

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Komponen brushless dc motor tipe Inrunner [6]	11
Gambar 2. 2 Komponen brushless dc motor tipe outrunner [6]	11
Gambar 2. 3 Rangka motor dc dan kutub medan [7]	12
Gambar 2. 4 PWM duty cycle [10]	13
Gambar 2. 5 Generasi PPM [12].....	14
Gambar 2. 6 Sistem Kendali PID.....	15
Gambar 3. 1 Gambaran Umum Sistem	17
Gambar 3. 2 Arduino Uno Board [12]	18
Gambar 3. 3 Baterai Li-Po turnigy 11.1v 2200Mah	19
Gambar 3. 4 Brushless Inrunner 3100kv 3650	20
Gambar 3. 5 Electronic Speed control 60A.....	21
Gambar 3. 6 optocoupler	21
Gambar 3. 7 Module MicroSD	22
Gambar 3. 8 Optical Disk Encoder	23
Gambar 3. 9 bluetooth module HC-05	23
Gambar 3. 10 Prototipe Mobil Listrik bagian depan.....	24
Gambar 3. 11 Desain Prototipe mobil Listrik bagian atas.....	24
Gambar 3. 12 Prototipe mobil listrik.....	25
Gambar 3. 13 Gambar lintasan pengujian	28
Gambar 3. 14 Lintasan Pengujian	28
Gambar 3. 15 keluaran sinyal servo berdasarkan maukan sudut [16].....	29
Gambar 3. 16 Flowchart Algoritma Perangkat Lunak Pada Arduino.....	32
Gambar 3. 17 Flowchart Perangkat Lunak Android	33
Gambar 3. 18 Diagram Blok Perangkat Keras	34
Gambar 4. 1 Fitur Penyimpanan data pada aplikasi.....	36
Gambar 4. 2 Fitur pengaturan kecepatan maju dan mundur.....	37
Gambar 4. 3 fitur pengaturan kecepatan otomatis menggunakan PID.....	37
Gambar 4. 4 Kecepatan Motor pada sinyal 103 & 2 lubang encoder	41
Gambar 4. 5 Kecepatan Motor pada sinyal 103 & 8 lubang encoder	41
Gambar 4. 6 Kecepatan Motor pada sinyal 105 & 8 lubang encoder	42
Gambar 4. 7 Kecepatan Motor pada sinyal 107 & 8 lubang encoder	42
Gambar 4. 8 Kecepatan Motor pada sinyal 107 & 2 lubang encoder	43

Gambar 4. 9	Grafik Arus Listrik Motor saat diberi sinyal 106 derajat PPM	44
Gambar 4. 10	Kecepatan Motor DC saat Diberi sinyal 106 derajat PPM.....	44
Gambar 4. 11	Gambar Grafik PID dengan nilai $K_p=1, K_i=1, K_d=3$	47
Gambar 4. 12	Gambar Grafik PID dengan nilai $K_p=1, K_i=0.5, K_d=0$	48
Gambar 4. 13	Gambar Grafik PID dengan nilai $K_p=1, k_i=3, k_d=0$	48
Gambar 4. 14	Gambar Grafik PID dengan nilai $K_p=1, K_i=1, K_d=1$	49
Gambar 4. 15	Gambar grafik PID dengan nilai $K_p=3, K_i=1, K_d=1$	49