

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gambar 2.1</b> Arsitektur OpenFlow[6] .....                                     | 5  |
| <b>Gambar 2.2</b> Arsitektur Open vSwitch[16] .....                                | 6  |
| <b>Gambar 3.1</b> <i>Flowchart</i> tahapan penelitian.....                         | 8  |
| <b>Gambar 3.2</b> Desain topologi jaringan .....                                   | 10 |
| <b>Gambar 3.3</b> Arsitektur <i>software</i> .....                                 | 11 |
| <b>Gambar 3.4</b> Arsitektur Ryu SDN <i>framework</i> [19] .....                   | 12 |
| <b>Gambar 3.5</b> Konfigurasi <i>port</i> .....                                    | 13 |
| <b>Gambar 4.1</b> Spesifikasi TP-Link WR1043ND[13] .....                           | 14 |
| <b>Gambar 4.2</b> Topologi pengujian pada TP-Link WR-1043ND v2 .....               | 15 |
| <b>Gambar 4.3</b> Grafik <i>bandwidht</i> pada perangkat TP-Link WR-1043ND .....   | 15 |
| <b>Gambar 4.4</b> Grafik <i>throughput</i> pada perangkat TP-Link WR-1043ND .....  | 16 |
| <b>Gambar 4.5</b> Topologi pengujian <i>controller</i> .....                       | 17 |
| <b>Gambar 4.6</b> Konfigurasi IP pada PC1 .....                                    | 18 |
| <b>Gambar 4.7</b> Konfigurasi IP pada PC2 .....                                    | 18 |
| <b>Gambar 4.8</b> PC1 melakukan ping ke PC2 .....                                  | 19 |
| <b>Gambar 4.9</b> PC2 melakukan ping ke PC1 .....                                  | 19 |
| <b>Gambar 4.10</b> Raspberry Pi berperan sebagai SDN <i>controller</i> .....       | 20 |
| <b>Gambar 4.11</b> TP-Link WR1043-ND berperan sebagai SDN <i>switch</i> .....      | 20 |
| <b>Gambar 4.12</b> PC1 melakukan <i>ping</i> ke PC2 .....                          | 21 |
| <b>Gambar 4.13</b> PC2 melakukan <i>ping</i> ke PC1 .....                          | 21 |
| <b>Gambar 4.14</b> Grafik <i>bandwidth</i> pada pengujian <i>controller</i> .....  | 22 |
| <b>Gambar 4.15</b> Grafik <i>throughput</i> pada pengujian <i>controller</i> ..... | 22 |
| <b>Gambar 4.16</b> Menjalankan SDN Apps dengan <i>static routing</i> .....         | 23 |
| <b>Gambar 4.17</b> Konfigurasi pada OVS switch1 .....                              | 25 |
| <b>Gambar 4.18</b> Konfigurasi pada OVS switch2.....                               | 25 |

|                                                                                                   |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gambar 4.19</b> Konfigurasi pada OVS switch3.....                                              | 26 |
| <b>Gambar 4.20</b> Jaringan saling terhubung dari PC 1 ke PC 3 .....                              | 26 |
| <b>Gambar 4.21</b> Screenshoot awal saat terjadinya <i>broadcast storm</i> .....                  | 27 |
| <b>Gambar 4.22</b> Screenshoot akhir saat terjadinya <i>broadcast storm</i> .....                 | 28 |
| <b>Gambar 4.23</b> Menjalankan VNC <i>client</i> pada PC <i>controller</i> .....                  | 29 |
| <b>Gambar 4.24</b> <i>Interface</i> pada VNC <i>client</i> .....                                  | 29 |
| <b>Gambar 4.25</b> Terjadi gangguan koneksi saat melakukan <i>ping</i> ke <i>gateway</i> .....    | 30 |
| <b>Gambar 4.26</b> <i>Multiple connection</i> terjadi saat <i>link controller</i> terpasang ..... | 31 |
| <b>Gambar 4.27</b> Menjalankan SDN dengan STP .....                                               | 32 |
| <b>Gambar 4.28</b> Hasil yang ditampilkan dari STP PC 1 ke PC 3.....                              | 32 |
| <b>Gambar 4.29</b> Grafik <i>bandwidth</i> pada STP .....                                         | 33 |
| <b>Gambar 4.30</b> Grafik <i>throughput</i> pada STP .....                                        | 34 |
| <b>Gambar 4.31</b> Grafik <i>delay</i> pada STP.....                                              | 34 |
| <b>Gambar 4.32</b> Grafik <i>jitter</i> pada STP .....                                            | 35 |
| <b>Gambar 4.33</b> Grafik <i>packet loss</i> pada STP.....                                        | 35 |
| <b>Gambar L1</b> <i>Update repository</i> Ubuntu .....                                            | 40 |
| <b>Gambar L2</b> <i>Install dependencies</i> .....                                                | 41 |
| <b>Gambar L3</b> <i>Cloning</i> openWrt 14.07 dari github.....                                    | 42 |
| <b>Gambar L4</b> <i>Update script</i> OpenWrt .....                                               | 43 |
| <b>Gambar L5</b> Konfigurasi Makefile openWrt .....                                               | 44 |
| <b>Gambar L6</b> Memilih <i>package</i> yang akan di <i>install</i> .....                         | 45 |
| <b>Gambar L7</b> Memperbaiki <i>link download</i> karena terjadi <i>error</i> .....               | 46 |
| <b>Gambar L8</b> OpenWrt selesai dikompilasi .....                                                | 46 |
| <b>Gambar L9</b> Alamat IP untuk instalasi OpenWrt pada perangkat .....                           | 47 |
| <b>Gambar L10</b> <i>Login</i> ke perangkat menggunakan <i>web browser</i> .....                  | 47 |
| <b>Gambar L11</b> <i>Upgrade</i> perangkat ke openWrt .....                                       | 48 |

|                                                                                                       |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gambar L12</b> <i>Formatting SD Card</i> .....                                                     | 49 |
| <b>Gambar L13</b> Proses <i>write</i> ke <i>SD Card</i> berhasil .....                                | 50 |
| <b>Gambar L14</b> Proses <i>scan IP</i> .....                                                         | 50 |
| <b>Gambar L15</b> Jendela <i>Putty</i> .....                                                          | 51 |
| <b>Gambar L16</b> Jendela konfigurasi <i>Raspberry Pi</i> .....                                       | 51 |
| <b>Gambar L17</b> <i>Ryu controller</i> selesai terpasang .....                                       | 52 |
| <b>Gambar L18</b> Topologi jaringan <i>SDN</i> .....                                                  | 63 |
| <b>Gambar L19</b> <i>Ryu controller</i> menjalankan <i>SDN Apps</i> untuk <i>static routing</i> ..... | 64 |
| <b>Gambar L20</b> Membuka terminal baru dengan <i>SSH</i> .....                                       | 64 |