

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 State Of The Art

*State of the art* adalah penelitian yang berfungsi untuk analisa dan memperkaya pembahasan penelitian, serta membedakannya dengan penelitian yang sedang dilakukan. Berikut ini disertakan lima jurnal penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan sistem keamanan rumah.

**Tabel 2. 1 Review Literatur 1**

<b>Review Literatur Pertama</b>	
<b>Judul</b>	PENERAPAN SISTEM OTOMATISASI RUMAH DENGAN MENGGUNAKAN PERANGKAT ARDUINO [2]
<b>Penulis</b>	Hapsari dan Fitriansyah
<b>Tahun</b>	2017
<b>Universitas Penulis</b>	UNIVERSITAS INDRAPRASTA PGRI
<b>Masalah Utama Yang Diangkat</b>	Tingginya rutinitas/kesibukan masyarakat di kota Jakarta sangat bergantung pada teknologi informasi dan komunikasi, masyarakat tersebut lebih banyak menghabiskan waktu di luar rumah, baik itu bekerja sampai larut malam, atau pun menghabiskan waktu ditengah-tengah kemacetan kota Jakarta sehingga memerlukan teknologi/aplikasi yang dapat mengendalikan suatu aktivitas di rumah melalui jarak jauh secara langsung/ <i>real time</i> seperti dapat menyalakan/mematikan lampu dan membuka serta menutup pintu melalui jarak jauh.
<b>Kontribusi</b>	Memberikan gambaran bagaimana penerapan

<b>Penulis</b>	teknologi/aplikasi sistem otomatisasi rumah dengan menggunakan perangkat arduino dan aplikasi yang berbasis <i>web</i> .
<b>Ikhtisar</b>	Sistem otomatisasi rumah dengan menggunakan arduino ini dapat mengendalikan rumah dengan jarak jauh yang dapat diakses dengan aplikasi yang berbasis web seperti menyalakan/mematikan lampu, dan membuka/menutup pintu.
<b>Hasil Penelitian Kesimpulan dan Saran</b>	<p>- Kesimpulan :</p> <p>Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Validasi/keakurasian program pengendalian lampu dan pintu rumah dari jarak jauh telah tercapai sesuai dengan yang diharapkan, hanya terkendala permasalahan kepadatan pengguna jaringan internet yang disediakan oleh penyedia layanan internet, sehingga pada saat uji coba dilakukan menggunakan telepon genggam terdapat beberapa kali respon status rumah yang tertunda sekitar 3 detik.</li> <li>2. hasil uji coba cara mengendalikan lampu dan pintu rumah dari jarak jauh dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini mudah digunakan/dioperasikan (<i>user friendly</i>) dengan tampilan (<i>interface</i>) yang sederhana, sehingga penggunaan aplikasi dapat dengan mudah memahami penggunaan tombol-tombol yang terdapat di dalam menu utama aplikasi, serta aplikasi dapat mempermudah <i>user</i> dalam memantau juga mengendalikan lampu dan pintu rumah dari mana saja.</li> </ol> <p>- Saran :</p>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perlunya penggunaan secure socket layer untuk menjaga pengiriman data web server dan pengguna situs web tersebut agar data-data penting dapat terjaga kerahasiaannya tidak dapat disusupi oleh pengguna yang tidak berhak menggunakan aplikasi.</li> <li>2. Penambahan penggunaan kamera CCTV dalam rangka menambah fasilitas pemantauan rumah secara visual.</li> </ol>
<b>Persamaan dan Perbedaan dengan Penelitian</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Persamaan : Mengangkat tema tentang otomatisasi rumah, aplikasi menggunakan web</li> <li>- Perbedaan : studi kasus, metode pengumpulan data, aplikasi menggunakan android</li> </ul>
<b>Komentar</b>	Literatur ini memberikan gambar dalam sebuah otomatisasi rumah.

**Tabel 2. 2 Review Literatur 2**

<b>Review Literatur Kedua</b>	
<b>Judul</b>	Sistem kontrol keamanan rumah jarak jauh berbasis web menggunakan raspberry pi [3]
<b>Penulis</b>	Heddy widiyantha, Susijanto tri rasmana, dan Pauladie susanto.
<b>Url</b>	<a href="http://journal.stikom.edu/index.php/jjcones">http://journal.stikom.edu/index.php/jjcones</a>
<b>Tahun</b>	2017
<b>Universitas Penulis</b>	STIKOM SURABAYA
<b>Masalah Utama Yang</b>	Sistem kontrol keamanan rumah jarak jauh berbasis web menggunakan Raspberry Pi ini merupakan pengembangan dari penelitian yang sudah ada.

<b>Diangkat</b>	<p>Penelitian tersebut berjudul Aplikasi Pengontrol Jarak Jauh Pada Lampu Rumah Berbasis Android yang disusun oleh Andrianto (2015). Penelitian Andrianto ini menjelaskan bahwa Raspberry Pi dapat digunakan sebagai web server. Dalam penelitian tersebut disebutkan bahwa web server berfungsi sebagai pengontrol jarak jauh dengan menggunakan wireless pada LAN serta dapat mengontrol dan menerima status dari lampu yang dikontrol. Sedangkan dalam penelitian ini akan digunakanlah Raspberry Pi sebagai pusat sistem yang bertugas sebagai web server. menggunakan halaman web sebagai interface yang dirancang untuk dijadikan pengontrol dari kunci pintu. Raspberry Pi akan dihubungkan dengan modem rumah yang nantinya web server yang sudah terpasang tersebut bisa diakses oleh perangkat yang sudah tersambung pada jaringan dengan menggunakan web browser pada perangkat tersebut. Selain itu Raspberry Pi ini juga digunakan sebagai pusat kontrol dari kunci pintu yang memanfaatkan motor sebagai penggerakannya.</p>
<b>Kontribusi Penulis</b>	<p>Memberikan gambaran bagaimana sistem kontrol keamanan rumah menggunakan raspberry pi dengan berbasis web sebagai inputan nya.</p>
<b>Ikhtisar</b>	<p>Membuat sistem kontrol keamanan rumah dengan jarak jauh berbasis web dengan mikrokontroler raspberry pi.</p>
<b>Hasil Penelitian</b>	<p>- Kesimpulan : Berdasar hasil pengujian didapatkan bahwa semua</p>

<p><b>Kesimpulan dan Saran</b></p>	<p>peralatan dan sistem dapat berjalan dengan baik. Halaman web yang dijadikan interface untuk mengontrol lampu dan kunci pintu sudah bisa diakses oleh perangkat seperti laptop dan smartphone melalui web browser. Raspberry Pi dapat mengontrol lampu melalui web dengan tingkat akurasi mencapai 100% untuk menghidupkan dan mematikan lampu. Selain itu Raspberry Pi juga dapat mengontrol kunci pintu dengan motor servo dengan tingkat keberhasilan dalam mengunci mencapai 100% dan untuk membuka kunci mencapai 96,67%. Status yang ditampilkan pada halaman web sudah sesuai dengan kondisi lampu dan kunci pintu.</p> <p>- Saran :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Raspberry Pi sebaiknya menggunakan adaptor yang memiliki arus listrik lebih dari 1 A agar kinerja lebih stabil dan tidak mengalami restart secara tiba-tiba.</li> <li>2. web interface yang digunakan untuk kontrol bisa diganti dengan aplikasi android, sehingga tidak perlu membuka web browser dan memasukkan alamat ip secara manual.</li> <li>3. Motor servo bisa diganti dengan berbagai macam perangkat sebagai pengunci seperti kunci magnetik, kunci solenoid dan lain sebagainya.</li> <li>4. Sistem kontrol ini dapat digunakan pada penelitian yang lain sehingga lebih berguna dan bermanfaat untuk kasus yang berbeda.</li> </ol>
<p><b>Persamaan dan</b></p>	<p>- Persamaan : Mengangkat tema masalah sistem keamanan rumah</p>

<b>Perbedaan dengan Penelitian</b>	- Perbedaan : studi kasus, aplikasi menggunakan android
<b>Komentar</b>	Literatur ini memberi gambaran bagaimana membuat sistem keamanan rumah menggunakan raspberry pi yang dikontrol dengan jarak jauh.

Tabel 2. 3 Review Literatur 3

<b>Review Literatur Ketiga</b>	
<b>Judul</b>	Internet Of Things : Sistem kewan rumah berbasis raspberry pi dan telegram messenger [1]
<b>Penulis</b>	Muhamad irfan kurniawan, Unang sunarya, dan Rohmat tulloh
<b>Tahun</b>	2017
<b>Universitas Penulis</b>	UNIVERSITAS TELKOM
<b>Masalah Utama Yang Diangkat</b>	Banyak orang memasang kamera pengawas di rumah untuk memantau rumah ketika dalam keadaan kosong. Namun tidak ada pemberitahuan secara langsung kepada pemilik rumah ketika ada orang yang tidak dikehendaki terdeteksi oleh sistem kamera pengawas. Kekurangan lainnya adalah kamera tetap merekam video meskipun tidak ada aktifitas yang terdeteksi. Penelitian ini merancang sistem keamanan rumah berbasis <i>IOT</i> memanfaatkan telegram messenger, ketika sensor PIR mendeteksi gerak manusia, maka kamera raspberry pi akan mengambil foto dan mengirimkan hasilnya kepada pengguna melalui telegram. Bot pada telegram akan menawarkan 2 fitur yang dapat

	dipilih oleh pemilik rumah, yaitu mengambil foto atau video.
<b>Kontribusi Penulis</b>	Memberi gambaran bagaimana membuat sistem keamanan rumah dengan raspberry pi menggunakan telegram messenger sebagai inputan ke mikrokontroler.
<b>Ikhtisar</b>	Pembuatan sistem keamanan rumah berbasis raspberry pi dan telegram messenger.
<b>Hasil Penelitian Kesimpulan dan Saran</b>	<p>- Kesimpulan :</p> <p>Dari hasil pengujian serta analisis yang telah dilakukan, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jarak maksimal sensor PIR dapat mendeteksi adanya suatu pergerakan obyek adalah 6 meter. Artinya pada jarak yang lebih dari 6 meter objek yang dideteksi akan gagal terdeteksi.</li> <li>2. Sudut sensitivitas sensor PIR dapat bekerja ketika posisi sensor arah horizontal sebesar 90o sampai dengan 135o dan posisi arah vertikal sebesar 60o sampai dengan 120o. Dengan kata lain di luar sudut ini, sekalipun ada yang masuk tetap tidak akan terdeteksi.</li> <li>3. Suhu ruangan yang lebih rendah dari suhu tubuh manusia tidak berpengaruh signifikan terhadap sensitivitas sensor PIR.</li> <li>4. Seluruh sistem terbukti dapat berjalan dengan baik dalam mendeteksi, merekam dan mengirimkan hasilnya sampai di pengguna.</li> <li>5. Dari hasil pengujian dan informasi spesifikasi koneksi internet yang disarankan untuk</li> </ol>

	<p>implementasi sistem ini, berdasarkan delay yang didapatkan maka digunakan jaringan internet FTTH Indihome PT. Telkom dengan spesifikasi minimal bandwidth 10 Mbps. Hal ini karena didapatkan delay hasil pengiriman pesan deteksi obyek sebesar 4.73 detik. Untuk request foto sampai diterima membutuhkan waktu 5.73 detik. Dan untuk request video sampai diterima membutuhkan waktu 14.86 detik..</p>
<p><b>Persamaan dan Perbedaan dengan Penelitian</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Persamaan : Mengangkat tema tentang sistem keamanan rumah menggunakan chatbot</li> <li>- Perbedaan : Studi kasus, menggunakan aplikasi android</li> </ul>
<p><b>Komentar</b></p>	<p>Literatur ini menjelaskan bagaimana membuat sistem keamanan rumah menggunakan telegram messenger sebagai inputan ke mikrokontroler.</p>

**Tabel 2. 4 Review Literatur 4**

<b>Review Literatur Keempat</b>	
<b>Judul</b>	Rancang bangun sistem keamanan rumah berbasis arduino mega 2560 [4]
<b>Penulis</b>	Ade surya ramadhan dan L.Budi handoko
<b>Tahun</b>	2016
<b>Universitas Penulis</b>	UNIVERSITAS DIAN NSWANTORO
<b>Masalah Utama Yang</b>	Rumah merupakan salah satu kebutuhan pokok dalam kehidupan manusia. Sebuah rumah harus menyediakan rasa aman bagi pemiliknya. Pada

<b>Diangkat</b>	<p>penelitian sebelumnya, sistem keamanan rumah hanya menggunakan sensor tunggal yang dipasang pada pintu dan jendela. Akan tetapi, sistem tersebut menunjukkan kelemahan karena terbatasnya jangkauan deteksi sensor. Oleh karena itu, untuk memperbaiki teknologi tersebut, akan dikembangkan suatu sistem keamanan rumah berbasis mikrokontroler menggunakan model sistem pengembangan Prototype dan multisensor. Komponen elektronik terdiri dari sebuah sensor magnetik, sensor gerak, dan komponen pendukung lain sebagai pelengkap. Sistem tersebut akan dilengkapi juga dengan layanan SMS sebagai alat pemberitahuan kepada pemilik rumah. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa sensor berfungsi dengan baik.</p>
<b>Kontribusi Penulis</b>	<p>Memberikan gambaran tentang pembangunan sistem keamanan rumah dengan arduino mega 2560</p>
<b>Ikhtisar</b>	<p>Aplikasi ini dapat membantu pengguna dalam meningkatkan keamanan rumah</p>
<b>Hasil Penelitian, Kesimpulan dan Saran</b>	<p>- Kesimpulan :</p> <p>Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kinerja sensor PIR dan sensor magnetic switch di penempatan yang tepat pada rancang bangun sistem keamanan rumah dapat bekerja dengan baik saat mendeteksi gerakan.</li> <li>2. Sistem kontrol jarak jauh dengan RF (radio frequency) remote dapat mengatasi permasalahan pada saat pemilik rumah berada di luar rumah.</li> </ol>

	3. Notifikasi pesan berupa layanan SMS bekerja dengan baik, cepat dan praktis digunakan sebagai notifikasi jarak jauh kepada pemilik rumah pada saat pemilik rumah berada di luar rumah.
<b>Persamaan dan Perbedaan dengan Penelitian</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Persamaan : Mengangkat tema masalah sistem keamanan rumah</li> <li>- Perbedaan : Aplikasi menggunakan android</li> </ul>
<b>Komentar</b>	Literatur ini menjelaskan bagaimana perancangan sistem keamanan rumah dengan arduino melalui SMS.

Tabel 2. 5 Review Literatur 5

Review Literatur Kelima	
<b>Judul</b>	Implementasi prototype sistem home security dengan pemanfaatan kode akses berbasis arduino mega. [11]
<b>Penulis</b>	Deci nataliana, Sabat anwari, dan Muhammad syahrul akbar
<b>Tahun</b>	2017
<b>Universitas Penulis</b>	INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL BANDUNG
<b>Masalah Utama Yang Diangkat</b>	Sistem home security adalah suatu sistem yang dirancang sedemikian rupa yang digunakan untuk mengamankan sebuah perangkat hardware atau software. Home security yang dirancang ini berupa prototype yang terdiri dari input dan output. Input terdiri dari limit switch, motion sensor, keypad 3x4. Output yang dirancang terdiri dari hardware dan

	software. Hardware berupa lcd 16x2 LED, buzzer dan motor servo, sedangkan untuk software memberikan perintah ataupun program ke arduino mega yang untuk ditampilkan ke PC.
<b>Kontribusi Penulis</b>	Memberikan gambaran dalam pembuatan sistem keamanan rumah yang memanfaatkan arduino mega
<b>Ikhtisar</b>	Mengimplementasikan prototype sistem keamanan rumah dengan memanfaatkan kode akses berbasis arduino mega
<b>Hasil Penelitian, Kesimpulan dan Saran</b>	<p>Berdasarkan hasil pengujian terhadap sistem home security menggunakan arduino mega yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan seperti berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Berdasarkan hasil pengujian sistem secara keseluruhan telah sesuai dengan sistem yang diinginkan yaitu security sistem dapat bekerja dalam satu sistem yang terintegrasi, dimana saat kondisi akses kode dalam keadaan normal dan dimana tidak adanya pemberian akses kode sistem, alarm akan aktif jika pintu dari salah satu ruangan terbuka, kondisi akses selanjutnya di mana pemberian akses kode benar sistem alarm tidak aktif meskipun pintu salah satu ruangan terbuka dan kondisi yang terakhir dimana pemberian akses kode salah sistem alarm akan aktif meskipun pintu terbuka ataupun tertutup dan sistem alarm akan off jika kode akses benar.</li> <li>2. Hasil pengujian sensor motion seperti pada Tabel 2 sensor PIR akan bekerja maksimal jika obyek yang dideteksi adalah manusia dengan jarak maksimal 4</li> </ol>

	<p>meter. Sedangkan untuk binatang (kucing) keberhasilannya hanya 40%, dan tumbuhan sama sekali tidak dapat dideteksi oleh sensor PIR. Sehingga sensor PIR dapat digunakan pada sistem home security sebagai pendeteksi aktifitas manusia di dalam ruangan rumah.</p> <p>3. Berdasarkan hasil pengujian buzzer seperti pada Tabel 5 dapat dilihat bahwa buzzer ini telah bekerja sesuai dengan yang diinginkan yaitu, bila pin P28 arduino mega diberikan logic high sebesar 4.90 Vdc maka buzzer akan aktif dan ketika diberikan logic low sebesar 0Vdc maka buzzer tidak aktif.</p>
<p><b>Persamaan dan Perbedaan dengan Penelitian</b></p>	<p>- Persamaan : Mengangkat tema masalah sistem keamanan rumah</p> <p>- Perbedaan : Aplikasi menggunakan android</p>
<p><b>Komentar</b></p>	<p>Literatur ini menjelaskan bagaimana perancangan sistem keamanan rumah dengan arduino.</p>

## 2.2 *Internet Of Things*

*Internet of Things* (IoT) adalah sebuah konsep/skenario dimana suatu objek yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi manusia ke manusia atau manusia ke komputer. IoT telah berkembang dari konvergensi teknologi nirkabel, microelectromechanical systems (MEMS), dan Internet. "A *Things*" pada *Internet of Things* dapat didefinisikan sebagai subjek misalkan orang dengan monitor implant jantung, hewan peternakan dengan transponder *biochip*, sebuah mobil yang telah dilengkapi *built-in* sensor untuk memperingatkan pengemudi ketika tekanan ban rendah. Sejauh ini, IoT

paling erat hubungannya dengan komunikasi machine-to-machine (M2M) di bidang manufaktur dan listrik, perminyakan, dan gas. Produk dibangun dengan kemampuan komunikasi M2M yang sering disebut dengan sistem cerdas atau "*smart*". (contoh: smart label, smart meter, smart grid sensor, smart home). Meskipun konsep ini kurang populer hingga tahun 1999, namun IoT telah dikembangkan selama beberapa dekade. Alat Internet pertama, misalnya, adalah mesin Coke di Carnegie Melon University di awal 1980-an. Para programmer dapat terhubung ke mesin melalui Internet, memeriksa status mesin dan menentukan apakah ada atau tidak minuman dingin yang menunggu mereka, tanpa harus pergi ke mesin tersebut. Istilah IoT (Internet of Things) mulai dikenal tahun 1999 yang saat itu disebutkan pertama kalinya dalam sebuah presentasi oleh Kevin Ashton, *cofounder* and *executive* director of the Auto-ID Center di MIT [12].

### 2.3 Sistem keamanan rumah

Sistem adalah kumpulan atau grup atau komponen apapun baik fisik yang saling berhubungan satu sama lain dan bekerja sama secara harmonis untuk mencapai tujuan tertentu. Sistem juga merupakan suatu jaringan kerja dari prosedur – prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama – sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran yang tertentu. Sistem kumpulan dari elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai tujuan tertentu.

Sistem keamanan rumah adalah sistem yang digunakan untuk memberikan rasa bebas dari bahaya, tidak merasa takut, resah, atau gelisah terhadap barang berharga yang ditinggalkan, sistem keamanan dapat mengetahui kemungkinan terjadinya pencurian terhadap barang berharga, rumah adalah bangunan yang berfungsi untuk tempat tinggal atau hubungan dan saran Pembina keluarga [13].

## 2.4 Arduino Uno

Arduino adalah sebuah board mikrokontroler yang berbasis ATmega328. Arduino memiliki 14 pin input/output yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 6 analog input, crystal osilator 16 MHz, koneksi USB, jack power, kepala ICSP, dan tombol reset. Arduino mampu mensupport mikrokontroler; dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel USB [14].



**Gambar 2. 1 Board Arduino UNO** <sup>[13]</sup>

Menurut Feri Djuandi Arduino adalah merupakan sebuah board minimum system mikrokontroler yang bersifat open source. Didalam rangkaian board arduino terdapat mikrokontroler AVR seri ATmega 328 yang merupakan produk dari Atmel. Arduino memiliki kelebihan tersendiri disbanding board mikrokontroler yang lain selain bersifat open source, arduino juga mempunyai bahasa pemrogramannya sendiri yang berupa bahasa C. Selain itu dalam board arduino sendiri sudah terdapat loader yang berupa USB sehingga memudahkan kita ketika kita memprogram mikrokontroler didalam arduino. Sedangkan pada kebanyakan board mikrokontroler yang lain yang masih membutuhkan rangkaian loader terpisah untuk memasukkan program ketika kita memprogram mikrokontroler. Port USB tersebut selain untuk loader ketika memprogram, bisa juga difungsikan sebagai port komunikasi serial. Arduino menyediakan 20 pin I/O, yang terdiri dari 6 pin input analog dan 14 pin digital input/output. Untuk 6 pin analog sendiri bisa juga

difungsikan sebagai output digital jika diperlukan output digital tambahan selain 14 pin yang sudah tersedia. Untuk mengubah pin analog menjadi digital cukup mengubah konfigurasi pin pada program. Dalam board kita bisa lihat pin digital diberi keterangan 0-13, jadi untuk menggunakan pin analog menjadi output digital, pin analog yang pada keterangan board 0-5 kita ubah menjadi pin 14-19. dengan kata lain pin analog 0-5 berfungsi juga sebagai pin output digital 14-16. Sifat open source arduino juga banyak memberikan keuntungan tersendiri untuk kita dalam menggunakan board ini, karena dengan sifat open source komponen yang kita pakai tidak hanya tergantung pada satu merek, namun memungkinkan kita bisa memakai semua komponen yang ada dipasaran. Bahasa pemrograman arduino merupakan bahasa C yang sudah disederhanakan syntax bahasa pemrogramannya sehingga mempermudah kita dalam mempelajari dan mendalami mikrokontroler [14].

Mikrokontroler	ATmega 328
Tegangan Pengoperasian	5 V
Tegangan Input yang disarankan	7 – 12 V
Batas Tegangan Input	6 – 20 V
Jumlah pin I/O digital	14 pin digital (6 diantaranya menyediakan keluaran PWM)
Jumlah pin input Analog	6 pin
Arus DC tiap pin I/O	40mA
Arus DC untuk pin 3,3 V	50mA
Memori Flash	32 KB (ATmega 328) sekitar 0,5 KB digunakan oleh bootloader
SRAM	2 KB (ATmega 328)
EPROM	1 KB (ATmega 328)
Clock Speed	16 MHz

**Gambar 2. 2 Deskripsi Arduino UNO [13]**

## 2.5 Modul Wifi

Modul wifi ESP32 adalah sebuah Mikrokontroler pengembangan berbasis modul mikrokontroler ESP32. Mikrokontroler Wemos dibuat sebagai solusi dari mahalnya sebuah sistem wireless berbasis

Mikrokontrolerlinnya. Dengan menggunakan Mikrokontroler Wemos biaya yang dikeluarkan untuk membangun sistem WiFi berbasis Mikrokontroler sangat murah, hanya sepersepuluhnya dari biaya yang dikeluarkan apabila membangun sistem WiFi dengan menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno dan WiFi Shield. Yang berbeda pada mikrokontroler ini yaitu kemampuannya untuk menyediakan fasilitas koneksi WiFi dengan mudah serta memori yang digunakan yaitu 4 MB [13].

## 2.6 Solenoid

*Solenoid* adalah peralatan yang dipakai untuk mengkonversi sinyal elektrik atau arus listrik menjadi gerak mekanik. Solenoid dibuat dari kumparan dan inti besi yang dapat digerakkan yang berfungsi sebagai aktuator untuk membuka kunci otomatis pada brangkas. Prinsip kerja dari solenoid berdasarkan penghantaran yang membawa arus kedalam kumparan sehingga kumparan akan menimbulkan medan magnet. Medan magnet ini dibuat sedemikian rupa sehingga keadaannya selalu tolak menolak antara medan magnet. Solenoid digunakan untuk kunci otomatis yang dipasang di rumah pintar [13].

## 2.7 Buzzer

*Buzzer* adalah suatu alat yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi sinyal suara. Pada umumnya buzzer digunakan untuk alarm, karena penggunaannya yang cukup mudah yaitu dengan memberikan tegangan *input* maka *buzzer* akan mengeluarkan bunyi. Frekuensi suara yang dikeluarkan oleh *buzzer* yaitu antara 1 sampai 5 kHz [13].

## 2.8 Sensor PIR (*passive Infra Red*)

Sensor adalah komponen yang mengubah besaran fisis menjadi besaran listrik. Sensor yang digunakan pada sistem ini adalah Sensor PIR. PIR merupakan sebuah sensor berbasis infrared. Akan tetapi, tidak seperti

sensor infrared kebanyakan yang terdiri dari IR LED dan fototransistor. PIR tidak memancarkan apapun seperti IR LED. Sesuai namanya “*Passive*”, sensor ini hanya merespon energi dari pancaran sinar inframerah. Objek yang dapat dideteksi oleh sensor ini biasanya adalah tubuh manusia [15].

Sensor pir bekerja dengan cara menangkap pancaran infra merah, kemudian pancaran infra merah yang tertangkap akan masuk melalui lensa fresnel dan mengenai sensor pyroelektrik, sinar infra merah mengandung energi panas membuat sensor pyroelektrik dapat menghasilkan arus listrik. Arus listrik inilah yang akan menimbulkan tegangan dan dibaca secara analog oleh sensor. Kemudian komperator akan membandingkan sinyal yang sudah diterima dengan tegangan referensi tertentu yang berupa keluaran sinyal 1-bit. Sensor pir hanya akan mengeluarkan logika 0 dan 1. 0 saat sensor tidak mendeteksi adanya perubahan pancaran infra merah dan 1 saat sensor mendeteksi infra merah dengan panjang gelombang 8-14 mikrometer. Manusia memiliki suhu badan yang dapat menghasilkan pancaran infra merah dengan panjang gelombang antara 9-10 mikrometer, panjang gelombang tersebut dapat terdeteksi oleh sensor pir membuat sensor ini sangat efektif digunakan sebagai human detector. Sensor pir hanya akan mendeteksi jika objek bergerak atau secara teknis saat terjadi adanya perubahan pancaran infra merah. Pada umumnya sensor pir memiliki jangkauan deteksi efektif hingga 5 meter.

## **2.9 Android**

Android adalah sistem operasi yang berbasis Linux untuk telepon seluler seperti telepon pintar (*Smartphone*) dan komputer tablet. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam peranti bergerak. Awalnya, Google Inc. membeli Android Inc., pendatang baru yang membuat peranti lunak untuk ponsel. Kemudian untuk mengembangkan Android, dibentuklah *Open Handset Alliance*, konsorsium dari 34

perusahaan piranti keras, piranti lunak dan telekomunikasi, termasuk *Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile* dan *Nvidia* [16].

Beberapa pengertian lain dari *Android* yaitu :

1. Merupakan *platform* terbuka (*Open Source*) bagi para programmer untuk membantu mengembangkan aplikasi.
2. Merupakan sistem operasi yang dibeli *Google Inc* dari *Android Inc*.
3. Bukan bahasa pemrograman, akan tetapi hanya menyediakan lingkungan hidup atau *runtime environment* yang disebut DVM (*Dalvik Virtual Machine*) yang telah dioptimasi untuk *device* dengan sistem memori yang kecil.

### 2.9.1 Sejarah android

Pada Juli 2000, Google bekerjasama dengan Android Inc., perusahaan yang berada di Palo Alto, California, Amerika Serikat. Para pendiri Android Inc. bekerja pada Google, diantaranya Andy Rubin, Rich Miner, Nick Sears dan Chris White. Saat itu banyak yang menganggap fungsi Android Inc. hanyalah sebagai perangkat lunak pada telepon seluler. Sejak saat itu muncul rumor bahwa Google hendak memasuki pasar telepon seluler. Di perusahaan Google, tim yang dipimpin Rubin bertugas mengembangkan program perangkat seluler yang didukung oleh Kernel Linux. Hal ini menunjukkan indikasi bahwa Google sedang bersiap menghadapi persaingan dalam pasara telepon seluler. Versi android terbaru yaitu versi 5.0. (KitKat). Android juga sudah bergabung dengan beberapa smart mobile seperti LG, Samsung, Sony Ericsson, HTC, Motorola dan lainnya.

Sekitar September 2007 sebuah studi melaporkan bahwa Google mengajukan hak paten aplikasi telepon seluler (akhirnya Google mengenalkan *Nexus One*, salah satu jenis telepon pintar GSM yang menggunakan Android pada sistem operasinya. Telepon seluler ini diproduksi oleh HTC Corporotaion dan tersedia di pasaran pada 5 Januari 2010).

Pada Desember 2008, diumumkan anggota baru yang bergabung dalam program kerja Android *ARM Holdings, Atheros Communications*, diproduksi oleh *Asustek Computer Inc. Garmin Ltd, Softbank, Sony Ericsson Toshiba Corp* dan *Vodafone Group Plc*. Seiring pembentukan *Open Handset Alliance*, OHA mengumumkan produk perdana mereka, Android, perangkat bergerak (*Mobile*) yang merupakan modifikasi kernel Linux 2.6. sejak Android dirilis telah dilakukan berbagai pembaruan berupa perbaikan bug dan penambahan fitur baru [16].

### 2.9.2 Versi Android

Banyak smartphone dan PC Tablet menggunakan sistem operasi dengan versi yang berbeda. Semakin tinggi versi, fiturnya semakin canggih dan banyak. Telepon pertama yang memakai sistem operasi Android adalah HTC Dream yang dirilis pada tanggal 22 Oktober 2008. Beberapa uraian versi android seperti dibawah ini :

#### 1. Android versi 1.1

Pada 9 Maret 2009, Google merilis Android versi 1.1. Android versi ini dilengkapi dengan pembaruan estetis pada aplikasi, jam alarm, *voice search* (pencarian suara), pengiriman pesan dengan Gmail, dan pemberitahuan Email.

#### 2. Android versi 1.5 (Cupcake)

Pada pertengahan Mei 2009, Google kembali merilis telepon seluler dengan menggunakan Android dan SDK (*Software Development Kit*) dengan versi 1.5 (*Cupcake*). Terdapat beberapa pembaruan termasuk juga penambahan beberapa fitur dalam seluler versi ini yakni kemampuan merekam dan menonton video dengan modus kamera, mengunggah video ke Youtube dan gambar ke Picasa langsung dari telepon, dukungan Bluetooth A2DP, kemampuan

terhubung secara otomatis ke *headset bluetooth*, animasi layar dan *keyboard* pada layar yang dapat disesuaikan dengan sistem.

### 3. Android versi 1.6 (Donut) Donut (versi 1.6)

dirilis pada September dengan menampilkan proses pencarian yang lebih baik dibanding sebelumnya, penggunaan baterai indikator dan kontrol applet VPN. Fitur lainnya adalah galeri yang memungkinkan pengguna untuk memilih foto yang akan dihapus pada kamera, camcorder dan galeri yang diintegrasikan pada CDMA / EVDO, 802.1x, VPN, *Gestures*, dan *Text-to-speech engine*. Kemampuan dial kontak teknologi *text to change speech* (tidak tersedia pada semua ponsel).

### 4. Android versi 2.0/2.1 (Eclair)

Pada 3 Desember 2009 kembali diluncurkan ponsel Android dengan versi 2.0/2.1 (*Eclair*), perubahan yang dilakukan adalah mengoptimalkan *hardware*, peningkatan Google Maps 3.1.2, perubahan UI dengan browser baru dan dukungan HTML 5, daftar kontak yang baru, dukungan flash untuk kamera 3.2 MP, digital zoom, dan Bluetooth 2.1. Untuk bergerak cepat dalam persaingan perangkat generasi berikut, Google melakukan investasi dengan mengadakan kompetisi aplikasi mobile terbaik (*killer apps*-aplikasi unggulan). Kompetisi ini berhadiah \$25,000 bagi setiap pengembang aplikasi terpilih. Kompetisi diadakan selama dua tahap yang tiap tahapnya dipilih 50 aplikasi terbaik. Dengan semakin berkembangnya dan semakin bertambahnya jumlah handset Android, semakin banyak pihak ketiga yang berminat untuk menyalurkan aplikasi mereka kepada sistem operasi Android. Aplikasi terkenal yang diubah ke dalam sistem operasi Android adalah Shazam, Backgrounds dan WeatherBug. Sistem operasi Android dalam situs internet juga dianggap penting

untuk menciptakan aplikasi Android asli, contohnya oleh *MySpace* dan *Facebook*.

5. Android versi 2.2 (Froyo : Frozen Yoghurt)

Pada 20 Mei 2010, Android versi 2.2 (Froyo) diluncurkan. Perubahan-perubahan umumnya terhadap versi-versi sebelumnya antara lain dukungan *Adobe Flash* 10.1, kecepatan kinerja dan aplikasi 2 sampai 5 kali lebih cepat, integrasi dengan V8 *JavaScript engine* yang dipakai Google Chrome yang mempercepat kemampuan rendering pada *browser*, pemasangan aplikasi dalam SD Card, kemampuan WiFi Hotspot portabel dan kemampuan auto update dalam aplikasi Android Market.

6. Android versi 2.3 (Gingerbread)

Pada 6 Desember 2010, Android versi 2.3 (*Gingerbread*) diluncurkan. Perubahan-perubahan umum yang didapat dari versi ini antara lain peningkatan kemampuan permainan (*gaming*), peningkatan fungsi *copy paste*, layar antarmuka (*User Interface*) didesain ulang, dukungan format video VP8 dan WebM. efek audio baru (*reverb*, *equalization*, *headphone virtualization*, dan *bass boost*), dukungan kemampuan *Near Field Communication* (NFC) dan dukungan jumlah kamera yang lebih dari satu.

7. Android versi 3.1 (Honeycomb)

Android Honeycomb dirancang khusus untuk tablet. Android versi ini mendukung ukuran layar yang lebih besar. *User Interface* pada *Honeycomb* juga berbeda karena sudah didesain untuk tablet. *Honeycomb* juga mendukung multi prosesor dan juga akselerasi perangkat keras (*hardware*) untuk grafis. Tablet peratam yang dibuat dengan menjalankan *Honeycomb* adalah *Motorola Xoom*.

#### 8. Android versi 4.0 (Ice Cream Sandwich)

Diumumkan pada tanggal 19 Oktober 2011, membawa fitur *Honeycomb* untuk smartphone dan menambahkan fitur baru termasuk membuka kunci dengan pengenalan wajah, jaringan data pemantauan penggunaan dan kontrol, terpadu kontak jaringan sosial, perangkat tambahan fotografi, mencari email secara offline dan berbagi informasi dengan menggunakan NFC.

#### 9. Android versi 4.1 (Jelly Bean)

Pada tanggal 27 Juni 2012 Google mengumumkan Android versi 4.1 (*Jelly Bean*) dalam konferensi Google I/O berdasarkan kernel Linux 3.0.31. Jelly Bean adalah pembaruan penting yang bertujuan untuk meningkatkan fungsi dan kinerja antarmuka pengguna (*User Interface*). Pembaruan ini diwujudkan dalam proyek Butter, perbaikan ini termasukantisipasi sentuh, *triple buffering*, perpanjangan waktu *vsync* dan peningkatan frame rate hingga 60fps untuk menciptakan UI yang lebih halus. Perangkat pertama yang menggunakan sistem operasi ini adalah tablet Nexus 7, yang dirilis pada 13 Juli 2012.

#### 10. Android versi 4.4 (KitKat)

Android versi 4.4 (KitKat) direncanakan akan dirilis pada bulan Oktober 2013. Setelah sebelumnya beredar rumor bahwa Android versi berikutnya setelah Jelly Bean diperkirakan akan diberi nomor 5.0 dan dinamai Key Lime Pie [16].

### 2.9.3 Kelebihan android

Sudah banyak platform untuk perangkat selular saat ini, termasuk didalamnya *Symbian*, *iPhone*, *Windows Mobile*, *BlackBerry*, *Java Mobile Edition*, *Linux Mobile* (LiM), dan banyak lagi. Namun ada beberapa hal yang menjadi kelebihan Android. Walaupun beberapa fitur-fitur yang ada

telah muncul sebelumnya pada platform lain, Android adalah yang pertama menggabungkan hal seperti berikut :

1. Keterbukaan, Bebas pengembangan tanpa dikenakan biaya terhadap sistem karena berbasis *Linux* dan *open source*. Pembuat perangkat menyukai hal ini karena dapat membangun platform yang sesuai yang diinginkan tanpa harus membayar royalty. Sementara pengembang software menyukai karena Android dapat digunakan diperangkat manapun dan tanpa terikat oleh vendor manapun.
2. Arsitektur komponen dasar Android terinspirasi dari teknologi internet Mashup. Bagian dalam sebuah aplikasi dapat digunakan oleh aplikasi lainnya, bahkan dapat diganti dengan komponen lain yang sesuai dengan aplikasi yang dikembangkan.
3. Banyak dukungan *service*, kemudahan dalam menggunakan berbagai macam layanan pada aplikasi seperti penggunaan layanan pencarian lokasi, *database SQL*, *browser* dan penggunaan peta. Semua itu sudah tertanam pada Android sehingga memudahkan dalam pengembangan aplikasi.
4. Siklus hidup aplikasi diatur secara otomatis, setiap program terjaga antara satu sama lain oleh berbagai lapisan keamanan, sehingga kerja sistem menjadi lebih stabil. Pengguna tak perlu khawatir dalam menggunakan aplikasi pada perangkat yang memorinya terbatas.
5. Dukungan grafis dan suara terbaik, dengan adanya dukungan 2D grafis dan animasi yang diilhami oleh Flash menyatu dalam 3D menggunakan OpenGL memungkinkan membuat aplikasi maupun game yang berbeda. Portabilitas aplikasi, aplikasi dapat digunakan pada perangkat yang ada saat ini maupun yang akan datang. Semua program ditulis dengan menggunakan bahas pemrograman Java dan dieksekusi oleh mesin *virtual Dalvik*, sehingga kode program portable antara ARM, X86, dan arsitektur lainnya. Sama halnya

dengan dukungan masukan seperti penggunaan *Keyboard*, layar sentuh, *trackball* dan resolusi layar semua dapat disesuaikan dengan program [16].

## 2.10 Basis Data

Sistem basis data adalah sistem terkomputerisasi yang tujuan utamanya adalah memelihara data yang sudah diolah atau informasi dan membuat informasi tersedia saat dibutuhkan. Pada intinya basis data adalah media untuk menyimpan data agar dapat diakses dengan mudah dan cepat [17].

Sistem informasi tidak dapat dipisahkan dengan kebutuhan akan basis data apa pun bentuknya, entah berupa file teks ataupun *Database Management System* (DBMS). Kebutuhan basis data dalam sistem informasi meliputi :

1. Masukkan, menyimpan, dan mengambil data
2. Membuat laporan berdasarkan data yang telah disimpan

## 2.11 SQL

SQL (*Structured Query Language*) adalah bahasa yang digunakan untuk mengelola data pada RDBMS. SQL awalnya dikembangkan berdasarkan teori aljabar relasional dan kalkulus.

Meskipun SQL diadopsi dan diakui sebagai bahasa standar oleh hampir sebagian besar RDBMS yang beredar saat ini, tetapi tidak semua standar yang tercantum dalam SQL diimplementasikan oleh seluruh DBMS tersebut. Sehingga kadang-kadang ada perbedaan perilaku (hasil yang ditampilkan) oleh DBMS yang berbeda padahal *query* yang dimasukkan sama [17].

## 2.12 Database MySQL

MySQL adalah sebuah perangkat lunak system manajemen basis data SQL (DBMS) yang *multithread*, dan multi-user. MySQL adalah implementasi dari system manajemen basisdata relasional (RDBMS). MySQL dibuat oleh TcX dan telah dipercaya mengelola system dengan 40 buah database berisi 10.000 tabel dan 500 di antaranya memiliki 7 juta baris. MySQL AB merupakan perusahaan komersial Swedia yang mensponsori dan yang memiliki MySQL. Pendiri MySQL AB adalah dua orang Swedia yang bernama David Axmark, Allan Larsson dan satu orang Finlandia bernama Michael “Monty”. Setiap pengguna MySQL dapat menggunakannya secara bebas yang didistribusikan gratis dibawah lisensi GPL (*General Public License*) namun tidak boleh menjadikan produk turunan yang bersifat komersial. Pada saat ini MySQL merupakan *database server* yang sangat terkenal di dunia, semua itu tak lain karena bahasa dasar yang digunakan untuk mengakses database yaitu SQL. SQL (*Structured Query Language*) pertama kali diterapkan pada sebuah proyek riset pada laboratorium riset San Jose, IBM yang bernama system R. Kemudian SQL juga dikembangkan oleh *Oracle*, *Informix* dan *Sybase*. Dengan menggunakan SQL, proses pengaksesan database lebih user-friendly dibandingkan dengan yang lain, misalnya dBase atau Clipper karena mereka masih menggunakan perintah-perintah pemrograman murni. SQL dapat digunakan secara berdiri sendiri maupun di lekatkan pada bahasa pemrograman seperti C, dan Delphi [18].

## 2.13 Jaringan Internet

Jaringan Internet adalah gabungan jaringan-jaringan komputer di seluruh dunia dan merupakan rangkaian komputer terbesar di dunia yang memungkinkan komunikasi data antar komputer yang terhubung ke jaringan tersebut. Internet awalnya merupakan suatu rencana dari Departemen Pertahanan Amerika Serikat (*US Department of Defense*)

pada sekitar tahun 1960. Dimulai dari suatu proyek yang dinamakan ARPANET atau *Advanced Research Project Agency Network*. Beberapa universitas di Amerika Serikat diantaranya UCLA, Stanford, UC Santa Barbara dan University of Utah, diminta bantuan dalam mengerjakan proyek ini dan awalnya telah berhasil menghubungkan empat computer di lokasi universitas berbeda tersebut. Tahun 1985, Internet Modern memperoleh dukungan ketika National Science foundation membentuk NSFNET, menghubungkan lima pusat superkomputer di Princeton University, Pittsburgh, University of California di San Diego, University of Illinois di Urbana-Champaign, dan Universitas Cornell., beberapa jaringan regional segera dikembangkan; Akhirnya, pemerintah menindahkan bagian-bagian ARPANET untuk NSFNET.

#### **2.14 Perancangan berorientasi objek**

Teknologi objek menganalogikan sistem aplikasi seperti kehidupan nyata yang didominasi oleh objek. Didalam membangun sistem berorientasi objek akan menjadi lebih baik apabila langkah awalnya didahului dengan proses analisis dan perancangan yang berorientasi objek. Tujuannya adalah mempermudah *programmer* didalam mendesain program dalam bentuk objek-objek dan hubungan antar objek tersebut untuk kemudian dimodelkan dalam sistem nyata. Suatu perusahaan software yaitu rational software, telah membentuk konsarium dengan berbagai organisasi untuk meresmikan pemakaian UML sebagai bahasa standar dalam *Object Oriented Analysis Design (OOAD)* [19].

#### **2.15 UML (Unified Modeling Language)**

UML adalah kependekan dari *Unified Modeling Language* yang merupakan suatu cara untuk menyelesaikan suatu masalah dengan mendeskripsikannya yang telah menjadi standar dalam dunia industri untuk memvisualisasikan, merancang dan mendokumentasikan sistem

perangkat lunak. Dengan menggunakan UML kita dapat membangun model untuk segala bentuk dan jenis aplikasi perangkat lunak, yang mana aplikasi yang dibangun dapat berjalan pada perangkat lunak dengan sistem operasi dan jaringan apapun. Selain itu, dengan menggunakan UML, programmer dapat mengerti, memahami dengan jelas maksud, tujuan dan arah rancangan sistem, sehingga sistem perangkat lunak yang dirancang dapat dibangun dengan bahasa program apapun. Namun karena UML merupakan suatu model pengembangan sistem perangkat lunak yang berbasis object oriented sehingga menggunakan bentuk class dan operation dalam konsep dasarnya, maka lebih cocok dalam pemrogramannya dengan menggunakan bahasa-bahasa pemrograman yang berbasis OOP (*Object Oriented Programming*) seperti C, C++, Java, VB dan lain sebagainya [19].

Secara lebih mendalam, UML lebih dari sekedar sebuah standard dan penemuan dari suatu notasi-notasi yang disatukan, tetapi juga berisi konsep-konsep baru yang menarik yang tidak ditemukan secara umum dalam komunitas object oriented. Dalam membangun suatu model perangkat lunak dengan UML, digunakan bentuk-bentuk diagram atau symbol untuk merepresentasikan elemen-elemen dalam sistem. UML ini digunakan untuk perancangan sistem yang nanti akan digunakan pada Bab 3 pada tugas akhir ini. Bentuk diagram yang digunakan untuk merepresentasikannya adalah sebagai berikut:

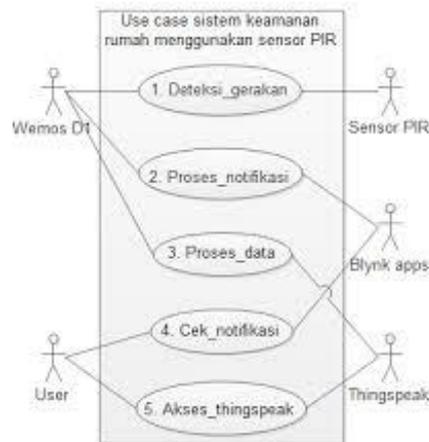
1. *Use-case* Diagram
2. *Class* Diagram
3. *Sequence* diagram
4. *Activity* Diagram

#### A. Use Case Diagram

*Use-case* diagram merupakan suatu bentuk diagram yang menggambarkan fungsi-fungsi yang diharapkan dari sebuah sistem yang dirancang. Dalam *Use-case* diagram penekanannya adalah “apa” yang

diperbuat oleh sistem, dan bukan “bagaimana”. Sebuah *use-case* akan merepresentasikan sebuah interaksi antara pelaku atau actor dengan sistem.

*Use-case* diagram yang digunakan dalam merancang suatu sistem dapat sangat membantu pada saat menyusun *requirement* sebuah sistem, mengomunikasikannya dengan klien, dan merancang pengujian untuk semua fitur yang terdapat dalam sistem. Dalam suatu sistem aplikasi *database*, *use-case* diagram sangat membantu *requierement* apa saja yang diperlukan [19].



**Gambar 2. 3 Contoh Use Case Diagram** [20]

## B. Class Diagram

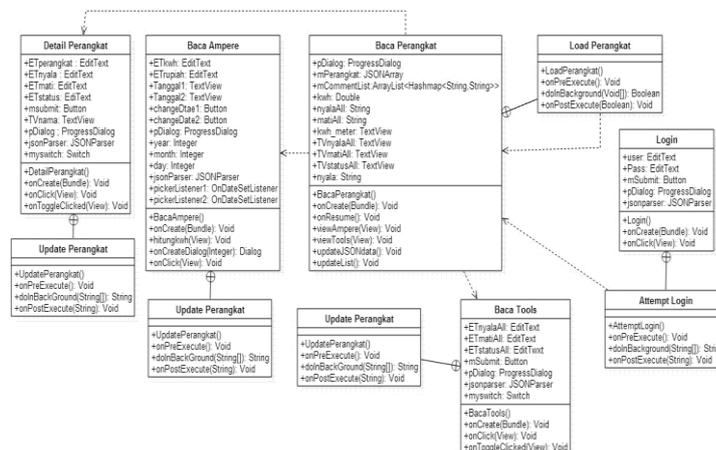
Sebuah Class Diagram menunjukkan struktur yang statis dari beberapa class dalam suatu sistem. Class-class merepresentasikan suatu keadaan (atribut/properti) dan yang akan dikerjakan oleh sistem (metoda/fungsi). Class memiliki tiga area pokok:

1. Nama (dan stereotype)
2. Atribut
3. Metoda

Atribut dan metoda dalam class diagram dapat memiliki salah satu sifat seperti berikut di bawah ini:

1. Private, hanya dapat diakses oleh class itu sendiri.
2. Protected, hanya dapat diakses oleh class itu sendiri dan turunan dari class tersebut.
3. Public, dapat diakses oleh class selain dari class yang bersangkutan.

Class dapat direpresentasikan dalam sebuah interface atau sebaliknya merupakan implementasi dari sebuah interface yang berupa class abstrak yang hanya tidak memiliki attribute dan hanya memiliki metoda. Berikut merupakan bentuk class diagram secara umum [19]:

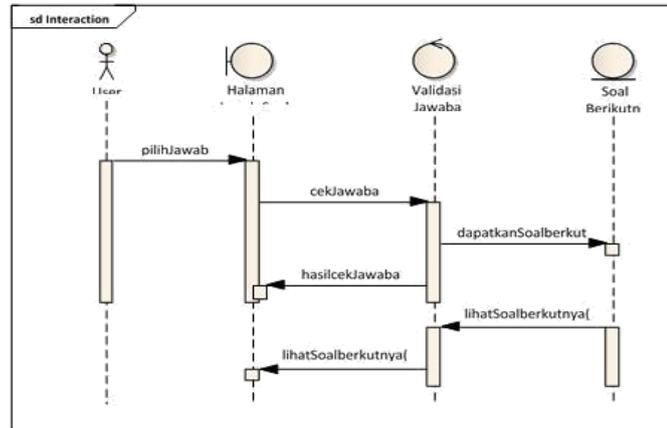


Gambar 2. 4 Contoh Class Diagram

### C. Sequence Diagram

*Sequence Diagram* merupakan diagram yang menggambarkan kolaborasi yang dinamis antara obyek satu dengan yang lain. Kolaborasi ini ditunjukkan dengan adanya interaksi antar obyek di dalam dan di sekitar sistem yang berupa pesan atau instruksi yang berurutan.

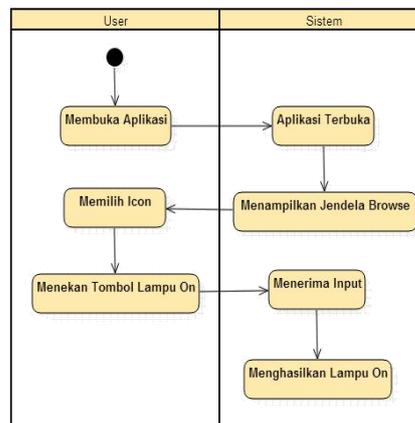
*Sequence diagram* umumnya digunakan untuk menggambarkan suatu skenario atau urutan langkah-langkah yang dilakukan baik oleh *actor* maupun sistem yang merupakan respon dari sebuah kejadian untuk mendapatkan hasil atau *output* [19].



**Gambar 2. 5 Contoh Sequence Diagram**

#### D. Activity Diagram

Sebuah *Activity Diagram* menunjukkan suatu alur kegiatan secara berurutan. *Activity Diagram* digunakan untuk mendiskripsikan kegiatan-kegiatan dalam sebuah operasi meskipun juga dapat digunakan untuk mendeskripsikan alur kegiatan yang lainnya seperti *use case* atau suatu interaksi [19].



**Gambar 2. 6 Contoh Activity Diagram**