

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
BAB I TINJAUAN PUSTAKA	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan	2
1.4. Manfaat Penelitian	3
1.5. Batasan Masalah	4
1.6. <i>State of The Art</i>	4
1.7. Kerangka Berpikir	8
1.8. Sistematika Penulisan	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1. Stewart Platform	10
2.2. <i>Inertial Measurement Unit (IMU)</i>	11
2.3. <i>Signal Processing</i> Sensor IMU	12
2.3.1. Filter Discrimination Window	13
2.3.2. Metode Integral <i>Runge Kutta</i> Orde 4	13
2.3.3. Metode Representasi Sudut <i>Quaternion</i>	14
2.3.4. Metode Integral <i>Boole</i>	15
2.3.5. Metode Complementary Filter	15
2.4. Metode Kalibrasi Interpolasi Linier	16
2.5. Persentase Error Posisi dan Orientasi	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	18

3.1.1. Studi Literatur	19
3.1.2. Perumusan Masalah	19
3.1.3. Analisis Kebutuhan	20
3.1.4. Penentuan Selang Derau Mekanik untuk Keperluan Perhitungan Posisi Sensor IMU	20
3.1.5. Pembuatan Program untuk Sensor IMU	20
3.1.6. Pengujian Sudut Orientasi Menggunakan Rotary Actuator Table	21
3.1.7. Pengujian Posisi Sensor IMU Menggunakan Linear Actuator Table	21
3.1.8. Pengukuran Posisi dan Orientasi Stewart Platform Menggunakan Sensor IMU	21
3.1.9. Kalibrasi Stewart Platform Menggunakan Metode Interpolasi Linier	21
3.1.10. Analisis Data	22
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS	23
4.1. Tahapan Umum Pengujian	23
4.1.1. Pengujian Sudut Orientasi IMU Menggunakan <i>Rotary Actuator Table</i> ..	24
4.1.1.1. Data Pengujian Sudut <i>Pitch</i> Sensor IMU	30
4.1.1.2. Data Pengujian Sudut <i>Roll</i> Sensor IMU	30
4.1.1.3. Data Pengujian Sudut <i>Yaw</i> Sensor IMU	31
4.1.2. Pengujian Posisi Sensor IMU Menggunakan <i>Linear Actuator Table</i>	31
4.1.3. Pengukuran Sudut Orientasi Stewart Platform Menggunakan Sensor IMU Sebelum Dikalibrasi	35
4.1.3.1. Data Pengukuran Sudut <i>Pitch</i> pada Stewart Platform	36
4.1.3.2. Data Pengukuran Sudut <i>Roll</i> pada Stewart Platform	37
4.1.3.3. Data Pengukuran Sudut <i>Yaw</i> pada Stewart Platform	39
4.1.4. Pengukuran Posisi Stewart Platform Menggunakan Sensor IMU Sebelum Dikalibrasi.	41
4.1.4.1. Data Pengukuran Posisi Sumbu-X (<i>Surge</i>) pada Stewart Platform	42
4.1.4.2. Data Pengukuran Posisi Sumbu-Y (<i>Sway</i>) pada Stewart Platform	43
4.1.4.3. Data Pengukuran Posisi Sumbu-Z (<i>Heave</i>) pada Stewart Platform	45
4.1.5. Perhitungan Nilai Konstanta Kalibrasi Stewart Platform Menggunakan Metode Interpolasi Linier	47

4.1.5.1. Perhitungan Konstanta Kalibrasi Sudut Pitch	47
4.1.5.2. Perhitungan Konstanta Kalibrasi Sudut Roll	48
4.1.5.3. Perhitungan Konstanta Kalibrasi Sudut Yaw	48
4.1.5.4. Perhitungan Konstanta Kalibrasi Sumbu X (Surge)	49
4.1.5.5. Perhitungan Konstanta Kalibrasi Sumbu Y (Sway)	49
4.1.5.6. Perhitungan Konstanta Kalibrasi Sumbu Z (Heave)	50
4.1.6. Pengukuran Sudut Orientasi Stewart Platform Menggunakan Sensor IMU Setelah Dikalibrasi	50
4.1.6.1. Pengukuran Sudut Pitch pada Stewart Platform Setelah Dikalibrasi	51
4.1.6.2. Pengukuran Sudut Roll pada Stewart Platform Setelah Dikalibrasi	52
4.1.6.3. Pengukuran Sudut Yaw pada Stewart Platform Setelah Dikalibrasi	54
4.1.7. Pengukuran Posisi Stewart Platform Menggunakan Sensor IMU Setelah Dikalibrasi	55
4.1.7.1. Pengukuran Sumbu-X (Surge) pada Stewart Platform Setelah Dikalibrasi	56
4.1.7.2. Pengukuran Sumbu-Y (Sway) pada Stewart Platform Setelah Dikalibrasi	57
4.1.7.3. Pengukuran Sumbu-Z (Heave) pada Stewart Platform Setelah Dikalibrasi	59
4.2. Analisis	61
4.2.1. Analisis Sudut Orientasi (pitch, roll, yaw) Stewart Platform	61
4.2.2. Analisis Posisi (surge, sway, heave) Stewart Platform	63
BAB VI KESIMPULAN	65
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. State of The Art	7
Gambar 2. Kerangka Berpikir	8
Gambar 3. Stewart Platform	11
Gambar 4. Ilustrasi posisi (surge, sway, heave) dan orientasi (pitch, roll, yaw)	12
Gambar 5. Filter Discrimination Window	13
Gambar 6. Diagram Alir Penelitian	18
Gambar 7. Set up pengujian pengukuran posisi dan sudut orientasi Stewart Platform.	23
Gambar 8. Tahapan perhitungan sudut orientasi sensor IMU	25
Gambar 9. Set-up Pengujian Sensor IMU Menggunakan Rotary Actuator Table	28
Gambar 10. Flowchart Algorithm Sudut Orientasi Sensor IMU	29
Gambar 11. Tahapan perhitungan posisi sensor IMU	32
Gambar 12. Set-up Pengujian Sensor IMU Menggunakan Linear Actuator Table	33
Gambar 13. Flowchart Algorithm Posisi Sensor IMU Menggunakan Metode Runge-Kutta Orde 4	34
Gambar 14. Grafik Persentase Kesalahan Sudut Pitch	37
Gambar 15. Grafik Persentase Kesalahan Sudut Roll	39
Gambar 16. Grafik Persentase Kesalahan Sudut Yaw	40
Gambar 17. Grafik Persentase Kesalahan Sumbu-X(Surge)	43
Gambar 18. Grafik Persentase Kesalahan Sumbu-Y(Sway)	44
Gambar 19. Grafik Persentase Kesalahan Sumbu-Z (Heave)	46
Gambar 20. Grafik Persentase Kesalahan Sudut Pitch	52
Gambar 21. Grafik Persentase Kesalahan Sudut Roll	53
Gambar 22. Grafik Persentase Kesalahan Sudut Yaw	55
Gambar 23. Grafik Persentase Kesalahan Sumbu-X(Surge)	57
Gambar 24. Grafik Persentase Kesalahan Sumbu-Y(Sway)	59
Gambar 25. Grafik Persentase Kesalahan Sumbu-Z (Heave)	61

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Referensi Paper	4
Tabel 2. Sudut PitchSensorIMU Menggunakan Rotary Actuator Table	31
Tabel 3. Sudut Roll Sensor IMU Menggunakan Rotary Actuator Table	31
Tabel 4. Sudut Yaw Sensor IMU Menggunakan Rotary Actuator Table	32
Tabel 5. Pengukuran Jarak Menggunakan Sensor Accelerometer	36
Tabel 6. Data Pengukuran Sudut Pitch pada Stewart Platform	37
Tabel 7. Data Pengukuran Sudut Roll pada Stewart Platform	39
Tabel 8. Data Pengukuran Sudut Yaw pada Stewart Platform	40
Tabel 9. Data Pengukuran Posisi Sumbu-X (Surge) pada Stewart Platform	43
Tabel 10. Data Pengukuran Posisi Sumbu-Y(Sway) pada Stewart Platform	44
Tabel 11. Data Pengukuran Posisi Sumbu-Z (Heave) pada Stewart Platform ..	46
Tabel 12. Data Pengukuran Sudut Pitch pada Stewart Platform	52
Tabel 13. Data Pengukuran Sudut Roll pada Stewart Platform	54
Tabel 14. Data Pengukuran Sudut Yaw pada Stewart Platform	55
Tabel 15. Data Pengukuran Sumbu-X (Surge) pada Stewart Platform	58
Tabel 16. Data Pengukuran Sumbu-Y (Sway) pada Stewart Platform	60
Tabel 17. Data Pengukuran Sumbu-Z (Heave) pada Stewart Platform	62

uin

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG