

## DAFTAR GAMBAR

|  |    |
|--|----|
| <b>Gambar 3. 1</b> Antena MIMO dengan EBG.....                                     | 11 |
| <b>Gambar 3. 2</b> Antena MIMO dengan truncated corner.....                        | 12 |
| <b>Gambar 3. 3</b> Diagram Alir Perancangan .....                                  | 17 |
| <b>Gambar 3. 4</b> Diagram Block Hardware.....                                     | 25 |
| <b>Gambar 3. 5</b> Diagram Block Software .....                                    | 26 |
| <b>Gambar 3. 6</b> Jaringan Dua Port S-Parameter .....                             | 29 |
| <b>Gambar 3. 7</b> Antena Dimensi Awal .....                                       | 34 |
| <b>Gambar 3. 8</b> Grafik Return loss Antena Dimensi Awal.....                     | 34 |
| <b>Gambar 3. 9</b> Grafik VSWR Antena Dimensi Awal .....                           | 35 |
| <b>Gambar 3. 10</b> Antena Dimensi Detelah Optimasi.....                           | 36 |
| <b>Gambar 3. 11</b> Grafik Return loss Antena Setelah Optimasi.....                | 36 |
| <b>Gambar 3. 12</b> Grafik VSWR Antena Setelah Optimasi .....                      | 37 |
| <b>Gambar 3. 13</b> Grafik Mutual coupling Antena Setelah Optimasi .....           | 37 |
| <b>Gambar 3. 14</b> Antena Suspended Stripline .....                               | 38 |
| <b>Gambar 3. 15</b> Grafik S2.1 Suspended Stripline .....                          | 39 |
| <b>Gambar 3. 16</b> Antena dengan Struktur EBG.....                                | 39 |
| <b>Gambar 3. 17</b> Return loss Antena dengan Struktur EBG.....                    | 40 |
| <b>Gambar 3. 18</b> VSWR Antena dengan Struktur EBG .....                          | 40 |
| <b>Gambar 3. 19</b> Mutual coupling Antena dengan Struktur EBG .....               | 40 |
| <b>Gambar 3. 20</b> Pola Radiasi Azimuth Antena dengan Struktur EBG.....           | 41 |
| <b>Gambar 3. 21</b> Pola Radiasi Elevasi Antena dengan Struktur EBG.....           | 41 |
| <b>Gambar 3. 22</b> Polarisasi Antena dengan Struktur EBG .....                    | 41 |
| <b>Gambar 3. 23</b> Desain Antena Truncated dengan Posisi Pencatuan yang Sama..... | 43 |
| <b>Gambar 3. 24</b> Grafik Perbandingan S1.1 dan S2.2 .....                        | 44 |
| <b>Gambar 3. 25</b> Grafik Perbandingan VSWR LHCP dan RHCP.....                    | 44 |
| <b>Gambar 3. 26</b> Desain Antena Truncated dengan Posisi Pencatuan yang Sama..... | 45 |
| <b>Gambar 3. 27</b> Grafik Perbandingan S1.1 dan S2.2 .....                        | 46 |
| <b>Gambar 3. 28</b> Grafik Perbandingan VSWR LHCP dan RHCP.....                    | 46 |
| <b>Gambar 3. 29</b> Grafik S2.1 dan S1.2 dengan Posisi Pencatuan yang Sama ..      | 47 |

|  |    |
|--|----|
| <b>Gambar 3. 30</b> Desain Antena Truncated dengan Posisi Pencatuan yang Berbeda ..... | 48 |
| <b>Gambar 3. 31</b> Grafik Perbandingan S1.1 dan S2.2 .....                            | 48 |
| <b>Gambar 3. 32</b> Grafik Perbandingan VSWR LHCP dan RHCP.....                        | 49 |
| <b>Gambar 3. 33</b> Grafik S2.1 dan S2.1 dengan Posisi Pencatuan yang Berbeda49        |    |
| <b>Gambar 3. 34</b> Grafik Perbandingan Gain LHCP dan RHCP .....                       | 50 |
| <b>Gambar 3. 35</b> Pola Radiasi Azimuth LHCP dan RHCP.....                            | 51 |
| <b>Gambar 3. 36</b> Pola Radiasi Elevasi LHCP dan RHCP.....                            | 51 |
| <b>Gambar 3. 37</b> Grafik Perbandingan Polarisasi LHCP .....                          | 52 |
| <b>Gambar 3. 38</b> Grafik Perbandingan Polarisasi RHCP.....                           | 52 |
| <b>Gambar 3. 39</b> Jadwal Pengerjaan .....  | 53 |
| <b>Gambar 4. 1</b> Ilustrasi Pengukuran Antena.....                                    | 55 |
| <b>Gambar 4. 2</b> Antena EBG Tampak Depan .....                                       | 56 |
| <b>Gambar 4. 3</b> Antena EBG Tampak Belakang .....                                    | 56 |
| <b>Gambar 4. 4</b> Antena <i>Truncated</i> Tampak Depan.....                           | 59 |
| <b>Gambar 4. 5</b> Antena <i>Truncated</i> Tampak Belakang .....                       | 59 |
| <b>Gambar 4. 6</b> Instal Library UHD.....   | 62 |
| <b>Gambar 4. 7</b> Menambahkan Repository .....  | 63 |
| <b>Gambar 4. 8</b> Install srsran.....   | 63 |
| <b>Gambar 4. 9</b> Download dan Build srsRAN .....                                     | 63 |
| <b>Gambar 4. 10</b> Instalasi srsENB .....   | 63 |
| <b>Gambar 4. 11</b> Running srsENB .....   | 64 |
| <b>Gambar 4. 12</b> File enb.conf .....  | 64 |
| <b>Gambar 4. 13</b> Instalasi srsEPC .....   | 65 |
| <b>Gambar 4. 14</b> Konfigurasi File.....  | 65 |
| <b>Gambar 4. 15</b> Running srsEPC .....   | 65 |
| <b>Gambar 4. 16</b> File Konfigurasi user dsb.....                                     | 65 |
| <b>Gambar 4. 17</b> Install srsUE .....  | 66 |
| <b>Gambar 4. 18</b> Konfigurasi File.....  | 66 |
| <b>Gambar 4. 19</b> Konfigurasi ue.conf .....  | 66 |
| <b>Gambar 4. 20</b> <i>Running</i> srsUE.....  | 66 |
| <b>Gambar 4. 21</b> Perbandingan S11 .....   | 67 |

|                     |   |    |
|---------------------|---|----|
| <b>Gambar 4. 22</b> | Bandwidth Hasil Pengukuran .....                    | 68 |
| <b>Gambar 4. 23</b> | Perbandingan VSWR Port Kiri .....                   | 68 |
| <b>Gambar 4. 24</b> | Perbandingan S22 .....                              | 69 |
| <b>Gambar 4. 25</b> | Bandwidth Hasil Pengukuran .....                    | 70 |
| <b>Gambar 4. 26</b> | Perbandingan VSWR Port Kanan .....                  | 70 |
| <b>Gambar 4. 27</b> | Grafik S21 dan S12 .....                            | 71 |
| <b>Gambar 4. 28</b> | Perbandingan Pola Radiasi Azimuth Port Kiri .....   | 72 |
| <b>Gambar 4. 29</b> | Perbandingan Pola Radiasi Elevasi Port Kiri .....   | 72 |
| <b>Gambar 4. 30</b> | Perbandingan Pola Radiasi Azimuth Port Kanan .....  | 73 |
| <b>Gambar 4. 31</b> | Perbandingan Pola Radiasi Elevasi Port Kanan .....  | 73 |
| <b>Gambar 4. 32</b> | Perbandingan Polarisasi Simulasi .....              | 74 |
| <b>Gambar 4. 33</b> | Perbandingan Polarisasi Simulasi .....              | 74 |
| <b>Gambar 4. 34</b> | Perbandingan Polarisasi Pengukuran .....            | 75 |
| <b>Gambar 4. 35</b> | Perbandingan Polarisasi Pengukuran .....            | 75 |
| <b>Gambar 4. 36</b> | Grafik Perbandingan S1.1 LHCP .....                 | 78 |
| <b>Gambar 4. 37</b> | Bandwidth Pada Hasil Pengukuran LHCP .....          | 78 |
| <b>Gambar 4. 38</b> | Grafik Perbandingan S2.2 RHCP .....                 | 79 |
| <b>Gambar 4. 39</b> | Bandwidth Pada Hasil Pengukuran RHCP .....          | 80 |
| <b>Gambar 4. 40</b> | Grafik Perbandingan VSWR LHCP .....                 | 81 |
| <b>Gambar 4. 41</b> | Grafik Perbandingan VSWR RHCP .....                 | 81 |
| <b>Gambar 4. 42</b> | Grafik Perbandingan S2.1 dan S1.2 .....             | 82 |
| <b>Gambar 4. 43</b> | Grafik Perbandingan Pola Radiasi Azimuth LHCP ..... | 83 |
| <b>Gambar 4. 44</b> | Grafik Perbandingan Pola Radiasi Elevasi LHCP ..... | 83 |
| <b>Gambar 4. 45</b> | Grafik Perbandingan Pola Radiasi Azimuth RHCP ..... | 84 |
| <b>Gambar 4. 46</b> | Grafik Perbandingan Pola Radiasi Elevasi RHCP ..... | 84 |
| <b>Gambar 4. 47</b> | Perbandingan Polarisasi LHCP .....                  | 85 |
| <b>Gambar 4. 48</b> | Pengukuran Polarisasi LHCP .....                    | 86 |
| <b>Gambar 4. 49</b> | Grafik Perbandingan Polarisasi RHCP .....           | 87 |
| <b>Gambar 4. 50</b> | Pengukuran Polarisasi RHCP .....                    | 88 |
| <b>Gambar 5. 1</b>  | Skema Pengujian Sistem .....                        | 93 |
| <b>Gambar 5. 2</b>  | Skema Sistem SISO .....                             | 96 |
| <b>Gambar 5. 3</b>  | Skema Sistem SIMO .....                             | 97 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>Gambar 5. 4</b> Skema Sistem MISO .....                    | 97  |
| <b>Gambar 5. 5</b> Grafik Bitrate Downlink SISO .....         | 99  |
| <b>Gambar 5. 6</b> Grafik Bitrate Uplink SISO .....           | 100 |
| <b>Gambar 5. 7</b> Grafik Packet loss Downlink SISO .....     | 101 |
| <b>Gambar 5. 8</b> Grafik Packet loss Uplink SISO .....       | 101 |
| <b>Gambar 5. 9</b> Grafik Bitrate Downlink SIMO.....          | 102 |
| <b>Gambar 5. 10</b> Grafik Bitrate Uplink SIMO.....           | 103 |
| <b>Gambar 5. 11</b> Grafik Packet loss Downlink SIMO.....     | 104 |
| <b>Gambar 5. 12</b> Grafik Packet loss Uplink SIMO.....       | 105 |
| <b>Gambar 5. 13</b> Grafik Bitrate Downlink MISO.....         | 106 |
| <b>Gambar 5. 14</b> Grafik Bitrate Uplink MISO.....           | 106 |
| <b>Gambar 5. 15</b> Grafik Packet loss Downlink MISO.....     | 107 |
| <b>Gambar 5. 16</b> Grafik Packet loss Uplink MISO.....       | 108 |
| <b>Gambar 5. 17</b> Grafik Perbandingan RSRP .....            | 108 |
| <b>Gambar 5. 18</b> Grafik Perbandingan SNR.....              | 109 |
| <b>Gambar 5. 19</b> Grafik RSRP Berdasarkan Jarak Antena..... | 112 |
| <b>Gambar 5. 20</b> Grafik SNR Berdasarkan Jarak Antena.....  | 113 |
| <b>Gambar 5. 21</b> Grafik Bitrate Downlink SISO .....        | 114 |
| <b>Gambar 5. 22</b> Grafik Bitrate Uplink SISO .....          | 115 |
| <b>Gambar 5. 23</b> Grafik Packet loss Downlink SISO .....    | 116 |
| <b>Gambar 5. 24</b> Grafik Packet loss Uplink SISO .....      | 116 |
| <b>Gambar 5. 25</b> Grafik Bitrate Downlink SIMO.....         | 117 |
| <b>Gambar 5. 26</b> Grafik Bitrate Uplink SIMO.....           | 118 |
| <b>Gambar 5. 27</b> Grafik Packet loss Downlink SIMO.....     | 118 |
| <b>Gambar 5. 28</b> Grafik Packet loss Uplink SIMO.....       | 119 |
| <b>Gambar 5. 29</b> Grafik Bitrate Downlink MISO.....         | 120 |
| <b>Gambar 5. 30</b> Grafik Bitrate Uplink MISO.....           | 121 |
| <b>Gambar 5. 31</b> Grafik Packet loss Downlink MISO.....     | 122 |
| <b>Gambar 5. 32</b> Grafik Packet loss Uplink MISO.....       | 122 |
| <b>Gambar 5. 33</b> Grafik Perbandingan RSRP .....            | 123 |
| <b>Gambar 5. 34</b> Grafik Perbandingan SNR.....              | 124 |
| <b>Gambar 5. 35</b> Grafik RSRP Berdasarkan Jarak Antena..... | 126 |

**Gambar 5. 36** Grafik SNR Berdasarkan Jarak Antena..... 127