

DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	x
INTISARI	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Metodologi Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
BAB III LANDASAN TEORI.....	9
3.1 Rekonstruksi 3D SfM (<i>Structure from Motion</i>)	9
3.2 Parameter Ekstrinsik Kamera.....	9
3.3 Parameter Intrinsik Kamera.....	10
3.4 <i>Epipolar Geometry</i>	10
3.5 Matriks Fundamental.....	11
3.6 Matriks Essential	12
3.7 Linear Triangulasi	13
3.8 Pendekatan <i>Bundle Adjustment</i> (BA) Algoritma <i>Levenberg-Marquardt</i>	14
3.9 <i>Scale Invariant Actual Transform</i> (SIFT)	16
3.9.1 Deteksi Kandidat <i>Keypoint</i>	16
3.9.2 Menyeleksi <i>Keypoint</i>	17
3.9.3 Penentuan orientasi pada <i>keypoint</i>	17
3.9.4 Descriptor <i>keypoint</i>	18
3.10 <i>Fast Library for Approximate Nearest Neighbors</i> (FLANN)	18
3.11 Parameter Pengujian.....	19
3.11.1 Resolusi	19
3.11.2 Distorsi	20
3.12 Performa Sistem	21
BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN	24
4.1 Analisis Sistem.....	24
4.3 Rancangan Sistem	26

4.3.1 Rancangan Pembentukan Data	27
4.3.2 Rancangan algoritma ekstraksi fitur SIFT	28
4.3.3 Rancangan algoritma pencocokan fitur FLANN	29
4.3.4 Rancangan algoritma pembentukan titik 3D.....	30
4.3 Rencana Pengujian	32
BAB V IMPLEMENTASI.....	35
5.1 Pembentukan Data.....	35
5.2 Rekonstruksi 3D SfM.....	36
5.2.1 Implementasi Algoritme SIFT dan FLANN.....	37
5.2.2 Implementasi Algoritme Rekonstruksi 3D	39
5.2.3 Implementasi Algoritma <i>Bundle Adjustment</i>	40
5.2.4 Implementasi algoritme perhitungan <i>error reprojection</i>	41
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN	43
6.1 Analisis Pembentukan Rekonstruksi 3D SFM.....	43
6.1.1 Analisis ekstraksi fitur SIFT dan pencocokan fitur FLANN	43
6.1.2 Analisis pembentukan titik 3D dan optimalisasi <i>bundle adjustment levenberg-marquardt</i>	45
6.2 Analisis Pengujian	50
6.2.1 Pengujian Terhadap Perubahan Resolusi	50
6.2.2 Pengujian Terhadap Perubahan Distorsi	58
BAB VII PENUTUP	74
7.1 Kesimpulan	74
7.2 Saran	74
DAFTAR PUSTAKA	76
LAMPIRAN.....	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Epiolar geomtry (Hartley dan Zisserman, 2004)	11
Gambar 3.2 Proyeksi garis epipolar antara dua citra (Hartley dan Zisserman, 2004)	12
Gambar 3.3 Proses triangulasi (Hartley dan Zisserman, 2004)	13
Gambar 3.4 Citra 8x8.....	20
Gambar 3.5 Perubahan Citra 8x8 menjadi 4x4	20
Gambar 3.6 Citra 4x4.....	20
Gambar 3.7 <i>Reprojection error</i> yang terbentuk.....	22
Gambar 4.1 Rancangan Sistem	27
Gambar 4.2 Diagram alir ekstraksi fitur SIFT	28
Gambar 4.3 Pencocokan fitur FLANN	29
Gambar 4.4 Proses pembentukan titik 3D	30
Gambar 4.5 Estimasi titik 3D dari 2D keypoint	32
Gambar 5.1 Resize citra	35
Gambar 5.2 Konversi koordinat citra ke koordinat kamera.....	36
Gambar 5.3 Penambahan parameter distorsi radial pada citra.....	36
Gambar 5.4 Kerangka kelas objek SfM	37
Gambar 5.5 Inisialisasi ekstrasi dan pencocokan fitur.....	37
Gambar 5.6 Ekstraksi fitur SIFT	38
Gambar 5.7 Pencocokan fitur FLANN	38
Gambar 5.8 Pembentukan matriks intrinsik.....	39
Gambar 5.9 Pembentukan matriks ekstrinsik	40
Gambar 5.10 Pembentukan titik 3D dengan triangulasi	40
Gambar 5.11 Optimasi <i>Levenberg-Marquardt</i>	41
Gambar 5.12 Inisialisasi matriks rotasi dan translasi.....	41
Gambar 5.13 Perhitungan reprojection error	42
Gambar 6.1 Proses pembentukan keypoint SIFT.....	43
Gambar 6.2 Proses pencocokan fitur FLANN	44
Gambar 6.3 Pembentukan matriks rotasi dan translasi	45

Gambar 6.4 Perubahan batas bawah terhadap <i>reprojection error</i>	49
Gambar 6.5 Grafik perubahan keypoint terhadap resolusi	52
Gambar 6.6 Perubahan good matches terhadap resolusi.....	54
Gambar 6.7 Perubahan <i>reprojection error</i> terhadap resolusi	56
Gambar 6.8 Grafik titik 3D terbentuk terhadap perubahan resolusi.....	58
Gambar 6.9 Perubahan jumlah keypoint terhadap distorsi	63
Gambar 6.10 Perubahan jumlah good matches terhadap distorsi	65
Gambar 6.11 a) Keypoint pada citra ke 1 terdistorsi, b)Keypoint pada citra ke 2 terdistorsi.....	67
Gambar 6.12 Pencocokan fitur pada citra terdistorsi.....	68
Gambar 6.13 Perubahan reprojection error terhadap distorsi	69
Gambar 6.14 Perubahan reprojection error terhadap distorsi	71
Gambar 6.15 Rekonstruksi 3D tampak atas.....	71
Gambar 6.16 Rekonstruksi 3D tampak bawah.....	72
Gambar 6.17 Rekonstruksi 3D tampak belakang.....	72
Gambar 6.18 Rekonstruksi 3D tampak depan	73

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rangkuman penelitian-penelitian sebelumnya	7
Tabel 4.1 Tahapan penelitian	25
Tabel 4.2 Parameter-parameter pengujian	33
Tabel 6.1 Varian batas bawah terhadap reprojection error	48
Tabel 6.2 Hasil proyeksi sebelum dan sesudah optimalisasi BA.....	50
Tabel 6.3 Jumlah keypoint terhadap perubahan resolusi	52
Tabel 6.4 Jumlah good matches terhadap perubahan resolusi	53
Tabel 6.5 Hasil reprojection error terhadap perubahan resolusi	54
Tabel 6.6 Hasil titik 3D terbentuk terhadap perubahan resolusi.....	56
Tabel 6.7 Pembentukan Citra berdasarkan perubahan distorsi.....	59
Tabel 6.8 Jumlah keypoint terhadap perubahan distorsi.....	63
Tabel 6.9 Jumlah good matches terhadap perubahan distorsi.....	64
Tabel 6.10 Hasil pengukuran reprojection error terhadap perubahan distorsi.....	66
Tabel 6.11 Hasil pengukuran titik 3D terbentuk terhadap perubahan distorsi.....	70