



**PEMBERIAN MAKANAN OTOMATIS PADA
PROTOTYPE SMART CAGE DOC (DAY OLD CHICK)
AYAM BROILER DENGAN SMS (*SHORT MESSAGE
SERVICE*)**

Skripsi

**diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana
Pendidikan Program Studi Pendidikan Teknik Elektro**

Oleh

Bintang Kartika Sari

NIM.5301414021

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2019

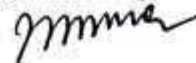
PERSETUJUAN PEMBIMBING

Nama : Bintang Kartika Sari
NIM : 5301414021
Program Studi : S-1 Pendidikan Teknik Elektro
Judul Skripsi : **PEMBERIAN MAKANAN OTOMATIS PADA
PROTOTYPE SMART CAGE DOC (DAY OLD CHICK)
AYAM BROILER DENGAN SMS (SHORT MESSAGE
SERVICE)**

Skripsi/TA ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke sidang panitia ujian Skripsi/TA Program Studi S-1 Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.

Semarang, 12 Desember 2018

Dosen Pembimbing



Dr. Ir. I Made Sudana, M.Pd. IPM

NIP. 195605081984031004

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul "Pemberian Makanan Otomatis Pada *Prototype Smart Cage* DOC (*Day Old Chick*) Ayam Broiler Dengan SMS (*Short Message Service*) telah dipertahankan di depan sidang Panitia Ujian Skripsi Fakultas Teknik UNNES pada 28 Desember 2018.


Oleh


Nama : BINTANG KARTIKA SARI
NIM : 5301414021
Program Studi : PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO

Panitia :

Ketua

Sekretaris

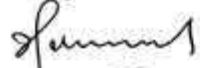

Dr. -Irig. Dhidik Prastiyanto, S.T., M.T.
NIP. 197805312005011002



Drs. Agus Suryanto, M.T.
NIP. 196708181992031004

Penguji I

Penguji II

Penguji III/Pembimbing







Dr. H. M. Harlanu, M.Pd
NIP. 196602151991021001

Tatyantoro Andrasto, S.T., M.T.
NIP. 196803161999031001

Dr. Ir. I Made Sudana, M.Pd. IPM
NIP. 195605081984031004

Mengetahui :

Dean Fakultas Teknik UNNES



Dr. Nur Qudus, M.T.
NIP. 196911301994031001

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, magister dan /atau doktor), baik di Universitas Negeri Semarang (UNNES) maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Pembimbing dan masukan Tim Penguji.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Semarang, 12 Desember 2018

yang membuat pernyataan,



Bintang Kartika Sari
NIM. 5301414021

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

- Bekerja keras dan bersikap baiklah. Hal luar biasa akan terjadi.
- Tetap menjadi diri sendiri, biarkan orang mau berkata apa karena hidupmu milik dirimu sendiri bukan milik orang lain.

Skripsi ini kupersembahkan untuk :

1. Bapak Wahyu Jatmiko dan Ibu Pribowati tercinta yang senantiasa mendoakan dan memberikan segalanya kepadaku.
2. Andri Taufik Jatmiko Adik Tersayang yang selalu memberikan semangat dan doa.
3. Teman-teman PTE angkatan 2014 seperjuangan

ABSTRAK

Bintang Kartika Sari. 2019. **Pemberian Makanan Otomatis Pada *Prototype Smart Cage DOC (Day Old Chick) Ayam Broiler Dengan SMS (Short Message Service)***. Skripsi. Pendidikan Teknik Elektro. Jurusan Teknik Elektro. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Semarang. Dr. Ir. I Made Sudana, M.Pd. IPM

Proses pemberian makanan untuk DOC Ayam Broiler di perlukan perlakuan lebih dikarenakan masih rentan dengan lingkungan sekitar. Oleh karena itu, Peternak membutuhkan kandang di mana proses pemberian makanan diberikan secara otomatis sesuai dengan kebutuhan DOC yang dilengkapi alarm berupa *buzzer* saat makanan habis dan pengiriman pesan SMS ke *handphone* peternak.

Metode yang digunakan ialah metode *Trial and Error* yaitu metode uji coba dan revisi dengan Teknik analisis data menggunakan Teknik analisis deskriptif.

Berdasarkan hasil penelitian, telah dihasilkan *Prototype Smart Cage* pemberian makanan otomatis untuk DOC yang dilengkapi dengan SMS memiliki kinerja baik dengan jarak sensor ultrasonik terhadap posisi tempat makan >15 cm dengan posisi servo membuka sebesar 60^0 dan servo akan menutup pada posisi 0^0 apabila jarak makanan <15 cm dengan tingkat kesalahan sensor 0,5%. Untuk mengetahui ketersediaan makanan, terdapat alarm berupa *buzzer* dan pengiriman pesan SMS ketika pembacaan sensor di stok makan >25 cm dengan tingkat kesalahan sensor 0,74%. Selain itu, terdapat RTC yang digunakan sebagai penghitung hari umur DOC melalui *display* pada LCD. Disarankan untuk peneliti selanjutnya untuk menggunakan modul GSM SIM800L versi 2 yang lebih stabil dan ditambahkan proses pemberian minum secara otomatis.

Kata Kunci : *GSM SIM800L, Ultrasonik, Servo, RTC, LCD.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur khadirat Allah SWT atas segala rahmat dan ridho-Nya sehingga penyusunan skripsi yang berjudul “Pemberian Makanan Otomatis Pada *Prototype Smart cage* DOC (*Day Old Chick*) Ayam Broiler Dengan SMS (*Short Message Service*)”. dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi ini disusun dalam rangka penyelesaian studi S1 untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan oleh banyak pihak. Untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Keluarga tercinta terutama Bapak, Ibu dan Adik yang senantiasa mendoakan dan memberikan segalanya yang tak terhitung,
2. Prof. Dr. Fathur Rokhman, M. Hum, selaku Rektor Universitas Negeri Semarang,
3. Bapak Dr, Nur Qudus, M.T selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang
4. Bapak Dr.-Ing. Dhidik Prastiyanto, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro UNNES yang telah memberikan banyak motivasi serta dukungan,
5. Bapak Drs. Agus Suryanto, M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro UNNES,
6. Bapak Dr. Ir. I Made Sudana, M.Pd. IPM selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan banyak bimbingan, arahan, nasehat serta motivasi dalam penyusunan skripsi ini,
7. Bapak Dr. H. Muhammad Harlanu, M.Pd dan Bapak Tatyantoro Andrasto, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji 1 dan Dosen Penguji 2 yang telah memberikan arahan, nasehat serta motivasi dalam penyusunan skripsi ini,
8. Laela, Wawan, Srikandhi, teman-teman Kos Huru Hara yang telah memberikan semangat dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini,
9. Rekan-rekan PTE 2014 dan semua pihak terkait yang membantu dalam menyusun laporan skripsi ini.

Akhirnya semua kembali kepada Allah SWT. Semoga semua usaha dan bantuan yang telah dilakukan diterima sebagai amal ibadah, dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Semarang, Januari 2019

Penulis

DAFTAR ISI

COVER	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	5
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Rumusan Masalah	5
1.5 Tujuan Penelitian	6
1.6 Manfaat Penelitian	6
1.7 Penegasan Istilah.....	7
1.8 Sistematika Penulisan	8
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Kajian Pustaka.....	10
2.2 Landasan Teori.....	12
2.2.1 Pemberi Makanan Otomatis	12
2.2.2 DOC (<i>Day Old Chick</i>) Ayam Broiler.....	13
2.2.3 Sensor dan Tranduser	14

2.2.3.1 Sensor Ultrasonik HC SR04.....	16
2.2.4 Motor Servo	20
2.2.4.1 Prinsip Kerja Motor Servo	21
2.2.5 <i>Buzzer</i>	21
2.2.6 RTC.....	22
2.2.7 LCD.....	23
2.2.8 Mikrokontroler	24
2.2.9 Arduino Uno	35
2.2.10 SMS	36
2.2.10.1 Modulasi.....	37
2.2.10.2 Konsep PDU.....	40
2.3 Kerangka Teoritik	43
2.4 Kerangka Berfikir.....	44

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode dan Desain Penelitian	46
3.2 Subyek Penelitian.....	46
3.3 Objek Penelitian.....	47
3.4 Waktu dan Tempat Penelitian.....	47
3.5 Prosedur Penelitian	47
3.6 Pengambilan Data	59
3.7 Analisis Data.....	59

BAB IV PEMBAHASAN

1.1 Hasil Penelitian	61
1.1.1 Hasil Produk.....	61
1.1.2 Hasil Uji Produk.....	62
1.1.3 Analisis Data	67
1.2 Pembahasan.....	70

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan	77
--------------------	----

5.2 Saran	77
DAFTAR PUSTAKA	79
LAMPIRAN.....	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ilustrasi Cara Kerja Sensor Ultrasonik.....	17
Gambar 2.2 Prinsip Kerja Pemancar Ultrasonik	18
Gambar 2.3 Motor Servo.....	20
Gambar 2.4 <i>Buzzer</i>	22
Gambar 2.5 RTC	22
Gambar 2.6 LCD	23
Gambar 2.7 Struktur Mikrokontroler	25
Gambar 2.8 Jenis Memori	27
Gambar 2.9 Sinyal PWM	30
Gambar 2.10 Prinsip Kerja <i>Interrupt Controller</i>	34
Gambar 2.11 Kerangka Teoritik	43
Gambar 2.12 Kerangka Berfikir.....	45
Gambar 3.1 Diagram Alir Prosedur Penelitian	48
Gambar 3.2 Tahapan Desain Alat	49
Gambar 3.3 Blok Sistem	50
Gambar 3.4 <i>flowchart smart cage</i> DOC ayam broiler	52
Gambar 3.5 Desain <i>Smart Cage</i> DOC Ayam Broiler	54
Gambar 3.6 Rancangan sistem keseluruhan	56
Gambar 3.7 Skema Rangkaian Bagian 1.....	57
Gambar 3.8 Skema Rangkaian Bagian 2.....	57
Gambar 3.9 Aplikasi IDE Arduino	58
Gambar 4.1 Grafik Pengujian Sensor HC SR04 (1)	68
Gambar 4.2 Grafik Pengujian Sensor HC SR04 (2)	69

DAFTAR TABEL

Tabel 2.2 <i>AT Command</i>	41
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik dalam wadah	63
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik dalam stok	64
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Motor Servo	65
Tabel 4.4 Pengujian <i>Buzzer</i> dan SMS	66
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Alat Keseluruhan	67
Tabel 4.6 Tingkat <i>Error</i> Sensor HC SR04.....	70

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia dengan kondisi iklim tropis sangat cocok untuk melakukan suatu usaha terutama dalam bidang peternakan. Salah satu peternakan yang potensial adalah ayam broiler. Ayam broiler merupakan sejenis unggas yang menghasilkan daging. Selain itu, ayam broiler sangat menguntungkan karena masa panen cepat yaitu dapat dipanen 5 minggu sehingga meringankan biaya (Umam, 2015). Menurut Neni Suhaeni (2007), daging ayam broiler mengandung gizi yang tinggi sebagai salah satu sumber protein dan vitamin. Daging ayam broiler sangat diminati bagi kalangan masyarakat sehingga ayam broiler di zaman sekarang sangat layak untuk dibudidayakan.

Menurut kecepatan pertumbuhannya, periode pemeliharaan ayam broiler dibagi menjadi 2 periode yaitu periode *starter* dan periode *finisher* (Murwani, 2010). Periode *starter* pada ayam broiler dimulai dari awal dia menetas sampai umur 21 hari. Menurut Ramon dan Firison (2012) menjelaskan bahwa dalam periode *starter* ada 4 perlakuan yaitu perlakuan 1 periode *starter* diakhiri pada umur 15 hari, perlakuan 2 diakhiri pada umur 17 hari, kemudian umur 19 hari dan diakhiri umur 21 hari (ayam sudah masuk ke tahap *finisher*). Fase paling kritis dalam pemeliharaan ayam broiler adalah fase *starter* umur 1 – 10 hari pertama yang dinamakan dengan DOC (*Day Old Chick*). Dalam pemeliharaan ternak ayam, dipengaruhi oleh ketepatan waktu dalam pemberian makanan guna

mendapatkan gizi yang baik. Waktu pemberian makanan pada DOC diberikan sesering mungkin dengan jumlah sedikit demi sedikit dengan maksud agar makanan tidak terbuang atau tercampur dengan kotoran ayam (Fadilah et al., 2007). Selain itu, makanan harus tetap bersih dan kering (Aravind et al., 2017). Semakin tua ayam, frekuensi pemberian makanan berkurang sampai dua atau tiga kali dalam sehari (Suci et al., 2005)

Sistem pengisian makanan dalam memelihara ayam masih menggunakan manual yaitu mengandalkan tenaga manusia (Wisjhnuadji dan Arsanto, 2017). Khusus untuk anak ayam pemberian makanan diperlukan perlakuan lebih dikarenakan anak ayam masih rentan dengan lingkungan sekitar. Peternak setiap jam harus mengecek secara rutin kondisi persediaan makan agar tidak kosong. Proses pemberian makanannya dengan menggunakan tangan. Sistem ini kurang efektif karena akan menghabiskan banyak waktu, tenaga kerja, biaya, dan kurangnya kebersihan pada makanan. Selain itu, apabila peternak lupa untuk mengecek maka berakibat fatal, sehingga anak ayam akan kekurangan makanan yang akan mempengaruhi produksi anak ayam.

Dalam penelitian yang telah dilakukan TW Wisjhnuadji dan Arsanto (2017) menghasilkan penelitian dengan menggunakan sensor infrared yang digunakan sebagai pendeteksi makanan dan sudah dilengkapi alarm apabila makanan habis dengan menggunakan *buzzer*. Akan tetapi, penggunaan *buzzer* masih kurang sebab ruang lingkupnya terbatas yang mengakibatkan peternak tidak boleh jauh dari kandang. Kemudian penelitian Anggara A.P *et al.*, (2017) menghasilkan penelitian dengan menggunakan sensor *photodiode* sebagai pendeteksi keadaan

makanan dan bekerja pada saat tempat makanan kosong. Kekurangan dalam penelitian ini belum adanya sistem peringatan apabila stok makanan habis.

Dengan perkembangan teknologi yang semakin canggih pada saat ini mendorong manusia untuk menciptakan sebuah alat otomatis. Oleh karena itu, untuk mempermudah pekerjaan khususnya dalam beternak dibutuhkan *smart cage*. *Smart cage* ini dapat memberi makanan terutama dalam pemberian makan DOC (*Day Old Chick*) ayam broiler dan pengaturan suhu yang sesuai dengan kebutuhan DOC. Selain itu, adanya *smart cage* dapat menghemat waktu dan tenaga. Dalam *smart cage*, proses pemberian makanan diberikan secara sedikit demi sedikit dan terdapat peringatan apabila stok makanan habis berupa *buzzer* dan SMS. Selain itu, terdapat RTC (*Real Time Clock*) untuk mengetahui umur DOC yang ditampilkan melalui LCD. Dengan adanya *smart cage* dapat membuat peternak tidak merasa dirugikan dan dapat melakukan kegiatan lain tanpa khawatir.

Dalam penelitian sebelumnya sudah menggunakan *arduino* sebagai sistem kendali. *Arduino* adalah pengendali yang dirancang untuk memudahkan sebuah pekerjaan elektronik dalam berbagai bidang. Saat ini *arduino* berkembang pesat dan dapat diterima oleh masyarakat. Harga pasaran *arduino* mudah dijangkau dan mudah dipelajari karena dilengkapi dengan kumpulan *library*. Selain itu, *arduino* bersifat *open source* baik dalam *hardware* maupun *software* sehingga siapa saja dapat mengunduh skema *arduino* dan membangunnya. Selain itu, untuk menyambungkan ke sebuah komputer hanya dengan menghubungkan kabel USB (*Universal Serial Bus*).

Pemberian makanan otomatis seharusnya dilengkapi dengan sistem peringatan. Sistem peringatan digunakan untuk mengontrol kondisi makan ayam tanpa harus melihat kondisi kandang secara langsung. Sistem peringatan pada *prototype* ini menggunakan SMS. SMS merupakan fasilitas yang sering digunakan oleh masyarakat. Selain murah, penggunaan SMS relatif cepat dan *fleksibel* (Ardy dan Atista, 2013). SMS juga dapat memberikan informasi dari perangkat seluler ke perangkat seluler lainnya dengan membutuhkan waktu beberapa detik saja. Sistem ini akan memberikan peringatan apabila keberadaan makanan dalam stok akan habis agar diisi kembali dengan mengirimkan pesan melalui *SMS* kepada peternak.

Dengan melihat permasalahan yang telah disebutkan dan membandingkan dengan penelitian sebelumnya, maka Penulis mengusulkan *prototype* pemberian makanan otomatis untuk DOC ayam broiler dengan SMS (*Short Service Message*). Pada *prototype* ini terdapat stok makanan dan tempat ayam makan. Pada kedua tempat tersebut dilengkapi dengan adanya sensor ultrasonik. Sensor ini digunakan untuk mendeteksi apabila makanan habis yang dibantu dengan motor servo, *buzzer*, dan SMS. Adanya motor servo bertujuan untuk membuka katup makanan dari stok ke tempat ayam makan. Terdapat sistem peringatan apabila makanan habis berupa *buzzer* dan SMS (*Short Message Service*) agar stok makanan diisi kembali dan penggunaan RTC untuk mengetahui umur DOC ayam broiler yang ditampilkan melalui *display* pada LCD.

1.2 Identifikasi Masalah

Dari uraian latar belakang di atas, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan, antara lain :

1. Sistem konvensional masih membutuhkan tenaga kerja lebih banyak dalam pemberian makanan
2. DOC masih membutuhkan makanan secara teratur, namun kebanyakan peternak lupa untuk memberi makan sehingga menyebabkan pertumbuhan DOC terhambat
3. Belum dilengkapi dengan sistem peringatan sebagai alarm berupa SMS apabila stok makanan habis

1.3 Batasan Masalah

Untuk menghindari meluasnya masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini, maka masalah dibatasi dengan pembatasan sebagai berikut :

1. *Smart Cage* yang dibuat adalah pemberian makan untuk DOC (*Day Old Chick*) ayam broiler
2. *Prototype Smart Cage* ini hanya membahas mengenai pemberian makanan
3. Penggunaan Mikrokontroler Arduino Uno sebagai sistem kendali
4. Penggunaan *buzzer* dan SMS sebagai alarm apabila stok makanan habis.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah yang telah diuraikan, rumusan masalah yang di ambil dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana membuat pemberian makanan otomatis untuk DOC Ayam Broiler pada *Prototype Smart Cage*?
2. Bagaimana kinerja sistem pemberian makanan otomatis untuk DOC Ayam Broiler pada *Prototype Smart Cage* dengan menggunakan SMS ?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dan latar belakang masalah di atas dapat diketahui tujuan dari penelitian ini adalah

1. Menghasilkan sebuah *Prototype Smart Cage* dalam proses pemberian makanan otomatis untuk DOC Ayam Broiler.
2. Untuk mengetahui kinerja sistem pemberian makanan otomatis DOC Ayam Broiler pada *Prototype Smart Cage* dengan memanfaatkan teknologi berupa SMS.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian dan pembuatan *Prototype Smart Cage* Pemberian Makanan Otomatis untuk DOC Ayam Broiler dengan SMS ini adalah :

1. Manfaat Bagi Peternak
 - a. Dapat meringankan pekerjaan dan menghemat waktu maupun tenaga
 - b. Bagi ayam broiler terutama pada DOC (*Day Old Chick*) *smart cage* dapat dijadikan sebagai kandang yang aman dalam proses pemberian makanan.

2. Manfaat Bagi Peneliti

Melalui penelitian ini, peneliti dapat memperoleh pengetahuan dan pengalaman langsung bagaimana membuat *prototype smart cage* untuk DOC ayam broiler dengan menggunakan SMS

3. Penelitian diharapkan dapat menjadi model atau referensi bagi penelitian-penelitian berikutnya.

1.7 Penegasan Istilah

1. *Prototype*

Merupakan salah satu pendekatan dalam pengembangan sistem dengan mendemonstrasikan secara langsung bagaimana sebuah sistem yang terdiri dari beberapa komponen bekerja.

2. DOC (*Day Old Chick*) Ayam Broiler

Ayam broiler adalah ayam penghasil daging yang telah lama dikenal dan memiliki beberapa keunggulan antara lain perputaran modal cepat dan waktu pemeliharaannya singkat yaitu dalam waktu lima minggu ayam broiler sudah dapat dipanen. Menurut kecepatan pertumbuhannya, periode pemeliharaan ayam broiler dibagi menjadi 2 periode yaitu periode *starter* dan periode *finisher* (Murwani, 2010). Periode *starter* pada ayam broiler dimulai dari awal dia menetas sampai umur 21 hari. Fase paling kritis dalam pemeliharaan ayam broiler adalah fase *starter* umur 1 – 10 hari pertama yang dinamakan dengan DOC (*Day Old Chick*).

3. SMS (*Short Message Service*)

Menurut Ardy dan Atista (2012), SMS merupakan fasilitas yang paling banyak digunakan oleh masyarakat karena informasi dapat disampaikan secara cepat dan menjangkau banyak wilayah dengan didukung dengan tarif yang terjangkau.

1.8 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penulisan ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini terdiri dari Latar Belakang, Identifikasi Masalah, Batasan Masalah, Rumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, Penegasan Istilah dan Sistematika Penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi tentang tinjauan pustaka yang terdiri dari landasan teori, kerangka teoritik, dan kerangka berfikir.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisikan tentang metode penelitian yang terdiri dari desain penelitian, prosedur kerja, program, validasi media, metode pengumpulan data, dan metode analisis data.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi penjelasan hasil dari penelitian yang telah dilakukan serta analisis terhadap hasil tersebut

BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan penjelasan singkat yang meliputi keseluruhan penelitian dan menjawab semua tujuan yang dirumuskan dari awal penelitian serta saran untuk penelitian selanjutnya.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Kajian Pustaka

Beberapa penelitian terdahulu yang relevan dan berkaitan dengan pemberian makanan ayam broiler dapat dijadikan sebagai rujukan dalam penelitian ini. Hasil penelitian tersebut di antaranya adalah

1. Penelitian TW Wisjhnuadji dan Arsanto Narendro (2017) dengan judul “Dispenser Pakan Ternak Ayam Otomatis Berbasis Mikrokontroller Atmega 8535” didapatkan pengujian sensor *infrared* digunakan sebagai pendeteksi makanan dan menggunakan mikrokontroller atmega 8535 sebagai pengendali utama. Penggunaan *buzzer* di gunakan sebagai alarm. Hubungan relevansinya ialah sistem pemberian makan berdasarkan keberadaan makanan di lengkapi dengan alarm.
2. Penelitian Anggara et al., (2017) dengan judul “Perancangan Dan Realisasi *Prototype* Sistem Kontrol Otomatis Untuk Kandang Anak Ayam Menggunakan Metode Logika *Fuzzy* (Pemberi Pakan, *Conveyor* Berjalan, Kendali Suhu, Dan Kelembapan)” menghasilkan penelitian pemberian makanan tidak berdasarkan waktu melainkan dengan menggunakan sensor *photodiode* sebagai pendeteksi ada dan tidaknya makanan dalam kandang. Pada penelitian ini peringatan mengenai keberadaan makanan pada stok belum ada. Hubungan relevansi dari penelitian ini dengan penelitian yang akan dibuat ialah pemberian makanan berdasarkan keberadaan makanan. Perbedaannya dalam penggunaan sensor.

Dalam penelitian ini menggunakan sensor ultrasonik untuk pendeteksi makanan.

3. Penelitian Arief Budi Laksono (2017) dengan judul “Rancang Bangun Sistem Pemberi Pakan Ayam Serta Monitoring Suhu dan Kelembapan Kandang Berbasis Atmega328” menghasilkan penelitian dimana sensor *photodiode* sebagai pendeteksi makanan, dan motor servo sebagai pintu pemberi pakan ayam. Relevansi dari penelitian yang akan dibuat dengan penelitian ini ialah proses pemberian makanan tetapi bedanya dalam penelitian yang akan dibuat mendeteksi keberadaan makanan berdasarkan jarak dengan menggunakan sensor ultrasonik.
4. Penelitian Edi Susanto et al., (2013) dengan judul “Rancang Bangun Alat Pemberi Makan Anjing/Kucing Otomatis dengan Kontrol SMS” menghasilkan pemberian makanan yang dapat di kontrol lewat SMS berupa notifikasi dan dapat memberi perintah dan menggunakan *real time* yang dapat mengatur jadwal pemberian makanan. Sensor *photodiode* digunakan untuk mendeteksi tingkat persediaan makanan yang nantinya akan mengirimkan informasi ke pemilik melalui SMS. SMS digunakan untuk mengecek kondisi persediaan makanan, mengecek jadwal pemberian makan, dan meminta alat untuk memberi makanan diwaktu tertentu. Hubungan relevansi dari penelitian ini dengan penelitian yang akan dibuat ialah menggunakan SMS sebagai notifikasi.
5. Penelitian Anak Agung Gde (2016) dengan judul “Rancang Bangun Sistem Pemberian Makan dan Minum Hewan Ternak Berbasis SMS” dihasilkan

penelitian dimana pemberian makanan berdasarkan perintah SMS yang dilakukan oleh peternak dan menggunakan mikrokontroler atmega 328 sebagai pemroses data. Hubungan relevansinya ialah menggunakan SMS dan mikrokontroler atmega 328.

Berdasarkan kajian tersebut penulis bermaksud untuk merancang kembali pemberian makanan pada hewan ternak dengan dibuatkannya *smart cage*. Maksud dibuatnya *smart cage* ini untuk meringankan pekerjaan peternak. Akan tetapi, penelitian yang akan dibuat khusus untuk DOC (*Day Old Chick*) ayam broiler. Dimana proses pemberian makanan pada DOC dilakukan secara sedikit demi sedikit. Selain itu, terdapat sistem peringatan mengenai keberadaan makanan pada stok. Untuk mengatasi hal tersebut maka dilakukan pengembangan dalam pemberian makanan berdasarkan habis tidaknya makanan dan pengembangan pada sistem peringatan.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Pemberi Makanan Otomatis

Pemberi makan adalah upaya memberi makan dalam tempat yang digunakan sebagai wadah maupun penampung untuk menaruh makanan. Di dalam kehidupan sekarang khususnya dalam beternak ayam, proses pemberian makanan masih manual yaitu langsung menuangkannya dengan menggunakan tangan sehingga akan menghabiskan waktu dan tenaga (Ridhamuttaqin, 2013). Cara ini tentunya kurang efektif mengingat pada zaman sekarang kecanggihan teknologi sangatlah dibutuhkan dalam kehidupan sekarang. Sehingga dibutuhkan pemberi makanan

yang dapat bekerja secara otomatis. Pemberi makanan otomatis bertujuan untuk memudahkan pekerjaan peternak.

Pemberi makanan otomatis dapat dipermudah dengan menggunakan alat mekanik yang dikontrol oleh peralatan elektronik (Komala, 2011) dengan menggunakan sensor ultrasonik sebagai pengukur jarak ada tidaknya makanan. Terdapat 2 kondisi yaitu kondisi makanan dalam stok dan kondisi makanan dalam tempat ayam makan sehingga dibutuhkan 2 buah sensor *ultrasonik*. Sensor tersebut akan mendeteksi jarak makanan dalam stok dan tempat. Dalam stok makanan, sensor membaca jarak makanan dan apabila makanan habis maka *buzzer* akan bunyi selama 25 detik sekali dan GSM SIM800L akan mengirimkan pesan melalui SMS. Sedangkan dalam tempat ayam, sensor membaca jarak makanan >15 cm dan motor servo akan berputar sebesar 60^0 yang berarti katup membuka dan mengeluarkan makanan. Setelah makanan terisi dengan jarak <15 cm dihitung pembacaan sensor, motor servo akan berputar kembali kurang dari 60^0 yang artinya katup akan menutup sebagai tanda pengisian makanan telah selesai. Untuk mengetahui umur DOC ayam broiler digunakan RTC (*Real Time Clock*) melalui *display* pada LCD. Semua itu diatur dengan pemrograman menggunakan *software* Arduino.

2.2.2 DOC (*Day Old Chick*) Ayam Broiler

Ayam broiler adalah ayam penghasil daging yang telah lama dikenal dan memiliki beberapa keunggulan antara lain perputaran modal cepat dan waktu pemeliharannya singkat yaitu dalam waktu lima minggu ayam broiler sudah dapat

dipanen. Ayam jenis ini merupakan ras unggulan dari persilangan ayam yang memiliki daya produktifitas tinggi. Menurut kecepatan pertumbuhannya, periode pemeliharaan ayam broiler dibagi menjadi 2 periode yaitu periode *starter* dan periode *finisher* (Murwani, 2010).

Periode *starter* pada ayam broiler dimulai dari awal dia menetas sampai umur 21 hari. Fase paling kritis dalam periode *starter* pada saat umur 0 – 10 hari yang biasa disebut dengan DOC (*Day Old Chick*). Anak ayam pada periode ini masih dalam tahap belajar dan adaptasi dengan lingkungan dan proses pemberian makanan anak ayam pedaging disesuaikan pada fase perkembangannya. Makanan broiler pada umumnya diberikan dalam bentuk *crumble* untuk fase *starter*. Pada periode *starter* pemberian makanan diberikan secara *adlibitum* sehingga makanan tidak tercampur dengan kotoran ayam. Pemberian makanan periode *starter* dianjurkan sedikit demi sedikit dalam waktu sesering mungkin dan pemberian makanan ditaburkan sedikit di atas koran untuk merangsang anak ayam makan (Tamaluddin, 2012)

2.2.3 Sensor dan Tranduser

Tranduser adalah suatu peranti yang dapat mengubah sinyal dari bentuk yang satu menjadi bentuk energi yang lain. Sensor adalah suatu peralatan yang berfungsi untuk mendeteksi sinyal dan ukuran sensor kecil sehingga sangat mudah dalam pemakaian dan menghemat energi. Bagian masukan dari tranduser disebut dengan sensor karena bagian ini dapat mengindera suatu kuantitas fisik tertentu dan mengubahnya menjadi energi lain. Sensor dan tranduser dapat digunakan

sebagai bagian dari sistem instrumentasi (pengukuran) dan dapat pula digunakan untuk kepentingan pengendalian (kontrol). Maka dalam memilih sensor dan transduser yang sesuai dengan sistem yang akan disensor maka perlu diperhatikan persyaratan umum berikut ini :

a. Linearitas

Linear dalam hal ini dimaksudkan hubungan antara besaran *input* yang dideteksi menghasilkan besaran *output* dengan hubungan berbanding lurus dan dapat digambarkan secara grafik yang membentuk garis lurus. Ada banyak sensor yang menghasilkan sinyal keluaran yang berubah secara kontinyu sebagai tanggapan terhadap masukan yang berubah secara kontinyu.

b. Sensitivitas

Adalah perubahan antara sinyal keluaran atau respon transduser terhadap perubahan masukan atau variable yang diukur. Sensitivitas akan menunjukkan seberapa jauh kepekaan sensor terhadap kuantitas yang diukur. Sensitivitas sering dinyatakan dengan bilangan yang menunjukkan perubahan keluaran dibandingkan unit perubahan masukan.

c. Tanggapan Waktu

Tanggapan waktu pada sensor menunjukkan seberapa cepat tanggapan terhadap perubahan masukan.

d. Jangkauan

Salah satu kriteria dalam memilih sensor adalah kesanggupan mengindera sesuai dengan yang diperlukan. Misalnya sebuah alat ukur akan digunakan untuk pengukuran suhu disekitar kamar yaitu antara -35 derajat *celcius* sampai 150 derajat *celcius* dilihat dari jangkauan ukurnya.

e. Stabilitas tinggi

Sensor maupun tranduser dikatakan baik apabila memiliki kesalahan pengukuran yang kecil dan tidak begitu banyak terpengaruh oleh faktor-faktor lingkungan.

f. *Repetibility*

Repetibility adalah kemampuan untuk menghasilkan kembali keluaran yang sama ketika digunakan untuk mengukur besaran yang sama dengan kondisi lingkungan yang sama.

2.2.3.1 Sensor Ultrasonik HC SR04

Sensor Ultrasonik HC SR04 adalah sensor yang berfungsi untuk merubah besaran suara menjadi besaran listrik maupun sebaliknya dengan menggunakan jarak. Prinsip kerja dari sebuah modul pada sensor ini ialah mendeteksi objek dengan cara mengirimkan gelombang ultrasonik dan kemudian menerima pantulan gelombang tersebut (Pratama et al., 2012). Berdasarkan sifat ini, gelombang *ultrasonik* dapat digunakan untuk mengukur jarak makanan dalam

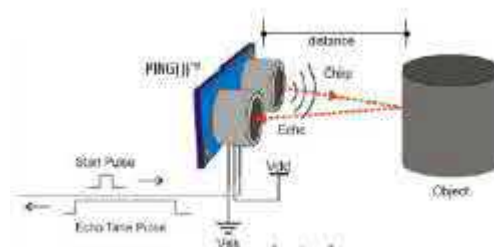
stok maupun dalam wadah sebagai pemberian makanan DOC ayam broiler secara otomatis.

Spesifikasi sensor HC SR04 berdasarkan *datasheet* :

- Tegangan Inpur 5V DC
- Konsumsi Daya 15 mA
- Rentang pengukuran antara 2cm – 4m.
- Memiliki 4 pin yaitu *VCC*, *Trigger*, *Echo*, dan *Ground*

a. Cara kerja sensor ultrasonik

Prinsip kerja sensor ini adalah transmitter mengirimkan sebuah gelombang ultrasonik lalu diukur dengan waktu yang dibutuhkan hingga datangnya pantulan dari objek (Arasada, 2017). Sensor ini terbagi 2 unit yaitu pemancar dan penerima dimana sangat sederhana yaitu sebuah kristal *piezoelektrik* dihubungkan dengan mekanik jangkar dan hanya dihubungkan dengan diafragma penggetar. Kemudian kristal tersebut akan mengikat, mengembang atau menyusut terhadap polaritas tegangan yang diberikan yang bisa disebut dengan efek *piezoelektrik*.



Gambar 2.1 Ilustrasi cara kerja sensor ultrasonik

(sumber:Pratama, 2012)

Besar amplitudo sinyal yang dihasilkan unit penerima tergantung dari jauh dekatnya objek yang dideteksi. Sesudah gelombang pantulan mengenai penerima maka akan dihitung jarak benda tersebut dengan rumus sebagai berikut :

$$s = \frac{v t}{2}$$

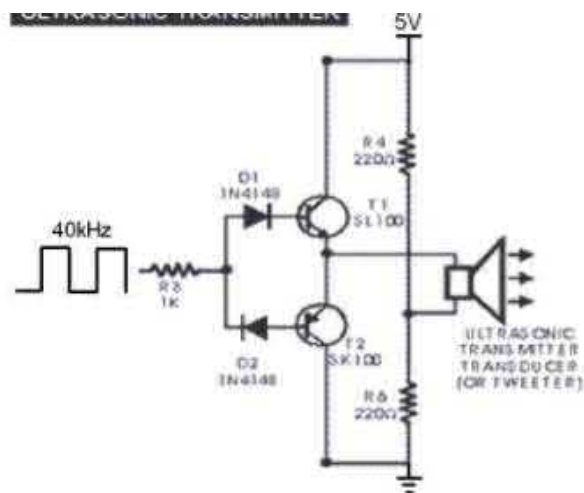
Dimana : s = jarak sensor terhadap objek

v = cepat rambat gelombang ultrasonik di udara

t = selisih waktu dipancarkan dan waktu diterima gelombang

Berikut ini penjelasan dari pemancar (*transmitter*) dan penerima (*receiver*) dari sensor ultrasonik :

b. Penerima (*Transmitter*)



Gambar 2.2 Prinsip Kerja Pemancar Ultrasonik

(sumber:www.reconnsworld.com)

Transmitter (Penerima) adalah bagian yang terhubung dengan rangkaian input (Moniaga et al., 2015) dengan frekuensi sebesar 40 kHz yang dibangkitkan

melalui sebuah mikrokontroller. Prinsip kerja dari rangkaian pemancar ultrasonik sebagai berikut :

- Sinyal 40 kHz dibangkitkan melalui mikrokontroler
- Sinyal tersebut dilewatkan ada sebuah resistor sebesar 3 k Ω sebagai pengaman apabila sinyal tersebut membias maju ke rangkaian dioda dan transistor.
- Sinyal tersebut dimasukkan ke rangkaian penguat arus yang merupakan kombinasi dari 2 buah dioda dan 2 buah transistor.
- Resistor R4 dan R6 berfungsi untuk membagi tegangan menjadi 2,5 V sehingga pemancar ultrasonik akan menerima tegangan bolak dan balik adalah 5V

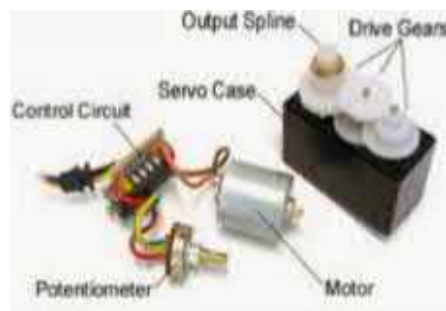
c. Penerima Ultrasonik (*Receiver*)

Receiver adalah bagian yang terhubung dengan rangkaian *output* dan berisi komponen penerima cahaya yang dipancarkan oleh *transmitter* (Moniaga et al., 2015). *Receiver* akan menerima sinyal ultrasonik yang dipancarkan oleh pemancar ultrasonik dengan karakteristik frekuensi yang sesuai sinyal yang diterima akan melalui proses filterisasi frekuensi dengan menggunakan rangkaian penyaring pelewat pita. Kemudian sinyal keluaran akan dikuatkan dan dilewatkan ke rangkaian pembanding dengan referensi ditentukan berdasarkan tegangan keluaran penguat pada saat jarak tempat makan dengan adanya makanan pada tempat makan telah mencapai jarak yang telah ditentukan untuk membelokan motor servo. Dapat dianggap keluaran komparator pada kondisi ini adalah high (logika 1) sedangkan jarak yang lebih jauh adalah low (logika 0). Logika – logika biner ini kemudian diteruskan ke rangkaian pengendali (mikrokontroller).

2.2.4 Motor Servo

Motor servo ialah motor DC dengan sistem *closed feedback* dengan menggunakan sinyal PWM (*Pulse Width Modulation*) sebagai input untuk mengatur besar dan arah putaran (Ridhamuttaqin et al., 2013). Di dalam motor servo terdapat motor DC, serangkaian gear, kontrol, dan potensiometer (Zulius, 2017). Motor servo dioperasikan secara *close loop* yang dihubungkan dengan rangkaian kendali, sehingga jika putaran poros belum sampai pada posisi yang diperintahkan maka rangkaian kendali akan terus mengoreksi posisi hingga mencapai posisi yang diperintahkan.

Motor servo terdiri dari dua jenis yaitu motor servo standar yang dapat bergerak pada rentang sudut tertentu, biasanya 180^0 atau 270^0 dan motor servo kontinu dimana pada servo standar dikendalikan adalah posisi poros, sedangkan pada servo standar dikendalikan kecepatan (Rodiah, 2018).



Gambar 2.3 Motor Servo

(sumber: Rusmida, 2015)

Motor servo ini digunakan untuk membuka katup pada lorong makanan saat sensor ultrasonik membaca jarak wadah makanan dalam keadaan yang sudah

ditentukan yaitu lebih dari 15cm yang artinya tempat makanan kosong. Motor servo akan berputar 60^0 sehingga terjadi proses pengisian dan akan kembali ke 0^0 yang dengan jarak <15 cm artinya proses pengisian makanan selesai.

2.2.4.1 Prinsip kerja motor servo

Motor servo mampu bekerja dua arah yaitu *Clock Wise* (CW) dan *Counter Clock Wise* (CCW) (Ridhamuttaqin et al., 2013). PWM mengatur posisi sudut motor servo dengan mengatur pada lamanya Ton yang diatur oleh pulsa melalui kabel control berfrekuensi 50Hz. Pada saat sinyal dengan frekuensi 50Hz (kondisi *Ton duty cycle* 1,5 milisekon) menyebabkan rotor dari motor akan bergerak berhenti pada sudut 0^0 . Apabila *Ton duty cycle* diberikan kurang dari 1,5 milisekon maka rotor bergerak ke arah kiri dan sebaliknya (Rodiah, 2018).

2.2.5 Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja *buzzer* hampir sama dengan *loudspeaker*. Dimana *buzzer* terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi *electromagnet*, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya karena kumparan dipasag pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara (Santoso, 2017).



Gambar 2.4 *Buzzer*

(sumber:Christian, 2013)

Dalam alat ini menggunakan *buzzer* sebagai alarm pada stok makanan sebagai penanda jika makanan dalam stok akan habis dengan jarak lebih dari 25 cm dan harus segera di isi yang berbunyi tiap 25 detik sekali. Sehingga dengan adanya ini, Peternak tidak khawatir dengan keadaan makanan dalam stok.

2.2.6 RTC (*Real Time Clock*)

Real Time Clock merupakan suatu chip (IC) yang memiliki fungsi sebagai pengatur waktu meliputi detik, menit, jam, tanggal, bulan, hari dalam seminggu, dan tahun. Pengaksesan data dilakukan dengan sistem serial sehingga hanya membutuhkan dua jalur untuk berkomunikasi yaitu jalur *clock* yang digunakan untuk membawa informasi data *clock* dan jalur data yang membawa data yang dapat disebut dengan I2C (*Inter-integrated Circuit*) (Weku, 2015).



Gambar 2.5 RTC DS3231

(sumber:Diza et al., 2017)

RTC dilengkapi dengan baterai dimaksudkan apabila kehilangan daya utama jam tetap berjalan dan menampilkan dengan benar saat alat dihidupkan kembali. RTC yang digunakan dalam *prototype* ini adalah tipe DS3231 yang berfungsi untuk mengetahui umur DOC ayam broiler pada *smart cage*. RTC ini menggunakan komunikasi I2C untuk berkomunikasi dengan arduino.

2.2.7 LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD merupakan komponen yang digunakan untuk menampilkan informasi elektronik seperti teks, gambar, maupun gambar bergerak atau suatu komponen *interface* yang memiliki output berupa huruf maupun angka (Weku, 2015). Selain itu, dapat dikatakan sebagai *display* atau jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. Pada layar LCD terdapat banyak titik-titik cahaya dihasilkan dari kristal cair yang memancarkan satu titik cahaya. Titik cahaya tersebut berjumlah puluhan ribu hingga jutaan sehingga membentuk tampilan citra (Diza et al., 2017).



Gambar 2.6 LCD

(sumber:Diza et al., 2017)

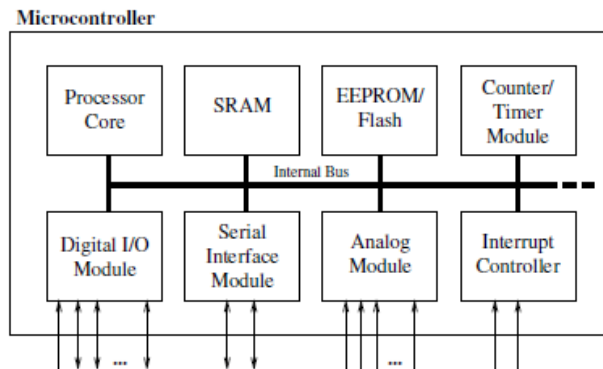
2.2.8 Mikrokontroler

Fitriastuti dan Ari (2013) mengemukakan bahwa mikrokontroler merupakan sebuah sistem komputer mikro yang memiliki tiga komponen utama yaitu unit pengolah pusat, memori, dan sistem input/output untuk dihubungkan dengan perangkat yang terintegrasi di luar.

Ridhamuttaqin et al (2013) mengemukakan mikrokontroler adalah suatu perangkat semi konduktor yang terdiri dari mikroprosesor, *input*, *output*, dan memori yang terdapat dalam satu kemasan chip dan berfungsi sebagai pengontrol dalam suatu sistem.

Dari dua definisi diatas dapat disimpulkan bahwa mikrokontroler adalah sebuah sistem dengan ukuran mikro yang memiliki fungsi untuk mengambil keputusan. Didalam mikrokontroler terdapat ROM, RAM, I/O yang sudah saling terhubung dan terorganisasi dengan baik yang dikemas dalam satu chip.

Gambar dibawah ini menunjukkan diagram blok struktur mikrokontroler yang umumnya terdiri dari beberapa komponen yang saling berhubungan stau sama lain melalui internal bus. Berikut penjelasan bagian-bagian dari mikrokontroler secara umum sebagai berikut :



Gambar 2.7 Struktur Mikrokontroler

(Sumber:Gridling and Weiss, 2007)

Penjelasan dari bagian/komponen dalam struktur mikrokontroler sebagai berikut :

1. *Processor Core*

CPU merupakan inti prosesor utama dari mikrokontroler yang terdiri dari bagian yaitu unit logika atau ALU (*Arithmetic Logic Unit*) dan unit pengendali (*control unit*). Disamping itu juga mempunyai beberapa simpanan yang berukuran kecil disebut dengan *register*. Berikut penjelasannya :

a. ALU (*Arithmetic Logic Unit*)

ALU digunakan untuk melakukan pengolahan logika (AND,ADD,INC,...) dan fungsi matematis (tambah, kali, kurang, dan bagi) yang sesuai dengan instruksi program dan dapat menyimpan beberapa informasi.

b. Control Unit

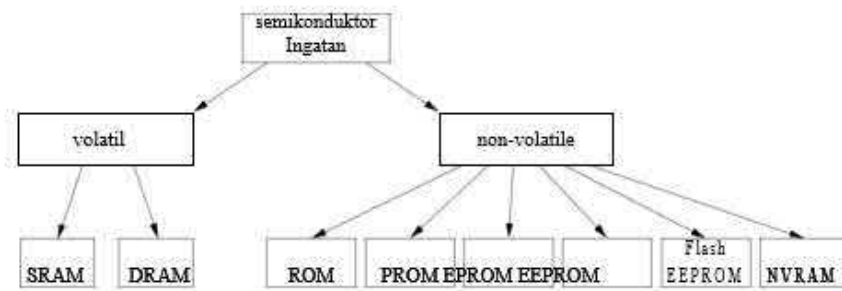
Control Unit adalah unit yang berfungsi untuk mengambil, mengkode, dan melaksanakan urutan instruksi suatu program yang tersimpan dalam memori. Tugas dari kontrol unit menentukan operasi mana yang harus dijalankan dan untuk mengkonfigurasi jalur data yang sesuai.

c. Register File

Register adalah alat penyimpanan yang mempunyai kecepatan akses cukup tinggi yang digunakan untuk menyimpan data sementara yang sedang diproses. Dengan adanya register data sementara ini maka proses pengolahan akan bisa dilakukan secara jauh lebih cepat.

2. Memori

Memori dibedakan menjadi 2 yaitu memori *volatile* dan memori *non volatile*. Memori *volatile* adalah jenis memori yang bersifat sementara atau memori yang datanya akan hilang setelah daya dimatikan. Selain itu, memiliki kecepatan akses yang lebih baik dengan kecepatan kisaran nanodetik. Memori *non volatile* merupakan memori yang bersifat permanen atau data dalam memori tersebut tetap ada meskipun daya dimatikan. Kecepatan dalam memori *non volatile* ini kisaran milidetik. Berikut penjelasan dari jenis – jenis memori *volatile* dan memori *non volatile*.



Gambar 2.8 Jenis memory

(sumber: Gridling and Weiss, 2007)

a. Memori *Volatile*

- SRAM (*Static Random Access Memory*)

SRAM adalah jenis memori *volatile* pertama yang banyak digunakan sebagai memori kerja selama *sketch* dijalankan dan untuk menyimpan variabel yang tidak dapat disimpan kedalam register. Chip SRAM terdiri dari susunan sel yang masing-masing menyimpan sedikit informasi. Kecepatan SRAM lebih tinggi dibandingkan dengan DRAM (*Dynamic Random Access Memory*). Data yang tersimpan dalam SRAM bersifat statis dimana data akan tetap utuh selama adanya listrik.

- DRAM (*Dynamic Random Access Memory*)

DRAM adalah jenis memori *volatile* yang memiliki kapasitas penyimpanan lebih besar dibandingkan dengan SRAM. Kapasitas penyimpanan sekitar empat kali lebih besar daripada SRAM. Akan tetapi, untuk merefresh DRAM jauh lebih lambat dari SRAM. Pada DRAM setiap sel menyimpan 1 bit data dan memiliki 1 buah transistor dan 1 buah kondensator. Adanya kondensator

untuk menjaga tegangan agar tetap mengalir transistor sehingga dapat menyimpan data karena ketika kapasitor dialiri listrik, maka data yang ada pada kapasitor akan hilang.

b. Memori *Non Volatile*

- ROM (*Read Only Memory*)

Merupakan jenis pertama dari memori semikonduktor *non volatile*. ROM bersifat permanen artinya data tetap ada meskipun daya dimatikan. Dalam menggunakan ROM tidak mudah karena data tersebut akan diserahkan ke pabrik. ROM yang banyak digunakan pada mikrokontroler adalah *flash PEROM (Programmable Erasable ROM)* yang dapat dihapus dan ditulis sekaligus.

- PROM (*Programmable Read Only Memory*)

PROM adalah jenis ROM yang hanya digunakan untuk dibaca isinya saja. Program yang disimpan bersifat permanen. Selain itu, PROM digunakan untuk menyimpan program bahasa mesin yang sudah menjadi bagian *hardware* komputer.

- EPROM (*Erasable Programmable Read Only Memory*)

Adalah jenis memori non volatile bersifat permanen. Pada memori jenis ini program dapat ditulis kembali. Kelebihan dari EPROM adalah data dapat dihapus dengan menggunakan sinar UV (*Ultraviolet*). Sinar UV ialah sinar cukup kuat dan dapat merusak mata manusia.

- EEPROM (*Electrically Erasable and Programmable Random Only Memory*)

EEPROM merupakan area memori yang bersifat *non volatile* yang biasanya digunakan untuk menyimpan data yang tidak boleh hilang saat mikrokontroler dimatikan atau dapat menyimpan data secara permanen. Kelebihan utama dari EEPROM dapat menghapus data per blok tergantung alamat yang ingin untuk dihapus secara elektrik dengan cara meninggikan tegangan. Ruang EEPROM dimulai dari 0x000 dan ke nilai maksimum tergantung spesifikasi mikrokontroler yang digunakan.

- *FLASH EEPROM*

Merupakan varian dari EEPROM yang umumnya digunakan untuk program bukan memori data. *Flash EEPROM* memiliki daya tahan siklus lebih rendah untuk menghapus dibandingkan dengan EEPROM.

- NVRAM (*Non Volatile RAM*)

Merupakan jenis memori yang menggabungkan antara memori *volatile* dan memori *non volatile*. Dengan menambahkan baterai internal kecil untuk perangkat SRAM sehingga ketika daya dimatikan maka data tetap ada (masih mempertahankan isinya).

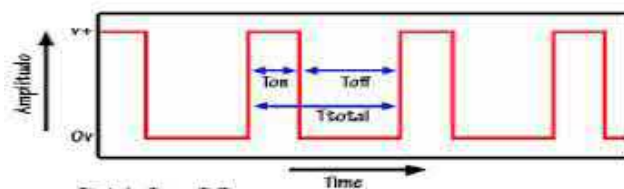
3. Counter/Timer Module

Timer/counter adalah fasilitas yang digunakan untuk menghasilkan delay dan kontrol pulsa mengetahui proses yang sedang berlangsung. *Timer/counter*

digunakan untuk melakukan salah satu dari 3 fungsi yaitu perhitungan suatu interval waktu, perhitungan banyaknya kejadian, dan pembangkit *baud rate*.

- PWM (*Pulse Width Modulation*)

PWM adalah pengatur waktu yang menghasilkan sinyal keluaran digital periodik dengan waktu dan periode yang dapat dikonfigurasi. Semakin besar perbandingan lama sinyal *high* dengan periode sinyal maka semakin cepat motor berputar. Kekurangan menggunakan PWM ialah memerlukan pengatur waktu khusus untuk menghasilkan sinyal. PWM diciptakan dengan menswitch antara kondisi *on* (logika 1) dan *off* (logika 0). Di dalam PWM terdapat istilah *duty cycle* yang merupakan perbandingan periode lamanya suatu sistem bernilai logika *high* dan *low*.



Gambar 2.9 Sinyal PWM

(sumber:www.robotic-electric.com)

Semakin besar perbandingan lama sinyal *high* dengan periode sinyal maka semakin cepat motor berputar. *Duty cycle* dari PWM dapat dinyatakan sebagai berikut :

- $T_{total} = T_{on} + T_{off}$
- $D = \frac{T_{on}}{T_{total}} \times 100\% = \frac{T_{high}}{(T_{high} + T_{low})} \times 100\%$
- $V_{out} = Duty\ Cycle \times V_{total}$

Keterangan :

D = *duty Cycle* (lamanya pulsa high dalam 1 periode)

T_{on} = waktu pulsa “*high*”

T_{off} = waktu pulsa “*low*”

4. Digital I/O Module

Digital I/O memiliki kemampuan untuk memantau dan mengontrol perangkat keras. Sehingga hampir semua mikrokontroller memiliki 1-2 pin I/O digital yang dihubungkan langsung ke perangkat keras dan dapat diakses dengan satu *byte*. I/O digunakan untuk mengakses peralatan-peralatan berupa pin-pin yang berfungsi untuk mengeluarkan data digital atau menginput data. Pada digital I/O, tiga register mengontrol PIN antara lain :

- DDR (*Data Direction Register*) digunakan untuk mendefinisikan port sebagai *input* atau *output*. Jika bernilai 1 maka port sebagai *output*, sedangkan bernilai 0 maka port sebagai *input*
- PORT digunakan untuk mengeluarkan atau menulis data ke port mikrokontroller saat sebagai *output*.
- PIN (*Port Input Register*) digunakan untuk mengambil/membaca data dari port mikrokontroller saat sebagai *output*. Registrasi PIN hanya mampu membaca keadaan *input* dan *output*

5. Serial Interface Module

Interface adalah menghubungkan 2 perangkat melalui sebuah media transmisi untuk memindahkan data. Mikrokontroller umumnya berisi beberapa antarmuka komunikasi seperti dua modul UART. UART (*Universal Asynchronous*

Receiver/Transmitter) merupakan media komunikasi yang digunakan untuk berkomunikasi antar perangkat dan dapat melakukan konversi data paralel ke serial pada perangkat penirim dan pada penerima data. Tujuan dari antarmuka untuk memungkinkan mikrokontroler untuk berkomunikasi dengan unit lain.

6. Analog Module

Sinyal *Analog* menjelaskan variabel fisik yang bervariasi terus menerus yang berhubungan dengan variabel lain. Cara untuk menangani input analog dalam mikrokontroler adalah dengan membandingkan satu sama lain atau tegangan referensi yang diketahui. Sinyal *input analog* adalah suatu input yang memiliki bentuk gelombang yang kontinyu yang dinyatakan dalam gelombang sinusoidal. Sinyal analog dipetakan menjadi 2 yaitu nilai diskrit 0 dan 1.

a. Analog to Digital Converter (ADC)

ADC adalah pengubah input analog menjadi kode-kode digital yang banyak digunakan sebagai pengatur proses industri, komunikasi digital dan rangkaian pengukuran. Masukan analog ADC tegangan harus lebih besar dari 0 V dan lebih kecil daripada tegangan referensi. Masukan ADC dihubungkan dengan konfigurasi potensio yang dihubungkan dengan VCC dan GND untuk memperoleh rentang masukan analog ADC dari 0 – 5 V. Prinsip kerja ADC adalah mengkonversikan sinyal analog ke dalam bentuk besaran yang merupakan rasio perbandingan sinyal input dan tegangan referensi. ADC banyak digunakan sebagai pengatur proses industri, komunikasi digital, dan rangkaian pengukuran/pengujian. Umumnya digunakan sebagai perantara antara sensor yang

kebanyakan analog dengan sistem komputer seperti sensor suhu, cahaya, tekanan/berat, aliran dan sebagainya kemudian diukur dengan menggunakan sistem digital (komputer).

Rumus ADC (*Analog Digital Converter*) :

$$ADC = \frac{1023}{V_{ref}} \times V_{in}$$

Keterangan :

- 1023 : memiliki ADC 10 bit
- V_{in} : Tegangan analog input yang akan diubah ADC
- V_{ref} : Tegangan referensi yang dipakai oleh ADC sebagai acuan pengubah

ADC (*Analog To Digital Converter*) memiliki 2 karakter prinsip yaitu kecepatan sampling dan resolusi.

- Kecepatan sampling

Merupakan sinyal analog dikonversikan ke bentuk sinyal digital pada selang waktu tertentu. Kecepatan sampling dinyatakan dalam *sample per sekon* (SPS).

Secara matematik, proses sampling dapat dinyatakan oleh persamaan berikut :

$$X(n) = x_a(nT) = x(t), \text{ untuk } -\infty < n < \infty \text{ (n=integer)}$$

Dimana : $x(t)$ = sinyal analog

$X(n)$ = sinyal waktu diskrit

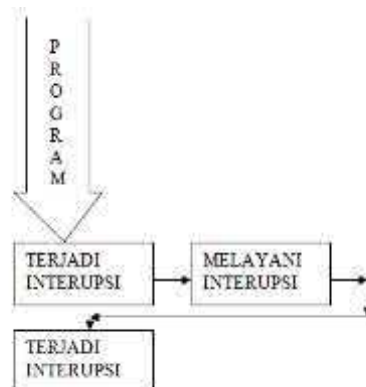
$X_a(nT)$ = sinyal analog yang disampling setiap perioda

- Resolusi ADC

Menentukan ketelitian nilai hasil konversi ADC. Contohnya ADC 8 bit akan mempunyai ketelitian sebanyak 255 nilai dan apabila ADC 10 bit akan memiliki ketelitian sebanyak 1023 nilai.

7. *Interrupt Controller*

Adalah komponen dari mikrokontroler untuk mengatasi gangguan dalam program baik secara eksternal (diaktifkan dengan menggunakan pin *interrupt*) maupun internal (dengan menggunakan interupsi selama pemrograman) (Gridling and Weiss, 2007). Pada saat interupsi dipanggil maka proses normal akan diberhentikan sementara selama proses interupsi dijalankan. Program yang dijalankan pada saat melayani interupsi disebut *Interrupt Service Routine* (Rutin Layanan Interupsi). Selain itu, merupakan komponen yang menyediakan program yang sedang bekerja.



Gambar 2.10 Prinsip Kerja *Interrupt Controller*

(sumber: www.tneutron.net)

2.2.9 Arduino Uno

Arduino adalah *platform* yang bersifat *open source* atau papan elektronik yang mengandung atmega 328 yang berfungsi untuk mewujudkan rangkaian elektronik dari yang sederhana hingga yang kompleks. Selain itu, arduino mudah untuk dipelajari dan digunakan karena terdapat *library* yang terdapat pada *software* arduino dan merupakan *platform* dengan harga murah sehingga dapat dijangkau untuk semua kalangan. Tegangan operasi arduino sebesar 5V. Arduino juga memiliki 14 digital pin I/O (dimana 6 digunakan sebagai *output* PWM), dan terdapat osilator kristal 16 MHz.

Bahasa pemrograman yang digunakan Arduino Uno ialah bahasa C yang disederhanakan dengan bantuan *library* arduino. Struktur perintah pada arduino secara garis besar terdapat 2 bagian yaitu *void setup* dan *void loop* (Risal, 2017). *Void setup* digunakan untuk memanggil satu kali ketika program dijalankan. dan *void loop* berisi perintah yang akan dieksekusi berulang-ulang selama arduino dinyalakan. Atmega 328 adalah chip yang terdapat dalam papan arduino uno yang fungsinya sebagai otak. Komponen ini adalah sebuah IC yang dipasang ke *header socket* sehingga memungkinkan untuk dilepas (Rita dan Lutfi, 2016).

Untuk memprogram Arduino membutuhkan *software* yang dinamakan dengan aplikasi *IDE (Integrated Development Environment)*. Aplikasi ini khusus digunakan untuk pemrograman arduino. Fungsi dari aplikasi ini antara lain dapat membuka, membuat, mengedit codingan arduino atau biasanya disebut *sketch*.

Codingan atau *sketch* merupakan kumpulan beberapa perintah yang ditulis dalam *software* arduino.

2.2.10 SMS (*Short Message Service*)

Menurut Permata et al., (2016), mengatakan bahwa SMS (*Short Message Service*) adalah kemampuan untuk mengirim dan menerima pesan antar telepon seluler.

Menurut Ekkal Prasetyo (2015), mengatakan bahwa SMS merupakan sebuah layanan pesan singkat yang digunakan untuk pengiriman pesan dalam bentuk teks yang sudah disediakan dari operator seluler.

Dari dua definisi diatas, maka dapat disimpulkan bahwa SMS (*Short Message Service*) merupakan sebuah layanan komunikasi tanpa kabel yang sudah sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari dan dalam pengiriman pesan SMS ke beberapa user dapat sekaligus banyak dalam waktu bersamaan. Sistem komunikasi memegang peranan penting dalam kebutuhan sehari-hari terutama teknologi GSM (*Global Sistem For Mobile Communication*) yang berkembang dengan cepat, murah dan jangkauan area luas.

Pada prinsipnya proses komunikasi yang terjadi dalam SMS yaitu proses terjadinya transfer informasi dari pengirim ke penerima. Dalam proses pengiriman informasi ke penerima harus ada sinyal dengan jangkauan komunikasi yang tidak terbatas. Oleh karena itu, dalam proses komunikasi dibutuhkan adanya modulasi sinyal. Modulasi sangat diperlukan dalam proses komunikasi karena secara teknik sinyal informasi sangat sulit untuk dikirim secara langsung.

2.2.10.1 Modulasi

Transmisi data jarak jauh dilakukan dengan cara menumpangkan informasi sehingga dibutuhkan modulasi. Modulasi merupakan suatu proses dimana informasi baik berupa sinyal audio, video, ataupun data diubah menjadi sinyal dengan frekuensi tinggi sebelum dikirimkan atau proses menumpangkan informasi pada suatu gelombang pembawa. Penumpangkan yang dilakukan dengan mengubah-ubah parameter dari gelombang pembawa secara proposional sesuai dengan sinyal informasi.

Proses modulasi ialah proses pengubahan sinyal digital menjadi sinyal analog. Proses ini membutuhkan dua buah sinyal pemodulasi yang berupa sinyal informasi dan sinyal pembawa (*carrier*) dimana sinyal informasi tersebut ditumpangkan oleh sinyal *carrier* tersebut. Fungsi modulasi ialah untuk merubah atau menempatkan frekuensi rendah menjadi frekuensi yang lebih tinggi agar dapat dikirimkan atau ditransmisikan melalui media transmisi. Alasan perlu ada modulasi karena sinyal informasi pada umumnya mempunyai frekuensi rendah sehingga tidak cocok untuk transmisi jarak jauh karena banyak gangguan (*noise*). Modulasi terbagi menjadi dua bagian yaitu modulasi analog dan modulasi digital.

a. Modulasi Analog

Adalah modulasi dengan proses pengiriman sinyal data berupa sinyal analog atau proses menumpangkan sinyal informasi ke sinyal pembawa dengan amplitudo gelombang berubah sesuai dengan perubahan simpangan (tegangan) sinyal informasi. Pada jenis modulasi ini, amplitudo sinyal pembawa diubah-

ubah secara proposional terhadap amplitudo dengan frekuensi tetap selama proses modulasi. Adapun yang termasuk modulasi analog sebagai berikut :

- *AM (Amplitude Modulation)*

Merupakan modulasi yang paling sederhana karena gelombang pembawa diubah amplitudo sesuai dengan informasi yang akan dikirimkan. Modulasi ini disebut dengan linear modulation artinya bahwa pergeseran frekuensinya bersifat linier mengikuti signal informasi yang akan ditransmisikan.

- *FM (Frequency Modulation)*

Merupakan modulasi dengan nilai frekuensi dari gelombang pembawa diubah-ubah menurut besarnya amplitudo dari sinyal informasi. Modulasi jenis ini lebih tahan terhadap noise dibandingkan dengan AM. Jenis modulasi ini merupakan modulasi analog non-linier atau modulasi sudut karena frekuensi sinyal pembawa yang dapat berubah-ubah. Sinyal pembawa berupa gelombang sinus, sedangkan sinyal pemodulasi (informasi) dapat berupa gelombang apa saja. Secara matematis, sinyal termodulasi FM dapat dinyatakan dengan :

$$e_{FM} = V_c \sin (\Phi_c t + mf \sin \Phi_m t)$$

Dimana : e_{FM}	: Sinyal Termodulasi FM
E_m	: Sinyal Pemodulasi
V_c	: Amplitudo maksimum sinyal pembawa
mf	: Indeks modulasi FM
Φ_c	: Frekuensi sudut sinyal pembawa (radian/detik)
Φ_m	: Frekuensi sudut sinyal pemodulasi (radian/detik)

- PM (*Phase Modulation*)

Merupakan proses modulasi yang mengubah fasa sinyal pembawa sesuai dengan sinyal pemodulasi. Sehingga dalam modulasi jenis ini amplitudo dan frekuensi yang dimiliki sinyal pembawa tetap, tetapi fasa sinyal pembawa berubah sesuai dengan informasi.

b. Modulasi digital

Adalah modulasi dengan teknik pengkodean sinyal dari sinyal analog kedalam sinyal digital. Dalam komunikasi digital, sinyal informasi dinyatakan dalam bentuk digital berupa biner 1 dan 0, sedangkan gelombang pembawa berbentuk sinusoidal. Adapun yang termasuk kedalam modulasi digital sebagai berikut :

- ASK (*Amplitude Shift Keying*)

Adalah pengiriman sinyal berdasarkan pergeseran amplitudo. Sistem modulasi jenis ini menyatakan sinyal digital 1 sebagai suatu nilai tegangan dan sinyal digital 0 sebagai suatu sinyal tegangan yang bernilai 0 volt.

- FSK (*Frequency Shift Keying*)

Modulasi ini sama dengan modulasi FM dimana sinyal pemodulasinya (sinyal digital) menggeser outputnya antara dua frekuensi yang telah ditentukan sebelumnya. Jenis modulasi ini tidak mengubah amplitudo dan sinyal *carrier* yang berubah hanya frekuensi. Teknik FSK ini banyak digunakan untuk informasi pengiriman jarak jauh.

Modulasi FSK menyatakan data biner digital 0 dan 1 ke dalam frekuensi sinyal analog yang berbeda. Besarnya *baud rate* modulasi digita FSK juga sama dengan bit ratenya.

$$BW = f_{cl} - f_{c0} + N_{baud} \text{ (Hz)}$$

Dimana : BW = *bandwidth* dalam Hz

F_{cl} = Frekuensi analog untuk menyatakan data biner 1

F_{c0} = Frekuensi analog untuk menyatakan data biner 0

- PSK (*Phase Shift Keying*)

Merupakan modulasi yang menyatakan pengiriman sinyal digital berdasarkan pergeseran fasa. Nilai digital 0 artinya mengirim suatu sinyal dengan fasa yang sama terhadap sinyal yang dikirim sebelumnya. Nilai digital 1 artinya mengirim suatu sinyal dengan fasa berlawanan dengan sinyal yang dikirim sebelumnya.

2.2.10.2 Konsep PDU (*Protocol Data Unit*)

Dalam proses pengiriman dan penerima pesan SMS terdapat dua mode yaitu mode teks dan mode PDU. Mode teks merupakan format pesan dalam bentuk teks asli. Akan tetapi, sebenarnya mode tes ini adalah hasil pengkodean dari mode PDU. PDU adalah format pesan dalam bentuk oktet heksadesimal dan oktet semidesimal dengan panjang mencapai 160 (7bit) atau 140 (8 bit) karakter. Dibalik teks SMS yang diterima dan dikirim pada telepon seluler sebenarnya berupa perintah *AT Command* yang bertugas megirim atau menerima data dari dan ke SMSC. AT Command adalah *windows Hyper Terminal* yang biasanya telah tersedia bersama *windows installer*, sehingga hanya perlu menambahkan

software tersebut dari *control panel*. AT Command yang umum digunakan sebagai berikut :

Tabel 2.1 AT Command

Perintah AT	Kegunaan
AT	Mengecek apakah <i>handphone</i> telah terhubung
AT+CMGF	Menetapkan format <i>mode</i> dan terminal
AT+CSCS	Menetapkan jenis <i>encoding</i>
AT+CNMI	Mendeteksi pesan SMS yang baru masuk secara otomatis
AT+CMGL	Membuka daftar SMS yang ada pada SIM Card
AT+CMGS	Mengirim Pesan SMS
AT+CMGR	Membaca Pesan SMS
AT+CMGD	Menghapus Pesan SMS

(sumber : Wiharto, 2011)

Pada pengiriman pesan terdapat 2 yaitu *handphone* penerima dan *handphone* pengirim.

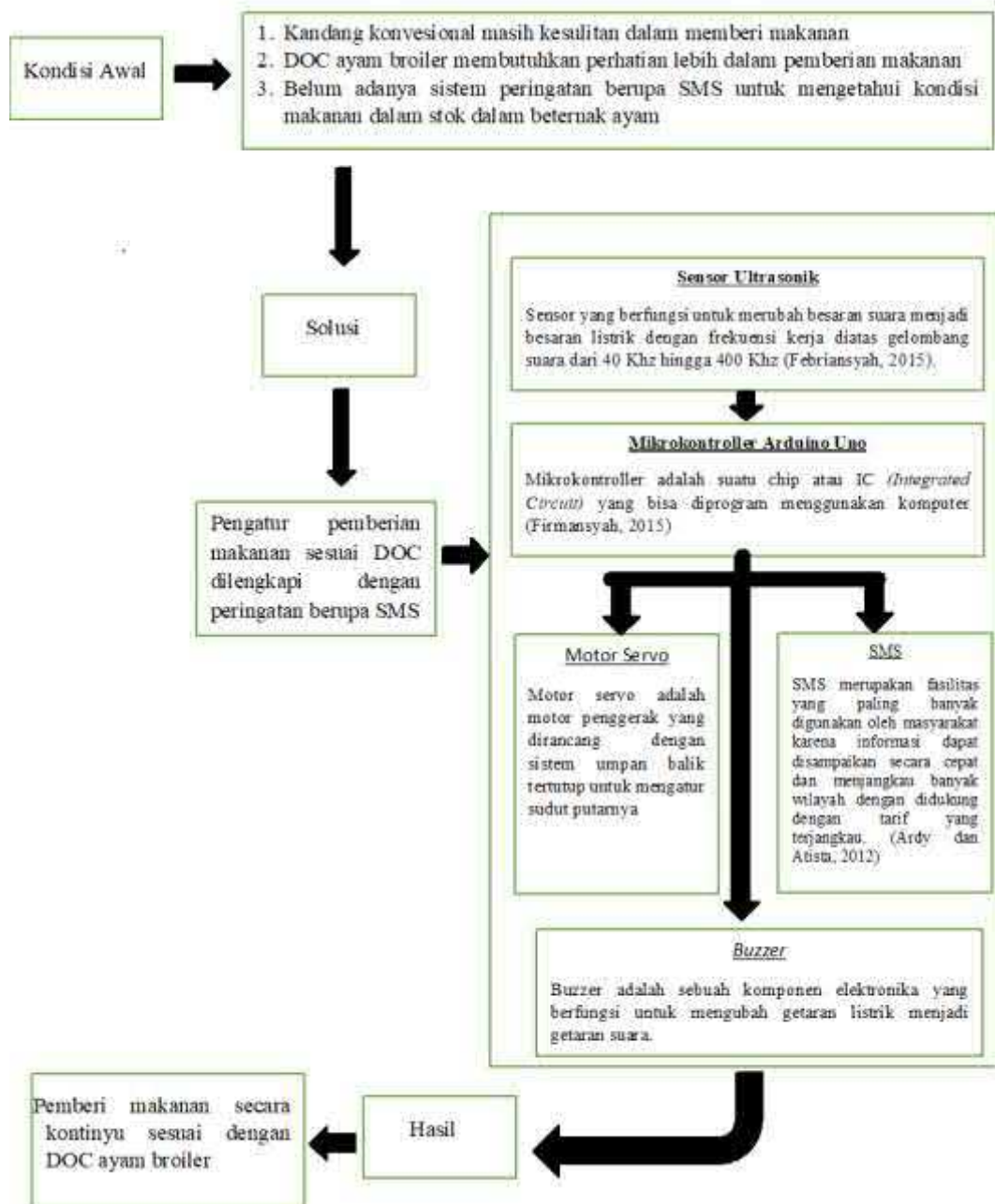
➤ SMS PDU Pengirim

Dalam SMS, mekanisme yang dilakukan dalam suatu sistem adalah melakukan pengiriman dari telepon seluler ke telepon seluler lain. Hal ini dapat dilakukan berkat adanya sebuah sistem SMS yang bernama *SMSC (Short Message Service Center)* atau dapat disebut juga dengan nama *MC (Message Center)*. Pesan yang akan dikirimkan oleh terminal masih dalam bentuk teks, sedangkan dalam pengiriman ke *SMSC* harus dalam bentuk PDU sehingga sebelum dikirim maka ada perubahan dari format teks menjadi format PDU, proses ini dinamakan *encodec*. *SMSC* merupakan sebuah perangkat yang melakukan tugas *store* dan *forward trafik short message*.

➤ SMS PDU Penerima

Prinsipnya pesan yang kita terima dari SMSC masih dalam format PDU setelah itu handphone yang menerima pesan akan melakukan pengkodean menjadi teks, proses ini dinamakan *decodec*. Cara pengkodeannya sudah diatur dan distandarkan oleh ETSI

2.3 Kerangka Teoritik



Gambar 2.11 Kerangka Teoritik

2.4 Kerangka Berfikir

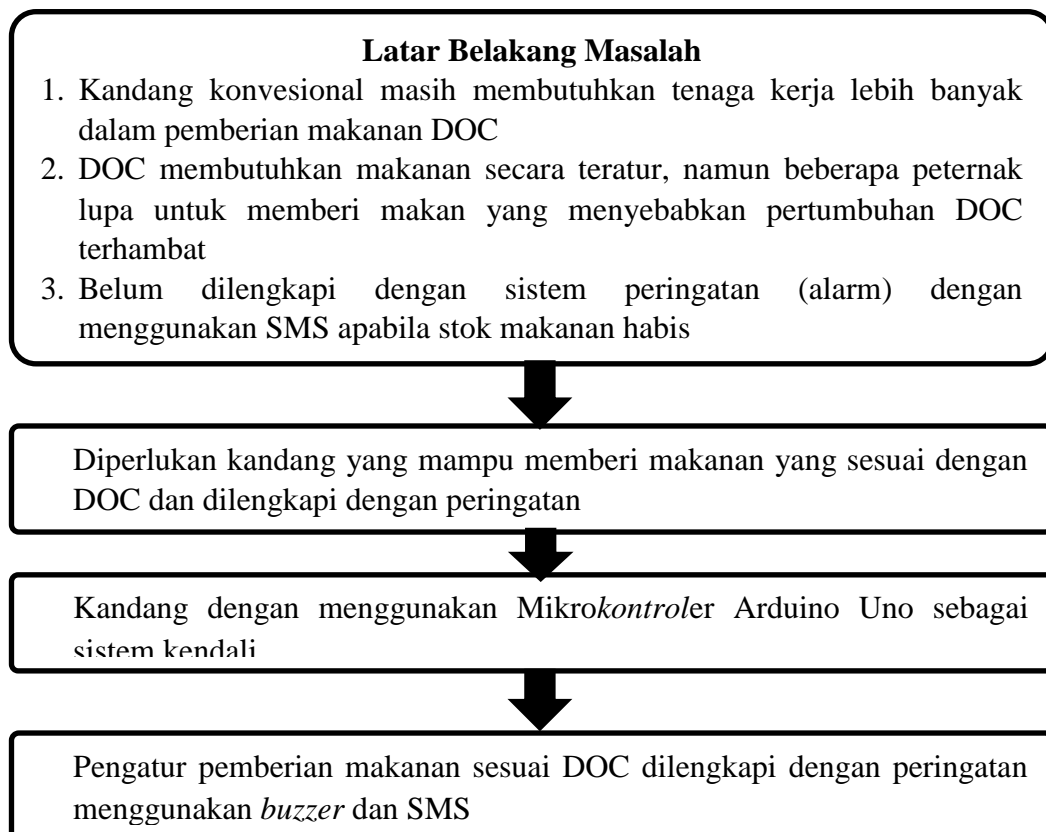
Ayam broiler periode *starter* masih sangat membutuhkan pengawasan dari peternak untuk tumbuh dan berkembang. Periode *starter* merupakan periode dengan usia ayam masih muda dan sangat rentan dengan lingkungan sekitar. Fase paling kritis dalam periode *starter* yaitu DOC (*Day Old Chick*). Untuk DOC proses pemberian makanan dilakukan sedikit demi sedikit tetapi sesering mungkin guna untuk menghindari kotoran pada makanan.

Dalam pemeliharaan ternak ayam, dipengaruhi oleh ketepatan waktu dalam pemberian makanan guna mendapatkan gizi yang baik. Pemberian makanan yang tidak sesuai akan menghambat pertumbuhan dan menyebabkan kematian. Sistem kandang konvensional memiliki kesulitan dalam memberi makanan terutama pada DOC anak ayam broiler. Beberapa peternak memberikan makanannya dengan menggunakan tangan dari tempat satu ke tempat lain. Sistem ini sangat tidak efektif sebab pemborosan waktu dan tenaga. Peternak juga tiap jam harus melihat kondisi makanan terutama pada tempat ayam makan. Dalam realitanya, sebagian peternak lupa untuk mengecek kondisi kandang karena sibuk dengan pekerjaan lain.

Berdasarkan permasalahan diatas maka diperlukan suatu kandang yang mampu memberi makanan sesuai dengan DOC ayam broiler. Pada perancangan yang dibuat ini menggunakan sensor ultrasonik untuk mendeteksi keberadaan makanan dalam wadah dan stok. Selain itu, terdapat *buzzer* sebagai sistem peringatan apabila makanan pada stok habis dan dilengkapi dengan notifikasi pesan melalui

SMS (*Short Message Service*). SMS dipilih karena penggunaan yang mudah, ruang lingkup tidak terbatas, dan murah. Selain itu, terdapat RTC yang digunakan sebagai pengingat umur DOC melalui *display* pada LCD.

Bagian kerangka berfikir dapat dilihat pada gambar sebagai berikut :



Gambar 2.12 Kerangka Berfikir

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang diuraikan pada bab sebelumnya, maka diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari hasil perancangan dan pengujian telah dihasilkan sebuah *Prototype Smart Cage* dalam proses pemberian makanan otomatis untuk DOC Ayam Broiler yang dilengkapi dengan SMS (*Short Message Service*)
2. Pemberian makanan otomatis untuk DOC ayam broiler pada *Prototype Smart Cage* memiliki kinerja yang baik dengan jarak sensor terhadap posisi tempat makan >15 cm (sesuai perencanaan) dengan posisi servo membuka sebesar 60° dan servo akan menutup pada posisi 0° apabila jarak makanan <15 cm dengan tingkat kesalahan pembacaan sensor 0,5%. Untuk mengetahui ketersediaan makanan, saat pembacaan oleh sensor di stok makan >25 cm (sesuai perencanaan) maka *buzzer* bunyi dan akan mengirimkan pesan melalui SMS (*Short Message Service*) dengan tingkat kesalahan pembacaan sensor 0,74%. Selain itu, terdapat RTC (*Real Time Clock*) sebagai pengingat umur DOC (*Day Old Chick*) Ayam Broiler melalui *display* pada LCD.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh hal yang dapat dijadikan saran untuk dilakukan penelitian lebih lanjut antara lain :

1. Pada penggunaan SMS sebaiknya menggunakan modul GSM SIM 800L versi 2 yang lebih stabil yang tidak perlu untuk mengubah tegangan sehingga mudah untuk mendapatkan sinyal dan proses pengiriman SMS tidak terhambat.
2. Untuk perkembangan selanjutnya dapat ditambahkan dengan proses pemberian minum untuk DOC (*Day Old Chick*) Ayam Broiler yang bekerja secara otomatis.

DAFTAR PUSTAKA

- Arasada, Bakhtiyar dan B. Suprianto. 2017. Aplikasi Sensor Ultrasonik untuk Deteksi Posisi Jarak Pada Ruang Menggunakan Arduino Uno. *Jurnal Teknik Elektro* 6(2): P. 137-145
- Aravind dkk. 2017. Automatic Feeding Sistem For Poultry Farms. *Jurnal*. P. 118-122
- Arief, Ulfah Mediaty. 2011. Pengujian Sensor Ultrasonik PING Untuk Pengukuran Level Ketinggian Dan Volume Air. *Jurnal Ilmiah "Elektrikal Enjiniring" UNHAS* 9(2). P. 72-22
- Bei, Xiaohui, Ning Chen, dkk. 2013. Trial and Error in Influential Social Networks. P. 1- 9
- Christian dan Nurul. 2013. Prototype Sistem Pendeteksi Kebocoran GasLPG Menggunakan Sensor Gas MQ2, Board Arduino Duemilanove, *Buzzer*, dan Arduino GSM Shield pada PT. Alfa Retailindo (Carrefour Pasar Minggu. *Jurnal TICOM* 2(1). P. 58 – 64
- Diza, Zulhemi, dan Syaryadhi. 2017. Monitoring Suhu Dan Kelembapan Menggunakan Mikrokontroler ATmega328 Pada Proses Dekomposisi Pupuk Kompos. *Jurnal Online Teknik Elektro* 2(3). P. 91 – 98.
- Ekayam, Anak Agung Gde. 2016. Rancang Bangun Sistem Pemberian Makan dan Minum Hewan Ternak Berbasis SMS Gateway. *Jurnal Ilmu Komputer dan Sains Terapan* 6(2). P. 104-112
- Fadilah, R., A. Polana., S, Alam., & E. Parwanto. 2007. Sukses Beternak Ayam Broiler. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Fitriastuti, Fatsyahrina dan A. Ari. 2013. Sistem Otomatisasi Pemberian Minum Ayam Ternak Berbasis Mikrokontroler AT89S52. *Jurnal Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi*. P.95-100
- Gridling, Gunther dan Bettina Weiss.2007. Introduction to Microcontrollers. Vienna University of Technology Institute of Computer Engineering Embedded Computing System Group.
- Laksono, Arief Budi. 2017. Rancang Bangun Sistem Pemberi Pakan Ayam Serta Monitoring Suhu dan Kelembapan Kandang Berbasis Atmega328. *Jurnal* 2(2). P. 1 – 5
- Moniaga, Rocky Paulus. 2015. Rancang Bangun Alat Penyaji Air Otomatis Menggunakan Sensor Jarak Dengan Keluaran LCD dan Suara. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer* 4(6). P. 25-34
- Murwani, Retno. 2010. Broiler Modern. Semarang: Widya Karya.
- Permata Endi, Mustofa, dan Fatkhurrohman. 2016. Smart Alarm Rumah Berbasis Short Message Service (SMS). *Prosiding Sentia* 8. P. 75 – 81

- Prasetyo, Ekkal. 2015. Rancang Bangun Media Penyampaian Informasi Pada Dinas Pendidikan Dan Kebudayaan Kabupaten Musi Banyuasin. *Jurnal Teknik Informatika Politeknik Surabaya* 3(2): P. 1-9
- Pratama, Anggara., A. Rusdirn, dan B. Setiadi. 2017. Perancangan Dan Realisasi *Prototype* Sistem Kontrol Otomatis Untuk Kandang Anak Ayam Menggunakan Metode Logika Fuzzy (Pemberi Pakan, Conveyor Berjalan, Kendali Suhu Dan Kelembaban). *Jurnal*. P. 1 – 9
- Pratama, Hadijaya., E. Haritman, dan T.Gunawan. 2012. Akuisisi Data Kinerja Sensor Ultrasonik Berbasis Sistem Komunikasi Serial Menggunakan Mikrokontroler Atmega 328. *Jurnal Electrants* 11(2). P. 36-43
- Ramon, Erpan dan J. Firison. 2012. Pengaruh Lama Periode *Starter* Terhadap Konsumsi Pakan, Berat Hidup Ayam Broiler. *Jurnal*. P. 1 – 6
- Ridhamuttaqin Aji., A. Trisanto, dan E. Nasrullah. 2013. Rancang Bangun Model Sistem Pemberi Pakan Ayam Otomatis Berbasis Fuzzy Logic Control. *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro* 7(3). P. 125 – 137
- Risal, Muhammad. 2017. Sistem Kontrol Sirkulasi Air dan Pemberian Pakan Pada Akuarium Ikan Hias. *Jurnal IT* 8(2)
- Risanty, Rita dan L. Arianto. 2016. Rancang Bangun Sistem Pengendalian Listrik Ruangan dengan Menggunakan Atmega 328 dan SMS Gateway Sebagai Media Informasi. *Jurnal Sistem Informasi Teknologi Informatika dan Komputer* 7(2). P. 1 – 10
- Rodiah, Fajar. 2018. Pengisi Galon Otomatis Bagi Penyandang Tunanetra Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbais Arduino Uno. Skripsi
- Rusmida. 2015. Rancang Bangun Nampan Keseimbangan. *Jurnal Ilmiah Mikrotek* 1(4). P. 106 – 113
- Santoso dan Hasanah. 2017. Rancang Bangun Sistem Alarm Kebakaran Otomatis Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor Cahaya dan Sensor Gas Di Teaching Factory STT Texmaco Subang. *Jurnal TrendTech* 2(3). P. 39 – 48
- Sari Nur Komala, Burhanuddin, dan Ramdhani. 2011. Rancang Bangun Pemberi Pakan Ayam Otomatis Pada Peternakan Ayam Berbasis Mikrokontroller. Tugas Akhir. P. 1- 9
- Shields. 2018. Rancang Bangun Alat Ukur Jarak Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino Uno dengan Tampilan LCD. *Projek akhir*
- Suci, D. M., E. Mursyida, T. Setianah, & R. Mutia. 2005. Program pemberian makanan berdasarkan kebutuhan protein dan energy pada setiap fase pertumbuhan ayam Poncin. *Med. Pet.* 28: P. 70-76.
- Suhaeni, Neni. 2007. *Petunjuk Praktik Beternak Ayam Broiler*. Bandung: Nuansa Cendekia

- Susanto, Edi., D. Nuri, dan M. Iqbal. 2013. Rancang Bangun Alat Pemberi Makan Anjing/Kucing Otomatis dengan Kontrol SMS. *Jurnal Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi*. P. 22 – 26
- Syam, Rafiuddin dan Andi. A. 2015. Omniwheels dengan Manipulator untuk Robot Penjinak Bom. *Jurnal Mekanikal* 6(1). P. 557 – 564
- Tamalludin, Ferry. 2014. Panduan Lengkap Ayam Broiler. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Umam, M. Khairul. 2015. Penampilan Produksi Ayam Pedaging Yang Dipelihara Pada Sistem Lantai Panggung dan Kandang *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan* 24(3). P. 79-87
- Weku, Hendra., Poekoel, dan Reynold. 2015. Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis Mikrokontroler. *E-Journal Teknik Elektro dan Komputer* 5(7). P. 54-64
- Wiharto, Yudi. 2011. Sistem Informasi Akademik Berbasis SMS Gateway. *Jurnal Teknologi dan Informatika (Teknomatika)* 1(4). P. 1 – 28
- Wisjhnuadji, TW dan A. Narendro. 2017. Dispenser Pakan Ternak Ayam Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535. *Jurnal Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia*. P. 27 – 30
- Zulius, Antoni. 2017. Rancang Bangun Kontrol Pintu Air Otomatis Berdasarkan Level Ketinggian Air Menggunakan Arduino Dan Sensor HC SR04 Pada Dinas PU Dan Penataan Ruang Kota Lubuklinggau. *JUSIKOM* 2(2). P. 75 – 82