

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR SIMBOL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
INTISARI.....	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Metode Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
BAB III DASAR TEORI	7
3.1 Sinar-X.....	7
3.1.1 Produksi Sinar-X	8
3.2 Interaksi Radiasi Sinar-X dengan Materi	10
3.2.1 Efek fotolistrik.....	10
3.2.2 Hamburan Compton.....	11
3.2.3 Pembentukan Pasangan.....	12
3.3 Citra Digital.....	12
3.4 <i>Flat Field Correction</i>	14
3.5 <i>Digital Image Correlation</i>	14
3.6 Anatomi Toraks.....	16
3.7 Teknik Radiografi Toraks.....	17
3.7.1 Teknik Radiografi <i>Posterior-Anterior</i> (PA).....	17
3.7.2 Teknik Radiografi <i>Anterior-Posterior</i> (AP).....	18
3.7.3 Teknik Radiografi Lateral	20
3.8 <i>Corona Viruses Disease – 2019</i>	21
BAB IV METODE PENELITIAN	23
4.1 Lokasi Penelitian	23
4.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	23
4.3 Prosedur Pengambilan Data.....	25
4.4 Rancangan Penelitian	28
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	29
5.1. Hasil <i>Flat Field Correction</i> Citra Digital Radiografi Toraks Normal	29
5.1.1. Perhitungan <i>Digital Image Correlation</i> (DIC) dalam evaluasi efek <i>Flat Field Correction</i> (FFC)	31

5.2. Hasil <i>Flat Field Correction</i> Toraks Covid-19 Sampel A	34
5.2.1. Perhitungan <i>Digital Image Correlation</i> dalam evaluasi <i>Flat Field Correction</i>	36
5.3. Hasil <i>Flat Field Correction</i> Toraks Covid-19 Sampel B	39
5.3.1. Perhitungan <i>Digital Image Correlation</i> dalam evaluasi <i>Flat Field Correction</i>	41
5.4. Hasil <i>Flat Field Correction</i> Toraks Covid-19 Sampel C	45
5.4.1. Perhitungan <i>Digital Image Correlation</i> dalam Evaluasi <i>Flat Field Correction</i>	46
5.5. Hasil <i>Flat Field Correction</i> Toraks Covid-19 Sampel D	50
5.5.1. Perhitungan <i>Digital Image Correlation</i> dalam Evaluasi <i>Flat Field Correction</i>	51
5.6. Hasil <i>Flat Field Correction</i> Toraks Covid-19 Sampel E.....	55
5.6.1. Perhitungan <i>Digital Image Correlation</i> dalam Evaluasi <i>Flat Field Correction</i>	56
5.7. Hasil <i>Flat Field Correction</i> Toraks Covid-19 Sampel F.....	59
5.7.1. Perhitungan <i>Digital Image Correlation</i> dalam Evaluasi <i>Flat Field Correction</i>	61
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	66
6.1. Kesimpulan	66
6.2. Saran	67
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Skema proses bremsstrahlung	9
Gambar 3.2 Skema Proses Sinar-X Karakteristik	10
Gambar 3.3 Efek Fotolistrik	11
Gambar 3.4 Hamburan Compton	12
Gambar 3.5 Proses Pembentukan Pasangan	12
Gambar 3.6 Koordinat Citra Digital	13
Gambar 3.7 Citra referensi dan posisi yang sesuai dalam citra yang cacat	15
Gambar 3.8 Anatomi Toraks	16
Gambar 3.9 Posisi pasien dengan teknik Postero-Anterior (kiri) dan citra hasil radiografi (kanan)	18
Gambar 3.10 Posisi pasien dengan teknik Anterior-Posterior (kiri) dan citra hasil radiografi (kanan)	19
Gambar 3.11 Posisi pasien dengan teknik lateral (kiri) dan citra hasil radiografi (kanan)	20
Gambar 3.12 Gambaran toraks pada pasien Covid-19	22
Gambar 4.1 Alat radiografi sinar-X fluoresens digital yang dikembangkan oleh Grup Riset Fisika Citra FMIPA UGM	24
Gambar 4.2 Perangkat Lunak ImageJ	24
Gambar 4.3 Diagram alir penelitian	28
Gambar 5.1 Citra Radiografi Toraks Normal sebelum dilakukan <i>Flat Field Correction</i> (a) tanpa proses <i>invert</i> ; (b) dengan proses <i>invert</i>	30
Gambar 5.2 Profil nilai DIC pada Eksperimen Radiografi Toraks Normal	31
Gambar 5.3 Hasil Proyeksi <i>Sum Slice</i> dari (a) <i>High Pass</i> ; (b) <i>Band Pass</i> ; dan (c) <i>Low Pass</i>	32
Gambar 5.4 Citra Radiografi Toraks Covid-19 sampel A sebelum dilakukan <i>Flat Field Correction</i> (a) tanpa proses <i>invert</i> ; (b) dengan proses <i>invert</i>	35
Gambar 5.5 Profil nilai DIC pada Radiografi Toraks Covid-19 Sampel A	36
Gambar 5.6 Hasil Proyeksi <i>Sum Slice</i> dari (a) <i>High Pass</i> ; (b) <i>Band Pass</i> ; dan (c) <i>Low Pass</i>	37
Gambar 5.7 Citra Radiografi Toraks Covid-19 sampel B sebelum dilakukan <i>Flat Field Correction</i> (a) tanpa proses <i>invert</i> ; (b) dengan proses <i>invert</i>	40
Gambar 5.8 Profil nilai DIC pada Radiografi Toraks Covid-19 Sampel B	42
Gambar 5.9 Hasil Proyeksi <i>Sum Slice</i> dari (a) <i>High Pass</i> ; (b) <i>Band Pass</i> ; dan (c) <i>Low Pass</i>	43
Gambar 5.10 Citra Radiografi Toraks Covid-19 sampel C sebelum dilakukan <i>Flat Field Correction</i> (a) tanpa proses <i>invert</i> ; (b) dengan proses <i>invert</i>	46
Gambar 5.11 Profil nilai DIC pada Radiografi Toraks Covid-19 Sampel C	47
Gambar 5.12 Hasil Proyeksi <i>Sum Slice</i> dari (a) <i>High Pass</i> ; (b) <i>Band Pass</i> ; dan (c) <i>Low Pass</i>	48

Gambar 5.13 Citra Radiografi Toraks Covid-19 sampel D sebelum dilakukan <i>Flat Field Correction</i> (a) tanpa proses <i>invert</i> ; (b) dengan proses <i>invert</i>	50
Gambar 5.14 Profil nilai DIC pada Radiografi Toraks Covid-19 Sampel D	52
Gambar 5.15 Hasil Proyeksi <i>Sum Slice</i> dari (a) <i>High Pass</i> ; (b) <i>Band Pass</i> ; dan (c) <i>Low Pass</i>	53
Gambar 5.16 Citra Radiografi Toraks Covid-19 sampel E sebelum dilakukan <i>Flat Field Correction</i> (a) tanpa proses <i>invert</i> ; (b) dengan proses <i>invert</i>	55
Gambar 5.17 Profil nilai DIC pada Radiografi Toraks Covid-19 Sampel E.....	57
Gambar 5.18 Hasil Proyeksi <i>Sum Slice</i> dari (a) <i>High Pass</i> ; (b) <i>Band Pass</i> ; dan (c) <i>Low Pass</i>	58
Gambar 5.19 Citra Radiografi Toraks Covid-19 sampel F sebelum dilakukan <i>Flat Field Correction</i> (a) tanpa proses <i>invert</i> ; (b) dengan proses <i>invert</i>	60
Gambar 5.20 Profil nilai DIC pada Radiografi Toraks Covid-19 Sampel F.....	62
Gambar 5.21 Hasil Proyeksi <i>Sum Slice</i> dari (a) <i>High Pass</i> dan (b) <i>Low Pass</i>	63

DAFTAR TABEL

Tabel 5.1 Nilai DIC proyeksi sum slice pada citra toraks normal.....	33
Tabel 5.2 Nilai DIC proyeksi sum slice pada citra toraks Covid-19 sampel A	38
Tabel 5.3 Nilai DIC proyeksi sum slice pada citra toraks Covid-19 sampel B.....	44
Tabel 5.4 Nilai DIC proyeksi sum slice pada citra toraks Covid-19 sampel C.....	49
Tabel 5.5 Nilai DIC proyeksi sum slice pada citra toraks Covid-19 sampel D	54
Tabel 5.6 Nilai DIC proyeksi sum slice pada citra toraks Covid-19 sampel E.....	59
Tabel 5.7 Nilai DIC proyeksi sum slice pada citra toraks Covid-19 sampel F	64

DAFTAR SIMBOL

E_i	: Energi Foton
E_k	: Energi Ikat Elektron
E_{ke}	: Energi Kinetik Fotoelektron
$f(x,y)$: Intensitas Keabuan di (x,y)
N	: Citra Baru
P	: Citra proyeksi yang diukur dengan sampel
D	: <i>Dark Fields</i>
F	: <i>Flat Fields</i>
r_l	: Pengukuran DIC
x_i	: Intensitas i^{th} pixel dalam citra 1
y_i	: Intensitas i^{th} pixel dalam citra 2
(x, y)	: Posisi suatu titik pada citra referensi
(x', y')	: Posisi suatu titik pada citra uji

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Nilai DIC Citra Radiografi Toraks Normal.....	71
Lampiran 2. Data Nilai DIC Citra Radiografi Toraks Pasien Covid-19 A	81
Lampiran 3. Data Nilai DIC Citra Radiografi Toraks Pasien Covid-19 B	83
Lampiran 4. Data Nilai DIC Citra Radiografi Toraks Pasien Covid-19 C	85
Lampiran 5. Data Nilai DIC Citra Radiografi Toraks Pasien Covid-19 D	86
Lampiran 6. Data Nilai DIC Citra Radiografi Toraks Pasien Covid-19 E	87
Lampiran 7. Data Nilai DIC Citra Radiografi Toraks Pasien Covid-19 F.....	89