DAFTAR ISI

ABSTRAK i
ABSTRACT ii
KATA PENGANTAR iii
DAFTAR ISI iv
DAFTAR GAMBAR viii
DAFTAR TABEL xi
DAFTAR SIMBOL xiii
DAFTAR LAMPIRAN xvi
BAB 1 PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang Masalah 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Maksud dan Tujuan 2
1.4 Batasan Masalah 2
1.5 Metodologi Penelitian 3
1.5.1 Metode Pengumpulan Data 4
1.5.2 Metode Rekonstruksi 3D 4
1.5.3 Metode Pembangunan Perangkat Lunak 6
1.6 Sistematika Penulisan 8
BAB 2 LANDASAN TEORI 11
2.1 *Artificial Intelligence* 11
2.1.1 *Computer Vision* 12
2.2 Citra Digital 13
2.3 Model Warna Pada Citra 14
2.3.1 Citra *RGB* 15
2.3.2 Citra Keabuan 15
2.4 *Neighborhood Filtering* (*Convolution*) 15
2.5 Penghalusan Citra (*Image Smoothing*) 16
2.6 *Corner Detection* (Shi-Tomasi/*Minimum Eigen Value*) 18
2.7 *Feature Tracking* (*KLT*) 20

2.8 Pembentukan Citra dan Model Kamera 22
2.8.1 Model Dasar *Pinhole* 23
2.8.2 Rotasi dan Translasi (Pose Kamera) 25
2.8.3 Kamera *CCD* 26
2.8.4 Matriks Proyeksi Kamera 27
2.9 Ambiguitas Rekonstruksi 28
2.10 *Epipolar Geometri* 29
2.10.1 Matriks Fundamental (F) 31
2.10.1.1 Kondisi Kesesuaian 32
2.10.1.2 Properti Matriks Fundamental 32
2.10.1.3 Perhitungan Matriks Fundamental 33
2.10.2 Matriks Esensial (E) 34
2.10.2.1 Ekstraksi Kamera Dari Matriks Esensial 35
2.11 Algoritma 8-titik Dinormalisasi 37
2.12 *RANSAC* (Menghitung Matriks Fundamental) 37
2.13 Algoritma *PnP* 40
2.14 Triangulasi 42
2.14.1 *Direct Linear Transformation* (*DLT*) 42
2.15 *Sampson Approximation* 43
2.16 *Geometric Error Cost Function* 44
2.17 Dekomposisi Matriks *SVD* 45
2.18 *Matlab* 46
2.19 Metode *Object Oriented* 49
2.20 *UML* (*Unified Modeling Language*) 50
BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN 55
3.1 Analisis Masalah 55
3.2 Analisis Data Masukan 57
3.2.1 Citra Masukan 57
3.2.2 Parameter Internal Kamera 58
3.3 Analisis Proses Rekonstruksi 3D 58
3.3.1 Membuat Sekuen Citra 60

3.3.2 Inisialisasi Rekonstruksi 60
3.3.2.1 Ambil Pasang Citra Pertama 60
3.3.2.2 Estimasi Pose Kamera 61
3.3.2.3 Titik 3D Awal 108
3.3.3 Rekonstruksi Citra Berikutnya/Tersisa 110
3.3.3.1 Ambil Pasang Citra Berikutnya 110
3.3.3.2 Estimasi Pose Kamera Dari Citra Sebelumnya 111
3.3.3.3 Perbarui Titik 3D 116
3.4 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak 119
3.4.1 Analisis Kebutuhan Non Fungsional 119
3.4.1.1 Kebutuhan Perangkat Keras 119
3.4.1.2 Kebutuhan Perangkat Lunak 119
3.4.2 Analisis Kebutuhan Fungsional 119
3.4.2.1 Identifikasi Aktor 120
3.4.2.2 *Use Case Diagram* 120
3.4.2.3 Identifikasi *Use Case* 120
3.4.2.4 *Use Case Scenario* 121
3.4.2.5 *Activity Diagram* 126
3.4.2.6 *Class Diagram* 130
3.4.2.7 *Sequence Diagram* 132
3.5 Perancangan Aplikasi 136
3.5.1 Perancangan Antarmuka 136
3.5.1.1 Perancangan *Form* 137
3.5.1.2 Perancangan Pesan 138
3.5.2 Jaringan Semantik 139
BAB 4 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN 141
4.1 Implementasi Rekonstruksi 3D 141
4.1.1 Implementasi Perangkat Keras 141
4.1.2 Implementasi Perangkat Lunak 141
4.1.3 Implementasi Antarmuka 141
4.2 Pengujian 142

4.2.1 Pengujian *Alpha* 142
4.2.1.1 Pengujian *Black Box* 142
4.2.1.2 Kasus dan Hasil Pengujian *Alpha* 143
4.2.2 Kesimpulan Hasil Pengujian *Alpha* 153
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN 155
5.1 Kesimpulan 155
5.2 Saran 155
DAFTAR PUSTAKA 157