

RANCANG BANGUN ALAT DETEKSI KEHADIRAN ORANG

Deni Erlansyah¹, Wydyanto²
Dosen Universitas Bina Darma^{1,2}

Jalan Jenderal Ahmad Yani No.3 Palembang
Sur-el: deni@binadarma.ac.id¹, Wydyanto@binadarma.ac.id²

Abstract: Currently criminality condition has been greatly improved. This is due to lack of employment and the high prices of daily necessities that impact on increasing crime rate. Crime is not just happening on the streets, but also in housing. Many homes are visited by people who are not responsible, who then takes the valuables. This situation requires us to be more careful so as to reduce the level of crime that occurs in housing projects. The solution is that we can create a tool that can detect the presence of people who do not want. How the tool works based on microcontroller are as follows: 1) If there is a presence of people, then the sensor will detect the presence of people going to work, 2) the sensor will send writing (text) to mobile phones via Bluetooth, 3) the sensor will also enable the system alarms.

Keywords: Mikrokontroler, Sensor, Presence

Abstrak: Saat ini kondisi kriminalitas sudah sangat meningkat. Hal ini disebabkan karena kurangnya lapangan kerja dan tingginya harga kebutuhan sehari-hari yang berdampak pada peningkatan angka kriminalitas. Kriminalitas ini tidak hanya terjadi di jalanan, namun juga terjadi di perumahan. Banyak rumah yang didatangi oleh orang yang tidak bertanggung jawab yang kemudian mengambil barang-barang berharga. Keadaan ini menuntut kita untuk lebih berhati-hati sehingga mengurangi tingkat kriminalitas yang terjadi di perumahan-perumahan. Solusinya adalah kita bisa membuat alat yang bisa mendeteksi kehadiran orang yang tidak kita inginkan. Dengan kemampuan mendeteksi kehadiran orang tersebut, maka bisa mengurangi tingkat kejahatan. Cara kerja alat yang berbasis mikrokontroler dimaksud adalah sebagai berikut: 1) Jika ada kehadiran orang, maka sensor kehadiran orang akan bekerja, 2) sensor tersebut akan mengirimkan tulisan (text) ke handphone melalui Bluetooth, 3) sensor itu juga akan mengaktifkan sistem alarm (buzzer).

Kata kunci: Mikrokontroler, Sensor, Kehadiran Orang

1. PENDAHULUAN

Saat ini tingkat kejahatan semakin meningkat. Tidak hanya di jalanan saja, namun di perumahan-perumahan juga tingkat kejahatan mengalami peningkatan. Jenis kejahatan yang dimaksud adalah pencurian / perampokan. Aksi kejahatan ini terjadi karena tidak diketahuinya kehadiran orang asing di suatu rumah. Sehingga terjadilah aksi pencurian/perampokan. Seandainya ada sistem pendeteksi dini kehadiran seseorang, maka kemungkinan bisa menggagalkan aksi kejahatan tersebut. Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan alat yang dapat mendeteksi kehadiran orang/barang pada

jarak tertentu menggunakan sensor. Tetapi sensor yang ada saat ini tidak dapat membedakan antara orang atau barang. Jika terdapat benda yang menutupi sensor pada alat, maka alat akan memberitahukan bahwa di depannya terdapat benda tanpa menspesifikasi benda tersebut manusia atau barang.

Secara umum, sensor kurang baik dipakai untuk alat yang akan digunakan untuk mendeteksi orang, sebagai solusinya mungkin bisa juga menggunakan kamera yang akan bisa mendeteksi kehadiran orang. Namun jika menggunakan sensor kamera akan menimbulkan kesulitan yang tinggi dalam pemrogramannya. (Malik, 2003)

Penelitian ini bertujuan merancang sebuah alat untuk bisa mendeteksi lebih dini kehadiran orang dan memberikan peringatan (*warning*) yang bisa berupa tulisan (*text*) ke telepon selular atau berupa *alarm / buzzer* yang akan berbunyi nyaring sehingga bisa menggagalkan kemungkinan aksi pencurian tersebut. Alat yang dirancang diharapkan dapat membantu meningkatkan keamanan terutama pada gedung atau rumah.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Alat Yang Dibutuhkan

2.1.1 Mikrokontroler Arduino

Istilah *mikrokontroler Arduino* sebenarnya kurang tepat. Hal ini karena memang *Arduino* bukan nama sebuah jenis mikrokontroler. Nama *Arduino* adalah merujuk kepada sebuah board mikrokontroler yang berbasis mikrokontroler AVR buatan *Atmel* dengan diprogram menggunakan *IDE Arduino*. (Paulus, 2003). Kelahiran *arduino* memberikan angin segar bagi pecinta elektronika khususnya mikrokontroler. Hal ini tidak lain karena *arduino* ini merupakan board mikrokontroler dengan fleksibilitas yang tinggi karena dapat diprogram dengan lingkungan *OS Windows, MacOS* maupun *Linux*. Sebelumnya belum pernah ada sekalipun board mikrokontroler yang dapat berjalan pada ketiga platform *Operating System* tersebut.

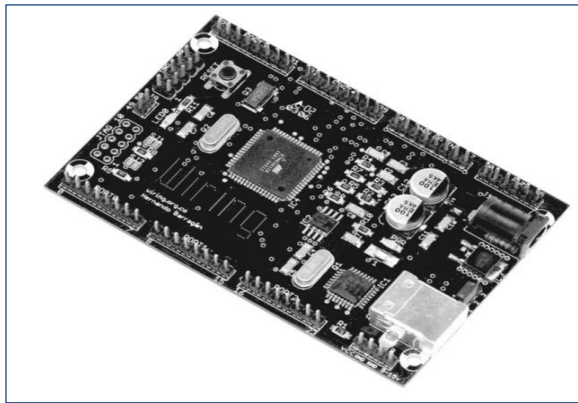
Di samping itu hal yang luar biasa dari *Arduino* adalah bahwa *arduino* bersifat *open source*. *Hardware arduino* terbuka untuk umum

sehingga siapa saja bisa/dapat membuatnya bahkan memproduksinya. Oleh karena itu saat ini berkembang istilah ORI mengacu kepada board *arduino* asli buatan *Italy* dan *Clone*/tiruan mengacu kepada *Arduino* buatan diluar buatan *Italy*. Saat ini banyak pabrikan dari China atau Amerika yang membuat *clone Arduino*. Hal ini menjadikan *Arduino* sangat terkenal di seantero dunia.

Sebenarnya board mikrokontroler seperti *arduino* sudah banyak dibuat orang namun belum ada yang bisa menyamai kesuksesan *Arduino*. Sebelum *arduino* dibuat telah ada *Basic Stamp* dari *Parallax*, *BS-24* dari *NetMedia* maupun *Handy Board* dari *MIT*. Kebanyakan mereka tidak sukses karena harganya yang mahal dan halnya mendukung *OS Windows*. Dan yang pasti hak ciptanya dipegang oleh masing-masing maker-nya tidak bersifat *open source* sebagaimana *Arduino*. Inilah yang menjadikan board-board sebelum *Arduino* tidak sukses dipasaran.

Arduino lahir di *Italy* di *Interaction Design Institute Ivera (IDII)* sebuah institusi pendidikan untuk pengembangan disain interaktif. Ini merupakan sekolah khusus yang mengajarkan cara orang berinteraksi dengan alat digital, system dan lingkungan. Pada tahun 2001 sebuah proyek bernama *Processing* telah dibuat oleh *Casey Reas* dan *Benjamin Fry* yang berupaya agar orang tanpa kemampuan memprogram bisa membuat sistem yang mudah dan cepat untuk menampilkan visualisasi grafis pada layar komputer. Proyek ini memberikan pemakai *digital sketchbook* untuk mencoba ide dan bereksperimen dengan waktu yang sangat singkat. Terinspirasi oleh *Processing*, pada

tahun 2003 Hernando Barragan mulai menciptakan board mikrokontroler yang dinamakan *Wiring*. *Board* ini merupakan cikal bakal Arduino. Penciptaan *Wiring* yang diinspirasi oleh *Processing* adalah untuk mengenalkan teknologi *mikrokontroler* kepada disainer, artis, dan orang yang tidak memiliki kemampuan teknis agar bisa membuat alat berbasis *mikrokontroler* (Agfianto, 2002).



Gambar 1. Board Wiring

Board Wiring berharga lebih murah dari pada *board mikrokontroler PIC* atau *Basic Stamp*, namun tetap saja dirasa masih mahal untuk pelajar. Hal ini menjadikan *Wiring* kurang sukses. Pada tahun 2005 proyek Arduino dimulai karena kebutuhan akan alat yang mudah dan murah untuk pembelajaran digital untuk proyek-proyek bagi murid *Interaction Design* di Itali. Nama *Arduino* sendiri diberikan oleh Massimo Banzi dan David Cuartielles dari asal nama *Arduin of Ivera* seorang Raja Italia.

2.1.2 Port Pada Arduino

Board Arduino memiliki 3 jenis port yaitu *Port Digital* D0 ~ D13, *Port Analog* A0 ~ A5 dan *Port Power*. Port adalah bagian dari Arduino

yang dapat dihubungkan dengan dunia luar melalui sensor atau *actuator* (penggerak).

1) Port Digital

Port Digital adalah port pada Arduino yang dapat disetting sebagai port masukan, maupun sebagai port keluaran. Port ini bila disetting sebagai masukan bisa menerima tegangan 0 Volt (*ground*) atau 5 Volt. Tegangan-tegangan diluar kedua tegangan tersebut tidak dapat diterima. Bila disetting sebagai port keluaran akan dapat mengeluarkan tegangan 0 Volt (*ground*) atau tegangan 5 Volt.

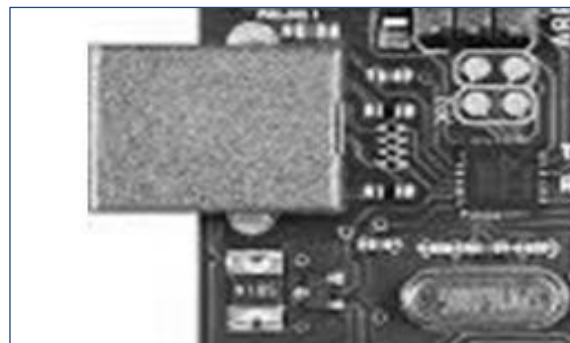
2) Port Analog

Port analog adalah port pada Arduino yang dapat menerima tegangan Analog. *Port analog* ini hanya bersifat sebagai port masukan. Tegangan analog yang didapat diterima besarnya dari 0 Volt sampai 5 Volt. Anda harus tahu perbedaan antara port digital dengan port analog. Jadi misalnya anda memiliki tegangan 2 Volt misalnya dapat dihubungkan dengan *port Analog*. *Port analog* biasanya digunakan untuk menghubungkan alat-alat analog ke arduino. Alat analog adalah alat yang dapat mengeluarkan tegangan antara 0 sampai 5 Volt. Berbeda dengan alat digital yang dapat mengeluarkan tegangan 0 Volt atau 5 Volt.

3) Port Power

Port power adalah port yang memberikan keluaran berupa daya listrik. Pada *port power* ini terdapat :1) *Vin* – artinya port ini mengeluarkan tegangan sama dengan tegangan masukan yang diberikan kepada Arduino. Bila anda menyuplai arduino dengan tegangan 9 Volt, maka *Vin* akan sebesar 9

Volt. Bila anda menyalakan arduino dengan tegangan 12V maka V_{in} akan sebesar 12Volt, 2) GND – Ground, 3) GND – Ground, 4) 5 Volt – Port ini mengeluarkan tegangan terregulasi 5 Volt, 5) 3,3 Volt– Port ini mengeluarkan tegangan terregulasi 3,3 Volt, 6) Reset – masukan reset untuk mereset Arduino



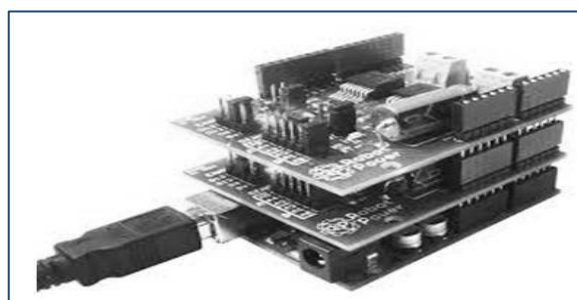
Gambar 2. Konektor USB

2.1.3 Power Supply dan USB

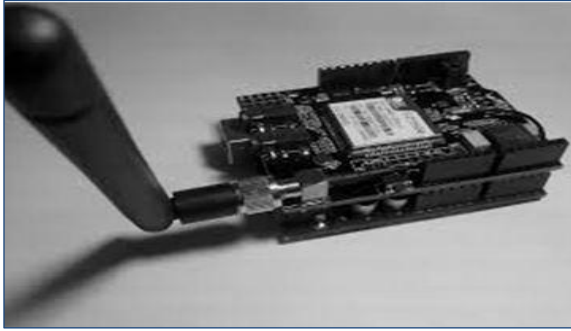
Board arduino ini bekerja pada tegangan 5 Volt. Oleh karena itu anda dapat menyalakan arduino ini dengan tegangan 7 Volt ~ 12 Volt. Didalam board arduino telah terdapat *ic regulator* yang akan merubah tegangan input tersebut menjadi tegangan 5 Volt. Untuk menyalakan arduino bisa dilakukan dengan 2 cara: 1) Menyalakan dengan kabel USB, yaitu Kabel USB selain dipakai untuk memasukkan program/sketch ke arduino, juga bisa menyalakan arduino dengan tegangan 5 Volt. Bila anda belum punya power supply misalnya dan akan mencoba arduino, maka anda dapat menggunakan kabel USB untuk menyalakan arduino dengan tegangan 5 Volt. Saat dinyalakan dengan kabel USB pastikan bahwa beban arduino tidaklah terlalu berat. Misalnya beban hanya lampu led atau motor kecil. Namun jika bebannya berat tidak disarankan dengan daya dari kabel USB, dan 2) Menyalakan dengan Konektor Daya, Sesungguhnya untuk menyalakan arduino adalah melalui konektor daya. Besarnya tegangan yang dapat diberikan adalah 7Volt sampai 12 Volt. Anda dapat menggunakan baterai kotak 9 Volt atau menggunakan power supply dinding atau menggunakan catu daya SMPS (*Switching Mode Power Supply*).

2.1.4 Arduino Shield

Arduino memiliki kemampuan ekspansi alat. Maksudnya dengan sebuah *board arduino* anda bisa membuat aneka alat hanya dengan mengganti *shield*. *Shield* adalah *board* tambahan yang dapat dipasangkan pada board arduino sehingga arduino akan menjadi alat khusus. Misalnya memasang *shield motor* ke *board arduino* maka arduino akan memiliki kemampuan untuk mengontrol motor, memasang *shield MP3* ke arduino, maka arduino akan dapat memainkan music MP3, mengirim SMS dari arduino dengan menggunakan *shield GSM* dan banyak lagi ekspansi yang dapat dilakukan oleh arduino. Hal-hal tersebut diatas merupakan sebagian alasan mengapa board arduino mengubah desain dari menggunakan *header male* diubah menjadi *header female* adalah supaya dapat dipasang aneka ragam *shield*.



Gambar 3 Arduino (Paling Bawah) dan Dipasang 2 Shield



Gambar 4. Contoh shield GSM

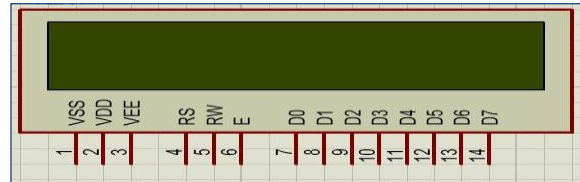
2.1.5 Liquid Crystal Display (LCD)

Menurut Sujadi (2005), LCD merupakan penampil yang saat ini banyak dipakai dalam peralatan kontrol. Hal ini tidak lain karena tampilan alat menjadi lebih professional. Harga LCD juga semakin murah hingga terjangkau oleh kalangan mahasiswa. Salah satu kendala adalah bahwa untuk menggunakan LCD harus dihubungkan dengan sebuah sistem mikrokontroler. Hal ini tidak lain karena pada LCD juga terdapat sebuah sistem *controller built-in*. LCD banyak dibuat oleh pabrikan-pabrikan elektronik baik skala kecil maupun besar seperti Hitachi, Optrex, Amperex dan Epson. Walaupun banyak pembuat LCD tersebut, namun kontroler yang digunakan adalah sama yaitu HD44780 buatan Hitachi. Hal ini mengakibatkan walaupun pembuatnya berbeda, namun saling kompatibel. Secara umum sebuah LCD memiliki jumlah pin 14 sampai 16 buah. Pin-pin tersebut dapat dikelompokkan sebagai *pin power supply*, *pin data*, *pin kontrol* dan *pin backlight*.



Gambar 5. Liquid Crystal Display

Pada proyek ini kita akan menggunakan LCD dengan ukuran 16x2. 16 adalah jumlah karakter sedangkan 2 adalah jumlah baris. Sehingga LCD 16x2 akan memiliki 2 baris dengan 16 karakter tiap barisnya. LCD ini memiliki total 16 konektor dimana masing-masing konektor kegunaannya adalah sebagai berikut.



Gambar 6. Pin Out LCD

Adapun kegunaan masing-masing pin pada LCD adalah sebagai berikut. a) Vss – dihubungkan dengan *Ground*, b) Vdd – dihubungkan dengan +5V, c) Vee – dihubungkan dengan *Teg Referensi* untuk pengatur kontras, d) RS - *pena control* LCD, e) R/W – *pena control* LCD, f) E – *pena control* LCD, g) D0~D7 – *pena Data* LCD, h) +LED – dihubungkan dengan +5V untuk *backlight*, i) – LED – dihubungkan dengan *ground* untuk *backlight*.

2.1.6 Sensor PIR (*Passive Infra Red*)

Sensor yang digunakan untuk mendeteksi kehadiran orang adalah sensor PIR (*Passive Infra Red*). Namun tentu saja sensor ini tidak bisa mendeteksi apakah seseorang akan berniat jahat atau tidak. Cara kerja sensor ini adalah dengan mendeteksi kehadiran tingkat radiasi infra merah. Sebagaimana diketahui bahwa panas tubuh manusia memancarkan sinar infra merah yang tidak tampak. Sinar ini intensitasnya sangat kecil, namun dapat dideteksi oleh sensor PIR tersebut. Jika terdeteksi adanya pancaran

sinar infra merah, maka *output* dari sensor tersebut akan aktif. Bentuk dari sensor PIR tersebut adalah sebagai berikut.

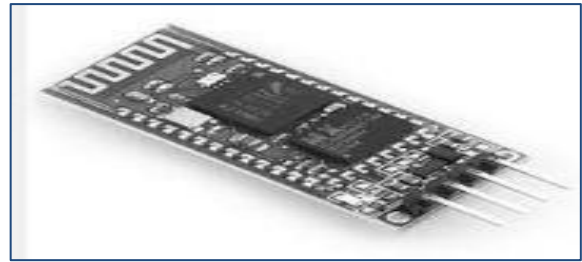


Gambar 7. Sensor PIR

Sensor ini biasanya digunakan dalam perancangan detektor gerakan berbasis PIR. Karena semua benda memancarkan energi radiasi, sebuah gerakan akan terdeteksi ketika sumber infra merah dengan suhu tertentu (misal: manusia) melewati sumber infra merah yang lain dengan suhu yang berbeda (misal: dinding), maka sensor akan membandingkan pancaran infra merah yang diterima setiap satuan waktu, sehingga jika ada pergerakan maka akan terjadi perubahan pembacaan pada sensor. Sensor PIR terdiri dari beberapa bagian yaitu a) Lensa *Fresnel*, b) Penyaring Infra Merah, c) Sensor *Pyroelektrik*, d) Penguat *Amplifier*, e) Komparator.

2.1.7 Module Bluetooth

Komunikasi dengan menggunakan *Bluetooth* saat ini sedang menjadi *trend*. Teknologi *Bluetooth* dikembangkan untuk menggantikan teknologi komunikasi dengan menggunakan sinar infra merah. Menurut Sujadi (2005) keuntungan menggunakan *Bluetooth* daripada infra merah adalah Sinar infra merah bersifat *Line of Sight* (harus lurus) antar ke dua alat dan jaraknya pendek.



Gambar 8. Module Bluetooth

Sedangkan teknologi *Bluetooth* berbasis radio tidak diperlukan *line of sight* artinya antar 2 alat tidak perlu harus lurus posisinya (posisi apa saja bisa). Jarak jangkauan lebih panjang yaitu sekitar 10 meter. Pada perancangan alat ini, teknologi *Bluetooth* akan digunakan untuk mengirimkan tulisan/*text* dari alat pendeteksi kehadiran orang ke *handphone*. Pada *handphone* harus dijalankan program khusus yaitu difungsikan sebagai terminal yang bisa menerima tulisan/*text*. Dan yang terpenting, *handphone* yang digunakan harus memiliki fasilitas *Bluetooth*.

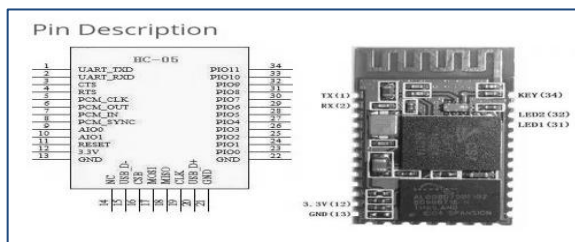
2.1.8 Module Bluetooth HC-05

Sistem mikrokontroler umumnya tidak terintegrasi dengan *Bluetooth*. Oleh karena itu agar bisa berkomunikasi dengan alat berbasis *Bluetooth*, maka kita harus menambahkan alat tambahan berupa module *Bluetooth* pada sistem mikrokontroler. Salah satunya adalah *module HC-05*.

HC-05 Adalah sebuah modul *Bluetooth SPP (Serial Port Protocol)* yang mudah digunakan untuk komunikasi serial *wireless* (nirkabel) yang mengkonversi *port serial* ke *Bluetooth*. HC-05 menggunakan modulasi *bluetooth V2.0 + EDR (Enhanced Data Rate)* 3

Mbps dengan memanfaatkan gelombang radio berfrekuensi 2,4 GHz.

Modul ini dapat digunakan sebagai *slave* maupun *master*. HC-05 memiliki 2 mode konfigurasi, yaitu *AT mode* dan *Communication mode*. *AT mode* berfungsi untuk melakukan pengaturan konfigurasi dari HC-05. Sedangkan *Communication mode* berfungsi untuk melakukan komunikasi *bluetooth* dengan piranti lain. Dalam penggunaannya, HC-05 dapat beroperasi tanpa menggunakan *driver* khusus. Untuk berkomunikasi antar *Bluetooth*, minimal harus memenuhi kondisi berikut: a) Komunikasi harus antara *master* dan *slave*, b) *Password* harus benar (saat melakukan pairing), c) Jarak sinyal dari HC-05 adalah 10 meter, dengan kondisi tanpa halangan.



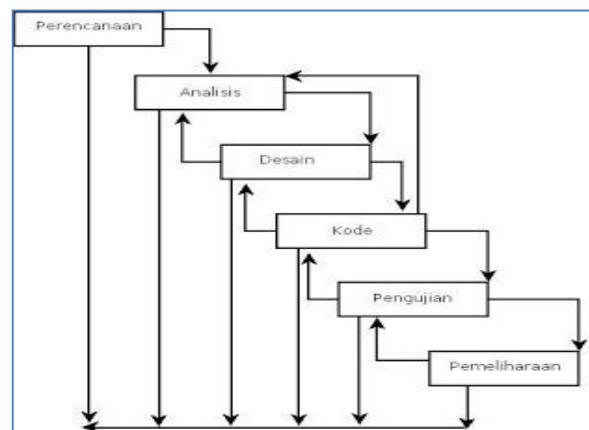
Gambar 9. Module Bluetooth HC-05

Adapun spesifikasi dari HC-05 adalah: *Hardware*: Sensitivitas -80dBm (Typical), Daya transmit RF sampai dengan +4dBm, Operasi daya rendah 1,8V – 3,6V I/O, Kontrol PIO, antarmuka UART dengan baudrate yang dapat diprogram, Dengan antenna terintegrasi. *Software*: *Default baudrate* 9600, Data bit: 8, Stop bit = 1, *Parity*: No Parity, Mendukung *baudrate*: 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400 dan 460800, Auto koneksi pada saat *device* dinyalakan (*default*), *Auto reconnect* pada menit ke 30 ketika hubungan putus karena range koneksi.

2.2 Metode Perancangan

Perangkat lunak sudah lama menjadi bagian dari masyarakat modern, perangkat lunak menjadi alat yang mengendalikan pengambilan keputusan di dalam dunia bisnis, berfungsi sebagai dasar dari semua bentuk pelayanan atau penelitian keilmuan modern dan sudah banyak dilekatkan dalam segala bentuk sistem, misalnya sistem transportasi, medis, telekomunikasi, militer, proses industri, hiburan (Pressman, 1997). Saat ini suatu organisasi sangat bergantung dari perangkat lunak sebagai akibat dari berkembangnya teknologi komputer.

Perangkat lunak sangat membantu dalam melakukan suatu proses bisnis yang kompleks menjadi lebih mudah, cepat dan efisien. Selain untuk proses bisnis perangkat lunak sangat populer digunakan untuk permainan. Metode pengembangan sistem sekuensial linier atau yang sering disebut juga dengan siklus kehidupan klasik atau model air terjun (*waterfall model*) memberikan sebuah pendekatan pengembangan sistem yang sistematis dan sekuensial, dimulai pada fase perencanaan sistem, analisis, desain, kode, pengujian, dan pemeliharaan.



Gambar 10. Model Sekuensial Linier

Tahapan perancangan dan pembangunan sistem dengan metode sekuensial linier adalah sebagai berikut.

1) Perencanaan atau rekayasa dan pemodelan system.

Pada fase ini dilakukan identifikasi sistem, studi kebutuhan pengguna, dan studi kelayakan sistem baik secara teknis maupun teknologi serta penjadwalan pengembangan sistem.

2) Analisis kebutuhan perangkat lunak.

Pada fase ini pengumpulan kebutuhan diintensifkan dan difokuskan pada sistem yang akan dibangun meliputi identifikasi domain informasi, tingkah laku sistem, unjuk kerja, dan antarmuka sistem. Kebutuhan untuk sistem didokumentasikan dan dikonsultasikan lagi dengan pengguna.

3) Desain

Fase ini difokuskan pada proses desain struktur data, arsitektur sistem, representasi interface, dan algoritma program.

4) Kode

Setelah proses desain selesai maka hasilnya harus diterjemahkan kedalam bentuk program komputer yang kemudian menghasilkan suatu sistem.

5) Pengujian

Pengujian dilakukan untuk menemukan kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi pada proses pengkodean serta memastikan bahwa *input* yang dibatasi memberikan hasil yang sesuai dengan kebutuhan.

6) Pemeliharaan

Proses ini dilakukan setelah sistem yang dihasilkan disampaikan kepada pengguna, terutama jika sistem mengalami permasalahan

yang belum ditemukan pada saat proses pengujian, permasalahan ini dapat berkaitan dengan permintaan pengguna yang membutuhkan perkembangan fungsional sistem maupun adanya penyesuaian dengan lingkungan eksternal seperti adanya perubahan periperal atau perubahan sistem operasi. Fase pemeliharaan akan mengakibatkan pengembang mengaplikasikan lagi setiap fase pengembangan sistem mulai dari awal, namun tidak membuat sistem yang baru.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perancangan Perangkat Keras

Sebelum membuat sebuah alat berbasis *mikrokontroler*, maka harus disediakan terlebih dahulu rangkaian dasar *mikrokontroler*. Rangkaian ini akan berisi mikrokontroler dan komponen pendukung dasar yang diperlukan mikrokontroler tersebut agar dapat bekerja.

Untuk membuat perangkat keras (*hardware*) alat ini diperlukan komponen sebagai berikut.

1) *Board Arduino Uno*

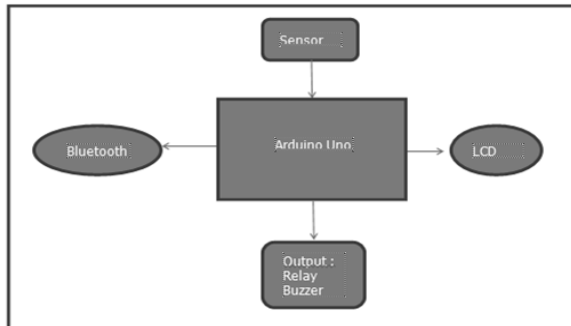
2) *Shield Konektor* (utk menghubungkan dengan LCD, sensor *PIR*, *Relay*, *module Bluetooth* dll)

3) *Power Supply SMPS 12 Volt*

4) *Board Relay*

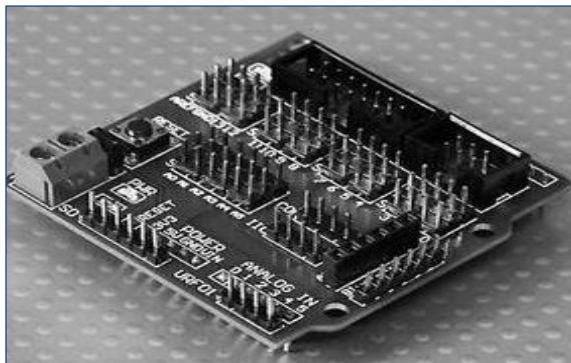
5) *Buzzer*

Blok diagram alat untuk mendeteksi kehadiran orang adalah sebagai berikut.



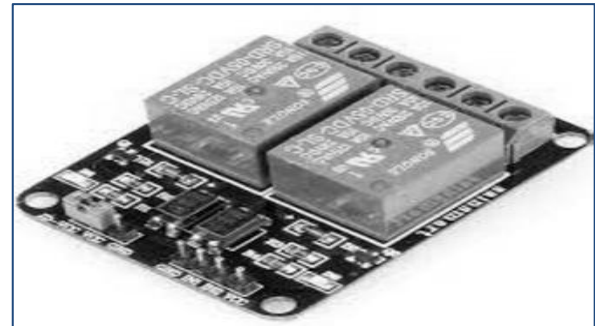
Gambar 11. Blok Diagram Alat

Board *Arduino Uno* tidak perlu dibuat sendiri karena telah tersedia di pasaran dengan harga yang terjangkau. Yang perlu dibuat adalah *shield* untuk konektornya. *Shield* ini nantinya digunakan untuk menghubungkan antara *Arduino* dengan *LCD*, *module bluetooth* dan *Relay*. Penggunaan *shield* adalah dikarenakan header yang dipakai *Arduino* adalah *female*. Dikawatirkan jika langsung mengkoneksikan kabel ke *arduino*, sambungan mudah bergoyang/kurang kuat sehingga jalan keluaranya adalah menggunakan *shield* tersebut.



Gambar 12 *Shield I/O* Sebelum Dipasang Header Male

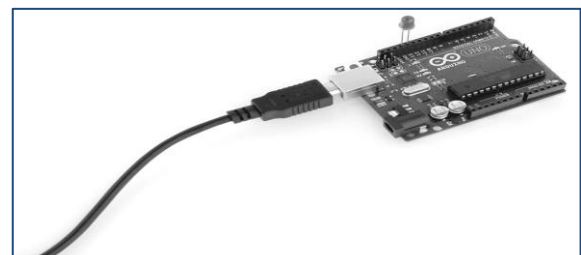
Rangkaian relay tidak perlu dibuat karena sudah banyak tersedia di pasaran. Adapun untuk menghubungkan antara *arduino* dengan board *relay* dapat digunakan kabel *Point to Point* seperti pada gambar 13.



Gambar 13. *Module Relay*

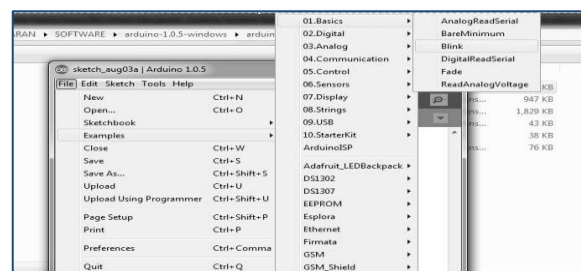
3.2 Mengunduh *Download Sketch/Firmware*

Setelah *Power supply* dan *Arduino Uno* dipasang pada *Box Project*, maka selanjutnya adalah mengisikan *sketch/program/firmware* ke dalam *arduino Uno* tersebut. Maka harus dihubungkan antara *Arduino Uno* dengan Komputer (*laptop*) menggunakan kabel USB (sebagaimana yang biasa dipakai pada *printer*).



Gambar 14 Menghubungkan Laptop dengan *Arduino Uno*

Setelah dihubungkan dengan *Arduino*, maka *sketch* dapat diupload ke dalam *arduino*. Sebagai test, upload *sketch blink* ke *arduino* dan dapat dilihat *arduino* bekerja dengan baik.



Gambar 15. Mengupload *Sketch Blink*

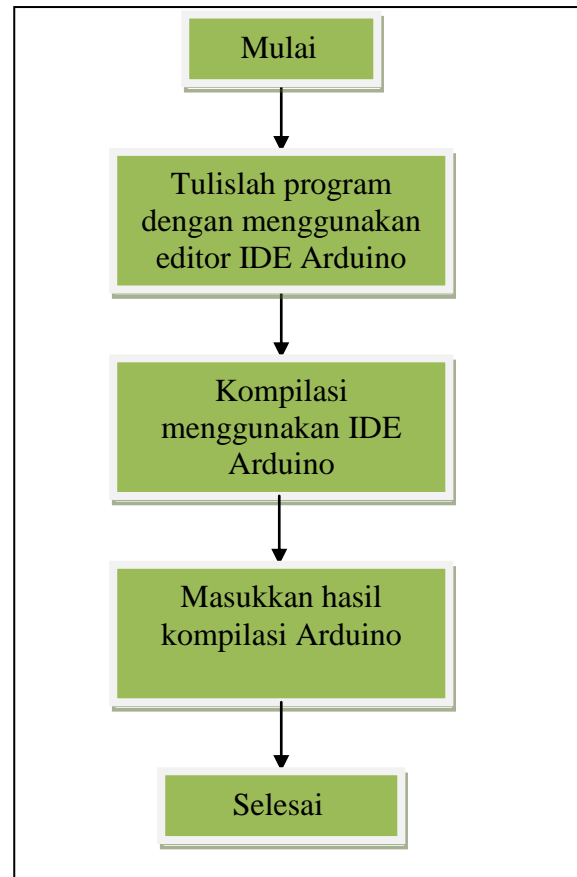
Setelah *sketch blink* selesai diupload maka hasilnya adalah bahwa led yang terpasang pada port D13 harus berkedip yang menandakan bahwa alat bekerja dengan baik. Adapun *sketch blink* adalah sebagai berikut.

```

/*
  Blink
  Turns on an LED on for one
  second, then off for one
  second, repeatedly.
  This example code is in the
  public domain.
  */
// Pin 13 has an LED connected
// on most Arduino boards.
// give it a name:
int led = 13;
// the setup routine runs once
// when you press reset:
void setup() {
  // initialize the digital
  // pin as an output.
  pinMode(led, OUTPUT);
}
// the loop routine runs over
// and over again forever:
void loop() {
  digitalWrite(led, HIGH); //
  turn the LED on (HIGH is the
  voltage level)
  delay(1000); //
  wait for a second
  digitalWrite(led, LOW); //
  turn the LED off by making the
  voltage LOW
  delay(1000); //
  wait for a second
}

```

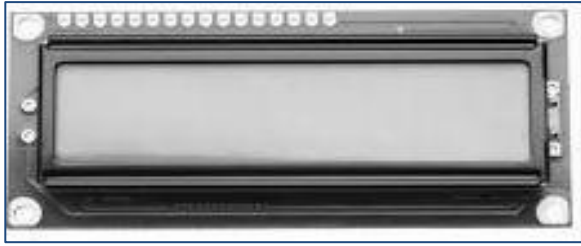
Ada beberapa tahap yang diperlukan untuk mendownload *firmware* kedalam mikrokontroler. Tahap-tahap ini harus dijalankan secara berurutan. Adapun urutan tahap tersebut adalah sebagai berikut.



Gambar 16. Flowchart Proses Pengisian Program ke Mikrokontroler

3.3 Menghubungkan dengan LCD

Alat yang dirancang, dalam pengoperasiannya akan dilengkapi dengan LCD untuk menampilkan kondisi alat. LCD yang akan dipakai adalah LCD dengan ukuran 16 x 2 (16 karakter 2 baris). LCD ini akan dihubungkan dengan sistem *microcontroller* dengan menggunakan sistem 4 bit agar tidak terlalu banyak *port microcontroller* yang dipakai. Total *port microcontroller* yang dipakai untuk berhubungan dengan LCD adalah 6 jalur I/O.

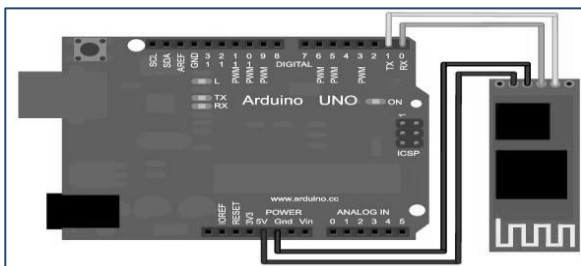


Gambar 17. Liquid Crystal Display

Dengan adanya LCD ini maka alay yang dibangun dapat menampilkan kondisi alat ke layar LCD. Dengan demikian maka akan didapatkan alat yang lebih professional dan memudahkan untuk pengoperasiannya.

3.4 Pengujian Arduino Uno

Alat yang dirancang menggunakan mikrokontroler Arduino Uno sebagai pengontrol utamanya, maka sebelum mulai membangun rangkaian yang lebih besar, rangkaian sistem mikrokontolernya harus sudah dalam kondisi bekerja dengan baik.



Gambar 18. Arduino Uno dan HC05

Pengujian sistem yang dilakukan dapat dilakukan dengan rangkaian yang sederhana. Bahkan juga tanpa komponen pendukung yang lain juga dapat dilaksanakan. Yang terpenting adalah memasukkan program kedalam mikrokontoler dan melihat kerja mikrokontroler tersebut apakah telah sesuai dengan program.

Jika kerja mikrokontroler telah sesuai dengan program yang dimasukkan, maka berarti sistem mikrokontroler tersebut dapat dikatakan dalam kondisi benar. Untuk menguji Arduino Uno dapat menggunakan *sketch blink* seperti yang telah dijelaskan diawal. Bila setelah *diupload sketch blink* ke dalam arduino dan LED yang terhubung dengan D13 berkedip, maka dapat dipastikan bahwa sistem arduino tersebut dalam keadaan yang baik (bekerja dengan normal). Harus diingat port D13 telah dipasang dengan LED SMD pada board arduino sehingga untuk mengecek arduino tidak perlu lagi memasang led pada port D13 (bila telah dipasang maka led tersebut akan ikut berkedip).

3.5 Pengujian pada Sistem Keseluruhan

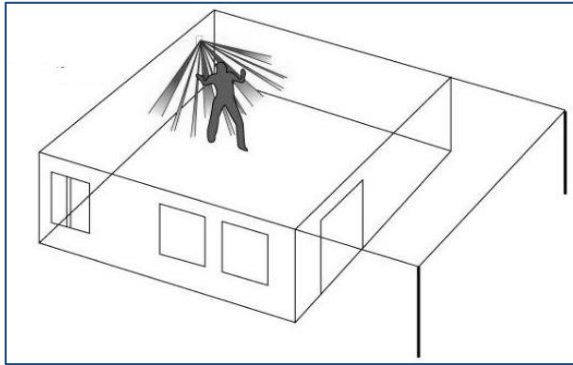
Setelah pengujian pada sistem mikrokontroler dilakukan dan berhasil dengan baik, kini saatnya untuk melakukan pengujian secara keseluruhan. Namun agar keseluruhan tampilan alat menarik, maka tidak lupa untuk menambahi alat dengan LCD (*Liquid Crystal Display*).



Gambar 19. Prototipe Alat

Setelah semua sistem dihubungkan yaitu sistem catudaya, sistem minimum mikrokontroler *arduino uno* dan LCD, maka

pengujian cukup dilakukan dengan cara memasukkan *sketch* yang telah dibuat kedalam mikrokontroler *arduino uno*. Kemudian pasang sensor PIR sedemikian rupa disuatu ruang agar keseluruhan ruang tersebut dapat *discover* dengan baik oleh sensor PIR tersebut.



Gambar 20. Contoh pemasangan PIR

Yang perlu diperhatikan adalah bahwa pemasangan sensor PIR diharapkan dapat mendeteksi keseluruhan ruangan yang hendak diawasi. Sehingga jika ada kehadiran orang dimanapun dalam ruang tersebut akan dapat terdeteksi oleh sensor PIR tersebut.

Kemudian lakukan percobaan dengan memasuki ruangan tersebut. Jika ada orang yang memasuki ruangan tersebut, maka di telepon seluler (*Handphone*) akan segera mendapat kiriman tulisan yang berupa peringatan adanya penyusup diruangan tersebut, dan tidak lama kemudian sistem *alarm/buzzer* akan berbunyi.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang dilakukan dan sesuai dengan tujuan dan manfaat dari penelitian maka dapat direalisasikan suatu rancangan alat menjadi alat yang benar-benar

aplikatif yang dapat diterapkan secara nyata dalam kehidupan sehari-hari. Alat yang dihasilkan dapat digunakan sebagai peralatan pengamanan dalam ruangan terutama dalam mengantisipasi tindak kejahatan dalam ruangan. Implementasi terhadap perangkat pengamanan tersebut dapat menjadi evaluasi untuk mengetahui kekurangan dari perangkat tersebut, yang selanjutnya akan dapat diperbaiki dan ditingkatkan kemampuan dari perangkat tersebut.

DAFTAR RUJUKAN

- Agfianto, Putra E. 2002. *Belajar Mikrokontroler AT89C51/52/55 Teori dan Aplikasi*. Penerbit Gava Media. Yogyakarta.
- Malik. 1997. *Mikrokontroler MCS-51*. Rachmad Setiawan. Penerbit Graha Ilmu. Tahun 2006 *Bereksperimen dengan mikrokontroler 8031*. PT.Elex Media Komputindo. Jakarta.
- Paulus, Andi. 2003. *Teknik Antar Muka dan Pemrograman Mikrokontroler AT89C51*. Penerbit Elex Media Komputindo. Jakarta.
- Pressman, Roger S. 1997. *Software Engineering: A Practitioner's Approach*, McGraw-Hill. Inc. New York.
- Sujadi. 2005. *Teori & Aplikasi Mikrokontroler; Aplikasi pada mikrokontroler AT89C51*. Penerbit graha Ilmu. Yogyakarta.