

ANALISA KUALITAS LAYANAN INTERNET DAN PENGKLASIFIKASIAN STATUS LAYANAN MENGGUNAKAN ALGORITMA NAIVE BAYES

Annisa Fitri Aulia¹⁾, Irawan Hadi²⁾, Lindawati³⁾

^{1,2,3} Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Sriwijaya, Jl. Srijaya Negara Bukit Besar, Palembang, Kode Pos 30139

E-mail: ¹annisafitaulia@gmail.com, ²irawanhadi@polsri.ac.id, ³lindawati@polsri.ac.id

Abstract

In the era of globalization, the internet has become a necessity, either as media to finding information, communication, learning media, and much more. Along with the rapid progress of the use of the internet, the need for internet has increased. Therefore, the effective bandwidth allocation method are needed to optimize their use. Because of that, analysis of the quality of internet services will be carried out using the HTB (Hierarchical Token Bucket) method. And Naïve Bayes algorithm is used for classifying the status of the internet service using probabilities and statistics and is able to make decisions using the TIPHON dataset and parameters contained in the QoS method. This research was conducted at Sriwijaya State Polytechnic and the purpose of this study was determine how well the HTB method in bandwidth management and determine the level of accuracy of the Naïve Bayes algorithm to classify service status. The results of this test indicate that the HTB method is very good in managing bandwidth allocation and the accuracy of Naïve Bayes is 83,996%, and also the status of internet services in Sriwijaya State Polytechnic is in the satisfactory category with a value of 67.33%.

Keywords: HTB (Hierarchical Token Bucket), QoS (Quality of Service), Naive Bayes.

Abstrak

Pada era globalisasi seperti saat ini, internet sudah menjadi sebuah kebutuhan, baik sebagai sarana mencari informasi, komunikasi, media pembelajaran, dan banyak lagi. Seiring dengan pesatnya kemajuan penggunaan internet, semakin meningkat pula kebutuhan akan internet. Maka dari itu, dibutuhkan metode alokasi bandwidth yang efektif untuk mengoptimalkan penggunaannya. Oleh karena itu, akan dilakukan analisa kualitas layanan internet dengan menggunakan metode HTB (Hierarchical Token Bucket). Serta digunakan algoritma Naïve Bayes untuk mengklasifikasikan status layanan internetnya dengan menggunakan probabilitas dan statistik serta mampu mengambil keputusan dengan menggunakan dataset TIPHON dan parameter yang terdapat pada metode QoS. Penelitian ini dilakukan di Politeknik Negeri Sriwijaya dan tujuan penelitian ini untuk mengetahui seberapa baik metode HTB dalam management bandwidth serta mengetahui tingkat akurasi dari algoritma Naïve Bayes untuk mengklasifikasikan status layanan. Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa metode HTB sangat baik dalam mengatur alokasi bandwidth dan didapat pula tingkat akurasi Naives Bayes sebesar 83,996%, serta status layanan internet di Politeknik Negeri Sriwijaya tergolong dalam kategori memuaskan dengan nilai sebesar 67,33%.

Kata Kunci: HTB (Hierarchical Token Bucket), QoS (Quality of Service), Naive Bayes.

PENDAHULUAN

Pada era globalisasi, internet menjadi sebuah kebutuhan yang wajib dipenuhi oleh semua manusia untuk mencari informasi, berkomunikasi, dll. Untuk mengukur kualitas layanan internet diperlukan beberapa parameter seperti *throughput*, *delay*, *jitter*, *packet loss* (Sri Uta, Intan Wijaya, D. A. K. M. E. D, 2015). Kualitas hasil pengukuran disebut dengan *Quality of Service* (QoS).

Quality of Service (QoS) yang baik sangat diperlukan bagi jaringan internet, karena semakin banyak dan bervariasi aplikasi yang digunakan dalam suatu jaringan akan berpengaruh pada kualitas layanan. Oleh karena itu, dibutuhkan pengaturan untuk alokasi *bandwidth* yang optimal. Berdasarkan uraian tersebut, maka akan dilakukan analisa layanan internet dengan menggunakan metode *Hierarchical Token Bucket* (HTB) dan pengklasifikasian status layanannya dengan menggunakan algoritma *Naïve Bayes*.

Tabel 1
Standarisasi QoS (TIPHON)

Nilai	Persentase (%)	Indeks
3,8 – 4	95 – 100	Sangat Memuaskan
3 – 3,79	75 – 94,75	Memuaskan
2 – 2,99	50 – 74,75	Kurang Memuaskan
1 – 1,99	35 – 49,75	Jelek

Berikut ini beberapa parameter QoS yang akan digunakan dalam mengukur performansi jaringan, yaitu :

- Throughput* adalah kecepatan (*rate*) transfer data efektif, yang diukur dalam bps. *Throughput* merupakan jumlah total kedatangan paket yang sukses yang diamati pada tujuan selama interval waktu tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tersebut. (Hardiman, 2018).
- Packet Loss* menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang, dan berpengaruh pada semua aplikasi karena mengurangi efisiensi jaringan secara keseluruhan (Hardiman, 2018).
- Delay* adalah waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan. Delay dapat dipengaruhi oleh jarak, media fisik, konges, dll (Hardiman, 2018).
- Jitter* adalah penyimpangan yang tidak diinginkan dari periodisitas benar sebuah periodik diasumsikan sinyal dalam elektronik dan telekomunikasi (Hardiman, 2018).

Hierarchical Token Bucket (HTB) merupakan disiplin antrian yang memiliki tujuan untuk menerapkan link sharing secara presisi dan adil, HTB adalah metode manajemen *bandwidth* yang digunakan untuk membatasi akses menuju alamat IP tertentu tanpamengganggu trafik *bandwidth* pengguna lain (Hardiman, 2018).

Algoritma *Naive Bayes* adalah algoritma atau pendekatan peluang di masa sebelumnya dengan menggunakan metode probabilitas dan *statistic* (Burhan, 2015). Diperlukan beberapa petunjuk untuk mengetahui kelas apa yang cocok bagi parameter yang akan dianalisis dan diklasifikasikan. Salah satu aspek yang menjadi parameter kehandalan suatu algoritma klasifikasi adalah tingkat akurasi algoritma.

Perangkat Lunak (*software*) pendukung QoS sebagai pendukung dalam mengukur besar *Quality of Service* (QoS) adalah Wireshark, *analysis network tool* yang terkemuka yang banyak di gunakan untuk melakukan analisis dan pemecah masalah jaringan, memungkinkan kita untuk mengetahui kualitas dan apa yang sedang terjadi pada jaringan.

METODE PENELITIAN

Adapun metode peneltian yang digunakan anantara lain sebagai berikut :

A. Perancangan Penelitian



Gambar 1. Alur Perancangan Penelitian

B. Skenario Penelitian

Pengambilan data dilakukan menggunakan MikroTik RB931-2nD hAP-Mini pada metode *Hierarchical Token Bucket* (HTB), dan Wireshark sebagai *software monitoring* dalam pengukuran, serta Microsoft Office Excel 2010 sebagai *software* dalam menghitung paramter-parameter *Quality of Service* (QoS) ketika melakukan *download*, *upload*, serta juga *download* dan *upload* secara bersamaan dengan kategori video yang diambil dengan jangka waktu 10 menit dan dengan kualitas 480p.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran data dilakukan menggunakan *Wireshark* sebagai *software monitoring* dalam pengukuran dan Microsoft Office Excel 2010 sebagai *software* untuk menghitung pamater-parameter *Quality of Service* (QoS) saat melakukan *download*, *upload*, serta *download – upload* secara bersamaan. Penelitian dilakukan pada jam sibuk antara pukul 07.30 – 11.30 WIB dan pukul 13.30 – 16.30 dan pada saat jam tidak sibuk antara pukul 12.00 – 13.00 di Politeknik Negeri Sriwijaya. Berikut ini merupakan hasil analisa pengukuran, antar lain sebagai berikut :

1. Hasil Pengukuran *Throughput*

Perhitungan *throughput* dapat dicari menggunakan rumus sebagai berikut (Sabloak, 2018):

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Paket data yang diterima}}{\text{Lama pengamatan}} \dots (1)$$

Tabel 2
 Hasil Pengukuran *Throughput*

Lokasi	Pukul								
	07.30 - 11.30			12.00 - 13.00			13.30 - 16.30		
	Download (Kbps)	Upload (Kbps)	Download & Upload (Kbps)	Download (Kbps)	Upload (Kbps)	Download & Upload (Kbps)	Download (Kbps)	Upload (Kbps)	Download & Upload (Kbps)
Bengkel Elektro Lt. 1	1150,17	1219,42	1496,41	902,04	518,29	603,08	821,6	298,21	491,01
Bengkel Elektro Lt. 2	3356,2	1123,19	2874,48	3621,18	982,05	2875,12	2113	989,8	1502
Bengkel Elektro Lt. 3	2245,67	1045,12	1487,01	3342,13	827,03	1893,49	2421,38	814	1793,25
Bengkel Mesin 1	3897,13	2432,41	3629,22	2135,2	1763,46	2019,07	788,21	421,23	548,79
Bengkel Kimia	2120,11	754,17	1741,08	2420	1201,1	1749,81	1827,14	786,17	1395
Lab. Kimia	1340,03	742,59	897,31	1298,76	683,77	3708,23	1422,09	582,56	1421,5
Bengkel Sipil 1	1215,1	1658,3	883,27	7182,37	6145	6482,03	629,01	221,2	423,04
Bengkel Sipil 2	1098,43	253,24	685,79	921	1397,09	581	1317,11	833,19	1063
Satpam HBB	829	382,31	371	6684,16	1764,5	6864,36	4869,44	2684	4783,2

2. Hasil Pengukuran *Packet Loss*

Perhitungan *packet loss* dapat dicari menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Packet\ Loss = \frac{Paket\ data\ dikirim - Paket\ data\ diterima}{Paket\ data\ dikirim} \times 100 \dots (2)$$

Tabel 3
 Hasil Pengukuran *Packet Loss*

Lokasi	Pukul								
	07.30 - 11.30			12.00 - 13.00			13.30 - 16.30		
	Download (%)	Upload (%)	Download & Upload (%)	Download (%)	Upload (%)	Download & Upload (%)	Download (%)	Upload (%)	Download & Upload (%)
Bengkel Elektro Lt. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bengkel Elektro Lt. 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bengkel Elektro Lt. 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bengkel Mesin 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bengkel Kimia	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lab. Kimia	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bengkel Sipil 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bengkel Sipil 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Satpam HBB	0	0	0	0	0	0	0	0	0

3. Hasil Pengukuran *Delay*

Perhitungan *delay* dapat dicari menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Delay = \frac{Total\ Delay}{Packet\ packet\ yang\ diterima} \dots (3)$$

Tabel 4
 Hasil Pengukuran *Delay*

Lokasi	Pukul											
	07.30 - 11.30				12.00 - 13.00				13.30 - 16.30			
	Download (ms)	Upload (ms)	Download & Upload (ms)	Rata-rata (ms)	Download (ms)	Upload (ms)	Download & Upload (ms)	Rata-rata (ms)	Download (ms)	Upload (ms)	Download & Upload (ms)	Rata-rata (ms)
Bengkel Elektro Lt. 1	3,52	6,14	13,2	7,62	7,02	10,32	8,63	8,72	8,05	16,2	13,4	12,55
Bengkel Elektro Lt. 2	2,27	5,18	3,13	3,33	3,17	7,83	3,11	4,70	3,75	6,57	4,95	5,09
Bengkel Elektro Lt. 3	3,12	6,33	4,81	4,75	2,21	7,29	3,46	4,32	3,14	7,13	5,03	5,11
Bengkel Mesin 1	2,28	2,97	3,15	2,80	14,4	8,71	3,13	8,75	8,32	12,97	9,39	10,13
Bengkel Kimia	3,71	9,01	4,05	5,59	3,27	5,04	3,98	4,10	4,01	8,63	5,32	5,99
Lab. Kimia	5,63	8,35	5,89	6,62	5,03	8,42	2,09	6,73	5,53	12,04	6,56	8,04
Bengkel Sipil 1	7,32	4,28	3,77	5,12	1,21	1,16	1,12	1,17	9,61	20,29	15,02	14,97
Bengkel Sipil 2	6,1	18,93	7,56	10,86	7,3	4,72	9,55	7,19	5,19	8,01	7,41	7,71
Satpam HBB	8,26	14,61	9,64	10,84	1,28	4,87	1,07	2,41	2,04	3,42	2,38	2,61

4. Hasil Pengukuran *Jitter*

Perhitungan *jitter* dapat dicari menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Jitter = \frac{Total\ variasi\ delay}{(Total\ paket - 1)} \dots (4)$$

Tabel 5
 Hasil Pengukuran Jitter

Lokasi	Pukul											
	07.30 - 11.30				12.00 - 13.00				13.30 - 18.30			
	Download (ms)	Upload (ms)	Download & Upload (ms)	Rata-rata (ms)	Download (ms)	Upload (ms)	Download & Upload (ms)	Rata-rata (ms)	Download (ms)	Upload (ms)	Download & Upload (ms)	Rata-rata (ms)
Bengkel Elektro Lt. 1	2,5	2,21	1,85	2,19	1,85	1,2	1,44	1,33	1,3	1,62	1,26	1,46
Bengkel Elektro Lt. 2	1,58	1,69	1,16	1,41	1,42	2,33	1,29	1,68	0,93	2,39	1,08	1,53
Bengkel Elektro Lt. 3	1,76	2,42	1,76	1,98	1,39	2,48	2,56	2,14	1,18	1,87	1,66	1,57
Bengkel Mesin 1	1,53	1,67	1,24	1,48	0,78	0,19	1,13	0,70	1,11	2,19	1,52	1,61
Bengkel Kurva	2,12	2,19	1,82	2,04	1,27	3,62	2,27	2,39	1,21	1,38	1,74	1,44
Lah. Kiri	2,31	3,82	1,79	2,64	1,09	2,27	2,01	1,79	1,41	2,62	3,88	2,44
Bengkel Sigal 1	3,14	2,71	2,31	2,79	2,21	4,21	2,38	2,95	0,85	1,15	0,68	0,89
Bengkel Sigal 2	2,08	2,35	1,74	2,12	1,18	2,83	1,23	1,75	1,26	2,26	1,84	1,79
Satpam Hill	1,27	1,44	1,2	1,97	2,01	1,96	2,33	2,11	1,79	3,07	2,29	2,38

Didapat rata-rata *Throughput* sebesar 1442,06 Kbps, *Packet Loss* sebesar 0%, *Delay* sebesar 7,76 ms, dan *Jitter* sebesar 9,77 ms. Naïve Bayes akan melakukan pengklasifikasian untuk mengetahui termasuk ke dalam kategori manakah hasil di atas. Pehitungan lebih rinci dapat dilihat sebagai berikut :

Untuk probabilitas hasil Sangat Memuaskan (H = 3,8 – 4)
 $p(H=3,8 - 4) p(H=3,8 - 4jT > 2,1 \text{ Mbps}) p(H=3,8 - 4jP = 0\% - 3\%) p(H = 3,8 - 4 jD < 150 \text{ ms}) p(H = 3,8 - 4jT = 0 - 75 \text{ ms})$
 $= (0,8) (0,8) (0,6) (0,8)$
 $= 0,307$

Hasil Pengklasifikasian

$= \text{Argmax } p(\text{Sangat Memuaskan}) \times p(\text{Memuaskan}) \times P(\text{Kurang Memuaskan}) \times p(\text{Jelek})$
 $= \text{Argmax}(0,307)(0,011)(0,001)(0)$
 $= 0$

Tabel 6
 Hasil Pengujian

Waktu Pengujian	Tanggal Pengujian	Hasil Pengklasifikasian Internet			
		Sangat Memuaskan	Memuaskan	Kurang Memuaskan	Jelek
7:30 - 11:30	Senin, 10-02-2020	3	5	2	0
	Selasa, 11-02-2020	1	8	1	0
	Rabu, 12-02-2020	2	6	2	0
	Kamis, 13-02-2020	2	6	2	0
	Jumat, 14-02-2020	1	9	0	0
12:00 - 13:00	Senin, 10-02-2020	5	4	1	0
	Selasa, 11-02-2020	3	7	0	0
	Rabu, 12-02-2020	2	8	0	0
	Kamis, 13-02-2020	4	5	1	0
	Jumat, 14-02-2020	2	8	0	0
13:30 -	Senin, 10-02-2020	0	6	4	0

Waktu Pengujian	Tanggal Pengujian	Hasil Pengklasifikasian Internet			
		Sangat Memuaskan	Memuaskan	Kurang Memuaskan	Jelek
16:30	Selasa, 11-02-2020	0	8	2	0
	Rabu, 12-02-2020	0	7	3	0
	Kamis, 13-02-2020	0	6	4	0
	Jumat, 14-02-2020	0	8	2	0

Didapat waktu terbaik untuk menggunakan internet di gedung kuliah dan bengkel di Politeknik Negeri Sriwijaya adalah sebagai berikut :

Waktu Pengujian 7:30 – 11:30 (Kategori Sangat Memuaskan)

$$= ((3+1+2+2+1)/50) \times 100\%$$

$$= 18\%$$

Tabel 7
Hasil Pengklasifikasian

Waktu Pengujian	Hasil Pengklasifikasian Internet			
	Sangat Memuaskan	Memuaskan	Kurang Memuaskan	Jelek
7:30 - 11:30	18%	68%	14%	0%
12:00 - 13:00	32%	64%	4%	0%
13:30 - 16:30	0%	70%	18%	0%

Kualitas layanan internet dapat disimpulkan dengan rincian sebagai berikut :

Kategori Memuaskan

$$= (68\% + 64\% + 70\%)/3$$

$$= 67,33\%$$

Tabel 8
Tingkat Akurasi Algoritma Naive Bayes

Hari	Tingkat Akurasi
Senin	76,66%
Selasa	90%
Rabu	83,33%
Kamis	76,66%
Jumat	93,33%

Tingkat akurasi algoritma selama proses pengujian adalah sebagai berikut :

$$= (76,66\% + 90\% + 83,33\% + 76,66\% + 93,33\%)/5$$

$$= 83,996\%$$

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengukuran, diperoleh kesimpulan bahwa waktu terbaik menggunakan internet di Politeknik Negeri Sriwijaya adalah pada pukul 12:00 – 13:00

dikarenakan pada jam tersebut didapatkan hasil pengujian layanan internet masuk ke dalam kategori Sangat Memuaskan dengan nilai sebesar 32% dibandingkan pada pukul 7:30 – 11:30 dengan nilai sebesar 18% dan pada pukul 13:30 – 16:30 dengan nilai sebesar 0%. Hasil pengklasifikasian menggunakan algoritma Naïve Bayes didapat bahwa kualitas layanan internet di Politeknik Negeri Sriwijaya termasuk dalam kategori Memuaskan dengan nilai sebesar 67,33%. Dengan tingkat akurasi algoritma sebesar 83,996%.

Saran yang dapat direkomendasikan untuk penelitian selanjutnya, dapat digunakan metode dan algoritma yang lain, dengan tingkat akurasi yang lebih tinggi. Serta perlu menambah alokasi *bandwidth* yang lebih banyak mengingat masih ada beberapa lokasi dengan kualitas layanan yang kurang memuaskan. Hasil penelitian ini juga dapat digunakan oleh UPT Politeknik Negeri Sriwijaya sebagai bahan evaluasi kualitas layanan internet di Politeknik Negeri Sriwijaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Saleh, A. (2015). Implementasi Metode Klasifikasi Naïve Bayes dalam Memprediksi Besarnya Penggunaan Listrik Rumah Tangga. *Citec Journal*,2(3):207-217.
- Hardiman, Akasara, L. M. F., Subardin. (2018). Analisis Perbandingan QoS (*Quality of Service*) Pada Manajemen *Bandwidth* Dengan Metode PCQ (*Peer Connection Queue*) dan HTB (*Hierarchical Token Bucket*). *semanTIK*, 4(1):121-128.
- Burhan, A. M., Setiawan, N. A., & Adji, T. B. (2015). Analisis Perbandingan Tingkat Akurasi Algoritma Naïve Bayes Classifier Dengan Correlated-Naïve Bayes Classifier. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia STMIK AMIKOM*. Yogyakarta.
- Sri Uta, I Intan W., D. A. K. M. E. D. (2015). Monitoring Dan Analisis Kualitas Quality of Services (QoS) Untuk Meningkatkan Kualitas Layanan Trafik Kamera CCTV Pada Jaringan Wireless (Studi Kasus : PT. Indomaret di Cirebon).
- Sabloak, S., Wijaya, J., Rahman, A., & Arman, M. (2018). Analisis Pemantauan LAN Menggunakan Metode QoS dan Pengklasifikasian Status Jaringan Internet Menggunakan Algoritma Naïve Bayes. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan* 4(2):131-140.