



## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....	iii
PRAKATA.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
INTISARI .....	ix
ABSTRACT.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	4
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	6
BAB III LANDASAN TEORI.....	11
3.1 <i>Visual Simultaneous Localization and Mapping</i> (SLAM).....	11
3.2 Metode Ekstraksi dan Pengenalan Fitur .....	12
3.3 SLAM Berbasis EKF .....	17
3.4 Performa Sistem .....	23
BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN .....	24
4.1 Analisis Sistem.....	24
4.2 Rancangan Sistem .....	25
4.3 Rancangan Perangkat Keras .....	36
4.4 Rencana Pengujian .....	36
BAB V IMPLEMENTASI.....	39
5.1 Implementasi Perangkat Keras.....	39
5.2 Implementasi Perangkat Lunak .....	40
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN .....	52
6.1 Pengujian Dataset Primer .....	52
6.2 Pengujian dengan Dataset KITTI.....	63
6.3 Perbandingan Fitur .....	68
BAB VII PENUTUP.....	71
7.1 Kesimpulan.....	71
7.2 Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA .....	73



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Deteksi FAST (Liu et al., 2016).....	13
Gambar 3.2 <i>Sampling point</i> pada FREAK (Liu et al., 2016).....	14
Gambar 3.3 Sistem koordinat dan representasi fitur pada MonoSLAM (Albrecht et al., 2009) .....	18
Gambar 3.4 Visualisasi model gerakan kamera (Davison et al., 2007).....	20
Gambar 4.1 Diagram alir rancangan sistem.....	26
Gambar 4.2 Diagram alir pembuatan dataset.....	27
Gambar 4.3 Diagram alir tahap inisialisasi.....	28
Gambar 4.4 Diagram alir manajemen peta .....	30
Gambar 4.5 Diagram alir prediksi posisi .....	31
Gambar 4.6 Diagram alir pembaruan pengukuran.....	33
Gambar 4.7 Diagram alir pembaruan peta .....	34
Gambar 4.6 Diagram alir metode ekstraksi fitur .....	35
Gambar 4.7 Ilustrasi perangkat keras.....	36
Gambar 5.1 Implementasi perangkat keras.....	39
Gambar 5.2 Program pembuatan dataset .....	41
Gambar 5.3 Citra hasil pembuatan dataset .....	42
Gambar 5.4 Kerangka kelas monoSLAM.....	42
Gambar 5.5 Program utama monoSLAM.....	43
Gambar 5.6 Inisialisasi parameter EKF.....	44
Gambar 5.7 Inisialisasi parameter intrinsik kamera .....	45
Gambar 5.8 Inisialisasi fitur awal .....	45
Gambar 5.9 Program manajemen peta.....	46
Gambar 5.10 Program inisialisasi fitur .....	46
Gambar 5.11 Program inisialisasi fitur lanjutan .....	47
Gambar 5.12 Program prediksi posisi.....	48
Gambar 5.13 Program pembaruan pengukuran .....	49
Gambar 5.14 Program pengenalan dengan <i>optical flow</i> .....	49
Gambar 5.15 Program pembaruan peta .....	49
Gambar 5.16 Program Update .....	50
Gambar 5.17 Program ekstraksi fitur FREAK-FAST.....	51
Gambar 5.18 Program ekstraksi fitur ORB.....	51
Gambar 6.1 Grafik pengukuran pengujian translasi pada sumbu x.....	53
Gambar 6.2 Perbandingan <i>error</i> pada pengujian translasi sumbu x.....	55
Gambar 6.3 Grafik pengukuran pengujian translasi pada sumbu y.....	56
Gambar 6.4 Perbandingan <i>error</i> pada pengujian translasi sumbu y.....	58
Gambar 6.5 Grafik pengukuran pengujian translasi pada sumbu z .....	59
Gambar 6.6 Grafik error pada pengujian translasi sumbu z .....	61
Gambar 6.7 Hasil pengukuran terbaik kedua fitur.....	65
Gambar 6.8 Hasil pengujian terbaik kedua fitur .....	67
Gambar 6.9 <i>Error</i> hasil kedua fitur.....	68



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka.....	10
Tabel 4.1 Rencana Pengujian.....	38
Tabel 5.1 Alat dan Bahan.....	40
Tabel 5.2 Spesifikasi Mini-PC yang Digunakan.....	40
Tabel 6.1 Hasil pengukuran pengujian translasi pada sumbu x.....	52
Tabel 6.2 <i>Error</i> metode FREAK-FAST dan ORB pada sumbu x.....	54
Tabel 6.3 MAE sumbu x.....	54
Tabel 6.4 Hasil pengukuran pengujian translasi pada sumbu y.....	55
Tabel 6.5 <i>Error</i> metode FREAK-FAST dan ORB pada sumbu y.....	57
Tabel 6.6 MAE sumbu y.....	57
Tabel 6.7 Hasil pengukuran pengujian translasi pada sumbu z.....	58
Tabel 6.8 <i>Error</i> metode FREAK-FAST dan ORB pada sumbu z.....	60
Tabel 6.9 MAE sumbu z.....	60
Tabel 6.10 Rata-rata MAE dan akurasi pengujian.....	61
Tabel 6.11 Perbandingan <i>error</i> pada sumbu yang diujikan.....	62
Tabel 6.12 Rata-rata waktu komputasi.....	62
Tabel 6.13 Hasil pengujian lokalisasi metode FREAK-FAST.....	64
Tabel 6.14 Hasil pengujian lokalisasi metode ORB.....	64
Tabel 6.15 MonoSLAM dengan metode FREAK-FAST pada dataset KITTI.....	66
Tabel 6.16 MonoSLAM dengan metode ORB pada dataset KITTI.....	66