

## DAFTAR GAMBAR

|  |    |
|--|----|
| <b>Gambar 2.1</b> Diagram Konsep Tempat Tidur Mekatronik .....   | 20 |
| <b>Gambar 2.2 (a)</b> Contoh integrasi elemen-elemen pada sistem mekatronika .....                         | 24 |
| <b>Gambar 2.2 (b)</b> Contoh implementasi integrasi elemen sistem mekatronika<br>pada robot berjalan ..... | 24 |
| <b>Gambar 2.3</b> Diagram hubungan disiplin ilmu mekatronika .....   | 25 |
| <b>Gambar 2.4</b> Diagram skematik mekanisme <i>slider crank linkage</i> .....                             | 26 |
| <b>Gambar 2.5</b> Ilustrasi <i>tilting mechanism</i> .....   | 27 |
| <b>Gambar 2.6</b> Ilustrasi mekanisme pengatur ketinggian .....  | 28 |
| <b>Gambar 3.1</b> Diagram Blok Keseluruhan Sistem .....  | 30 |
| <b>Gambar 3.2</b> Sketsa awal model tempat tidur tampak belakang.....                                      | 33 |
| <b>Gambar 3.3</b> Sketsa awal model tempat tidur tampak samping.....                                       | 34 |
| <b>Gambar 3.4</b> Desain 3D fitur Tilting Mechanism.....   | 34 |
| <b>Gambar 3.5</b> Desain 3D selubung sensor MAX30102 .....   | 35 |
| <b>Gambar 3.6</b> Desain 3D <i>eight bar mechanism</i> .....   | 35 |
| <b>Gambar 3.7</b> Desain 3D <i>slider crank mechanism</i> .....  | 36 |
| <b>Gambar 3.8 (a)</b> <i>Schematic diagram</i> fitur pergerakan mekanik .....                              | 36 |
| <b>Gambar 3.8 (b)</b> <i>Schematic diagram</i> fitur 3 VSMS.....   | 36 |
| <b>Gambar 3.9</b> <i>Schematic diagram</i> remot kontrol tempat tidur dan 3 VSMS .....                     | 37 |
| <b>Gambar 3.10</b> Desain PCB <i>controller box</i> .....  | 37 |
| <b>Gambar 3.11</b> Desain PCB remot kontrol.....   | 38 |
| <b>Gambar 3.12</b> <i>Mechatronic bed flowchart</i> .....  | 39 |
| <b>Gambar 3.13 (a)</b> <i>Tilting mechanism sub-process</i> .....  | 40 |
| <b>Gambar 3.13 (b)</b> <i>Elevating mechanism sub-process</i> .....  | 40 |
| <b>Gambar 3.14 (a)</b> <i>Vital sign monitoring flowchart</i> .....  | 42 |
| <b>Gambar 3.14 (b)</b> <i>Alert system sub-process</i> .....   | 42 |
| <b>Gambar 3.15</b> Arduino MEGA .....  | 43 |
| <b>Gambar 3.16</b> Linear Aktuator IP54 .....  | 44 |
| <b>Gambar 3.17</b> IBT-2 BTS7960 .....   | 46 |
| <b>Gambar 3.18</b> MAX30102 modul sensor .....   | 47 |
| <b>Gambar 3.19</b> DS18B20 sensor .....  | 48 |
| <b>Gambar 3.20</b> Power Supply Trafo 220 V to 24 V .....  | 48 |

|  |    |
|--|----|
| <b>Gambar 3.21</b> OLED 128 x 64.....  | 49 |
| <b>Gambar 4.1</b> Model 2D tempat tidur tampak samping (panjang).....                                      | 52 |
| <b>Gambar 4.2</b> Model 2D tempat tidur tampak samping (lebar).....  | 52 |
| <b>Gambar 4.3</b> Daftar komponen pembentuk tempat tidur.....  | 53 |
| <b>Gambar 4.4 (a)</b> Kondisi terendah tempat tidur .....  | 54 |
| <b>Gambar 4.4 (b)</b> Kondisi tertinggi tempat tidur.....  | 54 |
| <b>Gambar 4.5</b> Model matematis fitur <i>elevating mechanism</i> .....                                   | 55 |
| <b>Gambar 4.6 (a)</b> Kondisi miring kanan tempat tidur .....  | 56 |
| <b>Gambar 4.6 (b)</b> Kondisi miring kiri tempat tidur .....   | 56 |
| <b>Gambar 4.7</b> Model matematis fitur <i>tilting mechanism</i> .....                                     | 57 |
| <b>Gambar 4.8 (a)</b> Exploded view wearable sensor MAX30102.....  | 58 |
| <b>Gambar 4.8 (b)</b> Hasil 3D print.....  | 58 |
| <b>Gambar 4.9</b> Probe thread waterproof DS18B20.....   | 59 |
| <b>Gambar 4.10 (a)</b> Hasil cetak PCB controller box.....   | 59 |
| <b>Gambar 4.10 (b)</b> Hasil cetak PCB remot kontrol .....   | 59 |
| <b>Gambar 4.11</b> Gambar teknik komponen <i>base layer</i> .....  | 61 |
| <b>Gambar 4.12</b> Pemotongan dan penandaan bagian besi yang akan di las .....                             | 61 |
| <b>Gambar 4.13</b> Gambar teknik komponen <i>foot shank</i> .....  | 62 |
| <b>Gambar 4.14</b> Implementasi pemasangan komponen <i>base layer</i> dan <i>footshank</i> ...62           |    |
| <b>Gambar 4.15</b> Gambar teknik komponen <i>first layer</i> .....   | 63 |
| <b>Gambar 4.16</b> Exploded view instalasi komponen <i>base layer, foot shank, &amp; first layer</i> ..... | 64 |
| <b>Gambar 4.17</b> Hasil perangkaian rangka dasar tempat tidur.....  | 64 |
| <b>Gambar 4.18</b> Gambar teknik komponen <i>slider shaft</i> .....  | 65 |
| <b>Gambar 4.19</b> Gambar teknik komponen <i>shaft connector</i> .....                                     | 66 |
| <b>Gambar 4.20</b> Pengujian gerak sliding <i>shaft connector</i> .....                                    | 66 |
| <b>Gambar 4.21 (a)</b> Gambar teknik komponen <i>second layer</i> bagian 1 .....                           | 67 |
| <b>Gambar 4.21 (b)</b> Gambar teknik komponen <i>second layer</i> bagian 2.....                            | 67 |
| <b>Gambar 4.22</b> Gambar teknik komponen <i>second layer</i> bagian 3.....                                | 67 |
| <b>Gambar 4.23</b> Hasil perangkaian rangka <i>second layer</i> tempat tidur.....                          | 68 |
| <b>Gambar 4.24</b> Display UI 3 VSMS.....  | 75 |

|  |    |
|--|----|
| <b>Gambar 4.25 (a)</b> Grafik perbandingan PWM dengan waktu tempuh aktuator<br>kondisi beban 0 Kg .....    | 78 |
| <b>Gambar 4.25 (b)</b> Grafik perbandingan PWM dengan waktu tempuh aktuator<br>kondisi beban 51 Kg .....   | 78 |
| <b>Gambar 4.26</b> Grafik perbandingan kuat arus dengan PWM gerak dorong<br>aktuator 1 .....               | 78 |
| <b>Gambar 4.27</b> Grafik perbandingan kuat arus dengan PWM gerak tarik<br>aktuator 1 .....                | 79 |
| <b>Gambar 4.28</b> Grafik perbandingan kuat arus dengan PWM aktuator motor 2<br>kondisi beban = 0 Kg.....  | 81 |
| <b>Gambar 4.29</b> Grafik perbandingan kuat arus dengan PWM aktuator motor 2<br>kondisi beban = 51 Kg..... | 81 |
| <b>Gambar 4.30</b> Grafik perbandingan kuat arus dengan PWM gerak dorong<br>aktuator 2 .....               | 82 |
| <b>Gambar 4.31</b> Grafik perbandingan kuat arus dengan PWM gerak tarik<br>aktuator 2 .....                | 82 |
| <b>Gambar 4.32</b> Grafik perbandingan PWM dengan waktu tempuh aktuator 3<br>kondisi beban 0 Kg .....      | 84 |
| <b>Gambar 4.33</b> Grafik perbandingan PWM dengan waktu tempuh aktuator 3<br>kondisi beban 51 Kg .....     | 85 |
| <b>Gambar 4.34</b> Grafik perbandingan kuat arus dengan PWM gerak miring kiri<br>tempat tidur.....         | 86 |
| <b>Gambar 4.35</b> Grafik perbandingan kuat arus dengan PWM gerak miring kanan<br>tempat tidur.....        | 86 |