

**IMPLEMENTASI METODE PCQ DAN QUEUE TREE UNTUK  
MANAJEMEN BANDWIDTH PADA SMA N 1  
KARANGDOWO KLATEN**

**SKRIPSI**



disusun oleh

**Pradita Sony Agusta**

**15.11.8591**

**PROGRAM SARJANA  
PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2020**

**IMPLEMENTASI METODE PCQ DAN QUEUE TREE UNTUK  
MANAJEMEN BANDWIDTH PADA SMA N 1  
KARANGDOWO KLATEN**

**SKRIPSI**

untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai gelar Sarjana  
pada Program Studi Informatika



disusun oleh

**Pradita Sony Agusta**

**15.11.8591**

**PROGRAM SARJANA  
PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2020**

**PERSETUJUAN**

**SKRIPSI**

**IMPLEMENTASI METODE PCQ DAN QUEUE TREE UNTUK  
MANAJEMEN BANDWIDTH PADA SMA N 1  
KARANGDOWO KLATEN**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Pradita Sony Agusta**

**15.11.8591**

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi  
pada tanggal 19 Juni 2020

**Dosen Pembimbing,**

**Andika Agus Slameto, M.Kom.**

**NIK. 190302109**

**PENGESAHAN**  
**SKRIPSI**  
**IMPLEMENTASI METODE PCQ DAN QUEUE TREE UNTUK**  
**MANAJEMEN BANDWIDTH PADA SMA N 1**  
**KARANGDOWO KLATEN**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Pradita Sony Agusta**

**15.11.8591**

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal 16 Juli 2020

**Susunan Dewan Penguji**

**Nama Penguji**

**Tanda Tangan**

**Nila Feby Puspitasari, S.Kom, M.Cs.**  
**NIK. 190302161**

\_\_\_\_\_

**Arif Akbarul Huda, S.Si, M.Eng.**  
**NIK. 190302287**

\_\_\_\_\_

**Andika Agus Slameto, M.Kom.**  
**NIK. 190302109**

\_\_\_\_\_

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer  
Tanggal 16 Juli 2020

**DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**Krisnawati, S.Si.M.T.**  
**NIK. 190302038**

## PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Yogyakarta, 16 Juli 2020



Pradita Sony Agusta

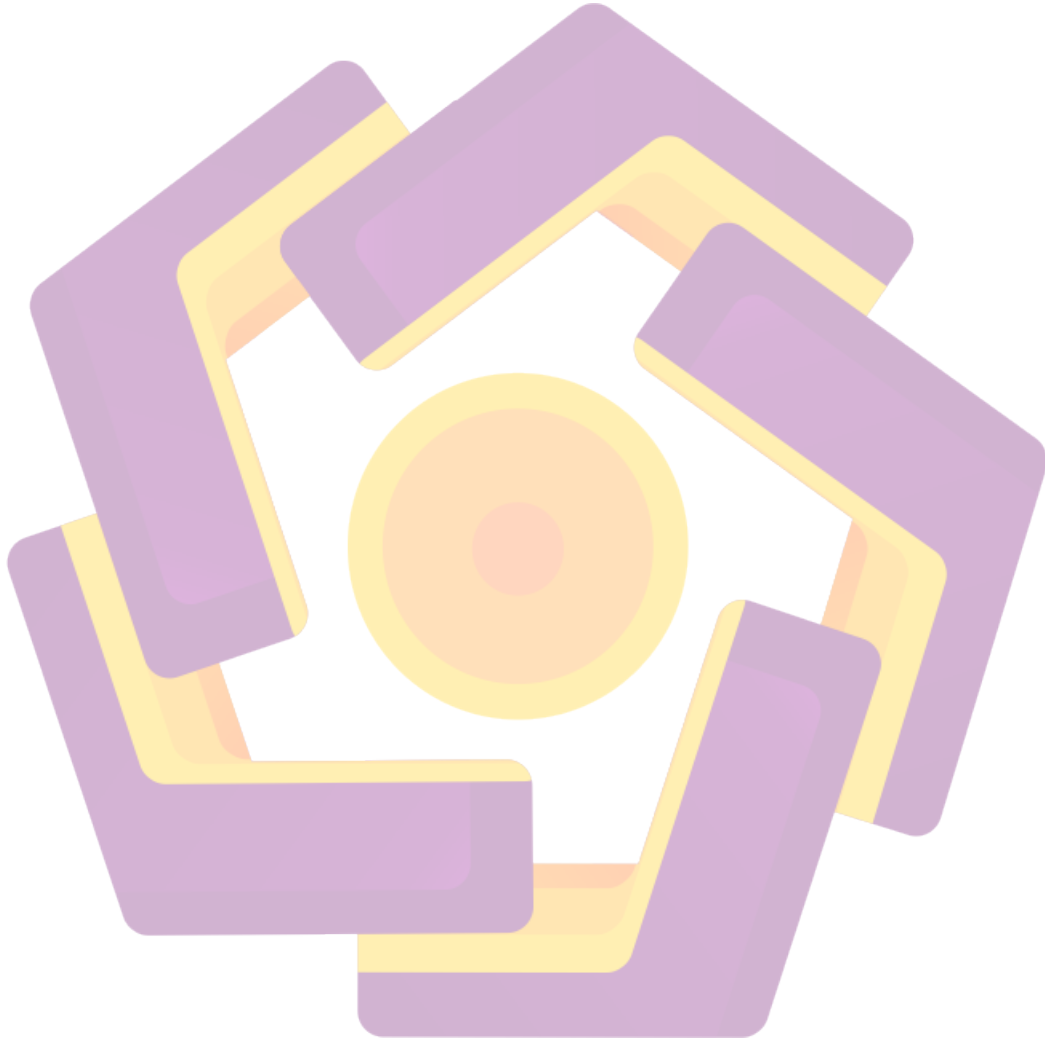
NIM. 15.11.8591

## **MOTTO**

“ Man jadda wajada ”

“ Selalu ada pintu besi disetiap kehidupan ”

“ jangan pernah putus asa saat ada tebing tinggi untuk dipanjat ”



## **PERSEMBAHAN**

Puji dan syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga bisa menyelesaikan skripsi dengan baik. Skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Allah SWT yang memberikan kemudahan dan kelancaran dalam mengerjakan skripsi ini.
2. Kedua orangtua yang selalu mendukung dan memotivasi agar skripsi ini dapat diselesaikan.
3. Andika Agus Slameto, M.Kom selaku dosen pembimbing yang telah membantu dan membimbing dalam pengerjaan skripsi ini.
4. Teman – Teman seperjuangan yang selalu menemani dalam proses pembuatan skripsi.
5. Teman – Teman 15 S1IF 02 yang menemani proses kuliah selama ini
6. Teman – Teman markas besar yang selalu memberikan saran dan motivasi.

**TERIMA KASIH**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya sehingga penyusunan skripsi dengan judul “Optimalisasi Manajemen Bandwidth Menggunakan Metode PCQ dan Queue Tree Pada SMA N 1 Karangdowo“ dapat terselesaikan dengan baik.

Penulisan Skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan program studi Sarjana jurusan Informatika di Universitas AMIKOM Yogyakarta.

Penulisan Skripsi ini dapat terselesaikan berkat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada:

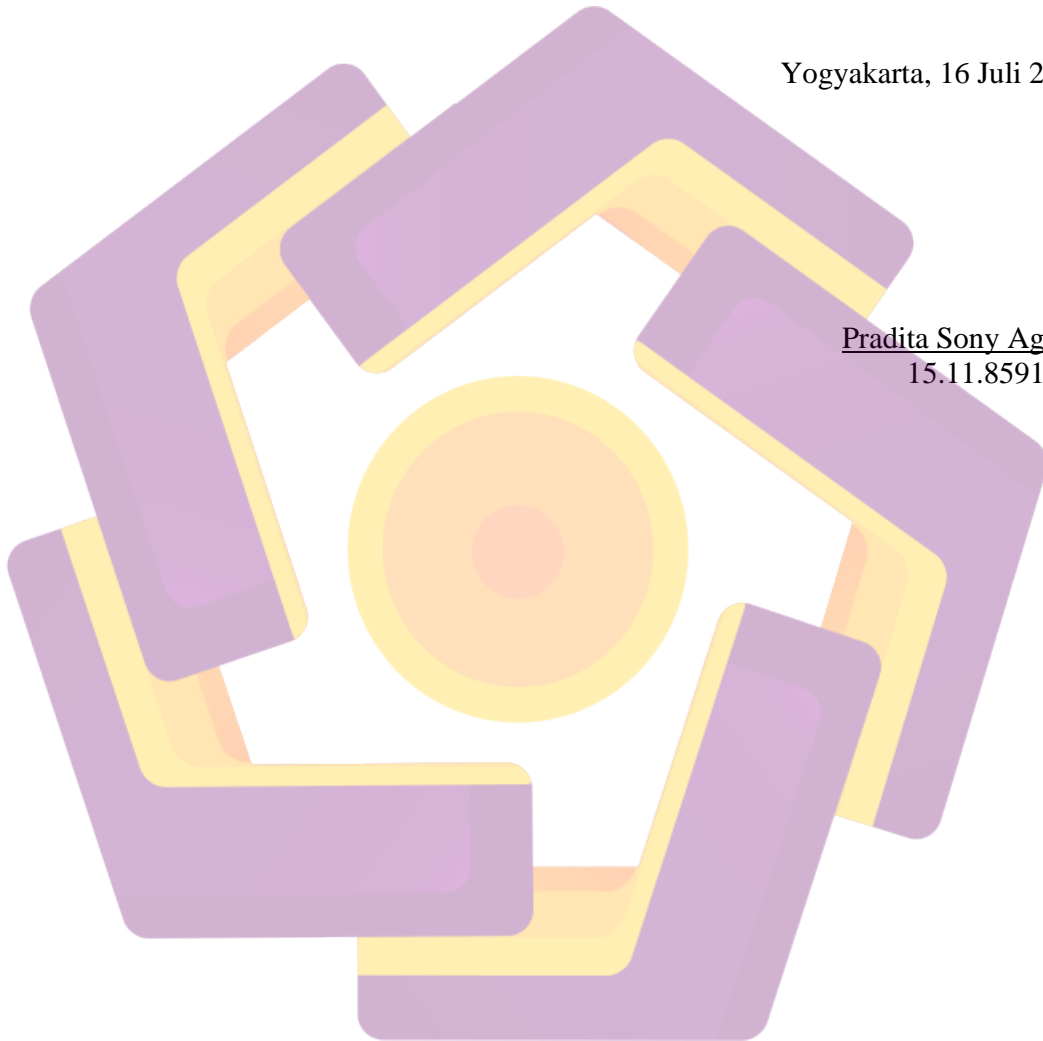
1. Bapak Prof. Dr. M.Suyanto, MM selaku Rektor Universitas AMIKOM Yogyakarta.
2. Ibu Krisnawati, S.Si, M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta.
3. Bapak Sudarmawan, MT. selaku Ketua Program Studi S1 Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta.
4. Andika Agus Slameto, M.Kom selaku dosen pembimbing.
5. Seluruh dosen, staff, maupun karyawan di Universitas AMIKOM Yogyakarta yang telah memberikan ilmu bimbingan, arahan dan masukan yang sangat bermanfaat.
6. Kedua orang tua dan keluarga yang telah mendoakan dan mendukung selama ini.
7. Teman – teman di Universitas Amikom Yogyakarta yang telah mendukung dalam penyelesaian skripsi ini.



Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca. Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi menyempurnakan laporan di masa yang akan datang.

Yogyakarta, 16 Juli 2020

Pradita Sony Agusta  
15.11.8591



## DAFTAR ISI


|                              |     |
|------------------------------|-----|
| JUDUL .....                  | i   |
| PERSETUJUAN.....             | ii  |
| PENGESAHAN.....              | iii |
| PERNYATAAN.....              | iv  |
| MOTTO .....                  | v   |
| PERSEMBAHAN.....             | vi  |
| KATA PENGANTAR.....          | vii |
| DAFTAR ISI.....              | ix  |
| DAFTAR TABEL .....           | xv  |
| DAFTAR GAMBAR.....           | xvi |
| INTISARI .....               | xix |
| ABSTRACT .....               | xx  |
| BAB I PENDAHULUAN.....       | 1   |
| 1.1 LATAR BELAKANG.....      | 1   |
| 1.2 RUMUSAN MASALAH.....     | 3   |
| 1.3 BATASAN MASALAH .....    | 3   |
| 1.4 TUJUAN PENELITIAN .....  | 3   |
| 1.5 MANFAAT PENELITIAN ..... | 4   |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1.6 METODE PENELITIAN .....</b>                   | <b>4</b>  |
| <b>1.6.1 METODE PENGAMBILAN DATA.....</b>            | <b>4</b>  |
| <b>1.6.2 METODE PENGEMBANGAN SISTEM.....</b>         | <b>5</b>  |
| <b>1.7 SISTEMATIKA PENULISAN .....</b>               | <b>5</b>  |
| <br>   |           |
| <b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>                   | <b>7</b>  |
| <br>   |           |
| <b>2.1 TINJAUAN PUSTAKA .....</b>                    | <b>8</b>  |
| <b>2.2 LANDASAN TEORI.....</b>                       | <b>13</b> |
| <b>2.2.1 INTERNET .....</b>                          | <b>13</b> |
| <b>2.2.2 MIKROTIK.....</b>                           | <b>14</b> |
| <b>2.2.3 NDLC .....</b>                              | <b>15</b> |
| <b>2.2.4 MANAGEMENT BANDWIDTH.....</b>               | <b>17</b> |
| <b>2.2.5 QUEUE TREE .....</b>                        | <b>18</b> |
| <b>2.2.6 PCQ ( PEER CONNECTION QUEUE ).....</b>      | <b>20</b> |
| <b>2.2.7 WINBOX .....</b>                            | <b>20</b> |
| <br>   |           |
| <b>BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SYSTEM .....</b> | <b>22</b> |
| <b>3.1 GAMBARAN UMUM .....</b>                       | <b>22</b> |
| <b>3.1.1 PROFIL SMA NEGRI 1 KARANGDOWO .....</b>     | <b>22</b> |
| <b>3.1.2 VISI DAN MISI SMA 1 KARANGDOWO.....</b>     | <b>22</b> |
| <b>3.1.3 LOGO SEKOLAH.....</b>                       | <b>23</b> |
| <b>3.1.4 PROFIL JARINGAN TOPOLOGI SAAT INI.....</b>  | <b>24</b> |
| <b>3.2 TAHAP PENELITIAN.....</b>                     | <b>27</b> |
| <b>3.3 ANALISIS MASALAH .....</b>                    | <b>28</b> |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>3.3.1 TINJAUAN SISTEM.....</b>          | <b>28</b> |
| <b>3.3.2 IDENTIFIKASI MASALAH.....</b>     | <b>28</b> |
| <b>3.3.3 PENGAMBILAN SAMPLE DATA .....</b> | <b>28</b> |
| <b>3.3.3.1    PENGUMPULAN DATA KONDISI</b> |           |
| <b>JARINGAN.....</b>                       | <b>28</b> |
| <b>3.3.4 ANALYSIS UJI BANDWIDTH .....</b>  | <b>29</b> |
| <b>3.3.4.1    PENGUJIAN MENGGUNAKAN</b>    |           |
| <b>SPEEDTEST.....</b>                      | <b>29</b> |
| <b>3.3.4.2    PENGUJIAN MENGGUNAKAN</b>    |           |
| <b>IDM .....</b>                           | <b>37</b> |
| <b>3.3.4.3    HASIL ANALYSA</b>            |           |
| <b>PENGUJIAN.....</b>                      | <b>47</b> |
| <b>3.3.4.4    SOLUSI YANG</b>              |           |
| <b>DITAWARKAN.....</b>                     | <b>48</b> |
| <b>3.3.5 ANALISIS KEBUTUHAN .....</b>      | <b>48</b> |
| <b>3.3.5.1    KEBUTUHAN</b>                |           |
| <b>FUNGSIONAL.....</b>                     | <b>48</b> |
| <b>3.3.5.2    KEBUTUHAN NON-</b>           |           |
| <b>FUNGSIONAL .....</b>                    | <b>49</b> |
| <b>3.3.5.3    ANALISIS KEBUTUHAN</b>       |           |
| <b>HARDWERE.....</b>                       | <b>49</b> |
| <b>3.3.5.4    KEBUTUHAN PERANGKAT</b>      |           |

|   |           |
|---|-----------|
| LUNAK .....                                     | 51        |
| 3.3.5.5 KEBUTUHAN SUMBER DAYA                   |           |
| MANUSIA.....                                    | 52        |
| 3.4 RANCANGAN SYSTEM.....                       | 53        |
| 3.4.1 DESIGN .....                              | 53        |
| 3.4.1.1 RANCANGAN TOPOLOGI BARU.....            | 53        |
| 3.4.1.2 KONFIGURASI IP ADDRESS.....             | 54        |
| 3.4.1.3 METODE MANAGEMENT BANDWIDTH.....        | 54        |
| 3.4.2 SIMULASI.....                             | 54        |
| 3.4.3 IMPLEMENTASI.....                         | 54        |
| 3.4.4 MONITORING .....                          | 55        |
| 3.4.5 MANAGEMENT .....                          | 55        |
| <b>BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN</b> ..... | <b>56</b> |
| 4.1 IMPLEMENTASI.....                           | 56        |
| 4.2 PENGARUH TOPOLOGI TERHADAP                  |           |
| BANDWIDTH.....                                  | 56        |
| 4.3 KONFIGURASI MIKROTIK.....                   | 56        |
| 4.3.1 LOGIN WINBOX.....                         | 56        |
| 4.3.2 INTERFACE LIST.....                       | 58        |
| 4.3.3 DHCP CLIENT.....                          | 59        |
| 4.3.4 IP ADDRESS.....                           | 60        |
| 4.3.5 KONFIGURASI DNS.....                      | 61        |
| 4.3.6 KONFIGURASI FIREWALL NAT .....            | 62        |

|         |   |    |
|---------|---|----|
| 4.3.7   | KONFIGURASI ROUTING .....                         | 63 |
| 4.3.8   | DHCP SERVER.....                                  | 64 |
| 4.3.9   | KONFIGURASI BANDWIDTH<br>MANAGEMENT .....         | 68 |
| 4.3.9.1 | KONFIGURASI<br>MANGLE .....                       | 68 |
| 4.3.9.2 | KONFIGURASI QUEUE TREE<br>DAN PCQ.....            | 71 |
| 4.4     | TAHAP PENGUJIAN PCQ DAN QUEUE TREE .....          | 78 |
| 4.4.1   | PENGUJIAN TAHAP PERTAMA<br>DENGAN SPEEDTEST ..... | 78 |
| 4.4.2.1 | PENGUJIAN TAHAP<br>PERTAMA .....                  | 78 |
| 4.4.2.2 | PENGUJIAN TAHAP<br>KEDUA .....                    | 79 |
| 4.4.2.3 | PENGUJIAN TAHAP<br>KETIGA.....                    | 80 |
| 4.4.2.4 | PENGUJIAN TAHAP<br>KEEMPAT .....                  | 82 |
| 4.4.2.5 | PENGUJIAN TAHAP<br>KELIMA .....                   | 84 |
| 4.4.2   | PENGUJIAN TAHAP KEDUA DENGAN IDM.....             | 89 |
| 4.4.2.1 | PENGUJIAN TAHAP                                   |    |



|                             |                                  |            |
|-----------------------------|----------------------------------|------------|
|                             | <b>PERTAMA .....</b>             | <b>89</b>  |
| <b>4.4.2.2</b>              | <b>PENGUJIAN TAHAP</b>           |            |
|                             | <b>KEDUA .....</b>               | <b>90</b>  |
| <b>4.4.2.3</b>              | <b>PENGUJIAN TAHAP</b>           |            |
|                             | <b>KETIGA.....</b>               | <b>91</b>  |
| <b>4.4.2.4</b>              | <b>PENGUJIAN TAHAP</b>           |            |
|                             | <b>KEEMPAT .....</b>             | <b>93</b>  |
| <b>4.4.2.5</b>              | <b>PENGUJIAN TAHAP</b>           |            |
|                             | <b>KELIMA .....</b>              | <b>96</b>  |
| <b>4.5</b>                  | <b>ANALYSIS PENGGUNAAN</b>       |            |
|                             | <b>BANDWIDTH .....</b>           | <b>100</b> |
| <b>4.6</b>                  | <b>PELAJARAN YANG DIDAPATKAN</b> |            |
|                             | <b>DARI PENELITIAN .....</b>     | <b>101</b> |
| <b>BAB V</b>                | <b>PENUTUP.....</b>              | <b>102</b> |
|                             | <b>5.1 KESIMPULAN .....</b>      | <b>102</b> |
|                             | <b>5.2 SARAN.....</b>            | <b>103</b> |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b> |                                  | <b>104</b> |

## DAFTAR TABEL

|   |            |
|---|------------|
| <b>Tabel 2.1 Metrik Literatur Review dan Penelitian</b> .....                   | <b>9</b>   |
| <b>Table 3.1 Alur Penelitian</b> .....  | <b>27</b>  |
| <b>Tabel 3.2 Uji Speedtest Sebelum</b> .....                                    | <b>35</b>  |
| <b>Tabel 3.3 Pengujian Menggunakan Idm</b> .....                                | <b>47</b>  |
| <b>Tabel 3.4 Spesifikasi Mikrotik</b> .....                                     | <b>49</b>  |
| <b>Tabel 3.5 Spesifikasi Router Access Point</b> .....                          | <b>50</b>  |
| <b>Tabel 3.6 Spesifikasi Laptop</b> .....                                       | <b>51</b>  |
| <b>Table 3.7 Kebutuhan Perangkat Lunak</b> .....                                | <b>51</b>  |
| <b>Table 3.8 Alokasi IP Address Topologi Baru</b> .....                         | <b>54</b>  |
| <b>Tabel 4.1 Pengujian Speedtest Menggunakan PCQ dan <i>QueueTree</i></b> ..... | <b>87</b>  |
| <b>Tabel 4.2 Pengujian IDM Menggunakan PCQ dan <i>QueueTree</i></b> .....       | <b>99</b>  |
| <b>Tabel 4.3 Bandwidth Vidio Call dan Voice Call</b> .....                      | <b>100</b> |
| <b>Tabel 4.4 Bandwidth Streaming</b> .....                                      | <b>101</b> |



## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar 2.1 Logo MikroTik.....                             | 14 |
| Gambar 2.2 Ilustrasi PCQ dengan Pcq-rate = 0 .....        | 20 |
| Gambar 3.1 Logo Sekolah .....                             | 23 |
| Gambar 3.2 Rancangan Topologi Lama.....                   | 24 |
| Gambar 3.2 Huawei HG8546M .....                           | 25 |
| Gambar 3.3 Mikrotik RB 750 .....                          | 25 |
| Gambar 3.4 Access Point.....                              | 26 |
| Gambar 3.5 Uji Speedtest Klien 1 Test 1 .....             | 30 |
| Gambar 3.6 Uji Speedtest Klien 1 Test 2 .....             | 30 |
| Gambar 3.7 Uji Speedtest Klien 2 Test 2 .....             | 30 |
| Gambar 3.8 Uji Speedtest Klien 1 Test 3 .....             | 31 |
| Gambar 3.9 Uji Speedtest Klien 2 Test 3 .....             | 31 |
| Gambar 3.10 Uji Speedtest Klien 3 Test 3 .....            | 31 |
| Gambar 3.11 Uji Speedtest Klien 1 Test 4 .....            | 32 |
| Gambar 3.12 Uji Speedtest Klien 2 Test 4 .....            | 32 |
| Gambar 3.13 Uji Speedtest Klien 3 Test 4 .....            | 32 |
| Gambar 3.14 Uji Speedtest Klien 4 Test 4 .....            | 33 |
| Gambar 3.15 Uji Speedtest Klien 1 Test 5 .....            | 33 |
| Gambar 3.16 Uji Speedtest Klien 2 Test 5 .....            | 33 |
| Gambar 3.17 Uji Speedtest Klien 3 Test 5 .....            | 34 |
| Gambar 3.18 Uji Speedtest Klien 4 Test 5 .....            | 34 |
| Gambar 3.19 Uji Speedtest Klien 5 Test 5 .....            | 34 |
| Gambar 3.20 Pengujian menggunakan IDM Klien 1 Test 1..... | 37 |
| Gambar 3.21 Pengujian menggunakan IDM Klien 1 Test 2..... | 38 |
| Gambar 3.22 Pengujian menggunakan IDM Klien 2 Test 2..... | 39 |
| Gambar 3.23 Pengujian menggunakan IDM Klien 1 Test 3..... | 40 |
| Gambar 3.24 Pengujian menggunakan IDM Klien 2 Test 3..... | 41 |
| Gambar 3.25 Pengujian menggunakan IDM Klien 3 Test 3..... | 41 |

|   |    |
|---|----|
| Gambar 3.26 Pengujian menggunakan IDM Klien 1 Test 4..... | 42 |
| Gambar 3.27 Pengujian menggunakan IDM Klien 2 Test 4..... | 43 |
| Gambar 3.28 Pengujian menggunakan IDM Klien 3 Test 4..... | 43 |
| Gambar 3.29 Pengujian menggunakan IDM Klien 4 Test 4..... | 44 |
| Gambar 3.30 Pengujian menggunakan IDM Klien 1 Test 5..... | 44 |
| Gambar 3.31 Pengujian menggunakan IDM Klien 2 Test 5..... | 45 |
| Gambar 3.32 Pengujian menggunakan IDM Klien 3 Test 5..... | 45 |
| Gambar 3.33 Pengujian menggunakan IDM Klien 4 Test 5..... | 46 |
| Gambar 3.34 Pengujian menggunakan IDM Klien 5 Test 5..... | 46 |
| Gambar 3.35 Rancangan Topologi Baru .....                 | 53 |
| Gambar 4.1 login Winbox .....                             | 57 |
| Gambar 4.2 Interface List .....                           | 58 |
| Gambar 4.3 DHCP Client .....                              | 59 |
| Gambar 4.4 Addressing.....                                | 60 |
| Gambar 4.5 Konfigurasi DNS Server .....                   | 61 |
| Gambar 4.6 Konfigurasi Nat INTERNET.....                  | 62 |
| Gambar 4.7 Konfigurasi Routing .....                      | 63 |
| Gambar 4.8 Langkah Pertama Setting DHCP Server.....       | 64 |
| Gambar 4.9 Langkah Kedua Setting DHCP Server .....        | 65 |
| Gambar 4.10 Langkah Ketiga Setting DHCP Server .....      | 65 |
| Gambar 4.11 Langkah Keempat Setting DHCP Server.....      | 66 |
| Gambar 4.12 Langkah Kelima DHCP Server .....              | 66 |
| Gambar 4.13 Langkah Keenam DHCP Server .....              | 67 |
| Gambar 4.14 Konfigurasi Mark Connection .....             | 69 |
| Gambar 4.15 Konfigurasi Mark Packet .....                 | 70 |
| Gambar 4.16 Mangel .....                                  | 71 |
| Gambar 4.17 Konfigurasi PCQ <i>Download</i> .....         | 72 |
| Gambar 4.18 Konfigurasi PCQ <i>Upload</i> .....           | 73 |
| Gambar 4.19 konfigurasi Parent <i>QueueDownload</i> ..... | 74 |
| Gambar 4.20 Konfigurasi Parent <i>QueueUpload</i> .....   | 75 |
| Gambar 4.21 konfigurasi Child <i>QueueDownload</i> .....  | 76 |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Gambar 4.22 Konfigurasi Child <i>QueueUpload</i> .....</b>              | <b>77</b> |
| <b>Gambar 4.23 Pengujian Speedtest Tahap 1 Klien 1 Dengan Metode .....</b> | <b>78</b> |
| <b>Gambar 4.24 Pengujian Speedtest Tahap 2 Klien 1 Dengan Metode .....</b> | <b>79</b> |
| <b>Gambar 4.25 Pengujian Speedtest Tahap 2 Klien 2 Dengan Metode .....</b> | <b>80</b> |
| <b>Gambar 4.26 Pengujian Speedtest Tahap 3 Klien 1 Dengan Metode .....</b> | <b>80</b> |
| <b>Gambar 4.27 Pengujian Speedtest Tahap 3 Klien 2 Dengan Metode .....</b> | <b>81</b> |
| <b>Gambar 4.28 Pengujian Speedtest Tahap 3 Klien 3 Dengan Metode .....</b> | <b>81</b> |
| <b>Gambar 4.29 Pengujian Speedtest Tahap 4 Klien 1 Dengan Metode .....</b> | <b>82</b> |
| <b>Gambar 4.30 Pengujian Speedtest Tahap 4 Klien 2 Dengan Metode .....</b> | <b>82</b> |
| <b>Gambar 4.31 Pengujian Speedtest Tahap 4 Klien 3 Dengan Metode .....</b> | <b>83</b> |
| <b>Gambar 4.32 Pengujian Speedtest Tahap 4 Klien 4 Dengan Metode .....</b> | <b>83</b> |
| <b>Gambar 4.33 Pengujian Speedtest Tahap 5 Klien 1 Dengan Metode .....</b> | <b>84</b> |
| <b>Gambar 4.34 Pengujian Speedtest Tahap 5 Klien 2 Dengan Metode .....</b> | <b>84</b> |
| <b>Gambar 4.35 Pengujian Speedtest Tahap 5 Klien 3 Dengan Metode .....</b> | <b>85</b> |
| <b>Gambar 4.36 Pengujian Speedtest Tahap 5 Klien 4 Dengan Metode .....</b> | <b>85</b> |
| <b>Gambar 4.37 Pengujian Speedtest Tahap 5 Klien 5 Dengan Metode .....</b> | <b>86</b> |
| <b>Gambar 4.38 Pengujian IDM Tahap 1 Klien 1 Dengan Metode .....</b>       | <b>89</b> |
| <b>Gambar 4.39 Pengujian IDM Tahap 2 Klien 1 Dengan Metode .....</b>       | <b>90</b> |
| <b>Gambar 4.40 Pengujian IDM Tahap 2 Klien 2 Dengan Metode .....</b>       | <b>91</b> |
| <b>Gambar 4.41 Pengujian IDM Tahap 3 Klien 1 Dengan Metode .....</b>       | <b>91</b> |
| <b>Gambar 4.42 Pengujian IDM Tahap 3 Klien 2 Dengan Metode .....</b>       | <b>92</b> |
| <b>Gambar 4.43 Pengujian IDM Tahap 3 Klien 3 Dengan Metode .....</b>       | <b>93</b> |
| <b>Gambar 4.44 Pengujian IDM Tahap 4 Klien 1 Dengan Metode .....</b>       | <b>93</b> |
| <b>Gambar 4.45 Pengujian IDM Tahap 4 Klien 2 Dengan Metode .....</b>       | <b>94</b> |
| <b>Gambar 4.46 Pengujian IDM Tahap 4 Klien 3 Dengan Metode .....</b>       | <b>95</b> |
| <b>Gambar 4.47 Pengujian IDM Tahap 4 Klien 4 Dengan Metode .....</b>       | <b>95</b> |
| <b>Gambar 4.48 Pengujian IDM Tahap 5 Klien 1 Dengan Metode .....</b>       | <b>96</b> |
| <b>Gambar 4.49 Pengujian IDM Tahap 5 Klien 2 Dengan Metode .....</b>       | <b>97</b> |
| <b>Gambar 4.50 Pengujian IDM Tahap 5 Klien 3 Dengan Metode .....</b>       | <b>98</b> |
| <b>Gambar 4.51 Pengujian IDM Tahap 5 Klien 4 Dengan Metode .....</b>       | <b>98</b> |
| <b>Gambar 4.52 Pengujian IDM Tahap 5 Klien 5 Dengan Metode .....</b>       | <b>99</b> |

## INTISARI

SMA NEGRI 1 Karangdowo adalah salah satu sekolah unggulan yang sangat difavoritkat yang berada di Jl Sentono Karangdowo, Klaten, Kota Klaten, Jawa Tengah dimana instansi pendidikan yang sudah menerapkan internet dalam proses belajar mengajarnya, akan tetapi proses belajar belajar sering terganggu karena koneksi yang dimiliki lambat dan kadang kala siswa yang hendak akan menggunakan tidak bisa terhubung dalam koneksi tersebut karena jumlah siswa/i lebih banyak dari jumlah bandwidth yang dimiliki.

Dari permasalahan diatas penelitian diharapkan memberi solusi terhadap permasalahan yang ada pada SMA N1 Karangdowo dengan menggunakan teknik yaitu *PCQ* dan *Queue Tree*. Dimana penerapan *PCQ* dan *Queue Tree* sendiri akan membentuk sebuah rule dimana semua siswa yang terkonsi pada jaringan tersebut mendapatkan kapasitas bandwidth yang sama, sehingga tidak akan lagi dimana salah satu siswa mendapatkan jumlah bandwidth yang lebih besar dari yang lainnya.

Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah koneksi yang stabil dan pendistribusian bandwidth yang sesuai rule kebutuhan sehingga semua siswa mendapatkan hasil yang sama pada saat terkoneksi pada jaringan tersebut, sehingga semua siswa dapat terhubung dan dapat melanjutkan tugasnya.

**Kata Kunci :** *PCQ ( Peer Connection Queue ), Queue Tree.*

## ABSTRACT

*SMA NEGRI 1 Karangdowo is one of the most favored favorite schools located on Jl Sentono Karangdowo, Klaten, Klaten City, Central Java, where the educational institutions that have needed the internet in the teaching and learning process will be the learning process often when students who want to use it do not can connect in the connection because the number of students is greater than the amount of bandwidth needed.*

*From the problems of the research, it is expected to provide a solution to the existing at SMA N1 Karangdowo by using techniques namely PCQ and Tree Queue. Where applying PCQ and Queue Tree itself will make a rule where all students connected to the network get the same bandwidth, so that they will no longer use one of the students getting a greater amount of bandwidth than the other.*

*The expected results of this study are stable connections and bandwidth distribution according to the rules of need so that all students get the same results when connected to the network, so that all students can be connected and can do their work.*

**Keywords :** *PCQ ( Peer Connection Queue ), Queue Tree.*