

---

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Fase Istirahat .....	5
Gambar 2.2 Fase Depolarisasi.....	6
Gambar 2.3 Fase Repolarisasi.....	6
Gambar 2.4 Fase <i>Undershoot</i> .....	6
Gambar 2.5 Bentuk Sinyal Bioelektrik .....	7
Gambar 2.6 Beda Potensial Kornea – Retina.....	8
Gambar 2.7 Potensial Kornea Mendekati Elektroda.....	8
Gambar 2.8 Rentang Frekuensi Ekstrim Sinyal Bioelektrik .....	9
Gambar 2.9 Anatomi Elektroda .....	10
Gambar 2.10 Contoh Elektroda.....	11
Gambar 2.11 Op – Amp .....	11
Gambar 2.12 Rangkaian Ekuivalen dari Op – Amp .....	12
Gambar 2.13 Penguat Instrumentasi .....	12
Gambar 2.14 LPF model Sallen-key.....	14
Gambar 2.15 Mikrokontroler AVR ATmega8.....	16
Gambar 2.16 Sistem Minimum Mikrokontroler Atmega8.....	16
Gambar 2.17 H-Bridge <i>Motor Driver</i> .....	18
Gambar 2.18 IC <i>Driver Motor</i> L293D.....	19
Gambar 2.19 Contoh <i>Duty Cycle</i> .....	19
Gambar 2.20 Contoh Kontrol <i>Proportional</i> .....	21
Gambar 2.21 Contoh Kontrol <i>Integral</i> .....	22
Gambar 2.22 Contoh Kontrol <i>Derivative</i> .....	23

---

Gambar 2.23 Penggabungan Kontroler PID .....	23
Gambar 3.1 Blok Perancangan Sistem Secara Umum .....	25
Gambar 3.2. Blok Rangkaian Pengakuisisi Sinyal EOG .....	26
Gambar 3.3 Penguat Instrumentasi .....	27
Gambar 3.4 HPF orde 1 .....	28
Gambar 3.5 Contoh rangkaian LPF orde 2 .....	29
Gambar 3.6 Amplifier .....	30
Gambar 3.7 Rangkaian <i>Clamper</i> .....	31
Gambar 3.8 Rangkaian Pembatas Tegangan.....	32
Gambar 3.9 Diagram Blok Transmisi Data Tanpa Kabel .....	33
Gambar 3.10 ATmega8.....	34
Gambar 3.11 NRF24L01.....	35
Gambar 3.12 Skematik dan PCB <i>transmitter</i> .....	36
Gambar 3.13 Skematik dan PCB <i>receiver</i> .....	37
Gambar 3.14 Relay Dan Mosfet Z44 .....	38
Gambar 3.15 Skematik dan PCB Rangkaian <i>Driver Motor</i> Dengan Relay .....	39
Gambar 3.16 <i>Plant</i> dan Aktuator .....	40
Gambar 3.17 Diagram alir <i>transmitter</i> .....	41
Gambar 3.18 Diagram alir <i>receiver</i> .....	42
Gambar 4.1 Penguatan pada rangkaian penguat instrumentasi.....	43
Gambar 4.2 Mengukur Penguatan <i>Differential Mode</i> .....	44
Gambar 4.3 Mengukur Penguatan <i>Common Mode</i> .....	44
Gambar 4.4 Respon Frekuensi HPF.....	47
Gambar 4.5 Tampilan Pada Osiloskop Saat Frekuensi 100MHz.....	47

---

Gambar 4.6 Respon Frekuensi LPF .....	49
Gambar 4.7 Tampilan pada osiloskop saat frekuensi 10Hz .....	49
Gambar 4.8 Hasil Penguatan Dari Penguat Utama .....	50
Gambar 4.9 Hasil Pergeseran Sinyal oleh Rangkaian <i>Clamper</i> .....	52
Gambar 4.10 Sinyal EOG Saat Pandangan Mata Lurus Ke Depan .....	53
Gambar 4.11 Sinyal EOG Saat Mata Melirik Ke Kanan 2 Kali .....	53
Gambar 4.12 Sinyal EOG Saat Mata Melirik Ke Kiri 2 Kali .....	54
Gambar 4.13 Sinyal EOG Saat Mata Melirik Ke Kanan Lalu Ke Kiri.....	54
Gambar 4.14 Sinyal EOG Saat Mata Melirik Ke Kiri Lalu Ke Kanan.....	55
Gambar 4.15 Pengujian Oleh Seorang Responden .....	57
Gambar 4.16 Respon <i>error</i> dengan $K_p=1$ $K_i=0$ $K_d=0$ .....	61
Gambar 4.17 Respon <i>error</i> dengan $K_p=3$ $K_i=0$ $K_d=0$ .....	61
Gambar 4.18 Respon <i>error</i> dengan $K_p=6$ $K_i=0$ $K_d=0$ .....	62
Gambar 4.19 Respon <i>error</i> dengan $K_p=12$ $K_i=0$ $K_d=0$ .....	62
Gambar 4.20 Respon <i>error</i> dengan $K_p=14$ $K_i=0$ $K_d=0$ .....	63
Gambar 4.21 Respon <i>error</i> dengan $K_p=15$ $K_i=0$ $K_d=0$ .....	63
Gambar 4.22 respon <i>error</i> dengan $K_p=16$ $K_i=0$ $K_d=0$ .....	64
Gambar 4.23 Respon <i>error</i> dengan $K_p=17,27$ $K_i=4,35$ $K_d=0$ .....	64
Gambar 4.24 Respon <i>error</i> dengan $K_p=9,6$ $K_i=9,6$ $K_d=2,4$ .....	65
Gambar 4.25 Panduan Tuning Ziegler-Nichols .....	65