

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|------|--|----|
| 2.1 | Sistem Ketinggian Level Fluida[3]. | 5 |
| 2.2 | Diagram Blok Sistem Kendali Loop Tertutup. | 7 |
| 2.3 | Pompa Air DC 12 Volt Tekanan Tinggi [5]. | 8 |
| 2.4 | Mikrokontroler Wemos D1 Mini. | 9 |
| 2.5 | Diagram Blok Kendali PID[12]. | 11 |
| 2.6 | Respon Proses Sebagai Akibat Perubahan <i>Setpoint</i> [2]. | 13 |
| 2.7 | Ilustrasi Fungsi Kerja MQTT [7] | 14 |
| 2.8 | Sensor Ultrasonik HC-SR04. | 15 |
| 2.9 | Ilustrasi Proses <i>Transmitter</i> dan <i>Receiver</i> | 15 |
| 2.10 | Cara Kerja Sensor Ultrasonik dengan <i>Single Sensor</i> Sebagai <i>Transmitter</i> dan <i>Receiver</i> Sekaligus. | 16 |
| 2.11 | Perbandingan Respon Sistem Menggunakan Filter <i>Average</i> [11]. | 17 |
| 2.12 | Respon Sistem Keadaan Osilasi Stabil Saat Diberi Nilai "Ku" [15]. | 18 |
| 3.1 | Sistem <i>Fluid Level Control</i> Secara Keseluruhan. | 19 |
| 3.2 | Diagram Blok Sistem. | 20 |
| 3.3 | Diagram Alir Sistem pada Mikrokontroler. | 21 |
| 3.4 | Diagram Alir Sistem Akuisisi Data Ketinggian Fluida. | 22 |
| 3.5 | Diagram Blok Hardware | 23 |
| 3.6 | Sistem <i>Fluid Level Control</i> | 23 |
| 3.7 | Sensor Ultrasonik HC-SR04. | 25 |
| 3.8 | Pompa DC 12V. | 25 |
| 3.9 | <i>Driver Motor</i> L298N[14]. | 26 |
| 3.10 | Tampilan Arduino IDE. | 27 |
| 3.11 | Tampilan Website Sistem <i>Fluid Level Control</i> | 28 |
| 3.12 | <i>Flowchart</i> Alur Akuisisi Data pada <i>Website</i> | 29 |
| 3.13 | Permodelan Motor DC Sistem Orde-1. | 30 |

| | | |
|------|---|----|
| 3.14 | Permodelan Akhir Motor DC. | 30 |
| 3.15 | Permodelan Tanki Fluida Sistem Orde-1. | 30 |
| 3.16 | Respon Ketinggian Tanki Fluida. | 31 |
| 3.17 | Permodelan Akhir Tanki Fluida. | 31 |
| 3.18 | Diagram Blok <i>Close Loop</i> Sistem | 32 |
| 3.19 | Diagram <i>Open Loop</i> Sistem dengan Pendekatan Sistem Orde-1 | 32 |
| 3.20 | Fungsi Alih <i>Close Loop</i> Sistem <i>Fluid Level Control</i> | 32 |
| 3.21 | Hasil Respon Sistem Menggunakan <i>Simulink</i> | 33 |
| 4.1 | Perbandingan Pembacaan Jarak Sensor Beberapa Setpoint. | 34 |
| 4.2 | Grafik Perbandingan Ketinggian Fluida. | 36 |
| 4.3 | Perbandingan Ketinggian Menggunakan <i>Filter Average</i> | 37 |
| 4.4 | Grafik Perbandingan Respon Sistem Saat Diberi Nilai Kp | 37 |
| 4.5 | Grafik Perbandingan Respon Sistem Saat Diberi Nilai Ki | 38 |
| 4.6 | Grafik Perbandingan Respon Sistem Saat Diberi Nilai Kd | 39 |
| 4.7 | Respon Sistem Saat Diberi input Kp sebesar 500. | 40 |
| 4.8 | Respon Sistem Berdasarkan <i>Tunning Zeiger Nichols</i> | 41 |
| 4.9 | Perbandingan Respon Sistem dengan Beberapa Kondisi. | 42 |
| 4.10 | Respon Sistem Saat Diberi Gangguan (<i>Setpoint</i> 8cm) | 43 |
| 4.11 | Respon Sistem Saat Diberi Gangguan (Berbagai <i>Setpoint</i>) | 44 |
| 4.12 | Tampilan Respon Sistem pada <i>Web</i> | 48 |