

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Perbandingan Penelitian Sebelumnya**

Monitoring perangkat elektronik dan juga pendeteksi gas bocor sebelumnya sudah dibuat dan digunakan, namun dengan penggunaan sensor yang berbeda dan cara monitoringnya yang berbeda. Beberapa penelitian yang pernah dilakukan antara lain :

Pada penelitian Hanif Izzatul Islam dkk menggunakan sensor DHT22 dan sensor PIR untuk sistem kendali suhu dan pemantauan kelembapan. Namun, pengendalian perangkat elektroniknya tidak dapat dilakukan dari jarak jauh dan penggunaan termometer AZ-HT-02 untuk pengkalibrasiannya dinilai tidak tepat karena responnya yang lambat[10] dan pada penelitian Siti ahadiyah dkk hanya menggunakan sensor PIR untuk mengendalikan perangkat elektronik. Namun, pada penelitian ini masih berbasis mikrokontroler sehingga pengontrolannya tidak bisa dikendalikan dari jarak jauh[6].

Sedangkan untuk pendeteksian gas bocor penelitian Yozi Yozandra menggunakan sensor MQ-2 untuk pendeteksian gas bocor dengan notifikasi buzzer. Namun, pengiriman datanya hanya melalui telegram yang tidak semua orang memilikinya[11] dan pada penelitian Herwindo menggunakan sensor mQ-5 untuk pendeteksi gas bocor berbasis mikrokontroler atmega 8535. Namun, penelitian ini hanya menggunakan buzzer sebagai peringatannya[12].

Dapat disimpulkan bahwa pada penelitian sebelumnya hanya memanfaatkan satu monitoring saja. Seperti pengontrolan perangkat elektronik saja, atau hanya mendeteksi kebocoran gas saja dan masih mengendalikan sistem dari jarak dekat. Oleh sebab itu, pada penelitian ini mengembangkan penggunaan sensor mq-6 dan juga sensor pir dengan menggabungkan 2 teknologi dalam 1 sistem untuk pengendalian perangkat elektronik dan juga pendeteksian gas bocor dengan memanfaatkan *Internet Of Things* (IOT) agar sistem dapat dikendalikan dari jarak jauh.

## 2.2 *Internet Of Things (IOT)*

Internet of Things (IOT) adalah interaksi antara manusia dengan komputer melalui sebuah jaringan untuk memindahkan atau mengirim suatu data [13][14]. Pada dasarnya, setiap peralatan yang mempunyai saklar on dan off, dapat digunakan dalam ranah IOT. Melalui internet semua hal dapat dilakukan. IOT bekerja dengan menerjemahkan bahasa pemrograman yang sudah dimasukkan kedalam alat dari IOT tersebut. IOT digunakan untuk menghubungkan sistem dengan pengguna.



**Gambar 2.1** *Internet Of Things*

(Sumber : Yana Permana, 2016)

## 2.3 *Smart Home*

*Smart Home* atau rumah pintar adalah rumah dengan kecanggihan otomatisasi yang dapat membuat pengguna dapat memonitoring maupun melakukan pengontrolan terhadap rumah tersebut. *Smart Home* dapat meningkatkan keamanan, kenyamanan serta mengoptimalkan konsumsi energi listrik[15].

## 2.4 *Web Server*

Aplikasi web adalah suatu jenis aplikasi komputer yang dapat diakses dengan web *browser* yang dibuka melalui *web server*[16]. Web server sistem ini ditulis dengan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL[17][18].

Dengan memanfaatkan *system login* berupa password dan nomor telepon, dalam segi keamanan diharapkan *website* tersebut tidak bisa diakses selain pemilik rumah. Berbagai keuntungan yang diperoleh jika menggunakan internet antara lain, *standby* 24 jam beroperasi sehingga sistem dapat dikontrol kapanpun, relatif lebih murah karena tidak perlu membangun jaringan *intranet* sendiri yang membutuhkan biaya lebih banyak.

## 2.5 Bahasa Pemrograman

Bahasa pemrograman adalah bahasa yang dipakai untuk mendefinisikan program komputer. Bahasa ini akan memberi perintah kepada komputer untuk mengolah, menyimpan, bahkan mengirimkan data sesuai keinginan programmer[17]. Berikut beberapa contoh dari bahasa pemrograman yang sering digunakan[19][20][21]:

### 2.5.1. *Hypertext Preprocessor*

PHP adalah singkatan dari PHP : *Hypertext Preprocessor*. Di mana huruf 'P' pada kata PHP merupakan singkatan dari kata PHP itu sendiri atau yang sering disebut rekursif. Maksud dari rekursif adalah PHP memiliki kemampuan / fungsi untuk memanggil dirinya sendiri. Pengertian PHP adalah bahasa pemrograman script server side yang sengaja dirancang lebih cenderung untuk membuat dan mengembangkan web. PHP merupakan bahasa pemrograman paling populer yang digunakan dalam membuat sebuah website[19].

### 2.5.2. *Hypertext Markup Language (HTML)*

*HyperText Markup Language (HTML)* adalah sebuah bahasa *markup* yang digunakan untuk membuat sebuah halaman web, menampilkan berbagai informasi di dalam sebuah Penjelajah web Internet dan formatting hypertext sederhana yang ditulis kedalam berkas format ASCII agar dapat menghasilkan tampilan wujud yang terintegrasi. Dengan kata lain, berkas yang dibuat dalam perangkat lunak pengolah kata dan disimpan kedalam format ASCII normal sehingga menjadi home page dengan perintahperintah HTML. Bermula dari sebuah bahasa yang sebelumnya banyak digunakan di duni penerbitan dan percetakan yang disebut dengan SGML(*Standard Generalized Markup Language*), HTML adalah sebuah standar yang digunakan secara luas untuk menampilkan halaman web. HTML saat ini merupakan standar Internet yang didefinisikan dan dikendalikan penggunaannya oleh *World Wide Web Consortium(W3C)*. HTML dibuat oleh kolaborasi Caillau TIM dengan Berners-lee robert ketika merekabekerja di CERNpada tahun 1989 (CERN adalah lembaga penelitian fisika energi tinggi di Jenewa)[20].

### 2.5.3. Bahasa C++

C++ adalah bahasa pemrograman komputer yang di buat oleh **Bjarne Stroustrup**, yang merupakan perkembangan dari **bahasa C** dikembangkan di **Bong Labs (Dennis Ritchie)** pada awal tahun 1970-an, Bahasa itu diturunkan dari bahasa sebelumnya, yaitu **B**, Pada awalnya, bahasa tersebut dirancang sebagai bahasa pemrograman yang dijalankan pada sistem Unix, Pada perkembangannya, versi ANSI (American National Standart Institute). Pada C++ ditambahkan konsep-konsep baru seperti class dengan sifat-sifatnya seperti inheritance dan overloading. Salah satu perbedaan yang paling mendasar dengan bahasa C adalah dukungan terhadap konsep pemrograman berorientasi objek[21].

Keistimewaan bahasa C++ dikarenakan bahasa ini diantaranya mendukung pemrograman berorientasi objek atau yang lebih sering dikenal dengan istilah *Object Oriented Programing (OOP)*, telah membuat bahasa C++ ini banyak disukai di lingkungan programmer sampai dengan mahasiswa.

### 2.5.4. JavaScript dan CSS

JavaScript adalah bahasa scripting kecil, ringan, berorientasiobjek dan lintas platform. JavaScript tidak dapat berjalan dengan baik sebagai bahasa mandiri, melainkan dirancang untuk ditanamkan pada produk. *JavaScript* bersifat *Open Source* dapat dipakai, dibuat, atau dimodifikasi secara gratis oleh siapa saja[22].

Sedangkan CSS (*Cascading Style Sheets*) adalah sebuah mekanisme sederhana untuk memberikan style (seperti font, warna, jarak spasi, dll) kepada dokumen web yang ditulis dalam HTML atau XML (termasuk beberapa variasi bahasa XML seperti XHTML dan SVG). Secara teoritis digunakan *style sheet technology* dengan HTML. Akan tetapi pada prakteknya hanya *Cascading Style Sheet (CSS) technology* yang *support* pada hampir semua web *Browser*. Karena CSS telah di standarkan oleh *World Wide Web Consortium (W3C)* untuk digunakan di web *browser*[22].

### 2.5.5. MySQL

MySQL (*My Structure Query Laanguange*) adalah sebuah program pembuat database yang bersifat *open source*, artinya siapa saja boleh

menggunakannya dan tidak dicekal. Saat kita mendengar *open source*, kita ingat dengan sistem operasi handal keturunan Unix, yaitu Linux. MySQL juga merupakan program pengakses database yang bersifat jaringan sehingga dapat digunakan untuk aplikasi *multi user*[16].

Kelebihan lain dari MySQL adalah ia menggunakan bahasa *Query* standar yang dimiliki SQL (*Structure Query Language*). SQL adalah suatu bahasa permintaan yang mengakses database seperti Oracle, Progres SQL, SQL, SQL Server dan lainnya.

## **2.6 Hypertext Transfer Protokol (HTTP)**

HTTP adalah sebuah protokol meminta atau menjawab antara client dan server. Sebuah client HTTP seperti web browser, biasanya memulai permintaan dengan membuat hubungan TCP/IP ke port tertentu di tuan rumah yang jauh (biasanya port 80). Sebuah server HTTP yang mendengarkan di port tersebut menunggu client mengirim kode permintaan (request), seperti "GET / HTTP/1.1" (yang akan meminta halaman yang sudah ditentukan), diikuti dengan pesan MIME yang memiliki beberapa informasi kode kepala yang menjelaskan aspek dari permintaan tersebut, diikuti dengan badan dari data tertentu. Beberapa kepala (header) juga bebas ditulis atau tidak, sementara lainnya (seperti tuan rumah) diperlukan oleh protokol HTTP/1.1. Begitu menerima kode permintaan (dan pesan, bila ada), server mengirim kembali kode jawaban, seperti "200 OK", dan sebuah pesan yang diminta, atau sebuah pesan error atau pesan lainnya[23].

## **2.7 E-mail**

*Email* adalah surat elektronik yang ditujukan pada perorangan atau kelompok dengan pengiriman menggunakan . Email bisa menjangkau seluruh dunia sehingga setiap orang dapat berkomunikasi dengan orang lain dari belahan dunia manapun[24]. Email digunakan untuk mengirimkan notifikasi kepada pemilik rumah, baik notifikasi status perangkat elektronik maupun data tentang gas bocor.

## 2.8 *Global Positioning System (GPS)*

GPS (*Global Positioning System*) adalah sistem yang memberikan informasi mengenai posisi dan waktu secara kontinyu kepada semua orang tanpa bergantung waktu dan cuaca[25]. GPS akan menerima sinyal yang digunakan untuk melacak/mendeteksi lokasi rumah yang mengalami kebocoran gas untuk mempermudah pekerjaan petugas pemadam kebakaran menemukan lokasi kejadian.

## 2.9 *Raspberri Pi*

Raspberri Pi (Rasp Pi) adalah sebuah *single board computer* dengan ukuran sebesar kartu kredit. Sistem operasi yang digunakan untuk mendukung raspberri pi adalah Raspbian[26].

Komponen *board* (papan) Raspberry Pi model B terdiri dari port USB untuk mengkoneksikan berbagai perangkat USB seperti *keyboard*, *mouse*, dan lain-lain. Mini USB port digunakan untuk menghubungkan ke *power adaptor*. Untuk terkoneksi ke jaringan bisa menggunakan port Ethernet/LAN atau pada Raspberry Pi 3 model B sudah dilengkapi dengan *wifi built-in*. Beberapa pin GPIO (*General Purpose Input/Output*) dapat digunakan untuk mengkoneksikan dengan perangkat elektronik lainnya[27]. Seri yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Raspberri Pi 3 model B+* yang merupakan seri terbaru. *Raspberri Pi 3 model B+* memiliki prosesor 64-bit yang kini memiliki clockspeed maksimum 1.4 GHz (sebelumnya 1.2 GHz pada Pi 3B), memiliki Gigabit Ethernet (support PoE) yang tentu jauh lebih kencang dari versi sebelumnya, memiliki heatsink pada prosesor untuk distribusi panas yang lebih baik, serta mendukung dual band WLAN 5 GHz dan 2.4 GHz[28].

Pada penelitian ini, Rasppi digunakan sebagai pemroses/pengelola input yang diterima dari sensor PIR, DHT-11, dan sensor MQ-6.

**Tabel 2.1** Spesifikasi Raspberry Pi 3 b+

No.	Nama	Deskripsi
-----	------	-----------

1.	Processor	Broadcom BCM2837B0, Cortex-A53 64-bit SoC @ 1.4GHz
2.	Memori	1GB LPDDR2 SDRAM
3.	Connectivity	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2.4GHz and 5GHz IEEE 802.11.b/g/n/ac wireless LAN, Bluetooth 4.2, BLE</li> <li>• Gigabit Ethernet over USB 2.0 (maximum throughput 300Mbps)</li> <li>• 4 × USB 2.0 ports</li> </ul>
4.	Access	Extended 40-pin GPIO header
5.	Video and Sound	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 × full size HDMI</li> <li>• MIPI DSI display port</li> <li>• MIPI CSI camera port</li> <li>• 4 pole stereo output and composite video port</li> </ul>
6.	Input Power	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5V/2.5A DC via micro USB connector</li> <li>• 5V DC via GPIO header</li> <li>• Power over Ethernet (PoE)–enabled (requires separate PoE HAT)</li> </ul>



**Gambar 2.2** Raspberry Pi 3 b+  
(Sumber : Krisniawan, Adi, 2015)

#### Raspberry Pi 3 GPIO Header

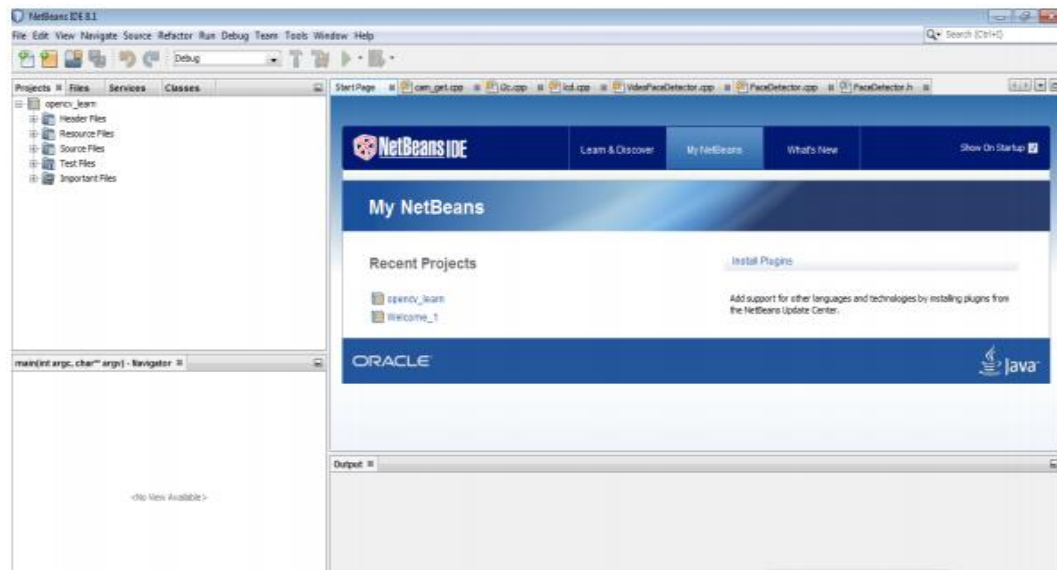
Pin#	NAME	NAME	Pin#
01	3.3v DC Power	DC Power 5v	02
03	GPIO02 (SDA1 , I <sup>2</sup> C)	DC Power 5v	04
05	GPIO03 (SCL1 , I <sup>2</sup> C)	Ground	06
07	GPIO04 (GPIO_GCLK)	(TXD0) GPIO14	08
09	Ground	(RXD0) GPIO15	10
11	GPIO17 (GPIO_GEN0)	(GPIO_GEN1) GPIO18	12
13	GPIO27 (GPIO_GEN2)	Ground	14
15	GPIO22 (GPIO_GEN3)	(GPIO_GEN4) GPIO23	16
17	3.3v DC Power	(GPIO_GEN5) GPIO24	18
19	GPIO10 (SPI_MOSI)	Ground	20
21	GPIO09 (SPI_MISO)	(GPIO_GEN6) GPIO25	22
23	GPIO11 (SPI_CLK)	(SPI_CE0_N) GPIO08	24
25	Ground	(SPI_CE1_N) GPIO07	26
27	ID_SD (I <sup>2</sup> C ID EEPROM)	(I <sup>2</sup> C ID EEPROM) ID_SC	28
29	GPIO05	Ground	30
31	GPIO06	GPIO12	32
33	GPIO13	Ground	34
35	GPIO19	GPIO16	36
37	GPIO26	GPIO20	38
39	Ground	GPIO21	40

**Gambar 2.3** Raspberry Pi 3 b+ pinout  
(Sumber : Christian, Fendi, 2017)

## 2.10 Netbeans

Netbeans merupakan sebuah software yang digunakan untuk membuat sebuah aplikasi berbasis java. Software ini digunakan sebagai media untuk menjalankan program dan software ini mempermudah kita untuk melihat kesalahan dari program tersebut[29]. Pada penelitian ini, netbeans digunakan untuk membuat program yang akan dijalankan oleh raspi.





**Gambar 2.4** Netbeans

(Sumber : Kuryanti, S.J, 2014)

## 2.11 Putty

Putty adalah sebuah program open source yang dapat Anda gunakan untuk melakukan protokol jaringan SSH, Telnet dan Rlogin. Aplikasi ini merupakan aplikasi portable sehingga tidak perlu di install. Protokol ini dapat digunakan untuk menjalankan sesi remote pada sebuah komputer melalui sebuah jaringan, baik itu LAN, maupun internet. Program ini banyak digunakan oleh para pengguna komputer tingkat menengah ke atas, yang biasanya digunakan untuk menyambungkan, mensimulasi, atau mencoba berbagai hal yang terkait dengan jaringan[30].

## 2.12 Sublime Text

Sublime Text adalah aplikasi editor untuk kode dan teks yang dapat berjalan diberbagai platform operating system dengan menggunakan teknologi Phyton API. Terciptanya aplikasi ini terinspirasi dari aplikasi Vim, Aplikasi ini sangatlah fleksibel dan powerfull. Fungsionalitas dari aplikasi ini dapat dikembangkan dengan menggunakan sublime-packages[31].

## 2.13 Sensor PIR

Sensor PIR (*Passive Infrared Receiver*) adalah sebuah sensor yang menangkap pancaran sinyal inframerah yang dikeluarkan oleh tubuh manusia maupun hewan[32].

Keadaan ruangan dengan perubahan temperatur pada manusia dalam suatu ruangan menjadi nilai awal (*set point*) yang menjadi acuan dalam sistem pengontrolan. Dikatakan PIR (*Passive Infrared Receiver*) karena sensor ini hanya mengenali lingkungan tanpa adanya energi yang harus dipancarkan[33].



**Gambar 2.5** Sensor PIR

(Sumber : PH Oktaviani, 2015)

Adapun Karakteristik dari sensor PIR, yaitu :

1. Tegangan operasi 4.7 - 5 Volt.
2. Arus *standby* (tanpa beban) 300  $\mu$ A.
3. Suhu kerja antara -20 oC - 50 oC.
4. Jangkauan deteksi 5 meter.
5. Kecepatan deteksi 0.5 detik.

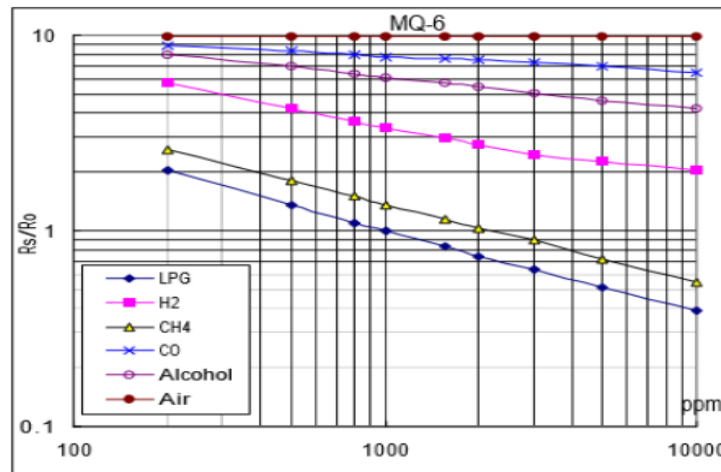
#### 2.14 Sensor Gas MQ-6

Sensor MQ-6 merupakan sensor umum yang digunakan untuk mendeteksi adanya kebocoran gas elpiji melalui keberadaan senyawa *propane* dan *butane* yang terdapat dalam gas Elpiji. Penggunaan sensor gas mq-6 dipilih karena sensitivitas sensor yang lebih akurat terhadap gas elpiji[7].



**Gambar 2.6** Sensor MQ-6

(Sumber : Rifansyah, M.R, 2017)



**Gambar 2.7** Grafik Karakteristik Sensitifitas dari sensor MQ-6  
(Sumber : Rifansyah, M.R, 2017)

Dari gambar grafik di atas dapat menunjukkan bahwa kontaminasi Gas Elpiji pada sensor maka akan lebih sensitive sensor tersebut. Dari 6 sampel yang terdeteksi terbukti bahwa MQ-6 baik digunakan untuk mendeteksi gas Elpiji.

Jika molekul gas menyentuh permukaan lapisan sensitive SnO<sub>2</sub>, maka satuan resistansi dari kawat pemanas (*heater*) akan mengecil sesuai dengan konsentrasi gas. Sebaliknya, jika konsentrasi gas menurun akan menyebabkan semakin tingginya resistansi kawat pemanas (*heater*) sehingga tegangan keluarannya akan menurun. Dengan demikian perubahan konsentrasi gas dapat mengubah nilai resistansi sensor dan juga akan mempengaruhi tegangan keluarannya juga, perbedaan inilah yang dijadikan acuan bagi pendeteksi berbahaya ini.

### 2.15 Sensor DHT11

Sensor Suhu dan Kelembapan (Sensor DHT11) DHT11 Sensor ini merupakan sensor yang digunakan untuk mengukur suhu dan kelembapan. Dengan *range* suhu dari 0-50 °C dengan persentasi kesalahan pembacaan yaitu 2°C dan kelembapan 20-90% (Relative Humidity) RH dengan persentasi kesalahan pembacaan sebesar 5% RH[34]. Sensor ini lebih efektif digunakan untuk deteksi suhu dan kelembapan ruangan.

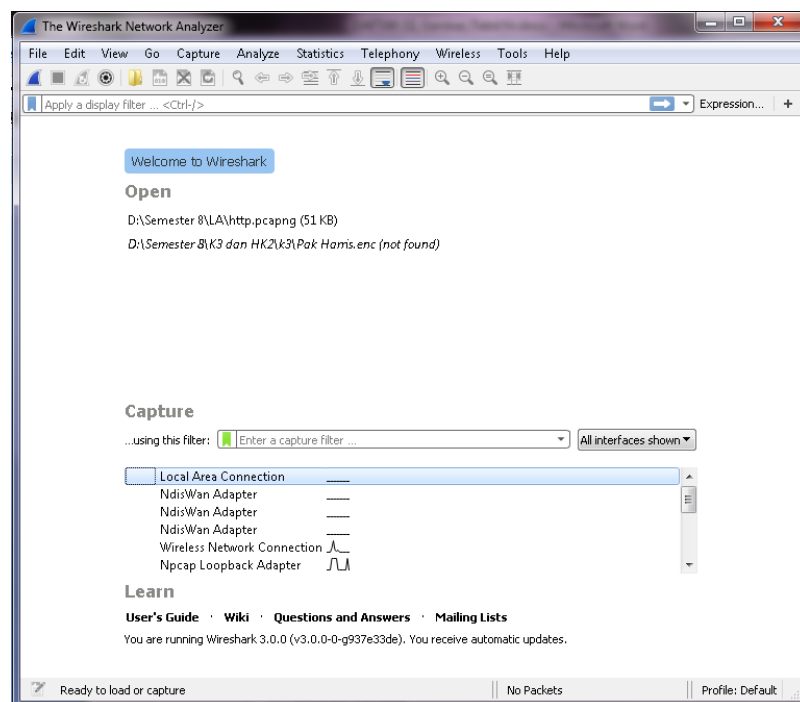


**Gambar 2.8** Sensor DHT11

(Sumber: Toni, 2013)

## 2.16 Wireshark

Wireshark adalah salah satu *software* penyaring paket yang digunakan untuk menganalisa sebuah *trafik* pada jaringan. Wireshark dapat melihat *trafik* yang menuju sebuah alamat *interface*, tidak hanya itu bahkan wireshark dapat melihat semua *trafik broadcast* dan juga *multicast*[35].



**Gambar 2.9** Wireshark

## 2.17 Fuzzy Logic

*Fuzzy logic* merupakan salah satu cabang ilmu kecerdasan artifisial (*artificial intelligence*). Kecerdasan Artifisial adalah ilmu yang ditanamkan dalam sebuah mesin (komputer) agar bisa mengerjakan pekerjaan layaknya manusia[35]. *Fuzzy Logic* adalah ilmu

yang mengkalibrasi ketidak jelasan[36][37]. *Fuzzy Logic* didasarkan pada Gagasan bahwa segala sesuatu mengakui derajat. *Fuzzy Logic* mencerminkan bagaimana manusia berfikir. Berikut ini beberapa alasan menggunakan *fuzzy logic*.

1. Konsep *fuzzy logic* mudah dimengerti.
2. *Fuzzy logic* sangat fleksibel.
3. *Fuzzy logic* mampu memodelkan fungsi-fungsi non-linier yang sangat kompleks.
4. *Fuzzy logic* dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman-pengalaman para pakar secara langsung tanpa harus melalui pelatihan.
5. *Fuzzy logic* dapat bekerja sama dengan teknik-teknik kendali secara konvensional.
6. *Fuzzy logic* didasarkan pada bahasa alami.

Untuk membentuk sistem *fuzzy*, ada tiga tahapan yang harus dilakukan yaitu proses fuzzifikasi, *rule base* dan defuzzifikasi[37].

#### 1. Fuzzifikasi

Fuzzifikasi adalah suatu proses mengubah *input* dari *set crisp* menjadi himpunan fuzzy (variabel linguistik) digunakan dalam set fuzzy dengan *membership function*.

#### 2. Rule-base

*Rule base* adalah pemetaan *membership function input* untuk mendapatkan nilai *output*.

#### 3. Defuzzifikasi

Defuzzifikasi adalah suatu proses yang menggabungkan seluruh *fuzzy output* menjadi sebuah hasil spesifik yang dapat digunakan untuk masing-masing sistem *output*. *Input* dari proses defuzzifikasi adalah *set fuzzy* yang diperoleh dari fuzzy rules. Hasil dari defuzzifikasi adalah *output* dari sistem kendali logika fuzzy.

Penggunaan *fuzzy* pada sistem ini adalah untuk mempermudah pengambilan keputusan ketika terjadi kebocoran gas.