektif antara sub sistem *controller* dan sub sistem *plant* untuk dapat mengoperasikan *helikopter mata-mata* adalah  $\pm 5$  meter dengan kondisi lapangan terbuka . *Helikopter mainan* mampu mencapai ketinggian maksimal kurang lebih 9 meter dari atas tanah.

Dengan adanya skripsi ini diharapkan pengguna alat ini dapat terbantu pada saat melakukan pengamatan pada daerah tertentu yang dianggap berbahaya tanpa harus kontak langsung dengan daerah tersebut. Sehingga pengguna dapat terhindar dari bahaya dan tetap dapat melakukan pengamatan.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada *JESUS CHRIST* atas segala rahmat dan karuniaNya, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, dengan judul: “*PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI HELIKOPTER MAINAN YANG MEMBAWA CCTV*”.

Dalam usaha penyelesaian penulisan skripsi ini, penulis telah banyak menerima bantuan yang tak terhingga nilainya dari berbagai pihak, baik itu berupa dorongan, bimbingan, petunjuk dan bentuk bantuan lainnya hingga terselesaikannya skripsi ini. Untuk kebaikan itu semua pada kesempatan yang baik ini penulis ingin menyampaikan rasa hormat yang tak terhingga serta ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Albert Gunadhi, S.T., M.T., selaku Dosen pembimbing yang telah banyak memberikan nasehat dan pengarahan dalam perancangan, pembuatan dan penyelesaian penulisan skripsi ini.
2. Bapak Ir Soemarno ,Bsc. selaku pembimbing akademik yang telah banyak memberikan bimbingannya kepada penulis selama berada di bangku perkuliahan.
3. Bapak Ir. Rasional Sitepu, M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
4. Bapak Ir. A.F. Lumban Tobing, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

5. Seluruh Bapak dan Ibu dosen serta Staf Jurusan Teknik Elektro yang telah mengajar dan membimbing penulis selama masa studi di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
6. Mama dan Papa serta seluruh anggota keluarga, yang senantiasa berjuang demi keberadaan keluarga dan kesuksesanku.
7. Teman special saya Julia A Liman yang selalu banyak memberikan bantuan materi dan waktu dalam berjuang menyelesaikan skripsi ini.
8. Teman-teman saya Oni iswara & Hendra , juga Ko Andi & Gunawan yang telah banyak memberikan dorongan serta banyak meluangkan waktu untuk penulis pada saat penyelesaian skripsi ini.

Atas segala kebaikan yang telah diberikan kepada penulis, semoga Tuhan Yesus Kristus Sang Juru Selamat berkenan membalasnya. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang berkepentingan.

Surabaya, Desember 2006

Penulis,

Donny Soegiharto

## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	i
Abstrak .....	ii
Lembar Pengesahan .....	iii
Kata Pengantar .....	iv
Daftar Isi .....	v
Daftar Gambar .....	viii
Daftar Tabel .....	x
Bab I Pendahuluan .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan .....	1
1.3. Perumusan Masalah .....	2
1.4. Metodologi Perancangan .....	2
1.5. Pembatasan Masalah .....	4
1.6. Sistematika Penulisan .....	6
Bab II Teori Penunjang .....	7
2.1. Gaya Penerbangan .....	7
2.2. Modulasi Digital <i>Amplitude Shift Keying</i> (ASK) .....	8
2.3. Pulse Width Modulation .....	11
2.4. Mikrokontroler AT89S51 .....	13
2.4.1. Konfigurasi dan Deskripsi AT89S51 .....	13

2.4.2. RAM Internal AT89S51.....	16
2.4.3. <i>Special Function Register (SFR)</i> AT89S51.....	18
2.4.4. Flash PEROM AT89S51.....	20
2.5. Motor Arus Searah (DC).....	22
2.6. <i>Closed Circuit Television (CCTV)</i> .....	23
<b>Bab III Perancangan dan Pembuatan Perangkat Keras.....</b>	<b>25</b>
3.1. Perancangan Sistem.....	32
3.2. Perancangan Mekanik.....	34
3.3. Perancangan Perangkat Keras.....	35
3.3.1. Rangkaian keypad.....	36
3.3.2. Rangkaian Mikrokontroler AT89S51.....	39
3.3.3. Modul Pemancar pengendali Heli.....	44
3.3.4. Modul Penerima pengendali Heli.....	46
3.3.5. Rangkaian <i>Driver</i> Motor.....	49
3.3.6. Carbon brush Motor.....	49
3.3.7. Catu daya dan Regulator tegangan.....	52
3.4. Perancangan Perangkat Lunak.....	53
3.4.1. Perangkat Lunak Pada Mikrokontroler.....	54
<b>Bab IV Pengukuran dan Pengujian Alat.....</b>	<b>55</b>
4.1. Sasaran Pengukuran dan Pengujian.....	56
4.2. Data Hasil Pengukuran dan Pengujian.....	56
4.2.1. Ketahanan Helikopter untuk dapat terbang.....	57
4.2.2. Kemampuan Helikopter untuk menerima respon.....	57

4.2.3 Jarak jangkauan cctv.....	58
Bab V Penutup.....	60
5.1. Kesimpulan.....	60
5.2. Saran.....	61

Daftar Pustaka

Lampiran 1. Data Sheet

Lampiran 2. *Listing* Program



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Gambar Metodologi Perancangan .....	3
Gambar 2.1. Gambar thrust pada pesawat .....	8
Gambar 2.2 Gaya angkat dan gaya berat .....	8
Gambar 2.3 Bentuk Gelombang Modulasi .....	9
Gambar 2.4 Sistem modulasi FSK biner .....	11
Gambar 2.5 Perbandingan Sinyal PWM.....	12
Gambar 2.6 Konfigurasi pin AT 89S51.....	14
Gambar 2.7 Peta memori RAM.....	17
Gambar 2.8 Peta memori SFR.....	18
Gambar 2.9 Alamat PSW pada AT89S51 .....	19
Gambar 2.10 Koneksi serial EPROM dengan MCS-51 .....	21
Gambar 2.11 Bagian-bagian dasar Motor DC.....	22
Gambar 2.12 Karakteristik Motor DC .....	23
Gambar 2.13 Modul CCTV (a)Pemancar dan (b) Penerima .....	24
Gambar 3.1 Diagram Blok Rangkaian asli Helikopter .....	25
Gambar 3.2 Diagram Blok Rangkaian Joystick helikopter .....	26
Gambar 3.3 Mengetrap Sinyal .....	26
Gambar 3.4 Gambar tampilan oscilloscope yang terhubung joystick.....	27
Gambar 3.5 Keterangan Gambar pada oscilloscope .....	27
Gambar 3.6 Bentuk Sinyal pada saat naik.....	28

Gambar 3.7 Bentuk Sinyal pada saat turun .....	28
Gambar 3.8 Bentuk Sinyal pada saat maju.....	29
Gambar 3.9 Bentuk Sinyal pada saat mundur .....	29
Gambar 3.10 Bentuk Sinyal pada saat putar .....	30
Gambar 3.11 Pentunningan menggunakan mikrokontroller .....	31
Gambar 3.12 Diagram blok Seluruh rangkaian .....	33
Gambar 3.13 Desain helicopter tampak samping.....	35
Gambar 3.14 Gambar konstruksi keypad common 4x3 .....	36
Gambar 3.15 Gambar interface keypad .....	36
Gambar 3.16 Gambar aliran arus keypad .....	37
Gambar 3.17 Gambar keypad common.....	38
Gambar 3.18 Gambar minimum system .....	39
Gambar 3.19 Gambar MCS-51 .....	40
Gambar 3.20 Rangkaian oscilator internal sebagai clock .....	41
Gambar 3.21 Rangkaian reset .....	42
Gambar 3.22 Aliran arus dan perubahan tegangan pada reset otomatis .....	43
Gambar 3.23 Rangkaian reset ketika push button reset ditekan .....	44
Gambar 3.24 Skematik Transmitter FM.....	44
Gambar 3.25 Rangkaian pemancar pengendali Helikopter .....	47
Gambar 3.27 Rangkaian penerima pengendali Helikopter .....	47
Gambar 3.28 Receiver FM.....	49
Gambar 3.29 Driver motor .....	49

Gambar 3.30 Gambar koneksi rotor ke baling-baling .....	50
Gambar 3.31 Gambar carbon brush motor .....	51
Gambar 3.32 Gambar keterangan carbon brush.....	51
Gambar 3.33 Rangkaian catu daya dan regulator tegangan .....	52
Gambar 3.4 Gambar charger baterai.....	53

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Fungsi khusus pada pin port 1 .....	15
Tabel 2.2 Fungsi khusus pada pin port 3 .....	15
Tabel 3.1. Tabel Level PWM.....	31
Tabel 3.2. Tabel kombinasi keypad .....	37
Tabel 3.3. Tabel keterangan penggunaan tombol keypad .....	38
Tabel 3.4 Tabel Isi Register setelah kondisi reset .....	43
Tabel 4.1. Sasaran pengukuran dan pengujian .....	55
Tabel 4.2. Perbandingan antara ketinggian dan lama terbang heli.....	56
Tabel 4.5. Hasil pengujian modul CCTV .....	58
Tabel 4.7.. Rangkuman hasil pengukuran dan pengujian .....	59