

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
INTISARI	xviii
ABSTRACT	ix
 BAB I PENDAHULUAN	
I.1 Latar Belakang	1
1.1 Perumusan Masalah	2
1.2 Keaslian Penelitian.....	3
1.3 Manfaat Penelitian	3
I.2 Tujuan Penelitian	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
II.1 Kajian Pustaka	5
II.1.1 Pengolahan Citra	5
II.1.2 Transformasi Spasial	8
II.1.3 Transformasi Maju	8

II.1.4 Transformasi Balik	9
II.2 Landasan Teori	11
II.2.1 Foto Udara	11
II.2.2 Model-model Kesalahan Geometris	14
II.2.2.1 Kesalahan Sistematis	14
II.2.2.1.1 Kesalahan Penyiaman	14
II.2.2.1.2 Kesalahan Kecepatan cermin	15
II.2.2.1.3 Kesalahan <i>scan-skew</i>	15
II.2.2.2 Kesalahan Non-sistematis	16
II.2.2.2.1 Kesalahan Rotasi Bumi	16
II.2.2.2.2 Kesalahan Kecepatan Wahana	16
II.2.2.2.3 Kesalahan Ketinggian (<i>altitude</i>)	17
II.2.2.2.4 Kesalahan Sikap (<i>attitude</i>)	18
II.2.2.3 Kesalahan Akibat Lensa Kamera	18
II.2.2.3.1 Model Parameter Untuk Distorsi Lensa	20
II.2.2.3.1 Koordinat Citra Terdistorsi	20
II.2.3 Koreksi Geometris	22
II.2.3.1 Pengertian	22
II.2.3.2 Tujuan	23
II.2.3.3 Model Transformasi Untuk Koreksi Geometris	23
II.2.3.3.1 Transformasi Polinomial	23
II.2.3.3.2 Transformasi <i>Linear Conformal</i>	25
II.2.3.3.3 Transformasi <i>Affine</i>	26
II.2.3.3.5 Transformasi Proyektif	29

II.2.4 Titik Kontrol	32
II.2.5 Resampling Citra Untuk Koreksi Geometris	34
II.2.5.1 <i>Nearest Neighbour Interpolation</i>	35
II.2.5.2 <i>Bilinear Interpolation</i>	35
II.3 Hipotesis	36
II.4 Rencana Penelitian	37

BAB III CARA PENELITIAN

III.1 Bahan Penelitian	38
III.2 Alat Penelitian.....	38
III.3 Jalan Penelitian	39
3.3.1 Pengumpulan Data	39
3.3.2 Pengamatan Lapangan dan Pendokumentasian	41
3.3.3 Pembuatan Program Koreksi Geometris.....	43
III.4 Kesulitan Penelitian	44

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

IV.1 Proses Akuisisi Data	45
IV.2 Titik Kontrol	47
IV.3 Koreksi Akibat Distorsi Lensa Kamera	49
IV.4 Koreksi Akibat Rotasi dan Skala	66
IV.4.1 Koreksi Foto Udara Condong	66
IV.4.2 Koreksi Foto Udara Vertikal	71
IV.5 Koreksi Akibat <i>shear</i>	75
IV.5.1 Distorsi Akibat <i>Shear</i> di Sumbu- <i>x</i>	75

IV.5.2 Distorsi Akibat <i>Shear</i> di Sumbu-y	79
IV.6 Koreksi Akibat Perspektif	82
IV.7 Mosaik Citra	90
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
V.1 Kesimpulan	94
V.2 Saran.....	95
DAFTAR PUSTAKA	96
 Lampiran	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Pembagian teknik restorasi	6
Gambar 2.2	Pemetaan titik asal ke titik hasil pada transformasi maju	9
Gambar 2.3	Pemetaan koordinat titik hasil ke titik asal pada transformasi maju	10
Gambar 2.4	Klasifikasi foto udara	11
Gambar 2.5	Orientasi kamera pada 3 jenis foto udara, Kenampakan foto udara (<i>vertikal, agak condong dan condong</i>)	12
Gambar 2.6	Efek panoramik	14
Gambar 2.7	Kesalahan kecepatan cermin	15
Gambar 2.8	Kesalahan akibat <i>scan-skew</i>	15
Gambar 2.9	Kesalahan akibat rotasi bumi	16
Gambar 2.10	Kesalahan akibat perubahan kecepatan	17
Gambar 2.11	Orientasi citra akibat ketinggian	18
Gambar 2.12	Kesalahan Sikap (a) Guling, (b) Angguk, dan (c) Lenggok	18
Gambar 2.13	Proses penangkapan citra oleh kamera	19
Gambar 2.14	Kesalahan akibat lensa kamera	19
Gambar 2.15	Proses penyekalaan	28
Gambar 2.16	Proses <i>shear</i>	28
Gambar 2.17	Bentuk transformasi proyektif dengan 4 titik bidang citra	30
Gambar 2.18	Transformasi citra untuk bentuk yang tidak homogen	31
Gambar 2.19	Model titik kontrol untuk koreksi Geometris	35

Gambar 2.20 Konsep diagram Tetangga Terdekat	37
Gambar 2.21 Interpolasi <i>bilinear</i>	38
Gambar 2.22 Bagan alir proses koreksi geometris	37
Gambar 3.1 Data Citra yang akan dikoreksi	40
Gambar 3.2 Balon udara yang digunakan saat pengambilan data	41
Gambar 3.3 Kamera yang digunakan dalam pengambilan data	42
Gambar 3.4 Box dudukan kamera	42
Gambar 3.5 Tahap-tahap penelitian	43
Gambar 4.1 Proses Koreksi geometris pada citra hasil foto udara	45
Gambar 4.2 Form Titik kontrol	47
Gambar 4.3 Distorsi citra akibat <i>barrel</i> (<i>corlensa1.tif</i>)	
a) citra terdistorsi, b) citre dengan grid referens	50
Gambar 4.4 Pendeteksian tepi (<i>corlensa1.tif</i>)	
a) metode canny, b) segmentasi tepi	51
Gambar 4.5 Segmentasi tepi dengan garis-garis lurus (<i>corlensa1.tif</i>)	52
Gambar 4.6 Transformasi tepi (<i>corlensa1.tif</i>)	
a) awal iterasi, b) akhir iterasi	53
Gambar 4.7 Optimisasi parameter lensa k (<i>corlensa1.tif</i>)	54
Gambar 4.8 Kordinat citra terdistorsi pada sumbu (x,y) (<i>corlensa1.tif</i>)	56
Gambar 4.9 radius terkoreksi dari pusat citra (<i>corlensa1.tif</i>)	57
Gambar 4.10 Hasil koreksi (<i>corlensa1.tif</i>)	
a) citra terkoreksi, b) citra terkoreksi dengan grid referens	57

Gambar 4.11 Distorsi citra akibat <i>pincushion</i> (kptu2bw.bmp)	
a) citra terdistorsi, b) citra dengan grid referens	58
Gambar 4.12 Pendeteksian tepi (kptu2bw.bmp)	
a) metode canny, b) segmentasi tepi	59
Gambar 4.13 Segmentasi tepi dengan garis lurus (kptu2bw.bmp)	60
Gambar 4.14 Transformasi tepi (kptu2bw.bmp)	
a) awal iterasi, b) akhir iterasi	61
Gambar 4.15 Optimisasi parameter lensa k (kptu2bw.bmp)	63
Gambar 4.16 Kordinat citra terdistorsi pada sumbu (x,y) (kptu2bw.bmp)	64
Gambar 4.17 radius terkoreksi dari pusat citra (kptu2bw.bmp)	65
Gambar 4.18 Hasil koreksi (kptu2bw.bmp)	
a) citra terkoreksi, b) citra terkoreksi dengan grid referens	65
Gambar 4.19 Distorsi akibat rotasi (fotoud2dist.bmp)	
a) citra terdistorsi, b) citra dengan grid referens	67
Gambar 4.20 Penentuan titik kontrol (fotoud2dist.bmp)	68
Gambar 4.21 Hasil citra terkoreksi (fotoud2dist.bmp)	70
Gambar 4.22 Foto udara vertikal (vertikalftrots.tif)	71
Gambar 4.23 Citra dengan grid referens (vertikalftrots.tif)	72
Gambar 4.24 Penentuan titik kontrol (vertikalftrots.tif)	72
Gambar 4.25 Hasil koreksi (vertikalftrots.tif)	74
Gambar 4.26 Distorsi akibat <i>shear</i> pada sumbu-x (citra1shear.bmp)	
a) citra terdistorsi, b) citra dengan grid referens	75

Gambar 4.27 Penentuan titik kontrol (citra1shear.bmp)	76
Gambar 4.28 Hasil citra terkoreksi (citra1shear.bmp)	78
Gambar 4.29 Distorsi akibat <i>shear</i> pada sumbu-y (citra2shear.bmp)	
a) citra terdistorsi, b) citra dengan grid referens	79
Gambar 4.30 Penentuan titik kontrol (citra2shear.bmp)	80
Gambar 4.31 Hasil citra terkoreksi (citra2shear.bmp)	81
Gambar 4.32 Distorsi akibat perspektif (persp3.bmp)	
a) citra terdistorsi, b) citra dengan grid referens	83
Gambar 4.33 Penentuan titik kontrol (persp3.bmp)	84
Gambar 4.34 Hasil citra terkoreksi (persp3.bmp)	85
Gambar 4.35 Distorsi akibat perspektif (persp1.bmp)	
a) citra terdistorsi, b) citra dengan grid referens	86
Gambar 4.36 Penentuan titik kontrol (persp1.bmp)	87
Gambar 4.37 Hasil citra terkoreksi (persp1.bmp)	89
Gambar 4.38 Foto udara hasil koreksi rotasi, skala, dan <i>shear</i>	91
Gambar 4.39 Mosaik citra foto udara (h=100meter) faktor <i>blending</i> 40%	91
Gambar 4.40 Hasil koreksi foto udara rotasi dan <i>radial distortion</i>	92
Gambar 4.41 Mosaik citra foto udara (h=50meter) faktor <i>blending</i> 40%	92
Gambar 4.42 Foto udara hasil koreksi perspektif	93
Gambar 4.40 Mosaik citra foto udara perspektif	93

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Transformasi polinomial	25
Tabel 4.1	Proses optimisasi parameter lensa (corlensa1.tif)	53
Tabel 4.2	Proses optimisasi parameter lensa (kptu2bw.bmp)	62
Tabel 4.3	Distorsi skala dan sudut (fotoud2dist.bmp)	70
Tabel 4.4	Distorsi skala dan sudut (vetikalftrots.tif)	74
Tabel Lampiran 1	Data hasil koreksi citra foto udara (aerial.bmp)	135
Tabel Lampiran 2	Data hasil koreksi citra foto udara (fotoud.bmp)	138
Tabel Lampiran 3	Data hasil koreksi citra foto udara (persp.bmp)	139

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I	Listing Program	98
Lampiran II	Petunjuk penggunaan perangkat lunak	132
Lampiran III	Citra Hasil Koreksi	134
Lampiran IV	Titik Kontrol	140