

## DAFTAR GAMBAR

|  |    |
|--|----|
| Gambar 3. 1 Diagram blok sistem.....   | 20 |
| Gambar 3. 2 Gambar antenna konvensional .....  | 20 |
| Gambar 3. 3 Struktur antenna EBG.....  | 21 |
| Gambar 3. 4 Prinsip kerja EBG .....  | 22 |
| Gambar 3. 5 Struktur Body-Phantom .....  | 23 |
| Gambar 3. 6 Sensor dan mikrokontroler .....  | 23 |
| Gambar 3. 7 Tempat peletakan device .....  | 24 |
| Gambar 3. 8 Flowchart antenna.....   | 25 |
| Gambar 3. 9 Flowchart IoT .....  | 27 |
| Gambar 3. 10 Flowchart sistem.....   | 29 |
| Gambar 4. 1 Desain antenna konvensional .....  | 35 |
| Gambar 4. 2 <i>Return loss</i> sebelum optimasi .....  | 36 |
| Gambar 4. 3 VSWR antenna konvensional sebelum optimasi .....   | 36 |
| Gambar 4. 4 <i>Bandwidth</i> simulasi antenna konvensional setelah optimasi .....                            | 37 |
| Gambar 4. 5 <i>Return loss</i> simulasi antenna konvensional setelah optimasi.....                           | 38 |
| Gambar 4. 6 VSWR simulasi antenna konvensional setelah optimasi .....  | 39 |
| Gambar 4. 7 Pola radiasi simulasi antenna konvensional frekuensi 5 GHz setelah optimasi.....                 | 39 |
| Gambar 4. 8 Pola radiasi simulasi antenna konvensional frekuensi 2,4 GHz setelah optimasi.....               | 39 |
| Gambar 4. 9 <i>Gain</i> simulasi antenna konvensional setelah optimasi .....                                 | 40 |
| Gambar 4. 10 Polarisasi Antena Konvensional Setelah Optimasi .....   | 41 |
| Gambar 4. 11 Perbandingan simulasi <i>return loss</i> antenna konvensional sebelum dan setelah optimasi..... | 42 |
| Gambar 4. 12 Perbandingan simulasi vswr antenna konvensional sebelum dan setelah optimasi.....               | 42 |
| Gambar 4. 13 Desain antenna dengan penambahan struktur EBG .....   | 43 |
| Gambar 4. 14 <i>Bandwidth</i> simulasi antenna dengan penambahan struktur EBG.....                           | 44 |
| Gambar 4. 15 VSWR simulasi antenna konvensional dengan penambahan EBG.....                                   | 45 |
| Gambar 4. 16 <i>Return loss</i> simulasi antenna dengan penambahan struktur EBG .....                        | 45 |
| Gambar 4. 17 Pola radiasi simulasi antenna dengan penambahan EBG frekuensi 5 GHz .....                       | 46 |

|  |      |
|--|------|
| Gambar 4. 18 Pola radiasi simulasi antenna dengan penambahan EBG frekuensi 2,4 GHz .....                           | 46   |
| Gambar 4. 19 <i>Gain</i> simulasi antenna dengan penambahan EBG .....  | 47   |
| Gambar 4. 20 Polarisasi simulasi antenna dengan penambahan EBG.....  | 48   |
| Gambar 4. 21 Perbandingan <i>bandwidth</i> simulasi antenna konvensional dan antenna dengan EBG .....              | 48   |
| Gambar 4. 22 Perbandingan <i>return loss</i> simulasi antenna konvensional dan antenna dengan EBG .....            | 49   |
| Gambar 4. 23 Perbandingan VSWR simulasi antenna konvensional dan antenna dengan EBG .....                          | 50   |
| Gambar 4. 24 Perbandingan pola radiasi simulasi antenna konvensional dan antenna dengan EBG frekuensi 2,4 GHz..... | 49   |
| Gambar 4. 25 Perbandingan pola radiasi simulasi antenna konvensional dan antenna dengan EBG frekuensi 5 GHz.....   | 530  |
| Gambar 4. 26 Perbandingan pola radiasi simulasi antenna konvensional dan antenna dengan EBG .....                  | 540  |
| Gambar 4. 27 Fabrikasi antenna konvensional .....  | 541  |
| Gambar 4. 28 <i>Bandwidth</i> pengukuran antenna konvensional.....   | 552  |
| Gambar 4. 29 <i>Return loss</i> pengukuran antenna konvensional .....  | 552  |
| Gambar 4. 30 VSWR pengukuran antenna konvensional.....   | 563  |
| Gambar 4. 31 Pola radiasi pengukuran antenna konvensional frekuensi 2,4 GHz ..                                     | 583  |
| Gambar 4. 32 Pola radiasi pengukuran antenna konvensional frekuensi 5 GHz .....                                    | 58   |
| Gambar 4. 33 Desain fabrikasi antenna dengan penambahan struktur <i>ring</i> EBG ....                              | 59   |
| Gambar 4. 34 <i>Bandwidth</i> pengukuran antenna dengan penambahan EBG .....                                       | 59   |
| Gambar 4. 35 <i>Return loss</i> pengukuran antenna dengan EBG .....  | 60   |
| Gambar 4. 36 VSWR antenna dengan EBG .....   | 60   |
| Gambar 4. 37 Pola radiasi pengukuran antenna dengan EBG frekuensi 2,4 GHz.....                                     | 62   |
| Gambar 4. 38 Pola radiasi pengukuran antenna dengan EBG frekuensi 5 GHz....  | 6358 |
| Gambar 4. 39 Perbandingan <i>bandwidth</i> pengukuran antenna konvensional dan antenna dengan EBG .....            | 63   |
| Gambar 4. 40 Perbandingan <i>return loss</i> pengukuran antenna konvensional dan antenna dengan EBG .....          | 64   |
| Gambar 4. 41 Perbandingan VSWR pengukuran antenna konvensional dan antenna dengan EBG .....                        | 64   |

|  |    |
|--|----|
| Gambar 4. 42 Perbandingan pola radiasi pengukuran antenna konvensional dan antenna dengan EBG frekuensi 2,4 GHz..... | 66 |
| Gambar 4. 43 Perbandingan pola radiasi antenna konvensional dan antenna dengan EBG frekuensi 5 GHz.....              | 66 |
| Gambar 4. 44 Mikrokontroler ESP32 .....  | 68 |
| Gambar 4. 45 <i>Pulse heart sensor</i> .....   | 70 |
| Gambar 4. 46 <i>GPS Neo 7M</i> .....   | 71 |
| Gambar 4. 47 <i>Dashboard thingspeak</i> .....   | 71 |
| Gambar 4. 48 <i>Field monitoring pulse heart sensor</i> .....  | 71 |
| Gambar 4. 49 <i>Field monitoring GPS Neo 7M</i> .....  | 69 |
| Gambar 5. 1 Kurva perbandingan <i>bandwidth</i> simulasi dan pengukuran konvensional .....                           | 82 |
| Gambar 5. 2 Kurva perbandingan <i>return loss</i> simulasi dan pengukuran konvensional .....                         | 83 |
| Gambar 5. 3 Perbandingan VSWR konvensional simulasi dan pengukuran .....   | 83 |
| Gambar 5. 4 Perbandingan pola radiasi <i>azimuth</i> 2,4 GHz .....   | 84 |
| Gambar 5. 5 Perbandingan pola radiasi elevasi 2,4 GHz .....  | 84 |
| Gambar 5. 6 Perbandingan pola radiasi <i>azimuth</i> 5 GHz .....   | 85 |
| Gambar 5. 7 Perbandingan pola radiasi elevasi 5 GHz .....  | 85 |
| Gambar 5. 8 Perbandingan <i>bandwidth</i> pengukuran dan simulasi EBG .....  | 87 |
| Gambar 5. 9 Perbandingan <i>return loss</i> pengukuran dan simulasi EBG .....  | 87 |
| Gambar 5. 10 Perbandingan VSWR simulasi dan pengukuran EBG .....   | 88 |
| Gambar 5. 11 Perbandingan pola radiasi <i>azimuth</i> EBG 2,4 GHz.....   | 88 |
| Gambar 5. 12 Perbandingan pola radiasi elevasi EBG 2,4 GHz.....  | 89 |
| Gambar 5. 13 Perbandingan pola radiasi <i>azimuth</i> EBG 5 GHz.....   | 89 |
| Gambar 5. 14 Perbandingan pola radiasi elevasi EBG 5 GHz.....  | 90 |
| Gambar 5. 15 Grafik perbandingan detak jantung diam.....   | 91 |
| Gambar 5. 16 Grafik perbandingan detak jantung berlari.....  | 92 |
| Gambar 5. 17 <i>Field monitoring pulse heart sensor</i> .....  | 94 |
| Gambar 5. 18 Data Kecepatan Berlari .....  | 95 |
| Gambar 5. 19 <i>Field monitoring GPS Neo 7M</i> .....  | 97 |
| Gambar 5. 20 <i>Field monitoring pulse heart sensor dan GPS Neo 7 M</i> .....  | 97 |