

## RANCANG BANGUN ALAT PENGAMAN KANDANG SAPI MENGGUNAKAN SENSOR LDR BERBASIS MIKROKONTROLER

Kamil Erwansyah<sup>#1</sup> Herriyance<sup>\*2</sup>, Hendryan Winata<sup>#3</sup>

<sup>#1, 3</sup>Program Studi Sistem Komputer STMIK Triguna Dharma

<sup>\*2</sup>Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Sumatera Utara

Email : <sup>1</sup>[erwansyah.kamil@gmail.com](mailto:erwansyah.kamil@gmail.com)

<sup>2</sup>[herriyance\\_usu@yahoo.com](mailto:herriyance_usu@yahoo.com)

### ABSTRAK

Tingkat pencurian binatang ternak khususnya sapi telah semakin mengawatirkan peternak. Berbagai cara telah dilakukan pemilik ternak untuk mengamankan kandang sapi tetapi dinilai kurang efektif. Untuk mengatasi masalah tersebut dirancanglah suatu alat pengaman kandang sapi yang menggunakan sensor *Light Dependent Resistor* (LDR) berbasis mikrokontroler ATMEGA 16. Sistem ini dapat memantau keadaan kandang sapi secara efisien. Sistem ini bekerja berdasarkan ada tidaknya sesuatu cahaya yang mengenai sensor LDR. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seseorang yang ingin mencoba memasuki area kandang sapi dengan menggunakan alat bantu cahaya, maka sensor LDR akan menerima pancaran cahaya serta buzzer akan berbunyi sebagai tanda peringatan.

**Kata kunci:** Kandang sapi, mikrokontroler ATMEGA 16, Buzzer dan Sensor LDR.

### ABSTRACT

*The level of livestock, especially cattle theft has increasingly worrying peternak. Various ways have been done livestock owners to secure the cowshed but considered less effective. To overcome these problems was designed a safety device that uses sensors cowshed Light Dependent Resistor (LDR) -based microcontroller ATMEGA 16. The system can monitor the state of the cowshed efficiently. The system works based on the presence or absence of something light incident on the LDR sensor. The test results show that a person who wants to try to enter the area cowshed using the tools of light, then the LDR sensor will receive the light and buzzer will sound as a warning sign.*

**Keywords:** Cow Stables, Microcontroller ATMEGA16, Buzzer and LDR.

## A. PENDAHULUAN

Semakin seringnya terjadi aksi pencurian pada akhir-akhir ini terhadap peternakan sapi, membuat para pemilik ternak resah, berbagai cara telah dilakukan oleh pemilik ternak untuk mengamankan kandang sapi dari bahaya aksi pencurian. Tetapi hal itu dinilai tidak berhasil untuk megantisipasi pencurian yang terjadi, yang mengakibatkan kerugian yang besar. Belum lagi biaya yang besar untuk membayar penjaga peternakan dan juga biaya yang dikeluarkan untuk perawatan ternak tersebut. Hal ini sangat membuat pemilik ternak sapi mengeluh dan ingin meninggalkan bisnis peternakan sapi. Sangat disayangkan jika bisnis peternakan sapi ini ditinggalkan oleh para peternak mengingat potensial usaha ini yang dibutuhkan masyarakat luas.

Di era perkembangan bisnis ekonomi saat ini, bisnis peternakan sapi sangatlah menjanjikan dan bisa meraup untung puluhan juta bahkan ratusan juta rupiah, oleh karena itu untuk saat ini pemilik peternakan sapi akan lebih lega karena sistem keamanan pada kandang sapi dapat menggunakan kemajuan teknologi. Salah satunya adalah alat pengaman kandang sapi yang akan dirancang ini. Alat ini merupakan salah satu cara untuk mempermudah para pemilik peternakan mengamankan ternaknya tanpa harus mengeluarkan biaya yang besar untuk membayar penjaga kandang. Alat pengaman ini sangat berguna pada malam hari mengingat aksi pencurian sangat sering terjadi pada malam hari dan dapat bekerja secara terus-menerus.

## B. LANDASAN TEORI

### 1. Mikrokontroler

*Mikrokontroler* adalah alat yang mengerjakan instruksi-instruksi yang diberikan kepadanya. Artinya, bagian terpenting dan utama dari suatu sistem terkomputerisasi adalah program itu sendiri yang dibuat oleh seorang *programmer*. Program ini menginstruksikan komputer untuk melakukan jalinan yang panjang dari aksi-aksi sederhana untuk melakukan tugas yang lebih kompleks yang di inginkan oleh *programmer*.

*Mikrokontroler* adalah sebuah chip yang umumnya terdiri dari *CPU (Central Processing Unit)*, memori, I/O tertentu dan unit pendukung seperti *Analog to-Digital Converter (ADC)* yang sudah terintegrasi di dalamnya kelebihan utama dari *mikrokontroler* ialah tersedianya RAM dan peralatan I/O pendukung sehingga ukuran board *mikrokontroler* menjadi sangat ringkas, *mikrokontroler* adalah suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dan ditulis dengan cara khusus, cara kerja *mikrokontroler* sebenarnya membaca dan menulis data.

ATMega16 merupakan *mikrokontroler* CMOS 8-bit buatan Atmel keluarga AVR. AVR mempunyai 32 *register general-purpose, timer/counter* dengan metode *compare, interrupt* eksternal dan internal, serial UART, *programmable Watchdog Timer*, ADC dan PWM internal.

AVR merupakan seri *mikrokontroler Complementary Metal Oxide Semiconductor (CMOS) 8-bit* buatan

Atmel berbasis arsitektur *RISC (Reduced Instruction Set Computer)*. Hampir semua instruksi pada program dieksekusi dalam satu siklus *clock*. AVR mempunyai 32 register *general-purpose, timer/counter* fleksibel dengan mode *compare*, interupsi *internal* dan *eksternal*, serial UART, *programmable Watchdog Timer, power saving mode*, ADC dan PWM. AVR pun mempunyai *In-System Programmable (ISP) Flash on-chip* yang memungkinkan memori program untuk diprogram ulang (*read/write*) dengan koneksi secara serial yang disebut *Serial Peripheral Interface (SPI)* AVR memiliki keunggulan dibandingkan dengan *mikrokontroler* lain, keunggulan *mikrokontroler* AVR yaitu memiliki kecepatan dalam mengeksekusi program yang lebih cepat, karena sebagian besar instruksi dieksekusi dalam 1 siklus *clock* (lebih cepat dibandingkan *mikrokontroler* keluarga MCS 51 yang memiliki arsitektur *Complex Instruction Set Compute*). ATMEGA16 mempunyai *through put* mendekati 1 *Millions Instruction Per Second (MIPS)* per MHz, sehingga membuat konsumsi daya menjadi rendah terhadap kecepatan proses eksekusi perintah.

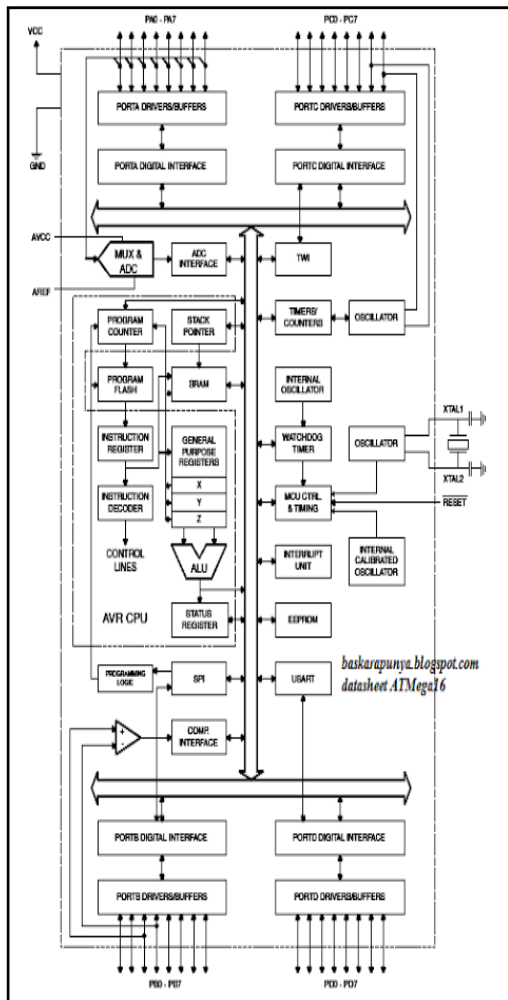
Salah satu *mikrokontroler* yang banyak digunakan saat ini yaitu *mikrokontroler* AVR, AVR adalah *mikrokontroler RISC (Reduce Instruction Set Compute)* 8 bit berdasarkan arsitektur Harvard. Secara umum *mikrokontroler* AVR dapat dikelompokkan menjadi 3 kelompok, yaitu keluarga AT90Sxx, ATmega dan ATtiny. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing kelas adalah memori, *peripheral*, dan fiturnya. Seperti *mikroprosesor* pada umumnya, secara internal *mikrokontroler*

ATmega16 terdiri atas unit-unit fungsionalnya *Arithmetic and Logical Unit (ALU)*, himpunan register kerja, register dan dekoder instruksi, dan pewaktu beserta komponen kendali lainnya. Berbeda dengan *mikroprosesor, mikrokontroler* menyediakan memori dalam serpih yang sama dengan prosesornya (*in chip*).

Beberapa keistimewaan AVR Atmega 16 antara lain:

- a. *Mikrokontroler* AVR 8 bit yang memiliki kemampuan tinggi dengan konsumsi daya rendah.
- b. Arsitektur *RISC* dengan *throughput* mencapai 16 MIPS pada frekuensi 16 MHz.
- c. Memiliki kapasitas *Flash* memori 16 Kbyte, EEPROM 512 Byte dan SRAM 1 Kbyte.
- d. CPU yang terdiri dari 32 buah *register*.
2. Unit interupsi dan eksternal.
- e. *Port USART* untuk komunikasi serial.
- f. Saluran *Input/Output (I/O)* ada 32 buah, yaitu *PORTA, PORTB, PORTC, PORTD*.
- g. ADC / *Analog to Digital Converter* 10 bit sebanyak 8 *channel* pada *PORT A*
- h. 2 buah *timer/counter* 8-bit dan 1 buah *timer/counter* 16-bit dengan *prescalers* dan kemampuan pembanding.
3. *Watchdog timer* dengan *osilator internal*
4. Tegangan operasi 2,75 - 5,5 V pada ATmega16L dan 4,5 - 5,5 V pada ATmega16.
5. EEPROM sebesar 512 byte yang dapat diprogram saat operasi.
6. Antarmuka komparator analog.
7. 4 *channel* PWM.

- 8. kecepatan nilai (speed grades) 0 - 8 MHz untuk ATmega16L dan 0 - 16 MHz untuk ATmega16.



Gambar 1 : Blok Diagram ATmega16

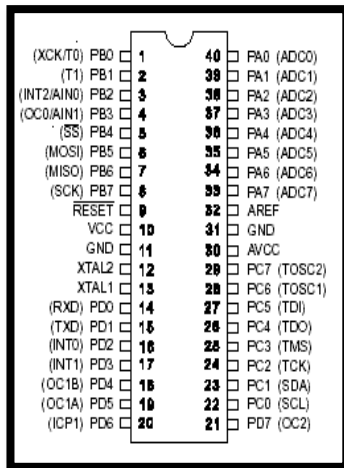
Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa ATmega 16 memiliki bagian sebagai berikut:

- a. Saluran I/O sebanyak 32 buah, yaitu port A, port B, POR C, dan Port D.
- b. ADC 10 bit sebanyak 8 saluran.
- c. Tiga buah Timer /counter dengan kemampuan perbandingan.
- d. Cpu yang terdiri atas 32 Buah register.
- e. Watchdog Timer dengan osilator internal.
- f. SRAM sebesar 512 byte.

- g. Memori Flash sebesar 8 kb dengan kemampuan Read while write.
- h. Unit interupsi internal dan eksternal.
- i. Port antarmuka SPI.
- j. EEPROM sebesar 512 byte yang dapat diprogram saat operasi.
- k. Antarmuka komparator analog.
- l. Port USART untuk komunikasi serial.

Konfigurasi pin ATmega16 secara fungsional dapat dijelaskan adalah sebagai berikut:

- 1 VCC merupakan pin yang berfungsi sebagai masukan satu daya.
- 2 GND merupakan pin Ground.
- 3 Port A (PA0-PA7) merupakan pin input/output dua arah (Full duplex) dan selain itu merupakan masukan dari pin ADC.
- 4 Port B (PB0 – PB7) merupakan pin input/output dua arah (full duplex) selain itu merupakan pin khusus.
- 5 Port C (PC0-PC7) merupakan pin input/output dua arah (full duplex) dan selain itu merupakan fungsi khusus.
- 6 Port D (PD0-PD7) merupakan pin input/output dua arah (full duplex) dan selain itu merupakan fungsi khusus.
- 7 RESET merupakan pin yang digunakan untuk me-reset mikrokontroler.
- 8 XTAL1 dan XTAL2, merupakan pin masukan external clock.
- 9 AVCC merupakan pin masukan tegangan referensi ADC.
- 10 AREF merupakan pin masukan tegangan referensi ADC.



Gambar 2 : Pin Atmega 16

AVR ATmega16 merupakan tipe AVR yang telah dilengkapi dengan 8 saluran ADC internal dengan resolusi 10 bit. Dalam mode operasinya, ADC dapat dikonfigurasi, baik *single ended* input maupun *different* input selain itu ADC ATmega16 memiliki konfigurasi pewaktuan, tegangan referensi, mode operasi, dan kemampuan *filter* derau (*noise*) yang amat fleksibel sehingga dapat dengan mudah disesuaikan dengan kebutuhan dari ADC itu sendiri. ADC pada ATmega16 memiliki fitur – fitur antara lain

- a. Resolusi mencapai 10 bit
- b. Akurasi mencapai  $\pm 2$  LSB
- c. Waktu konversi 13-260 $\mu$ s
- d. 8 saluran ADC dapat digunakan secara bergantian
- e. Jangkauan tegangan input ADC bernilai 0 hingga VCC
- f. Disediakan 2,56V tegangan referensi *internal* ADC
- g. *Mode* konversi kontinyu atau *mode* konversi tunggal
- h. Interupsi ADC *Complete*
- i. *Sleep Mode Noise canceler*

AVR ATMEGA16 ini memiliki 4 buah *port paralel* dan masing-masing memiliki

karakteristik yang berbeda-beda antara lain:

### 1. Port A (PA7..PA0)

Port A berfungsi sebagai input analog pada *konverter A/D*. Port A juga sebagai suatu *Port I/O* 8-bit dua arah, jika *A/D konverter* tidak digunakan. Pin - pin *Port* dapat menyediakan *resistor internal pull-up* (yang dipilih untuk masing-masing bit). *Port A* output *buffer* mempunyai karakteristik gerakan simetris dengan keduanya *sink* tinggi dan kemampuan sumber. Ketika pin PA0 ke PA7 digunakan sebagai input dan secara eksternal ditarik rendah, pin-pin akan memungkinkan arus sumber jika resistor internal *pull-up* diaktifkan. Pin *Port A* adalah *tri-stated* manakala suatu kondisi reset menjadi aktif, sekalipun waktu habis.

### 2. Port B (PB7..PB0)

Port B adalah suatu *port I/O* 8-bit dua arah dengan *resistor internal pull-up* (yang dipilih untuk beberapa bit). *Port B* output *buffer* mempunyai karakteristik gerakan simetris dengan keduanya *sink* tinggi dan kemampuan sumber. Sebagai input, pena *Port B* yang secara eksternal ditarik rendah akan arus sumber jika *resistor pull-up* diaktifkan. Pena *Port B* adalah *tri-stated* manakala suatu kondisi reset menjadi aktif, sekalipun waktu habis.

### 3. Port C (PC7..PC0)

*Port C* adalah suatu *Port I/O* 8-bit dua arah dengan *resistor internal pull-up* (yang dipilih untuk beberapa bit). *Port C* output *buffer* mempunyai karakteristik gerakan simetris dengan keduanya *sink* tinggi dan kemampuan

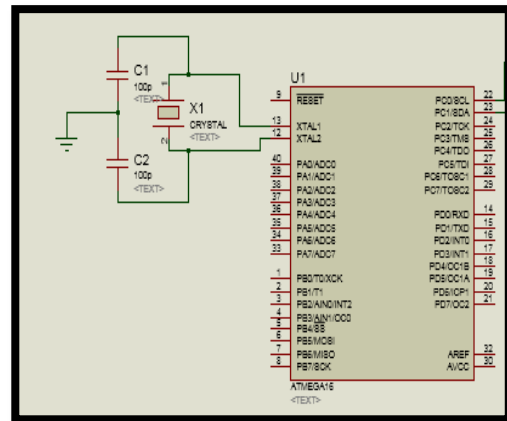
sumber. Sebagai *input*, pena *Port C* yang secara eksternal ditarik rendah akan arus sumber jika *resistor pull-up* diaktifkan. Pena *Port C* adalah *tri-stated* manakala suatu kondisi reset menjadi aktif, sekalipun waktu habis.

#### 4. *Port D* (PD7..PD0)

*Port D* adalah suatu *Port I/O* 8-bit dua arah dengan *resistor internal pull-up* (yang dipilih untuk beberapa bit). *Port D output buffer* mempunyai karakteristik gerakan simetris dengan keduanya *sink* tinggi dan kemampuan sumber. Sebagai *input*, pena *Port D* yang secara eksternal ditarik rendah akan arus sumber jika *resistor pull-up* diaktifkan. Pena *Port D* adalah *tri-stated* manakala suatu kondisi reset menjadi aktif, sekalipun waktu habis.

Sistem *minimum mikrokontroler* adalah sebuah rangkaian paling sederhana dari sebuah *mikrokontroler* agar IC *mikrokontroler* tersebut bisa beroperasi dan di program dalam aplikasinya sistem *minimum* sering dihubungkan dengan rangkaian lain untuk tujuan tertentu.

Sistem *minimum* adalah rangkaian komponen-komponen elektronika yang membutuhkan IC *mikrokontroler* untuk mengoperasikannya. Dalam hal ini *mikrokontroler* yang dipakai adalah *mikrokontroler* ATmega16.



Gambar 3 : Rangkaian Sistem *Minimum* ATmega16

## 2. Sensor *Light Dependent Resistor* (LDR)

Sensor cahaya adalah sebuah alat yang digunakan untuk mengubah besaran cahaya menjadi besaran listrik. Prinsip kerja dari alat ini adalah mengubah energi dari foton menjadi elektron. Idealnya satu foton dapat membangkitkan satu *elektron* (wikipedia.org)

Sensor Cahaya atau biasa disebut Sensor LDR (*Light Dependent Resistor*) adalah salah satu jenis *resistor* yang dapat mengalami perubahan resistansinya apabila mengalami perubahan penerimaan cahaya. Besarnya nilai hambatan pada Sensor Cahaya LDR (*Light Dependent Resistor*) tergantung pada besar kecilnya cahaya yang diterima oleh LDR itu sendiri. LDR sering disebut dengan alat atau sensor yang berupa resistor yang peka terhadap cahaya. Biasanya LDR terbuat dari *cadmium sulfida* yaitu merupakan bahan *semikonduktor* yang resistansinya berubah-ubah menurut banyaknya cahaya (sinar) yang mengenainya. Resistansi LDR pada tempat yang gelap biasanya mencapai sekitar 10 MΩ, dan ditempat terang LDR mempunyai

resistansi yang turun menjadi sekitar 150  $\Omega$ . *Light Dependent Resistor* atau yang biasa disebut LDR adalah jenis *resistor* yang nilainya berubah seiring intensitas cahaya yang diterima oleh komponen tersebut. Biasa digunakan sebagai detektor cahaya atau pengukur besaran konversi cahaya.

*Light Dependent Resistor*, terdiri dari sebuah cakram *semikonduktor* yang mempunyai dua buah elektroda pada permukaannya. Pada saat gelap atau cahaya redup, bahan dari cakram tersebut menghasilkan elektron bebas dengan jumlah yang relatif kecil. Sehingga hanya ada sedikit elektron untuk mengangkut muatan elektrik. Artinya pada saat cahaya redup LDR menjadi konduktor yang buruk, atau bisa disebut juga LDR memiliki resistansi yang besar pada saat gelap atau cahaya redup. Pada saat cahaya terang, ada lebih banyak elektron yang lepas dari atom bahan *semikonduktor* tersebut. Sehingga akan ada lebih banyak elektron untuk mengangkut muatan elektrik. Artinya pada saat cahaya terang LDR menjadi konduktor yang baik, atau bisa disebut juga LDR memiliki resistansi yang kecil pada saat cahaya terang.

Berikut ini adalah jenis-jenis sensor LDR diantaranya adalah :

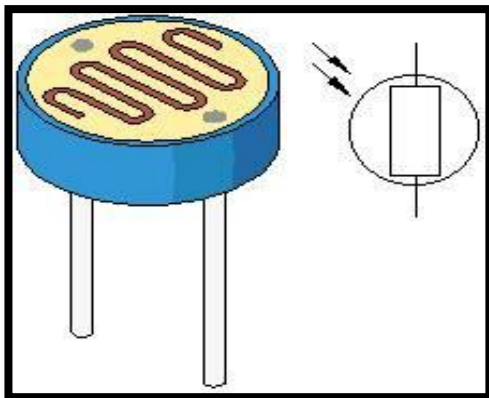
- a. Detektor kimiawi, seperti pelat fotografis, dimana molekul *silver halida* di bagi menjadi sebuah atom perak metalik dan atom *halogen*. Pengembang *fotografis* menyebabkan terbaginya molekul yang berdekatan secara sama.
- b. *Fotoresistor* atau *Light Dependent Resistor* (LDR) yang berubah resistansinya ketika dikenai cahaya

- c. Sel *fotovoltaik* atau sel matahari yang menghasilkan tegangan dan memberikan arus listrik ketika dikenai cahaya.
- d. *Fotodiode* yang dapat beroperasi pada mode *fotovoltaik* maupun *fotokonduktif*.
- e. Tabung *fotomultiplier* yang mengandung *fotokatoda* yang memancarkan *elektron* ketika dikenai cahaya, kemudian *elektron-elektron* tersebut akan dikuatkan dengan rantai *dynode*.
- f. Tabung *fotomultiplier* yang mengandung *fotokatoda* yang memancarkan elektron ketika dikenai cahaya, kemudian elektron-elektron tersebut akan dikuatkan dengan rantai *dynode*.
- g. Tabung cahaya yang mengandung *fotokatoda* yang memancarkan elektron ketika dikenai cahaya, dan umumnya bersifat sebagai *fotoresistor*.
- h. *Fototransistor* menggabungkan salah satu dari metode penyensoran di atas.
- i. Detektor optis yang berlaku seperti *termometer*, secara murni tanggap terhadap pengaruh panas dari radiasi yang masuk, seperti detektor piroelektrik, sel Golay, *termokopel* dan *termistor*, tapi kedua yang terakhir kurang sensitif.

#### Prinsip Kerja LDR

Pada sisi bagian atas LDR terdapat suatu garis atau jalur melengkung yang menyerupai bentuk kurva. Jalur tersebut terbuat dari bahan *cadmium sulphida* yang sangat sensitif terhadap pengaruh dari cahaya. Jalur *cadmium sulphida* yang

terdapat pada LDR. Jalur *cadmium sulphida* dibuat melengkung menyerupai kurva agar jalur tersebut dapat dibuat panjang dalam ruang (area) yang sempit. *Candium sulphida* (CdS) merupakan bahan semi *konduktor* yang memiliki gap energi antara *elektron* konduksi dan *elektron* valensi. Ketika cahaya mengenai *candium sulphida*, maka energi *proton* dari cahaya akan diserap sehingga terjadi perpindahan dari band valensi ke band konduksi. Akibat perpindahan *elektron* tersebut mengakibatkan hambatan dari *candium sulphida* berkurang dengan hubungan kebalikan dari intensitas cahaya yang mengenai LDR. Berikut ini merupakan gambar sensor LDR.

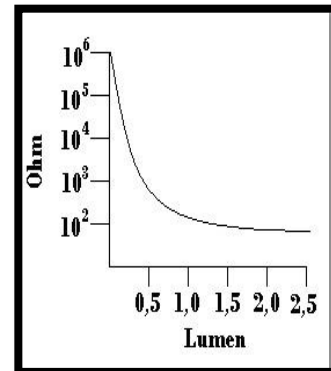


Gambar 4 : Sensor LDR

#### Karakteristik sensor LDR

Bila sebuah sensor LDR dibawa dari suatu ruangan dengan level kekuatan cahaya tertentu kedalam suatu ruangan yang gelap sekali, maka bisa kita amati bahwa nilai resistansi dari LDR tidak akan segera berubah resistansinya pada keadaan ruangan gelap tersebut. Namun LDR tersebut hanya akan bisa mencapai harga di kegelapan setelah mengalami selang waktu tertentu. dan suatu kenaikan nilai resistansi dalam waktu tertentu. Harga ini ditulis dalam  $K \Omega$  /detik. untuk

LDR type arus harganya lebih besar dari  $200 K \Omega$  /detik (selama 20 menit pertama mulai dari level cahaya 100 lux), kecepatan tersebut akan lebih tinggi pada arah sebaliknya yaitu pindah dari tempat gelap ke tempat terang yang memerlukan dari ms untuk mencapai resistansi yang sesuai level cahaya 400 lux.



Gambar 5 : Karakteristik Sensor LDR

Pada karakteristik diatas dapat dilihat bila cahaya mengenai sensor itu maka harga tahanan akan berkurang perubahan yang dihasilkan ini tergantung dari bahan yang digunakan serta cahaya yang mengenainya.

### 3. Buzzer

*Buzzer* adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja *buzzer* hampir sama dengan loud speaker, jadi *buzzer* juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi *elektromagnet*, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada *diafragma* maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan *diafragma*



secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. *Buzzer* biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm).

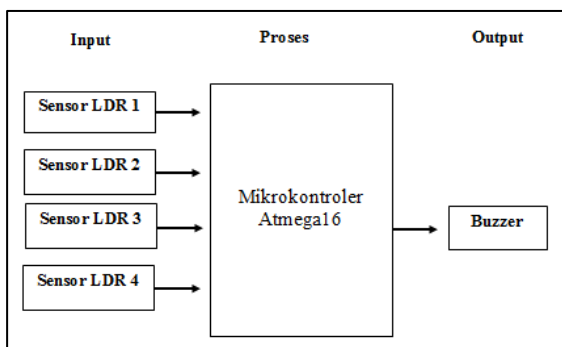


Gambar 6 : *Buzzer*

### C. ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

#### 1. Blok Diagram Sistem

Alat yang akan dibangun memiliki dua tahapan perancangan, dimana tahap pertama dibangun sebuah skema dalam bentuk blok diagram dan tahap kedua membangun skema model perancangan alat. Adapun rancangan skema blok diagram alat untuk Sistem keamanan pada kandang sapi adalah seperti pada gambar dibawah ini.



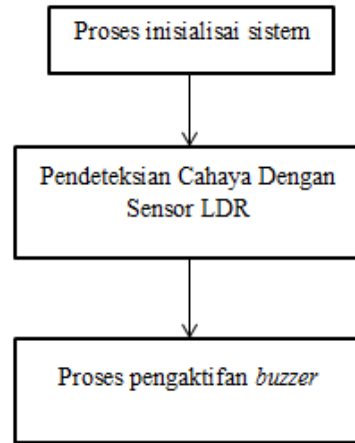
Gambar 7 : Blok Diagram Sistem

#### 2. Algoritma Sistem

Algoritma sistem yaitu tahapan atau urutan kerja sistem sehingga terselesaikan suatu proses, dalam hal ini alat pengaman kandang sapi otomatis dimulai dengan proses inialisasi sistem lalu sensor LDR membaca untuk

mendeteksi cahaya lalu *buzzer* akan aktif jika sensor mendeteksi adanya cahaya.

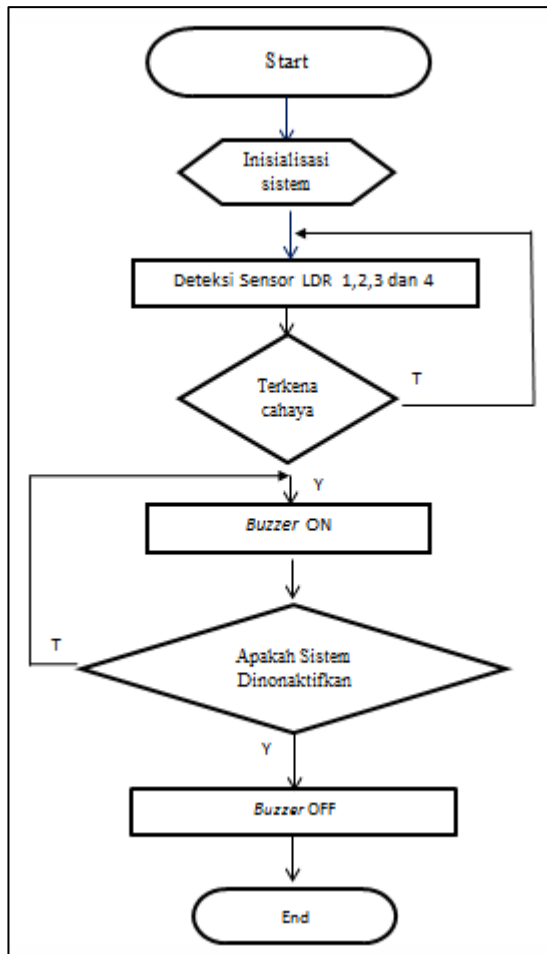
Adapun algoritma sistem dari sistem keamanan kandang sapi dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 8 : Algoritma Sistem

#### 3. Flowchart

*Flowchart* sistem yaitu tahapan atau urutan kerja sistem sehingga terselesaikan suatu proses, Sistem keamanan pada kandang sapi ini dimulai dari start selanjutnya sistem mulai menginisiasi port yang digunakan untuk *input* dan *output*. Ketika sensor LDR mendeteksi ada cahaya di sekitarnya maka secara otomatis sensor akan mengirim data ke *mikrokontroler* dan kemudian *mikrokontroler* akan mengaktifkan *buzzer*.

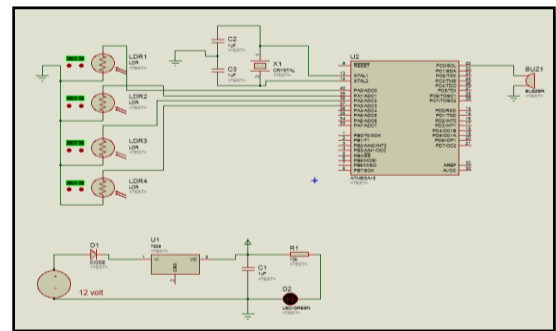


Gambar 9 : Flowchart Sistem

Flowchart menggambarkan proses kerja dari start hingga selesai. Mulai dari inialisasi I/O kemudian sensor LDR mendeteksi ada tidaknya cahaya jika sensor mendeteksi adanya cahaya yang maka LDR akan mengirim sinyal ke mikrokontroler untuk mengaktifkan buzzer begitu seterusnya hingga sistem dinonaktifkan secara manual.

#### 4. Rangkaian Keseluruhan

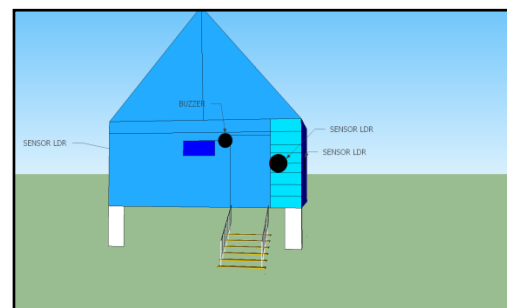
Rangkaian sistem keamanan kandang sapi ini terdiri dari rangkaian sistem minimum mikrokontroler, buzzer, 4 buah sensor LDR dan rangkaian satu daya 5 Volt DC. Berikut adalah gambar rangkaian dari Sistem keamanan kandang sapi.



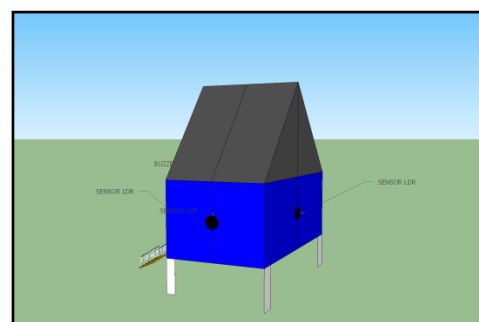
Gambar 10 : Rangkaian Keseluruhan

#### 5. Rancangan Model Alat

Tujuan dari perancangan model adalah untuk memenuhi kebutuhan user mengenai gambaran yang jelas dari model yang akan dibuat serta diimplementasikan. Adapun pemodelan yang telah dirancang dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 11 : Rancangan Alat Tampak Depan



Gambar 12 : Rancangan Alat Tampak Samping

#### 6. Kebutuhan Sistem

Kebutuhan yang digunakan dalam proses pembuatan alat ini adalah sebagai berikut:

1. Perangkat Keras
  - a. Perangkat Komputer
  - b. Perangkat kelistrikan atau *toolset*
  - c. Mesin bor, gergaji
  - d. *Downloader*
2. Perangkat Lunak
  - a. *Sistem Operasi Windows*
  - b. *Proteus*
  - c. *Bascom AVR*
  - d. *Google Sketchup*

## 7. Hasil Rancangan

Pada gambar dibawah ini, dapat diperlihatkan hasil dari perancangan alat keamanan kandang sapi berbasis *mikrokontroler*.



Gambar 13 : Tampilan keseluruhan Alat pengaman kandang Sapi

## 8. Pengujian

### 1. Pengujian Sensor LDR

Pengujian sensor LDR dilakukan dengan menghubungkan sensor LDR pada *mikrokontroler* dan mengisi *mikrokontroler* dengan program untuk dapat mendeteksi cahaya yang mengenainya, hasilnya sensor LDR bekerja dengan baik sesuai dengan yang diharapkan. Jika sensor LDR terkena

cahaya maka sensor LDR mengirim sinyal deteksi ke *port mikrokontroler* kemudian *mikrokontroler* akan mengirim sinyal untuk mengaktifkan *buzzer*.

### 2. Pengujian *Buzzer*

Pengujian *buzzer* dilakukan dengan cara menghubungkan *buzzer* dengan *mikrokontroler* dan sensor LDR sebagai *inputnya*, hasilnya bekerja dengan baik dan sesuai, jika sensor LDR ada mendeteksi cahaya maka otomatis *mikrokontroler* akan memproses lalu *buzzer* akan aktif dan berbunyi.

## D. SIMPULAN

Penerapan sensor LDR pada Rancang alat pengaman kandang sapi dapat mendeteksi adanya cahaya. Apabila LDR mendapatkan cahaya maka LDR akan memberikan sinyal *inputan* ke *mikrokontroler* yang artinya mendeteksi adanya pencuri. Kemudian *mikrokontroler* akan memberikan sinyal keluaran (*Output*) kepada *Buzzer* sehingga mengaktifkan *buzzer* tersebut dan menghasilkan suara *alarm* sehingga dapat memberitahu pemilik ternak akan adanya ancaman pencuri didalam kandang ternak tersebut.

## E. DAFTAR PUSTAKA

Setiawan. 2011. *Mikrokontroler ATmega 8535 & ATmega 16*.

Bejo, Agus. 2008. *C & AVR Rahasia Kemudahan Bahasa C Dalam Mikrokontroler ATmega8535*. Graha Ilmu Yogyakarta.

Wardhana & Lingga. 2006. *Mikrokontroler AVR seri ATMEGA Simulasi*

*Hardware dan Aplikasi*. Yogyakarta:  
Penerbit Andi.

Heryanto, Ary & Adi, Wisnu. 2008.  
*Pemrograman Bahasa C untuk  
Mikrokontroler ATMEGA8535*. Yogyakarta:  
Penerbit ANDI

Adrianto Heri. 2008. *Pemrograman  
Mikrokontroler AVR ATmega16  
menggunakan bahasa C*. Penerbit  
Informatika.

Wardana, Lingga. 2006. *Belajar Sendiri  
Mikrokontroller AVR seri ATmega 8535  
simulasi, hardware, dan aplikasi*.  
Yogyakarta: Penerbit Andi.