

**SKRIPSI**

***ANALISIS LOAD BALANCING MENGGUNAKAN ROUND  
ROBIN PADA HYBRID SDN DAN PURE SDN***

***(LOAD BALANCING ANALYSIS USING ROUND ROBIN ON  
HYBRID SDN AND PURE SDN)***



Disusun oleh

**RIZQI MULYA ISKANDAR  
17101158**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI  
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

**2022**

**ANALISIS *LOAD BALANCING* MENGGUNAKAN *ROUND ROBIN* PADA *HYBRID SDN* DAN *PURE SDN***

**(*LOAD BALANCING ANALYSIS USING ROUND ROBIN ON HYBRID SDN AND PURE SDN*)**

**Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik (S.T.)  
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto  
2022**

Disusun oleh

**RIZQI MULYA ISKANDAR  
17101158**

**DOSEN PEMBIMBING**

**Nanda Iryani, S.T., M.T.**

**Dadiek Pranindito, S.T., M.T.**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI  
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO  
2022**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**ANALISIS *LOAD BALANCING* MENGGUNAKAN *ROUND ROBIN* PADA *HYBRID SDN* DAN *PURE SDN***

**(*LOAD BALANCING ANALYSIS USING ROUND ROBIN ON HYBRID SDN AND PURE SDN*)**

Disusun oleh  
Rizqi Mulya Iskandar  
17101158

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal...

Susunan Tim Pembimbing dan penguji

Pembimbing Utama	: Nanda Iryani, S.T., M.T. NIDN. 0604059302
Pembimbing Pendamping	: Dadiék Pranindito, S.T., M.T. NIDN. 0626108502
Penguji 1	: Eka Wahyudi, S.T., M.Eng. NIDN. 617117601
Penguji 2	: Fauza Khair, S.T., M.Eng. NIDN. 622039001

(*[Signature]*)  
(*[Signature]*)  
(*[Signature]*)  
(*[Signature]*)

**Mengetahui,**

Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi  
Institut Teknologi Telkom Purwokerto

*[Signature]*

Prasetyo Yulianto, S.T., M.T.  
NIDN. 0620079201

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini, saya RIZQI MULYA ISKANDAR, menyatakan bahwa skripsi dengan judul "*ANALISIS LOAD BALANCING MENGGUNAKAN ROUND ROBIN PADA HYBRID SDN DAN PURE SDN*" adalah benar-benar hasil karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, Agustus 2022  
Yang membuat pernyataan



Rizqi Mulya Iskandar  
17101158

## **PRAKATA**

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**ANALISIS LOAD BALANCING MENGGUNAKAN ROUND ROBIN PADA HYBRID SDN DAN PURE SDN**”.

Penyusunan skripsi ini untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian sarjana Teknik Telekomunikasi pada Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

Dalam penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang sangat membantu penulis dalam berbagai hal. Oleh karena itu, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Ibu Dr.Anggun Fitriani Isnawati S.T., M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro
2. Bapak Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T. selaku ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi.
3. Ibu Nanda Iryani, S.T., M.T. selaku pembimbing 1 yang telah banyak membimbing penyusunan skripsi dan memberikan dukungan yang sangat luar biasa.
4. Bapak Dadiek Pranindito, S.T., M.T. selaku pembimbing II yang telah membimbing penulisan skripsi dan memberikan dukungan yang luar biasa.
5. Seluruh dosen, staf dan karyawan Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
6. Orang tua penulis yang sudah memberikan dukungan baik secara moral maupun materi untuk menyelesaikan skripsi ini.
7. Parama Hutama Hemas Saka, Faizal Satrio yang sudah memberikan pemahaman dan solusi dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Okky Janfrianta dan Dandy Sebayang sebagai teman kontrakan yang sudah mendukung dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Claudia, Tami, Wisnu, Epul, dan beberapa teman yang sudah mendukung saya menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini jauh dari kata sempurna. Karena itu, penulis mengharapkan saran maupun kritik membangun dari semua pihak.

Purwokerto, 10 Agustus 2022

( Rizqi Mulya Iskandar)

## ABSTRAK

Implementasi *pure SDN* masih belum sepenuhnya diaplikasikan pada jaringan karena keterbatasan anggaran untuk perangkat infrastruktur baru yang mendukung *SDN*. *Hybrid SDN* merupakan kombinasi *routing* konvensional dengan penggunaan *SDN* di bagian *server*. Disamping itu, teknik *load balancing* menjadi jawaban untuk mendistribusikan beban trafik ke beberapa *server*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui *Quality of Service load balancing* menggunakan algoritma *round robin* yang diterapkan pada arsitektur *hybrid SDN* dan *pure SDN*. Pengukuran kualitas jaringan dilakukan dengan mengirim *request traffic* berupa data TCP dengan beban 1.000, 3.000 dan 5.000 *connection request*. Proses analisis dilakukan dengan mengukur nilai parameter *QoS* standar TIPHON yaitu *throughput*, *delay*, *jitter*, dan *packet loss*. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa sistem *load balancing* dapat diimplementasikan dengan baik pada arsitektur *hybrid SDN* dan *pure SDN*. Hal ini ditunjukkan dengan hasil data pada arsitektur *hybrid SDN* *delay* sebesar 0,284 ms, *packet loss* sebesar 0%, *jitter* sebesar 0,00001253 ms dan *throughput* 1,782 Mbit/s. Sedangkan hasil data pada arsitektur *pure SDN* menunjukkan nilai *delay* sebesar 0,283 ms, *packet loss* sebesar 0%, *jitter* sebesar 0,000006 ms, dan *throughput* sebesar 1,629 Mbit/s. Hal ini menunjukkan bahwa *QoS hybrid SDN* lebih baik daripada *pure SDN*.

Kata Kunci : Pure SDN, Hybrid SDN, Round Robin, QoS

## ABSTRACT

*The implementation of pure SDN is still not fully applied to the network due to budget constraints for new infrastructure devices that support SDN. Hybrid SDN is a combination of conventional routing with the use of SDN on the server. Beside that, load balancing technique is the answer to distribute the traffic load to several servers. This study aimed to determine Quality of Services of load balancing by using a round robin algorithm which was applied to hybrid SDN and pure SDN architectures. The measurement of network quality was done by sending request traffic in the form of TCP data with a load of 1.000, 3.000, and 5.000 connection requests. The analysis process was carried out by measuring the value of QoS parameters TIPHON's standard, namely throughput, delay, jitter, and packet loss. The results of this study indicated that the load balancing system could be implemented well on hybrid SDN and pure SDN architectures. This was shown by the results of the data on the hybrid SDN architecture with the parameter values: delay of 0.284 ms, packet loss of 0%, jitter of 0,00001253 ms and throughput of 1,782 Mbit/s. Meanwhile, the data results in pure SDN architecture shown that delay 0,283 ms, packet loss of 0%, jitter of 0,000006 ms, and throughput of 1,629 Mbit/s. This indicated that the QoS of hybrid SDN was better than pure SDN.*

*Keywords : Pure SDN, Hybrid SDN, Round Robin, QoS*



## DAFTAR ISI

<b>ANALISIS <i>LOAD BALANCING</i> MENGGUNAKAN <i>ROUND ROBIN</i> PADA <i>HYBRID SDN</i> DAN <i>PURE SDN</i> .....</b>	<b>II</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....</b>	<b>IV</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>V</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>VII</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>VIII</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>XI</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>XII</b>
<b>BAB 1 .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3 Tujuan Penelitian.....</b>	<b>3</b>
<b>1.4 Batasan Masalah.....</b>	<b>3</b>
<b>1.5 Manfaat Penelitian.....</b>	<b>4</b>
<b>1.6 Sistematika Penulisan .....</b>	<b>4</b>
<b>BAB II .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1 Kajian Pustaka.....</b>	<b>5</b>
<b>2.2. Dasar Teori .....</b>	<b>8</b>
<b>2.2.1 Software Defined Network.....</b>	<b>8</b>
<b>2.2.2 Hybrid SDN.....</b>	<b>9</b>
<b>2.2.3. Openflow .....</b>	<b>10</b>
<b>2.2.4. Load Balancing.....</b>	<b>11</b>
<b>2.2.5. Algoritma Round Robin.....</b>	<b>12</b>
<b>2.2.6. Algoritma Least Connection .....</b>	<b>12</b>
<b>2.2.7. Algoritma Rasio .....</b>	<b>13</b>
<b>2.2.8. Web Server.....</b>	<b>14</b>
<b>2.2.9. Wireshark.....</b>	<b>14</b>
<b>2.2.10. Apache 2 .....</b>	<b>15</b>
<b>2.2.11. Quality of Services.....</b>	<b>15</b>
<b>2.2.12. ONOS Controller .....</b>	<b>18</b>
<b>2.2.13. Protocol Routing OSPF.....</b>	<b>18</b>
<b>2.2.14. Load Balancer HAProxy.....</b>	<b>18</b>

2.2.15.  Openvswitch .....	19
<b>BAB III.....</b>	<b>20</b>
<b>3.1  PERANGKAT YANG DIGUNAKAN .....</b>	<b>20</b>
3.1.1 <b>HARDWARE .....</b>	<b>20</b>
3.1.2 <b>PERANGKAT LUNAK (SOFTWARE).....</b>	<b>20</b>
3.2 <b>ALUR PENELITIAN .....</b>	<b>22</b>
3.3 <b>ALUR SIMULASI .....</b>	<b>22</b>
3.4 <b>TOPOLOGI JARINGAN.....</b>	<b>24</b>
3.5 <b>SKENARIO PENGUJIAN .....</b>	<b>26</b>
3.6 <b>SKENARIO JARINGAN .....</b>	<b>27</b>
<b>BAB IV .....</b>	<b>31</b>
4.1 <b><i>Analisis Throughput</i> .....</b>	<b>31</b>
4.1.1 <b><i>Pengujian 1000 Connection Hybrid SDN dan Pure SDN .....</i></b>	<b>32</b>
4.1.2 <b><i>Pengujian 3000 Connection Hybrid SDN dan Pure SDN .....</i></b>	<b>32</b>
4.1.3 <b><i>Pengujian 5000 Connection Hybrid SDN dan Pure SDN .....</i></b>	<b>33</b>
4.1.4 <b><i>Nilai rata-rata pengujian throughput.....</i></b>	<b>33</b>
4.2 <b><i>Analisis Delay</i> .....</b>	<b>34</b>
4.2.1 <b><i>Pengujian 1000 Connection pada Hybrid SDN dan Pure SDN.....</i></b>	<b>35</b>
4.2.2 <b><i>Pengujian 3000 Connection pada Hybrid SDN dan Pure SDN.....</i></b>	<b>35</b>
4.2.3 <b><i>Pengujian 5000 Connection pada Hybrid SDN dan Pure SDN.....</i></b>	<b>36</b>
4.1.1 <b><i>Nilai Rata-rata pengujian Delay .....</i></b>	<b>37</b>
4.3 <b><i>Analisis Jitter</i> .....</b>	<b>38</b>
4.3.1 <b><i>Pengujian 1000 Connection pada Hybrid SDN dan Pure SDN.....</i></b>	<b>39</b>
4.3.2 <b><i>Pengujian 3000 Connection Hybrid SDN dan Pure SDN .....</i></b>	<b>39</b>
4.3.3 <b><i>Pengujian 5000 Connection Hybrid SDN dan Pure SDN.....</i></b>	<b>40</b>
4.3.4 <b><i>Hasil Rata – rata Jitter .....</i></b>	<b>41</b>
4.4 <b><i>Analisis Packet Loss .....</i></b>	<b>42</b>
<b>BAB V.....</b>	<b>45</b>
5.1 <b>KESIMPULAN.....</b>	<b>45</b>
5.2 <b>SARAN.....</b>	<b>45</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>46</b>

## DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 2. 1 ARSITEKTUR SOFTWARE DEFINED NETWORK [15] .....	8
GAMBAR 2. 2 ARSITEKTUR HYBRID SDN [16].....	9
GAMBAR 2. 3 OPENFLOW.....	10
GAMBAR 2. 4 TOPOLOGI LOAD BALANCING [18].....	11
GAMBAR 2. 5 ALGORITMA ROUND ROBIN [19] .....	12
GAMBAR 2. 6 ALGORITMA LEAST CONNECTION .....	12
GAMBAR 2. 7 ALGORITMA RASIO .....	13
GAMBAR 2. 8 WEB SERVER [20] .....	14
GAMBAR 2. 9 WIRESHARK.....	14
GAMBAR 2. 10 APACHE2 .....	15
GAMBAR 2. 11 ONOS CONTROLLER [4].....	18
GAMBAR 2. 12 OPENVSWITCH .....	19
GAMBAR 3. 1 FLOWCHART ALUR PENELITIAN.....	22
GAMBAR 3. 2 FLOWCHART SIMULASI .....	23
GAMBAR 3. 3 TOPOLOGI JARINGAN PURE SDN .....	24
GAMBAR 3. 4 TOPOLOGI JARINGAN HYBRID SDN.....	25
GAMBAR 3. 5 SKENARIO JARINGAN HYBRID SDN .....	27
GAMBAR 3. 6 TAMPILAN GNS3 .....	28
GAMBAR 3. 7 INTEGRASI OVS DENGAN ONOS.....	28
GAMBAR 3. 8 INSTALL APACHE2.....	29
GAMBAR 3. 9 INSTALL HAPROXY .....	29
GAMBAR 4. 1 PENGUKURAN THROUGHPUT PADA WIRESHARK.....	31
GAMBAR 4. 2 GRAFIK THROUGHPUT 1.000 CONNECTION HYBRID DAN PURE SDN..	32
GAMBAR 4. 3 GRAFIK THROUGHPUT 3.000 CONNECTION HYBRID DAN PURE SDN..	32
GAMBAR 4. 4 GRAFIK THROUGHPUT 5.000 CONNECTION HYBRID DAN PURE SDN..	33
GAMBAR 4. 5 HASIL ANALISIS THROUGHPUT .....	34
GAMBAR 4. 6 GRAFIK DELAY 1.000 CONNECTION HYBRID DAN PURE SDN.....	35
GAMBAR 4. 7 GRAFIK DELAY 3.000 CONNECTION HYBRID DAN PURE SDN.....	36
GAMBAR 4. 8 GRAFIK <i>DELAY 5.000 CONNECTION HYBRID DAN PURE SDN</i> .....	36
GAMBAR 4. 9 HASIL ANALISIS DELAY .....	37
GAMBAR 4. 10 STANDARDISASI TIPHON DELAY.....	38
GAMBAR 4. 11 GRAFIK JITTER 1.000 CONNECTION HYBRID DAN PURE SDN .....	39
GAMBAR 4. 12 GRAFIK JITTER 3.000 CONNECTION HYBRID DAN PURE SDN .....	40
GAMBAR 4. 13 GRAFIK JITTER 5.000 CONNECTION HYBRID DAN PURE SDN .....	40
GAMBAR 4. 14 HASIL PENGUJIAN JITTER .....	41
GAMBAR 4. 15 STANDARDISASI TIPHON JITTER .....	42
GAMBAR 4. 16 PACKET LOSS.....	43
GAMBAR 4. 17 STANDARDISASI TIPHON PACKET LOSS.....	43

## DAFTAR TABEL

TABEL 2. 1 RANGKUMAN KETERKAITAN DENGAN PENELITIAN SEBELUMNYA .....	7
TABEL 2. 2 STANDARDISASI TIPHON THROUGHPUT .....	16
TABEL 2. 3 STANDARDISASI TIPHON DELAY .....	16
TABEL 2. 4 STANDARDISASI TIPHON PACKET LOSS .....	17
TABEL 2. 5 STANDARDISASI TIPHON JITTER.....	18
TABEL 3. 1 SPESIFIKASI LAPTOP.....	20
TABEL 3. 2 SPESIFIKASI PERANGKAT DI GNS3.....	21
TABEL 3. 3 DAFTAR SOFTWARE .....	21
TABEL 3. 4 DAFTAR IP PURE SDN .....	24
TABEL 3. 5 DAFTAR IP HYBRID SDN .....	25
TABEL 4. 1 TABEL NILAI RATA-RATA THROUGHPUT SELURUH PENGUJIAN.....	33
TABEL 4. 2 NILAI RATA-RATA DELAY SELURUH PENGUJIAN.....	37
TABEL 4. 3 HASIL PENGUJIAN JITTER.....	41
TABEL 4. 4 NILAI RATA- RATA PACKET LOSS .....	43