

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gambar 2. 1</b> Sistem Akuaponik.....                                     | 22 |
| <b>Gambar 2. 2</b> Modul ESP32 CAM .....                                     | 25 |
| <b>Gambar 2. 3</b> Struktur <i>OpenCV</i> .....                              | 25 |
| <b>Gambar 2. 4</b> Struktur Data <i>Python</i> .....                         | 27 |
| <b>Gambar 2. 5</b> Tampilan Arduino IDE .....                                | 28 |
| <b>Gambar 2. 6</b> Ilustrasi Lensa <i>Field of View</i> .....                | 29 |
| <br>                                                                         |    |
| <b>Gambar 3. 1</b> Desain Sistem .....                                       | 30 |
| <b>Gambar 3. 2</b> Diagram Blok .....                                        | 31 |
| <b>Gambar 3. 3</b> <i>Flowchart</i> Sistem Pemantauan .....                  | 32 |
| <b>Gambar 3. 4</b> Desain Perangkat Keras .....                              | 33 |
| <b>Gambar 3. 5</b> Modul <i>ESP-32 CAM</i> .....                             | 34 |
| <br>                                                                         |    |
| <b>Gambar 4. 1</b> Realisasi Alat .....                                      | 37 |
| <b>Gambar 4. 2</b> Tampilan <i>Streaming</i> ESP32-CAM.....                  | 38 |
| <b>Gambar 4. 3</b> Tampilan <i>Webserver</i> ESP-32 CAM .....                | 39 |
| <b>Gambar 4. 4</b> Pengukuran Menggunakan Penggaris Konvensional .....       | 40 |
| <b>Gambar 4. 5</b> Hasil Pengukuran Menggunakan Penggaris Konvensional ..... | 41 |
| <b>Gambar 4. 6</b> Pengujian Tinggi pada Jam 19.23.....                      | 41 |
| <b>Gambar 4. 7</b> Pengujian Tinggi pada Jam 19.24.....                      | 42 |
| <b>Gambar 4. 8</b> Pengujian Tinggi pada Jam 19.25.....                      | 42 |
| <b>Gambar 4. 9</b> Pengujian Tinggi pada Jam 19.26.....                      | 42 |
| <b>Gambar 4. 10</b> Pengujian Tinggi pada Jam 19.27.....                     | 43 |
| <b>Gambar 4. 11</b> Pengujian Tinggi pada Jam 19.28.....                     | 43 |
| <b>Gambar 4. 12</b> Pengujian Tinggi pada Jam 19.29.....                     | 43 |
| <b>Gambar 4. 13</b> Pengujian Tinggi pada Jam 19.30.....                     | 44 |
| <b>Gambar 4. 14</b> Pengujian Tinggi pada Jam 19.31.....                     | 44 |
| <b>Gambar 4. 15</b> Pengujian Tinggi pada Jam 19.32.....                     | 44 |
| <b>Gambar 4. 16</b> Grafik Pengukuran Tanaman Cabai 12 cm.....               | 46 |
| <b>Gambar 4. 17</b> Pengukuran Menggunakan Penggaris Konvensional .....      | 47 |

|                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gambar 4. 18</b> Hasil Pengukuran Menggunakan Penggaris Konvensional ..... | 47 |
| <b>Gambar 4. 19</b> Pengujian Tinggi pada Jam 19.56.....                      | 48 |
| <b>Gambar 4. 20</b> Pengujian Tinggi pada Jam 19.57.....                      | 48 |
| <b>Gambar 4. 21</b> Pengujian Tinggi pada Jam 19.58.....                      | 49 |
| <b>Gambar 4. 22</b> Pengujian Tinggi pada Jam 19.59.....                      | 49 |
| <b>Gambar 4. 23</b> Pengujian Tinggi pada Jam 20.00.....                      | 49 |
| <b>Gambar 4. 24</b> Pengujian Tinggi pada Jam 20.01.....                      | 50 |
| <b>Gambar 4. 25</b> Pengujian Tinggi pada Jam 20.02.....                      | 50 |
| <b>Gambar 4. 26</b> Pengujian Tinggi pada Jam 20.03.....                      | 50 |
| <b>Gambar 4. 27</b> Pengujian Tinggi pada Jam 20.04.....                      | 51 |
| <b>Gambar 4. 28</b> Pengujian Tinggi pada Jam 20.05.....                      | 51 |
| <b>Gambar 4. 29</b> Grafik Pengukuran Tanaman Cabai 23 cm.....                | 53 |
| <b>Gambar 4. 30</b> Pengukuran Menggunakan Meteran .....                      | 54 |
| <b>Gambar 4. 31</b> Hasil Pengukuran Menggunakan Meteran.....                 | 55 |
| <b>Gambar 4. 32</b> Pengujian Jarak pada Jam 10.39 .....                      | 55 |
| <b>Gambar 4. 33</b> Pengujian Jarak pada Jam 10.40 .....                      | 56 |
| <b>Gambar 4. 34</b> Pengujian Jarak pada Jam 10.41 .....                      | 56 |
| <b>Gambar 4. 35</b> Pengujian Jarak pada Jam 10.42 .....                      | 56 |
| <b>Gambar 4. 36</b> Pengujian Jarak pada Jam 10.43.....                       | 57 |
| <b>Gambar 4. 37</b> Pengujian Jarak pada Jam 10.44.....                       | 57 |
| <b>Gambar 4. 38</b> Pengujian Jarak pada Jam 10.45.....                       | 57 |
| <b>Gambar 4. 39</b> Pengujian Jarak pada Jam 10.46.....                       | 58 |
| <b>Gambar 4. 40</b> Pengujian Jarak pada Jam 10.47 .....                      | 58 |
| <b>Gambar 4. 41</b> Pengujian Jarak pada Jam 10.48.....                       | 58 |
| <b>Gambar 4. 42</b> Grafik Pengukuran Tanaman dengan Jarak 30 cm .....        | 60 |
| <b>Gambar 4. 43</b> Pengukuran Menggunakan Meteran .....                      | 61 |
| <b>Gambar 4. 44</b> Hasil Pengukuran Menggunakan Meteran.....                 | 62 |
| <b>Gambar 4. 45</b> Pengujian Jarak pada Jam 10.50.....                       | 62 |
| <b>Gambar 4. 46</b> Pengujian Jarak pada Jam 10.51 .....                      | 63 |
| <b>Gambar 4. 47</b> Pengujian Jarak pada Jam 10.52 .....                      | 63 |
| <b>Gambar 4. 48</b> Pengujian Jarak pada Jam 10.53.....                       | 63 |
| <b>Gambar 4. 49</b> Pengujian Jarak pada Jam 10.54.....                       | 64 |

|                                                          |    |
|----------------------------------------------------------|----|
| <b>Gambar 4. 50</b> Pengujian Jarak pada Jam 10.55.....  | 64 |
| <b>Gambar 4. 51</b> Pengujian Jarak pada Jam 10.56.....  | 64 |
| <b>Gambar 4. 52</b> Pengujian Jarak pada Jam 10.57 ..... | 65 |
| <b>Gambar 4. 53</b> Pengujian Jarak pada Jam 10.58.....  | 65 |
| <b>Gambar 4. 54</b> Pengujian Jarak pada Jam 10.59.....  | 65 |
| <b>Gambar 4. 55</b> Grafik Pengukuran Jarak 50 cm .....  | 67 |