



2.1

Penelitian Terkait

Dalam perkembangannya, alat sistem keamanan telah banyak dibuat, berikut beberapa diantaranya:

Abdul (2010), dalam tugas akhir ini melakukan perancangan dan realisasi sistem keamanan berbasis *mikrokontroler* AT89S51. Alat ini dapat dimanfaatkan sebagai sistem pengaman gedung oleh suatu perusahaan maupun sebagai pengaman rumah mewah. Sistem ini terdiri atas perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras terdiri atas *mikrokontroler* AT89S51, rangkaian *PIR* sensor KC7783R, dan *buzzer*. Perangkat lunak mikrokontroler dalam penelitian ini dibuat dengan menggunakan bahasa *assembly*. Alarm akan aktif setiap waktu jika ada gerakan manusia. Sistem ini bekerja setelah *PIR* sensor KC7783R mendeteksi gerakan manusia, maka *PIR* sensor KC7783R akan mengirim sinyal ke *mikrokontroler*, kemudian *mikrokontroler* menyalakan alarm yang diwakili oleh *buzzer*. Sistem ini telah terealisasi dan dapat dijadikan sistem keamanan dengan membunyikan alarm secara otomatis. Apabila ada orang yang mendekat pada saat yang tidak diinginkan, maka alarm akan berbunyi.

Abdul Hadi (2015), Pada penelitian ini merancang keamanan pada ruangan dengan motion detection menggunakan webcam.

Berri (2013), Pada penelitian ini yang dapat di angkat yaitu bagaimana merancang sistem keamanan rumah menggunakan sensor *PIR (Passive Infra Red)* berbasis mikrokontroler. Dimana pengaman ini akan bekerja jika sensor *PIR (Passive Infra Red)* mendeteksi adanya manusia yang tidak di inginkan masuk kedalam rumah, dan selanjutnya *mikrokontroler* memproses dan memerintahkan ponsel 1 untuk mengirimkan tanda bahaya berupa *SMS (Short Message Service)*.



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Furrita (2012), Sistem ini diharapkan dapat membantu seseorang untuk mengawasi dan mengontrol keadaan rumah, dengan memanfaatkan teknologi *SMS Gateway*. Sistem ini menggunakan sensor magnet *switch* yang berfungsi sebagai sensor *relay* yang terhubung dengan pintu rumah. Sistem pemrosesan data menggunakan IC *Mikrokontroler* ATmega 8535 yang diprogram dengan bahasa C melalui *compiler program Code Vision AVR*. Sistem terhubung dengan *handphone* yang berfungsi sebagai *server*. Data diinterfacekan ke *handphone* secara serial.

Nita (2010), Telah dilakukan perancangan dan realisasi sistem keamanan berbasis *mikrokontroler* AT89S51. Alat ini dapat dimanfaatkan sebagai sistem pengaman gedung oleh suatu perusahaan maupun sebagai pengaman rumah mewah. Sistem ini terdiri atas perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras terdiri atas mikrokontroler AT89S51, rangkaian *PIR* sensor KC7783R, dan *buzzer*. Perangkat lunak *mikrokontroler* dalam penelitian ini dibuat dengan menggunakan bahasa *assembly*. Alarm akan aktif setiap waktu jika ada gerakan manusia. Sistem ini bekerja setelah *PIR* sensor KC7783R mendeteksi gerakan manusia, maka *PIR* sensor KC7783R akan mengirim sinyal ke *mikrokontroler*, kemudian *mikrokontroler* menyalakan alarm yang diwakili oleh *buzzer*. Sistem ini telah terealisasi dan dapat dijadikan sistem keamanan dengan membunyikan alarm secara otomatis. Apabila ada orang yang mendekat pada saat yang tidak diinginkan, maka alarm akan berbunyi.

Sigit (2013), pada penelitian ini merancang suatu sistem keamanan rumah berbasis *sms gateway* menggunakan mikrokontroller Arduino Atmega 2560 yang dikombinasikan dengan sensor ultrasonik, sensor Mq-2, sensor *passive infra red* dan Modul SIM900 *sheild GPRS* sebagai media pengirim *SMS*. Penelitian ini menggunakan dua teknik pengumpulan data yaitu dengan teknik studi pustaka dan teknik observasi lapangan. Perancangan alat dilakukan dengan pengujian pada tiap blok bagian sistem dahulu kemudian semua bagian tersebut di gabungkan menjadi satu sistem utuh sehingga di dapatkan hasil bahwa penggabungan sensor pada sistem keamanan ini dapat bekerja secara baik ketika sensor mendeteksi adanya pergerakan manusia dan konsentrasi asap dan gas maka mikrokontroller akan mengirimkan perintah pengiriman *sms* melalui Modul SIM900 *sheild GPRS* ke



2.2

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Dasar Teori

2.2.1 Mengenal Arduino

Untuk memahami Arduino, terlebih dahulu kita harus memahami apa yang dimaksud dengan *physical computing*. *Physical computing* adalah membuat sebuah sistem atau perangkat fisik dengan menggunakan *software* dan *hardware* yang sifatnya interaktif yaitu dapat menerima rangsangan dari lingkungan dan merespon balik. *Physical computing* adalah sebuah konsep untuk memahami hubungan yang manusiawi antara lingkungan yang sifat alaminya adalah analog dengan dunia digital. Pada prakteknya konsep ini diaplikasikan dalam desain-desain alat atau projek-projek yang menggunakan sensor dan *microcontroller* untuk menerjemahkan *input* analog ke dalam sistem *software* untuk mengontrol gerakan alat-alat elektro-mekanik seperti lampu, motor dan sebagainya (Feri Juandi, 2013).

Pembuatan *prototype* atau *prototyping* adalah kegiatan yang sangat penting di dalam proses *physical computing* karena pada tahap inilah seorang perancang melakukan eksperimen dan uji coba dari berbagai jenis komponen, ukuran, parameter, program komputer dan sebagainya berulang-ulang kali sampai diperoleh kombinasi yang paling tepat. *Prototyping* adalah gabungan antara akurasi perhitungan dan seni.

Salah satu yang membuat Arduino diminati banyak orang adalah karena sifatnya yang *open source*, baik untuk *hardware* maupun *software*-nya. Arduino dikembangkan oleh sebuah tim yang beranggotakan orang-orang dari berbagai belahan dunia. Anggota inti dari tim ini adalah:

- a) Massimo Banzi Milano, Italy
- b) David Cuartielles Malmoe, Sweden
- c) Tom Igoe New york, US
- d) Gianluca Martino Torino, Italy
- e) David A. Mellis Boston, MA, USA (Feri Juandi, 2013).

Keunggulan Arduino antara lain adalah:

- Murah, dibandingkan platform yang lain. Harganya akan lebih murah lagi jika pengguna membuat papannya sendiri dan merangkai komponen-komponennya satu per satu.

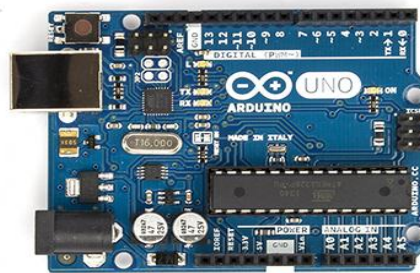
Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Lintas platform, *software* Arduino dapat dijalankan pada sistem operasi Windows, Macintosh OSX dan *Linux*, sementara *platform* lain umumnya terbatas hanya pada Windows.
- Sangat mudah dipelajari dan digunakan. *Processing* adalah bahasa pemrograman yang digunakan untuk menulis program di dalam Arduino. sehingga pengguna yang sudah terbiasa dengan kedua bahasa tersebut tidak akan menemui kesulitan dengan *Processing*. Bahasa pemrograman *Processing* sangat mudah dipelajari dan diaplikasikan dibandingkan bahasa pemrograman tingkat rendah seperti *Assembler* yang umum digunakan pada *platform* lain namun cukup sulit.
- Sistem yang terbuka, baik dari sisi *hardware* maupun *softwrenya*.

2.2.1.1 Arduino Uno

Arduino merupakan platform dalam pembuatan *prototype* elektronik yang bersifat *open-source* baik pada perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang mudah digunakan (fleksibel). *Hardware*-nya menggunakan prosesor Atmel AVR ATmega328. Arduino Uno memiliki 14 pin *input/output* digital (6 diantaranya dapat digunakan sebagai *output* PWM), 6 pin *input* analog, sebuah koneksi menggunakan USB dan sebuah tombol reset. Bahasa pemrograman arduino mirip dengan bahasa C. (M. Agung bangun,2014)



Gambar 2.1. Arduino Uno

(Sumber : arduino.cc)

2.2.1.2 Spesifikasi Arduino Uno

Berikut merupakan karakteristik dari Arduino Uno (arduino.cc)

- a. Mikrokontroler AT 328
- b. Tegangan untuk operasi 5V
- c. Tegangan masukan (direkomendasikan) 7V – 12V
- d. Tegangan masukan (limit) 6V - 20V
- e. 14 pin I/O Digital (6 diantaranya sebagai *output* PWM)
- f. 6 pin *input* analog
- g. Arus DC per I/O 40mA
- h. Arus pada pin tegangan 3,3V 50mA
- i. Memori FLASH 32 KB
- j. SRAM 2KB
- k. EEPROM 1KB
- l. Kecepatan clock 16MHz (arduino.cc)

2.2.1.3 Komponen Arduino



Gambar 2.2. Komponen Arduino
(sumber : arduino.cc)

a) Daya

Arduino uno dapat diberi daya melalui koneksi USB (Universal Serial Bus) atau melalui *power supply* eksternal. Jika arduino uno dihubungkan ke kedua sumber daya tersebut secara bersamaan maka arduino uno akan memilih salah satu sumber daya secara otomatis untuk digunakan. *Power supply* eksternal (yang bukan melalui USB) dapat berasal dari adaptor AC ke DC atau baterai. Adaptor dapat dihubungkan ke soket *power* pada arduino uno. Jika menggunakan baterai, ujung kabel yang dihubungkan ke baterai dimasukkan kedalam pin GND dan Vin

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

yang berada pada konektor *POWER*. Kisaran kebutuhan daya yang disarankan untuk *board* Uno adalah 7 sampai dengan 12 *volt*, jika diberi daya kurang dari 7 *volt* kemungkinan pin 5v Uno dapat beroperasi tetapi tidak stabil kemudian jika diberi daya lebih dari 12V, regulator tegangan bisa panas dan dapat merusak *board* Uno. Pin listrik adalah sebagai berikut:

- VIN : Tegangan masukan kepada *board* Arduino ketika itu menggunakan sumber daya eksternal (sebagai pengganti dari 5 *volt* koneksi USB atau sumber daya lainnya).
- 5V. Catu daya digunakan untuk daya mikrokontroler dan komponenlainnya.
- 3V. Sebuah pasokan 3,3 *volt* dihasilkan oleh regulator *on-board*.
- GND. Ground pin.

b) Memori

ATMega328 memiliki 32 KB (dengan 0,5 KB digunakan untuk *bootloader*), 2 KB dari SRAM dan 1 KB EEPROM (yang dapat dibaca dan ditulis dengan EEPROM library).

c) Input dan Output

Masing-masing dari 14 pin digital di Uno dapat digunakan sebagai *input* atau *output*, dengan menggunakan fungsi *pinMode* (), *digitalWrite* (), dan *digitalRead* (), beroperasi dengan daya 5 *volt*. Setiap pin dapat memberikan atau menerima maksimum 40 mA dan memiliki internal *pull-up* resistor (secara default terputus) dari 20-50 kOhms. Selain itu, beberapa pin memiliki fungsi khusus:

- Serial: 0 (RX) dan 1 (TX). Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirimkan (TX) TTL data serial. Pin ini dihubungkan ke pin yang berkaitan dengan chip Serial ATMega8U2 USB-to-TTL.
- Eksternal interrupts: 2 dan 3. Pin ini dapat dikonfigurasi untuk memicu interrupt pada nilai yang rendah, dengan batasan tepi naik atau turun, atau perubahan nilai.
- PWM: 3, 5, 6, 9, 10, dan 11. Menyediakan *output* PWM 8-bit dengan fungsi *analogWrite* () .
- SPI: 10 (SS), 11 (Mosi), 12 (MISO), 13 (SCK). Pin ini mendukung komunikasi SPI menggunakan *SPI Library*.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- LED: 13. Ada *built-in* LED terhubung ke pin digital 13. Ketika pin bernilai *HIGH*, LED on, ketika pin bernilai *LOW*, LED off. Uno memiliki 6 masukan analog, berlabel A0 sampai dengan A5, yang masing-masing menyediakan 10 bit dengan resolusi (yaitu 1024 nilai yang berbeda). Selain itu, beberapa pin memiliki fungsi khusus.
- I2C: A4 (SDA) dan A5 (SCL). Dukungan I2C (TWI) komunikasi menggunakan perpustakaan *Wire*.
- Aref. Tegangan referensi (0 sampai 5V saja) untuk *input* analog. Digunakan dengan fungsi *analog Reference()*.
- *Reset*. Bawa baris ini *LOW* untuk me-*reset* mikrokontroler.

d) Komunikasi

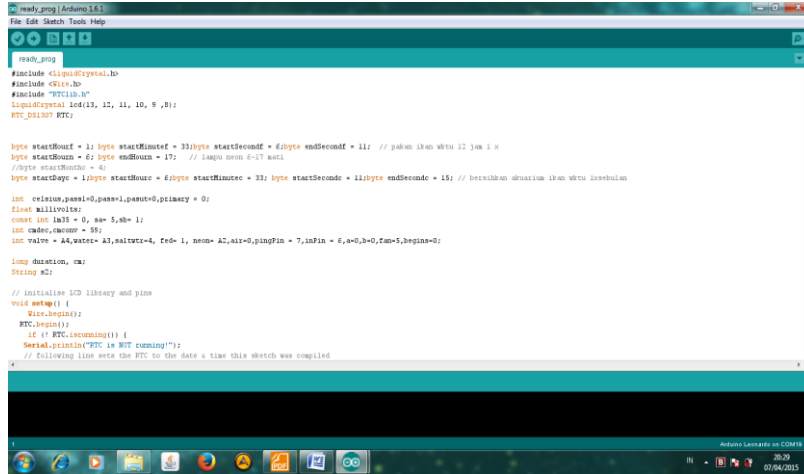
Arduino uno memiliki sejumlah fasilitas untuk berkomunikasi dengan komputer, Arduino lain, atau mikrokontroler lainnya. ATmega328 menyediakan UART TTL (5V) untuk komunikasi serial, yang tersedia dipin digital 0 (RX) dan 1 (TX). Sebuah ATmega8U2 sebagai saluran komunikasi serial melalui USB dan sebagai port virtual com untuk perangkat lunak pada komputer. *Firmware* "8 U2 menggunakan driver USB standar COM, dan tidak ada *driver* eksternal yang diperlukan. Namun, pada Windows diperlukan, sebuah file inf. Perangkat lunak Arduino terdapat monitor serial yang memungkinkan digunakan memonitor data tekstual sederhana yang akan dikirim ke atau dari *board* Arduino. LED RX dan TX di papan tulis akan berkedip ketika data sedang dikirim melalui chip USB-to-serial dengan koneksi USB ke komputer (tetapi tidak untuk komunikasi serial pada pin 0 dan 1). ATmega328 juga mendukung I2C (TWI) dan komunikasi SPI.

e) Pemrograman

Arduino memiliki bahasa pemrograman tersendiri yaitu bahasa arduino, merupakan pengembangan dari bahasa C yang disederhanakan dan dipermudah dengan *libraries*. Untuk meng-*compile* dan meng-*upload* program ke *board* arduino dapat menggunakan software Arduino IDE (*Integrated Development Environment*). (**arduino.cc**)

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 2.3. Tampilan *software* Arduino (sumber : arduino.cc)

2.2.3 IP Camera

IP Camera adalah kamera yang menggunakan *internet* protokol atau *Web* untuk mengirimkan data *image* dan kontrol signal. Data yang dikirimkan berupa format digital melalui koneksi *Ethernet*. Beberapa *IP camera* sering ditemukan saling terkoneksi ke digital video recorder (*DVR*) atau *network video recorder* (*NVR*). Keberadaan *IP camera* ini sering digunakan untuk *video security* atau untuk pengawasan demi keamanan. Jika alat ini dihubungkan dengan jaringan komputer, maka video ini bisa dilihat dan dikendalikan dari tempat mana saja anda berada di seluruh dunia.



Gambar 2.4. *IP Camera Xiaoyi*

Sumber : <http://www.yicamera.com/> (2016)

IP camera ini cuma membutuhkan akses dari *Web browser*. Tiap unit *IP camera* dalam jaringan mempunyai alamat unik *networknya* dan fungsinya masing masing sebagai *video server* dan terdapat slot kartu *micro SD* memungkinkan

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

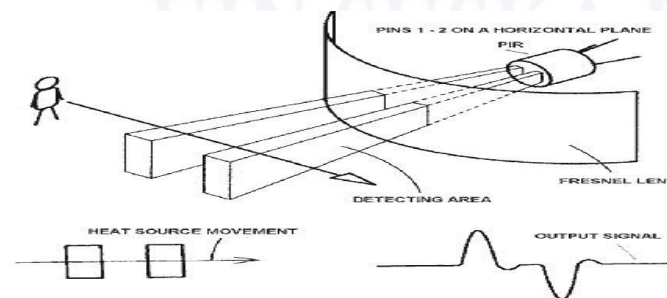
pengguna untuk memasukkan kartu *micro SD* sebagai backup hasil rekaman video. *IP camera* juga disebut dengan *IP network camera*,

Sebelum *IP camera*, kebanyakan *video security* dilakukan pada *CCTV* (*Closed Circuit Television*). Sistem ini menggunakan kamera analog, *video cassette recorders* (*VCR*) dan kabel *coaxial*. Ketika *CCD* (*charged –coupled device*) *sensors* masuk, teknologi itu memungkinkan kita untuk mengirim gambar dalam format digital. Hal ini terjadi dengan mengubah cahaya dari gambar ke *elektron*. Walaupun hal ini membawa industri *security* analog ke dalam masa generasi digital, gambar yang dikirimkan tetap saja melalui kabel analog ke *VCR*. Kemudian saat digital *video recorder* (*DVR*) diperkenalkan, alat ini dapat langsung dihubungkan ke *camera* analog, hal ini bukan saja membuat proses penyimpanan, pencarian dan pengambilan gambar *video* lebih cepat, tetapi juga menciptakan efisiensi lain.

Ketika personal komputer dihubungkan ke modem dan jaringan diperkenalkan era baru mulai dalam industri keamanan dan pengawasan. (Arfiansyah, et. Al,2012)

2.2.4 Sensor PIR (*Passive Infrared Receiver*)

PIR (*Passive Infrared Receiver*) merupakan sebuah sensor berbasis *inframerah*. *PIR* tidak memancarkan apapun seperti *IR LED*. Sesuai dengan namanya '*passive*', sensor ini hanya merespon energi dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki oleh setiap benda yang terdeteksi olehnya. Benda yang bisa dideteksi oleh sensor ini biasanya adalah tubuh manusia. Di dalam sensor *PIR* ini terdapat bagian-bagian yang mempunyai perannya masing-masing, yaitu *Fresnel Lens*, *IR Filter*, *Pyroelectric sensor*, *amplifier*, dan *comparatort* yang terlihat pada gambar 2.5.



Gambar 2.5. Bagian sensor *PIR*

Sumber : *Datasheet- PIR (Passive Infra-Red)*

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Sensor *PIR* ini bekerja dengan menangkap energi panas yang dihasilkan dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki setiap benda dengan suhu benda diatas nol mutlak. Seperti tubuh manusia yang memiliki suhu tubuh kira-kira 32 derajat celcius, yang merupakan suhu panas yang khas yang terdapat pada lingkungan. Pancaran sinar inframerah akan 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. Mengapa bisa menghasilkan arus listrik, Hal ini dikarenakan pancaran sinar inframerah pasif ini membawa energi panas. Prosesnya hampir sama seperti arus listrik yang terbentuk ketika sinar matahari mengenai solar cell. Sensor *PIR* ini mampu menyaring panjang gelombang sinar *inframerah* pasif antara 8 sampai 14 mikrometer, sehingga panjang gelombang yang dihasilkan dari tubuh manusia yang berkisar antara 9 sampai 10 *mikrometer* ini saja yang dapat dideteksi oleh sensor.

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*.

Sensor *PIR* tidak akan menghasilkan output apabila sensor ini dihadapkan dengan benda panas yang tidak memiliki panjang gelombang inframerah antara 8 sampai 14 mikrometer dan benda yang diam seperti sinar lampu yang sangat terang yang mampu menghasilkan panas, pantulan objek benda dari cermin dan suhu panas ketika musim panas.



Gambar 2.6. Sensor *PIR*

Sumber: *Datasheet- PIR (Passive Infra-Red)*

2.2.5 GSM Shield

GSM (Global Service Messanger) adalah standar yang dikembangkan oleh *European Telecommunications Standards Institute (ETSI)* untuk menggambarkan protokol untuk generasi kedua (2G) jaringan selular digital yang digunakan oleh ponsel, pertama kali digunakan di Finlandia pada bulan Juli 1991. Pada tahun 2014 *GSM* telah menjadi bawaan standar global untuk komunikasi mobile dengan nilai pasar lebih dari 90%, yang beroperasi di lebih dari 219 negara dan wilayah di dunia.



Gambar 27. *GSM Shueld*

www.divilab.com (2016)

GSM sebagai sistem telekomunikasi selular digital memiliki keunggulan yang jauh lebih banyak dibanding sistem analog, di antaranya:

1. Kapasitas sistem lebih besar, karena menggunakan teknologi digital.
2. Sifatnya yang sebagai standar *internasional* memungkinkan *roaming* mancanegara
3. Dengan teknologi digital, tidak hanya mengantarkan suara, tapi memungkinkan *service* lain seperti teks, gambar, dan video.
4. Keamanan sistem yang lebih baik
5. Kualitas suara lebih jernih.

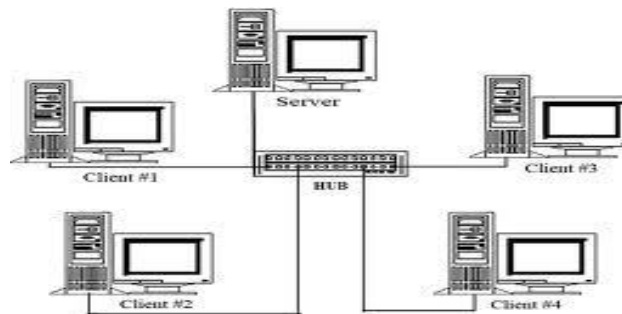
GSM Shield merupakan modul yang digunakan untuk menghubungkan perangkat arduino ke jaringan *mobile*. Modul ini dapat bekerja sebagai *mobile* maupun sebagai modem yang dapat terhubung langsung dengan jaringan internet, *Gsm Shield, LinkSprite atwin Quad-band GPRS / GSM shield* memiliki (*Printed*

Circuit Board) PCB terukir antena, sehingga tidak perlu untuk antena *eksternal*. *Atwin Quad-band GSM shield* adalah *nirkabel* lengkap dan berkualitas tinggi dan terdiri dari modul dasar yang ultra pada *Infineon Platform UCL2* dengan antar muka standar industri. Ini adalah paket SMT dengan dimensi kecil, konsumsi daya yang rendah, *quad-band* (AT139) dan *dual-band* (AT139D) modul GSM. Hal ini dapat memberikan dengan suara, *SMS*, *Fax*, aplikasi data untuk pelayanan. (Dadan Nurdin,dkk)

2.2.6 Jaringan Internet

Internet adalah sebuah media penghubung yang sangat luas, untuk dapat mengakses berbagai perangkat didalamnya, Jaringan internet terbagi dari beberapa jenis, diantaranya:

2.2.6.1 Jaringan LAN



Gambar 2.8 jaringan LAN

Sumber : (Asep Erlan Maulana,2012)

Jaringan *LAN* adalah Jaringan Wilayah Lokal atau dalam bahasa Inggris *LAN (Local Area Network)*, yaitu jaringan komputer yang hanya mencakup wilayah kecil, seperti jaringan komputer kampus, warnet, gedung, kantor, dalam rumah, sekolah atau yang lebih kecil.

Saat ini kebanyakan *LAN* berbasis pada teknologi IEEE 802.3 Ethernet menggunakan perangkat hub atau switch, yang mempunyai kecepatan transfer data 10, 100, atau 1000 Mbit/s. Selain teknologi Ethernet, saat ini teknologi 802.11b (atau biasa disebut *Wi-fi*) juga sering digunakan untuk membentuk *LAN*. Tempat-tempat yang menyediakan koneksi *LAN* dengan teknologi *Wi-fi* biasa disebut hotspot. Biasanya *LAN* dengan teknologi *Wi-fi* sudah diterapkan ditempat-tempat seperti mal, cafe, kampus dll.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Pada sebuah LAN, setiap *node* atau komputer mempunyai daya komputasi sendiri. Setiap komputer juga dapat mengakses sumber daya yang ada di LAN sesuai dengan hak akses yang telah diatur. Sumber daya tersebut dapat berupa data atau perangkat seperti printer atau scanner. Pada LAN, seorang pengguna juga dapat berkomunikasi dengan pengguna yang lain dengan menggunakan aplikasi yang sesuai.

LAN mempunyai karakteristik sebagai berikut :

1. Mempunyai pesat data yang lebih tinggi.
2. Meliputi wilayah geografi yang lebih sempit.
3. Tidak membutuhkan jalur telekomunikasi yang disewa dari operator

Biasanya salah satu komputer di antara jaringan komputer itu akan digunakan menjadi server yang mengatur semua sistem di dalam jaringan tersebut. Dan jika server itu dihubungkan ke internet, semua komputer dalam jaringan LAN tersebut bisa ikut terhubung ke internet hanya dengan satu modem di server. (Asep Erlan Maulana,2012)

2.2.6.2 Jaringan WiFi

WiFi atau dikenal juga dengan Wireless LAN telah banyak digunakan baik untuk keperluan privat maupun keperluan korporasi (perusahaan). Seiring dengan kebutuhan akan akses wireless internet dan telah menjamurnya produk notebook yang terintegrasi dengan WiFi, membuat WiFi mudah dikenal oleh masyarakat.

Dengan didukung oleh keuntungan bila memanfaatkan WiFi maka hampir di setiap sudut kota terutama daerah “hot” telah dipasang apa yang namanya Hotspot.



Gambar 2.9 jaringan WiFi

Sumber : (Hikmah Fajar,2013)

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Wi-Fi adalah sebuah teknologi terkenal yang memanfaatkan peralatan elektronik untuk bertukar data secara nirkabel (menggunakan gelombang radio) melalui sebuah jaringan komputer, termasuk koneksi Internet berkecepatan tinggi. Wi-Fi Alliance mendefinisikan *Wi-Fi* sebagai “produk jaringan wilayah lokal nirkabel (*WLAN*) apapun yang didasarkan pada standar *Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) 802.11*” Meski begitu, karena kebanyakan *WLAN* zaman sekarang didasarkan pada standar tersebut, istilah “Wi-Fi” dipakai dalam bahasa Inggris umum sebagai sinonim “*WLAN*”.

Sebuah alat yang dapat memakai *Wi-Fi* (seperti komputer pribadi, konsol permainan video, telepon pintar, tablet, atau pemutar audio digital) dapat terhubung dengan sumber jaringan seperti internet melalui sebuah titik akses jaringan nirkabel. Titik akses (*hotspot*) seperti itu mempunyai jangkauan sekitar 20 meter (65 kaki) di dalam ruangan dan lebih luas lagi di luar ruangan. Cakupan *hotspot* dapat mencakup wilayah seluas kamar dengan dinding yang memblokir gelombang radio atau beberapa mil persegi — ini bisa dilakukan dengan memakai beberapa titik akses yang saling tumpang tindih.

Wi-Fi adalah merek dagang *Wi-Fi Alliance* dan nama merek untuk produk-produk yang memakai keluarga standar IEEE 802.11. Hanya produk-produk *Wi-Fi* yang menyelesaikan uji coba sertifikasi *interoperabilitas Wi-Fi Alliance* yang boleh memakai nama dan merek dagang “*Wi-Fi CERTIFIED*”.

Wi-Fi mempunyai sejarah keamanan yang berubah-ubah. Sistem enkripsi pertamanya, *WEP*, terbukti mudah ditembus. Protokol berkualitas lebih tinggi lagi, *WPA* dan *WPA2*, kemudian ditambahkan. Tetapi, sebuah fitur opsional yang ditambahkan tahun 2007 bernama *Wi-Fi Protected Setup (WPS)*, memiliki celah yang memungkinkan penyerang mendapatkan kata sandi *WPA* atau *WPA2 router* dari jarak jauh dalam beberapa jam saja. Sejumlah perusahaan menyarankan untuk mematikan fitur *WPS*. *Wi-Fi Alliance* sejak itu memperbarui rencana pengujian dan program sertifikasinya untuk menjamin semua peralatan yang baru disertifikasi kebal dari serangan *AP PIN* yang keras. (Hikmah Fajar,2013)

2.2.7 Motor servo

Motor *servo* adalah sebuah perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik loop tertutup (*servo*), sehingga dapat

di *set-up* atau di atur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros output motor. motor *servo* merupakan perangkat yang terdiri dari motor *DC*, serangkaian *gear*, rangkaian kontrol dan *potensiometer*. Serangkaian *gear* yang melekat pada poros motor *DC* akan memperlambat putaran poros dan meningkatkan torsi motor *servo*, sedangkan potensiometer dengan perubahan resistansinya saat motor berputar berfungsi sebagai penentu batas posisi putaran poros motor *servo*. Penggunaan sistem kontrol *loop* tertutup pada motor *servo* berguna untuk mengontrol gerakan dan posisi akhir dari poros motor *servo*. Penjelasan sederhananya begini, posisi poros *output* akan di sensor untuk mengetahui posisi poros sudah tepat seperti yang di inginkan atau belum, dan jika belum, maka kontrol input akan mengirim sinyal kendali untuk membuat posisi poros tersebut tepat pada posisi yang diinginkan. Untuk lebih jelasnya mengenai sistem kontrol *loop* tertutup, perhatikan contoh sederhana beberapa aplikasi lain dari sistem kontrol *loop* tertutup, seperti penyetelan suhu pada *AC*, kulkas, setrika dan lain sebagainya.

Motor *servo* biasa digunakan dalam aplikasi-aplikasi di industri, selain itu juga digunakan dalam berbagai aplikasi lain seperti pada mobil mainan radio kontrol, robot, pesawat, dan lain sebagainya. (Ahmad Hilal, 2013)



Gambar 2.10 Motor Servo

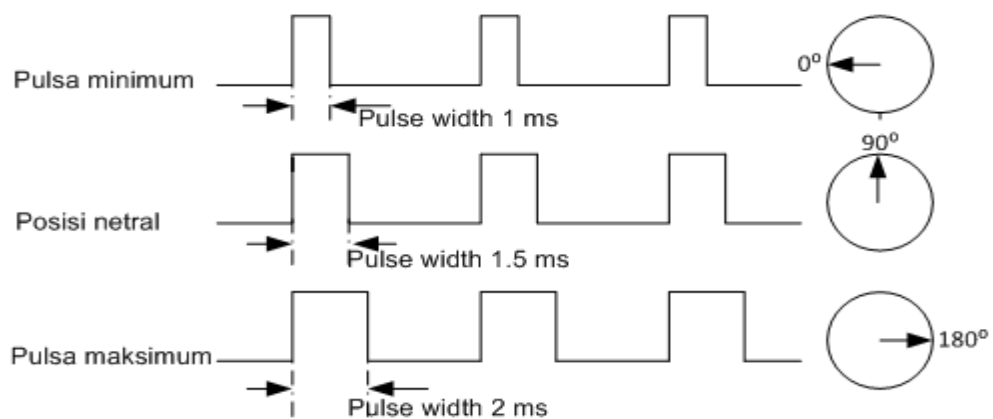
Sumber : (Ahmad Hilal, 2013)

Ada dua jenis motor *servo*, yaitu motor servo *AC* dan *DC*. Motor *servo AC* lebih dapat menangani arus yang tinggi atau beban berat, sehingga sering diaplikasikan pada mesin-mesin industri. Sedangkan motor *servo DC* biasanya

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Prinsip kerja motor servo

Motor *servo* dikendalikan dengan memberikan sinyal modulasi lebar pulsa (*Pulse Wide Modulation / PWM*) melalui kabel kontrol. Lebar pulsa sinyal kontrol yang diberikan akan menentukan posisi sudut putaran dari poros motor *servo*. Sebagai contoh, lebar pulsa dengan waktu 1,5 ms (mili detik) akan memutar poros motor *servo* ke posisi sudut 90°. Bila pulsa lebih pendek dari 1,5 ms maka akan berputar ke arah posisi 0° atau ke kiri (berlawanan dengan arah jarum jam), sedangkan bila pulsa yang diberikan lebih lama dari 1,5 ms maka poros motor *servo* akan berputar ke arah posisi 180° atau ke kanan (searah jarum jam). Lebih jelasnya perhatikan gambar dibawah ini.



Gambar 2.11 Rotasi sudut Motor *servo*

Sumber : (iqbal Maulana,dkk,2014)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Ketika lebar pulsa kendali telah diberikan, maka poros motor *servo* akan bergerak atau berputar ke posisi yang telah diperintahkan, dan berhenti pada posisi tersebut dan akan tetap bertahan pada posisi tersebut. Jika ada kekuatan eksternal yang mencoba memutar atau mengubah posisi tersebut, maka motor *servo* akan mencoba menahan atau melawan dengan besarnya kekuatan torsi yang dimilikinya (*rating torsi servo*). Namun motor *servo* tidak akan mempertahankan posisinya untuk selamanya, sinyal lebar pulsa kendali harus diulang setiap 20 ms (mili detik) untuk menginstruksikan agar posisi poros motor *servo* tetap bertahan pada posisinya. (Iqbal Maulana,dkk,2014)

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.