





4.6%

Date: 2022-09-17 20:47 UTC

\* All sources 4 | Internet sources 4

<input checked="" type="checkbox"/>	[0]	 ojs.unud.ac.id/index.php/spektrum/article/download/61439/35404
		2.6% 8 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[1]	 diskominfo.sidoarjo.go.id/downloads/3.pdf
		1.5% 5 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[2]	 ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-manajemen-informatika/article/view/46005/38818
		0.5% 2 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[3]	 jsi.stikom-bali.ac.id/index.php/jsi/citationstylelanguage/get/ieee?submissionId=248
		0.0% 1 matches
		⊕ 1 documents with identical matches

8 pages, 2794 words

PlagLevel: 4.6% selected / 5.4% overall

16 matches from 5 sources, of which 5 are online sources.

#### Settings

Data policy: *Compare with web sources*

Sensitivity: *Medium*

Bibliography: *Bibliography excluded*

Citation detection: *Reduce PlagLevel*

Whitelist: --

## Implementasi Sistem Monitoring Apache Web Server Menggunakan Librenms di Dikominfo Kabupaten Sidoarjo

Hendrik Kusnanto dan Hindarto Hindarto

Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo Kampus 2  
Jl. Raya Gelam No.250, Pagerwaja, Gelam, Kec. Candi, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur 61271  
Email: hendrikdwi87@gmail.com hindarto@umsida.ac.id

### Abstrak

Pemerintah berlomba-lomba membuat sebuah inovasi untuk mempermudah pelayanan masyarakat. Salah satu-nya ialah membuat sistem informasi berbasis web. Diskominfo merupakan Organisasi Perangkat Daerah (OPD) yang bertugas menyediakan data center di lingkup Pemerintah Kabupaten Sidoarjo. Pada data center ini terdapat beberapa sistem informasi berbasis web salah satunya aplikasi SIPRAJA. Masalah terjadi Ketika aplikasi ini diakses dengan jumlah user yang banyak. Identifikasi dalam masalah merupakan peran dari administrator, biasanya administrator melakukan pengecekan resource server, traffic jaringan dan kode aplikasi yang dilakukan secara manual satu persatu. Aplikasi ini menggunakan Apache sebagai Web Server-nya. Untuk mendukung kelancaran dari sebuah aplikasi hendaknya dilakukan monitoring secara berkala dan tercatat secara sistematis. Ada beragam aplikasi monitoring yang dapat kita gunakan secara gratis salah satunya ialah LibreNMS. Selain memiliki tampilan yang cukup menarik LibreNMS juga tidak diberi batasan jumlah perangkat yang dimonitoring. Oleh karena itu peneliti menyarankan dalam pemantauan server aplikasi, menggunakan LibreNMS yang memiliki kemampuan collect data melalui protocol SNMP. Pemantauan dilakukan agar memudahkan administrator dalam mengambil keputusan dari identifikasi masalah dalam server. LibreNMS dapat diinstall pada virtual server dengan operating system Linux Ubuntu 18.04 yang dapat menghasilkan pemantauan berupa grafik data yang bisa dengan mudah untuk dianalisa. Berdasarkan penelitian ini di dapatkan grafik Apache Scoreboard yang bernilai tinggi pada saat waktu tertentu. Hal ini bisa digunakan untuk menjadi acuan dalam pengambilan keputusan yang dilakukan oleh Administrator. Selain itu Administrator juga bisa menggabungkan beberapa data hasil pemantauan lainnya misal : CPU Utilisation, traffic, hit/sec, dan juga resource server berupa penggunaan RAM server, penggunaan processor, kapasitas harddisk serta overall traffic jaringan server yang dimonitoring.

Kata kunci: Data Center, Apache, Web Server, Monitoring, LibreNMS, protocol SNMP

### Pendahuluan

Demi mewujudkan kesejahteraan masyarakat pemerintah berlomba-lomba untuk melakukan inovasi yang bisa mempermudah dalam pelayanan masyarakat [1]. Hal yang paling banyak dilakukan oleh pemerintah di era ini, yaitu melakukan implementasi sistem informasi berbasis web. Salah satunya dilakukan oleh pemerintah kabupaten sidoarjo.

<sup>[1]</sup> Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Sidoarjo merupakan Organisasi perangkat daerah (OPD) yang bertugas untuk melakukan pengelolaan jaringan komputer dan data center di lingkup pemerintah kabupaten sidoarjo [2]. Fasilitas yang disediakan oleh dinas ini berupa layanan akses informasi yang begitu luas meliputi seluruh OPD yang ada di kabupaten sidoarjo. Berupa jaringan komputer yang terhubung antar OPD serta penyediaan server untuk implementasi beberapa system informasi.

Pada Bagian Pemerintah Sekretariat Daerah yang di fasilitasi Dinas Komunikasi dan Informatika membuat sistem informasi kependudukan yang di beri nama SIPRAJA [3]. SIPRAJA menyediakan

beberapa layanan untuk masyarakat salah satunya yaitu pembuatan pengajuan surat keterangan usaha. Surat keterangan ini nantinya digunakan masyarakat untuk melakukan pendaftaran usaha mikro di dinas perdagangan. Pada saat di bukanya fitur ini user (masyarakat) secara bersamaan mengakses aplikasi tersebut. Masyarakat sangat antusias dalam mengakses aplikasi ini, banyaknya user yang mengakses mengakibatkan aplikasi menjadi lambat. Aplikasi ini berbasis web dan menggunakan apache sebagai web server-nya.

Disinilah peran administrator melakukan identifikasi terhadap sistem informasi yang telah dibuat. Pembuatan sistem informasi tentunya tidak hanya bisa berjalan sesuai dengan fungsinya tetapi juga harus memiliki kestabilan dan kelancaran dalam penerapannya [4]. Beberapa hal telah dilakukan oleh administrator di dinas komunikasi dan informatika kabupaten sidoarjo diantaranya melakukan pengecekan bandwidth, resource server, serta beberapa pengecekan source code dari aplikasi tersebut. Dalam identifikasi administrator membutuhkan data yang akurat dan terdokumentasi dengan baik guna untuk pengambilan sebuah keputusan.

DOI: <http://dx.doi.org/10.32409/jikstik.vv.nn.xxxx> \*) Penulis Korespondensi

Untuk memudahkan hal tersebut, Monitoring server menggunakan LibreNMS dapat mempermudah dalam menemukan masalah dan juga dapat mengetahui kapasitas ideal yang di butuhkan dalam sistem jaringan komputer dan server yang ada di lingkup Pemerintah Kabupaten Sidoarjo. LibreNMS memiliki kemampuan Collect Data melalui Protocol SNMP yang di aktifkan di perangkat yang akan di monitoring [5]. Salah satu yang dibutuhkan adalah monitoring Apache Web Server, dengan adanya fitur ini kita bisa mengetahui jumlah user yang mengakses server dan kita juga bisa mengetahui kapasitas maksimum dari server tersebut. Sehingga kita bisa menentukan resource yang dibutuhkan oleh server tersebut.

<sup>[2]</sup> Perbedaan dengan penelitian sebelumnya Implementasi Sistem Pemantauan Jaringan Menggunakan Librenms pada Jaringan Kampus Universitas Udayana (Saputra, 2020) menggunakan librenms untuk monitoring jaringan. Pada penelitian ini penulis menggunakan librenms untuk monitoring web server khususnya apache. Hal tersebut mendasari penulis untuk mengambil judul penelitian “ Implementasi Sistem Monitoring Apache Web Server Menggunakan Librenms di Diskominfo Kabupaten Sidoarjo”..

## Tinjauan Pustaka

Monitoring adalah suatu kegiatan pemantauan yang mencakup pengumpulan data , peninjauan ulang, pelaporan data, dan Tindakan atas informasi suatu proses atau objek yang sedang diimplementasikan [6]. Monitoring sangat diperlukan untuk menentukan tindakan menuju kea rah yang lebih baik.

Monitoring dilakukan guna untuk mengetahui kondisi perangkat baik itu hardware ataupun software dari suatu arsitektur jaringan dan server [7]. Upaya monitoring kondisi perangkat sangat membantu dalam mengetahui performa dan bisa digunakan untuk mengidentifikasi suatu masalah dalam arsitektur jaringan dan server.

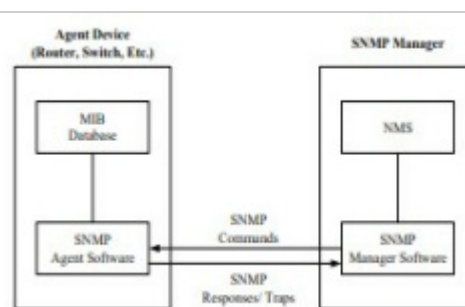
<sup>[10]</sup> Network Monitoring System (NMS) merupakan tool untuk melakukan kegiatan monitoring kinerja dari perangkat jaringan dan server. NMS menggunakan protocol SNMP dalam pengumpulan datanya melalui kontrol jarak jauh [8]. Data hasil monitoring tersebut bisa digunakan untuk kepentingan identifikasi masalah ataupun bahan pertimbangan untuk perbaikan yang berkesinambungan. Selain itu monitoring juga bisa digunakan untuk meramalkan perubahan untuk perkembangan yang akan datang dan juga untuk mendeteksi perubahan yang tidak terduga yang mungkin terjadi, misal penyebab error pada server yang sedang berjalan, load resource server yang tinggi, traffic jaringan dll. Seorang administrator hanya mampu beraksi terhadap problem jika tanpa memiliki kemampuan memantau jaringan.

Simple Network Management Protocol (SNMP) adalah standard protokol yang digunakan untuk monitoring perngkat jaringan dan server melalui jarak jauh [9]. Informasi dari suatu perangkat baik itu hardware ataupun software di dapat dengan menggunakan protocol ini.

SNMP terdiri dari 3 bagian :

- MIB
- SNMP Agent
- SNMP Manager

MIB memiliki tugas untuk struktur database variable dari perangkat jaringan yang akan dimonitoring. Informasi nilai setiap variabel dapat diketahui atau di set dengan mudah karena struktur ini bersifat hierarki. SNMP Agent merupakan software yang dijalankan di setiap perangkat jaringan yang akan dimonitor. Memiliki tugas untuk mengumpulkan data atau informasi yang telah ditentukan di dalam MIB [8]. Sedangkan SNMP Manager bertugas untuk mengelola data yang di kirim melalui SNMP agent dan dikelola di server NMS. Gambar 1 merupakan struktur dari SNMP tersebut.



Gambar 1. Struktur SNMP

LibreNMS merupakan sistem aplikasi monitoring arsitektur jaringan berbasis web menggunakan PHP, MariaDB dan protocol SNMP pada penerapannya. LibreNMS merupakan aplikasi bersifat open-source sehingga tidak diperlukan licensi. Selain itu aplikasi ini juga bisa dilakukan modifikasi sedemikian rupa untuk menjadi lebih baik lagi. LibreNMS memiliki banyak sekali fitur monitoring salah satu diantaranya yang akan digunakan pada penelitian ini adalah fitur monitoring apache web server.

Fitur-fitur yang tersedia di LibreNMS :

- Mendukung auto discover lokasi dari perangkat yang telah ditentukan longitude dan latitude nya.
- Fitur dashboard yang bisa di sesuaikan dengan kebutuhan.

- Mendukung API yang bisa di gunakan untuk mengambil data pada aplikasi mobile monitoring.
- <sup>[10]</sup> Memungkinkan penggunaan user lebih dari satu.
- Perangkat yang dimonitoring ditampilkan dalam MAP.
- Mendukung pemantauan resource perangkat (CPU, RAM, HDD dan lain-lain).
- Mendukung semua perangkat yang bisa di monitoring melalui protokol SNMP.
- Memiliki UI dan UX yang menarik dan mudah dalam pengoperasiannya.
- Memiliki fitur monitoring server seperti Apache, Ceph, Squid, Nginx, BIND dll

dilakukan kemudian melakukan penambahan IP atau subdomain dari server atau perangkat yang akan kita monitoring. Tentunya pada server atau perangkat tersebut sebelumnya sudah dilakukan aktivasi SNMP. Pada Server LibreNMS dilakukan pengecekan, pengujian resource dan traffic server atau perangkat yang di monitoring. Tahap penelitian diatas tertuang dalam skema pada Gambar 2 berikut ini.

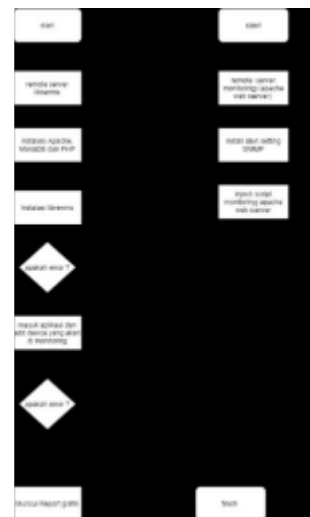
Apache merupakan software web server yang open source, dikembangkan berbasis NCSA HTTPD 1.3 [10] yang kemudian di program ulang menjadi sebuah web server yang paling banyak digunakan saat ini. Sedangkan web server adalah software yang berfungsi untuk memberikan layanan berupa data dalam tampilan web. Pada penerapannya menggunakan protokol HTTP dan HTTPS. sebuah aplikasi atau website yang berbasis web memerlukan perna penting dari sebuah web server. Pada halaman atau page browser tidak akan bisa melakukan permintaan data apapun jika tanpa adanya web server.

PuTTY adalah aplikasi yang digunakan untuk melakukan kontrol jarak jauh dan biasanya menyediakan tipe koneksi berupa Telnet, SSH, Raw, maupun Rlogin. Yang bisa dilakukan di tempat yang berbeda. Dalam penelitian ini PuTTY berfungsi untuk melakukan instalasi melalui remote server.

## <sup>[1]</sup> Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Dinas Komunikasi dan Informatika (Diskominfo) Kabupaten Sidoarjo yang merupakan pusat layanan teknologi dan informasi di Kabupaten Sidoarjo. Secara khusus monitoring dilakukan pada server SIPRAJA. Dimana pada aplikasi ini memiliki pengguna yang cukup banyak. Hasil analisis yang didapatkan pada penelitian ini diharapkan bisa menjadi salah satu rujukan administrator untuk mengidentifikasi masalah guna kelancaran dan kestabilan suatu sistem informasi berbasis web dalam hal ini adalah aplikasi SIPRAJA.

Penelitian dimulai dari pembuatan server virtual melalui hyper-v yang sudah di install linux Ubuntu 18.04 dilengkapi dengan mengaktifkan SSH. Proses instalasi LibreNMS pada server tersebut menggunakan remote dengan aplikasi PuTTY. Adapun software yang dibutuhkan dalam implementasi LibreNMS ini yaitu Apache, MariDB, Python dan PHP. Setelah software pendukung di install maka selanjutnya melakukan instalasi LibreNms. Tahap instalasi dan konfigurasi berhasil



Gambar 2. Skema Penelitian

Adapun data yang digunakan yaitu Traffic, Hits, CPU Utilisation, dan Scoreboard Statistics. Yang dihasilkan dari collect data aplikasi LibreNMS ini. Hasil dari LibreNMS ini akan dapat menjadi salah satu referensi untuk administrator dalam menentukan resource atau konfigurasi yang dilakukan pada server yang di monitoring. Bisa berupa penambahan Processor, RAM, ataupun tuneup di apache.

Dalam proses implementasi monitoring web server menggunakan LibreNMS ini ada beberapa komponen yang di implementasikan, berupa perangkat keras dan perangkat lunak.

<sup>[10]</sup> Spesifikasi Perangkat keras yang digunakan pada penelitian ini adalah Server Virtual dengan spesifikasi sebagai berikut :

- Processor Intel Xeon Gold 6140 2,3 Ghz (2core)
- RAM 8 GB
- Harddisk 50GB

Gambar 3:<sup>10</sup>Tampilan User Login LibreNMS

## Konfigurasi SNMP

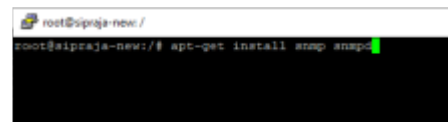
Sedangkan untuk perangkat lunak yang digunakan pada penelitian ini akan dijelaskan pada Tabel 1

Tabel 1. Perangkat Lunak yg Digunakan

Software	Keterangan
Hyper-V	Pembuat server virtual
Putty	Untuk remote server melalui SSH
Linux 18.04	Operating sistem untuk menjalankan aplikasi LibreNMS
LibreNMS	Aplikasi pemantau
MariaDB	Sistem manajemen database pendukung LibreNMS
Apache	Web server pendukung LibreNMS
PHP	Software pendukung untuk menjalankan aplikasi LibreNMS
Python	Software pendukung untuk menjalankan aplikasi LibreNMS
Chrome	Browser untuk menjalankan aplikasi

Sebelum dilakukan penambahan device yang akan di monitoring pada LibreNMS terlebih dahulu harus melakukan instalasi dan konfigurasi pada Apache Web Server (server SIPRAJA) yang akan dimonitoring. Tahapan yang dilakukan adalah :

- Instalasi SNMP dan SNMPd<sup>11</sup>Yang dapat dilihat pada Gambar 4.



<sup>11</sup>Gambar 4 install SNMP SNMPD

- Lakukan konfigurasi SNMP tentukan rocommunity yang nantinya akan digunakan untuk add device pada aplikasi LibreNMS (rocommunity harus sama). Pada gambar 5 menambahkan rocommunity di file /etc/snmp/snmpd.conf pada server Apache.

## Hasil dan Pembahasan

### Instalasi LibreNMS

Tahapan-tahapan instalasi LibreNMS :

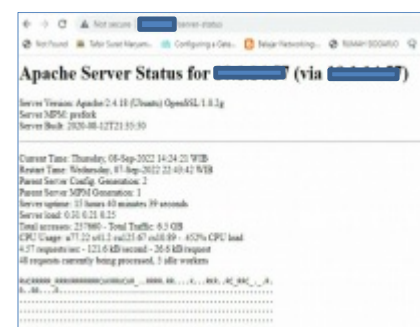
- Create virtual server di Hyper-V.
- Install OS ubuntu server 18.04 pada server virtual.
- Remote server ubuntu 18.04 tersebut menggunakan PuTTY melalui protokol SSH.
- Install perangkat lunak pendukung LibreNMS yang meliputi : Apache, MariaDB, PHP dan Python.
- Cloning aplikasi opensource LibreNMS melalui github.
- Konfigurasi database dan aplikasi LibreNMS.

<sup>10</sup>Setelah melakukan tahap instalasi. Aplikasi dapat di akses melalui web browser dengan cara mengakses ip atau subdomain pada libreNMS tersebut.<sup>10</sup>Pada Gambar 3 merupakan tampilan user login pada LibreNMS.



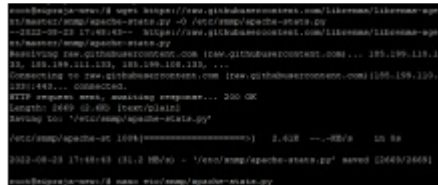
Gambar 5 konfigurasi SNMP

- Aktifkan modul pada apache mod\_status. Jika berhasil maka akan muncul tampilan Apache Server Status seperti pada gambar 6.



### Gambar 6 Apache Status Server

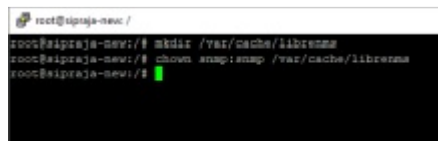
- Lakukan penambahan script untuk monitoring apache, script bisa di cloning



seperti Gambar 7.

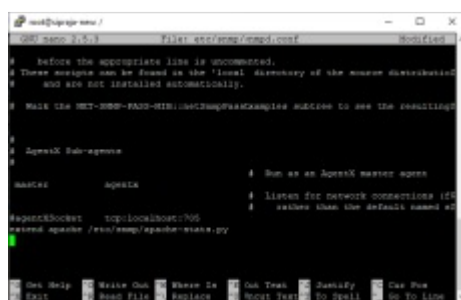
Gambar 7. Tampilan Cloning Script

- Tambahkan `chmod +x` pada file `cloning` tersebut.
- Buat folder di “ `var/cache/librenms/` “ dan rubah owner folder ke user `snmp` (user yang digunakan menjalankan service `snmp`) pada gambar 8.



Gambar 8. Buat folder dan rubah owner

- Install python3-urllib3
- Tambahkan script extend apache /etc/snmp/apache-stats.py pada file snmpd.conf dan restart service snmpd. Sesuai pada gambar 9.



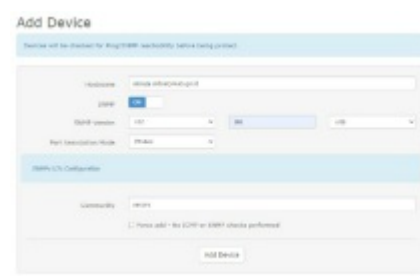
<sup>[0]</sup>  Gambar 9 tambahan script

## Konfigurasi LibreNMS

Setelah melakukan instalasi dan konfigurasi pada device /server yang akan dimonitoring, maka

konfigurasi selanjutnya yaitu menambahkan device pada aplikasi LibreNMS. Pada menu add device hostname merupakan alamat IP atau subdomain dari perangkat server yang akan dimonitoring, default untuk port SNMP yaitu 161 sedangkan community disesuaikan dengan konfigurasi SNMP yang akan

dipantau. Gambar 10 merupakan tampilan dari menu add device.



Gambar 10. Tampilan Add Device di LibreNMS

Setelah dilakukan penambahan device, maka kondisi status server yang akan dipantau dapat dilihat di LibreNMS berupa grafik yang dapat dengan mudah untuk dianalisa, pemantauan tersebut sangat diperlukan oleh administrator dalam melakukan manajemen sebuah server [11]. Selain monitoring apache server pada dasarnya LibreNMS juga menampilkan status traffic, resource processor, memory, storage bahkan operating system yang digunakan. Gambar 11 berikut merupakan tampilan kondisi server yang dipantau.





Gambar 11. Tampilan Kondisi Server

Setelah melakukan penambahan device (server SIPRAJA) aktifkan modul Apache pada menu Application yang ada di LibreNMS seperti tampilan pada gambar 12 berikut ini.

Gambar 12. Tampilan aktif modul apache

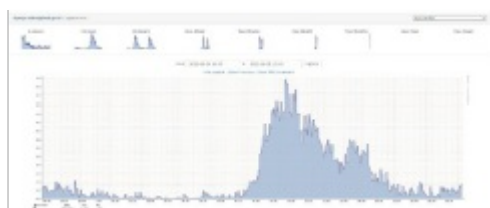
### Hasil Monitoring

Hasil pemantauan Apache Web server khususnya Apache Scoreboard yang dilakukan oleh aplikasi LibreNMS di Diskominfo kabupaten sidoarjo bisa di lihat pada Gambar 13. Dengan adanya data ini, Administrator bisa mengetahui bagaimana peforma penggunaan Server Apache.



Gambar 13. Tampilan Grafik Apache Scoreboard

Pada pemantauan trafik, administrator bisa mengidentifikasi pada saat kapan terjadi lonjakan data yang bisa mengakibatkan terjadi permasalahan pada aplikasi (Server SIPRAJA). Data ini juga bisa di gabungkan dengan data hit/sec yang ada pada Gambar 14, untuk menjadikan pertimbangan oleh administrator dalam memecahkan masalah pada suatu aplikasi. Pada Gambar 14 ini adalah hasil pemantauan jumlah request akses aplikasi yang ditampilkan dalam satuan hit/sec. untuk sumbu vertical merupakan jumlah hit/sec nya sedangkan untuk horizontal adalah waktu aksesnya. Pada Gambar 15 merupakan tampilan CPU Utilisation yang berfungsi untuk menampilkan seberapa besar penggunaan processor dalam bentuk persentase. Sedangkan pada Gambar 16 merupakan tampilan traffic pengguna Apache Server



tersebut, dengan satuan Bits.

Gambar 14. Tampilan Grafik hit/sec



Gambar 15. Tampilan Grafik CPU Utilisation



Gambar 16. Tampilan Grafik Traffic

Selain data grafik di atas pada LibreNMS juga bisa memantau resource dari server seperti penggunaan processor yang tampil pada gambar 17, penggunaan RAM yang bisa dilihat pada gambar 18 dan penggunaan kapasitas harddisk pada gambar 19.

Gambar 17. Grafik penggunaan processor



Gambar 18. Grafik penggunaan RAM



Gambar 19. Penggunaan Harddisk

## Penutup

Kesimpulan yang diperoleh dari implementasi system monitoring Apache Web Server menggunakan LibreNMS di Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Sidoarjo adalah sebagai berikut.

Dari hasil pembahasan system monitoring LibreNMS ini dapat menampilkan data berupa grafik yang memudahkan Administrator Server dalam menentukan suatu keputusan identifikasi suatu masalah.

Berdasarkan hasil pemantauan grafik performance Apache Web Server terlihat bahwa Load Apache sedang tinggi pada saat waktu tertentu. Kondisi ini bisa digunakan acuan untuk mengambil sebuah keputusan dalam identifikasi masalah. Bisa berupa penambahan resource server, setting tuneup apache, ataupun pengecekan script dari aplikasi yang berjalan di server.

## Daftar Pustaka

- [1] N. Putu, D. Rosalina, and H. Narsa, "Inovasi Pelayanan: Telaah Literatur Perbandingan Sektor Privat dan Sektor Publik," 2018.

yohanes siswoyo, "renstra diskominfo," Jul. 2018.

Pemerintah Kabupaten Sidoarjo, Surat Edaran Bupati Sidoarjo tentang Pelayanan dan Perijinan Desa dan Kecamatan di Kabupaten Sidoarjo. indonesia, 2020, pp. 1–3. [Online]. Available: [www.sidoarjokab.go.id](http://www.sidoarjokab.go.id)

N. : Khadijah and Z. Nurbana, "Aplikasi Pada Ponsel Android Untuk Administrasi User Jaringan Melalui Short Message Service," 2013.

I. Wayan Krisna Saputra, D. Made Wiharta, and N. Putra Sastra, "Implementasi Sistem Pemantauan Jaringan Menggunakan LibreNMS Pada Jaringan Kampus Universitas UDAYANA," Jurnal SPEKTRUM, vol. 7, no. 2, pp. 81–89, 2020.

M. S. Firmansyah, "Monitoring Web Server Berbasis Jaringan Cisco Catalyst Series 2960 Menggunakan LibreNMS Di PT. Telekomunikasi Indonesia DIVRE V Jatim," 2019.

Suherman and L. Sahidin, "Monitoring Perangkat Teknologi Informasi Berbasis IP dengan Integrasi SMS Gateway," Jurnal PROSISKO, vol. 2, no. 2, pp. 41–50, 2015.

Y. Ardian, "Simple Network Monitoring Protocol (SNMP) Untuk Memonitor Trafik User Studi Kasus: Universitas Kanjuruhan Malang," STIKI Informatika Jurnal, vol. 05, no. 01, pp. 20–24, 2015.

F. Maulana, "Implementasi Simple Network Management Protocol (Snmp) Pada Aplikasi Monitoring Jaringan Berbasis Website(Studi Kasus Universitas Muhammadiyah Bengkulu)," Jurnal Informatika, vol. 16, no. 2, 2016.

A. Y. Chandra, "Analisis Performansi Antara Apache & Nginx Web Server Dalam Menangani Client Request," Jurnal Sistem dan Informatika (JSI), vol. 14, no. 1, pp. 48–56, Nov. 2019, doi: 10.30864/jsi.v14i1.248.

S. Taftazanie, A. Budi Prasetijo, and E. Didik Widianto, "Aplikasi Pemantau Perangkat Jaringan Berbasis Web Menggunakan Protokol SNMP dan Notifikasi SMS," Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer, vol. 5, no. 2, pp. 62–68, 2017, doi: 10.14710/jtsiskom.5.2.2017.62-68.



