DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN i

ABSTRAK ii

***ABSTRACT* ..... iii**

KATA PENGANTAR iv

DAFTAR ISI vi

DAFTAR GAMBAR x

DAFTAR TABEL xiii

BAB I PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Identifikasi Masalah 3

1.3 Rumusan Masalah 4

1.4 Tujuan 4

1.5 Batasan Masalah 5

1.6 Metode Penelitian 5

1.7 Sistematika Penulisan Laporan 6

BAB II LANDASAN TEORI 8

2.1 *Microcontroller* 8

2.1.1 Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) 11

2.1.2 Bahasa Pemograman Arduino 12

2.2 Motor DC 17

2.2.1 Motor *Servo* 18

2.2.2 Motor *Stepper* 19

2.2.3 Motor *Power Windows* 20

2.3 Sensor 21

2.3.1 *Fingerprint Module* 24

2.3.2 *Limit Switch* 26

2.4 (LCD) *Liquid Crystal Display* 27

2.4.1 Konfigurasi Pin LCD 29
2.4.2 Karakter LCD 29
2.5 ULN2003 30
2.6 EEPROM 31
2.7 RTC 32
2.8 *Electropneumatic* 33
2.8.1 Bagian *Supply* 33
2.8.2 Bagian *Control* 33
2.8.3 Bagian *Actuator* 34
2.8.3.1 *Single Acting Cylinder* 35
2.8.3.2 *Double Acting Cylinder* 35
2.6 Sistem Kendali On-Off 36
BAB III PERANCANGAN ALAT 39
3.1 Perancangan Sistem 39
3.2 Bagian Input 41
3.2.1 *Fingerprint Module* 41
3.2.2 RTC *Module* 43
3.2.3 *Push Button* 43
3.2.4 *Limit Switch* 44
3.3 Bagian Proses 45
3.4 Bagian Output 46
3.4.1 *Power Windows Motor* 46
3.4.2 *Directional Control Valve* 49
3.4.3 Piston 50
3.4.4 *Liquid Crystal Display* 16x2 51
3.5 Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*) 51
3.5.1 Rangkaian *Driver* Motor DC 52
3.5.2 Rangkaian Konfigurasi LCD 16x2 53

3.5.3 Rancangan Kontruksi Alat 54
3.6 Perancangan Perangkat lunak (*Software*) 54
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA 57
4.1 Pengujian Komponen 57
4.1.1 Pengujian Modul *Fingerprint* ZFM-20 57
4.1.2 Pengujian Modul RTC DS3231 60
4.1.3 Pengujian Rangkaian Driver Motor untuk Sistem Mekanik 61
4.1.4 Pengujian *Limit Switch* untuk Pergerakan Motor *Power Window* 63
4.1.5 Pengujian *Directional Control Valve* dan Piston 64
4.1.6 Pengujian LCD 16x4 66
4.2 Pengujian Alat 67
4.2.1 Pengujian Pendaftaran dan Proses Hapus Sidik Jari 67
4.2.2 Pengujian Penyimpanan dan Pengambilan Senjata 70
4.2.3 Pengujian *History* Senjata 76
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 79
5.1 Kesimpulan 79
5.2 Saran 80
DAFTAR PUSTAKA 81
LAMPIRAN 83