

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI	iv
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	v
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xviii
INTISARI	xx
ABSTRACT	xxi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 <i>Soft robots</i> dan <i>Soft Pneumatic Actuator</i>	5
2.2 <i>Biomimetic Locomotion</i>	8
2.3 <i>Anisotropic Friction</i>	15
2.4 <i>Soft Robot</i> Mekanisme <i>Crawling</i>	18
2.5 Potensi Aplikasi dari <i>Soft Robot</i> Berjenis <i>Crawler</i>	23
2.5.1 Inspeksi Perpipaan	23
2.5.2 Aplikasi pada Lingkungan Berbahaya (<i>Hazardous Environment</i>)	24
2.5.3 Operasi <i>Search and Rescue</i>	26
2.5.4 Prosedur Medis	28

BAB III LANDASAN TEORI	31
3.1 <i>McKibben Muscle</i> Aktuator	31
3.2 <i>Flat spring</i> Sebagai Mekanisme Gaya Pemulih	34
3.3 Prinsip Gaya Gesek dan Interaksinya dengan Aktuator	35
3.4 Sistem Kontrol Elektrik dan Pneumatik Robot <i>Locomotion</i>	39
3.4.1 Mikrokontroler Arduino sebagai Kontrol Utama	39
3.4.2 Modul MOSFET sebagai Saklar Elektronik	40
3.4.3 <i>Buck Converter</i> sebagai Regulator Tegangan DC	41
3.4.4 <i>Solenoid Valve</i> Pneumatik 3/2 <i>Normally Closed</i>	42
3.4.5 Skema Umum Sistem Kontrol Pneumatik Sederhana	43
3.5 Sistem Pengukuran Gaya Gesek	44
3.5.1 Prinsip Kerja <i>Load Cell</i> dan Jenis-Jenisnya	45
3.5.2 Modul HX711 sebagai Konverter Sinyal	46
3.5.3 Kalibrasi <i>Load Cell</i> dan Regresi Linear	46
3.5.4 Pengaturan dan <i>Setup</i> Pengukuran Gaya Gesek	47
3.5.5 Pengolahan Data Gaya Gesek	48
BAB IV METODE PERANCANGAN DAN PENELITIAN	49
4.1 Bahan Perancangan dan Penelitian	49
4.2 Alat Perancangan dan Penelitian	50
4.3 Prosedur Perancangan dan Penelitian	50
4.3.1 Studi Literatur	52
4.3.2 Penentuan Konsep, Bentuk, dan Ukuran Robot <i>Locomotion</i>	53
4.3.3 Rancang Bangun <i>McKibben Muscle</i>	54
4.3.4 Rancang Bangun Alat Penguji Berbasis <i>Loadcell</i>	56
4.3.5 Rancang Bangun Berbagai Variasi Sisik	61
4.3.6 Rancang Bangun <i>Flat Spring</i>	67
4.3.7 Rancang Bangun Rangkaian Elektronik Pengontrol Aktuasi	72
4.3.8 Rancang Bangun Komponen Pendukung dan Lintasan Pengujian	74
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	79
5.1 Hasil Perancangan dan Mekanisme Kerja	79
5.2 Hasil Manufaktur dan Perakitan	82

5.3 Hasil Pengujian Komponen	84
5.3.1 Kalibrasi Instrumen Uji (<i>Load cell</i>)	84
5.3.2 Pengujian Gaya Gesek Sisik (Pemilihan Variasi)	85
5.3.3 Pengujian Gaya Pemulih Pegas (Pemilihan <i>Infill</i>)	90
5.4 Hasil Pengujian Robot <i>Locomotion</i>	92
5.4.1 Hasil Variasi Pembebanan terhadap Laju <i>Locomotion</i>	93
5.4.2 Hasil Variasi Pola Aktuasi terhadap <i>Locomotion</i>	95
5.4.3 Hasil Variasi Kemiringan Lintasan terhadap Laju <i>Locomotion</i>	97
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	99
6.1 Kesimpulan	99
6.2 Saran	100
DAFTAR PUSTAKA	101
LAMPIRAN	105