DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... **i**
HALAMAN PENGESAHAN ..... **ii**
ABSTRAK ..... **iii**
ABSTRACT ..... **iv**
KATA PENGANTAR ..... **v**
DAFTAR ISI ..... **vi**
DAFTAR TABEL ..... **ix**
DAFTAR GAMBAR ..... **x**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xiv**
BAB 1 PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Maksud dan Tujuan
1.2.1 Maksud 2
1.2.2 Tujuan 2
1.3 Batasan Masalah 2
1.4 Rumusan Masalah 2
1.5 Metodologi Penelitian 3
1.6 Sistematika Penulisan 4
BAB II TEORI PENUNJANG **5**
2.1 Pengolahan Citra 5
2.1.1 Prinsip Dasar Dalam Pengolahan Citra ..... …...5
2.1.2 Jenis Citra 6
2.1.3 Proses Pengolahan Citra Digital 8
2.1.4 Operasi Pengolahan Citra 9
2.2 Basis Data 10
2.2.1 Pembagian Data Menurut Jenisnya 11
2.2.2 Lingkungan Basis Data 12
2.3 Bahasa Pemograman *MATLAB* 12

2.3.1 Sistem Sistem pada *MATLAB* 13
2.2.2 Pengolahan Citra Menggunakan *MATLAB*..... 14
2.4 Elemen-eleman Citra Digital 15
2.4.1 Segmentasi..... 16
2.4.2 *Template Matching*..... 19
2.4.3 *Dilasi* dan *Erosi*..... 24
2.4.4 Citra Subtraksi (*Image Subtraction)*..... 24
2.4.5 *Background* Segmentasi 26
2.4.6 Citra Subtraksi (*Image Subtraction)*..... 27
2.4.7 *Region Of interest*..... 28
2.4.8 *GrabCut*..... 29
2.5 Olahraga Menembak 30
2.5.1 Perlengkapan Olahraga Menembak..... 30
2.5.2 Penilaian Skor Menembak Secara Manual..... 33
BAB 1II PERANCANGAN SISTEM..... 35
3.1 Perancangan Sistem 35
3.1.1 Kebutuhan Non Fungsional 36
3.1.2 Kebutuhan Perangkat Keras..... 36
3.1.3 Kebutuhan Perangkat Lunak..... 37
3.1.4 Kebutuhan Lain..... 37
3.2 Gambaran Sistem Pada Aplikasi 38
3.3 Rancangan Pengolahan Citra (*Image Processing)*..... 39
3.3.1 Rancangan Deteksi Citra Target Tembakan 40
3.3.2 Rancangan Deteksi Citra Jejak Peluru..... 40
3.4 Perancangan Sistem Pada Matlab 41
3.4.1 Perancangan Antarmuka 41
3.4.2 Perancangan Pengambilan Gambar 44
3.5 Perancangan Import dan Export Data ke Matlab..... 52
3.5.1 Export Data ke Excel 48
3.5.2 Export Data ke Excel 50

3.6 Perancangan Import dan Export Data ke Matlab 52
BAB 1V PENGUJIAN DAN ANALISA 75
4.1 Tujuan Pengujian Sistem 75
4.2 Pengujian Pada Aplikasi Matlab 75
4.3 Analisis Sistem Pada Aplikasi Matlab 79
4.3.1 *Usecase* Diagram 79
4.3.2 Identifikasi Aktor 79
4.3.3 Identifikasi *Usecase* 80
4.3.4 *Activity* Diagram 83
4.3.4.1 *Activity* Diagram Menu Ambil Gambar 84
4.3.4.2 *Activity* Diagram Menu Deteksi Target 85
4.3.4.3 *Activity* Diagram Menu Deteksi Peluru 86
4.3.4.4 *Activity* Diagram Menu Penilaian 87
4.3.4.5 *Activity* Diagram Menu Banding 88
4.3.4.6 *Activity* Diagram Menu Simpan 89
4.3.5 *Sequence* Diagram 89
4.3.6 *Class* Diagram 94
4.3.7 Analisis Data 95
4.3.7.1 *Entity Relationship* Diagram 95
4.3.7.2 Analisis Perancagan Data 95
4.3.7.3 Struktur Cuplikan Data 96
4.4 Pengujian Untuk *Score* Hasil Tembakan 97
4.4.1 Analisis Pengujian Hasil Deteksi Target Tembak 103
4.4.2 Analisa Pengujian Hasil Deteksi Jejak Tembak 104
4.5 Analisis Pernilaian Hasil Visual Dengan Hasil Aplikasi. 108
4.6 Analisis Pemberian Nilai 116
4.7 Pengujian Pada Pengambilan Citra 118
4.8 Analisis Penilaian Manual dengan Regulasi Terhadap Aplikasi 119

BAB 1 KESIMPULAN DAN SARAN 120
5.1 Kesimpulan 120
5.2 Saran 120
DAFTAR PUSTAKA 121
LAMPIRAN 122

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Citra *grayscale* 7
Gambar 2.2 Citra biner..... 7
Gambar 2.3 Hasil segmentasi 18
Gambar 2.4 Contoh *template matching* 20
Gambar 2.5 Operasi *image subtraction* 25
Gambar 2.6 Prinsip-Prinsip Deteksi Tepi 27
Gambar 2.7 Tipikal senjata laras panjang untuk *rir rifle*..... 29
Gambar 2.8 Tipikal peluru (*pellet)* dengan diameter 4.5mm 29
Gambar 2.9 Bentuk citra target 10m air *rifle*..... 30
Gambar 2.10 *Outward Gauge Scoring* 31
Gambar 2.11 Contoh bentuk *eagle eyes*..... 32
Gambar 3.1 Tahapan Awal 35
Gambar 3.2 *Diagram block* perancangan sistem 38
Gambar 3.3 *Flowchat* perancangan pengolahan citra..... 39
Gambar 3.4 *Flowchart* mendeteksi lingkaran target tembakan 40
Gambar 3.5 *Flowchart* mendeteksi lingkaran target jejak peluru..... 41
Gambar 3.6 Model perancangan pada simulasi *Matlab*..... 42
Gambar 3.7 GUI menu deteksi target 42
Gambar 3.8 GUI menu deteksi jejak peluru 43
Gambar 3.9 GUI menu penilaian Matlab..... 43
Gambar 3.10 Tampilan awal Matlab..... 44
Gambar 3.11 Tampilan pilihan *template GUI* 44
Gambar 3.12 Tampilan programan pada GUI Matlab l..... 44
Gambar 3.13 *Tool-tool* untuk mendesain aplikasi 45
Gambar 3.14 Posisi pengambilan gambar 46
Gambar 3.15 Posisi menembak..... 48
Gambar 3.16 *Command windows* Matlab..... 47
Gambar 3.17 *add-ins* pada exel 47

Gambar 3.18 *Taskbar excel* yang telah set 48
Gambar 3.19 Spesifikasi Lebar tetap untuk Matlab Data inport 49
Gambar 3.20 *Text Import wizzar* 49
Gambar 3.21 Bentuk format dalam excel 50
Gambar 3.22 Inport wiza*rd* 51
Gambar 3.23 Matlab command window dengan data Excel yang baru diimpor 51
Gambar 4.1 *Command promp Matlab* 76
Gambar 4.2 *Guide quick start* 76
Gambar 4.3 Rancangan GUI aplikasi Matlab 77
Gambar 4.4 Tampilan aplikasi yang sudah di *run figure* 77
Gambar 4.5 *Usecase* diagram 79
Gambar 4.6 *Activity* diagram menu Ambil Gambar 84
Gambar 4.7 *Activity* diagram menu deteksi Target 85
Gambar 4.8 *Activity* diagram menu deteksi Target Jejak Peluru 86
Gambar 4.9 *Activity* diagram menu deteksi Penilaian 87
Gambar 4.10 *Activity d*iagram menu deteksi Banding 88
Gambar 4.11 *Activity* diagram menu deteksi Simpan 89
Gambar 4.12 *Squaence* diagram Ambil Gambar 90
Gambar 4.13 *Squence* diagram deteksi citra target 91
Gambar 4.14 *Squence* diagram deteksi citra jejak peluru 92
Gambar 4.15 *Squence* diagram deteksi Penilaian 93
Gambar 4.16 *Squence* diagram deteksi Banding 94
Gambar 4.17 *Class* diagram 94
Gambar 4.18 *Entity Relationship Diagram* 95
Gambar 4.19 Skema relasi 95
Gambar 4.20 Cuplikan data 97
Gambar 4.21 Citra target RGB 102
Gambar 4.22 Fungsi getcontour 103
Gambar 4.23 Hasil deteksi dengan aplikasi 103
Gambar 4.24 Konversi citra RGB ke citra binari, (a) citra RGB (b) citra binari .. 104

Gambar 4.25 Hasil Mendeteksi Lingkaran dengan Fungsi getcountor 105
Gambar 4.26 Hasil Segmentasi 106
Gambar 4.27 Template jejak peluru 106
Gambar 4.28 Hasil deteksi jejak peluru 107
Gambar 4.29 Nilai hasil citra T.1 109
Gambar 4.30 Nilai hasil citra T.2 110
Gambar 4.31 Nilai hasil citra T.3 110
Gambar 4.32 Nilai hasil citra T.4 111
Gambar 4.33 Nilai hasil citra T.5 112
Gambar 4.34 Nilai hasil citra T.6 112
Gambar 4.35 Nilai hasil citra T.7 113
Gambar 4.36 Nilai hasil citra T.8 114
Gambar 4.37 Nilai hasil citra T.9 114
Gambar 4.38 Nilai hasil citra T.10 115
Gambar 4.39 Pendeteksian penentuan nilai 116
Gambar 4.40 Citra target T.4 116
Gambar 4.41 Jejak peluru berada digaris antara 7 dan 8 117
Gambar 4.42 Lubang rusak 118
Gambar 4.43 (a) Pengambilan citra cahaya terlalu terang, (b) pendeteksian pada aplikasi 118
Gambar 4.44 Kesalahan pengambilan posisi citra 119
Gambar 4.45 Target tembak nilai beda pada ring yang sama (a) bernilai 7,19 dan (b) bernilai 7,35 jika menggunakan aplikasi 120
Gambar 4.46 Perbedaan antara perhitungan visual dengan aplikasi jika angka sama 120