

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Robot**

##### **2.1.1. Pengertian Robot**

Robot adalah sebuah alat mekanik yang dapat melakukan tugas fisik, baik menggunakan pengawasan dan kontrol manusia, ataupun menggunakan program yang telah didefinisikan terlebih dulu (kecerdasan buatan). Istilah robot berawal bahasa Cheko “*robota*” yang berarti pekerja atau kuli yang tidak mengenal lelah atau bosan. Saat ini hampir tidak ada orang yang tidak mengenal robot, namun pengertian robot tidaklah dipahami secara sama oleh setiap orang. (Taufiq,2010:5)

Pada kamus *Webster* pengertian robot adalah : *An automatic device that performs function ordinarily ascribed to human beings* (sebuah alat otomatis yang melakukan fungsi berdasarkan kebutuhan manusia). Dari kamus *Oxford* diperoleh pengertian robot adalah: *A machine capable of carrying out a complex series of actions automatically, especially one programmed by a computer.* (Sebuah mesin yang mampu melakukan serangkaian tugas rumit secara otomatis, terutama yang diprogram oleh komputer).

##### **2.1.2. Macam-Macam Robot**

Secara umum, macam robot dapat dibedakan dalam 3 kategori yaitu:

###### **1. Robot Tidak Bergerak**

Robot jenis ini tidak dapat berpindah posisi dari satu tempat ke tempat lainnya, sehingga robot ini hanya dapat menggerakkan beberapa bagian tubuhnya dengan fungsi tertentu yang telah dirancang. Contoh dari robot ini adalah robot industri.

## 2. Robot Bergerak

Robot jenis ini memiliki ciri khas yaitu mempunyai penggerak berupa roda untuk menggerakkan keseluruhan badan robot tersebut, sehingga robot ini dapat berpindah posisi dari satu titik ke titik lain.

## 3. Robot Humanoid

Robot humanoid adalah robot yang bentuk keseluruhannya menyerupai bentuk tubuh manusia, mampu melakukan interaksi dengan peralatan maupun lingkungan yang dibuat untuk manusia.

**(Widodo, 2013:25)**

### 2.1.3. Fungsi Robot

Robot memiliki berbagai macam fungsi, yang di antaranya sebagai berikut:

1. Meningkatkan Produksi, akurasi dan daya tahan. Robot ini banyak digunakan di industri.
2. Untuk tugas-tugas yang berbahaya, kotor dan beresiko. Robot ini digunakan ketika manusia tidak mampu masuk ke daerah yang beresiko. Seperti Robot Untuk menjelajah planet, robot untuk mendeteksi limbah nuklir, robot militer.
3. Untuk pendidikan. Banyak robot yang digunakan untuk menarik pelajar belajar teknologi seperti robot Lego.
4. Untuk menolong manusia. Seperti di rumah untuk membersihkan rumah pakai penghisap debu otomatis, di rumah sakit untuk menghantar makanan, membantu operasi.

## 2.2. Mikrokontroller

### 2.2.1. Pengertian Mikrokontoller

Mikrokontroler merupakan suatu IC yang didalamnya berisi *CPU*, *ROM*, *RAM*, dan *I/O* yang dapat diprogram yang dapat disimpan didalam memory sehingga dapat mengendalikan perintah secara otomatis. Mikrokontroler terdiri dari beberapa bagian yaitu :

1. CPU (Central Processing Unit)
2. RAM (Random Access Memory)
3. EEPROM/EPROM/PROM
4. I/O, Serial & Parallel
5. Timer

### 2.2.2. Macam-macam Mikrokontroler

Secara umum mikrokontroler terbagi menjadi 3 macam yaitu :

1. MCS51
2. Alu and Vegard's Risc Processor (AVR)  
Contoh AVR adalah Arduino.
3. Programmabel Intelligent Computer (PIC)

(<http://www.immersa-lab.com/jenis-jenis-mikrokontroler.html>)

### 2.2.3. Arduino

Arduino adalah sebuah platform open source (sumber terbuka) yang digunakan untuk membuat proyek-proyek elektronika.

Arduino terdiri dari dua bagian utama yaitu sebuah papan sirkuit fisik (sering disebut juga dengan mikrokontroler) dan sebuah perangkat lunak atau IDE (Integrated Development Environment) yang berjalan pada komputer. Perangkat lunak ini sering disebut Arduino IDE yang digunakan untuk menulis dan meng-upload kode dari komputer ke papan fisik (hardware) Arduino. (Dinata,2014:2)



**Gambar 2.1** Arduino

([en.wikipedia.org/Arduino](http://en.wikipedia.org/Arduino))

Arduino adalah pengendali mikro single-board yang bersifat open-source, diturunkan dari Wiring platform, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Hardwarenya memiliki prosesor Atmel AVR dan softwarenya memiliki bahasa pemrograman sendiri. Saat ini Arduino sangat populer di seluruh dunia. Banyak pemula yang belajar mengenal robotika dan elektronika lewat Arduino karena mudah dipelajari. Tapi tidak hanya pemula, para hobbyist atau profesional pun ikut senang mengembangkan aplikasi elektronik menggunakan Arduino. Bahasa yang dipakai dalam Arduino bukan assembler yang relatif sulit, tetapi bahasa C yang disederhanakan dengan bantuan pustaka-pustaka (libraries) Arduino. Arduino juga menyederhanakan proses bekerja dengan mikrokontroler, sekaligus menawarkan berbagai macam kelebihan antara lain:

1. Murah – Papan (perangkat keras) Arduino biasanya dijual relatif murah (antara 125ribu hingga 400ribuan rupiah saja) dibandingkan dengan platform mikrokontroler pro lainnya. Jika ingin lebih murah lagi, tentu bisa dibuat sendiri dan itu sangat mungkin sekali karena semua sumber daya untuk membuat sendiri Arduino tersedia lengkap di website Arduino bahkan di website-website komunitas Arduino lainnya. Tidak hanya cocok untuk Windows, namun juga cocok bekerja di Linux.
2. Sederhana dan mudah pemrogramannya – Perlu diketahui bahwa lingkungan pemrograman di Arduino mudah digunakan untuk pemula, dan cukup fleksibel bagi mereka yang sudah tingkat lanjut. Untuk guru/dosen, Arduino berbasis pada lingkungan pemrograman Processing, sehingga jika mahasiswa atau murid-murid terbiasa menggunakan Processing tentu saja akan mudah menggunakan Arduino.
3. Perangkat lunaknya Open Source – Perangkat lunak Arduino IDE dipublikasikan sebagai Open Source, tersedia bagi para pemrogram berpengalaman untuk pengembangan lebih lanjut. Bahasanya bisa dikembangkan lebih lanjut melalui pustaka-pustaka C++ yang berbasis pada Bahasa C untuk AVR.

4. Perangkat kerasnya Open Source – Perangkat keras Arduino berbasis mikrokontroler ATMEGA8, ATMEGA168, ATMEGA328 dan ATMEGA1280 (yang terbaru ATMEGA2560). Dengan demikian siapa saja bisa membuatnya (dan kemudian bisa menjualnya) perangkat keras Arduino ini, apalagi bootloader tersedia langsung dari perangkat lunak Arduino IDE-nya. Bisa juga menggunakan breadboard untuk membuat perangkat Arduino beserta periferal-periferal lain yang dibutuhkan.

### **2.3. Transmitter**

#### **2.3.1. Pengertian Transmitter**

Transmitter atau pemancar adalah sebuah alat atau perangkat yang sangat penting dalam media komunikasi yang mana memiliki fungsi untuk mengirimkan sinyal informasi. Transmitter dapat mengirimkan sinyal informasi dengan cara menumpangkan sinyal informasi yang memiliki frekuensi rendah ke sinyal pembawa yang memiliki frekuensi lebih tinggi, atau biasa dikenal dengan modulasi.

Pada sebuah transmitter biasanya terdiri dari beberapa perangkat yang memiliki fungsi masing-masing. Perangkat transmitter tersebut antara lain : Penguat, Osilator, Modulator, Penguat radio, dan Antena.

#### **2.3.2. Macam-macam Transmitter**

Dilihat dari jenis modulasinya ada 3 macam jenis transmitter yaitu sebagai berikut :

1. Analog Transmitter

Analog transmiiter adalah transmitter yang melakukan modulasi analog yaitu modulasi dari sinyal carrier analog dan sinyal informasi analog, Sinyal modulasi analog ini dibangkitkan dengan modulator analog. Hasil dari analog transmitter ini adalah sinyal, AM, FM atau PM.

## 2. Digital Transmitter

Digital transmitter adalah transmitter yang melakukan modulasi digital yaitu modulasi dari sinyal carrier analog dan sinyal informasi digital, sinyal modulasi digital dibangkitkan dengan modulator digital. Hasil dari digital transmitter ini adalah sinyal, ASK, FSK atau PSK.

## 3. Pulsa Transmitter

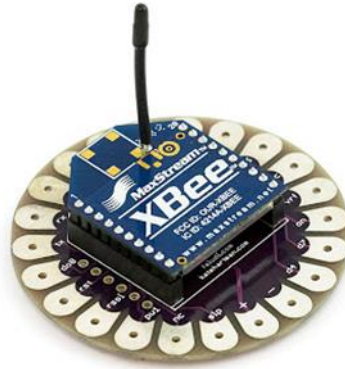
Pulsa transmitter adalah transmitter yang melakukan modulasi pulsa yaitu modulasi dari sinyal carrier pulsa dan sinyal informasi digital atau analog, sinyal modulasi pulsa dibangkitkan dengan modulator pulsa. Hasil dari pulsa transmitter ini adalah sinyal, PAM, PTM atau PCM

### 2.3.3. Modul XBee Transmitter

XBee-PRO merupakan modul RF (radio frekuensi) yang beroperasi pada frekuensi 2.4 GHz. Sesuai *datasheet*, pada saat pengiriman data modul XBee-PRO memerlukan catu daya 2.8 VDC sampai dengan 3.3 VDC, modul XBee PRO akan membebani dengan arus sebesar 250 mA pada pengiriman data (Tx) dan arus 50 mA untuk penerimaan data (Rx) dengan jangkauan : 100 meter (*indoor*), 1500 meter (*outdoor*).

Xbee-Pro ini merupakan perangkat transceiver yang berarti bisa dipakai untuk transmitter dan juga bisa dipakai sebagai receiver. Pada poin ini Xbee-Pro disetting agar bisa menjadi transmitter dengan mengubah atau menetapkan fungsinya sebagai transmitter

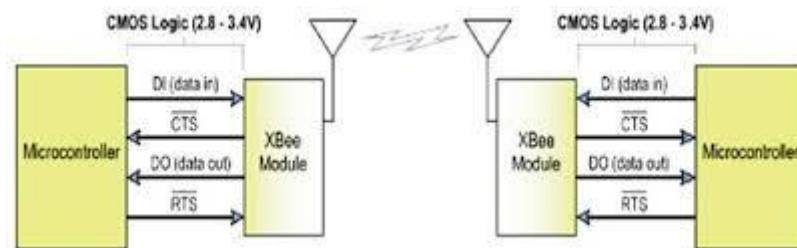
Pada modul XBee-PRO terdapat 20 pin, namun yang digunakan hanya 6 pin, yaitu V<sub>CC</sub> dan GND untuk tegangan suplai modul, Reset merupakan pin reset XBee-PRO, Dout merupakan pin *Transmitter* (Tx), Din merupakan pin *Receiver* (Rx), dan yang terakhir adalah PWM0/RSSI yaitu sebagai indikator penerimaan data yang biasanya dihubungkan ke led. Bentuk fisik dari XBee-PRO ditunjukkan pada gambar berikut ini :



**Gambar 2.2** Modul Xbee Pro Transmitter

(<https://parallax.com/sites/default/files/styles/full-size-product/public/32408.png?itok=VE24MWDi>)

Prinsip kerja pengiriman dan penerimaan data dari modul *Wireless* XBee-PRO dapat dilihat pada gambar berikut ini :



**Gambar 2.3** Prinsip kerja modul Xbee Pro

(<http://saniscaraelectronics.blogspot.co.id/2013/07/xbee-pro-rf-module.html>)

Dari gambar 2.3 dapat dilihat bahwa pin-pin (Tx) dan (Rx) dari mikrokontroler dapat dikoneksikan langsung ke pin Din dan Dout pada Xbee. Data yang masuk ke Xbee melalui Din akan disimpan terlebih dahulu di DI Buffer dan RF Tx Buffer sebelum ditransmisikan via *port* antena menuju Xbee lainnya. Begitu juga sebaliknya dengan data yang diterima melalui *port* antena. Namun sebelum digunakan Xbee Pro terlebih dahulu harus dikonfigurasi dengan sebuah aplikasi yang bernama XCTU, hal ini dilakukan agar Xbee Pro dapat berkomunikasi.

## **2.4. Receiver**

### **2.4.1. Pengertian Receiver**

Penerima atau receiver adalah alat yang dapat menerima sinyal modulasi dari transmitter dan mengubahnya kembali menjadi sinyal informasi aslinya. Pada receiver terjadi proses demodulasi yaitu proses mendapatkan kembali informasi dari sinyal yang diterima dengan cara memisahkan sinyal informasi dengan sinyal carrier.

Pada receiver juga memiliki perangkat dengan fungsinya masing-masing. Perangkat tersebut adalah : Antena, Penguat radio, osilator local, demodulator, penguat IF, detector, penguat.

### **2.4.2. Fungsi Receiver**

Pada umumnya, receiver memiliki kemampuan untuk menyaring sinyal yang diterimanya agar sesuai dengan pendeteksian yang diinginkan, dapat memperkuat sinyal objek yang lemah dan meneruskan sinyal objek tersebut ke pemroses data dan sinyal (*signal and data processor*).

### **2.4.3. Macam-macam Receiver**

Dilihat dari proses demodulasinya, maka receiver dibedakan menjadi 3 macam sebagai berikut :

Secara umum ada 3 macam jenis transmitter yaitu sebagai berikut :

#### **1. Analog Receiver**

Analog receiver adalah receiver yang melakukan proses demodulasi analog yaitu proses pemisahan sinyal informasi dengan sinyal carrier analog. Demodulasi analog ini terdiri atas 3 macam yaitu, demodulasi AM, demodulasi FM, dan demodulasi PM.



## 2. Digital Receiver

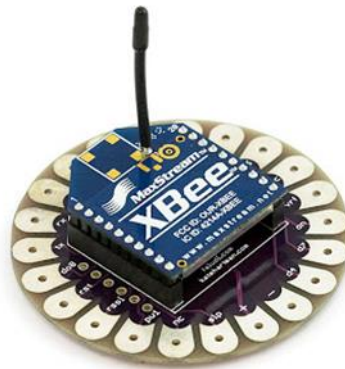
Digital receiver adalah receiver yang melakukan proses demodulasi digital yaitu demodulasi dari sinyal carrier analog dan sinyal informasi digital. Hasil dari digital transmitter ini adalah sinyal, ASK, FSK atau PSK.

## 4. Pulsa Receiver

Pulsa receiver adalah transmitter yang melakukan proses demodulasi pulsa yaitu demodulasi dari sinyal carrier pulsa dan sinyal informasi digital atau analog.

### 2.4.4. Modul XBee Receiver

Modul Xbee-Pro pada receiver adalah modul XBee dengan bentuk dan jenis yang sama seperti pada XBee-Pro di transmitter, yang membedakkannya hanya pada saat konfigurasinya, modul Xbee-Pro pada receiver di buat agar bisa menerima sinyal yang dikirimkan oleh modul XBee-Pro Transmitter.



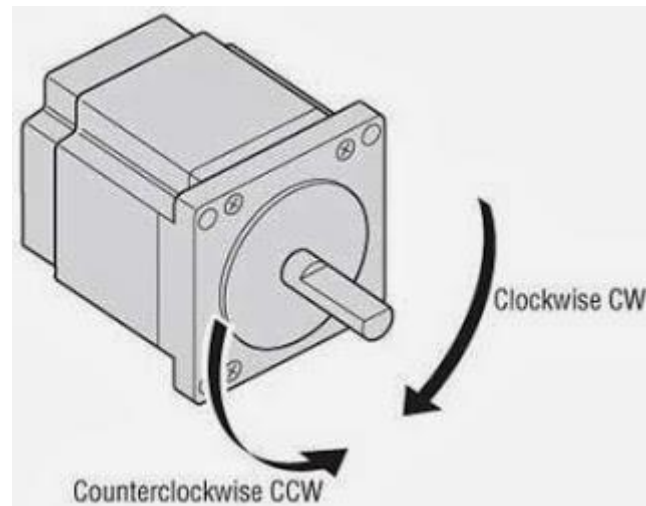
**Gambar 2.4** Modul XBee-Pro Receiver

## 2.5. Motor DC

### 2.5.1. Pengertian Motor DC

Motor dapat diartikan sebagai penggerak. Karena fungsi utamanya sebagai pengubah sumber energi (panas, uap, bensin, cahaya, air, listrik, dll) menjadi tenaga penggerak. Sebagai contoh: pada motor listrik: energi listrik (input) dikonversikan menjadi energi putar/gerakan berputar (output).

Dari perputarannya ada 2 jenis motor, CW dan CCW, dimana CW atau Counter Wise berputar searah jarum jam, sedangkan CCW atau Counter Clock Wise, putarannya berlawanan arah dengan jarum jam. Beberapa jenis motor dapat memiliki arah putaran yang berbeda, misalnya pada motor elevator atau stepping motor pada pembuatan robot.



**Gambar 2.5** Perputaran Motor DC  
([www.aliexpress.com](http://www.aliexpress.com))

Kebanyakan motor terbuat dari Plastik (lebih murah). Namun ada juga motor yang terbuat dari besi, dan titanium(kuat).



**Gambar 2.6** Motor DC  
([www.aliexpress.com](http://www.aliexpress.com))

Motor DC yang digunakan pada robot beroda umumnya adalah motor DC dengan magnet permanen. Motor DC jenis ini memiliki dua buah magnet permanen sehingga timbul medan magnet di antara kedua magnet tersebut. Di dalam medan magnet inilah jangkar/rotor berputar. Jangkar yang terletak di tengah motor memiliki jumlah kutub yang ganjil dan pada setiap kutubnya terdapat lilitan. Lilitan ini terhubung ke area kontak yang disebut komutator. Sikat (*brushes*) yang terhubung ke kutub positif dan negatif motor memberikan daya ke lilitan sedemikian rupa sehingga kutub yang satu akan ditolak oleh magnet permanen yang berada di dekatnya, sedangkan lilitan lain akan ditarik ke magnet permanen yang lain sehingga menyebabkan jangkar berputar. Ketika jangkar berputar, komutator mengubah lilitan yang mendapat pengaruh polaritas medan magnet sehingga jangkar akan terus berputar selama kutub positif dan negatif motor diberi daya.

### **2.5.2. Macam-macam Motor DC**

Secara umum motor DC terbagi menjadi 2 jenis yaitu :

1. Motor DC daya sumber terpisah
2. Motor DC sumber daya sendiri

### **2.5.3. Motor Servo**

Motor servo adalah sebuah motor DC yang dilengkapi rangkaian kendali dengan sistem closed feedback yang terintegrasi dalam motor tersebut. Pada motor servo posisi putaran sumbu (*axis*) dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo.

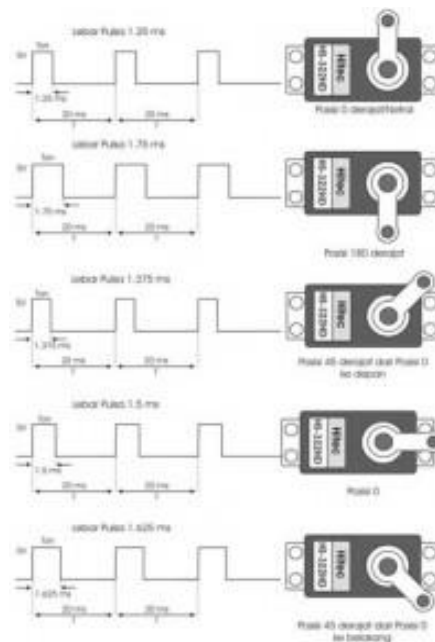


**Gambar 2.7** Motor Servo

(<http://elektronika-dasar.web.id/motor-servo/motor-servo/>)

Operasional motor servo dikendalikan oleh sebuah pulsa selebar  $\pm 20$  ms, dimana lebar pulsa antara 0.5 ms dan 2 ms menyatakan akhir dari range sudut maksimum. Apabila motor servo diberikan pulsa dengan besar 1.5 ms mencapai gerakan  $90^\circ$ , maka bila kita berikan pulsa kurang dari 1.5 ms maka posisi mendekati  $0^\circ$  dan bila kita berikan pulsa lebih dari 1.5 ms maka posisi mendekati  $180^\circ$ .

Motor Servo akan bekerja secara baik jika pada bagian pin kontrolnya diberikan sinyal PWM dengan frekuensi 50 Hz. Dimana pada saat sinyal dengan frekuensi 50 Hz tersebut dicapai pada kondisi Ton duty cycle 1.5 ms, maka rotor dari motor akan berhenti tepat di tengah-tengah (sudut  $0^\circ$ / netral). Pada saat Ton duty cycle dari sinyal yang diberikan kurang dari 1.5 ms, maka rotor akan berputar ke berlawanan arah jarum jam (Counter Clock wise, CCW) dengan membentuk sudut yang besarnya linier terhadap besarnya Ton duty cycle, dan akan bertahan diposisi tersebut. Dan sebaliknya, jika Ton duty cycle dari sinyal yang diberikan lebih dari 1.5 ms, maka rotor akan berputar searah jarum jam (Clock Wise, CW) dengan membentuk sudut yang linier pula terhadap besarnya Ton duty cycle dan bertahan diposisi tersebut



**Gambar 2.8** Prinsip Kerja Motor Servo

(<http://elektronika-dasar.web.id/motor-servo/pulsa-kendali-motor-servo-180/>)

## 2.6. Kamera

### 2.6.1. Pengertian Kamera

Pengertian kamera adalah sebuah alat yang di gunakan dalam kegiatan fotografi, kamera digunakan untuk membentuk atau merekam suatu bayangan ke dalam film / memory card.

### 2.6.2. Macam-macam Kamera

Berdasarkan media penangkap cahaya, kamera dibagi menjadi 3 jenis :

#### 1. Kamera Film

Jenis kamera film yang digunakan adalah dari jenis 35 milimeter, yang menjadi populer karena keserbagunaan dan kecepatannya saat memotret, karena kamera ini berukuran kecil, kompak dan tidak mencolok. Lensa kadang dapat dipertukarkan, dan kamera itu dapat memuat gulungan film untuk 36 singkapan, bahkan kadang lebih.

## 2. Kamera Polaroid

Kamera jenis ini memakai lembaran polaroid yang langsung memberikan gambar positif sehingga pemotret tidak perlu melakukan proses cuci cetak film.

## 3. Kamera Digital

Kamera ini merupakan kamera yang dapat bekerja tanpa menggunakan film. Si pemotret dapat dengan mudah menangkap suatu objek tanpa harus susah-susah membidiknya melalui jendela pandang karena kamera digital sebagian besar memang tidak memilikinya. Sebagai gantinya, kamera digital menggunakan sebuah layar LCD yang terpasang di belakang kamera. Lebar LCD pada setiap kamera digital berbeda-beda. Sebagai media penyimpanan, kamera digital menggunakan memory inter dan ada juga yang menggunakan memory eksternal.

### 2.6.3. Wireless Kamera

Kamera wireless adalah komponen elektronik yang berfungsi untuk menangkap gambar yang bisa dipantau melalui perangkat lainnya tanpa menggunakan kabel. Kamera wireless biasanya memiliki jangkauan  $\pm 15$  sampai 20 M. Untuk dapat mengakses hasil yang didapat oleh kamera wireless biasanya melalui aplikasi khusus yang telah disediakan oleh perusahaan pembuat kamera tersebut.



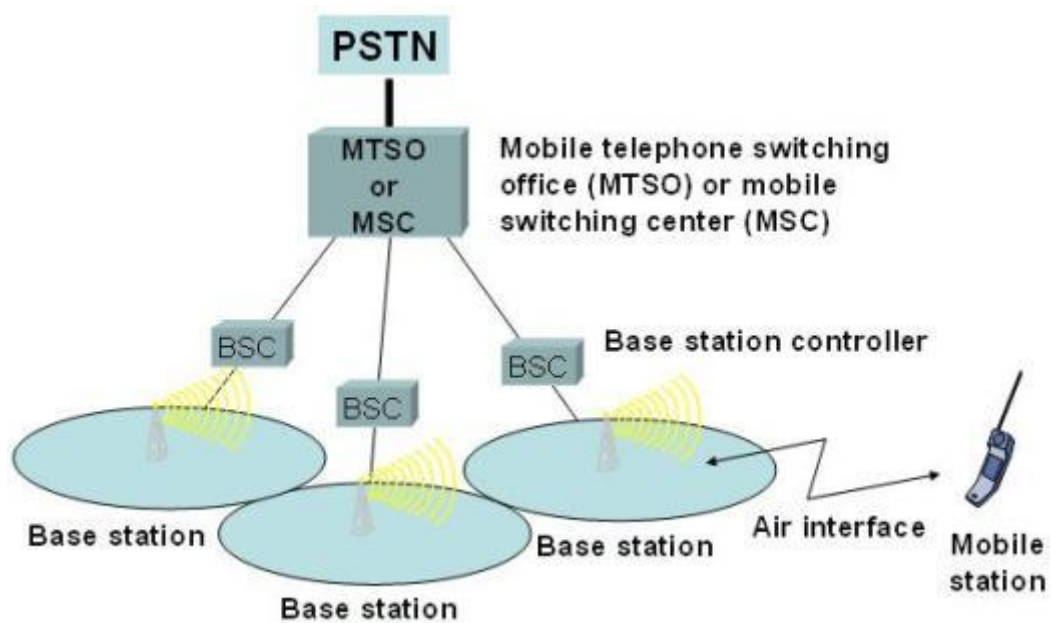
**Gambar 2.9** Kamera Wireless

Pada kamera wireless yang digunakan pada robot pemantau ini adalah kamera wireless yang menggunakan aplikasi YYP2P yang bisa di download pada website [www.yyp2p.cn.im](http://www.yyp2p.cn.im).

## 2.7. Komunikasi Seluler

Sistem komunikasi seluler merupakan salah satu jenis komunikasi bergerak, yaitu suatu komunikasi antara dua buah terminal dengan salah satu atau kedua terminal berpindah tempat. Dengan adanya perpindahan tempat ini, sistem komunikasi bergerak tidak menggunakan kabel sebagai medium transmisi.

Sistem komunikasi seluler dapat melayani banyak pengguna pada cakupan area geografis yang cukup luas dalam frekuensi yang terbatas. Sistem ini juga menawarkan kualitas yang cukup tinggi dan tidak kalah jika dibandingkan dengan telepon tetap (*Public Switched Telephone Network* atau PSTN). Untuk menambah kapasitas, daerah jangkauannya dibatasi dengan adanya pembagian area menjadi sel-sel. Dengan adanya sel-sel ini, kanal radio dapat dipergunakan kembali oleh *base station* pada jarak yang berjauhan. Ketika pengguna jasa seluler berpindah dari satu sel ke sel lain, panggilan dijaga agar tidak terinterupsi dengan menggunakan salah satu teknik *switching*, yaitu *handoff*. Berikut ini adalah gambaran umum sistem komunikasi seluler.



**Gambar 2.10** Sistem Komunikasi Seluler Secara Umum

Dari gambar, dapat dilihat bahwa sistem komunikasi seluler terdiri dari komponen berikut.

1. PSTN, tersusun atas *local networks*, *exchange area networks*, dan *long-haul network*. PSTN menginterkoneksi antara telepon dengan peralatan komunikasi lain.
2. *Mobile Switching Center* (MSC) atau *Mobile Telephone Switching Office* (MTSO). Dalam sistem komunikasi seluler, MSC berfungsi untuk menghubungkan antara telepon seluler dengan PSTN. Dalam sistem seluler analog, MSC berfungsi untuk mengatur agar sistem tetap beroperasi. Suatu MSC dapat menangani 100.000 pelanggan seluler dan 5.000 panggilan dalam waktu yang bersamaan.
3. Base Station, sering disebut juga sebagai *Base Transceiver Station* (BTS) pada sistem GSM, *cell site* (*site*). Pada *base station*, terdapat beberapa pemancar (seringkali disebut sebagai *transmitter* atau TX) dan penerima (*receiver* atau RX). TX dan RX akan menangani komunikasi *full duplex* secara serempak. Biasanya, TX dan RX dikombinasikan menjadi *transceiver* (TRX) yang diletakkan di dalam suatu *Radio Base Station* (RBS). *Base station* biasanya juga mempunyai menara untuk membantu proses pemancaran atau penerimaan sinyal pada antena.
4. *Mobile Station* (MS). MS merupakan suatu perangkat yang digunakan oleh pelanggan jasa komunikasi seluler untuk memperoleh layanan. Beberapa komponen yang ada pada MS adalah *transceiver*, antena, rangkaian pengontrol, dan sebagainya. Selain itu, MS juga dilengkapi dengan kartu *Subscriber Identity Module* (SIM) yang berisi nomor identitas pelanggan.