

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                                     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gambar 2.1</b> Diagram Konsep Kerja Alat .....                                                   | 4  |
| <b>Gambar 2.2</b> Diagram Fungsi .....                                                              | 4  |
| <b>Gambar 2.3</b> Model BBS [9].....                                                                | 7  |
| <b>Gambar 2.4</b> Skema Direct MRAC [10] .....                                                      | 9  |
| <b>Gambar 2.5</b> Skema Indirect MRAC [10].....                                                     | 10 |
| <b>Gambar 2.6</b> Diagram Blok HIL [3] .....                                                        | 14 |
| <b>Gambar 3.1</b> Diagram Blok BBS .....                                                            | 16 |
| <b>Gambar 3.2</b> Desain Perangkat Keras.....                                                       | 17 |
| <b>Gambar 3.3</b> Skematik Rangkaian BBS.....                                                       | 18 |
| <b>Gambar 3.4</b> Arduino Mega 2560 [13] .....                                                      | 19 |
| <b>Gambar 3.5</b> Savox Sc-1251MG[14].....                                                          | 20 |
| <b>Gambar 3.6</b> Kamera Webcam Logitech C270 [15].....                                             | 21 |
| <b>Gambar 3.7</b> Sensor Ultrasonik HC-SR04 [16] .....                                              | 22 |
| <b>Gambar 3.8</b> Sensor Infrared Sharp GP2Y0A21YK0F [17].....                                      | 23 |
| <b>Gambar 3.9</b> Arduino Uno [18] .....                                                            | 24 |
| <b>Gambar 3.10</b> Asus VivoBook 14 A412 [19] .....                                                 | 25 |
| <b>Gambar 3.11</b> Flowchart BBS .....                                                              | 26 |
| <b>Gambar 4.1</b> State Feedback Direct MRAC high order system .....                                | 28 |
| <b>Gambar 4.2</b> Respon unknown system dalam simulasi .....                                        | 29 |
| <b>Gambar 4.3</b> State Feedback MRAC Amplitudo 0.25.....                                           | 30 |
| <b>Gambar 4.4</b> State Feedback MRAC Amplitudo 0.5.....                                            | 30 |
| <b>Gambar 4.5</b> State Feedback MRAC Amplitudo 0.75.....                                           | 31 |
| <b>Gambar 4.6</b> Grafik K1 dan K2 untuk amplitudo 0.25.....                                        | 32 |
| <b>Gambar 4.7</b> Grafik L untuk amplitudo 0.25 .....                                               | 32 |
| <b>Gambar 4.8</b> Grafik K1 dan K2 untuk amplitudo 0.5.....                                         | 33 |
| <b>Gambar 4.9</b> Grafik L untuk amplitudo 0.5 .....                                                | 33 |
| <b>Gambar 4.10</b> Grafik K1 dan K2 untuk amplitudo 0.75.....                                       | 34 |
| <b>Gambar 4.11</b> Grafik L untuk amplitudo 0.75 .....                                              | 34 |
| <b>Gambar 4.12</b> (a) untuk amplitudo 0.25, (b) untuk amplitudo 0.5, (c) untuk amplitudo 0.75..... | 35 |

|                                                                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gambar 4.13</b> Grafik perbandingan simulasi dengan eksperimen untuk sinyal sinusoidal dengan amplitude 0.25..... | 37 |
| <b>Gambar 4.14</b> Grafik perbandingan simulasi dengan eksperimen untuk sinyal sinusoidal dengan amplitude 0.5.....  | 37 |
| <b>Gambar 4.15</b> Grafik perbandingan simulasi dengan eksperimen untuk sinyal sinusoidal dengan amplitude 0.75..... | 38 |
| <b>Gambar 4.16</b> Grafik perbandingan simulasi dengan eksperimen untuk sinyal sinusoidal dengan amplitude 0.25..... | 39 |
| <b>Gambar 4.17</b> Grafik perbandingan simulasi dengan eksperimen untuk sinyal sinusoidal dengan amplitude 0.5.....  | 39 |
| <b>Gambar 4.18</b> Grafik perbandingan simulasi dengan eksperimen untuk sinyal sinusoidal dengan amplitude 0.75..... | 40 |