

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

Smart Home bisa juga dikenal dengan rumah otomatis atau rumah cerdas yang menunjukkan otomatisasi tugas sehari-hari dengan peralatan listrik yang digunakan di rumah. Ini bisa jadi kontrol lampu, kipas angin, tampilan interior rumah untuk keperluan surveilans atau pemberian perubahan atau indikasi alarm jika terjadi kebocoran gas. (Bangali & Shaligram, 2013)

Keamanan merupakan aspek penting atau fitur dalam aplikasi rumah pintar. Konsep baru dan yang baru muncul dari rumah pintar menawarkan lingkungan yang nyaman dan aman bagi penghuninya. Sistem keamanan konvensional menjaga pemilik rumah, dan propertinya, aman dari penyusup dengan memberi indikasi dalam hal alarm. Namun, sistem keamanan rumah yang cerdas menawarkan lebih banyak keuntungan. (Bangali & Shaligram, 2013)

2.2 Teori Khusus

2.2.1 Arduino

Mikrokontroler merupakan pengontrol utama perangkat elektronika saat ini, termasuk robot tentunya. Mikrokontroler yang terkenal dan mudah didapatkan di Indonesia adalah 89S51, AVR ATmega 8535, Atmega16, Atmega32, dan Atmega128. Beberapa merek lain yang terkenal misalnya, PIC 16F877, Arduino, dan *Basic*

Stamp 2. (Budiharto, 2014)

Arduino merupakan *open source* elektronika yang menggunakan *chip* mikrokontroler sebagai pusat kendalinya. Arduino menyediakan dua aplikasi utama yaitu perangkat lunak (*software*) yang bersifat *open source* dan perangkat keras (*hardware*) yang bersifat *open hardware*. Saat ini Arduino telah digunakan oleh jutaan pemakai di seluruh dunia dengan berbagai versi *board* Arduino. Diharapkan dengan menggunakan *board* Arduino maka seluruh pekerjaan yang berkaitan dengan mikrokontroler akan mudah dilakukan. (Rangkuti, 2016)

Arduino adalah suatu perangkat prototipe elektronik berbasis mikrokontroler yang fleksibel dan *open source*, perangkat keras dan perangkat lunaknya mudah digunakan. Perangkat ini ditujukan bagi siapapun yang tertarik/memanfaatkan mikrokontroler secara praktis dan mudah. Bagi pemula dengan menggunakan *board* ini akan mudah mempelajari pengendalian dengan mikrokontroler, bagi desainer pengontrol menjadi lebih mudah dalam membuat prototipe ataupun implementasi. Arduino dapat digunakan untuk mendeteksi lingkungan dengan menerima masukan dari berbagai sensor (misal: cahaya, suhu, inframerah, ultrasonik, jarak, tekanan, kelembaban) dan dapat mengendalikan peralatan sekitarnya (misal: lampu, berbagai jenis motor, dan aktuator lainnya). (Andrianto & Darmawan, 2016)

Komponen utama di dalam papan Arduino adalah sebuah mikrokontroler *8-bit* dengan merek ATmega yang dibuat oleh perusahaan Atmel Corporation. Berbagai papan Arduino menggunakan tipe ATmega yang berbeda-beda, bergantung pada spesifikasinya. Sebagai contoh, Arduino Uno menggunakan ATmega328, sedangkan

Arduino MEGA 2560 yang lebih canggih menggunakan ATmega2560. (Sanjaya, 2014)



Gambar 2.1 Arduino MEGA 2560

Sumber: <https://store.arduino.cc/usa/arduino-mega-2560-rev3>

2.2.2 Sensor *PIR*

PIR (*Passive Infra Red*) adalah modul pendeteksi gerakan yang bekerja dengan cara mendeteksi adanya perbedaan/perubahan suhu sekarang dan sebelumnya (suhu tubuh manusia). Modul *PIR* dapat mendeteksi gerakan hingga jarak tertentu (umumnya 5 meter). Ketika tidak mendeteksi gerakan, keluaran modul adalah LOW. Ketika mendeteksi adanya gerakan, keluaran akan menjadi HIGH dengan lebar pulsa HIGH sekitar 0,5 detik – 15 detik. (Andrianto & Darmawan, 2016)

PIR (*Passive Infrared Receiver*) merupakan sebuah sensor berbasis *infrared*. Di dalam sensor *PIR* ini terdapat bagian-bagian yang mempunyai perannya masing-masing, yaitu *Fresnel Lens*, *IR Filter*, *Pyroelectric sensor*, *amplifier*, dan *comparator*. (Ahadiyah, Elektro, & Bengkalis, 2017)

Sensor *PIR* bekerja dengan menangkap energi panas yang dihasilkan dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki setiap benda dengan suhu benda diatas

nol mutlak. Pancaran sinar inframerah inilah yang kemudian ditangkap oleh *pyroelectric sensor* yang merupakan inti dari sensor PIR ini sehingga menyebabkan *pyroelectric sensor* yang terdiri dari *galium nitrida*, *caesium nitrat* dan *litium tantalate* menghasilkan arus listrik. Jadi, ketika seseorang berjalan melewati 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*. (Ahadiyah et al., 2017)



Gambar 2.2 Sensor PIR

Sumber: <http://www.circuitstoday.com/interface-pir-sensor-to-arduino>

2.2.3 Reed Switch

Reed switch adalah saklar listrik yang dioperasikan dengan medan magnet. Ini terdiri dari sepasang kontak pada tubuh logam besi dalam tertutup rapat kaca amplop. Kontak dapat menutup dan membuka ketika medan magnet diterapkan. (Adriansyah & Hidyatama, 2013)

Reed switch adalah perangkat miniatur elektromekanis yang terdiri dari dua elektroda feromagnetik (kontak, bilah atau pegas) yang tertutup rapat dalam kaca. Di bawah pengaruh eksternal dari medan magnet, kontak menyentuh satu sama lain dan *reed switch* menjadi tertutup. *Reed switch* dikembangkan di *Bell Telephone Laboratories* pada tahun 1936, dan memang begitu banyak digunakan sampai sekarang di berbagai *switchgear* dan radioelektronik. (Tolstoguzov, Drozdov, Zeltser, Arushanov, & Teodoro, 2014)

Penerapan pelapis pelindung pada permukaan kontak adalah proses teknologi dasar dalam pembuatan *reed switch*. Sebagai aturan, lempeng elektroda logam mulia dan mulia seperti emas, paladium, rhodium, dan rutenium digunakan untuk tujuan ini. Di antara kelemahan teknologi ini adalah tingginya biaya bahan yang digunakan, konsumsi energi dan material, dan peralatan yang mahal. Pada lempeng listrik, partikel asing dapat muncul di permukaan kontak untuk meningkatkan hambatan listrik pada *reed switch* dan akhirnya menyebabkan kerusakan. (Tolstoguzov et al., 2014)



Gambar 2.3 Reed Switch

Sumber: <https://uk.rs-online.com/web/p/reed-switches/2293709/>

2.2.4 LCD

LCD (Liquid Crystal Display) adalah komponen yang dapat menampilkan tulisan. Salah satu jenisnya memiliki dua baris dengan setiap baris terdiri atas enam belas karakter. *LCD* seperti itu biasa disebut *LCD 16x2*. Contoh yang digunakan dalam percobaan ini adalah *LCD LMB162AFC* yang kompatibel dengan HD44780. *LCD* ini memiliki 16 *pin* dengan fungsi *pin* masing-masing di bawah ini: (Kadir, 2013)

No. Pin	Nama Pin	Input/Output	Keterangan
1.	VSS	Power	Catu daya, <i>ground</i> (0V)
2.	VDD	Power	Catu daya positif
3.	V0	Power	Pengatur kontras. Menurut <i>datasheet</i> , <i>pin</i> ini perlu dihubungkan dengan <i>pin</i> VSS melalui <i>resistor</i> 2K Ω . Namun, dalam praktik, <i>resistor</i> yang digunakan sekitar 2,2K Ω
4.	RS	Input	<i>Register Select</i> - RS=HIGH: untuk mengirim data - RS=LOW: untuk mengirim instruksi
5.	R/W	Input	<i>Read/Write control bus</i> R/W=HIGH: Mode untuk membaca data di <i>LCD</i>

6.	E	<i>Input</i>	<i>Data Enable, untuk mengontrol ke LCD. Ketika bernilai LOW, LCD tidak dapat diakses.</i>
7.	DB0	<i>I/O</i>	<i>Data</i>
8.	DB1	<i>I/O</i>	<i>Data</i>
9.	DB2	<i>I/O</i>	<i>Data</i>
10.	DB3	<i>I/O</i>	<i>Data</i>
11.	DB4	<i>I/O</i>	<i>Data</i>
12.	DB5	<i>I/O</i>	<i>Data</i>
13.	DB6	<i>I/O</i>	<i>Data</i>
14.	DB7	<i>I/O</i>	<i>Data</i>
15.	BLA	<i>Power</i>	<i>Catu daya layer, positif</i>
16.	BLK	<i>Power</i>	<i>Catu daya layer, negative</i>

Tabel 2.1. Pin-Pin LCD

Sumber: Kadir (2013)

LCD (Liquid Crystal Display) 16 x 12 adalah suatu *display* dari bahan cairan kristal yang pengoperasiannya menggunakan sistem *dot* matriks. *LCD (Liquid Crystal Display) 16 x 2* dapat menampilkan sebanyak 32 karakter yang terdiri dari 2 baris dan tiap baris dapat menampilkan 16 karakter. (Andrianto & Darmawan, 2016)



Gambar 2.4 LCD

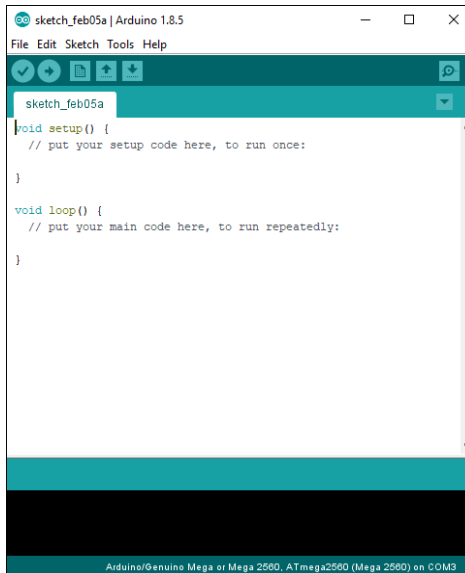
Sumber: <https://www.amazon.com/Qunqi-Serial-Backlight-Arduino-MEGA2560/dp/B01E4YUT3K>

2.3 Tools/Software/Aplikasi/System

2.3.1 Arduino IDE

Peralatan yang menunjang produk terapan ini yaitu menggunakan Arduino MEGA 2560. Arduino memiliki papan sirkuit yang yang dapat digunakan sebagai media *input/output* yang akan dihubungkan ke komputer. Setelah dihubungkan ke komputer, maka algoritma akan di input menggunakan *software*.

Software yang digunakan untuk menunjang produk terapan ini adalah Arduino IDE versi 1.8.5. Arduino IDE merupakan *software open source* dan dapat berjalan di beberapa sistem operasi seperti *Windows*, *Mac OS X*, *Linux*. Arduino IDE dapat digunakan untuk menulis kode program yang dan kemudian di *upload* ke papan sirkuit Arduino tersebut. Arduino IDE menggunakan bahasa Java sebagai bahasa pemrograman. Program tersebut terdiri dari *editor*, *compiler* dan *uploader*.



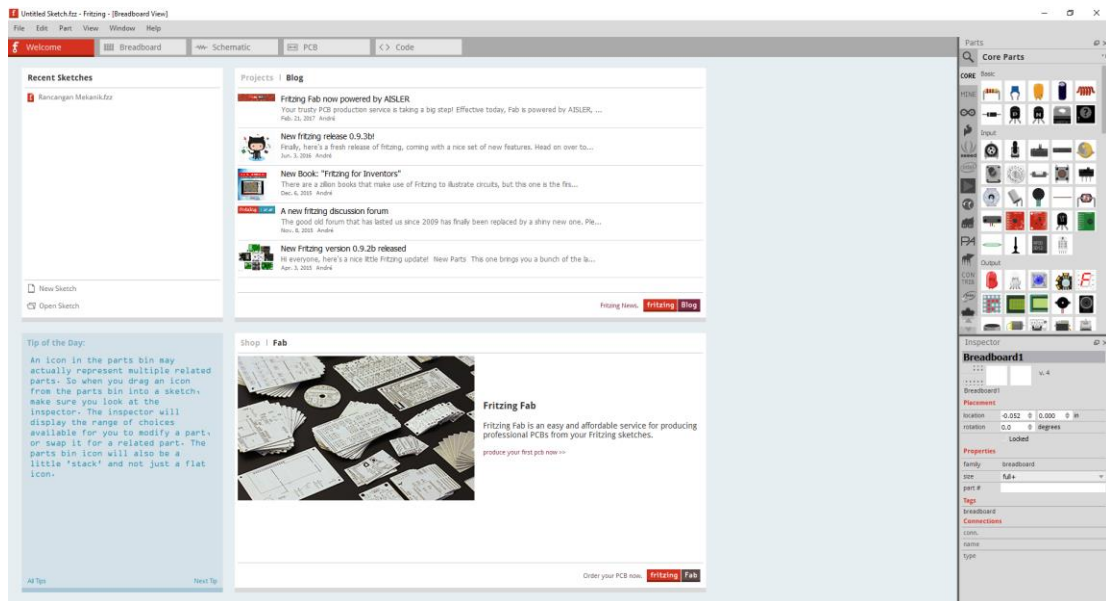
Gambar 2.5 Tampilan Program Arduino IDE v1.8.5
 Sumber: Data Peneliti (2018)

2.3.2 Fritzing

Fritzing adalah aplikasi perangkat lunak yang digunakan untuk membuat rangkaian dari suatu sistem. Penggunaannya menggunakan konsep *drag and drop*. Banyak komponen sudah tersedia di dalam aplikasi tersebut, jika komponen yang diperlukan tidak ada maka dapat ditambah dengan menggunakan *export file* berekstensi .fzpz pada menu aplikasinya. Setelah di *export* maka komponen tersebut sudah dapat digunakan seperti komponen-komponen lain yang sudah disediakan aplikasi tersebut secara *default*.

Fritzing merupakan aplikasi gratis atau *freeware*. Fritzing juga berbasis *open source* yang memungkinkan pengguna lain untuk berpartisipasi dalam pengembangan aplikasi tersebut. Aplikasi tersebut mendukung beberapa operasi sistem seperti

Windows, Mac OS X dan Linux. Untuk saat ini Fritzing masih dalam kondisi *beta* dengan versi terbarunya yaitu 0.9.3b yang terakhir kali diperbarui pada tanggal 2 Juni 2016.



Gambar 2.6 Tampilan Program Fritzing v0.9.3b
Sumber: Data Peneliti (2018)

2.4 Penelitian Terdahulu

Pada sub-bab ini akan dicantumkan penelitian sebelumnya yang akan digunakan sebagai bahan acuan dan referensi untuk melakukan penelitian ini:

1. Penelitian A. Bangali, Jayashri (2013) dengan judul “Design and Implementation of Security Systems for Smart Home based on GSM technology”. Penelitian ini membuat rumah otomatis dengan berbagai sensor seperti sensor infra merah, sensor suhu, sensor gas, sensor cahaya untuk membuat energy rumah lebih

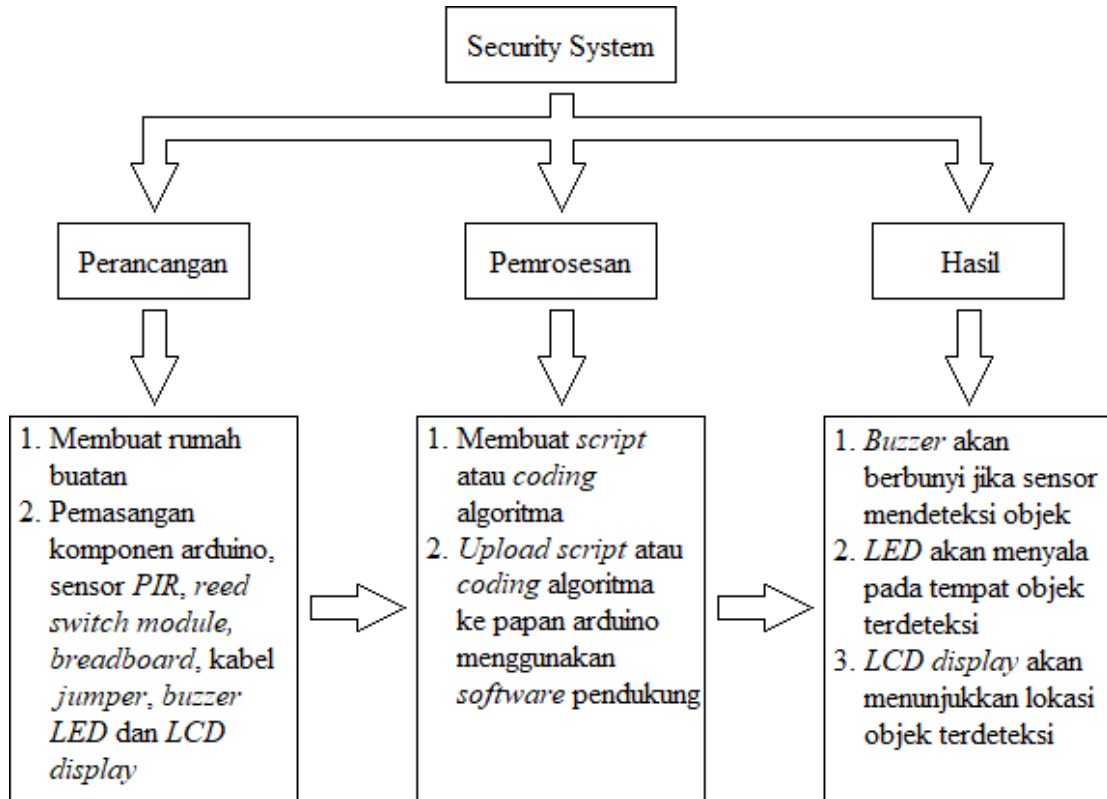
efisien.

2. Penelitian Andriansyah, Andi (2013) dengan judul “Rancang Bangun Prototipe Elevator Menggunakan Microcontroller Arduino ATmega 328P”. Penelitian ini merancang sebuah elevator dengan menggunakan mikrokontroler Arduino Uno dan sensor sebagai gerak batas elevator.
3. Penelitian Tolstoguzov, A. B. (2013) dengan judul “Ion-Plasma Treatment of Reed Switch Contacts: A Study by Time-of-Flight Secondary Ion Mass Spectrometry”. Penelitian ini meneliti penggunaan *reed switch* untuk memperbaiki ketahanan logam terhadap erosi dan korosi.
4. Penelitian Budijono, Santoso (2013) dengan judul “Design and Implementation of Modular Home Security System with Short Messaging System”. Penelitian ini membuat alat untuk memonitor rumah dari orang yang tidak berwenang dengan menggunakan mikrokontroler.
5. Penelitian Anandan, R. (2013) dengan judul “Wireless Home and Industrial Automation Security System Using GSM”. Penelitian ini menerapkan sistem keamanan rumah dengan biaya rendah berbasis nirkabel.
6. Penelitian Eseosa, Omorogiuwa (2014) dengan judul “GSM Based Intelligent Home Security System for Intrusion Detection”. Penelitian ini meneliti berbagai macam jenis sensor seperti sensor api, sensor asap, sensor gas, sensor suhu dan sensor infra merah.
7. Penelitian Potnis, Mehek (2015) dengan judul “Home Security System Using GSM Modem”. Penelitian ini membuat keamanan rumah dengan laser infra

merah dan mengirimkan ke mikrokontroler jika ada intrusi yang melewatinya dan kemudian akan mengirimkan SMS kepada pemilik rumah tersebut.

8. Penelitian Shawki, F. (2015) dengan judul “Microcontroller Based Smart Home with Security Using GSM Technology”. Penelitian ini mengimplementasikan sistem rumah cerdas dengan menerima peringatan dari telepon seluler jika ada intrusi yang bergerak di daerah terlarang.
9. Penelitian G. C, Nwalozie (2015) dengan judul “Enhancing Home Security Using SMS-based Intruder Detection System”. Penelitian ini membuat sistem keamanan rumah dengan mengirimkan SMS kepada pemilik rumah jika mendeteksi intrusi atau penyusup dan kemudian dilanjutkan dengan membunyikan alarm.
10. Penelitian Ahadiah, Siti (2017) dengan judul “Implementasi Sensor PIR pada Peralatan Elektronik Berbasis Microcontroller”. Penelitian ini membuat alat elektronik seperti lampu dan kipas angin menjadi otomatis, sehingga lebih efektif dan efisien dengan memanfaatkan kemampuan sensor PIR.
11. Penelitian Ali Kazmi, Syed (2017) dengan judul “GSM Based Home Security System”. Penelitian ini membuat sistem keamanan rumah dengan harga yang relatif murah dan pemasangan yang sangat mudah.
12. Penelitian U S, Rajani (2017) dengan judul “GSM Based Home Security System Using PIR Sensor”. Penelitian ini memonitor rumah dengan sensor PIR yang terpadu pada mikrokontroler dan *GSM Unit* dengan mengirimkan SMS ke telepon seluler pemilik rumah.

2.5 Kerangka Pikir



Gambar 2.7 Kerangka Pikir

Sumber: Data Peneliti (2018)

Pada pembuatan *smart home security system* ini ada melalui beberapa tahapan. Pada tahap pertama, akan dilakukan perancangan rumah buatan sederhana dan dipasangkan komponen-komponen seperti arduino, sensor, *breadboard*, kabel *jumper*, *buzzer*, *LED* dan *LCD*. Pada tahap kedua merupakan bagian pemrosesan. Pada tahap ini dilakukan pembuatan dan penginputan *script* atau *coding* algoritma dengan aplikasi atau *software* pendukung yang kemudian akan di *upload* ke papan arduino yang sudah terpasang. Pada tahap terakhir merupakan hasil dari produk terapan tersebut. Pada saat sensor mendeteksi objek di area yang dilarang, maka

buzzer akan berbunyi dan *LED* akan menyala pada lokasi dimana objek tersebut terdeteksi kemudian dilanjutkan oleh *LCD* menampilkan nama lokasi dimana objek tersebut terdeteksi.