

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Zainal Abidin, Susmini Indriani Lestaringati melakukan penelitian yang berjudul “Sistem Keamanan dan Monitoring Rumah Pintar Secara *Online* Menggunakan Perangkat *Mobile*”. Rumah pintar adalah sebuah tempat tinggal yang menghubungkan jaringan komunikasi dengan peralatan listrik untuk dapat dikontrol atau dipantau dari jarak jauh. Rancangan ini menggunakan teknologi berbasis IP (*Internet Protocol*) agar memudahkan komunikasi antar perangkat dan pada lingkungan rumah dapat terhubung dengan Internet. Sistem yang dirancang ini telah dapat memantau keadaan kondisi rumah tersebut oleh IP Camera. Hasil dari sistem keamanan ini dilakukan 4 kali pengujian pengontrolan ruangan menggunakan IP Camera. Saat kamera memonitoring keadaan ruangan, server akan mengontrol lampu sebagai indikator untuk dapat menyala dan mengontrol kunci ketika pintu dibuka secara paksa. Pengontrolan tersebut telah berhasil dipantau melalui laptop yang terhubung dengan kamera, kemudian lampu sebagai indikator dapat menyala serta dapat mengunci pintu ketika pintu dibuka secara paksa. Namun, perlu tambahan keamanan seperti RFID untuk akses masuk ruangan dan fitur sms kepada pemilik untuk pemberitahuan kepada pengguna secara *real time* agar memudahkan memonitoring keamanan sebuah rumah[7].

Kemudian pada penelitian terdahulu oleh Berri Prima yang berjudul “Perancangan Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Sensor PIR (*Passive Infra*

Red) Berbasis Mikrokontroler”. Rancangan ini untuk memantau ruang menggunakan sensor *passive infrared*. Sistem ini berfungsi sebagai keamanan karena tingginya angka kejahatan yang terjadi seperti terjadinya pencurian atau pembobolan sebuah rumah. Perancangan sistem keamanan rumah menggunakan sensor PIR berbasis mikrokontroler ini di rancang melalui proses awal yaitu ketika sensor mengenai objek berupa manusia, maka secara otomatis sensor mengolah radiasi yang di pancarkan manusia tersebut ke mikrokontroler sebagai tanda bahaya dan selanjutnya mikrokontroler tersebut memproses tanda bahaya tersebut untuk memerintahkan ponsel 1 mengirim tanda bahaya berupa sms kepada ponsel 2. Pengujian dilakukan 5 kali dengan cara mengukur beberapa jarak sensor PIR dengan objek dari 100 cm – 500 cm dan 5 kali pengujian pengiriman SMS bahaya saat jauh dari rumah. Persentase keberhasilan sistem pengaman ini 100% sms terkirim dan waktu sensor mendeteksi objek selama 0,65 – 0,70 detik. Akan tetapi sistem ini hanya memiliki satu alat pendeteksi yaitu sensor PIR. Sehingga disarankan untuk menambah alat pendeteksi sensor lainnya sesuai kebutuhan[6].

Pada penelitian terdahulu Pranedy Pratama, Imam Santoso, Rizal Isnanto yang berjudul “Perancangan Perangkat Sistem Pengendalian Keamanan Pintu Rumah Berbasis Pesan Singkat (SMS) menggunakan Mikrokontroler ATmega8535”. Rancangan ini untuk mencegah pencurian pada rumah ketika pintu dicongkel secara paksa dan akan mengirimkan sms pemberitahuan kepada pemilik atau tetangga juga dapat menghidupkan alarm untuk menanggulangi pencurian dengan cepat. Saat pintu dibuka secara paksa, maka buzzer akan berbunyi dan akan mengirim sms pemberitahuan pada nomor ponsel pemilik.

Hasil pada pengujian tersebut dilakukan 10 kali percobaan mengirim sms pada nomor ponsel sebagai pemberitahuan kepada pemilik ketika pintu dicongkel secara paksa dengan hasil persentase kegagalan mencapai 3,33% , namun lebih baik apabila dilengkapi sensor pendeteksi lainnya karena penelitian ini hanya menggunakan satu sensor yaitu sensor *magnetic switch*[8].

Pada penelitian terdahulu oleh Laode Muhammad Iqbal Jafala, Agung Wibisono yang berjudul “Rancang Bangun Pembatas Akses Ruangan Menggunakan RFID berbasis Arduino Uno”. Rancangan ini ditujukan untuk menjaga keamanan dan privasi ruangan dari seseorang yang tidak memiliki otoritas untuk memasuki ruangan tersebut. Sistem ini bekerja saat user melakukan scan RFID pada RFID reader, maka akan mengaktifkan motor servo untuk membuka kunci pintu, namun jika scan RFID yang tidak cocok maka motor servo tidak aktif. Hasil pada pengujian tersebut dilakukan 5 kali pengujian pada pembacaan RFID tag dengan RFID *reader* dalam jarak 0 cm sampai dengan 5 cm. Hasil pengukuran jarak RFID tag dapat terbaca pada jarak 0 cm sampai dengan 4 cm. Secara keseluruhan sistem akses ruangan ini dapat berfungsi dengan baik, namun dalam pengembangan perlu menggunakan sensor sebagai pendeteksi *user* yang masuk dalam ruangan serta penambahan fitur sms untuk dapat lebih memantau kondisi ruangan tersebut[9].

Pada penelitian yang dilakukan oleh Ridwan Alief, Darjat, Sudjadi yang berjudul “Pemanfaatan Teknologi RFID Melalui Kartu Identitas Dosen Pada Prototipe Sistem Ruang Kelas Cerdas”. Kinerja sistem sebagai prototipe sistem ruang kelas cerdas secara keseluruhan baik pada saat ruangan kondisi kosong, mendeteksi

penyusup, ruang siap digunakan, dan ruangan digunakan sudah sesuai dengan algoritma yang diberikan. Saat rangkaian RFID *reader* mendeteksi dan berhasil mengenali *tag*, *reader* akan memberikan keluaran berupa tegangan yang akan diteruskan ke rangkaian mikrokontroler. Kemudian sensor PIR mendeteksi adanya pergerakan manusia tanpa adanya input terhadap rangkaian mikrokontroler oleh *reader* RFID maka alarm akan berbunyi. Sistem ini dilakukan 10 kali pengujian kondisi ruangan. Saat kondisi ruangan kosong dan ada orang yang masuk ke ruangan tanpa melakukan scan RFID, maka buzzer akan berbunyi. Namun saat orang masuk ke ruangan dengan melakukan scan RFID maka buzzer tidak berbunyi. Saat kondisi ruangan siap digunakan, sensor PIR mendeteksi objek maka akan mengaktifkan lampu dan kipas sebagai tanda ruangan siap digunakan. Dari hasil pengujian fungsi sistem RFID sebagai akses masuk ruang kelas secara keseluruhan sudah sesuai dengan algoritma yang diinginkan. Hanya tag yang nomor serinya sudah diregistrasikan ke dalam reader RFID yang dapat melakukan akses untuk masuk kedalam ruang kelas. Pengguna yang melakukan akses masuk kedalam ruang kelas akan disimpan datanya pada reader RFID. Sistem yang dibuat dapat ditingkatkan fungsinya dengan penambahan perangkat modem GSM untuk mengirimkan informasi atau peringatan melalui SMS (*Short Message Service*) saat sistem mendeteksi penyusup, guna meningkatkan kualitas sistem keamanan yang dibuat [10].

Dari penelitian diatas penulis akan merancang sebuah alat sistem keamanan ruangan bayi yang dilengkapi fitur SMS *gateway* berbasis mikrokontroler ATmega328 agar dapat memudahkan pemantauan orang asing

masuk ke ruangan bayi dengan pemberitahuan melalui sms pada penjaga maupun perawat.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Sensor

Sensor merupakan perangkat elektronik yang digunakan untuk mendeteksi adanya perubahan lingkungan fisik atau kimia. Variabel keluaran dari sensor yang diubah menjadi besaran listrik disebut Transduser. Pada pembuatan alat untuk tugas akhir ini digunakan beberapa sensor seperti sensor *magnetic switch*, dan sensor PIR (*Passive Infra Red*).

2.2.1.1 Sensor PIR

Sensor PIR (*Passive Infra Red*) adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi adanya pancaran sinar infra merah dari suatu objek. Sensor PIR ditunjukkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Sensor PIR[18]

. Sensor PIR bersifat pasif, artinya sensor ini tidak memancarkan sinar infra merah tetapi hanya menerima radiasi sinar infra merah dari luar[10].

Sensor PIR terdiri dari beberapa bagian yaitu *Lensa Fresnel*, *Penyaring Infra Merah (Sensor)*, *Sensor Pyroelektrik*, *Amplifier*, dan *Komparator*.

Cara kerja pembacaan sensor PIR adalah ketika 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. 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 perubahan 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 infra merah tubuh manusia). Sensor ini hanya akan mendeteksi jika objek bergerak atau secara teknis saat perubahan pancaran infra merah. Sensor PIR memiliki jangkauan jarak dan sudut pembacaan yang bervariasi, tergantung karakteristik sensor. Pada umumnya sensor PIR memiliki jangkauan pembacaan efektif hingga 6 meter, dan sensor ini sangat efektif digunakan sebagai *human detector*[11].[12].

2.2.1.2 Magnetic Switch

Magnetic switch merupakan saklar yang dapat merespon medan magnet yang berada disekitarnya. Sensor *magnetic switch* ditunjukkan pada Gambar 2.2



Gambar 2. 2 Sensor *Magnetic Switch*[8]

Magnetic switch ini seperti halnya sensor limit *switch* yang diberikan tambahan plat logam yang dapat merespon adanya magnet. *Magnetic switch* yang bekerja berdasarkan ada tidaknya medan magnet yang mempengaruhi *switch*. *Switch* ini didalamnya mempunyai dua buah lempengan logam yang terbuat dari nikel dan besi (NiFe). Ketika *magnetic switch* didekatkan, maka dua lempengan logam akan menempel dan *switch* ini akan tersambung sehingga keadaanya adalah *normally closed*. Ketika magnet dijauhkan dari *switch* ini, maka *magnetic switch* akan kembali ke posisi semula yaitu *normally open*[13]. Magnetik *switch* ini biasa digunakan untuk pengamanan salah satunya pada pintu ataupun jendela. Dalam pemasangannya magnetik *switch* ini dapat dipasang dengan cara ditanam pada bagian pintu atau hanya ditempelkan saja di jendela.

2.2.2 RFID (Radio Frequency Identification)

RFID atau *Radio Frequency Identification* merupakan suatu perangkat telekomunikasi data dengan menggunakan gelombang radio untuk melakukan pertukaran data antara sebuah reader dengan suatu *electronic tag* yang ditempelkan pada suatu objek tertentu[10]. RFID dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2. 3 RFID (*Radio Frequency Identification*)[9]

Ada beberapa metode identifikasi, namun yang begitu umum adalah menyimpan nomor seri yang unik yang mengidentifikasi objek, dalam sebuah *microchip* yang dihubungkan dengan sebuah antenna. Teknologi RFID (*Radio Frequency Identification*) dibagi ke dalam 2 komponen utama, yaitu RFID reader dan Tag RFID. Tag RFID adalah sebuah alat yang berisi data pengenalan (ID) yang dipasang pada objek. Sedangkan pada RFID Reader berfungsi untuk membaca data pengenalan (ID) yang ada dalam Tag RFID. Prinsip kerja dari sistem RFID adalah ketika *reader* memancarkan gelombang radio, apabila *tag* RFID berada dalam jangkauan gelombang frekuensi radio tersebut, maka chip yang ada pada *tag* RFID akan dibangkitkan melalui tegangan dan akan memberikan respon balik, yaitu *tag* RFID akan mengirimkan nomor seri yang tersimpan didalamnya secara *wireless* ke *reader* RFID untuk di baca[9].

a. Datasheet RFID RC522 :

- MOSI : Pin 11
- MISO : Pin 12
- SCK : Pin 13
- SS : Pin 10

- RST : Pin 9

b. Spesifikasi RFID RC522 :

- Frekuensi : 13,56 MHz
- Jarak pembacaan pada kartu : < 50 mm
- Protokol akses : SPI (*Serial Peripheral Interface*) @ 10Mbps
- Kecepatan transmisi RF mencapai 424 kbps (dua arah/*bi-directional*)/848 kbps (*unidirectional*)
- Catu daya : 3,3 Volt
- Konsumsi Arus : 13-26 mA
- Suhu Operasional : -20⁰C - +80⁰C
- Dimensi : 40x50 mm

2.2.3 Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Yang digunakan sebagai sistem peringatan tanda bahaya berupa bunyi atau suara. Secara umum bel listrik sering digunakan untuk suatu rangkaian sensor dengan pengendali dan digunakan sebagai penanda yang berupa suara[13]. *Buzzer* dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2. 4 *Buzzer*[10]

2.2.4 SMS (*Short Message Service*)

SMS (Short Message Service) adalah aplikasi standar yang dimiliki oleh *handphone*, berfungsi untuk mengirim dan menerima pesan singkat dalam bentuk huruf maupun angka. SMS merupakan sebuah layanan yang banyak diaplikasikan pada sistem komunikasi tanpa kabel untuk dapat mengirim dan menerima pesan-pesan teks dengan panjang sampai dengan 160 karakter melalui jaringan GSM[13].

SMS gateway adalah suatu *platform* metode untuk mengirimkan dan menerima SMS tanpa menggunakan perangkat mobile atau ponsel. *SMS gateway* merupakan pintu gerbang bagi penyebaran informasi dengan menggunakan SMS.

2.2.4.1. Perintah *AT Command*

AT Command merupakan standar *command* yang digunakan oleh komputer untuk komunikasi dengan *modem/phone modem*. Dengan menggunakan *AT Command*, dapat diperoleh informasi mengenai modem, mengirim SMS dan menerima SMS kepada modem GSM dan sebagainya. *AT Command* juga dapat digunakan sebagai perintah-perintah yang digunakan pada komunikasi serial port. Tabel 2.1 merupakan beberapa perintah *AT Command* yang berhubungan dengan sistem *SMS gateway*[14],[12],[13].

Tabel 2. 1 **Perintah Dalam *AT Command***

AT Command	Keterangan
AT	Mengecek apakah ponsel telah terhubung
AT+CMGF	Untuk menetapkan <i>format</i> mode dari terminal
AT+CSCS	Menetapkan jenis <i>encoding</i>

Lanjut

Lanjut

AT Command	Keterangan
AT+CNMI	Untuk mendeteksi pesan SMS baru masuk secara otomatis
AT+CMGL	Membuka daftar SMS yang ada pada SIM Card
AT+CMGS	Mengirim pesan SMS
AT+CMGR	Membaca pesan SMS
AT+CMGD	Menghapus pesan SMS

2.2.5 Modul GSM SIM 900A

Modul GSM SIM 900A adalah modul GSM/GPRS yang dapat digunakan pada arduino/AVR. Modul ini bekerja pada 4 band frekwensi yaitu 850Mhz, 900Mhz, 1800Mhz, dan 1900Mhz. Modul GSM SIM 900A ditunjukkan pada Gambar 2.5.



Gambar 2. 5 Modul GSM SIM 900A[19]

Fungsi dari modul ini adalah untuk melakukan komunikasi data seperti melakukan panggilan telepon, mengirim pesan singkat SMS (*short message service*), menerima SMS, dan dapat juga dapat mengakses internet, karna pada modul ini dilengkapi dengan GPRS (*general packet radio service*)[14].

Pin Modul GSM SIM 900A :

- VCC
- Ground
- TX : Pin 9 Arduino
- RX : Pin 8 Arduino

2.2.6 Tombol Tekan (*push button*)

Push button adalah saklar tekan yang berfungsi sebagai pemutus atau penghubung arus listrik yang digunakan untuk mengontrol kondisi *on* atau *off* suatu rangkaian listrik. *Push button* dapat dilihat pada Gambar 2.6.



Gambar 2. 6 *Push Button*[20]

Push button memiliki tipe kontak NO (*Normally Open*) dengan prinsip kerja tombol ditekan sesaat maka akan kembali pada posisi semula (hanya memicu Vcc sesaat[15]).

2.2.7 LCD I2C (*Inter Integrated Circuit*)

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah suatu peralatan elektronik yang berfungsi untuk menampilkan *output* sebuah sistem pada sebuah layar yang berkaitan dengan aktivitas mikrokontroler, salah satunya adalah menampilkan teks yang terdiri dari berbagai karakter. *Inter Integrated Circuit* atau sering disebut I²C adalah standar komunikasi serial dua arah menggunakan dua saluran yang di

desain khusus untuk mengirim maupun menerima data. LCD I²C ditunjukkan pada Gambar 2.7.



Gambar 2. 7 LCD I²C (*Inter Integrated Circuit*)[21]

Sistem I²C terdiri dari saluran SCL (*Serial Clock*) dan SDA (*Serial Data*) yang membawa informasi data antara I²C dengan pengontrolnya. Dengan menggunakan LCD jenis ini, cukup dua pin yang digunakan untuk mengirimkan data. Dua pin lagi yang dihubungkan ke Arduino adalah untuk memasok tegangan[16]. Jadi, hanya empat pin yang perlu dihubungkan ke Arduino, dengan rincian sebagai berikut:

- GND dihubungkan ke *ground*
- VCC dihubungkan ke sumber tegangan 5v
- SDA merupakan I2C data dan dihubungkan ke pin analog A4 pada Arduino
- SCL merupakan I2C clock dan dihubungkan ke pin analog A5 pada Arduino

2.2.8 Arduino UNO

Arduino merupakan rangkaian elektronik yang bersifat *open source*, serta memiliki perangkat keras dan lunak yang mudah untuk digunakan. Arduino dapat

mengenal lingkungan sekitarnya melalui berbagai jenis sensor. Arduino UNO adalah sebuah board mikrokontroler yang berbasis ATmega328. Arduino UNO dapat dilihat pada Gambar 2.8.



Gambar 2. 8 Arduino Uno[15]

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. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan Board ke adaptor-DC atau baterai untuk menjalankannya.

Setiap 14 pin digital pada arduino uno dapat digunakan sebagai input dan output, menggunakan fungsi `pinMode()`, `digitalwrite()`, dan `digitalRead()`. Fungsi fungsi tersebut beroperasi di tegangan 5 volt, Setiap pin dapat memberikan atau menerima suatu arus maksimum 40 mA dan mempunyai sebuah resistor pull-up (terputus secara default) 20-50 kOhm[11],[17],[15].