



DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
INTISARI.....	x
ABSTRACT.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	1
1.3 Batasan Masalah.....	1
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
1.6 Metodologi Penelitian.....	2
1.7 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
BAB III LANDASAN TEORI.....	7
3.1 Inertial Measurement Unit (IMU).....	7
3.2 Degree Of Freedom (DOF).....	7
3.3 Sensor Akselerometer.....	7
3.4 Sensor Giroskop.....	7
3.5 Sensor Magnetometer.....	8
3.6 Sistem Linear.....	8
3.7 Konversi Nilai Mentah.....	8
3.8 Kalman Filter.....	9
3.9 Pengendali PID.....	10
3.3.1 Kendali Proporsional.....	10
3.3.2 Kendali Integral.....	11
3.3.3 Kendali Derivatif.....	11
3.10 Arduino Nano.....	12
3.11 Arduino IDE.....	12
BAB IV ANALISIS DAN RANCANGAN SISTEM.....	13
4.1 Analisis.....	13
4.2 Rancangan Sistem.....	13
4.2.1 Rancangan bagian mekanik.....	14
4.2.2 Rancangan perangkat keras (hardware).....	15
4.2.3 Rancangan Perangkat Lunak (Software).....	16
4.3 Rencana Pengujian.....	22
BAB V IMPLEMENTASI SISTEM.....	23
5.1 Implementasi Sistem Mekanik Roket EDF.....	23
5.2 Implementasi Perangkat Keras.....	25



5.3 Implementasi Perangkat Lunak	26
5.3.1 Pembacaan nilai akselerometer, giroskop, dan magnetometer	26
5.3.2 Penghitungan Nilai Roll, Pitch, dan Yaw	27
5.3.3 Implementasi Algoritma Kalman Filter	28
5.3.4 Implementasi Algoritma Kendali PID	31
BAB VI HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	34
6.1 Hasil Pengukuran Sensor Akselerometer, Giroskop, dan Magnetometer .	34
6.2 Hasil Perhitungan Nilai Roll, Pitch, dan Yaw Tanpa Kalman Filter	37
6.3 Hasil Perhitungan Nilai Roll, Pitch, dan Yaw Dengan Kalman Filter	41
6.4 Pengujian Statis Tanpa Kalman Filter	44
6.5 Pengujian Statis dengan Kalman Filter	46
6.6 Perbandingan Kinerja Sistem Tanpa Kalman Filter dan Kalman Filter....	47
BAB VII PENUTUP	51
7.1 Kesimpulan.....	51
7.2 Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	54



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Matriks perbedaan penelitian sebelumnya	6
Tabel 4.1 Pengujian sistem	22
Tabel 6.1 Perbedaan nilai kestabilan dan akurasi pada pengujian sensor	48
Tabel 6.2 perbedaan nilai kestabilan dan akurasi pada pengujian roket statis	49



DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Rancangan mekanik roket EDF.....	14
Gambar 4.2 Rancangan elektronis roket EDF.....	15
Gambar 4.3 Diagram alir program roket EDF.....	17
Gambar 4.4 Diagram alir fungsi setup.....	18
Gambar 4.5 Diagram alir fungsi kalman filter.....	20
Gambar 4.6 Diagram alir fungsi kendali roket EDF.....	21
Gambar 4.7 Diagram kendali roket EDF.....	21
Gambar 5.1 Roket EDF.....	24
Gambar 5.2 Elektronis roket EDF.....	25
Gambar 5.3 Pembacaan data mentah akselerometer dan giroskop.....	26
Gambar 5.4 Pembacaan data mentah magnetometer.....	27
Gambar 5.5 Penghitungan nilai roll dan pitch.....	27
Gambar 5.6 Penghitungan nilai yaw.....	28
Gambar 5.7 Algoritma kalman langkah pertama.....	28
Gambar 5.8 Algoritma kalman langkah kedua.....	29
Gambar 5.9 Algoritma kalman langkah ketiga.....	29
Gambar 5.10 Algoritma kalman langkah keempat.....	29
Gambar 5.11 Algoritma kalman langkah kelima.....	30
Gambar 5.12 Algoritma kalman langkah keenam.....	30
Gambar 5.13 Algoritma kalman langkah ketujuh.....	30
Gambar 5.14 Algoritma kalman roll dan pitch.....	31
Gambar 5.15 Algoritma kalman yaw.....	31
Gambar 5.16 Algoritma PID roll dan pitch.....	32
Gambar 5.17 Algoritma PID yaw.....	33
Gambar 5.18 Algoritma gerakan servo.....	33
Gambar 6.1 Pengukuran sensor akselerometer.....	35
Gambar 6.2 Pengukuran sensor giroskop.....	36
Gambar 6.3 Pengukuran sensor magnetometer.....	36
Gambar 6.4 Pengujian sikap roll positif tanpa kalman filter.....	38
Gambar 6.5 Pengujian sikap roll negatif tanpa kalman filter.....	38
Gambar 6.6 Pengujian sikap pitch positif tanpa kalman filter.....	39
Gambar 6.7 Pengujian sikap pitch negatif tanpa kalman filter.....	40
Gambar 6.8 Pengujian sikap yaw tanpa kalman filter.....	40
Gambar 6.9 Pengujian sikap roll positif dengan kalman filter.....	41
Gambar 6.10 Pengujian sikap roll negatif dengan kalman filter.....	42
Gambar 6.11 Pengujian sikap pitch positif dengan kalman filter.....	42
Gambar 6.12 Pengujian sikap pitch negatif dengan kalman filter.....	43
Gambar 6.13 Pengujian sikap yaw dengan kalman filter.....	43
Gambar 6.14 Data ketinggian terbang roket yang pernah dilakukan.....	44
Gambar 6.15 Hasil pengujian roket tanpa kalman filter.....	45
Gambar 6.16 Hasil pengujian roket dengan kalman filter.....	46
Gambar 6.17 Grafik regresi linear sikap roll dan pitch pada uji statis.....	50