

## STUDI LITERATUR MONITORING MANAJEMEN JARINGAN INTERNET DENGAN KONSEP SNMP TERHADAP AKSES SISWA

**Laras Vriella Dasanty**

Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya,  
Email: [larasdasanty16050974012@mhs.unesa.ac.id](mailto:larasdasanty16050974012@mhs.unesa.ac.id)

**Dodik Arwin Dermawan**

Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya,  
Email: [dodikdermawan@unesa.ac.id](mailto:dodikdermawan@unesa.ac.id)

### Abstrak

Perkembangan teknologi pada akhir-akhir ini semakin pesat dengan bertambahnya waktu juga disusul dengan perkembangan internet yang semakin canggih, sekolah adalah salah satu instansi yang ikut serta dalam perkembangan teknologi tersebut salah satu diantaranya yaitu dalam memanfaatkan jaringan internet untuk keperluan kegiatan belajar, internet bisa dikatakan kebutuhan primer pada saat ini, tidak bisa dipungkiri sumber belajar di internet jauh lebih lengkap dari pada buku pegangan siswa, dalam menanggapi hal tersebut untuk menjaga supaya jaringan internet stabil, aman dan sesuai kebutuhan maka diperlukan penataan sistem jaringan yang memungkinkan. Pemantauan lalu lintas jaringan sangat penting dilakukan agar masalah yang terjadi dapat ditangani secara efektif, untuk itu diperlukan sistem monitoring jaringan, manfaat yang dapat dirasakan yaitu melihat perkembangan dan mendeteksi perubahan secara real-time jika terjadi kesalahan pada jaringan.

Monitoring termasuk dalam manajemen jaringan. SNMP (Simple Network Management Protocol) merupakan sebuah protokol dalam memberikan kemampuan pengumpulan data manajemen perangkat jaringan dari jarak jauh atau diremote. Untuk menerapkan konsep SNMP (Simple Network Management Protocol) pada lingkungan sekolah dan berdampak langsung efek untuk keperluan kegiatan belajar dengan memantau dan membatasi akses internet siswa, aturan yang digunakan untuk user siswa dengan membuat proses penggunaan internet dilaboratorium diberikan limit sesuai kebutuhan dan bisa dimanfaatkan secara efektif untuk kegiatan belajar. Hasil dari studi literatur ini guru dapat memantau proses pembelajaran di laboratorium dengan melihat penelusuran yang dicari diinternet dan juga dapat mengambil atau mendownload laporan dari hasil monitoring sebagai bahan tambahan nilai yang sering aktif mencari materi pada saat pembelajaran berlangsung dengan dibuktikan secara realtime terdapat waktu, ip address dan nama siswa saat login.

**Kata Kunci:** monitoring, manajemen jaringan, *SNMP*, *website*.

### Abstract

Technological developments in recent years have been increasing rapidly with increasing time, followed by the development of increasingly sophisticated internet, schools are one of the agencies participating in the development of these technologies, one of which is in utilizing the internet network for the purposes of learning activities, the internet can be said to be a necessity At this time, primary sources cannot be denied that learning resources on the internet are far more complete than students' handbooks, in responding to this to keep the internet network stable, secure and as needed, a structured network system is needed. Monitoring network traffic is very important so that problems that occur can be dealt with effectively, therefore a network monitoring system is needed, the benefits that can be felt are seeing developments and detecting changes in real-time if errors occur on the network.

Monitoring is included in network management. SNMP (Simple Network Management Protocol) is a protocol in providing remote network or remote device management data collection capabilities. To apply the concept of SNMP (Simple Network Management Protocol) to the school environment and have a direct effect on the needs of learning activities by monitoring and limiting student internet access, the rules used for student users by making the internet use process in the laboratory are given limits as needed and can be used effectively. for learning activities. The results of this literature study the teacher can monitor the learning process in the laboratory by looking at the searches searched on the internet and can also take or download reports from the monitoring results as additional material that is often actively looking for material when learning takes place with proven realtime there is time, IP address and name of the student when logging in.

**Keywords:** *monitoring, network management, SNMP, website.*

## **PENDAHULUAN**

Pesatnya perkembangan zaman semakin berdampak pada perubahan diberbagai aspek, pada era revolusi industri 4.0 merupakan suatu era dimana teknologi telah menjadi pokok utama dengan menggabungkan perkembangan internet dan teknologi digital. Pada dunia pendidikan merupakan suatu generasi untuk membangun pengetahuan, sikap dan keterampilan agar mereka siap menghadapi tantangan hidup sesuai perkembangan zaman, dengan mengikuti perkembangan tidak semua akan berdampak positif dengan adanya perkembangan tersebut, pada pembahasan studi literatur kali ini akan membahas bagaimana memonitoring jaringan untuk meminimalisir dampak atau bahaya yang akan dihadapi pada suatu jaringan internet untuk akses siswa SMK.

Pada pembahasan kali ini dikerucutkan pada batasan masalah untuk siswa SMK yang ada dilaboratorium saat pelajaran praktikum. Banyaknya perangkat pada laboratorium komputer sekolah beserta perangkat yang tersambung internet akan meningkatkan masalah yang ada pada jaringan, dalam mengatasi permasalahan tersebut dibutuhkan monitoring jaringan dengan pengawasan guna menjamin ketersediaan dan kestabilan jaringan (Diana, 2016). Administrator akan kesulitan menghadapi jika monitoring jaringan secara manual, ditambah jika jaringan berkembang semakin kompleks. Jaringan disekolah SMK terutama jika pada laboratorium jaringan komputer belum ada sistem untuk memonitoring baik manajemen jaringan sehingga admin tidak bisa segera menangani permasalahan yang terjadi, selain itu akan kesulitan dalam mencegah atau mendeteksi hal buruk jika ada hal yang menyerang, dalam menangani permasalahan untuk memonitoring jaringan, studi literatur ini membahas bagaimana manajemen jaringan disekolah terhadap akses internet siswa untuk membatasi atau memberikan rule kepada siswa agar dapat mengakses internet sesuai kebutuhan proses pembelajaran.

Sebelum membahas mengenai monitoring jaringan merupakan bagian dari manajemen jaringan yang artinya suatu kemampuan untuk memonitor dan mengontrol sebuah jaringan pada suatu instansi. Definisi model konseptual dalam menjelaskan fungsi manajemen jaringan menurut The International Organization for Standardization (ISO) ada 5 diantaranya sebagai berikut: (Teare, 2006) yang pertama yaitu manajemen kesalahan berfungsi agar administrator bisa mengetahui kesalahan pada perangkat, yang kedua yaitu manajemen konfigurasi yang berfungsi mencatat konfigurasi informasi jaringan agar dikelola dengan baik, yang ketiga yaitu pelaporan untuk mengetahui penggunaan jaringan pengguna, yang keempat yaitu manajemen performa yaitu untuk mengukur dan melakukan pengumpulan data statistik dan dianalisis,

yang terakhir yaitu manajemen keamanan untuk mengatur user akses agar memperoleh izin saat mengambil informasi.

Monitoring jaringan merupakan tugas berat dan tersulit bagian dari pekerjaan administrator jaringan secara berkala dalam menjaga kelancaran suatu jaringan. Jika jaringan mengalami masalah yang berhubungan dengan performa dengan waktu yang singkat maka akan berdampak pada kelangsungan suatu instansi yang menggunakan jaringan tersebut akan menurun. Untuk itu diperlukan sebuah fasilitas berupa sistem monitoring agar administrator dapat memonitoring jaringan (Rasyid, 2011). Tahapan yang harus dilakukan dalam monitoring jaringan ada 3 tahapan yang pertama yaitu tahap pengumpulan dimana pada proses ini terdapat pengumpulan data monitoring jaringan, kedua tahap analisis yang menganalisis dari data yang sudah terkumpul dan terakhir ketiga tahap menampilkan hasil tahap terakhir setelah dianalisis maka data akan tampil, data tersebut berupa traffic monitoring, dimana teknik ini menggunakan paket aktual dan selanjutnya menghasilkan laporan pada jaringan yang sudah dianalisis.

Dalam melakukan manajemen jaringan untuk memonitoring akses siswa, studi literatur ini menerapkan konsep SNMP, alasan menggunakan konsep SNMP yaitu karena memang SNMP merupakan protokol yang sering banyak digunakan untuk memonitoring jaringan (Nugroho, 2014) dan menyimpan semua sistem informasi dari perangkat yang terdaftar dengan menggunakan sistem log, keuntungan dari menggunakan konsep SNMP yaitu dapat memenuhi kebutuhan monitoring dengan menampilkan kebutuhan informasi perangkat yang terdaftar, semua perangkat jaringan mempunyai fitur SNMP untuk memonitoring jaringan dengan dilihat di aplikasi bawaan yaitu terminal atau biasa disebut command prompt yang masih berbasis text saja, untuk itu penulis membuat studi literatur bagaimana dengan membuat SNMP dalam bentuk website yang dapat diakses dimana saja dan kapan saja menggunakan laptop, pc, tablet, smartphone atau perangkat lainnya.

Selain itu ada tambahan settingan dalam website monitoring untuk membantu agar website akses siswa bisa berjalan dengan baik yaitu menambahkan hotspot siswa yang masing masing terdaftar sesuai dengan ID NIS (Nomor Induk Siswa) disekolah dengan password menyesuaikan, hal ini berlaku jika diperuntukkan didalam lab saja, karena untuk memonitoring akses internet siswa pada konsep SNMP bisa dideteksi pada perangkat yang menyambung secara langsung dengan server, namun tetap bisa diremote dimana saja dan kapan saja, untuk hotspot hanya memberikan akses internet saja.

Jadi jika siswa menggunakan akses internet dilaboratorium jaringan disekolah untuk mendapat akses internet masuk login dengan wifi lalu kemudian setelah berlangsungnya penelusuran diinternet siswa akan dipantau pada monitoring website. Pada proses monitoring dalam laboratorium jaringan komputer sangat diperlukan karena guru yang berada didepan kelas akan kesulitan memantau perkembangan belajar jika tiap siswa memegang laptop atau personal computer, untuk mengurangi penyalahgunaan fasilitas ketika proses belajar.

Pendukung lain diperlukan adanya monitoring jaringan internet siswa yaitu, pada saat ini tidak menutup kemungkinan bahwa sumber dari internet lebih lengkap dari pada buku pegangan siswa dan buku elektronik lebih menguntungkan siswa dalam proses pembelajaran, untuk itu pihak sekolah memfasilitasi penggunaan akses internet untuk keperluan dalam proses belajar dengan cara membatasi akses siswa, akan ditambahkan aturan potokol sesuai kebutuhan belajar dengan menyesuaikan konsep SNMP, sekaligus dapat melihat paket data inbound dan outbond dalam bandwidth yang ditentukan sehingga dapat mengurangi kemungkinan yang mengganggu kinerja pada jaringan dan ditampilkan secara realtime sesuai kejadian yang berlangsung.

Dari konsep SNMP penulis akan membuat studi literatur tujuan yang sama yaitu memonitoring jaringan dalam bentuk website yang bisa diakses oleh admin ataupun user, terkait dengan pembahasan sesuai dengan judul maka akan diterapkan di lingkungan sekolah, yaitu ditingkat SMK, karena penulis menyesuaikan dengan kondisi umum yang ada pada sekolah SMK yaitu di laboratorium komputer. Dampak untuk siswa atapun guru dengan adanya monitoring jaringan website ini nantinya akan mempermudah guru dalam memantau akses siswa, berupa apa saja yang diperbolehkan dalam berselancar internet dan batasan seperti apa akan dimasukkan kedalam rule untuk membatasi siswa dalam menggunakan internet sesuai kebutuhan kegiatan belajar, dengan hal tersebut

- Batasan penelitian
1. Studi literatur berfokus pada hak akses siswa
  2. Studi literatur ditujukan untuk mengetahui pengaruh monitoring jaringan terhadap traffic akses internet siswa berdasarkan bandwidth
  3. Studi literatur berdasarkan yang ada dilaboratorium saat pelajaran praktikum berkaitan dengan jurusan teknik komputer di SMK.

Metode yang digunakan dalam studi literatur ini yaitu SLR (Systematic, Literature, Review) dengan mengkaji data terkait yang relevan dalam penelitian yang akan dibahas. Terdapat beberapa variabel dalam studi literatur ini, ada tiga variabel, yaitu variabel independen

diharapkan siswa tetap fokus dalam kegiatan belajar pada materi saat jam pelajaran, selain itu laporan hasil monitoring dari website bisa diunduh dan diberikan pada kepada guru yang bersangkutan pada mata pelajaran tersebut sebagai bahan pertimbangan nilai tambahan untuk melihat siswa mana yang aktif mencari materi saat pelajaran berlangsung, mengingat kurangnya bahan ajar berupa buku sebagai referensi siswa yang sudah digantikan oleh buku digital berupa ebook.

Mengingat juga jika semakin bertambah banyak siswa atau perangkat jaringan komputer disekolah, untuk itu dalam mengatasi hal ini diperlukan dan disertai peningkatan kualitas dalam mengelola jaringan tersebut, dalam meningkatkan kualitas mengelola jaringan ada faktor penting yaitu lalu lintas data (*traffic*) yang ada di jaringan sekolah. Manajemen jaringan beserta sistem monitoring merupakan hal terpenting. Monitoring dapat dilakukan agar menjaga kestabilan operasional pada jaringan komputer. SNMP hadir membantu dalam proses manajemen dan monitoring jaringan dan dapat menghasilkan mekanisme dalam mendapatkan informasi terkait lalu lintas (*traffic*) jaringan.

Hasil dari penelitian studi literatur ini berupa aplikasi monitoring manajemen jaringan untuk akses siswa berbasis website dengan tambahan database untuk menyimpan data dari laporan akses internet siswa yang memiliki fungsi dapat melihat status kondisi jaringan, menampilkan grafik dari laporan akses internet siswa dan dapat memberikan peringatan ketika ada jaringan yang down, selain itu terdapat tujuan dan batasan masalah dari studi literatur ini dengan rincian sebagai berikut:

#### Tujuan Penelitian

1. Mengetahui kelayakan penerapan SNMP dalam manajemen jaringan terhadap hak akses siswa
  2. Mengetahui aktivitas traffic jaringan sesudah menerapkan SNMP terhadap hak akses siswa
  3. Memudahkan admin dalam memantau dan mengetahui status jaringan sekolah
- sebagai pengaruh dan timbulnya variabel atau variabel yang sangat berpengaruh berupa website monitoring manajemen jaringan, selanjutnya variabel dependen sebagai variabel berupa traffic akses siswa dan data berisi rule yang diterapkan saat proses pembelajaran, dan terakhir variabel kontrol yaitu variabel yang tidak dipengaruhi oleh faktor Iuar yang tidak diteliti yang bersifat membandingkan, berupa materi ajar, guru dan waktu. Berdasarkan uraian permasalahan dari penjabaran diatas penulis membuat artikel ilmiah berjudul “Studi Literatur Monitoring Manajemen Jaringan Internet dengan Konsep SNMP Terhadap Akses Siswa”.



## METODE

Metode yang akan digunakan penulis pada studi literatur ini yaitu metode SLR (*Systematic, Literature, Review*) Menurut (Kitchenham, 2009) metode tersebut merupakan suatu teknik dalam mengevaluasi, mengidentifikasi dan menafsirkan dengan pertanyaan atau topik tertentu dalam penelitian yang akan dibahas, atau biasa digunakan untuk mengkaji menemukan data terkait yang akan diteliti. Metode ini cocok digunakan dalam pembahasan studi literatur kali ini dan juga memperjelas dalam memberikan gambaran terkait manfaat dan rumusan masalah. Tahapan tinjauan pada metode SLR (*Systematic, Literature, Review*) ini ada tiga jika dijabarkan seperti berikut:

### 1. Perencanaan (*Planning*)

Dalam pembahasan studi literatur ini mengacu pada rumusan masalah yang telah dijabarkan pada pendahuluan, data yang digunakan berupa data sekunder, dalam pengambilan data pada studi literatur ini tidak harus turun ke lapangan dalam memperoleh data, melainkan dapat diperoleh dari studi pustaka atau dokumen, data yang sudah didapat akan dianalisis dan disimpulkan kemudian mendapatkan hasil kesimpulan. Pada penelitian studi literatur ini mengukur dari grafik traffic apakah siswa jika dipantau melalui website monitoring untuk penggunaan internet akses siswa dapat meningkatkan hasil pencarian dan minat baca dari hasil penelusuran internet yang dicari sesuai dengan kebutuhan kegiatan belajar dengan adanya filter rule yang diterapkan pada laboratorium jaringan komputer. Jika dijabarkan menggunakan pertanyaan penelitian (*research question*) sebagai dasar dalam melakukan studi literatur pada tahap perencanaan, maka akan menjadi berikut:

RQ1: Apakah ada perbandingan sebelum dan sesudah adanya website monitoring SNMP terhadap akses siswa?

RQ2: Apakah ada pengaruh dalam menggunakan website monitoring SNMP?

RQ3: Apakah perbedaan penelusuran setelah diterapkan limit akses?

### 2. Pelaksanaan (*Conducting*)

Pada tahap ini observasi literatur dibutuhkan waktu cukup lama dalam mencari artikel ataupun jurnal terkait dan relevan sesuai pada pembahasan penelitian studi literatur ini, mengingat semua acuan dan data ada pada data sekunder, yang tanpa harus terjun ke lapangan namun berdasarkan artikel atau jurnal yang relevan, bukan hanya itu tidak sembarangan dalam memilih jurnal, artikel atau literatur, salah satunya dengan mengambil referensi dari luar atau jurnal internasional yang terpercaya, setelah itu

dipilih, dipilih dan dianalisis dari jurnal yang sudah dicari berdasarkan judul selanjutnya akan diolah dan dicantumkan kedalam studi literatur. Untuk itu penerapan metode SLR (*Systematic, Literature, Review*) akan membantu dalam pemilihan referensi pada studi literatur ini. Tahap pencarian data digunakan kata kunci dalam mencaai jurnal terkait yang relevan, pebcarian literatur menggunakan bahasa inggris untuk acuan jurnal atau artikel internasional, dan menggunakan gabungan operator booleen AND dengan kata kuncinya seperti “monitoring AND network management SNMP” dengan acuan penulis menggunakan sumber pencarian jurnal pada database alamat sciencedirect, google scholar, mendeley dan beberapa website jurnal lainnya untuk google scholar menggunakan kata kunci dalam bahasa indonesia yang didapatkan secara bebas akses atau free. Selain itu ada parameter dalam tahap pelaksanaan yaitu penilaian kualitas (*quality assessment*) lanjutan dari pertanyaan penelitian pada tahap perencanaan akan dijabarkan sebagai berikut:  
QA1: Apakah jurnal dipublikasi pada tahun 2013-2019  
QA2: Apakah literatur jurnal ini menjawab dari RQ1  
QA3: Apakah literatur jurnal ini menjawab dari RQ2  
QA4: Apakah literatur jurnal ini menjawab dari RQ3

### 3. Pelaporan (*Reporting*)

Pada tahap akhir dalam metode SLR (*Systematic Literature Review*) ini merupakan tahap dimana tulisan dari hasil SLR yang sudah dicari akan diolah dalam bentuk tulisan dan dilanjutkan kedalam pembahasan artikel studi literatur. Struktur penulisan laporan ada tiga langkah yaitu  
a. Pendahuluan

Pada studi literatur ini mencari tahu apakah dengan judul monitoring manajemen SNMP untuk akses siswa akan berdampak positif dan efektif baik untuk administrator dan guru mata pelajaran terkait, selain itu meringankan beban jika sebelumnya diterapkan secara manual dan lebih terorganisir perangkat yang tersambung dalam jaringan. Dari pembasahan sebelumnya mengenai RQ (*Research Question*) betapa penting dalam menekankan hal tersebut untuk menggali informasi dan mencari tahu apakah ada perubahan jika siswa dimonitoring dan diberikan batasan akes, pengaruh dan perbedaan dalam menelusuri dunia internet.

#### b. Utama

Langkah yang dilakukan dalam mencari sumber data terkait judul studi literatur ini dengan mengumpulkan, mencari, memilih, mengutip informasi yang sesuai topik dan mengambil untuk dimasukkan kedalam studi literatur meninjau ulang apakah sesuai dengan yang dibahas untuk dijadikan kesimpulan.

c. Kesimpulan

Setelah merinci bagaimana cara mencari jurnal menurut metode SLR (*Systematic Literature Review*) selanjutnya akan diambil kesimpulan hasil yang didapatkan yaitu berupa kumpulan dari beberapa jurnal yang relevan dan mencakup beberapa informasi yang dibutuhkan dengan ditandai terjawabnya RQ (*Research Question*) pada jurnal yang sudah ditemukan akan dijabarkan pada tabel 1. Dimana tabel ini dibuat menyesuaikan template jurnal dua kolom dengan ukuran tabel menyesuaikan, untuk keterangan pada tabel dengan QA (*Quality Assessment*) merupakan apakah jurnal tersebut masuk kedalam QA1, QA2, QA3 atau QA4 dengan ditulis nomornya saja dan melihat keterangan pada tahap pelaksanaan (*Conducting*). Jurnal yang sudah terkumpul pada Tabel 1.

Tabel 1. *Quality Assessment*

No	Penulis	Judul	QA
1	Achmad Affandi, Dhany Riyanto, Istas Pratomo, Gatot Kusrahardjo	Design and Implementation Fast Response System Monitoring Server Using Simple Network Management Protocol (SNMP)	1,3,4
2	Diana, Fadel Maulana	Implementasi Simple Network Management Protocol (SNMP) pada Aplikasi Monitoring jaringan berbasis website (Studi Kasus Universitas Muhammadiyah Bengkulu)	1,2,3,4
3	Muazam Nugroho, Achmad Affandi, dan Djoko Suprajitno Rahardjo	Rancang Bangun Aplikasi Monitoring Jaringan Menggunakan SNMP (Simple Network Management Protocol) dengan Sistem Peringatan Dini dan Mapping Jaringan	1,3
4	Reza Pradikta, Achmad	Rancang Bangun Aplikasi Monitoring Jaringan dengan Menggunakan	1,3

	Affandi, Eko Setijadi	Simple Network Management Protocol	
5	Nuril Anwar, Imam Riadi	Analisis Arsitektur Client Server Menggunakan Database Terpusat (Studi Kasus pada SMP Muhammadiyah Purwodadi Purworejo)	1,2,3,4
6	Danur Wijayanto, Indra Waspada	Aplikasi Monitoring Perangkat dan Aktivitas Pengguna pada Jaringan Menggunakan Protocol SNMP dan Squid Proxy	1,2,3
7	Nora Lizarti, Wirta Agustin	Aplikasi Network Traffic Monitoring Menggunakan Simple Network Management Protocol (SNMP) pada Jaringan Virtual Private Network (VPN)	1,2,4
8	Mohammad Rizky Pratama	Implementasi dan Analisis Sistem Monitoring Menggunakan Simple Network Management Protocol (SNMP) Pada Gedung A,N,O di Jaringan Telkom University	1,3
9	Muchamad Rusdan, Aris Sandya Yudiawan, Danny Aidil Rismayadi	Implementasi Sistem Monitoring Bandwidth Berbasis Simple Network Management Protocol (SNMP)	1,2
10	Wahyudi, Supini	Monitoring dan Analisa Traffik Jaringan dengan Menggunakan Mikrotik Routeros	1,3,4

**PEMBAHASAN**

Hasil dari mengumpulkan informasi dari beberapa jurnal dan dianalisis, maka selanjutnya akan dibahas sesuai dengan RQ (*Research Question*), ada tiga poin disini sebagai berikut:

1. Sebelum dan sesudah adanya monitoring

Dalam membuat sistem yang kompleks tentunya perlu perencanaan desain, pada desain jaringan biasa dikenal dengan topologi, untuk menggambar denah perencanaan perangkat yang akan dibangun dalam mengetahui kelebihan dan kelemahan mendeteksi intrusi untuk meningkatkan keamanan, sebelum masuk kedalam sistem, perlu adanya pembuatan gambaran arsitektur mengenai SNMP, dalam artikel milik (Kippe, 2017) yang membahas tentang model jaringan dan topologi. Topologi yang akan dibangun berdasarkan dan sesuai kebutuhan perangkat yang ada disekolah, termasuk dilaboratorium komputer SMK dengan mempertimbangkan kelebihan dan kekurangan dari topologi yang dibangun. Selain topologi dengan pemetaan jaringan yang mendukung sesuai kebutuhan banyak faktor lain sehingga mmebuat keberhasilan dalam sistem monitoring SNMP. Dengan mempertimbangkan segala bentuk aspek yang mendukung dampak dari sistem monitoring dan melihat output yang ada dan menganalisis perancangan sistem berdasarkan jurnal yang sudah ditemukan (Anwar, 2013). Maka dapat disimpulkan seperti Tabel 2. Sebagai berikut:

Tabel 2. Perbandingan Jaringan

Sebelum	Sesudah
Penggunaan internet, terbatas pada satu koneksi	Penggunaan internet lebih efektif mencakup semua jaringan LAN/ WAN
Pada keamanan akses jaringan, belum terdapat pembatasan akses untuk siswa	Padaa keamanan akses jaringan, akses pembatasan internet dibatasi
Perihal monitoring jaringan, belum terdapat monitoring jaringan	Dengan adanya monitoring jaringan, dapat diawasi setiap waktu, memudahkan admin dalam melakukan <i>maintenance</i> dan pembatasan situs untuk siswa
Pendeteksi permasalahan device secara manual turun kelapangan	Dapat mengetahui kondisi beban dan permasalahan pada masing device
Limit user akses siswa belum ada	Dapat mengatasi permasalahan bandwidth dan akses yang digunakan siswa dengan pembatasan kecepatan akses

Belum adanya penerapan SNMP, hanya bisa dipantau secara manual	Bisa memantau arus lalu lintas ( <i>Traffic</i> ) penyebaran data pada jaringan
Bisa dilihat hanya didalam jaringan	Dapat dikontrol secara jarak jauh atau <i>remote</i>
Laporan akan dipantau secara manual yang akan berdampak pada jaringan karena dipantau jika ada waktu	Diketahui laporan secara realtime jika adanya peringatan terhadap suatu jaringan.

Melihat dari tabel 2, banyak kelebihan jika suatu laboratorium SMK Komputer menerapkan sistem manajemen monitoring untuk siswa, keamanan akses siswa yang terjamin dengan mendaftarkan dan memberikan hak akses setiap siswa akan tetapi diberikan limit baik bandwith ataupun limit akses sesuai dengan kebutuhan sekolah SMK, dampak positif dari menerapkan limit bandwith yaitu lebih terbagi secara merata untuk penggunaan internet antar siswa, dari segi admin juga mempermudah dan meringankan pekerjaan. Berikut pada tabel 3 perbandingan bandwith sebelum dan sesudah dari beberapa jurnal.

Tabel 3. Perbandingan Bandwith sebelum dan sesudah

Jurnal	Sebelum	Sesudah
(Siswanto, 2014)	392,90 Kbps	11,40 Kbps
(Triatmoko, 2016)	260 Kbps	520 Kbps
(Willyam, 2017)	249,52 Kbps	439,99 Kbps
(Misbahuddin, 2019)	115,5 Kbps	28,12 Kbps
(Gunawan, 2019)	1977 Kbps	2834 Kbps

Dari Tabel 3 merupakan kumpulan nilai bandwith beberapa jurnal, terdapat data sebelum dan sesudah traffic download siswa, jika dianalisis menggunakan aplikasi SPSS akan seperti Tabel 4, 5 dan 6.

Tabel 4. Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1				
Sebelum	598,98	5	776,561	347,288
Sesudah	766,70	5	1178,696	527,129

Sebelum menerapkan manajemen bandwith akses internet terdapat hasil rata-rata yaitu 598,98 dan sesudah yaitu 766,70 yang berarti ada perbedaan rata-rata hasil manajemen bandwidth.

Tabel 5. Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1			
Sebelum & Sesudah	5	,972	,006

Dengan nilai kolerasi 0,972 dan nilai signifikasi 0,006.

Hipotesis:

H0: Rata- rata manajemen bandwith sama

H1: Rata-rata manajemen bandwith berbeda



Tabel 6. Paired Samples Test

	Paired Differences		t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation			
Pair 1 Sebelum - Sesudah	- 167,71	 461,20	-0,813	4	0,462

Dengan nilai t hitung sebesar -0,813 dan nilai signifikansi t sebesar 0,462, karena nilai sig > 0,05 maka dapat disimpulkan H0 diterima, yang artinya rata rata traffic download sebelum dan sesudah manajemen bandwidth sama (Tidak berbeda), hal tersebut tidak mempengaruhi secara signifikan antara kenaikan bandwidth dengan penggunaan akses internet siswa. Karena besar tidaknya bandwidth menyesuaikan kebutuhan yang ada dimasing-masing sekolah.

Sistem monitoring SNMP yang dibangun tidaklah mudah, itu semua tidak lepas dari keberhasilan dari awal mulai membangun suatu jaringan, installasi software penunjang, pembuatan sistem, pengujian dan analisa dari hasil pengujian yang sudah dilalui dengan baik dan benar (Nugroho, 2014).

Adanya penelitian (Han, 2018) konsep SNMP dalam memonitoring manajemen jaringan menggunakan sistem sensor IoT (Internet Of Things) secara realtime yang dikelola dan dihubungkan pada semua perangkat melalui IP Address, sensor yang ditampilkan berupa kegagalan, kehilangan koneksi dan status, jika ada kesalahan dapat diatasi dengan cepat. Melaporkan salah satunya berupa suhu temperatur pada CPU dalam monitoring ini berkisar 39,7 °C s/d 96,6 °C, jaringan dapat terpenuhi untuk kebutuhan admin, guru maupun siswa.

## 2. Pengaruh penggunaan sistem monitoring

Banyak dampak yang mempengaruhi sistem ketika dibuat dengan tujuan meringankan beban tugas untuk kepentingan sekolah terutama pada laboratorium SMK. Sistem monitoring pada studi literatur ini dikembangkan menggunakan konsep SNMP, untuk itu dalam perancangan membutuhkan agent SNMP sebagai kebutuhan data yang akan diperlukan dan dikumpulkan pada database kemudian akan dibuat grafiknya (Diana, 2016). Sebelum membahas lebih dalam mengenai pengaruh sistem monitoring, ada tiga elemen penting menurut (Wijayanto, 2016) dalam konsep SNMP, yaitu:

### a. Manager

Manager yaitu suatu server yang menjalankan berbagai macam perangkat lunak untuk mengelola jaringan. Manager biasa disebut Network Management System (NMS), yang bekerja berkomunikasi dengan agent untuk

mendapatkan informasi pada perangkat jaringan yang dimonitor yang memanfaatkan protokol SNMP setelah dikirim agent akan membalas pesan SNMP dan dikirim ke manager selanjutnya pesan tersebut diolah, disimpan kedalam database. Untuk mengetahui jumlah data yang masuk, keluar dan dikirim melalui transport TCP (Transmission Transfer Protocol) dalam mengelola pesan SNMP (Pradikta, 2013).

### b. Agent

Agent yaitu perangkat lunak yang dijalankan pada suatu manajemen jaringan, agent akan mengabarkan kepada NMS pada setiap status *interfaces*. Agent akan terpasang pada setiap peralatan router, switch, server dan perangkat lainnya.

### c. Management Information Base (MIB)

Management Information Base (MIB) yaitu sebuah tempat penyimpanan informasi yang dimiliki agent untuk bisa diakses NMS.

Adanya elemen penting dalam konsep SNMP yaitu untuk membuat penelusuran jaringan yang bertujuan mencari agent mana yang terhubung pada manager dan dapat terhubung satu sama lain, setelah selesai kemudian IP address, nama agent dan hubungan antar agent dimasukkan kedalam database, database bertujuan sebagai menyimpan data aplikasi berupa tabel, grafik maupun text yang merupakan informasi. (Nugroho, 2014). Awal saat proses koneksi ke database dengan mendefinisikan port beserta user yang digunakan nantinya oleh database, jika berhasil proses pemanggilan data data dapat dilakukan, jika sudah diambil maka dapat ditampilkan pada sistem monitoring yang dibuat (Michael, 2019). Setelah mendapatkan informasi dan mengolah data, juga dapat meningkatkan kinerja jaringan dalam mengelola, menata dan memelihara koneksi jaringan untuk memberikan kenyamanan pengguna yang ada di instansi sekolah SMK (Anwar, 2013). Dalam meringankan tugas seorang administrator yang tidak selalu ada di ruangan kantor untuk selalu memantau aktivitas lalu lintas traffic jaringan, dengan keterbatasan tersebut akan ada dampak yang ditimbulkan pada jaringan dengan keterlambatan dalam proses memantau, untuk mempermudah pekerjaan administrator maupun pekerjaan guru dalam memonitoring aktivitas siswa, perlu dibuat sebuah sistem monitoring manajemen SNMP (Pratama, 2017). Diantara pengaruh terhadap adanya penerapan konsep SNMP yaitu dapat mengatasi dalam permasalahan terhadap pengaturan bandwidth yang diterima setiap user dan dapat disesuaikan kebutuhan (Lizarti, 2015). Monitoring tidak hanya memantau, melihat traffic bandwidth inbound dan outbound saja, selain itu dapat melihat pemakaian memory, pemakaian CPU (Central Processing Unit) dan pemakaian penyimpanan dari perangkat jaringan yang terpasang (Wahyudi, 2017).

Tabel 7. Perbandingan CPU dan Memory

Jurnal	CPU	Memory
(Ferdianto, 2018)	10%	5,85 %
(Sholikatin, 2017)	53%	80%
(Poloni, 2017)	5.835%	0.940%

Penggunaan CPU meningkat seiring bertambahnya permintaan agent, karena request data berdampak pada kinerja sistem monitoring jaringan. Spesifikasi dan banyaknya perangkat pada suatu jaringan juga mempengaruhi kecepatan CPU ataupun memory, sehingga tidak bisa disamaratakan harus unggul yang mana, berikut dua perbandingan yang ada untuk dijadikan data sebagai contoh kasus jika diterapkan pada sekolah SMK. Menurut (Affandi, 2015) dalam proses monitoring jaringan ada beberapa konsep dasar sebagai berikut:

- Mengumpulkan informasi pada jaringan
- Mengatasi masalah pada suatu jaringan
- Mendeteksi kesalahan pada jaringan, gateway, pengguna dan server
- Menjaga stabilitas jaringan
- Memfasilitasi analisis tentang pemecahan masalah jaringan dan mendokumentasikan jaringan
- Menginformasikan jaringan ketika ada masalah kepada administrator sesegera mungkin.
- Mendapatkan informasi status jaringan secara jarak jauh

Perangkat di lingkungan jaringan laboratorium ini secara inovatif menambahkan SNMP yang dioptimalkan, inti dari manajemen jaringan yaitu memudahkan jaringan, menemukan kesalahan jaringan secara akurat dan cepat. Protokol jaringan yang digunakan SNMP memiliki keunggulan tingkat manajemen tinggi, kualitas layanan tinggi dan biaya operasi rendah. Sistem berdasarkan eksperimen peneliti menunjukkan perbandingan TCP (Transmission Control Protocol) informasi yang diperoleh kecepatan yang dibutuhkan untuk mendapatkan informasi secara terperinci dan komprehensif, dari hasil rata-rata TCP sebelum diterapkan SNMP 37,28% dan sesudah 54,35% terlihat jelas perbedaan jika diterapkan. Melibatkan jaringan protokol UDP (User Data Protocol) untuk volume paket, lalu lintas dan informasi kehilangan paket rata rata data dengan UDP sesudah 45,78% dan sebelum 41,35% tidak begitu signifikan namun sedikit terasa ada perbedaan. (Wang, 2019)

### 3. Hasil penerapan limit akses

Pada rumusan masalah yang terakhir menjawab dari inti pada pembahasan kali ini yaitu bagaimana hasil dari penerapan sistem monitoring untuk siswa dengan menggunakan limit akses, dari beberapa jurnal utama yang diacu sesuai metode SLR (Systematic Literature Review), diperoleh tujuh perbandingan monitoring traffic bandwidth dengan waktu penelitian yang sama yaitu selama 5 menit.

Tabel 8. Hasil traffic bandwidth Inbound dan Outbound

No	Literatur	Traffic Aplikasi	
		Inbound (Mb)	Outbound (Mb)
1	P1	15,85	0,99
2	P2	12,52	1,16
3	P3	10,20	2,52
4	P4	52,01	6,16
5	P5	3,45	0,34
6	P6	1,12	0,31
7	P7	0,48	0,32

Keterangan:

- P1: Penelitian milik (Lizarti, 2015)  
 P2: Penelitian milik (Affandi, 2015)  
 P3: Penelitian milik (Wahyudi, 2017)  
 P4: Penelitian milik (Khamdani, 2016)  
 P5: Penelitian milik (Siswanto, 2014)  
 P6: Penelitian milik (Zain, 2016)  
 P7: Penelitian milik (Sobri, 2017)

Pengujian secara umum dari monitoring jaringan merupakan hasil untuk mengetahui keakuratan hasil dan tingkat keberhasilan interface dan fungsi web dengan membandingkan data traffic in maupun out. Berdasarkan tabel 8, kesimpulan yang bisa diambil yaitu traffic inbound lebih besar ketimbang outbound, terlihat bahwa dari perbandingan tersebut banyak yang melakukan aktivitas download dari pada upload, dengan menyesuaikan kebutuhan setiap user. Melihat dari aturan yang akan diterapkan untuk siswa dalam akses limit menggunakan monitoring, bisa dilihat nantinya aktivitas yang terjadi termasuk aktivitas upload maupun download. Bandwidth monitoring bertujuan sebagai layanan yang dapat menampilkan aktivitas penggunaan user dalam mengakses internet pada jaringan serta dapat diklasifikasikan berdasarkan waktu harian, mingguan, bulanan dan tahunan. (Anwar, 2013). Dari tabel 8, jika dianalisis data dengan SPSS menghasilkan kesimpulan seperti Tabel 9.

Tabel 9. Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Inbound	,309	7	,043	,745	7	,011
Outbound	,312	7	,038	,725	7	,007

Dari analisis data menggunakan uji normalitas, menunjukkan ada dua hasil yaitu kolmogorov smirnov dan Shapiro-Wilk baik inbound maupun outbound nilai signifikansi < 0,05. Yang berarti data tidak tersebar dengan normal dan tidak bisa dilakukan analisis lebih lanjut (Basuki, 2015). Karena seperti pada awal setiap tempat mempunyai batasan bandwidth menyesuaikan kebutuhan user.



Hal lain yang didapatkan ketika menerapkan sistem monitoring di laboratorium SMK yaitu melihat informasi dari akses internet yang digunakan siswa, guru dapat mengambil data apa saja yang dicari siswa dalam menelusuri pencarian internet, apakah digunakan sesuai kebutuhan dalam kegiatan belajar atau tidak, dari data tersebut guru dapat menjadikan nilai tambahan siswa yang aktif mencari sumber belajar di internet mengingat sekarang serba digital termasuk buku menjadi ebook, dengan membebaskan siswa mencari sumber belajar secara online namun tetap fokus dengan membatasi hak akses dalam menggunakan internet dirasa akan mendisiplinkan dalam kegiatan belajar, berkaca dari yang sering terjadi dilapangan dan berdasarkan pengalaman penulis, siswa diberikan akses internet digunakan untuk bermain sosial media, jadi untuk internet pada ruangan laboratorium memang khusus untuk memantau siswa agar fokus belajar, seperti halnya anak SMK lebih menghabiskan waktunya untuk praktik di laboratorium komputer. Untuk mengetahui akses internet siswa, tiap individu diberikan akses login ke wifi, semua siswa didaftarkan sebagai user dari router, ada dua pemantauan pada sistem monitoring ini yaitu pertama dari kabel yang terhubung dengan server langsung untuk mendeteksi status perangkat yang digunakan dengan melihat IP address atau MAC address pada komputer atau laptop yang ada pada laboratorium komputer, setelah mendapatkan IP address pada masing masing device tersebut maka hasil dapat dilihat dalam bentuk grafik, status dan statistik monitoring (Nugroho, 2014), pemantauan yang kedua dari user akses siswa yang didapat saat melakukan login wifi tiap individu untuk memantau penelusuran yang dibuka siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Siswa dapat menggunakan internet dengan sesuai rule yang dibuat, rule tersebut menyesuaikan kondisi keadaan lingkungan pada sekolah SMK terutama pada laboratorium, sebagai contoh rule yang dibuat yaitu siswa tidak bisa membuka aplikasi sosial media lewat browser.

SNMP dapat mendeteksi jika terjadi kondisi *up* atau *down* pada perangkat jaringan internet yang dimonitoring secara real time, *notifikasi* akan ditampilkan pada tampilan *web*, jika terjadi permasalahan pada perangkat jaringan pengelola jaringan akan dapat langsung mengetahui walupun sedang tidak ada dilokasi dan dengan adanya aplikasi monitoring (Kuswanto, 2018). Pemantauan desain jaringan router tidak hanya tepat waktu dan akurat, tetapi juga secara komprehensif. Pada website terdapat sesi pemantauan, jumlah rute yang diterima per router, permintaan SNMP yang dikeluarkan dan dijawab, penggunaan memori, menunjukkan alamat, antarmuka, sesi, next-hop untuk setiap router, nama perangkat, status operasional, tipe, kecepatan, utilisasi saat ini dan tarif byte/ paket. juga dapat menampilkan topologi, menghasilkan grafik. Aplikasi web juga SNMP mampu mengelola perangkat serta menampilkan

*log*, informasi perangkat, grafik penggunaan RAM, disk, dan CPU. (Taftazanie, 2017) Hal tersebut sangat berguna untuk menginterpretasikan dengan cepat akses membantu memvisualisasikan jika topologi dirasa rumit. (Raspall, 2016)

## SIMPULAN

Berdasarkan dari analisa studi literatur yang sudah didapat sebelumnya, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Ada perbedaan jika sebelumnya belum menerapkan sistem monitoring, dan lebih memudahkan pihak instansi dalam memonitoring manajemen internet akses siswa.
2. Sistem monitoring yang diterapkan pada studi literatur ini menghasilkan laporan data informasi dengan menampilkan dalam bentuk grafik yang nantinya dapat diunduh untuk keperluan tertentu.
3. Hasil limit bandwidth lebih besar paket data untuk download dan tetap menerapkan konsep SNMP sebagai proses monitoring dalam menerapkan rule.

## SARAN

Untuk penelitian selanjutnya penulis menyarankan arah pengembangan sebagai berikut:

1. Proses monitoring manajemen internet untuk akses siswa menjadi lebih transparan dalam hal penggunaan internet dan membuat jaringan dalam keadaan terpantau secara realtime
2. Perlu adanya pertimbangan dalam meningkatkan pemantauan siswa secara lebih efektif dan efisien tenaga dan waktu.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Alhamdulillah segala puji bagi Allah SWT, karena ridha dan kehendakNya penulis dapat menyelesaikan studi literatur ini, penulis menyadari tidak akan selesai jika tidak ada dukungan, motivasi, arahan dan doa dari berbagai pihak, untuk itu dengan kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. I Kadek Dwi Nuryana, S.T., M.Kom. Selaku ketua jurusan teknik informatika
2. Drs. Bambang Sujatmiko, M.T. Selaku ketua prodi pendidikan teknologi informasi sekaligus penguji yang selalu memberikan arahan bagaimana menyusun studi literatur ini dengan baik.
3. Dodik Arwin Dermawan, S,ST., S.T., M.T. Selaku pembimbing yang selalu sabar memberikan bimbingan, arahan, perbaikan sampai penulis selesai pada tahap ini.
4. Aries Dwi Indriyanti, S.Kom., M.Kom. Selaku penguji yang memberikan arahan dan mengerti keterbatasan penulis.
5. Kedua orang tua dan teman teman yang selalu memberikan motivasi dan dukungan agar segera selesai dalam menyusun studi literatur ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, A. (2015). Design and Implementation Fast Response System Monitoring Server Using Simple Network Management Protocol (SNMP). doi:10.1109/ISITIA.2015.7220011
- Anwar, N. (2013). Analisis Arsitektur Client Server Menggunakan Database Terpusat (Studi Kasus Pada SMP Muhammadiyah Purwodadi Purworejo). doi:10.12928/jstie.v1i2.2589
- Basuki, A. T. (2015). Analisis Statistik dengan SPSS. Retrieved Juli 9, 2020
- Diana. (2016). Implementasi Simple Network Management Protocol (SNMP) pada Aplikasi Monitoring. Retrieved Mei 26, 2020
- Ferdianto, F. F. (2018). Pengembangan Sistem Monitoring Aktivitas Jaringan pada Mikrokomputer Raspberry Pi. *Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*. Retrieved Juli 8, 2020
- Gunawan, G. (2019, Agustus 30). Implementasi Metode Load Balancing dan Manajemen Bandwith dengan Menggunakan Router Mikrotik (Studi Kasus SMKN 1 Panyingkiran). doi:10.35313/irwns.v10i1.1433
- Han, J. (2018). A Study of IoT Home Network Management System Using SNMP. *International Journal of Control and Automation*. doi:10.14257/ijca.2018.11.5.14
- Khamdani, W. (2016). Sistem Monitoring Resource pada Jaringan FMIPA Unesa dengan Protocol SNMP. *Multinetics*. doi:10.32722/multinetics.Vol2.No.1.2016.pp.8-12
- Kippe, J. (2017). Network and Topology Models to Support IDS Event Processing. doi:10.5220/0006189403720379
- Kitchenham, B. (2009). Systematic literature reviews in software engineering – A systematic literature review. doi:10.1016/j.infsof.2008.09.009
- Kuswanto, H. (2018). Sistem Monitoring Perangkat Jaringan Menggunakan Protokol SNMP dengan Notifikasi Email. doi:10.31294/jtk.v4i2.3447
- Lizarti, N. (2015). Aplikasi Network Traffic Monitoring Menggunakan Simple Network Management Protocol (SNMP) pada Jaringan Virtual Private Network (VPN). doi:doi.org/10.33372/stn.v1i1.17
- Michael, A. (2019). Sistem Monitoring Server Dengan Menggunakan SNMP. doi:10.36262/widyakala.v6i2.218
- Misbahuddin, M. (2019, April 2). Implementasi dan Analisa Proxy Server Sebagai Autentikasi Penggunaan Jaringan Internet di SMK Roudlotun Nasyiin. Retrieved Juli 10, 2020
- Nugroho, M. (2014). Rancang Bangun Aplikasi Monitoring Jaringan Menggunakan SNMP (Simple Network Management Protocol) dengan Sistem Peringatan Dini dan Mapping Jaringan. doi:10.12962/j23373539.v3i1.5370
- Poloni, W. T. (2017). Remote Control of Low Cost Devices Using SNMP Agents. doi:10.1109/PACRIM.2017.8121927
- Pradikta, R. (2013). Rancang Bangun Aplikasi Monitoring Jaringan dengan Menggunakan Simple Network Management Protocol. doi:10.12962/j23373539.v2i1.2265
- Pratama, M. R. (2017). Implementasi dan Analisis Sistem Monitoring Menggunakan Simple Network Management Protocol (SNMP) Pada Gedung A,N,O di Jaringan Telkom University. Retrieved Juni 28, 2020
- Raspall, F. (2016). Building Nemo, a system to monitor IP routing and traffic paths in real time. doi:10.1016/j.comnet.2015.12.011
- Rasyid, B. A. (2011). Realisasi Monitoring Server Menggunakan Nagios dengan Memanfaatkan Event Handler, Email dan SMS Gateway. Retrieved Juni 22, 2020
- Sholikatin, Y. (2017, Agustus 2). Implementasi Fault Management (Manajemen Kesalahan) Pada Network Management System (NMS) Berbasis SNMP. *Teknik Informatika dan Sistem Informasi*. doi:10.28932/jutisi.v3i2.678
- Siswanto, A. (2014). Manajemen Penggunaan Bandwidth Dan Monitoring Akses Data. doi:10.13140/RG.2.1.2491.5042
- Sobri, M. (2017). Implementasi dan Analisa Manajemen Bandwith dengan Captive Portal di SMK Assa'adatul Abadiyah. *Magister Teknik Elektro Universitas Mercu Buana*. Retrieved Juli 8, 2020
- Taftazanie, S. (2017). Aplikasi Pemantau Perangkat Jaringan Berbasis Web Menggunakan Protokol SNMP dan Notifikasi SMS. doi:10.14710/jtsiskom.5.2.2017.62-69
- Teare, D. (2006). Campus network design fundamentals. Retrieved Juni 23, 2020
- Triatmoko, R. D. (2016). Analisis Cache dan Kompresi Proxy Pada Raspberry PI di Jaringan Hotspot SMK Negeri 22 Jakarta. Retrieved Juli 10, 2020
- Wahyudi. (2017). Monitoring dan Analisa Traffik Jaringan dengan Menggunakan Mikrotik Routeros. Retrieved Juni 27, 2020

- Wang, H. (2019). Improvement and implementation of Wireless Network Topology System based on SNMP protocol for router equipment. doi:10.1016/j.comcom.2019.12.038
- Wijayanto, D. (2016). Aplikasi Monitoring Perangkat dan Aktivitas Pengguna pada Jaringan Menggunakan Protocol SNMP dan Squid Proxy. doi:10.25077/TEKNOSI.v2i3.2016.11-20
- Willyam. (2017). Pengimplementasian Jaringan Wireless dengan Hierarchical Token Bucket pada Mikrotik dan Squid Proxy. *SimanteC*. Retrieved Juli 10, 2020
- Zain, M. T. (2016). Analisis Grafik Jaringan Komputer Pada Sistem Monitoring yang Diimplementasikan SNMP. Retrieved Juli 8, 2020

