

## DAFTAR ISI

|  |           |
|--|-----------|
| HALAMAN JUDUL.....                           | i         |
| HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING.....     | ii        |
| HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....        | iii       |
| HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR..... | iv        |
| HALAMAN PERSEMBAHAN .....                    | v         |
| HALAMAN MOTO .....                           | vi        |
| KATA PENGANTAR .....                         | vii       |
| SARI .....                                   | ix        |
| GLOSARIUM.....                               | x         |
| DAFTAR ISI .....                             | xi        |
| DAFTAR TABEL.....                            | xiii      |
| DAFTAR DIAGRAM.....                          | xiv       |
| DAFTAR GAMBAR .....                          | xv        |
| <b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>               | <b>1</b>  |
| 1.1 Latar Belakang.....                      | 1         |
| 1.2 Rumusan Masalah.....                     | 3         |
| 1.3 Tujuan Penelitian .....                  | 3         |
| 1.4 Batasan Masalah .....                    | 3         |
| 1.5 Usulan Penyelesaian .....                | 3         |
| 1.6 Metode Penelitian .....                  | 4         |
| 1.6.1 Perencanaan.....                       | 4         |
| 1.6.2 Desain Alat.....                       | 4         |
| 1.6.3 Implementasi dan Pengujian .....       | 4         |
| 1.6.4 Analisa Hasil Pengukuran.....          | 5         |
| 1.6.5 Pembuatan Laporan .....                | 5         |
| 1.7 Sistematika Penulisan.....               | 5         |
| 1.7.1 BAB I PENDAHULUAN .....                | 5         |
| 1.7.2 BAB II LANDASAN TEORI .....            | 5         |
| 1.7.3 BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....    | 5         |
| 1.7.4 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....      | 6         |
| 1.7.5 BAB V PENUTUP .....                    | 6         |
| <b>BAB II LANDASAN TEORI.....</b>            | <b>7</b>  |
| 2.1 Landasan Teori .....                     | 7         |
| 2.1.1 Internet .....                         | 7         |
| 2.1.2 <i>Quality of Service (QoS)</i> .....  | 8         |
| 2.1.3 <i>Mobile Broadband</i> .....          | 11        |
| 2.1.4 SmokePing .....                        | 11        |
| 2.1.5 Iperf.....                             | 12        |
| 2.1.6 OpenSignal .....                       | 12        |
| 2.1.7 Raspberry Pi .....                     | 12        |
| 2.1.8 SIM7600E 4G HAT.....                   | 13        |
| 2.2 Penelitian Terkait.....                  | 14        |
| <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>    | <b>15</b> |
| 3.1 Perencanaan .....                        | 15        |
| 3.2 Desain Alat .....                        | 16        |
| 3.3 Implementasi dan Pengujian.....          | 21        |
| 3.4 Analisis Hasil Pengukuran .....          | 22        |

|                                   |                                       |    |
|-----------------------------------|---------------------------------------|----|
| 3.5                               | Pembuatan Laporan.....                | 22 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN ..... |                                       | 23 |
| 4.1                               | Jambidan.....                         | 23 |
| 4.1.1                             | Pengukuran <i>Packet Loss</i> .....   | 25 |
| 4.1.2                             | Pengukuran <i>Latency</i> .....       | 27 |
| 4.1.3                             | Pengukuran <i>Jitter</i> .....        | 29 |
| 4.1.4                             | Pengukuran <i>Throughput</i> .....    | 31 |
| 4.1.5                             | Pengukuran Ketersediaan Jaringan..... | 33 |
| 4.2                               | Kricak.....                           | 34 |
| 4.2.1                             | Pengukuran <i>Packet Loss</i> .....   | 37 |
| 4.2.2                             | Pengukuran <i>Latency</i> .....       | 39 |
| 4.2.3                             | Pengukuran <i>Jitter</i> .....        | 41 |
| 4.2.4                             | Pengukuran <i>Throughput</i> .....    | 43 |
| 4.2.5                             | Pengukuran Ketersediaan Jaringan..... | 45 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....   |                                       | 47 |
| 5.1                               | Kesimpulan.....                       | 47 |
| 5.2                               | Saran.....                            | 48 |
| DAFTAR PUSTAKA .....              |                                       | 49 |

**DAFTAR TABEL**

|   |    |
|---|----|
| Tabel 2.1 Standar TIPHON TR 101 329 V2.1.1 .....    | 11 |
| Tabel 3.1 Perencanaan <i>Sample</i> Pengukuran..... | 16 |

**DAFTAR DIAGRAM**

|  |    |
|--|----|
| Diagram 4.1 <i>Packet Loss</i> di Jambidan .....   | 26 |
| Diagram 4.2 <i>Packet Loss</i> Kedua ISP di Wilayah Jambidan secara <i>Real Time</i> ..... | 26 |
| Diagram 4.3 <i>Latency</i> di Jambidan .....   | 28 |
| Diagram 4.4 <i>Latency</i> Kedua ISP di Wilayah Jambidan secara <i>Real Time</i> .....     | 28 |
| Diagram 4.5 <i>Jitter</i> di Jambidan.....   | 30 |
| Diagram 4.6 <i>Jitter</i> Kedua ISP di Wilayah Jambidan secara <i>Real Time</i> .....      | 30 |
| Diagram 4.7 <i>Throughput</i> di Jambidan .....  | 32 |
| Diagram 4.8 <i>Throughput</i> Kedua ISP di Wilayah Jambidan secara <i>Real Time</i> .....  | 32 |
| Diagram 4.9 <i>Packet Loss</i> di Kricak .....   | 37 |
| Diagram 4.10 <i>Packet Loss</i> Kedua ISP di Wilayah Kricak secara <i>Real Time</i> .....  | 38 |
| Diagram 4.11 Rata-Rata <i>Latency</i> di Kricak .....                                      | 39 |
| Diagram 4.12 <i>Latency</i> Kedua ISP di Wilayah Kricak secara <i>Real Time</i> .....      | 40 |
| Diagram 4.13 <i>Jitter</i> di Kricak.....  | 41 |
| Diagram 4.14 <i>Jitter</i> Kedua ISP di Wilayah Kricak secara <i>Real Time</i> .....       | 42 |
| Diagram 4.15 <i>Throughput</i> di Kricak.....  | 44 |
| Diagram 4.16 <i>Throughput</i> Kedua ISP di Wilayah Kricak secara <i>Real Time</i> .....   | 44 |

## DAFTAR GAMBAR

|  |    |
|--|----|
| Gambar 2.1 Aplikasi OpenSignal .....   | 12 |
| Gambar 2.2 Raspberry Pi 3 Model B .....  | 13 |
| Gambar 2.3 SIM7600E 4G HAT .....   | 14 |
| Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....   | 15 |
| Gambar 3.2 <i>Coverage Map</i> Kedua ISP di Jambidan pada OpenSignal .....           | 16 |
| Gambar 3.3 <i>Coverage Map</i> Kedua ISP di Kricak pada OpenSignal .....             | 16 |
| Gambar 3.4 Rancangan Alat Tampak Atas .....  | 17 |
| Gambar 3.5 Rancangan Alat Tampak Samping .....                                       | 17 |
| Gambar 3.6 Konfigurasi Target dan Rawlog .....                                       | 18 |
| Gambar 3.7 Konfigurasi FPing .....   | 18 |
| Gambar 3.8 Konfigurasi Metode Pengiriman Ping .....                                  | 18 |
| Gambar 3.9 <code>smokepingController.py</code> .....                                 | 19 |
| Gambar 3.10 Konfigurasi Iperf3 Server .....  | 20 |
| Gambar 3.11 <code>automeasure.sh</code> .....  | 20 |
| Gambar 3.12 Konfigurasi Crontab .....  | 20 |
| Gambar 3.13 <code>OnModule.sh</code> .....   | 21 |
| Gambar 3.14 Alur Kerja Pengukuran .....  | 22 |
| Gambar 4.1 Peletakan Alat di Jambidan .....  | 23 |
| Gambar 4.2 Kondisi wilayah Jambidan 1 .....  | 24 |
| Gambar 4.3 Kondisi Wilayah Jambidan 2 .....  | 24 |
| Gambar 4.4 Kondisi Wilayah Jambidan berdasarkan Google Maps .....                    | 25 |
| Gambar 4.5 Contoh Peta Ketersediaan Jaringan oleh <i>Front-End</i> di Jambidan ..... | 34 |
| Gambar 4.6 Peletakan Alat di Kricak .....  | 35 |
| Gambar 4.7 Kondisi Wilayah Kricak 1 .....  | 35 |
| Gambar 4.8 Kondisi Wilayah Kricak 2 .....  | 36 |
| Gambar 4.9 Kondisi Wilayah Kricak Berdasarkan Google Maps .....                      | 36 |
| Gambar 4.10 Contoh Peta Ketersediaan Jaringan oleh <i>Front-End</i> di Kricak .....  | 46 |