

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Aplikasi *Smart Home*

Rumah Cerdas (*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 [2]. Sistem rumah pintar yang dikendalikan secara otomatis dengan tujuan untuk mendapatkan kenyamanan dan keamanan bagi orang yang tinggal di rumah tersebut. Kenyamanan yang diberikan dari sistem ini adalah berupa kemudahan dalam mengoperasikan peralatan listrik sehingga penggunaan listrik dalam sebuah rumah menjadi efisien, selain itu dengan sistem yang terprogram ini pemilik rumah tidak perlu lagi menyewa orang atau satpam untuk menjaga rumah yang kosong, karena sistem ini juga memberikan keamanan terhadap rumah dari bahaya pencurian. Dengan begitu pemilik rumah tidak perlu lagi khawatir jika akan meninggalkan rumah [3].

Sistem rumah pintar (*smart home*) biasanya terdiri dari perangkat monitoring, perangkat kontrol dan otomatis ada beberapa perangkat yang dapat diakses menggunakan komputer. Rumah Pintar (*Smart Home*) merupakan sebuah aplikasi yang dirancang dengan bantuan komputer yang akan memberikan kenyamanan, keamanan dan penghematan energi yang berlangsung secara otomatis sesuai dengan kendali pengguna dan terprogram melalui komputer pada tempat tinggal [4].

Sistem *smart home* yang pernah dilakukan sebelumnya berupa sistem pengendali elektronik dari jarak jauh menggunakan *bluetooth* [5], tetapi ada batas maksimum jarak untuk mengendalikan peralatan elektronik tersebut. Ada juga sistem *smart home* yang berupa pengaman rumah yang menggunakan mikrokontroler arduino uno [6]. Dalam penelitian ini sistem *smart home* yang dirancang mencakup kedua sistem *smart home* sebelumnya yaitu dapat mengendalikan peralatan elektronik dari jarak jauh yang dapat diakses dimanapun



### 2.3. Web Server

*Web server* merupakan *software* yang memberikan layanan data yang berfungsi menerima permintaan HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*) dari klien yang dikenal dengan browser web dan mengirimkan kembali hasilnya dalam bentuk halaman-halaman web [12]. Halaman-halaman web yang dikirim oleh web server biasanya berupa file-file HTML yang nantinya akan diparsing atau ditata oleh browser sehingga menjadi halaman-halaman web yang bagus dan mudah dibaca. Cara kerja dari *web server* sebenarnya sangat mudah dipahami. Proses yang akan terjadi pada browser adalah *browser* akan membentuk koneksi dengan *web server*, meminta halaman website dan menerimanya. *Web server* kemudian mengecek permintaan tersebut apakah tersedia atau tidak.

Apabila tersedia, maka *web server* akan mengirimkan data kepada *browser*. HTML (*Hypertext Markup Language*) merupakan bahasa yang digunakan untuk membuat *website*. Menggunakan tag untuk mendeklarasikan sesuatu dan tag tersebut tidak ditampilkan tetapi tag tersebut memberi tahu browser bagaimana cara menampilkan dokumen *website*. Serta dapat saling berhubungan dengan dokumen HTML lain yang dikenal dengan istilah link. Suatu halaman *website* sebenarnya hanya sebuah halaman teks, jika menggunakan *browser internet explorer* dan mengklik *view – source*, maka anda dapat melihat teks dari web tersebut. Tetapi teks tersebut diterjemahkan oleh *browser* menjadi halaman *website* yang bagus dilihat. Teks merupakan bahasa universal bagi komputer, yang berarti setiap dokumen teks (termasuk *website*) yang dibuat melalui *Windows* dapat dibaca di sistem operasi lain seperti Mac OS, Linux, Unix dan lainnya. PHP adalah bahasa pemrograman *script* yang paling banyak dipakai saat ini. PHP banyak dipakai untuk memrogram situs web dinamis, walaupun tidak tertutup kemungkinan digunakan untuk pemakaian lain. PHP salah satunya digunakan untuk database dan pengontrolan alat elektronika [13].

Sistem ini memanfaatkan teknologi internet dalam komunikasinya. Web server sistem ini ditulis dengan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL. Dengan memanfaatkan *system login* berupa *user id* dan *password*, 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 [14].

### 2.3.1. Konsep *Web Server*

*Web server* merupakan mesin aplikasi atau *software* yang beroperasi dalam mendistribusikan *web page* ke *user*, yang sesuai dengan permintaan *user*. Hubungan antara *web server* dan *browser* internet merupakan gabungan atau jaringan komputer yang berada diseluruh dunia. Setelah terhubung secara fisik, protocol TCP/IP (*networking protocol*) yang memungkinkan semua komputer dapat berkomunikasi antar satu dengan lainnya. Pada saat aplikasi *browser* meminta data *web page* ke *server* maka instruksi permintaan data oleh *browser* tersebut dikemas dalam TCP yang merupakan protocol transport dan dikirim ke alamat yang merupakan *protocol* berikutnya yaitu *hyper text transfer protocol* (HTTP). Data yang diparsing dari browser ke *web server* disebut sebagai HTTP *request* yang meminta halaman web dan kemudian *web server* akan mencari data HTML yang dibutuhkan dan dikemas dalam TCP *protocol* kemudian dikirim kembali ke *browser*. Data yang dikirim dari *server* ke *browser* disebut sebagai HTTP *response*. Jika data yang diminta oleh *browser* tidak ditemukan pada *web server* maka akan menampilkan error pada *web page* yaitu Error: 404 *Page Not Found*.

Antara *web server*, *browser* dan *user* adalah suatu proses yang tridimensional, artinya pengguna internet dapat mengakses dari satu dokumen ke dokumen yang lain hanya dengan mengklik beberapa bagian dari halaman-halaman dokumen (web). Proses yang dimulai dari permintaan *web-client* (aplikasi *browser*), diterima *web server*, diproses dan dikembalikan hasil prosesnya oleh *web server* ke *web client* lagi yang dikerjakan secara transparan. Setiap orang dapat dengan mudah mengetahui apa yang terjadi pada tiap-tiap proses. Secara garis besarnya *web server* hanya memproses semua masukan yang diperoleh dari *web client* [15].

## 2.4. Protokol HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*)

Protokol HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*) merupakan protokol jaringan lapisan aplikasi yang digunakan untuk sistem informasi terdistribusi, kolaboratif, dan menggunakan *hypermedia*. Protokol HTTP (*Hyper Text Transfer Protocol*) merupakan protokol yang dipergunakan untuk mengirim dokumen dalam *world wide web* (WWW). Protokol ini adalah suatu standar yang berfungsi untuk komunikasi antara sebuah *web server* dan sebuah *web client* lewat hubungan TCP/IP dengan *port* 80. Komunikasi HTTP dimulai dengan perintah "GET /HTTP/1.1" oleh *web client* dan dijawab dengan "200 OK" oleh *web server* atau pesan lain. HTTP mendefinisikan beberapa metode yang mengindikasikan aksi yang diinginkan untuk dijalankan pada *resource* yang teridentifikasi, yaitu GET: meminta sebuah respon dari *resource* yang spesifik [15].

### 2.4.1. *Requests* dan *Response*

HTTP merupakan *Requests* dan *Response* protokol. Seorang klien mengirimkan HTTP *requests* ke server menggunakan pesan yang diformat bahwa server akan mengerti. Sebuah server merespon dengan mengirim HTTP respon bahwa klien akan mengerti. Permintaan dan respon yang dua jenis pesan yang berbeda yang dipertukarkan dalam tunggal transaksi HTTP. Standar HTTP mendefinisikan yang masuk ke permintaan dan respon pesan ini sehingga akan mengerti satu sama lain dan dapat bertukar sumber daya [16].

Sebuah *browser web* yang tahu cara mengirim permintaan HTTP dengan membuka koneksi jaringan ke mesin server dan mengirim pesan HTTP sebagai teks. Perintah dalam teks plain ASCII dan diformat sesuai dengan spesifikasi HTTP. Setiap aplikasi yang dapat mengirim data melalui jaringan dapat membuat permintaan HTTP. Port jaringan default untuk HTTP adalah *port* 80. Berikut ini merupakan tabel metode protokol HTTP.

Tabel 2.1. Metode Protokol HTTP [16]

No	Metode	Dekripsi
1	GET	Mengambil sumber daya
2	PUT	Menyimpan sumber daya
3	DELETE	Hapus sumber daya
4	POST	Memperbarui sumber daya
5	HEAD	Mengambil head untuk sumber daya

Dari kelima metode ini, hanya ada dua metode utama web: GET dan POST. Sebuah web browser menerbitkan GET meminta ketika ingin mengambil sumber daya, seperti halaman, gambar, video, atau dokumen. GET permintaan adalah jenis yang paling umum dari permintaan. Sebuah *web browser* mengirimkan POST meminta ketika memiliki data untuk mengirim ke server. HTTP respon untuk permintaan penuh terakhir terdaftar mungkin terlihat seperti berikut ini :

```

HTTP/1.1 200 OK
Cache-Control: private
Content-Type: text/html; charset=utf-8
Server: Microsoft-IIS/7.0
X-AspNet-Version: 2.0.50727
X-Powered-By: ASP.NET
Date: Sat, 14 Jan 2012 04:00:08 GMT
Connection: close
Content-Length: 17151
<html>
<head>
<title>.NET-related Articles, Code and Resources</title>
</head>
<body>
... content ...
</body>
</html>

```

Tabel 2.2. Kode Status HTTP [16]

No	Range	Kategori
1	100-199	Informasi
2	200-299	Sukses
3	300-399	Pengalihan
4	400-499	Kesalahan klien
5	500-599	Server error

Tabel 2.3. Detail Kode Status HTTP [16]

No	Kode	Alasan	Deskripsi
1	200	Baik	Kode status respon 200 berarti bekerja dengan baik atau sukses
2	301	Dipindahkan secara permanen	Sumber daya yang telah pindah ke URL yang ditentukan dalam lokasi header dan klien perlu memeriksa URL ini lagi.
3	302	Dipindahkan sementara	Sumber daya yang telah pindah ke URL yang ditentukan dalam lokasi header. Untuk kedepannya klien masih dapat meminta URL karena hanya dipindahkan sementara. Jenis kode respon biasanya digunakan setelah POST operasi untuk memindahkan klien ke sumber daya dapat mengambil dengan GET.
4	304	Tidak diubah	Server memberitahu klien bahwa sumber daya belum berubah sejak terakhir kali klien mengakses sumber daya, sehingga hanya dapat menggunakan salinan cache lokal.
5	400	Permintaan yang buruk	Server tidak bisa memahami permintaan. Permintaan kemungkinan menggunakan sintaks yang salah.
6	403	Terlarang	Server menolak akses ke sumber daya.
7	404	Tidak ditemukan	Kode yang populer berarti sumber daya tidak ditemukan.
8	500	Kesalahan server dari dalam	Server mengalami kesalahan dalam memproses permintaan. Umumnya terjadi karena kesalahan pemrograman dalam aplikasi web.
9	503	Layanan tidak tersedia	Server saat ini tidak akan melayani <i>request</i> . Kode status ini dapat muncul ketika server melalui permintaan karena dibawah beban berat.

## 2.5. 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. *Email* digunakan untuk mengirimkan notifikasi keamanan kepada pemilik rumah ketika terdeteksi ada gerakan di dalam rumah [17].

## 2.6. 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 [14]. Berikut beberapa contoh dari bahasa pemrograman yang sering digunakan:

### 2.6.1. *Hypertext Preprocessor (PHP)*

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* [18].

Rasmus Lerdorf adalah pembuat pertama kali pada tahun 1994. Php memiliki perintah yang ditulis dengan *tag* : `<?php & ?>` atau `<? & ?>` atau `<script language="php"> & </script>` atau `<% & %>`. Pada setiap satu *statement* (perintah ) akan diakhiri dengan titik koma (;). Nama identifier harus *Case Sensitive* yang di buat oleh *user* (berupa variabel, konstanta, fungsi, dll), namun tidak *case sensitive* untuk identifier *built-in* dari PHP. Variabel dalam PHP di gunakan untuk menyimpan *value* atau nilai, variabel diawali dengan tanda \$. *Case Sensitive* dan tidak boleh ada *spasi*. Tipe data untuk variabel pada PHP tidak diartikan sendiri oleh programmer tetapi otomatis di tentukan oleh *intepreter* PHP. Dalam PHP ada 8 tipe data primitif, antara lain : *Integer, Boolean, Float, String, Array, Resource , Object, NULL*. Pada PHP juga ada konstanta adalah variabel tetap yang nilai pada konstanta tersebut tidak dapat diubah. Untuk mendefinisikan konstanta di PHP yaitu dengan menggunakan fungsi *define()* [4].

### 2.6.2. *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 CERN pada tahun 1989 (CERN adalah lembaga penelitian fisika energi tinggi di Jenewa) [19].

HTML (*Hypertext Markup Language*) merupakan kumpulan dari simbol atau *tag-tag* yang dituliskan dalam sebuah file yang dimaksudkan untuk penampilan halaman pada web *browser*. *Tag-tag* tadi memberitahu *browser* bagaimana menampilkan halaman web dengan lengkap pada pengguna. Ekstensi *file* HTML adalah .html dan .htm. Dokumen HTML dapat di olah dengan menggunakan *editor text* Notepad atau dengan program Visual HTML *Editor* seperti *Dreamweaver*. Dalam pengkodean HTML harus dengan penggunaan *tag*. *Tag* merupakan standar frase tertentu yang digunakan untuk mengatur halaman web. Setiap *tag* di apit dengan tanda kurung runcing. *Tag-tag* pada HTML dapat ditulis dengan huruf kecil dan besar [4].

### 2.6.3. 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 Standard 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 [20].

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

#### **2.6.4. JavaScript dan CSS**

JavaScript adalah bahasa scripting kecil, ringan, berorientasi objek 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 [21].

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* [21].

#### **2.6.5. MySQL**

MySQL (*My Structure Query Language*) 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* [22].

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.

## 2.7. Raspberry Pi sebagai Pemroses Data

Raspberry Pi adalah sebuah mini komputer yang ukurannya sama dengan *credit card* yang dapat digunakan untuk banyak hal seperti yang bisa dilakukan oleh komputer, seperti *spreadsheets*, *word processing*, permainan, dan juga pemrograman. Raspberry Pi juga bisa digunakan untuk pengontrolan lebih dari satu *device*, baik jarak dekat ataupun jarak jauh. Berbeda dengan mikrokontroler, Raspberry Pi dapat mengontrol lebih dari 1 unit *device* yang ingin dikontrol. Untuk pengontrolan unit *device* yang akan dikontrol, Raspberry Pi menggunakan bahasa Python sebagai bahasa pemrogramannya. 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* [23].

Raspberry Pi memiliki berbagai fitur, yaitu Micro SD yang berfungsi sebagai harddisk, port usb, port Ethernet, audio output, RCA video, HDMI Video, CPU 400-700 MHz, dan yang paling penting adalah Raspberry Pi memiliki pin GPIO yang berfungsi sebagai *interface* untuk mengkoneksikan dengan berbagai perangkat elektronik [13].

GPIO (*general purpose input output*) Raspberry Pi adalah pin *generic* pada chip yang dapat dikontrol (diprogram) melalui perangkat lunak baik dikonfigurasi sebagai pin input maupun pin output. Raspberry Pi GPIO memiliki 26 pin dengan ukuran 2,54 mm. konektor GPIO memiliki fitur-fitur diantaranya:

- a. Pin antarmuka I2C yang memungkinkan untuk menghubungkan modul *hardware* dengan hanya dua pin control.
- b. SPI antarmuka, memiliki konsep mirip dengan I2C tetapi dengan standar yang berbeda.

- c. Serial Rx dan Tx, pin untuk berkomunikasi dengan perangkat serial.
- d. Pin PWM (*Pulse Width Modulation*) untuk kontrol daya.
- e. Pin PPM (*Pulse Position Modulation*) untuk mengendalikan motor servo.

Tegangan yang disediakan GND, 3.3V dan 5V, semua pin GPIO dapat digunakan baik sebagai digital input atau output. Pin yang berlabel SCL dan SDA dapat digunakan untuk I2C. Pin yang berlabel MOSI, MISO dan SCKL dapat digunakan untuk menghubungkan ke perangkat SPI kecepatan tinggi. Semua pin memiliki tingkat logika 3.3V sehingga tingkat output 0-3.3V dan input tidak boleh lebih tinggi dari 3.3V [24].

Pada perancangan *Smart Home* sebagai sistem monitoring peralatan elektronik serta pengaman rumah akan menggunakan Raspberry Pi 3 sebagai salah satu komponen *Internet of Things (IoT)* yang dapat diaplikasikan sebagai pengendali jarak jauh dengan jaringan internet yang dapat diterapkan pada peralatan elektronik seperti lampu, kipas, televisi, dan peralatan elektronik lainnya. Perangkat tersebut diakses melalui *web server* dengan internet protokol sehingga tingkat efisiensi tenaga dan waktu jam kerja serta dari segi penghematan energi listrik yang digunakan.



Gambar 2.2. Raspberry Pi 3 [24]

**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

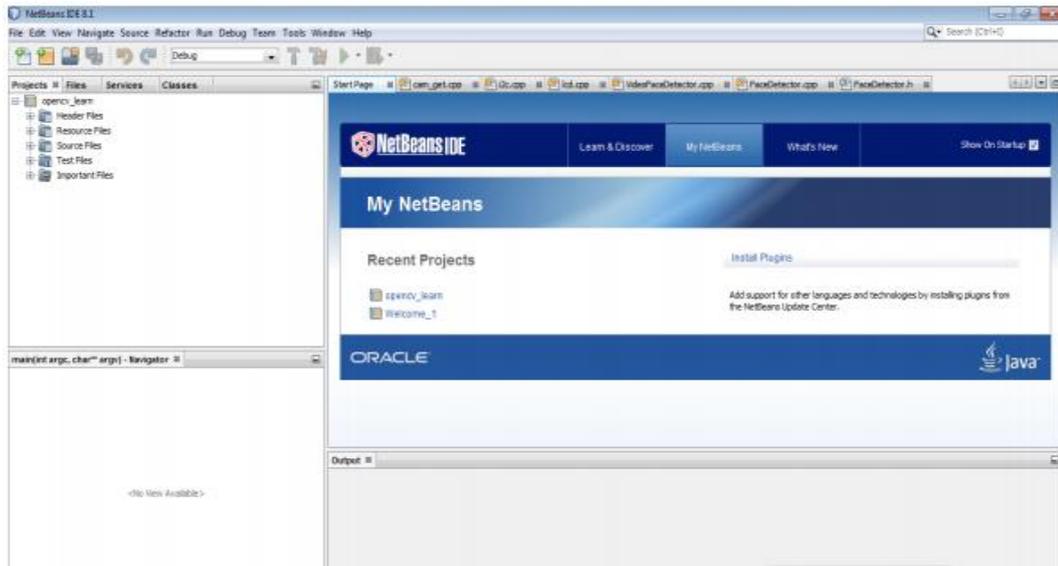
Gambar 2.3. GPIO Raspberry Pi 3 [24]

### 2.7.1. Putty

Putty adalah sebuah program *open source* yang dapat digunakan untuk melakukan protokol jaringan SSH, Telnet dan Rlogin. Aplikasi ini merupakan aplikasi portable sehingga tidak perlu diinstall. 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 [25].

### 2.7.2. Netbeans

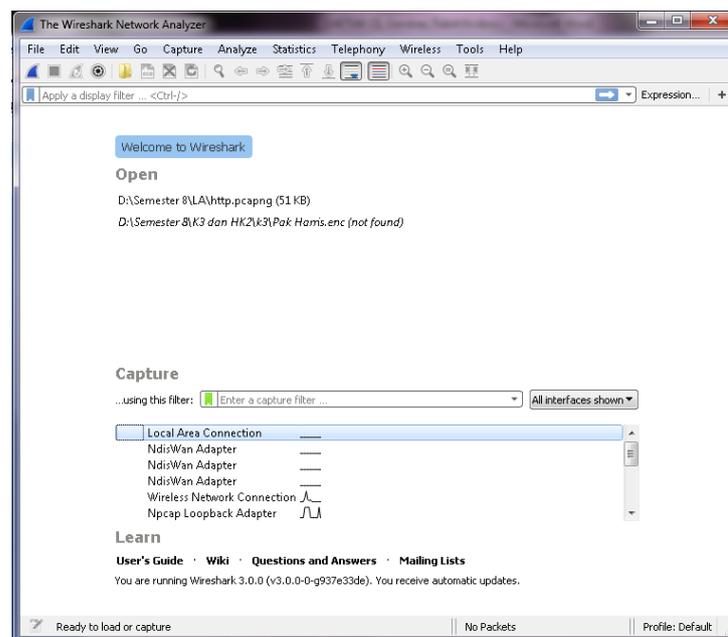
Netbeans merupakan sebuah *software* yang digunakan untuk membuat sebuah aplikasi berbasis java. *Software* ini digunakan sebagai media untuk menjalankan program dan *software* ini mempermudah untuk melihat kesalahan dari program tersebut [26]. Pada penelitian ini, netbeans digunakan untuk membuat program yang akan dijalankan oleh raspi.



Gambar 2.4. Netbeans [26]

## 2.8. 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 *multicas* [27].



Gambar 2.5. Wireshark [27]

## 2.9. Relay

Relay adalah suatu alat elektromagnetik yang dioperasikan oleh perubahan kondisi suatu rangkaian listrik. Berguna untuk mengaktifkan peralatan lainnya dengan cara membuka atau menutup kontak dengan memberikan rangkaian *relay* tersebut logika 1 atau 0. Salah satu kegunaan utama *relay* dalam dunia industri ialah untuk implementasi logika kontrol dalam suatu sistem. Sebagai “bahasa pemrograman” digunakan konfigurasi yang disebut *ladder diagram* atau *relay ladder logic* [13].

Relay merupakan suatu komponen elektronik yang berfungsi sebagai switch atau sakelar. Relay bekerja dengan prinsip kemagnetan. Pada dasarnya relay merupakan sakelar elektromagnetik yang akan bekerja ketika ada tegangan yang mengalir melalui kumparan. Dalam sebuah relay terdapat sebuah kumparan dan inti besi yang jika dialiri arus listrik, inti besi akan menjadi magnet dan menarik kontak-kontak relay. Terdapat dua kondisi kontak yang mungkin, yaitu:

- a. *Normally Closed (NC)*, yaitu tidak ada tegangan yang mengalir pada kumparan sehingga kontak berada dalam keadaan membuka.
- b. *Normally Open (NO)*, yaitu ada tegangan yang mengalir pada kumparan sehingga gaya magnet yang timbul akan menarik dan menutup kontak.

Relay dalam penelitian ini berfungsi sebagai switch yang kemudian dihubungkan dengan kabel listrik dari peralatan listrik yang akan dikontrol. Rangkaian ini digunakan untuk menghubungkan antara GPIO milik Raspberry Pi dan beban, prinsip dari rangkaian ini apabila GPIO bernilai *High* maka GPIO relay akan aktif yang mengakibatkan beban menyala maka relay tersebut digunakan sebagai saklar untuk memutuskan dan menyambungkan fasa dari beban. Relay akan bekerja ketika menerima input dari *Mikroprosesor Raspberry Pi*.

## 2.10. PIR (*Passive Infrared Receiver*)

Sensor *Passive Infrared Receiver (PIR)*, sensor ini merupakan sensor berbasis infrared namun tidak sama dengan *IR LED* dan foto transistor. Sensor PIR merespon energi dari pancaran infrared pasif yang dimiliki oleh setiap benda

yang terdeteksi olehnya. Salah satu benda yang memiliki pancaran infrared pasif adalah tubuh manusia yang memiliki suhu tubuh sekitar 36 derajat celcius, yang merupakan suhu panas khas yang terdapat pada lingkungan. Energi panas yang dipancarkan oleh benda dengan suhu diatas nol mutlak akan dapat ditangkap oleh sensor tersebut. Bagian-bagian dari PIR adalah Fresnel Lens, IR Filter, Pyroelectric sensor, amplifier, dan comparator [28]. Sensor PIR memiliki 3 kaki, yaitu:

- a. VCC, digunakan untuk memberikan tegangan sebesar 5 Vdc ke sensor.
- b. Output, digunakan untuk mengirim keluaran yang dihasilkan dari sensor PIR sebagai data masukan untuk raspberry pi.
- c. Ground, digunakan untuk menghubungkan ground sensor PIR ke ground Raspberry Pi.

Pancaran infra merah masuk melalui lensa Fresnel dan mengenai sensor pyroelektrik, karena sinar infra merah mengandung energi panas maka sensor pyroelektrik akan menghasilkan arus listrik. Sensor pyroelektrik terbuat dari bahan galium nitrida (GaN), cesium nitrat (CsNo3) dan litium tantalate (LiTaO3). Arus listrik inilah yang akan menimbulkan tegangan dan dibaca secara analog oleh sensor. Kemudian sinyal ini akan dikuatkan oleh penguat dan dibandingkan oleh komparator dengan tegangan referensi tertentu (keluaran berupa sinyal 1-bit). Jadi sensor PIR hanya akan mengeluarkan logika 0 dan 1, 0 saat sensor tidak mendeteksi adanya pancaran infra merah dan 1 saat sensor mendeteksi infra merah. Sensor PIR didesain dan dirancang hanya mendeteksi pancaran infra merah dengan panjang gelombang 8-14 mikrometer. Diluar panjang gelombang tersebut sensor tidak akan mendeteksinya. Untuk manusia sendiri memiliki suhu badan yang dapat menghasilkan pancaran infra merah dengan panjang gelombang antara 9-10 mikrometer (nilai standar 9,4 mikrometer), panjang gelombang tersebut dapat terdeteksi oleh sensor PIR. (Secara umum sensor PIR memang dirancang untuk mendeteksi manusia) [29].

Energi panas yang dibawa oleh sinar infra merah pasif ini menyebabkan aktifnya material pyroelektrik di dalam sensor sehingga menghasilkan arus listrik. Sehingga pada saat manusia berjalan pada daerah sekitar sensor, sensor akan menangkap pancaran sinar inframerah pasif yang dipancarkan oleh tubuh manusia

yang memiliki suhu yang berbeda dari lingkungan sehingga menyebabkan material pyroelectric bereaksi menghasilkan arus listrik karena adanya energi panas yang dibawa oleh sinar inframerah pasif tersebut. Kemudian sebuah sirkuit amplifier yang ada menguatkan arus tersebut yang kemudian dibandingkan oleh comparator sehingga menghasilkan output.

Ketika manusia berada di depan sensor PIR dengan kondisi diam, maka sensor PIR akan menghitung panjang gelombang yang dihasilkan oleh tubuh manusia tersebut. Panjang gelombang yang konstan ini menyebabkan energi panas yang dihasilkan dapat digambarkan hampir sama pada kondisi lingkungan disekitarnya. Jadi sensor PIR tidak akan menghasilkan output apabila sensor ini dihadapkan dengan benda panas yang tidak memiliki panjang gelombang inframerah antar 8 sampai 14 mikrometer dan benda yang diam.

Pada penelitian ini sensor *Passive Infra Red* digunakan sebagai modul yang akan diaplikasikan untuk mendeteksi ada atau tidaknya suatu gerakan di dalam rumah. Arah jangkauan sensor PIR dapat mencapai sudut 60 derajat dan sensitifitas PIR yang mampu mendeteksi adanya gerakan hingga jarak 5 meter. Data atau sinyal dari sensor PIR akan dikirim ke raspberry pi. Output dari sensor adalah sinyal high ketika terdeteksi gerakan dan memberikan sinyal low ketika tidak terjadinya pergerakan atau aktivitas.



Gambar 2.5 Sensor PIR [29]

## 2.11. Peralatan untuk Pengembangan *Smart Home*

Tabel 2.3. Peralatan untuk Pengembangan *Smart Home*

Peralatan	Deskripsi
Raspberry Pi 3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kapasitas RAM 1 GB</li> <li>2. Memiliki WiFi dan <i>Bluetooth Low Energy</i> (BLE).</li> <li>3. Dilengkapi dengan 4 slot USB dan sebuah slot RJ45 untuk koneksi internet FO.</li> <li>4. Memiliki konektor 40 Pin extended GPI.</li> <li>5. Memiliki I/O yang biasa digunakan untuk mengendalikan peralatan elektronika yang lain.</li> <li>6. Memiliki micro HDMI untuk menampilkan gambar di TV/monitor HDMI.</li> <li>7. Penyimpanan menggunakan <i>External Micro sd Card</i> [30].</li> </ol>
Sensor PIR	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dimensi : 24 x 32 mm</li> <li>2. Catu daya : DC 5-20V dapat dirancang DC 3V-24V.</li> <li>3. Level Output : High 3.3V//Low 0V</li> <li>4. Waktu delay : 3s- 5 menit.</li> <li>5. Sensor infrared: elemen ganda, derau rendah, sensitivitas tinggi [31].</li> </ol>
Relay 4 Channel	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ukuran: 75mm(panjang) * 55mm (lebar)* 19.3mm (tinggi)</li> <li>2. Empat output relay, inverter kutub tunggal.</li> <li>3. Dikontrol oleh keluaran kolektor terbuka (9V/ 15mA).</li> <li>4. Catu daya 9v DC / 300 mA.</li> <li>5. Output maksimum : DC 30V/ 10A, AC 250V/ 10A [32].</li> </ol>

## 2.12. Perbandingan Penelitian

Tabel 2.4. Perbandingan Penelitian

Judul (Tahun)	Author	Aplikasi	Kelebihan	Kekurangan
Kendali peralatan listrik dengan sms menggunakan arduino dan gprs shield (2015) [33]	Andri agus S, zulkifli, rendra gustiansyah	Arduino	Sistem kontrol jarak jauh melalui SMS dan dapat bekerja 24 jam	Tidak ada sms balasan tentang status lampu yang sudah menyala.
Rancang bangun <i>prototype</i> sistem keamanan untuk <i>smart home</i> monitoring (2015) [34]	Muhammad Ilham Nur Fattah	Monitoring	Memonitoring keadaan rumah dari jarak jauh dan dilengkapi dengan sensor PIR untuk mendeteksi gerakan	Tidak dilengkapi dengan pengontrol peralatan elektronik lainnya.
Sistem informasi keamanan rumah berbasis sensor passive infra red yang terintegrasi sistem komunikasi mobile GSM (2017) [35]	Hendri Ahmadian, Dedi Satria	Monitoring, Arduino, PIR, Modul GSM	Dapat mendeteksi jika ada yang menerobos rumah dan mengirimkan notifikasi melalui sms.	Sistem belum bisa mem-backup apabila ada gangguan dari telepon genggam atau sinyal terkadang tidak bisa mengirim pesan sehingga pesan tertunda.
Efisiensi energi <i>smart home</i> (rumah pintar) berbasis <i>remote relay</i> dan <i>ldr (light dependent resistant)</i> (2017) [36]	Imam Abdul Rozaq, Noor Yulita Dwi Setyanigsih	Mikrokontroler ATmega 8535	Dapat bekerja otomatis tanpa perintah. Hemat energi listrik	Batas kendali alat maksimal 90 meter, tidak bisa dikontrol dari jarak yang sangat jauh
Alat pengendali perangkat elektronika dengan banyak fungsi menggunakan sms (2016) [37]	Yessi Marniati	Monitoring	Dapat mengendalikan peralatan elektronik dari jarak jauh melalui SMS	Sistem belum bisa mem-backup apabila ada gangguan dari telepon genggam atau sinyal terkadang tidak bisa mengirim pesan sehingga pesan tertunda.
Rancang bangun <i>prototype</i> pengontrol lampu otomatis melalui SMS ( <i>short message service</i> ) berbasis mikrokontroler (2015) [38]	Tiro Haspandi, Rahmadden	Monitoring	Dapat mengendalikan peralatan elektronik dari jarak jauh melalui SMS Menggunakan LCD untuk tampilan status lampu.	Tidak menambahkan RTC agar dalam mengirim status lampu otomatis lebih akurat. Tidak membuat pengontrolan lampu melalui jaringan internet karena akan lebih mudah melakukan pengontrolan dan lebih menghemat biaya.