

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI .....	v
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
ABSTRAK .....	viii
ABSTRCT.....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	vi
DAFTAR TABEL .....	viii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Pembatasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan .....	3
1.5 Manfaat .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
BAB II LANDASAN TEORI .....	6
2.1 Robot Quadruped.....	7
2.2 Kinematika Robot.....	8
2.2.1 <i>Forward Kinematics</i> .....	9
2.2.2 <i>Inverse Kinematics</i> .....	9
2.3 Mikrokontroler Nucleo STM32F446RE.....	11
2.4 Servo Hitec HS-7955TG.....	12
2.5 Pola Langkah Robot ( <i>Gait</i> ) .....	14
2.6 Bahasa Program C++ .....	15
BAB III .....	17
BAB III PERANCANGAN SISTEM.....	17
3.1 Perancangan Mekanika Robot.....	18

3.2	Perancangan Elektronika Robot .....	19
3.2.1	Shield Nucleo STM32F446 .....	20
3.2.2	Regulator Tegangan .....	21
3.3	Perancangan Gerak Robot.....	22
3.4	Perancangan Algoritma <i>Gait</i> .....	26
3.4.1	Algoritma <i>Dualpod Gait / Trot Gait</i> .....	26
3.4.2	Algoritma Tripod Gait / Crawl Gait.....	27
3.5	Pengendalian Servo Hitec HS7955TH .....	29
BAB IV PENGUJIAN SISTEM .....		31
4.1	Pengujian Satu Kaki .....	31
4.1.1	Pengujian Satu Kaki <i>Cartesian Space</i> .....	31
4.1.2	Pengujian Satu Kaki <i>Joint Space</i> . .....	34
4.2	Pengujian Akurasi Langkah .....	36
4.2.1.	Pengujian Akurasi Langkah <i>Dualpod Gait</i> .....	36
4.2.2	Pengujian Akurasi Langkah Tripod Gait.....	38
4.3	Pengujian Kecepatan Robot .....	39
BAB V PENUTUP .....		42
5.1	Kesimpulan .....	42
5.2	Saran .....	43
DAFTAR PUSTAKA .....		44
LAMPIRAN .....		445

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Robot Quadruped. [2] .....	8
Gambar 2. 2 Hubungan forward kinematics dengan Inverse kinematics. [4].....	8
Gambar 2. 3 Diagram Forward Kinematics .....	9
Gambar 2. 4 Diagram Inverse Kienematics. ....	9
Gambar 2. 5 Representasi kaki 3 DoF. [5].....	10
Gambar 2. 6 Microcontroller Nucleo STM32F446re .....	12
Gambar 2. 7 Servo Hitec HS-7855TG. ....	12
Gambar 2. 8 Pulse Width Modulation (PWM) servo .....	13
Gambar 2. 9 Pulse Width Modulation pada sudut 90 derajat pada Osiloskop.....	14
Gambar 2. 10 Logo C++. ....	15
Gambar 3. 1 Diagram alur perancangan sistem.....	17
Gambar 3. 2 Mekanik badan robot. ....	18
Gambar 3. 3 Mekanik kaki 3 DoF. ....	19
Gambar 3. 4 Diagram Input-Output Sistem elektronika. ....	20
Gambar 3. 5 Shield Nucleo STM32F446.....	20
Gambar 3. 6 Regulator tegangan LM2596 5v .....	21
Gambar 3. 7 Sketsa kaki tampak atas (joint gamma). ....	23
Gambar 3. 8 Sketsa kaki tampak samping (joint alpha dan beta) .....	23
Gambar 3. 9 Cuplikan Program Inverse kinematics. ....	24
Gambar 3. 10 Titik awal kaki tampak atas.....	25
Gambar 3. 11 Titik awal kaki (tampak depan). ....	26
Gambar 3. 12 Diagram <i>gait</i> untuk dualpod gait. ....	26
Gambar 3. 13 Cuplikan program dualpod gait. ....	27
Gambar 3. 14 Diagram gait Tripod gait. ....	28
Gambar 3. 15 Cuplikan program tripod gait 1. ....	28
Gambar 3. 16 Cuplikan program tripod gait 2 . ....	29
Gambar 4. 1 Pengujian satu kaki .....	32
Gambar 4. 2 Ilustrasi pengujian akurasi langkah .....	36
Gambar 4. 4 Pengujian akurasi langkah dengan jarak tujuan 100 cm.....	37

Gambar 4. 3 Pengujian akurasi langkah dengan jarak tujuan 50 cm.....	37
Gambar 4. 5 Grafik perbandingan kecepatan gerak dualpod dan tripod gait.....	40

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Serupa tentang inverse kinematics.....	6
Tabel 3. 1 Fungsi trigonometr C++. .....	16
Tabel 3. 2 Perencanaan spesifikasi elektronika robot.....	19
Tabel 3. 3 Koordinat awal end-effector pada ke-empat kaki .....	25
Tabel 4. 1 Pengujian satu kaki sumbu X.....	32
Tabel 4. 2 pengujian satu kaki sumbu Z .....	33
Tabel 4. 3 Pengujian satu kaki sumbu Y.....	33
Tabel 4. 4 Pengujian sudut joint sumbu Z .....	34
Tabel 4. 5 Pengujian sudut joiint sumbu X.....	35
Tabel 4. 6 Pengujian sudut joint sumbu Y. ....	35
Tabel 4. 7 Pengujian akurasi langkah dualpod gait 50 cm.....	37
Tabel 4. 8 Pengujian akurasi langkah dualpod gait 100 cm.....	38
Tabel 4. 9 Pengujian akurasi langkah tripod gait 50 cm.....	38
Tabel 4. 10 Pengujian akurasi langkah tripod gait 100 cm .....	39
Tabel 4. 11 Pengujian kecepatan dualpod gait. ....	40
Tabel 4. 12 Pengujian kecepatan tripod gait. ....	40