**BAB I**

**PENDAHULUAN**

* 1. **Latar Belakang**

Pada saat ini kita sudah tidak asing lagi dengan istilah *‘Smart Home’* atau rumah pintar. Rumah pintar adalah sistem pengontrolan rumah terpadu yang fungsinya sangat sesuai dengan fungsi utama teknologi yakni mempermudah dan membatu menyelesaikan kebutuhan manusia secara efisien. Hal ini terlihat dari banyaknya hasil survey yang menyatakan bahwa sistem pengontrolan rumah terpadu ini sudah menjadi kebutuhan mayarakat modern saat ini.

Otomatisasi yang ditawarkan oleh konsep dari smart home sangat diperlukan oleh masyarakat modern yang kini tak dapat terpisahkan dengan teknologi mobile. Tapi para pengggemar smart home sangat setuju bahwa keamanan adalah fitur utama yang paling penting dari smart home dikarenakan total aktifitas di luar rumah masyarakat modern saat ini mencapai 60%. Rumah merupakan suatu tempat yang dipergunakan sebagai tempat untuk melakukan aktifitas sehari - hari, yang diantaranya sebagai tempat untuk menyimpan barang seperti peralatan rumah tangga, alat- alat perkantoran, berkas - berkas, benda berharga dan surat – surat berharga atau yang berhubungan dengan kebutuhan pokok pemilik rumah tersebut.

Saat ini begitu banyak kita mendengar tindak kriminal pencurian terjadi dan yang menjadi sasarannya adalah rumah dengan tingkat keamanan yang rendah. Hal ini mungkin bisa dicegah dengan adanya tindakan preventif dari pihak keamanan dalam hal ini kita melihat contoh dari rumah yang memiliki pengawas keamanan seperti contohnya satpam, tapi untuk rumah yang tidak mempunyai pengawas keamanan menjadi rentan akan tindak kejahatan. Dengan adanya hal tersebut maka diperlukan suatu sistem pengamanan rumah yang sesuai dengan perkembangan teknologi.

Pada akhir tahun 2013 Samsung mengeluarkan rancangan awal konsep smart home, dimana konsep ini menggunakan media Android sebagai pengendali dan wifi/internet sebagai media perantara. salah satu fitur keamanan yang ditawarkan yaitu monitoring lewat ip cam, yang kemudian pada akhir tahun 2014 terciptalah Smart Gateway milik Samsung yang sudah mulai dijual dipasaran.

Dengan melihat tingkat kebutuhan masyarakat modern khususnya untuk keamanan rumah wilayah Manado saat ini mengenai pemanfaatan teknologi terpadu dan seiring berkembangnya pengguna android device dan pembangunan perumahan – perumahan baru, penulis ingin merancang dan membuat sistem pengontrolan keamanan rumah menggunakan device android sebagai media control dengan media perantara wifi dan mikrokontroler Arduino Uno sebagai otak dari sistem.

* 1. **Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang permasalahan diatas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana membuat suatu sistem yang memungkinkan penghuni rumah melakukan pengontrolan keamanan untuk cctv yang saling berkomunikasi dengan sensor gerak hanya dengan menggunakan satu media pengontrol saja yakni Device Android ?
2. Bagaimana dapat membuat sebuah aplikasi Android yang dapat berkomunikasi dengan Arduino dan cctv secara nirkabel menggunakan WiFi serta dapat menampilkan keadaan rumah secara real time danbisa mengcapture image atau gambar keadaan rumah yang akan terkirim pada PC?
3. Bagaimana membuat Arduino Uno menjadi ‘otak’ dari sistem yang menerima dan memproses perintah dari penghuni rumah yang menggunakan Device Android ?
   1. **Batasan Masalah**

Untuk lebih fokusnya pelaksanaan penelitian ini, maka permasalahan yang hendak diteliti hanya dibatasi pada :

1. Pembuatan aplikasi Android dengan menggunakan Eclipse IDE.
2. Pembuatan program untuk Arduino Uno berbasis C menggunakan IDE Arduino.
3. Program yang berjalan pada perangkat Android (*apk*) terhubung secara nirkabel dengan Arduino Uno menggunakan module Ethernet Shield dan wifi router.
4. Pengontrolan aplikasi terhadap security alert atau peringatan keamanan menggunakan sensor gerak yang terintegrasi dengan cctv
5. Jarak maksimum objek yang masih dapat terdeteksi oleh sensor ini adalah 5 meter pada sudut 0˚ (posisi lurus kedepan dari sesnor). Lebar rentang sudut deteksi sensor ini adalah 60˚ (30˚ ke kiri dan -30˚ ke kanan pada arah horizontal, dan 30˚ ke atas dan 30˚ ke bawah pada arah vertical).
6. Sensor PIR 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. Untuk objek selain dari manusia bisa terdeteksi namun dengan tingakat akurasi 60%.
7. Lama waktu delay pada sensor setelah mendeteksi adanya gerakan antara 1 -2.5 detik.
   1. **Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian sistem ini ialah sebagai berikut :

1. Membuat pegontrolan terhadap output - output yang digunakan agar dapat dilakukan dengan menggunakan satu perangkat yaitu Device Android.
2. Jarak pengontrolan aplikasi Android terhadap Arduino sejauh -+ 150 meter
3. IPCam dapat mengirimkan gambar ke alplikasi dengan jrak terjauh -+100 meter dengan jumah gambar FPS(Frame Per Second) yang berhasil dikirimkan adalah 25 FPS pada jarak normal dan 1-3 FPS pada jarak terjauh.
4. Hasil capture gambar dari IPCam dapat diakses melalui aplikasi FTP (File Transfer Protocol) melalui FTP server pada laptop dan FTP Client pada Device Android.
5. Lamanya delay yang terjadi saat Arduino memproses perintah dari Android ketika proses pendeteksian gerakan oleh sensor PIR adalah 1-2,5 detik.
   1. **Manfaat penelitian**

Manfaat dari penelitian ini sendiri intinya adalah mempermudah kinerja manusia dalam hal pengontrolan dalam rumah dengan menggunakan device Android sebagai media control dan mikrokontroler Arduino sebagai otak dari sistem yang akan memproses perintah yang masuk dari user melalui device Android. Dengan sistem ini memungkinkan penghuni rumah melakukan pengontrolan terhadap keadaan dalam rumah dengan menggunakan device Android.

* 1. **Metodologi penelitian**

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, penulis menggunakan beberapa metode penelitian sebagai berikut :

1. Studi Lapangan

Metode ini dilakukan penulis untuk mendesain, merancang, menguji, dan mengimplementasikan alat dan aplikasi yang penulis buat dengan melakukan uji coba langsung pada output output yang akan digunakan.

1. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk mencari referensi yang dapat dijadikan dasar kajian dan landasan teori yang mendukung data- data informasi sebagai acuan dalam melakukan perencanaan, pembuatan dan percobaan pada alat maupun laporan Tugas Akhir ini.

* 1. **Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan terdiri dari 5 bab yang terdiri dari :

1. BAB 1 : bagian pertama adalah pendahuluan, bagian ini diuraikan latar belakang penelitian, permasalahan – permasalahan yang ada pada penelitian, tujuan penelitian serta batasan dan ruang lingkup dari penelitian. Dan bagian akhir bab ini diuraikan sistematika penyajian laporan penelitian.
2. BAB 2 : bagian kedua tentang landasan teori dalam pembuatan tugas akhir ini yang membahas tentang device android, dasar pemrogramannya, mikrikontroler Arduino Uno, Ethernet Shield, Sensor Pir, Motor Servo, media komunikasi wifi dan Ip Camera.
3. BAB 3: bagian ini memaparkan tentang perancangan sistem
4. BAB 4: bagian ini tentang informasi dari hasil uji coba dan implementasi terhadap alat yang telah dibuat.
5. BAB 5: menyajikan kesimpulan serta saran yang bisa digunakan sebagai dasar dalam pengembangan alat ini untuk kedepannya.

**BAB II**

**LANDASAN TEORI**

**2.1 Android**

Android adalah sistem operasi berbasis Linux yang dirancang untuk perangkat seluler layar sentuh seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android, Inc. didrikan di Pablo alto, California pada tahun 2003 oleh Andy Rubin (pendiri Danger), Rich Miner (pindiri Wildfire Ciommunications, Inc.), Nick Sears (mantan VP T-Mobile), dan Chris White (kepala pengembangan antarmuka WebTV) untuk mengembangkan “perangkat seluler pintar yang lebih sadar akan lokasi dan preferensi penggunanya”. Tujuan awal pengembangan Android adalah untuk mengembangakan sebuah sistem operasi canggih yang diperuntukkan bagi kamera digital, namun kemudian disadari bahwa pasar untuk perangkat tersebut tidak cukup besar, dan pengembangan Android lalu dialihkan bagi pasar telepon untuk menyaingi Symbian dan Windows Mobile (iPhone Apple belum dirilis pada saat itu). Meskipun para pengembang Android adalah pakar- pakar berpengalaman, Android Inc. dioperasikan secara diam-diam, hanya diungkapkan bahwa para pengembang sedang menciptakan sebuah perangkat lunak yang diperuntukkan bagi telepon seluler.

**2.1.1 Versi Android**

1. Android 1.0 (API level 1)

Android 1.0, versi komersil dirilis pada 23 september 2008, dengan menggunakan device HTC DREAM.

1. Android 1.1

Pada Msaret 2009 google merilis Android versi 1.1 pada versi ini pada versi ini Android sudah dilengkapi dengan pemvbaharuan estis pada aplkikasi jam, alarm, voice search, pengirim pesan, dang mail, serta pembaruan email.

1. Android 1.5 (cupcake)

Pada 27 April 2009, Android 1.5 dirilis, menggunakan kernel Linux 2.6.27. versi adalah rilis pertama yang secara resmi menggunakan nama kode berdasarkan nama-nama makanan pencuci mulut (“cupcake”), nama yang kemudian digunakan untuk semua versi ini termasuk beberapa fitur baru dan perubahan UI.

1. Android 1.6 (donut)

Menampilkan proses pencarian yang lebih baik dari sebelumnya, penggunaan baterai indikator dan kontrol applet VPN, fitur lainnnya adalah galeri yang memungkinkan pengguna memilih foto yang akan dihapus; kamera, camcorder dan galeri yang diintegrasikan; CDMA / EVDO, 802.1x,VPN,Gestures, dan Text-to-speech engine; kemampuan dial kontak, teknologi text to change speech (tidak tersedia pada semua ponsel pengadaan resolusi VWGA.

1. Android 2.0/2.1 (Éclair)

Perubahan yang dilakukan adalah pengoptimalan hardware, penigkatan google maps 3.1.2, perubahan UI dengan browser baru dan dukungan HTML5, daftar kontak yang baru, dukungan flash untuk kamera 3,2 MP, digital Zoom, Bluetooth 2.1

1. Android 2.2 (Froyo)

Perubahan umum terhadap versi-versi sebelumnya antara lain dukungan Adobe Flash 10.1, kecepatan kinerja dan aplikasi 2 ampai 5 kali lebih cepat, integrasi V8 Javascript engine yang dipakai Google Chrome yang mempercepat kemampuan rendering pada browser, pemasangan aplikasi dalam SD card, kemampuan auto update dalam aplikasi Android Market.

1. Android 2.3 (gingerbread)

Pada Android versi ini peningkatan kemampuan permainan (gameing), penigkatan fungsi copy paste, layar antar muka (user interface) didesain ulang, dukungan format video VP8 dan WebM, efek audio baru (reverb, equalization, headphone virtualization, dan bass boost), dukungan Near Field Communication (NFC), dan dukungan jumlah kamera yang lebih dari satu.

1. Android 3.0/3.1 (honeycomb)

Android Honeycomb dirancang khusus untuk tablet. Android versi ini mendukung ukuran layar yang lebih besar. User Interface pada Honeycomb juga berbeda karena sudah didesain untuk tablet. Honeycomb juga mendukung multi prosesor dan juga akselerasi perangkat keras (hardware) untuk grafis. Tablet pertama yang dibuat dengan menjalankan Honeycomb adalah Motorola Xoom. Perangkat tablet dengan platform Android 3.0 akan segera hadir di Indonesia. Perangkat tersebut bernama Eee Pad Transformer produksi dari Asus.

1. Android 4.0 (ice cream sandwich)

Membawa fitur Honeycomb untuk smartphone dan menambahkan fitur baru termasuk membuka kunci dengan pengenalan wajah, jaringan data pemantauan penggunaan dan kontrol, terpadu kontak jaringanm sosial, perangkat tambahan fotografi, mencari email secara offline, dan berbagai informasi dengan menggunakan NFC.

1. Android 4.1 (Jelly Bean)

Dirilis tahun 2012, Android jellybean diperuntukkan untuk komputer tablet dan memungkinkan untuk digunakan pada sistem operasi PC atau komputer. Sehingga rumornya kemunculan Android Jellybean intuk menyaingi rilis terbaru Windows 8 yang juga akan dirilis. Karena kita ketahui bersama perbincangan versi Android sebelumnya yaitu Android Ice cream sandwich pun masih hangat ditelinga.

1. Android 4.2 (Jelly Bean level 17)

Dirilis 13 November 2012, versi ini melengkapi kekurangan maupun bugs yang sering terjadi pada JB 4.1, Seperti perbaikan bug pada aplikasi ‘people’. Penambahan tampilan nirkabel (miracast), perbaikan aksesbilitas, VPN yang selalu terhubung dan lain-lain.

1. Android 4.4 (KitKat)

Dirilis pada Oktober 31 2013, versi ini memiliki antarmuka terbaru dengan status bar dan navigasi transparan pada layar depan, webviews berbasis *Chromium,* mendukung media informasi Infra merah yang memungkinkan device bisa menjadi remote untuk smart tv.

1. Android 5.0 (Lollipop)

Pada versi terbaru ini google selaku pengembang membuat sebuah desain antarmuka terbaru yang dinamakan “Material Design”, serta mendukung 64bit ART complier, dan menambahkan sistem keamanan yang bernama, *‘factory reset protection’* yang berfungsi ketika smartphone hilang, ia tidak bisa direset ulang tanpa menggunakan id dan password akun google.

**2.1.2 Libraries**

Bertempat di level yang sama dengan Android Runtime adalah Libraries. Android menyertakan satu set library-library dalam bahasa C/C++ yang digunakan oleh berbagai komponen yang ada pada sistem Android. Kemampuan ini dapat diakses oleh programmer melewati Android application framework. Sebagai contoh Android mendukung pemutaran format video, audio, dan gambar. Berikut ini ada beberapa core library tersebut :

1. System C Library

Diturunkan dari implementasi standard C system library (libc) milik BSD, dioptimasi untuk piranti embedded berbasis Linux.

1. Media Libraries

Berdasarkan PacketVideo’s openCORE: Library-library ini mendukung playback dan recording dari berbagai format video, audio populer, meliputi MPEG4, H.264, AAC, AMR, JPG, PNG.

1. Surface Manager

Mengatur akses pada display dan lapisan composites 2d dan 3d graphic dari berbagai aplikasi

1. LibWebCore

Web browser engine modern yang mensupport Android browser maupun embeddable web view.

1. SGL

The underlying 2D graphics engine.

* 3D libraries

Implementasi berdasarkan OpenGL ES 1.0 APIs; library ini menggunakan hardware 3D acceleration and highly optimized 3D software rasterizer.

1. FreeType

Bitmap and vector font rendering

* SQLit

Relational database engine yang powerful dan ringan tersedia untuk semua aplikasi.

**2.1.3 Tool dalam pemrogramman Android**

Pada setiap pembuatan aplikasi auto program, seorang programmer tentu saja membutuhkan tools-tools untuk mendukung proses pembuatan aplikasi yang ia buat. tools yang dimaksud disini berupa aolikasi berbasis bahasa pemrogramman yang memudahkan seorang programmer dalam mengetikkan coding ataupun mendesain tampilan dari aplikasi yang akan dia buat. dalam pemrogramman aplikasi untuk desktop komputer kita biasa mendengar yang namanya Netbeans, Delphi, Visual Basic, dll. NetBeans dan Delphi inilah yang disebut tool untuk pemrograman.

Untuk memulai pembuatan sebuah aplikasi Android pun, kita membutuhkan tools-tools yang namanya akan mempermudah proses pembutan aplikasi tersebut. Adapun tools-tools yang dibutuhkan untuk membuat aplikasi Android yaitu :

1. Java
2. Eclipse IDE
3. Android SDK

**2.1.3.1 Java SE (Standart Edition)**

Java platform Standart Edition merupakan sebuah paket dalam bahasa pemrogramman java, dimana berarti java SE digunakan untuk membuat aplikasi berbasis java. Dalam lingkupo pemrogramman Android, Java SE merupakan sebuah dasar dari pemrogramman Android. Mengapa ? Karena bahasa pemrogramman asli untuk Android adalah java, jadi untuk membuat pembuatan aplikasi android kita harus terlebih dahulu memiliki java SE yang terinstal di komputer/laptop yanf akan kita gunakan untuk membuat aplikasi Android.

**2.1.3.2 Eclipse IDE**

Eclipse adalah sebuah [IDE](http://id.wikipedia.org/wiki/Integrated_Development_Environment) (*Integrated Development Environment*) untuk mengembangkan perangkat lunak dan dapat dijalankan di semua platform (*platform-independent*). Berikut ini adalah sifat dari Eclipse:

* Multi-platform: Target sistem operasi Eclipse adalah [Microsoft Windows](http://id.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Windows), [Linux](http://id.wikipedia.org/wiki/Linux), [Solaris](http://id.wikipedia.org/wiki/Solaris), [AIX](http://id.wikipedia.org/wiki/AIX), [HP-UX](http://id.wikipedia.org/wiki/HP-UX) dan [Mac OS X](http://id.wikipedia.org/wiki/Mac_OS_X).
* Mulit-language: Eclipse dikembangkan dengan bahasa pemrograman Java, akan tetapi Eclipse mendukung pengembangan aplikasi berbasis bahasa pemrograman lainnya, seperti C/C++, [Cobol](http://id.wikipedia.org/wiki/Cobol), [Python](http://id.wikipedia.org/wiki/Python), [Perl](http://id.wikipedia.org/wiki/Perl), [PHP](http://id.wikipedia.org/wiki/PHP), dan lain sebagainya.
* Multi-role: Selain sebagai IDE untuk pengembangan aplikasi, Eclipse pun bisa digunakan untuk aktivitas dalam siklus pengembangan perangkat lunak, seperti dokumentasi, test perangkat lunak, pengembangan web, dan lain sebagainya.

Eclipse pada saat ini merupakan salah satu IDE favorit dikarenakan gratis dan *open source*, yang berarti setiap orang boleh melihat kode pemrograman perangkat lunak ini. Selain itu, kelebihan dari Eclipse yang membuatnya populer adalah kemampuannya untuk dapat dikembangkan oleh pengguna dengan komponen yang dinamakan [*plug-in*](http://id.wikipedia.org/wiki/Plugin).

Seperti yang dijelaskan tadi untuk membuat sebuah aplikasi programmer membutuhkan tools-tools untuk menuliskan kode-kode program. Untuk pemrograman Android, tools menuliskan program yang dibutuhkan adalah Eclipse.

Eclipse digunakan untuk menuliskan kode dan menguji derta menjelaskan kode program disatu tempat saja tanpa harus menggunakan aplikasi tambahan. Oleh karena itu Eclipse serinng disebut dengan istilah Integrated Development Environment (IDE), versi Eclipse yang akan digunakan untuk pemrogramman Android ini bisa didapatkan dengan mendownload Android SDK.

**2.1.3.3 Android SDK**

Tools terakhir yang digunakan adalah Androd SDK (Software Development kit), didalam tool ini terdapat file-file dan utilities (alat bantu) lainnya yang berfungsi untuk mempermudah pembuatan aplikasi Android. Android SDK berkerja sama dengan Eclipse IDE untuk membantu programmer menciptakan aplikasi secara cepat.

**2.1.3.4 Android Virtual Device Manager(AVD)**

Android virtual device manager merupakan sebuah tool yang memungkinkan programmer untuk mengujji aplikasi Android yang akan dibuat memakai akat menyerupai ponsel atau gadget. AVD ini akan berperan sebagai emulator, yaitu software yang memiliki tampilan kerja menyerupai device Android yang asli.

**2.1.3.5 JDK/JRE**

JDK merupakan singkatan dari Java Development Kit, yaitu software yang digunakan untuk membangun aplikasi java, tanpa JDK kita tidak bisa membuat berbagai macam aplikasi berbasis java. Sedangkan JRE adalah singkatan dari Java Runtime Environment, yaitu software yang diciptakan oleh Sun Microsystem yang berguna untuk menjalankan program atau aplikasi java yang sudah melewati proses compile atau sudah jadi.

**2.1.3.6 FRAMEWORK-RES.APK**

Framework-Res adalah inti dari sistem oprasi Android, dialam file ini terselipkan beberapa coding penting dan beberapa settingan icon agar device dapat dijalankan dan biasanya untuk memodifikasi framework ini dibutuhkan pengetahuan tentang pemrogramman Android yang lebih lanjut.

**2.1.3.7 Android Package**

Application Package File (APK), adalah format (extension) yang digunakan untuk mendistribusikan dan memasang software ke ponsel denngan sistem oprasi Android, mirip dengan paket MSI pada Windows atau Deb pada OS Debian.

**2.2 Teknologi WiFi**

Wifi (Wireless Fidelity) adalah sebuah teknologi terkenal yang memanfaatkan peralatan elektronik untuk bertukar data secara nirkabel menggunakan gelombang radio melalui sebuah jaringan computer, termasuk koneksi internet berkecepatan tinggi. Awalnya Wi-Fi ditujukan untuk penggunaan perangkat nirkabel dan Jaringan Area Lokal (LAN), namun saat ini lebih banyak digunakan untuk mengakses internet. Hal ini memungkinan seseorang dengan komputer dengan kartu nirkabel (wireless card) atau personal digital assistant (PDA) untuk terhubung dengan internet dengan menggunakan titik akses (atau dikenal dengan hotspot) terdekat.

Wi-Fi dirancang berdasarkan spesifikasi IEEE 802.11. Sekarang ini ada empat variasi dari 802.11, yaitu:

1. 802.11a
2. 802.11b
3. 802.11g
4. 802.11n

Di banyak bagian dunia, frekuensi yang digunakan oleh Wi-Fi, pengguna tidak diperlukan untuk mendapatkan izin dari pengatur lokal (misal, Komisi Komunikasi Federal di A.S.). 802.11a menggunakan frekuensi yang lebih tinggi dan oleh sebab itu daya jangkaunya lebih sempit, lainnya sama.

Versi Wi-Fi yang paling luas dalam pasaran AS sekarang ini (berdasarkan dalam IEEE 802.11b/g) beroperasi pada 2.400 MHz sampai 2.483,50 MHz. Dengan begitu mengijinkan operasi dalam 11 channel (masing-masing 5 MHz), berpusat di frekuensi berikut:

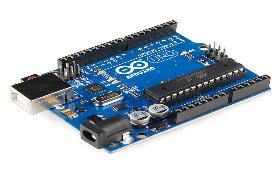
1. Channel 1 – 2,412 MHz;
2. Channel 2 – 2,417 MHz;
3. Channel 3 – 2,422 MHz;
4. Channel 4 – 2,427 MHz;
5. Channel 5 – 2,432 MHz;
6. Channel 6 – 2,437 MHz;
7. Channel 7 – 2,442 MHz;
8. Channel 8 – 2,447 MHz;
9. Channel 9 – 2,452 MHz;
10. Channel 10 – 2,457 MHz;
11. Channel 11 – 2,462 MHz

Teknologi internet berbasis Wi-Fi dibuat dan dikembangkan sekelompok nsinyur Amerika Serikat yang bekerja pada Institute of Electrical and Electronis Engineers (IEEE) berdasarkan standar teknis perangkat bernomor 802.11b, 802.11a dan 802.16. Perangkat Wi-Fi sebenarnya tidak hanya mampu bekerja di jaringan WLAN, tetapi juga di jaringan Wireless Metropolitan Area Network (WMAN).

Karena perangkat dengan standar teknis 802.11b diperuntukkan bagi perangkat WLAN yang digunakan di frekuensi 2,4 GHz atau yang lazim disebut frekuensi ISM (Industrial, Scientific dan Medical). Sedang untuk perangkat yang berstandar teknis 802.11a dan 802.16 diperuntukkan bagi perangkat WMAN atau juga disebut Wi-Max, yang bekerja di sekitar pita frekuensi 5 GHz.

**2.3 Mikrokontroler Arduino Uno R3**

Arduino Uno adalah papan mikrokontroler berdasarkan ATmega328 (datasheet). Dalam bahasa Itali "Uno" berarti satu, maka jangan heran jika peluncuran Arduino 1.0 diberi nama Uno. Arduino ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, untuk mengaktifkan cukup menghubungkannya ke komputer dengan kabel USB dengan adaptor AC-DC atau baterai.[Arduino](http://www.indorobotika.com/arduino) merupakan kit elektronik atau papan rangkaian elektronik open source yang di dalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip [mikrokontroler](http://www.indorobotika.com/) dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel.



Gambar 2.1 Board Arduino UNO

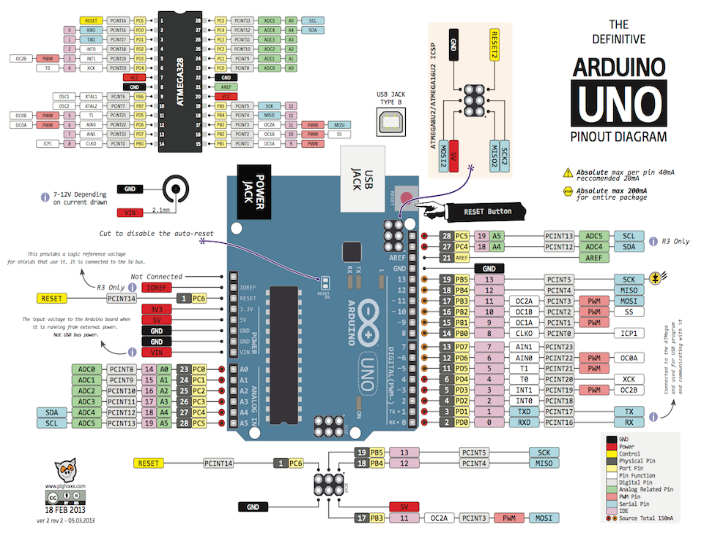
Mikrokontroler itu sendiri adalah chip atau IC (integrated circuit) yang bisa diprogram menggunakan komputer. Tujuan menanamkan program pada mikrokontroler adalah agar rangkaian elektronik dapat membaca input, memproses input tersebut dan kemudian menghasilkan output sesuai yang diinginkan. Jadi mikrokontroler bertugas sebagai ‘otak’ yang mengendalikan input, proses dan output sebuah rangkaian elektronik.

Mikrokontroler ada pada perangkat elektronik di sekeliling kita. Misalnya handphone, MP3 player, DVD, televisi, AC, dll. Mikrokontroler juga dipakai untuk keperluan mengendalikan robot. Baik robot mainan, maupun robot industri.

Karena komponen utama Arduino adalah mikrokontroler, maka Arduino pun dapat diprogram menggunakan komputer sesuai kebutuhan kita. Berikut adalah spesifikasi dari Arduino UNO :

|  |  |
| --- | --- |
| **Mikrokontroler** | **Atmega328** |
| Tegangan pengoprasian  Tegangan input yang disarankan  Batas Tegangan input | 5V  7-12  6-20 |
| Jumlah pin I/O digital | 14 |
| Jumlah pin input analog | 6 |
| Arus DC setiap pin I/O  Arus DC untuk pin 3,3V  Memori flash  Sram  EEPROM  Clock speed | 40 mah  50 mah  32kb  2kb  1kb  16mhz |

Tabel 2.1 Spesifikasi board Arduino UNO

Adapun struktur dari Arduino UNO dapat dilihat pada gambar 2.1 dibawah ini :

Gambar 2.2 Diagram struktur Arduino UNO

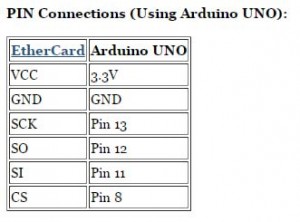
**2.4 Module Ethernet Shield**

Ethernet Moduleadalah sebuah Modul Stand-Alone Ethernet Controller berbasis Microchip ENC28J60 yang berfungsi sebagai antarmuka dari serial SPI ke Ethernet. Semua kebutuhan Network Protocol akan ditangani oleh modul ini. Modul ini dapat digunakan langsung oleh semua mikrokontroler yang memiliki interface SPI dengan kecepatan transfer data hingga 20MHz.

Berikut adalah beberapa fitur dari modul ini :

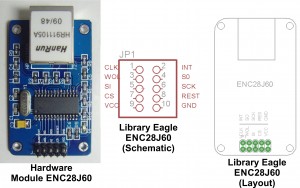
* Berbasis IC ENC28J60, dengan package SOP28
* Penggunaan Interface SPI
* Menggunakan header 5×2 standar, sehingga memudahkan pemasangan dengan MCU
* Built-in isolation transformer RJ45 connectors HR911102A
* Power LED
* Supply: +3.3 V
* Menggunakan xtal 25Mhz

Modul ini sangat kompatibel dengan arduino, dan mempunyai library “ethercard”. **Library Ether card**merupakan sebuah jembatan/driver untuk dapat berkomunikasi dengan chip ENC28J60. Untuk PINout yang harus terkoneksi dengan Arduino dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

[](http://blog.buaya-instrument.com/Fungsi-Ethernet-ENC28J60-Module-dan-Pin-Koneksi-nya-ke-Arduino.html/enc28j60-02)

Gambar 2.3 PIN koneksi EtherCard dengan Arduino

Modul ini juga sudah dibuatkan library untuk program eagle (PCB designer) yang mempermudah anda dalam membuat shield untuk arduino atau board lainnya. Gambar di bawah ini merupakan library eagle untuk ENC28j60.

[](http://blog.buaya-instrument.com/module-enc28j60-low-cost-ethernet-module.html/enc28j60-01)

Gambar 2.4 Board module Ethernet Shield

**2.5 Sensor Gerak atau PIR (Passive Infra Red)**

Sensor PIR memungkinkan kita untuk mendeteksi adanya gerakan, digunakan untuk mendeteksi apakah manusia/benda telah bergerak atau keluar dari jaringan sensor. Sensor PIR kecil, murah, berdaya rendah, mudah digunakan dan tidak mudah rusak. Itu alasan mereka banyak menggunakan dalam peralatan rumah dan gadget. Mereka sering disebut sebagai PIR, “Pasif Infrared”, “Piroelektrik”, atau “Motion IR” sensor.



Gambar 2.5 Sensor PIR

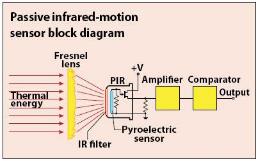
Sensor PIR memancarkan sejumlah radiasi tingkat rendah, dan panas. Sensor dalam pendeteksi gerak sebenarnya terbagi dalam dua bagian untuk mendeteksi gerakan (perubahan). Kedua bagian ini yang berkabel sehingga mereka dapat berhubungan satu sama lain. Jika salah satu mendeteksi radiasi infrared dari yang lainnya, maka menghasilkan output yang bernilai High atau Low.

Spedifikasi :

* Vin : DC 5v – 9v
* Radius : 180 Derajat
* Jarak deteksi : 5 – 7 meter
* Output : Digital TTL
* Memiliki setting sensivitas
* Memiliki setting time delay
* Dimensi : 3,2 cm x 2,4 cm x 2,3 cm
* Berat : 10 gr

Sensor PIR terdiri dari beberapa bagian yaitu :

* Lensa Fresnel
* Penyaring Infra Merah
* Sensor Pyroelektrik
* Penguat Amplifier
* Komparator



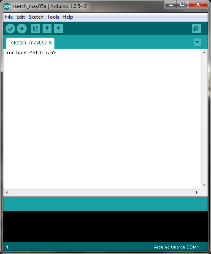
Gambar 2.6 Bagian sensor PIR

Cara kerja pembacaan sensor PIR :

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. Sensor pyroelektrik terbuat dari bahan *galium nitrida* (GaN), *cesium nitrat* (CsNo3) dan *litium tantalate* (LiTaO3). 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 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 manusia), untuk objek selain dari manusia bisa terdeteksi namun dengan tingakat akurasi 60%. Jarak maksimum objek yang masih dapat terdeteksi oleh sensor ini adalah 5 meter pada sudut 0˚ (posisi lurus kedepan dari sesnor). Lebar rentang sudut deteksi sensor ini adalah 60˚ (30˚ ke kiri dan -30˚ ke kanan pada arah horizontal, dan 30˚ ke atas dan 30˚ ke bawah pada arah vertical).

**2.6 Pemrograman Arduino**

Bahasa pemrograman Arduino adalah bahasa C. Tetapi bahasa ini sudah dipermudah menggunakan fungsi-fungsi yang sederhana sehingga pemula pun bisa mempelajarinya dengan cukup mudah. Untuk membuat program Arduino dan mengupload ke dalam board arduino membutuhkan software Arduino IDE (Integrated Development Enviroment). Berikut ini adalah contoh gambar software Arduino IDE (Integrated Development Enviroment) :



Gambar 2.7 Software Arduino IDE

**2.7 IP Cam**

****

Gambar 2.8 IP Camera

IP Camera merupakan  teknologi yang diciptakan dengan tujuan menjaga keamanan dan mengawasi sebuah ruang atau tempat. Ip camera mungkin lebih jadul dari pada CCTV namun sejarahnya yang panjang dengan fungsi dan harga yang bersaing menjadikannya tetap beredar dipasaran. Kapan sebenarnya teknologi ini diperkenalkan kepada masyarakat?

Ip Camera pertama kali diperkenalkan pada dunia sebagai Axis Neteye pada tahun 1996 oleh perusahaan Axis Communication. Tapi jangan sampai salah mengenali Axis ini sebagai Axis operator selular yang beredar di Indonesia. Axis Communication merupakan perusahaan yang berasal dari Swedia dengan fokus usaha pada TC / IP protocol.

Axis Neteye merupakan teknologi dengan sistem terpusat yang menggunakan web server internal untuk kameranya. Pada tahun 1999, Axis Neteye akhirnya menggunkan Linux untuk mengoperasikan kameranya. Axis kemudian mengeluarkan Ip Camera lain yang bernama Vapix. Berbeda dengan pedahulunya, Vapix menggunakan stander HTTP dan protocol *real time streaming*.

Pada tahun 1999, Mobotix muncul sebagai salah satu pesaing kuat. Mereka merupakan perusahaan pertama yang menggunakan sistem terdesentralisasi yang sudah digabungkan dengan linux. Sedangkan pada tahun 2005, Intellio muncul dengan inovasi baru mereka yang menggunakan sistem analisis isi video secara onboard atau onboard video content analytics (VCA).

Tentu saja, setiap perusahaan ini memiliki produk mereka masing – masing dengan keunggulan yang berbeda-beda. Perbedaan ini muncul kanren sistem, protocol dan desain yang digunakan untuk memenuhi permintaan konsumer mereka.

Manfaat ip camera merupakan kamera pengawas yang sangat sering ditemukan di gedung perkantoran, bank, apartement berkelas , hotel, mal, rumah dan tempat lain yang dianggap memerlukan keamanan ekstra. Kamera pengawas ini terhubung ke sebuah atau beberapa layar yang telah disambungkan dengan komputer khusus kamera pengawas dan diawasi oleh petugas yang telah dipekerjakan untuk mengawasi keamanan. Namun kebanyakan penguna pribadi akan langsung menghubungkannya ke komputer atau laptop pribadi agar mereka mudah melakukan pengecekanan sendiri.

Kenapa banyak orang menggunakan cctv ip camera daripada menambah personil penjaga? Jawabanya sederhana dan pastinya sudah banyak yang bisa menebak. Manusia memiliki beberapa kekurangan seperti pelupa, kurang teliti dan tidak bisa kerja selama 24 jam penuh. Memang mesin dijalankan manusia namun mereka bisa menyimpan memori dalam jangka waktu yang lama dan banyak sesuai besarnya memori yang diberikan manusia. Mereka sangat teliti karena mereka melakukan pekerjaannya sesuai apa yang telah di programkan tanpa lalai dan istirahat.

Manfaat dari kamera pengawas adalah:

* Bekerja 24 jam tanpa berhenti.
* Memori dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama sehingga bisa diputar kembali bila diperlukan.
* Gambar yang jelas sehingga muka dan bentuk tubuh terekam dengan baik. Ini akan memudahkan pihak berwenang menemukan siapa penyusup, perampok atau pembunuh sekalipun.
* Orang akan berpikir dua hingga tiga kali lagi sebelum melakukan kejahatan saat melihat adanya kamera pengawas
* Menghemat biaya yang dikeluarkan untuk memperkerjakan petugas keamanan.
* Memudahkan petugas keamanan mengawasi seluruh gedung.
* Cepat mengetahui adanya penyusupan atau tidakana kejahatan lainnya.

**2.8 Servo**

Servo adalah motor yang dibuat dengan sistem kontrol umpan balik tertutup (servo), yang dapat di atur untuk menentukan posisi sudut dari poros output motor. Servo merupakan perangkat yang terdiri dari gear, rangkaian kontrol dan potensiometer, dan motor DC .gear yang melekat di poros motor DC akan memperlambat putaran poros dan meningkatkan torsi motor servo, sedangkan fungsi potensiometer sebagai pengatur kecepatan putar atau penentu posisi putaran poros *motor servo* tersebut.

Sistem kontrol pada servodigunakan untuk mengontrol kecepatan dan posisi akhir dari poros servo. posisi sudut output akan di deteksi untuk mengetahui posisi sudut sudah tepat seperti yang di inginkan atau belum, jika belum, maka kontrol input akan mengirim sinyal kendali untuk membuat posisi sudut tersebut tepat pada posisi yang diinginkan.

Servo sudah umum digunakan di industri dan bukan itu saja, motor servo juga di pakai pada mobil mainan, mainan robot, pesawat mini dan masih banyak lagi.

[](http://3.bp.blogspot.com/-Vfl4r29o94k/VVCjYfarT0I/AAAAAAAAD-o/g83EwcVs4Fw/s1600/pengertian+motor+servo.png)

Gambar 2.9 Motor Servo