

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	i
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	ii
HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	ii
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xviii
INTISARI	xxi
ABSTRACT	xxii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.	1
1.2. Rumusan Masalah.	4
1.3. Batasan Masalah.	5
1.4. Tujuan Penelitian.	6
1.5. Manfaat Penelitian.	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Kinematika Manipulator Robot.	7
2.2. <i>Inverse Kinematics</i> dan <i>Path Planning</i> untuk Pengelasan.	7
2.3. Solusi <i>Inverse Kinematics</i> dengan <i>Spherical Geometry</i> .	9
2.4. Kontribusi Skripsi.	10
BAB III LANDASAN TEORI	12
3.1. Robot Lengan dengan 6 Derajat Kebebasan.	12
3.2. Derajat Kebebasan ( <i>Degree of Freedom</i> ).	13
3.3. Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ).	16
3.3.1. Robot Operating System (ROS).	16
	viii

3.3.2.	<i>Robot Operating System Visualization (Rviz).</i>	17
3.3.3.	Alat Pemecah Solusi Kinematika (MoveIt!).	18
3.4.	URDF dan SRDF sebagai Basis Permodelan Robot.	19
3.4.1.	<i>Unified Robot Description Format (URDF)</i>	19
3.4.2.	<i>Semantic Robot Description Format (URDF)</i>	20
3.5.	Kinematika Robot Aubo-I5.	20
3.5.1.	<i>Foward Kinematics Aubo i5</i>	21
3.5.2.	<i>Inverse Kinematics Aubo i5</i>	25
3.6.	Dasar – Dasar Pengelasan	32
3.6.1.	Kecepatan Pengelasan ( <i>Travel Speed</i> )	32
3.6.2.	Pengelasan pada Pipa	33
3.7.	Pengelasan Pipa pada Posisi 5G dan Posisi 6G	33
3.8.	Proses <i>Gas Metal Arc Welding</i> (GMAW)	35
BAB IV METODE PENELITIAN		38
4.1.	Prosedur Penelitian	38
4.2.	Objek Penelitian	39
4.3.	Alat dan Bahan Penelitian	39
4.3.1.	URDF Aubo i5.	40
4.3.2.	Laptop.	40
4.3.3.	Oracle VirtualBox.	41
4.3.4.	Ubuntu 20.04.	42
4.3.5.	<i>Robot Visualization.</i>	43
4.3.6.	Python.	44
4.4.	Menyiapkan Komponen Penelitian	44
4.5.	Melakukan Integrasi <i>Inverse</i> dan <i>Forward Kinematics</i> untuk <i>Arm Robot Aubo i5</i> .	45
4.6.	Pembuatan Program <i>Path Planning</i> Pengelasan Pipa pada Posisi 6G.	46
4.7.	Pengujian dan Pengambilan Data Performa Robot Aubo i5 dalam <i>Path Planning</i>	48
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN		52

5.1.	Model Kinematika Robot.	52
5.2.	Hasil Pengujian <i>Path Planning</i> Pengelasan Posisi 5G.	53
5.2.1.	<i>Path Planning</i> dengan 51 Titik Pengelasan.	53
5.2.2.	<i>Path Planning</i> dengan 102 Titik Pengelasan.	56
5.2.3.	<i>Path Planning</i> dengan 204 Titik Pengelasan.	59
5.2.4.	Komparasi Hasil <i>Path Planning</i> dengan 51, 102, dan 204 <i>Waypoints</i> pada Posisi 5G.	62
5.3.	Hasil Pengujian <i>Path Planning</i> Pengelasan Posisi 6G	63
5.3.1.	<i>Path Planning</i> dengan 51 titik pengelasan.	63
5.3.2.	<i>Path Planning</i> dengan 102 titik pengelasan.	66
5.3.3.	<i>Path Planning</i> dengan 204 titik pengelasan.	69
5.3.4.	Komparasi Hasil <i>Path Planning</i> dengan 51, 102, dan 204 <i>Waypoints</i> pada Posisi 5G.	72
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		74
6.1.	Kesimpulan	74
6.2.	Saran	74
DAFTAR PUSTAKA		76
LAMPIRAN		78