

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Penelitian Terkait

Penelitian tentang Monitoring jaringan telah dikembangkan oleh :

Tabel 2. 1 Tabel Penelitian Terkait

| Penulis                             | Tahun | Judul   | Kelebihan/kekurangan  |
|-------------------------------------|-------|---|---|
| Irvan,<br>Perani<br>Rosyani         | 2021  | Implementasi Sistem Monitoring Jaringan Kantor PT Mitra Solusi Infokom Menggunakan <i>Manageengine Opmanager</i> dengan Metode SNMP <i>Protocol</i> | Kelebihan : Sistem monitoring jaringan menggunakan <i>OpManager</i> sehingga perangkat dapat dimonitor secara <i>realtime</i> sehingga jika terjadi <i>trouble</i> atau kerusakan pada perangkat informasi tersebut dapat dengan mudah diketahui karena sistem akan mengirimkan pesan melalui email dengan tujuan dapat meminimalisir tingkat kerusakan pada perangkat. |
| Akbar<br>Pandu<br>Segara,<br>Rakhma | 2018  | Implementasi MQTT ( <i>Message Queuing</i>  | penelitian ini dikembangkan sebuah sistem monitoring jaringan berbasis SNMP dengan  |

|   |             |  |  |
|---|-------------|--|--|
| <p>dhany Primana nda, Sabriansyah Rizqika Akbar</p> |             | <p><i>Telemetry Transport</i>) pada Sistem Monitoring Jaringan berbasis SNMP (<i>Simple Network Management Protocol</i>)</p> | <p>mengimplementasikan MQTT menggunakan prinsip <i>publish-subscribe</i> dalam berkomunikasi. MQTT digunakan karena protokol pengiriman pesannya yang ringan (<i>lightweight</i>) dan hemat daya. Penelitian ini menghasilkan sistem monitoring jaringan yang dapat menampilkan informasi perangkat yang dimonitor yakni CPU, <i>load</i>, dan <i>memory</i> secara periodik dalam bentuk grafik dan tabel pada antarmuka web.</p> |
| <p>Zaeni Miftah</p>                                 | <p>2019</p> | <p>Penerapan Sistem Monitoring Jaringan Dengan Protokol SNMP Pada <i>Router Mikrotik</i> dan Aplikasi <i>Dude Studi</i></p>  | <p>Dalam penelitian ini, dengan menggunakan Protokol SNMP pada <i>Router Mikrotik</i> dan Aplikasi <i>The Dude</i> yang dibangun, dapat membantu administrator jaringan dalam monitoring jaringan di lingkungan perguruan tinggi secara <i>realtime</i>. Apabila ada perangkat</p>   |

|  |  |                  |  |
|--|--|------------------|--|
|  |  | Kasus Stikom CKI | jaringan yang terputus dikarenakan perangkat rusak, mati, atau kabel terputus maka akan ada informasi pada aplikasi <i>The Dude</i> yaitu berubahnya warna perangkat dari hijau menjadi merah. |
|--|--|------------------|--|

## 2.2 Zaha.net

Zaha.net merupakan *reseller* / pelaku jasa jual kembali internet yang dikelola dan berada dibawah naungan PT. Ikhlas Media Teknologi (INETMedia) dimana dalam operasionalnya bertempat di SMK Zainul Hasan Balung yang beralamat di Jl. Perjuangan Balung No.10, Krajan Balung, Kecamatan Balung, Kabupaten Jember, Provinsi Jawa Timur, kode pos 68161.

Zaha.net berdiri sebagai inisiatif dari sekolah untuk kepentingan program pembelajaran *Teaching Factory* (TeFa). *Teaching factory* adalah model pembelajaran Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) berbasis produksi atau jasa melalui sinergi dengan Dunia Usaha dan Dunia Industri (DUDI). Zaha.net bertujuan untuk menyediakan akses internet yang handal dan terjangkau kepada masyarakat sekitar, khususnya kepada rumah dan pelanggan di sekitar area sekolah. Sebagai mini ISP, Zaha.net menawarkan berbagai paket layanan internet yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan pengguna, mulai dari kecepatan yang standar hingga yang lebih tinggi, sesuai dengan permintaan dan aktivitas pengguna internet saat ini. Dengan komitmen untuk

memberikan pelayanan terbaik, Zaha.net tidak hanya fokus pada kualitas koneksi yang stabil dan cepat, tetapi juga pada pelayanan pelanggan yang ramah dan responsif. Dukungan teknis tersedia untuk memastikan pengalaman menggunakan internet yang lancar dan tanpa kendala bagi semua pelanggan. Melalui Zaha.net, SMK Zainul Hasan Balung tidak hanya berkontribusi dalam pendidikan tetapi juga dalam pengembangan teknologi informasi dan komunikasi di wilayah sekitar, meningkatkan aksesibilitas dan kemampuan komunitas dalam menghadapi tantangan global yang semakin digital ini.

### **2.3 Jaringan Komputer**

Jaringan komputer adalah gabungan dari beberapa komputer atau perangkat lainnya yang terhubung satu sama lain melalui media komunikasi yang memungkinkan berbagi sumber daya seperti *file*, printer, dan perangkat lunak. Melalui koneksi ini, pengguna dapat mengakses dan berbagi informasi dengan mudah, meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam berbagai lingkungan, baik itu di rumah, di kantor, atau di institusi pendidikan. [9].

Selain itu, jaringan komputer juga didefinisikan sebagai sekelompok peralatan yang terhubung satu sama lain, baik secara kabel maupun nirkabel, dengan tujuan memungkinkan pengiriman dan penerimaan data. Koneksi ini bisa berupa jaringan lokal (LAN) yang mencakup area kecil seperti ruangan atau gedung, atau jaringan yang lebih luas seperti WAN (*Wide Area Network*) yang mencakup wilayah geografis yang lebih luas, bahkan antar negara. Dengan adanya jaringan komputer, proses komunikasi menjadi lebih cepat dan efektif, mendukung berbagai aplikasi mulai dari email, transfer *file*,

hingga layanan *cloud* yang kini menjadi bagian tak terpisahkan dari kehidupan sehari-hari. Jaringan komputer tidak hanya memungkinkan akses internet dan komunikasi global, tetapi juga berperan penting dalam keamanan data, dimana berbagai mekanisme keamanan diterapkan untuk melindungi data dari ancaman dan serangan siber. Sebagai contoh, jaringan komputer di kantor memungkinkan karyawan untuk berkolaborasi secara *real-time*, berbagi dokumen, dan mengakses sumber daya perusahaan dari berbagai lokasi. Di institusi pendidikan, jaringan komputer memungkinkan siswa dan guru mengakses materi pembelajaran digital, mengikuti kelas daring, dan berpartisipasi dalam diskusi *online*. Dengan demikian, jaringan komputer menjadi fondasi teknologi informasi yang mendukung berbagai aktivitas manusia, menciptakan konektivitas dan kolaborasi yang lebih baik di era digital ini [10].

Adapun jenis-jenis jaringan komputer [11]:

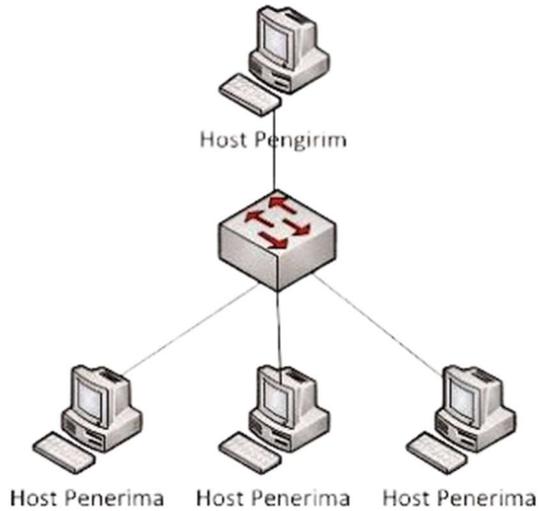
1. Berdasarkan jenis transmisi

- a. Jaringan *broadcast*

Dalam jaringan *broadcast*, setiap perangkat yang terhubung ke dalam jaringan memiliki jalur komunikasi tunggal yang dipakai secara bersama-sama oleh semua perangkat yang terhubung. Ketika sebuah perangkat mengirim pesan, pesan tersebut dikirim dalam bentuk paket-paket kecil. Paket-paket ini kemudian diterima oleh semua perangkat yang terhubung ke jaringan tersebut. Masing-masing paket memiliki *field* alamat yang berisi informasi mengenai tujuan dari paket tersebut. Saat sebuah perangkat menerima paket, perangkat tersebut akan memeriksa

*field* alamat yang ada pada paket tersebut. Jika alamat yang tertera pada paket sesuai dengan alamat perangkat tersebut, maka perangkat akan memproses paket tersebut. Namun, jika alamat paket tidak sesuai atau paket tersebut ditujukan untuk perangkat lain, maka perangkat tersebut akan mengabaikan paket tersebut. Dengan mekanisme ini, jaringan *broadcast* memungkinkan pengiriman data yang efisien ke banyak perangkat secara bersamaan, meskipun setiap perangkat harus menentukan apakah paket tersebut ditujukan untuk dirinya atau bukan. Hal ini sangat bermanfaat dalam berbagai aplikasi jaringan seperti siaran video atau audio, di mana data yang sama perlu dikirim ke banyak penerima sekaligus.

Keuntungan utama dari jaringan *broadcast* adalah kesederhanaan dalam pengiriman pesan ke banyak perangkat tanpa perlu mengatur jalur komunikasi individu untuk setiap penerima, sehingga menghemat waktu dan sumber daya jaringan. Namun, jaringan ini juga memiliki kelemahan, seperti potensi terjadinya tabrakan data (*data collision*) ketika banyak perangkat mencoba mengirim paket secara bersamaan pada jalur komunikasi yang sama. Oleh karena itu, teknik pengelolaan jaringan dan pengaturan lalu lintas data yang efektif sangat diperlukan untuk mengoptimalkan kinerja jaringan *broadcast*. Untuk memahami apa itu *broadcast* dalam sebuah jaringan, dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Jaringan *broadcast* [11]

b. Jaringan *Point-to-Point*

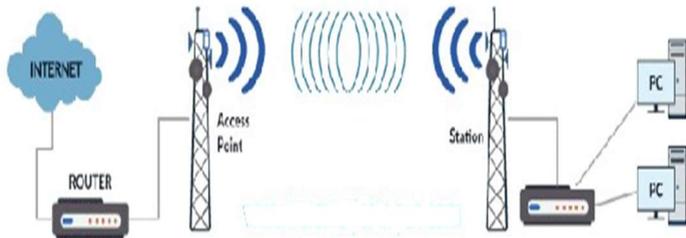
Adapun jenis-jenis jaringan komputer berdasarkan jenis transmisi dapat dibagi menjadi beberapa kategori, salah satunya adalah jaringan *broadcast*. Jaringan *point-to-point* adalah jenis jaringan yang memiliki koneksi individu antara dua perangkat. Dalam jaringan ini, setiap koneksi dibuat secara langsung antara dua perangkat tanpa perantara tambahan, memastikan bahwa komunikasi antara kedua perangkat tersebut bersifat eksklusif dan langsung. Ketika sebuah paket dikirim dalam jaringan *point-to-point*, paket tersebut harus melalui perangkat perantara jika terdapat lebih dari dua perangkat dalam jaringan. Jumlah perangkat perantara dan jarak antar perangkat dapat bervariasi, sehingga rute yang diambil oleh paket menjadi sangat penting. Setiap rute memiliki jarak yang

berbeda, dan memilih rute yang paling efisien dapat meningkatkan kecepatan dan efektivitas transmisi data. Dalam jaringan *point-to-point*, peran perangkat perantara sangat krusial, terutama dalam jaringan yang lebih besar dan kompleks. Perangkat perantara ini berfungsi sebagai penghubung yang memastikan bahwa paket data mencapai tujuan akhirnya dengan benar. Selain itu, dalam jaringan yang lebih luas, protokol *routing* digunakan untuk menentukan jalur terbaik bagi paket data, mempertimbangkan faktor seperti jarak, kecepatan, dan kemungkinan kemacetan jaringan.

Salah satu keunggulan utama dari jaringan *point-to-point* adalah kesederhanaannya dalam konfigurasi dan manajemen. Karena hanya melibatkan dua perangkat dalam setiap koneksi, pengaturan dan pemeliharaan jaringan menjadi lebih mudah dibandingkan dengan jaringan yang lebih kompleks. Selain itu, koneksi langsung ini juga memastikan kecepatan transmisi data yang tinggi dan latensi yang rendah, karena tidak ada perangkat perantara yang dapat memperlambat proses komunikasi.

Namun, jaringan *point-to-point* juga memiliki beberapa keterbatasan. Dalam skenario di mana banyak perangkat perlu terhubung, membangun koneksi individu antara setiap pasangan perangkat dapat menjadi tidak praktis dan mahal. Oleh karena itu, jaringan *point-to-point* lebih cocok untuk aplikasi di mana koneksi langsung dan cepat antara dua perangkat sangat penting, seperti dalam komunikasi antar server, perangkat jaringan khusus, atau perangkat komunikasi

khusus lainnya. Secara keseluruhan, jaringan *point-to-point* menawarkan solusi yang efisien dan efektif untuk kebutuhan komunikasi langsung antara dua perangkat, dengan keuntungan utama berupa kecepatan dan kesederhanaan, namun dengan pertimbangan keterbatasan dalam skala dan kompleksitas. Untuk memahami cara kerja jaringan *point-to-point* dapat dilihat pada Gambar 2.2.

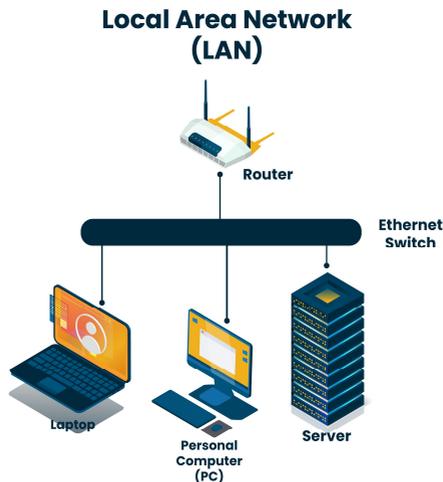


Gambar 2.2 Jaringan *point-to-point* [11]

## 2. Berdasarkan Geografis

Berdasarkan klasifikasi geografis, jaringan dapat dibagi berdasarkan cakupannya yang mencakup area geografis tertentu. Salah satu alternatif klasifikasi ini adalah berdasarkan panjang kabel atau jarak antar perangkat yang terlibat dalam pertukaran data. Jaringan yang menggunakan kabel panjang untuk menghubungkan komputer atau perangkat lain disebut sebagai *true network*. *True network* ini diterapkan dalam berbagai jenis jaringan seperti LAN (*Local Area Network*), MAN (*Metropolitan Area Network*), WAN (*Wide Area Network*), dan Internet [12].

LAN adalah jenis jaringan yang memiliki cakupan terbatas pada area lokal seperti kantor, sekolah, atau gedung tertentu. LAN biasanya menggunakan teknologi seperti *Ethernet* untuk menghubungkan perangkat-perangkat di dalam area yang relatif kecil ini. Contoh penggunaan LAN seperti pada Gambar 2.3.

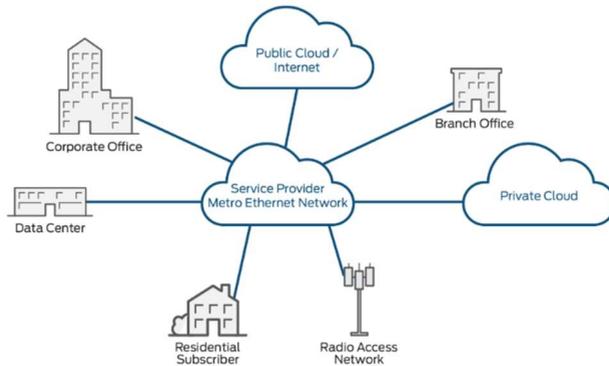


Gambar 2.3 LAN [12]

MAN (*Metropolitan Area Network*) adalah jaringan komputer yang mencakup area geografis yang lebih besar daripada LAN (*Local Area Network*) tetapi lebih kecil daripada WAN (*Wide Area Network*). Biasanya digunakan untuk menghubungkan berbagai lokasi dalam satu kota atau daerah metropolitan dengan menggunakan berbagai topologi jaringan seperti bus, *ring*, atau *mesh*. MAN memungkinkan organisasi untuk menyediakan layanan internet, interkoneksi antar kantor cabang, serta komunikasi data yang efisien di tingkat lokal

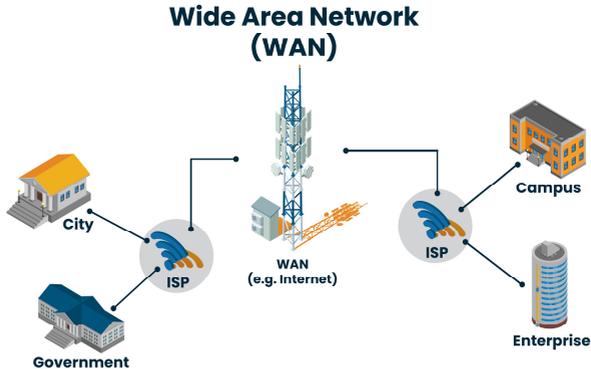
yang luas, dengan perhatian khusus pada keamanan, manajemen, dan skalabilitas jaringan.

MAN memanfaatkan teknologi seperti fiber optik dan *wireless* LAN (WLAN) untuk menghubungkan beberapa LAN ke dalam satu jaringan yang lebih besar. Penggunaan MAN dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 MAN [12]

WAN adalah jenis jaringan yang memiliki cakupan yang lebih luas lagi, mencakup area geografis yang sangat besar seperti negara, benua, atau bahkan global. WAN menghubungkan berbagai LAN dan MAN menggunakan teknologi seperti koneksi satelit, kabel serat optik, dan jaringan telepon. WAN memungkinkan organisasi atau perusahaan untuk menghubungkan kantor-kantor mereka di seluruh dunia dan mengakses sumber daya bersama secara efisien. Contoh implementasi jaringan WAN dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 WAN [12]

Sedangkan Internet adalah jaringan global terbesar di dunia, yang menghubungkan jutaan perangkat di seluruh dunia. Internet menggunakan teknologi WAN yang sangat canggih dan infrastruktur yang kompleks untuk mendukung berbagai aplikasi seperti *browsing* web, email, media sosial, dan lainnya. Internet tidak dimiliki atau diatur oleh satu entitas tunggal, melainkan merupakan hasil dari kerjasama antara berbagai penyedia layanan dan organisasi di seluruh dunia.

Dengan memahami klasifikasi berdasarkan cakupan geografis ini, penggunaan masing-masing jenis jaringan dapat disesuaikan dengan kebutuhan spesifik, baik dalam skala lokal, regional, nasional, maupun global. Hal ini memungkinkan organisasi dan individu untuk memanfaatkan infrastruktur jaringan dengan efisien sesuai dengan tujuan dan lingkup aktivitas komunikasi mereka.

## 2.4 Sistem Monitoring

Sistem monitoring adalah komponen krusial dalam setiap infrastruktur jaringan atau sistem modern. Menurut

Techopedia, monitoring jaringan adalah proses yang berkelanjutan dalam mengawasi dan mengukur kinerja jaringan untuk memastikan bahwa ketersediaan dan performa berada pada level optimal, sekaligus untuk mengidentifikasi serta menanggapi masalah yang mungkin muncul. Monitoring ini dilakukan secara terus-menerus guna memonitor kondisi perangkat keras, lalu lintas data, dan sumber daya jaringan lainnya yang sangat penting bagi operasional sistem. Dengan adanya sistem monitoring yang efektif, tim IT dapat melakukan tindakan pencegahan atau perbaikan secara proaktif sebelum masalah berdampak lebih luas terhadap pengguna atau layanan yang menggunakan jaringan tersebut. Selain itu, sistem ini juga memainkan peran penting dalam meningkatkan keandalan dan efisiensi operasional, serta membantu dalam perencanaan kapasitas dan pengembangan infrastruktur jaringan ke depannya. Dengan demikian, sistem monitoring bukan hanya sekadar alat pendeteksi masalah, tetapi juga menjadi fondasi untuk menjaga integritas dan performa sistem secara keseluruhan. [13].

Untuk menjalankan sistem monitoring secara efektif, terdapat tiga komponen kunci yang harus tersedia dan bekerja secara sinergis, yaitu [14]:

- a. Diperlukan perangkat jaringan yang berperan sebagai objek pemantauan atau yang biasa disebut sebagai *client*. *Client* ini merupakan titik fokus monitoring dimana data kinerja dan statusnya akan dipantau secara terus-menerus
- b. *Agent* yaitu perangkat lunak khusus yang berjalan di dalam perangkat jaringan menggunakan protokol SNMP (*Simple Network Management Protocol*). *Agent*

ini bertanggung jawab untuk mengumpulkan informasi penting mengenai kesehatan dan kinerja perangkat, serta meneruskannya kepada aplikasi sistem monitor.

- c. Aplikasi sistem monitor (*Network Monitoring System*) yang merupakan inti dari keseluruhan sistem. Aplikasi ini bertugas untuk menerima dan menganalisis data yang dikumpulkan oleh *agent-agent* SNMP, melakukan pemantauan secara *real-time* terhadap status jaringan, melakukan pelaporan, dan memberikan notifikasi jika terjadi masalah atau pelanggaran terhadap batasan yang telah ditentukan.

Dengan adanya ketiga komponen ini, sistem monitoring dapat beroperasi dengan efisien dan memberikan informasi yang akurat serta tepat waktu kepada administrator sistem untuk mengambil tindakan yang diperlukan guna menjaga ketersediaan dan kinerja jaringan secara optimal.

Model *Open Systems Interconnection* (OSI) membagi fungsi-fungsi yang dibutuhkan sistem komputer untuk mengirim dan menerima data menjadi beberapa lapisan. Data yang dikirim melalui jaringan melewati setiap lapisan OSI, mulai dari lapisan fisik hingga lapisan aplikasi, dengan menggunakan protokol yang berbeda [15].

Aplikasi sistem monitoring (NMS) memantau kondisi jaringan di semua lapisan, baik perangkat keras maupun perangkat lunak. Aplikasi sistem monitor digunakan untuk memantau jaringan, dengan tujuan mencegah dan mengatasi masalah gangguan serta kegagalan jaringan. Data yang dikirim melalui jaringan melewati setiap lapisan OSI [16]. Gambar 2.6 menunjukkan lapisan atau alur yang terjadi di OSI.

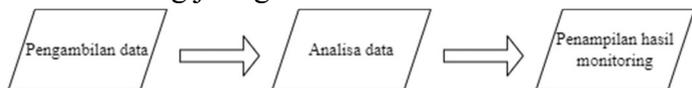
## Open Systems Interconnection (OSI) Model



Gambar 2.6 OSI Layer [16]

Dalam sebuah sistem kontrol dan monitoring pada umumnya mempunyai beberapa tahapan dalam menjalankan proses monitoring. Proses tersebut adalah [17]:

- a. Pengumpulan data, dimana informasi yang melewati *device* dipantau secara berkala. Data ini mencakup berbagai parameter seperti trafik jaringan, informasi tentang *hardware* yang digunakan, serta penggunaan sumber daya *hardware* lainnya.
- b. Proses analisis data yang terkumpul, yang meliputi sub proses seperti pemilihan data yang relevan (*selecting*), penyaringan data (*filtering*) sesuai dengan kebutuhan spesifik atau kriteria tertentu, dan pembaruan data secara berkala untuk memastikan keakuratan informasi yang disediakan.
- c. Penampilan data hasil monitoring ditampilkan dalam bentuk yang mudah dipahami oleh sistem administrator. Ini bisa berupa berbagai format seperti tabel, grafik kurva, animasi, atau visualisasi lainnya yang dapat menyampaikan informasi dengan jelas dan efektif. Dengan demikian, proses monitoring ini tidak hanya memantau kondisi sistem secara *real-time*, tetapi juga memberikan kemampuan untuk melakukan analisis mendalam dan mengambil tindakan yang tepat waktu untuk menjaga kinerja sistem secara optimal. Gambar 2.6 menunjukkan alur dari proses dalam sistem kontrol dan monitoring jaringan.



Gambar 2.7 Proses sistem kontrol dan monitoring [17]

Dengan demikian, monitoring jaringan terdiri dari rangkaian proses yang berfungsi untuk menganalisa kelayakan dari sistem yang dijalankan. Dalam proses tersebut data ditampilkan sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan. Beberapa aplikasi monitoring yang saat ini sudah banyak digunakan saat ini diantaranya :

#### 1. *Wireshark*

Adalah perangkat lunak analisis paket sumber terbuka yang sangat populer digunakan untuk memecahkan masalah jaringan, menganalisis kinerja jaringan, mengembangkan protokol komunikasi, dan mendidik pengguna tentang jaringan. Perangkat ini mampu menangkap dan menganalisis berbagai jenis paket data dalam berbagai format protokol, memungkinkan administrator jaringan untuk mengontrol lalu lintas data dengan lebih baik. Meskipun memiliki banyak keunggulan, *wireshark* terkadang mengalami kesulitan dalam mendeteksi dan menganalisis lalu lintas dari perangkat *wireless*, terutama jika *driver* yang digunakan tidak kompatibel sepenuhnya. Namun, dalam jaringan *wired*, *wireshark* berfungsi sangat efisien dan akurat [18].

#### 2. *The dude*

Adalah program *Network Monitoring and Management System* (NMS) dengan antarmuka yang intuitif dan *user-friendly*. Dirancang untuk mewakili struktur jaringan komputer, *the dude* memungkinkan pengguna untuk membuat skema jaringan yang ada secara manual dalam bentuk grafik yang mudah dimonitor, tidak peduli seberapa rumit jaringannya. Program ini memonitor layanan yang

berjalan pada setiap *host* jaringan dan memberikan peringatan setiap kali ada perubahan status. Sebagai perangkat lunak bawaan dari Mikrotik, *the dude* menawarkan berbagai fasilitas untuk mengidentifikasi host yang aktif dalam jaringan, termasuk visualisasi host dan jaringan, serta alat tambahan seperti *ping*, *traceroute*, *snmpwalk*, *scan*, *winbox*, terminal, *remote connection*, *torch*, dan *bandwidth test*. Program ini sangat berguna bagi administrator jaringan dalam mengelola dan memantau kinerja jaringan secara efektif dan efisien, memberikan gambaran menyeluruh tentang status dan performa jaringan dalam satu tampilan yang terintegrasi [19].

### 3. Zabbix

Adalah aplikasi *open source* untuk monitoring jaringan yang dapat memeriksa kondisi jaringan serta layanan perangkat seperti penggunaan *disk*, memori, CPU, *ping*, dan *traffic bandwidth* dengan protokol SNMP. Zabbix mendukung notifikasi melalui SMS *gateway* dan email, serta menyimpan data dalam *database MySQL*. Dengan *backend* yang ditulis dalam C dan *frontend* web dalam PHP, zabbix menyediakan fitur utama seperti pemantauan jaringan dan aplikasi, grafik dan visualisasi, *alert* dan notifikasi, *auto-discovery*, serta skalabilitas yang tinggi, menjadikannya solusi populer bagi administrator jaringan dan sistem [20].

### 4. Nagios

Adalah alat pemantauan jaringan yang berfungsi untuk memonitor sistem dan jaringan. Sistem yang dipantau

meliputi sumber daya pada server seperti CPU, memori, *disk*, dan *bandwidth* dengan notifikasi melalui Email. Namun, hingga saat ini, Nagios belum memiliki fitur notifikasi SMS (*Short Message Service*) untuk memberi tahu administrator tentang masalah jaringan. Dalam tugas akhir ini, akan diimplementasikan sistem yang dapat memonitor kinerja jaringan menggunakan nagios dengan pengembangan baru berupa notifikasi berbasis SMS kepada administrator jaringan, sehingga penanganan masalah dapat dilakukan lebih cepat. Fitur nagios menawarkan solusi alternatif yang lebih baik untuk pemantauan jaringan karena dapat diintegrasikan dengan aplikasi SMS *gateway*. Proses notifikasi pada nagios dibagi menjadi dua kategori, yaitu *host* dan *service*, sehingga semua notifikasi berdasarkan *host* dan *service* disampaikan secara menyeluruh sesuai kebutuhan administrator. Sebagai alat pemantauan *open source* berlisensi GNU (*General Public License*), nagios tidak membebani biaya lisensi dan dapat dikustomisasi sesuai kebutuhan [21].

## **2.5 Framework**

*Framework* adalah sekumpulan instruksi yang dikelompokkan dalam kelas dan fungsi-fungsi dengan tujuan masing-masing, dirancang untuk memudahkan pengembang dalam penggunaannya tanpa perlu menulis ulang sintaks program yang sama secara berulang-ulang, sehingga memungkinkan penghematan waktu yang signifikan. Dengan adanya *framework*, pengembang dapat dengan cepat memanggil fungsi atau kelas yang dibutuhkan, tanpa harus memikirkan detail implementasi yang sudah diatur di dalam

*framework* tersebut. Ini sangat bermanfaat karena mengurangi repetisi kode dan memungkinkan fokus pada logika bisnis aplikasi, daripada detail teknis yang berulang. Selain itu, *framework* sering kali dilengkapi dengan berbagai fitur tambahan seperti keamanan, pengelolaan sesi, dan integrasi *database*, yang semuanya bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan konsistensi dalam pengembangan aplikasi. Sebagai hasilnya, penggunaan *framework* tidak hanya mempercepat proses pengembangan, tetapi juga membantu dalam menghasilkan kode yang lebih terstruktur dan mudah dipelihara. [22].

*Framework* diartikan sebagai kumpulan modul atau potongan program yang telah disusun dan diorganisasikan sedemikian rupa, sehingga dapat digunakan untuk membantu dalam pembuatan aplikasi tanpa perlu menulis semua kode dari awal. Dengan menggunakan *framework*, pengembang bisa memanfaatkan berbagai komponen yang sudah tersedia untuk membangun aplikasi, sehingga dapat menghemat waktu dan usaha yang diperlukan. *Framework* ini biasanya mencakup berbagai fungsi dan kelas yang sering digunakan dalam pengembangan aplikasi, seperti autentikasi, pengelolaan *database*, validasi *input*, dan lain sebagainya. Alhasil, pengembang dapat fokus pada aspek spesifik dari aplikasi yang mereka buat, sementara *framework* menangani tugas-tugas umum dan berulang. Ini tidak hanya meningkatkan efisiensi pengembangan, tetapi juga memastikan bahwa aplikasi yang dibuat memiliki struktur yang konsisten dan mengikuti praktik terbaik dalam industri. Dengan begitu, *framework* menjadi alat yang sangat penting bagi pengembang modern, memungkinkan

mereka untuk menghasilkan aplikasi yang lebih cepat, lebih aman, dan lebih mudah dipelihara [23].

## 2.6 Website

Situs web, atau yang bisa disebut dengan *website*, adalah halaman web yang saling berhubungan, umumnya terletak pada server yang sama, berisi kumpulan informasi yang disediakan oleh individu, kelompok, atau organisasi. Sebuah situs web biasanya ditempatkan pada setidaknya satu server web yang dapat diakses melalui jaringan seperti Internet atau jaringan area lokal (LAN) di alamat Internet yang dikenal sebagai URL. Keseluruhan dari semua halaman yang dapat diakses publik di Internet juga disebut sebagai *World Wide Web* atau lebih dikenal dengan singkatan WWW.

Web adalah aplikasi perangkat lunak yang memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan teks, gambar, video, permainan, dan informasi lainnya yang berada di halaman web di *World Wide Web* (WWW) atau *Local Area Network* (LAN). Teks dan gambar di halaman web mungkin berisi *hyperlink* ke halaman web lain di situs web yang sama atau berbeda. Dengan *browser* web, pengguna dapat dengan cepat dan mudah mengakses informasi yang disediakan di banyak situs web. *Browser* web memformat informasi HTML untuk ditampilkan, sehingga tampilan halaman web agak berbeda dari satu *browser* ke *browser* lainnya. Peramban web paling populer adalah google chrome oleh google [24].

Beberapa peramban web yang populer termasuk google chrome, mozilla firefox, microsoft edge, dan safari oleh apple. Google chrome, yang dikembangkan oleh google, adalah salah satu peramban web yang paling banyak digunakan di dunia.

Chrome dikenal karena kecepatan, keamanan, dan dukungan ekstensif untuk berbagai ekstensi dan alat pengembangan web. Peramban web lainnya, seperti mozilla firefox, juga menawarkan berbagai fitur canggih, termasuk privasi dan keamanan yang ditingkatkan serta dukungan untuk berbagai *add-on* yang memungkinkan pengguna menyesuaikan pengalaman *browsing* mereka [25].

Penggunaan situs web sangat luas dan bervariasi, mencakup berbagai bidang seperti pendidikan, bisnis, hiburan, berita, dan komunikasi. Dalam konteks bisnis, situs web sering digunakan sebagai *platform* untuk *e-commerce*, memungkinkan perusahaan untuk menjual produk dan layanan mereka secara online kepada pelanggan di seluruh dunia. Situs web pendidikan menyediakan sumber daya pembelajaran dan platform *e-learning* yang dapat diakses oleh siswa dan pengajar. Situs web berita menyediakan akses cepat ke berita terkini dari seluruh dunia, sementara situs web sosial dan komunikasi seperti facebook dan twitter memungkinkan pengguna untuk terhubung dan berinteraksi dengan orang lain [26].

Situs web dapat dibangun menggunakan berbagai bahasa pemrograman dan teknologi, dengan HTML (*HyperText Markup Language*) sebagai dasar dari setiap halaman web [27]. CSS (*Cascading Style Sheets*) digunakan untuk mengatur tampilan visual dari halaman web, sementara *JavaScript* sering digunakan untuk menambahkan interaktivitas dan fungsi dinamis [28]. *Server-side scripting languages* seperti PHP, Python, dan Ruby digunakan untuk menangani logika bisnis dan berinteraksi dengan basis data untuk menyimpan dan mengambil informasi. Selain itu, *Content*

*Management Systems* (CMS) seperti *WordPress*, *Joomla*, dan *Drupal* memudahkan pembuatan dan pengelolaan situs web bahkan bagi pengguna yang tidak memiliki pengetahuan teknis mendalam [29].

Dalam dunia yang semakin terhubung ini, kehadiran dan fungsi situs web menjadi semakin penting, baik untuk individu, organisasi, maupun perusahaan. Keberadaan web memungkinkan penyebaran informasi secara cepat dan luas, serta membuka berbagai peluang baru dalam bisnis dan komunikasi. Dengan terus berkembangnya teknologi web, masa depan situs web terlihat sangat cerah dengan kemungkinan tak terbatas untuk inovasi dan peningkatan fungsi serta pengalaman pengguna [30].

## **2.7 Database**

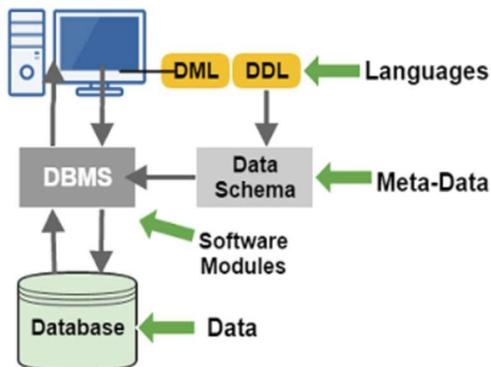
*Database* atau basis data adalah sekumpulan informasi yang tersimpan secara sistematis di dalam komputer, sehingga bisa diakses dan diperiksa menggunakan program komputer untuk mendapatkan informasi dari basis data tersebut [31].

Basis data atau *database*, terdiri dari dua kata yaitu "basis" dan "data". Kata "basis" mengacu pada tempat penyimpanan atau fondasi, sedangkan "data" mengacu pada informasi atau fakta-fakta yang tersimpan. *Database* atau basis data, sangat penting dalam sistem informasi karena berfungsi sebagai gudang penyimpanan data yang dapat diolah lebih lanjut. Peran basis data sangat berpengaruh karena mampu mengorganisir data dan menghindari duplikasi, yang dikenal sebagai redundansi [32].

Dalam basis data, terdapat sistem manajemen basis data (DBMS) yang memungkinkan administrator *database*

mengakses, mengendalikan, dan memelihara data secara efisien. Dalam penelitian ini, basis data digunakan untuk menyimpan data pendukung sistem [33]. Secara keseluruhan, basis data mengacu pada sistem terorganisir untuk menyimpan, mengelola, dan mengambil informasi secara efisien. Istilah "basis data" mengacu pada kumpulan data yang saling berhubungan, sementara perangkat lunaknya disebut sebagai sistem manajemen basis data (*database management system/DBMS*). Lengkapnya dapat dilihat pada Gambar 2.8.

### Database System Architecture



Gambar 2.8 *Database system architecture* [34]

Namun, ketika konteksnya sudah jelas, banyak administrator dan programmer sering menggunakan istilah "basis data" untuk merujuk pada keduanya [34].

Basis data diatur oleh *field*, *record*, dan *file*. Penjelasannya adalah sebagai berikut [35]:

#### 1. *Field*

*Field* adalah unit data terkecil yang memiliki makna bagi penggunaannya dan juga dikenal sebagai item data atau elemen data. Contoh *field* adalah nama, alamat, dan nomor

telepon. *Field* ini direpresentasikan dalam basis data dengan sebuah nilai. *Field* merupakan komponen dasar dari struktur basis data yang memungkinkan organisasi dan manipulasi data secara efektif. Dengan mendefinisikan *field* secara jelas dan menerapkan aturan yang sesuai, basis data dapat menyediakan kerangka kerja yang kuat untuk penyimpanan, pengambilan, dan analisis data yang efisien.

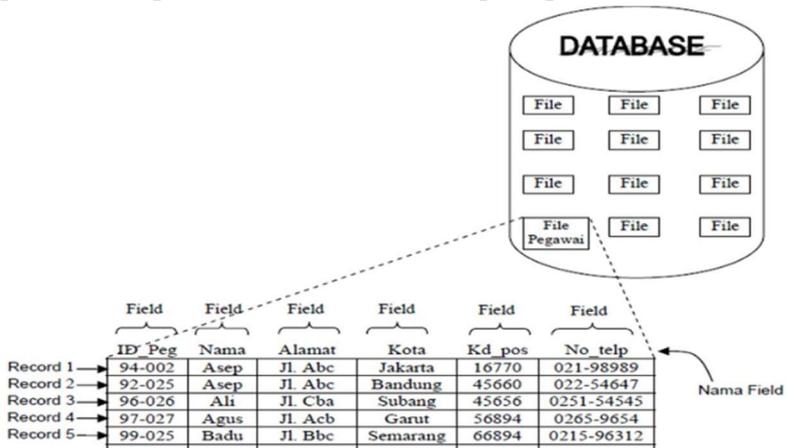
## 2. *Record*

*Record* adalah kumpulan *field* yang terkait secara logis, dengan setiap *field* memiliki jumlah *byte* dan jenis data yang tetap. Bisa juga dikatakan bahwa *record* adalah satu set lengkap *field*, dengan setiap *field* memiliki nilai tertentu. Contoh *record* adalah informasi lengkap tentang nomor telepon tertentu dalam basis data. *Record* adalah unit data komprehensif dalam basis data yang terdiri dari beberapa *field* yang menyimpan nilai-nilai spesifik. Mereka memainkan peran penting dalam organisasi, penyimpanan, dan pemrosesan data dalam sistem basis data. Memahami konsep *record* dan bagaimana mereka diimplementasikan dapat membantu dalam merancang dan mengelola basis data yang efisien dan efektif.

## 3. *File*

*File* adalah kumpulan *record* yang terkait. Biasanya, semua *record* dalam satu *file* memiliki ukuran dan jenis yang sama, tetapi hal ini tidak selalu berlaku. *Record* dalam *file* bisa memiliki panjang tetap atau variabel tergantung pada ukuran *record* yang ada dalam *file* tersebut. Contoh *file*

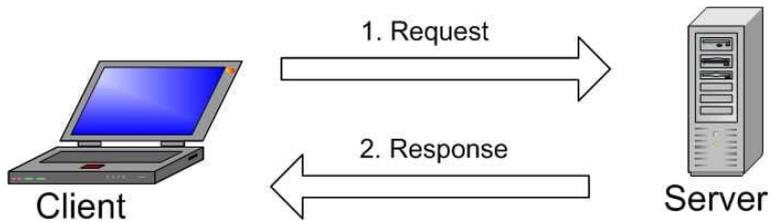
adalah buku telepon yang berisi catatan tentang berbagai pemilik telepon. Contoh basis data seperti pada Gambar 2.9.



Gambar 2.9 field, record, file [35]

## 2.8 MySQL

*MySQL* adalah sebuah basis data atau media penyimpanan data yang mendukung penggunaan *script* PHP. *MySQL* juga menggunakan bahasa kueri SQL (*Structured Query Language*) yang sederhana dan memiliki karakter *escape* yang sama dengan PHP. Selain itu, *MySQL* dikenal sebagai salah satu basis data tercepat saat ini. *MySQL* adalah perangkat lunak basis data *open source* yang paling populer di dunia, dengan lebih dari 100 juta pengguna di seluruh dunia. Berkat keandalannya, kecepatan, dan kemudahan penggunaan, *MySQL* menjadi pilihan utama bagi banyak pengembang perangkat lunak dan aplikasi, baik untuk *platform* web maupun *desktop*. Pengguna *MySQL* mencakup individu, perusahaan kecil, serta perusahaan besar seperti Yahoo!, Alcatel-Lucent, Google, Nokia, YouTube, WordPress, dan Facebook [36].

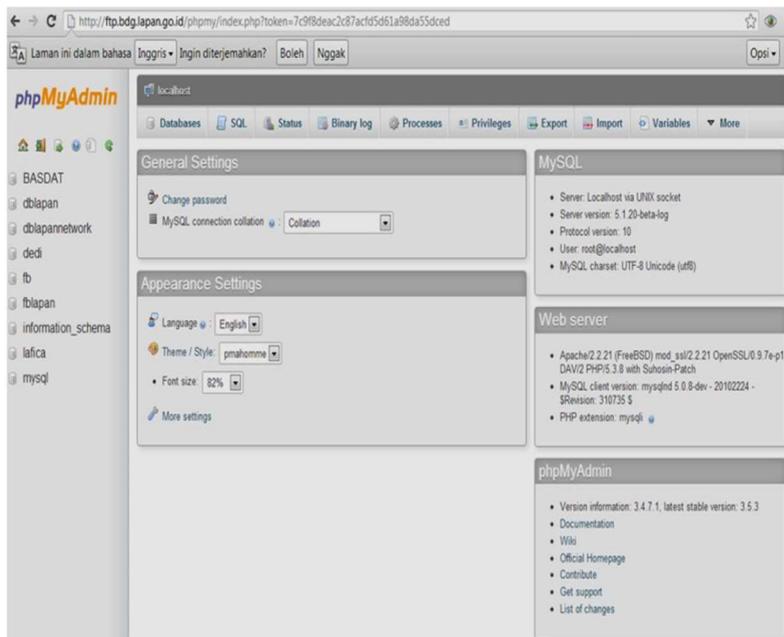


Gambar 2.10 Struktur dasar *client-server* [37]

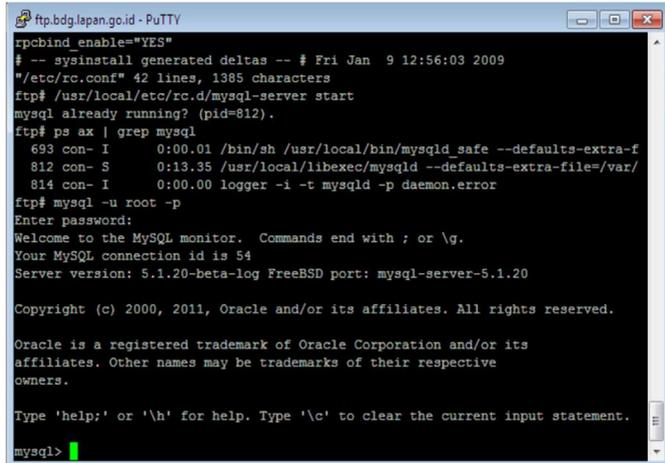
Gambar 2.10 menggambarkan struktur dasar dari *client-server*, di mana satu atau banyak perangkat terhubung ke server melalui jaringan khusus. Setiap *client* dapat membuat permintaan dari antarmuka pengguna grafis (GUI) di layar, dan server akan menghasilkan *output* yang sesuai, asalkan instruksi dari *client* dipahami dengan benar. Proses utama dalam lingkup *MySQL* serupa, di mana *MySQL* digunakan untuk membuat dan mengelola *database*, serta menjalankan pernyataan SQL yang spesifik yang diminta oleh *client*. Respon dari server berupa informasi yang diminta kemudian ditampilkan kembali kepada *client*. Penggunaan GUI dalam manajemen *database MySQL*, seperti *MySQL Workbench*, *SequelPro*, *DBVisualizer*, dan *Navicat DB Admin Tool*, dapat mempermudah aktivitas ini dengan berbagai fitur yang disediakan, baik secara gratis maupun berbayar, serta kompatibel dengan berbagai sistem operasi termasuk macOS [37].

*MySQL* dapat digunakan dalam berbagai cara. Sebagai aplikasi basis data, *MySQL* berjalan sebagai layanan (*service*) tanpa menampilkan antarmuka pada *desktop* atau taskbar. Pengguna dapat mengakses *MySQL* melalui mode *teks* atau *command prompt*, atau menggunakan alat administrasi web seperti *PHPMyAdmin*. *PHPMyAdmin* memungkinkan

pengguna untuk mengelola dan mengadministrasi server, basis data, serta objek-objek di dalamnya melalui antarmuka web. Proses penggunaan *MySQL* pada dasarnya adalah untuk mengelola data dan informasi agar tersimpan dengan teratur, termasuk pembuatan basis data, pembuatan tabel, modifikasi struktur tabel, pengisian data, penghapusan data, pengeditan data, dan pencarian data dalam tabel. Gambar 2.11 menunjukkan halaman utama pengoperasian *phpMyAdmin*.



Gambar 2.11 *Interface* pengoperasian *phpMyAdmin* [38]



```
ftp.bdg.lapan.go.id - PuTTY
rpcbind_enable="YES"
# -- sysinstall generated deltas -- # Fri Jan  9 12:56:03 2009
"/etc/rc.conf" 42 lines, 1385 characters
ftp# /usr/local/etc/rc.d/mysql-server start
mysql already running? (pid=812).
ftp# ps ax | grep mysql
693 con- I      0:00.01 /bin/sh /usr/local/bin/mysqld_safe --defaults-extra-f
812 con- S      0:13.35 /usr/local/libexec/mysqld --defaults-extra-file=/var/
814 con- I      0:00.00 logger -i -t mysqld -p daemon.error
ftp# mysql -u root -p
Enter password:
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 54
Server version: 5.1.20-beta-log FreeBSD port: mysql-server-5.1.20

Copyright (c) 2000, 2011, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql>
```

Gambar 2.12 *Interface pengoperasian MySQL command prompt* [38]

Gambar 2.12 menunjukkan halaman pengoperasian *MySQL* di *command prompt* (terminal atau CLI). Penggunaan *MySQL* pada dasarnya melibatkan manajemen data dan informasi untuk penyimpanan yang terstruktur dan teratur. Proses yang umum meliputi pembuatan basis data, pembuatan tabel, modifikasi struktur tabel, pengisian data, penghapusan data, pengeditan data, dan pencarian data dalam tabel [38].

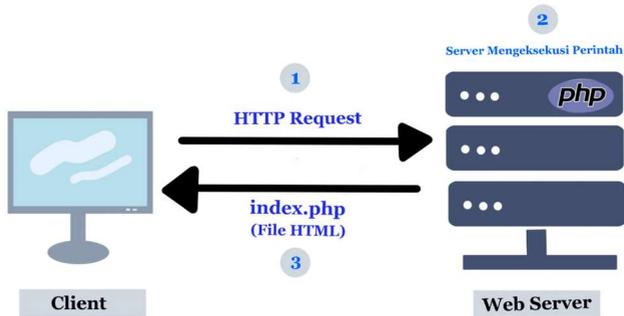
## 2.9 PHP

PHP, kependekan dari "*Hypertext Preprocessor*", adalah bahasa pemrograman *open source* yang sangat cocok untuk pengembangan web dan dapat disisipkan dalam skrip HTML. PHP menggabungkan fitur-fitur dari berbagai bahasa pemrograman seperti C, Java, dan Perl, sehingga mudah dipelajari dan digunakan. Sebagai bahasa *scripting server-side*, PHP melakukan pemrosesan data di sisi server. Artinya, server

menerjemahkan skrip program PHP dan mengirimkan hasilnya ke *client* yang meminta.

PHP awalnya dikembangkan oleh Rasmus Lerdorf pada tahun 1994 sebagai sekumpulan skrip C untuk mengelola lalu lintas web di personal *homepage*-nya, evolusi menjadi bahasa pemrograman *server-side* yang populer untuk pengembangan web dinamis. Fitur utama PHP meliputi kemampuan *server-side scripting* yang kuat, dukungan yang luas terhadap berbagai basis data, integrasi dengan server web utama, serta sintaksis yang mirip dengan C dan pendekatan yang fleksibel dalam pengembangan aplikasi web dinamis [39].

PHP bekerja dengan memproses permintaan yang berasal dari halaman *website* oleh *browser*. Saat *browser* mengakses URL atau alamat *website*, ia mengarahkan permintaan ke web server yang sesuai, mengidentifikasi halaman yang diminta, dan menyampaikan semua informasi yang diperlukan. Web server kemudian mencari dan menyiapkan berkas yang diminta, yang kemudian ditampilkan di *browser*. Jika halaman yang diminta mengandung skrip PHP, web server akan memeriksa tipe *file* yang diminta. Jika *file* tersebut adalah PHP, web server akan meneruskan proses ke modul PHP untuk menerjemahkan dan mengolah skrip PHP tersebut. Hasil dari proses ini, berupa kode HTML yang dihasilkan dari skrip PHP, akan ditampilkan kembali ke *browser* pengguna [40]. Cara kerja PHP dapat dilihat pada Gambar 2.13.



Gambar 2.13 Cara kerja PHP [40]

Salah satu sistem basis data yang didukung oleh PHP adalah *MySQL*. *MySQL* adalah sebuah server basis data yang dapat mengelola dan mentransfer data dengan cepat, mendukung multi pengguna, dan menggunakan perintah SQL standar. *MySQL* cocok digunakan baik sebagai *client* maupun sebagai server dalam lingkungan pengembangan aplikasi web [41].

## 2.10 Simple Network Management Protocol (SNMP)

Dengan semakin berkembangnya pengguna teknologi informasi di era modern ini, dibutuhkan suatu administrator untuk manajemen jaringan agar sebuah jaringan dapat digunakan secara optimal. SNMP adalah suatu protokol yang dapat digunakan oleh *software* dan *hardware* yang didesain untuk memantau beraneka ragam komponen sistem dan jaringan [2]. SNMP merupakan salah satu protokol resmi dari *Internet Protocol Suite* yang dibuat oleh *Internet Engineering Task Force (IETF)* bahwa “SNMP merupakan contoh dari layer tujuh aplikasi yang digunakan oleh *network management system* untuk memonitor perangkat jaringan sehingga dapat

memberikan informasi yang dibutuhkan bagi pengelolaanya (administrator jaringan)” [3].

SNMP adalah sebuah protokol yang digunakan untuk mengatur dan mengontrol jaringan dari tempat lain (jauh). Protokol SNMP digunakan untuk berkomunikasi antara *SNMP manager* dan *SNMP agent*, dimana komunikasi pada protokol SNMP yaitu dengan mengirim pesan dalam bentuk *User Datagram Protocol* (UDP). Sedangkan *Internet Protocol* digunakan untuk *routing* tiap pesan antara *SNMP manager* dan *SNMP agent*. [42].

Proses monitoring dilakukan dari suatu PC yang bertindak sebagai *manager* terhadap suatu *agent* SNMP. Manager bertugas mengumpulkan data-data monitoring dengan menggunakan *polling* dalam waktu periodik. Ada dua jenis *polling* utama yaitu, *polling* untuk status (*up/down/warning*) dan *polling* untuk statistik (CPU, *load*, *memory*, dll.) [43].

Data dilewatkan dari *SNMP agent* yang berupa *hardware* yang melaporkan suatu aktivitas/proses pada beberapa perangkat jaringan seperti *hub*, *router*, *bridge*, dll. Monitoring ini juga dilakukan melalui *console* dari *workstation* [44].

SNMP digunakan untuk mentransmisikan informasi manajemen antara stasiun manajemen jaringan dengan agen-agen dalam elemen-elemen jaringan.

Menurut Case, et all, (1988) Tujuan dari SNMP meminimalisir jumlah dan kompleksitas dari fungsionalitas manajemen, yaitu sebagai berikut [45] :

- a. Biaya pengembangan untuk perangkat lunak manajemen agen yang diperlukan untuk mendukung protokol tersebut berkurang.

- b. Terdapat peningkatan dari fungsi manajemen yang didukung secara *remote*, sehingga penggunaan sumber daya internet dalam tugas manajemen dapat diakui/digunakan.
- c. Terdapat peningkatan dari fungsi manajemen yang didukung secara *remote*, sehingga dapat melakukan pembatasan dan peningkatan fitur pada *tools* manajemen.
- d. Menyederhanakan kumpulan fungsi manajemen sehingga mudah dimengerti dan digunakan oleh pengembang *tools* manajemen jaringan komputer.

SNMP merupakan protokol fleksibel yang mengizinkan penggunaanya untuk mengelola dan memonitor kinerja peralatan jaringan, penanganan masalah dan persiapan dalam pengembangan jaringan. Banyak peralatan jaringan yang mendukung penggunaan SNMP, hal ini memudahkan monitoring dengan perangkat yang mendukung SNMP.