

Rancang Bangun Sistem Pemberian Pakan dan Minum Ayam Secara Otomatis

<http://dx.doi.org/10.28932/jutisi.v4i2.791>

Margaretha Yohanna¹, Desy Tri Natasia Lumban Toruan²

Jurusan Teknik Informatika, Universitas Methodist Indonesia
Jln Hang Tuah No 8, Medan

¹yohanna.na2@gmail.com

Jurusan Teknik Informatika, Universitas Methodist Indonesia
Jln Hang Tuah No 8, Medan

²kakechii@gmail.com

Abstract — This result project built a system of feeding and drinking chicken automatically using ATMEGA-328 microcontroller. This automated tool uses two parts: the first container serves as a reservoir of food and water and the second container is functioned as a feed and water distribution place. The volume of feed and water is measured using ultrasonic sensor HC-SR04 which has a function to control the height of feed and water in reserve storage of feed and water. The microcontroller circuit as the controller receives input to know the volume of feed and water and send status data to GSM SIM900A module in the form of AT Command command to be forwarded to destination number then the result will be displayed in the form of message.

Keywords— ATMEGA328 microcontroller, auto system GSM SIM900A module, message, ultrasonic sensor.

I. PENDAHULUAN

Ayam adalah salah satu jenis unggas yang banyak diternakan oleh masyarakat. Salah satu faktor yang sangat mempengaruhi dalam menentukan keberhasilan peternakan ayam adalah pakan (*feed*), pembibitan (*breeding*), serta sarana dan prasarana kandang ternak. Pakan merupakan unsur penting untuk menunjang kesehatan, pertumbuhan dan suplai energi sehingga proses metabolisme, tumbuh dan berkembang ayam dapat berjalan dengan baik.

Salah satu tanggung jawab dalam meningkatkan pemeliharaan ayam adalah waktu pemberian dan monitoring pakan dan minum ayam. Di mana wadah pakan dan minum ayam tidak boleh dalam keadaan kosong dan tidak juga diisi penuh. Hal ini dilakukan untuk menambah nafsu makan ayam. Jika waktu pemberian pakan dan minum ayam tidak dikelola secara baik maka dapat menimbulkan dampak yang buruk bagi pertumbuhan ayam. Dengan meningkatnya kebutuhan masyarakat dibidang teknologi yang semakin canggih, digunakanlah sebuah seluler sebagai penerima pesan dari mikrokontroller sehingga memudahkan peternak dalam memonitoring pemberian pakan dan minum ayam.

Mikrokontroler dapat menjadi basis dalam kinerja sebuah otomatisasi sistem karena dapat di integrasikan dengan *pheriper* input dan output melalui masing-masing portnya sehingga dapat menjadi solusi dalam pemenuhan kebutuhan teknologi. Salah satunya kebutuhan akan sistem pemberian minum ayam ternak yang otomatis sehingga dapat membantu peternak dalam melaksanakan tugasnya.

Pada penelitian sebelumnya telah berhasil dirancang Prototype Alat Pemberi Makan dan Minum Ayam Berbasis Mikrokontroler AT89S51 tetapi hanya untuk satu tempat minum saja [1]. Untuk proses pengisian air minum dilakukan secara langsung melalui pompa air. Hal ini menjadi kurang efektif karena setiap tempat minum ayam harus mempunyai pompa air sendiri sehingga akan lebih memerlukan biaya besar bila jumlah kandangnya banyak.

Adapun identifikasi masalah berdasarkan latar belakang diatas, yaitu tentang waktu pemberian pakan dan minum ayam yang tidak teratur sehingga diperlukan alat otomatisasi dalam pemberian pakan dan minum ayam.

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka rumusan masalahnya adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perancangan dan pembuatan sistem pemberian pakan dan minum ayam secara otomatis berbasis mikrokontroller ATMEGA-328?
2. Bagaimana membuat program pengiriman pesan dari mikrokontroller ke seluler?

Beberapa batasan dalam perancangan sistem pemberian pakan dan minum ayam secara otomatis ini yaitu:

1. Pakan yang digunakan adalah pakan kering.
2. Mengabaikan bentuk dan ukuran wadah, sistem ini hanya memperhatikan proses pemberian pakan dan minum ayam dimana wadah pada ternak nantinya tidak habis.
3. Ayam yang digunakan adalah jenis ayam kampung berumur 4-8 minggu.
4. Tidak membahas perkembangan ayam.
5. Bahasa pemrograman yang digunakan bahasa C.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah membuat alat pemberian pakan dan minum ayam secara otomatis.

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Meringankan peternak dalam memberi pakan dan minum ayam.
2. Mengurangi resiko kematian pada ayam akibat jadwal pemberian pakan yang tidak teratur.

II. LANDASAN TEORI

A. Pakan

Pakan adalah semua yang bisa dimakan oleh ternak dan tidak mengganggu kesehatannya. Pada pemeliharaan ayam, pakan merupakan unsur terpenting untuk pertumbuhan dan perkembangan [2]. Ketepatan waktu pemberian pakan dipilih pada saat yang tepat dan nyaman sehingga ayam dapat makan dengan baik dan tidak banyak pakan yang terbuang. Pakan yang disediakan untuk ayam kampung untuk memenuhi kebutuhan nutrisinya tidak harus berasal dari bahan-bahan yang mahal. Bahan-bahan sisa dapat pula dipakai untuk penyusun ransum unggas. Ransum adalah pakan jadi yang siap diberikan pada ternak yang disusun dari berbagai jenis bahan pakan yang sudah dihitung (dikalkulasi) sebelumnya berdasarkan kebutuhan industri dan energi yang diperlukan. Berdasarkan bentuknya ransum dibagi menjadi 3 jenis: yaitu *mash*, pelet, dan *crumble*.

Jumlah pakan yang dikonsumsi oleh ayam dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain adalah kesehatan ternak dari berat badannya, musim atau cuaca, jenis kelamin, keaktifan badan sehari-hari, suhu didalam dan sekitar kandang, kualitas pakan yang diberikan dan sistem perandangan.

B. Minum

Minum adalah kegiatan mengonsumsi cairan melalui mulut. Kebutuhan nutrisi / gizi lain yang kadang-kadang dilupakan adalah air minum. Air minum sangat penting dibutuhkan dalam tubuh ternak karena air sangat vital untuk berjalannya fungsi tubuh yang normal.

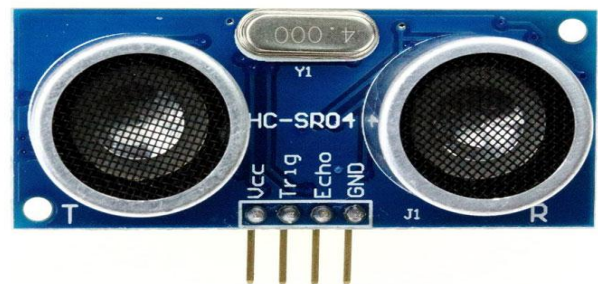
Air merupakan bahan dasar dari darah, cairan antar dan dalam sel tubuh yang berfungsi untuk transportasi zat gizi serta sisa-sisa pembakaran dalam tubuh. Disamping itu air mempunyai fungsi yang sangat penting dalam pengaturan suhu tubuh. Kandungan air dalam tubuh anak ayam sehari sekitar 85% dan kandungan ini sedikit menurun dengan peningkatan umur dan mencapai 55% pada tubuh ayam berumur 42 minggu. Sehingga ayam membutuhkan air minum yang bersih untuk pertumbuhan optimal, untuk produksi dan untuk proses pencernaan makanan. Oleh karena itu air minum harus selalu tersedia, karena kekurangan air minum sampai 20 % dari kebutuhan sehari-hari dapat menyebabkan penurunan produksi baik produksi telur maupun daging.

C. Sensor Ultrasonik [HC-SR04]

Sensor Ultrasonik [HC-SR04] adalah sensor pengukur jarak berbasis gelombang ultrasonik. Prinsip kerja sensor ini mirip dengan radar ultrasonik, gelombang ultrasonik

dipancarkan kemudian diterima balik oleh *receiver* ultrasonik. Jarak antara waktu pancar dan waktu terima adalah representasi dari jarak objek. Sensor ini bisa digunakan untuk mengukur jarak benda dari 2cm – 4m dengan akurasi 3mm.

Sensor Ultrasonik adalah sensor yang bekerja atas dasar gelombang suara [3]. Mula-mula, gelombang suara yang dipantulkan oleh suatu bagian pengirim yang dinamakan *Trigger*. Kemudian, gelombang suara pantulan akan ditangkap oleh bagian penerima yang dinamakan *Echo*. Waktu yang diperlukan dari saat gelombang suara dikirim hingga diterima kembali dapat digunakan untuk menghitung jarak antara pengirim objek yang memantulkan suara. Gambar sensor Ultrasonik [HC-SR04] ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1 Sensor Ultrasonik [HC-SR04]

Sensor *HC-SR04* adalah versi low cost dari sensor ultrasonik PING buatan parallax. Perbedaannya terletak pada pin yang digunakan. *HC-SR04* menggunakan 4 pin diantaranya:

- a. Pin 1 : Vcc (dihubungkan ketegangan +5V)
- b. Pin 2 : Trig (untuk mengirimkan gelombang suara)
- c. Pin 3 : Echo (untuk menerima pantulan gelombang suara)
- d. Pin 4 : Gnd (dihubungkan ke ground)

Sedangkan PING buatan parallax menggunakan 3 pin. Pada sensor *HC-SR04* pin *Trigger* dan output diletakkan terpisah. Sedangkan jika menggunakan PING pin *trigger* dan *output* telah diset default menjadi satu jalur. Prinsip pengiriman sinyal oleh Trig dan penerima oleh Echo adalah sebagai berikut :

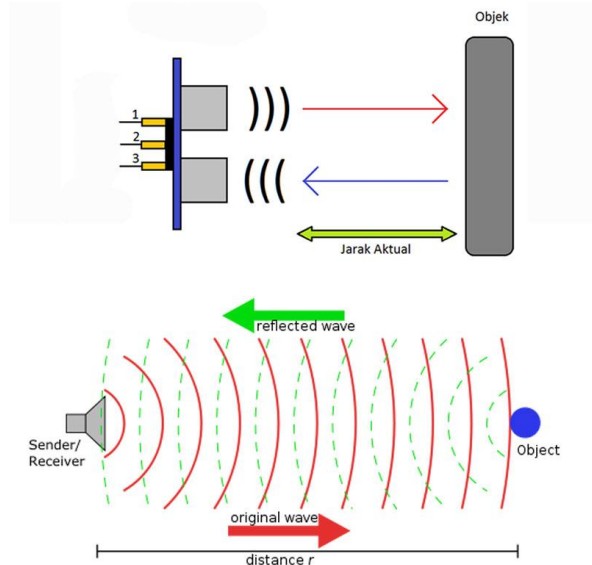
1. Trig harus dalam keadaan High paling tidak selama 10 mikrodetik.
2. Modul ultrasonik pin akan mengirim gelombang kotak dengan frekuensi 40KHz.
3. Gelombang yang dikirim tersebut akan dipantau dengan sendirinya oleh modul ultrasonik. Dalam hal ini waktu yang digunakan dari saat pengiriman sinyal hingga diterima balik adalah T. Pada waktu itulah pin Echo akan berada dalam keadaan High. Waktu T ini dapat diperoleh dengan memberikan perintah di Arduino:

T = pulseIn(PIN_ECHO, HIGH);

4. Karena T telah diperoleh, jarak dihitung dengan menggunakan :

Jarak = kecepatan*T/2

Pembagi 2 diperlukan karena T adalah waktu yang diperlukan untuk menempuh dari sensor ke objek dan dari objek ke sensor ditunjukkan pada Gambar 2.



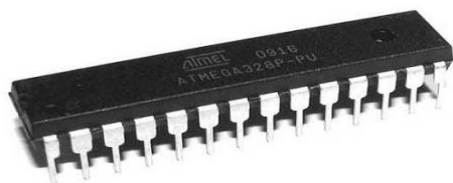
Gambar 2 Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik [HC-SR04]

Spesifikasi Sensor Ultrasonik [HC-SR04]

- Jangkauan deteksi: 2cm sampai kisaran 400-500cm.
- Sudut deteksi terbaik adalah 15 derajat.
- Tegangan kerja 5V DC.
- Resolusi 1cm.
- Frekuensi ultrasonik 40KHz.
- Dapat dihubungkan langsung ke kaki mikrokontroler.

D. Mikrokontroler ATmega328

Mikrokontroler ATmega328 adalah mikrokontroler keluarga AVR 8 bit [4]. Mikrokontroler ATmega328 adalah mikrokontroler keluaran dari atmel yang mempunyai arsitektur RISC (*Reduce Instruction Set Computer*) yang dimana setiap proses data lebih cepat dari pada arsitektur CISC (*Completed Instruction Set Computer*). Salah satu bentuk mikrokontroler dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Mikrokontroler ATmega328

Mikrokontroler ATmega328 memiliki beberapa fitur antara lain [5]:

- 130 macam instruksi yang hampir semuanya dieksekusi dalam satu siklus *clock*.
- 32 x 8 bit register serba guna.
- Kecepatan mencapai 16 MIPS dengan *clock* 16 MHz.
- 32 KB *Flash Memory* dan pada arduino memiliki *bootloader* yang menggunakan 2 KB dari flash memory sebagai *bootloader*.

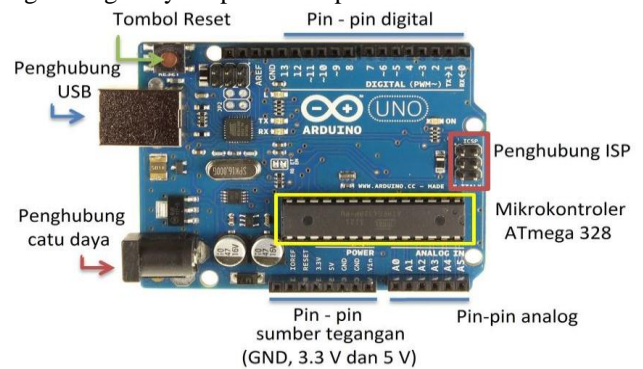
- Memiliki SRAM (*Static Random Access Memory*) sebesar 2KB.
- Memiliki pin I/O digital sebanyak 14 pin, 6 diantaranya PWM (*Pulse Width Modulation*) output.
- Master* atau *Slave* SPI Serial interface.

Mikrokontroler ATmega328 memiliki arsitektur *Harvard*, yaitu memisahkan memori untuk kode program dan memori untuk data sehingga dapat memaksimalkan kerja dan *parallelism* [6]. Instruksi-instruksi dalam memori program dieksekusi dalam satu alur tunggal, dimana pada saat satu instruksi dikerjakan instruksi berikutnya sudah diambil dari memori program.

Konsep inilah yang memungkinkan instruksi-instruksi dapat dieksekusi dalam setiap satu siklus *clock* 32 x 8-bit register serba guna digunakan untuk mendukung operasi pada ALU (*Arithmetic Logic Unit*) yang dapat diakukan dalam satu siklus. 6 dari register serbaguna ini dapat digunakan sebagai 3 buah register pointer 16-bit pada mode pengalaman tidak langsung untuk mengambil data pada ruang memori data.

E. Arduino Uno

Arduino Uno adalah *board* berbasis mikrokontroler pada ATmega328 [7]. *Board* ini memiliki 14 digital *input / output* pin (di mana 6 pin dapat digunakan sebagai *output PWM*), 6 input *analog*, 16 MHz *osilator* kristal, koneksi USB, jack listrik tombol reset. Pin-pin ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, hanya terhubung ke komputer dengan kabel USB atau sumber tegangan bisa didapat dari adaptor AC-DC atau baterai untuk menggunakannya [8]. Berikut sebuah papan Arduino Uno, bagian-bagiannya dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Bagian-bagian Arduino Uno

Kelebihan Arduino diantaranya adalah tidak perlu perangkat *chip programmer* karena didalamnya sudah ada *bootloader* yang akan menangani *upload* program dari komputer, Arduino sudah memiliki sarana komunikasi USB, sehingga pengguna laptop yang tidak memiliki *port serial / RS323* bisa menggunakannya. Bahasa pemrograman relatif mudah karena *software* Arduino dilengkapi dengan kumpulan *library* yang cukup lengkap, dan *Arduino* memiliki modul siap pakai (*shield*) yang bisa ditancapkan

pada board Arduino. Misalnya shield GPS, Ethernet, SD Card, dll [9].

F. Bahasa Pemrograman Arduino

Arduino board merupakan perangkat yang berbasis mikrokontroler. Perangkat lunak (*software*) merupakan komponen yang membuat sebuah mikrokontroler dapat bekerja. Arduino board akan bekerja sesuai dengan perintah yang ada dalam perangkat lunak yang ditanamkan padanya.

Bahasa Pemrograman Arduino adalah bahasa pemrograman utama yang digunakan untuk membuat program untuk Arduino board. Bahasa pemrograman Arduino menggunakan bahasa pemrograman C sebagai dasarnya. Akar bahasa C adalah bahasa BCPL yang dikembangkan oleh Martin Richards pada tahun 1967 [10]. Karena menggunakan bahasa pemrograman C sebagai dasarnya, bahasa pemrograman Arduino memiliki banyak sekali kemiripan, walaupun beberapa hal telah berubah.

Sistem arduino merupakan sebuah sistem yang *open source* baik secara *hardware* maupun *software*. Perkembangan sistem *software* arduino disesuaikan dengan perkembangan *hardware*nya. Dengan metode *open source*, maka semua peneliti atau penghobi elektronika khususnya dibidang mikrokontroler dapat berdiskusi secara luas dengan komunitas yang ada. Semua informasi tentang arduino baik secara *hardware* (informasi skematik modul elektroniknya) maupun *software* dapat diunduh di websitenya [11].

III. ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

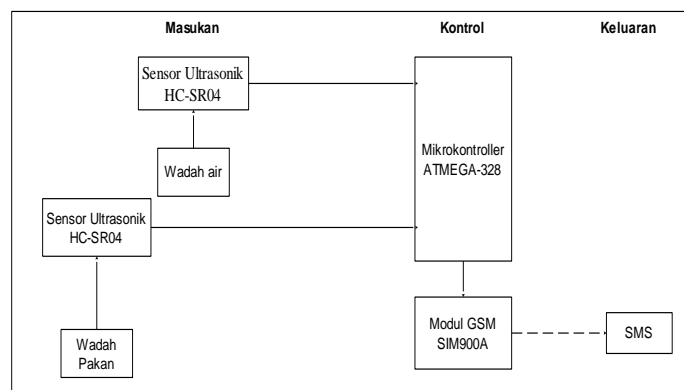
A. Analisis

Masalah yang sering ditemui pada pemeliharaan ayam adalah waktu pemberian pakan dan minum yang tidak teratur sehingga berdampak buruk bagi pertumbuhan dan perkembangan serta kualitas ayam, terutama saat ayam ditinggal oleh peternak dalam jangka waktu tertentu. Karena itu diperlukan sebuah sistem otomatis yang dapat memudahkan pekerjaan peternak. Dengan adanya sistem ini maka pekerjaan peternak dapat lebih mudah dengan dibuatnya sebuah alat bantu yang dapat memonitoring kerja sistem tersebut melalui seluler. Dengan adanya seluler peternak tidak perlu cemas untuk memastikan ketersediaan pakan dan minum saat berpergian jauh.

B. Perancangan Sistem

1. Blok Diagram Sistem Pemberian Pakan dan Minum Ayam

Blok diagram sistem pemberian pakan dan minum ayam secara keseluruhan dapat dilihat seperti pada Gambar 5.



Gambar 5. Blok Diagram Sistem Pemberian Pakan dan Minum Ayam

Dalam sistem pemberian pakan dan minum berbasis Arduino Uno terdapat konfigurasi masukan, pengendali dan keluaran yang terdiri dari beberapa subsistem yaitu:

- a. Subsistem identifikasi
Subsistem ini melakukan identifikasi masukan pakan dan air. Subsistem identifikasi pakan dan air terdiri dari pakan, air, sensor ultrasonik dan pengendali utama Mikrokontroler Arduino Uno. Sensor ultrasonik akan mengidentifikasi volume pada wadah pakan dan air, data informasi volume dari sensor ultrasonik akan dikirimkan ke mikrokontroler Arduino Uno sebagai pengendali.
- b. Subsistem kontrol
Subsistem kontrol terdiri dari modul GSM SIM900A dan pengendali mikrokontroler Arduino Uno. Mikrokontroler arduino menerima masukan lalu diolah dan mengirim data berupa status kepada modul GSM SIM900A melalui perintah *AT command* lalu dikirimkan ke nomor seluler yang dituju.
- c. Subsistem keluaran
Subsistem keluaran (*output subsystem*) terdiri dari modul GSM SIM900A, Mikrokontroler ATMEGA-328 dan seluler. Data yang dikirim lewat modul GSM SIM900A diteruskan ke seluler dan hasilnya ditampilkan dalam bentuk SMS.

2. Rangkaian Minimum Sistem Arduino Uno

Rangkaian minimum sistem Arduino Uno ditunjukkan dalam Gambar 6.



Gambar 6. Rangkaian Minimum Sistem Arduino Uno

Rangkaian minimum sistem Arduino diatas menggunakan catu daya 5 volt sebagai sumber tegangan ke IC mikrokontroler dan dapat dijumpai tombol reset yang ada di board Arduino tersebut. Reset menandakan awal dari suatu operasi dari mikrokontroler sebelum sumber tegangan menuju level tegangan yang aman (*safe level*). Karena pada pin reset terhubung kapasitor dan kaki yang lainnya dihubungkan ke ground.

Untuk rangkaian internal *power-on* reset akan melakukan pengulangan sekitar 3ms dan diikutinya penundaan waktu (*delay time*) sebesar 16ms, sebelum mikrokontroler memulai eksekusi program. Dalam hal ini, reset dalam rangkaian internal terdapat resistor *pull-up* yang digunakan sebesar 10-50 Ohm.

Rangkaian osilator menggunakan sebuah *crystal* dan *ceramic resonator* atau sering disebut juga *capasitor ceramic* sebesar 16MHz yang berfungsi sebagai pembangkit frekuensi. Adapun pin yang terhubung di pin yang bertuliskan XTAL1 dan XTAL2 digunakan sebagai *input* dan *output*.

Rangkaian minimum sistem juga memiliki rangkaian antarmuka yaitu untuk pemrograman dan dikenal dengan nama ISP (*In System Programming*) yang memiliki 6 pin yaitu pin VCC, MISO, MOSI, SCK, Reset, dan GND.

3. Perancangan Sensor Ultrasonik[HC-SR04]

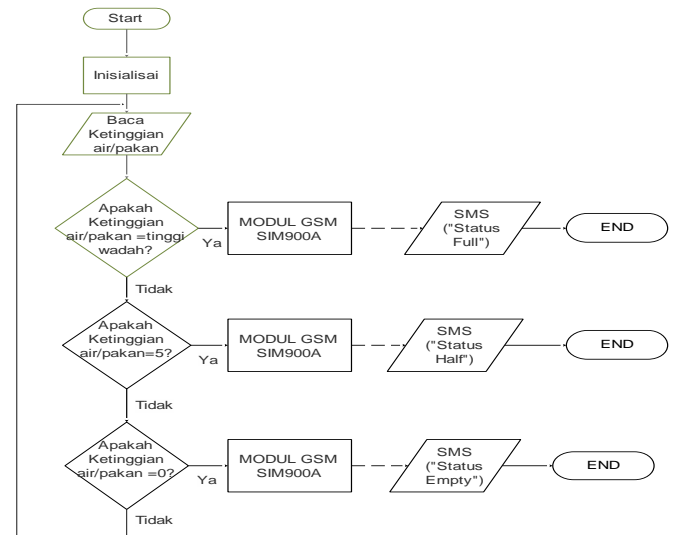
Sensor HC-SR04 adalah sensor pengukur jarak berbasis gelombang ultrasonik. Cara kerjanya adalah dengan menembakkan gelombang ultrasonik melalui *Transmitter*, kemudian pantulannya ditangkap oleh *Receiver*. Sistem kerja sensor ini menembakkan gelombang ke objek dan menunggu pantulannya maka diperlukan waktu tempuh dua kali, sehingga untuk mengetahui jarak sebenarnya harus dibagi dua, setengah adalah waktu gelombang ditembakkan dan mengenai objek, setengah lagi adalah pantulan gelombang dari objek yang kembali ke *receiver*.

4. Perancangan Modul GSM SIM900A

Modul GSM SIM900A membutuhkan daya pada tegangan +5volt. Di mana untuk pin TXD pada modul gsm sim900A dihubungkan ke pin 9 pada arduino dan untuk RXD dihubungkan ke pin 10 pada arduino. Untuk pin Swkey dan *ground* saling dihubungkan ke *ground* untuk menghasilkan tegangan yang dibutuhkan pada modul GSM SIM900A.

5. Flowchart Sistem

Flowchart adalah diagram alir dari suatu sistem program. Adapun *flowchart* sistem dari sistem pemberian pakan dan minum ayam berbasis Arduino Uno dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Flowchart Sistem Pemberian Pakan dan Minum Ayam

Dalam hal ini dimulai (*Start*) lalu melakukan proses inialisasi I/O. Untuk mengukur volume air dan pakan digunakan sensor ultrasonik HC-SR04, setelah dilakukan proses pengukuran hasil yang diperoleh, mikrokontroler akan mengirimkan hasil volume tersebut ke modul GSM SIM900A sebagai *receiver* untuk diteruskan ke seluler.

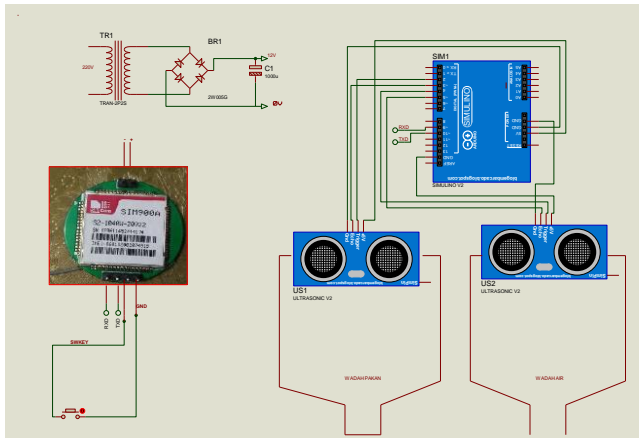
6. Pengisian Program ke Arduino Uno

Ada tiga tahap yang diperlukan dalam pengisian program Arduino IDE sampai proses *upload file* ke ATmega328 yaitu:

1. Software yang diperlukan agar bisa berhubungan dengan Arduino dapat diunduh di www.Arduino.cc. *Software* ini tersedia untuk *platform* Windows, mac OS X, dan Linux. Setelah itu klik atau jalankan Arduino IDE.
2. Menyiapkan *sketch*. *Sketch* adalah istilah yang digunakan di Arduino sebagai tempat pengisian program. Terdapat verifikasi untuk memeriksa terhadap kode yang ditulis sudah benar atau masih mengandung kesalahan. Hal ini akan terdeteksi pada saat kompilasi berlangsung.
3. Proses mengunggah *sketch*. Setelah selesai diverifikasi, *sketch* sudah bisa diunggah ke Arduino dengan cara mengklik tombol upload. Jika tidak ada kesalahan atau gangguan. *Binary sketch* akan diterima oleh Arduino dan Arduino akan memberikan informasi berupa "*done uploading*".

7. Rangkaian Lengkap

Rangkaian lengkap Sistem Pemberian Pakan dan Minum Ayam secara otomatis Menggunakan Mikrokontrollerr ATMEGA328 dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8 Rangkaian Lengkap Sistem Pemberian Pakan dan Minum Ayam Menggunakan Mikrokontrollerr ATMEGA328

Pada rangkaian lengkap diatas terdapat blok power di mana tegangan yang masuk sebesar 220V AC, adaptor akan berubah menjadi 12V DC dengan bantuan kapasitor yang berfungsi sebagai *filter* atau penyaring arus AC ke DC. Dalam rangkaian blok power terdapat dioda yang berfungsi sebagai penyearah arus listrik. Apabila tegangan yang masuk lebih besar dari tegangan yang dibutuhkan maka arus bisa mengalir dan menghasilkan keluaran tegangan 5V.

Data dari sensor ultrasonic akan diproses oleh arduino menggunakan pantulan ultrasonik untuk mengukur tinggi benda. Jika sensor ultrasonik mendeteksi adanya perubahan volume sesuai *setting* program maka mikrokontroller mengirim data berupa status kepada modul GSM SIM900A melalui perintah *AT command*, kemudian status akan dikirimkan ke nomor seluler yang dituju dalam bentuk SMS.

IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

A. Implementasi Kebutuhan Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan dalam pembuatan sistem pemberian pakan dan minum ayam secara otomatis menggunakan mikrokontroller ATMEGA328 dapat dilihat pada Tabel I.

TABEL I.
BAHAN-BAHAN YANG DIPERGUNAKAN

No	Nama Komponen	Jumlah Komponen
1	Mikrokontroller ATMEGA328	1
2	Arduino Uno	1
3	Sensor Ultrasonik	2
4	Modul GSM SIM900A	1

B. Implementasi Kebutuhan Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan sistem pemberian pakan dan minum ayam secara otomatis menggunakan mikrokontroller ATMEGA328 adalah :

1. Sistem Operasi menggunakan Windows 7
2. Microsoft Office 2007
3. Arduino IDE versi 1.8.1
4. Proteus 8 Professional
5. Edraw Max 7.9

C. Implementasi Arduino Uno

Arduino Uno digunakan sebagai kendali utama untuk berjalannya sistem pemberian pakan dan minum ayam. Komponen Arduino Uno dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Komponen Arduino Uno

D. Implementasi Sensor Ultrasonik HC-SR04

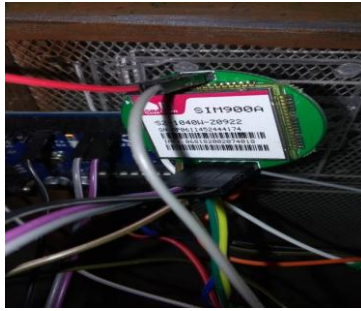
Sensor Ultrasonik HC-SR04 digunakan sebagai pendeteksi jarak untuk membaca volume pakan dan air yang berada di dalam wadah. Sensor ultrasonik HC-SR04 ini diletakkan pada bagian atas seperti yang terlihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Sensor Ultrasonik Pengukur Volume pakan dan Air

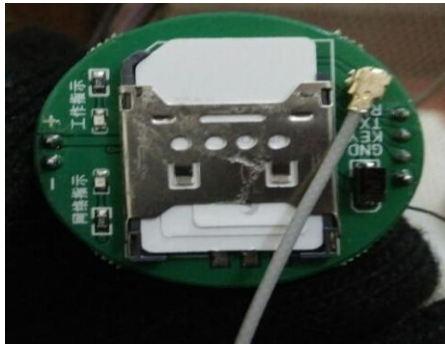
E. Implementasi Modul GSM SIM900A

Untuk pengiriman data digunakan *GSM Shield*. *GSM Shield* tersebut akan dipasang *SIM Card* agar dapat melakukan tugasnya sebagai media pengiriman data. Modul GSM SIM900A dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Modul GSM SIM900A

Gambar 12 merupakan pemasangan *SIM card* pada *GSM Shield*. *SIM Card* yang digunakan berasal dari salah satu *provider* di Indonesia yaitu *Telkomsel*.



Gambar 12. *GSM Shield* dan Pemasangan *SIM Card*

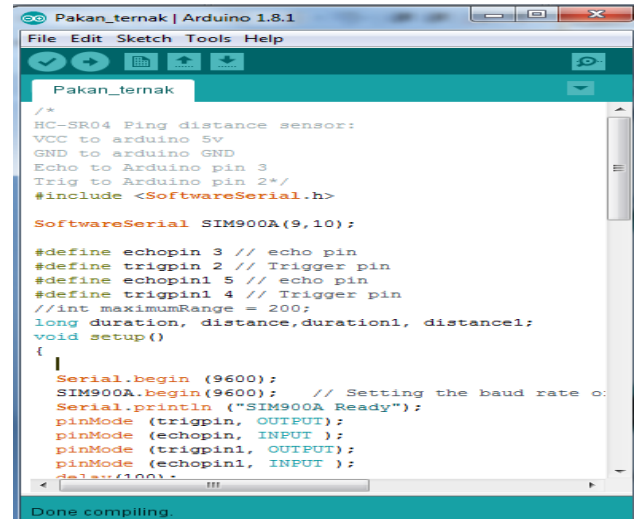
F. Cara Kerja Alat

Cara kerja dari rangkaian sistem pemberian pakan dan minum ayam ini yaitu sebagai berikut :

1. Sistem pemberian pakan dan minum ayam yang dirancang dihubungkan ke sumber arus listrik menggunakan kabel adaptor.
2. Tekan *button* untuk *GSM shield* agar aktif.
3. Saat sensor mendeteksi adanya penurunan pengukuran volume pakan dan air, di mana jika volume pakan dan air = tinggi wadah, atau volume pakan dan air = 5, atau volume pakan dan air = 0 maka mikrokontroller akan mengirimkan data berupa status ke modul GSM SIM900A melalui perintah *AT Command*, kemudian dikirimkan ke nomor yang dituju dan hasilnya ditampilkan dalam bentuk SMS.

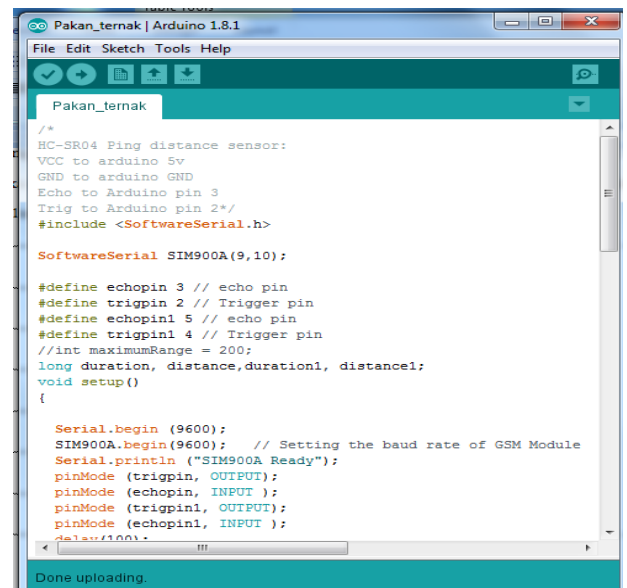
G. Pengujian Arduino Uno

Tujuan dari pengujian Arduino Uno ini digunakan untuk mengetahui apakah program yang dibuat telah berhasil atau tidak jika di *compile* menggunakan *software* Arduino 1.8.1. Jika berhasil, maka akan muncul “*Done Compiling*” seperti pada Gambar 13.



Gambar 13. Tampilan *Done Compiling*

Setelah seluruh komponen terintegrasi dan tidak terjadi kesalahan *syntax* pada program saat di *compile* silahkan *upload* program untuk menguji alat yang dirancang dan jika sudah selesai di *upload*, maka akan muncul “*Done Uploading*” seperti pada Gambar 14.



Gambar 14. Tampilan *Done Uploading*

H. Pengujian Sensor Ultrasonik

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui berapa volume wadah pakan dan air yang terdeteksi. Data hasil pengujian sensor ini dapat dilihat pada Tabel II.

TABEL II.
PENGUJIAN SENSOR ULTRASONIK

No	Tinggi Wadah Pakan (Cm)	Tinggi Wadah Air (Cm)	Volume Wadah Pakan (%)	Volume Wadah Air (%)	Status Wadah
1	1	1	91	90	Full
2	2	2	83	81	Full
3	6	5	50	54	Half
4	9	10	16	18	Empty
5	11	12	0	0	Empty

Dalam Tabel II dilakukan lima kali pengujian kemampuan sensor ultrasonik untuk mendeteksi volume pakan dan air. Dari hasil pengujian tersebut dapat diketahui berapa ketinggian pakan dan air sehingga dapat disimpulkan bahwa sensor tersebut berfungsi dengan baik. Potongan program sensor ultrasonik dapat dilihat pada Gambar 15.

```
#include <SoftwareSerial.h>

SoftwareSerial SIM900A(9,10);

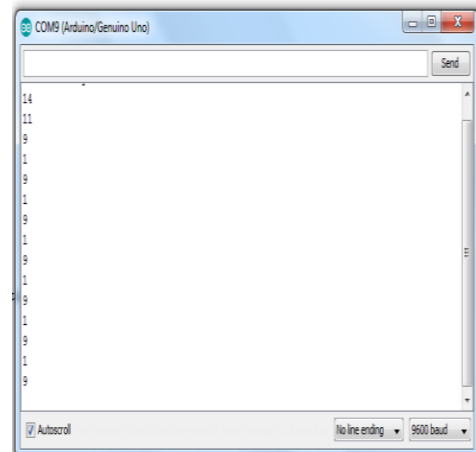
#define echopin 3 // echo pin
#define trigpin 2 // Trigger pin
#define echopin1 5 // echo pin
#define trigpin1 4 // Trigger pin

long duration, distance, duration1, distance1;
void sensorsatu()
{
  digitalWrite(trigpin,LOW);
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(trigpin,HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  duration=pulseIn(echopin,HIGH);
  distance= duration/58.2;
}
void sensordua()
{
  digitalWrite(trigpin1,LOW);
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(trigpin1,HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  duration1=pulseIn(echopin1,HIGH);
  distance1= duration1/58.2;
}
```

Gambar 15. Potongan Program Sensor Ultrasonik

Proses identifikasi ketinggian wadah pakan dan air dapat dilihat pada serial monitor di SDK arduino. Pada saat awal, sensor akan mengidentifikasi tinggi wadah pakan dan air

dalam keadaan kosong. Setelah diisi maka terjadi perubahan tinggi yang dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Serial Monitor Identifikasi Ketinggian Pakan dan Air

I. Pengujian Modul SIM900A

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah proses pengiriman pesan berhasil atau tidak. Jika tinggi wadah pakan dan air ≤ 2 maka sensor akan mengirimkan data ke mikrokontroler untuk diteruskan ke seluler. Potongan program modul SIM900A dapat dilihat pada Gambar 17.

```
void loop()
{
  sensorsatu();
  sensordua();
  int x = 12 - distance;
  delay(1000);
  Serial.println(x);
  int y = 11 - distance1;
  delay(1000);
  Serial.println(y);
  if(x <= 2)
  {
    SendMessage();
  }
  if(y < 2)
  {
    SendMessage();
  }
}
void SendMessage_full()
{
  SIM900A.println("AT+CMGF=1");
  delay(1000);
  SIM900A.println("AT+CMGS="+6281397136489+"\r");
  delay(1000);
  SIM900A.println("Hello, isi pakan dan air penuh");
  delay(100);
  SIM900A.println((char)26);
  delay(1000);
  Serial.println("->SMS Terkirim");
}
```

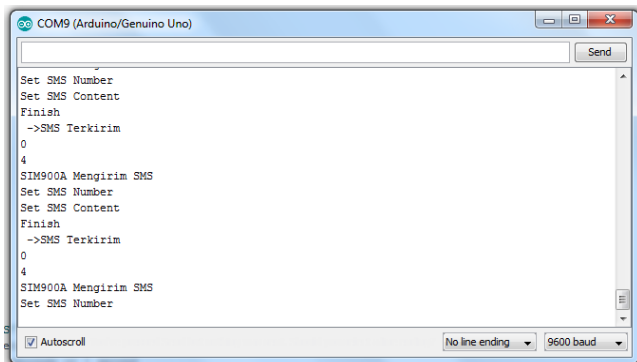
Gambar 17. Potongan Program Modul SIM900A

Setelah program di *upload*, perangkat akan mengirimkan SMS pada nomor yang ada di file program dengan isi pesan "Hello,sudah kosong" yang dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 18. Pesan dari Perangkat

Pengiriman SMS yang dilakukan oleh perangkat dapat dilihat pada *serial monitor* yang ada pada *SDK arduino*. Pada saat awal, perangkat akan melakukan proses inialisasi untuk melihat ketersediaan jaringan GSM. Apabila jaringan tersedia maka perangkat akan memeriksa nomor tujuan dan melakukan pengiriman SMS. Pada Gambar 19 dapat dilihat proses pengiriman sms yang dilakukan oleh perangkat yang dapat dilihat pada *serial monitor* di *SDK arduino*.



Gambar 19. Pengiriman SMS Oleh Perangkat

J. Tampilan Rangkaian Keseluruhan

Tampilan rangkaian pemberian pakan dan minum ayam tampak depan yang terdiri dari gabungan beberapa komponen dapat dilihat pada Gambar 20.



Gambar 20. Rangkaian Sistem Pemberian Pakan dan Minum Ayam Secara Otomatis Menggunakan Mikroontroller ATMEGA328

Tampilan rangkaian pemberian pakan dan minum ayam tampak samping yang terdiri dari gabungan beberapa komponen dapat dilihat pada Gambar 21.



Gambar 21. Rangkaian Sistem Pemberian Pakan dan Minum Ayam Secara Otomatis Menggunakan Mikroontroller ATMEGA328

Pengujian rangkaian keseluruhan dapat dilihat pada Tabel III.

TABEL III.
PENGUJIAN RANGKAIAN KESELURUHAN

No	Tinggi Wadah Pakan (Cm)	Tinggi Wadah Air (Cm)	Volume Wadah Pakan (%)	Volume Wadah Air (%)	Status Wadah	SMS
1	1	1	91	90	Full	Ada
2	2	2	83	81	Full	Ada
3	6	5	50	45	Half	Ada
4	9	9	16	18	Empty	Ada
5	11	12	0	0	Empty	Ada

K. Kelebihan dan Kelemahan Sistem

Sistem pemberian pakan dan minum ayam dengan menggunakan mikrokontroler ATMEGA328 memiliki kelebihan yang membedakan dari sistem pemberian yang sudah ada, antara lain:

1. Alat yang dirancang dapat secara cepat mengetahui ketersediaan pakan dan air tanpa harus melihat wadah secara langsung.
2. Alat yang dirancang mampu mengidentifikasi dua bejana tanpa harus ada *delay*.

Sedangkan kelemahan dari sistem yang dirancang adalah pengiriman pesan kartu GSM yang digunakan harus memiliki pulsa dan ketersediaan jaringan.

V. PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari perancangan dan pengujian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan:

1. Sensor ultrasonik dapat digunakan sebagai sensor jarak untuk mengukur volume wadah pakan dan air.
2. Modul GSM SIM900A dapat digunakan sebagai penerima data dari mikrokontroler untuk diteruskan ke nomor tujuan.
3. Mikrokontroler ATMEGA328 digunakan sebagai alat untuk memproses data dari sistem yang berfungsi untuk mengirimkan perintah sensor ultrasonik ke modul GSM SIM900A sehingga perintah dapat ditampilkan dalam bentuk SMS.

4. Jika wadah pakan dan air dalam wadah utama = tinggi pakan, atau wadah pakan dan air dalam wadah utama = 5 , atau wadah pakan dan air dalam wadah utama = 0, maka modul GSM SIM900A akan mengirim pesan ke nomor tujuan sehingga pakan dan air dapat kembali diisi ke dalam wadah utama oleh pemilik ayam.

B. Saran

1. Sistem ini dapat dikembangkan untuk kandang ayam bertingkat.
2. Sistem ini dapat dikembangkan agar pemberian pakan dan minum ayam dapat secara otomatis tanpa peternak harus datang ke kandang ayam.
3. Agar rangkaian yang digunakan tidak terganggu, sebaiknya alat ini dirangkai dalam bentuk yang lebih aman dan terlindungi sehingga penggunaan lebih efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M.N Arifien, "Prototype Alat Otomatis Pemberi Pakan dan Minum Ayam Berbasis Mikrokontroler AT89S51", Skripsi, Universitas Gunadarma, Jakarta, 2010.
- [2] Salim, Emil. *45 Hari Siap Panen Ayam Kampung Super Panduan Praktis Untuk Pembibitan dan Pembesaran Secara Intensif*. Yogyakarta, Indonesia: Penerbit Lily Publisher, 2013.
- [3] F. Hadi, R. Satria & A. Miranto. "Perancangan Alat Pemberi Pakan Ayam Kampung Otomatis Bagi Peternak Berskala Kecil," *Jurnal Teknosia*, Vol. 2, No. 13, pp 73-80, September. 2013.
- [4] F. Afni, "Perancangan dan Pembuatan Sistem Otomatis Pemberi Pakan Ayam Berbasis Mikrokontroler dan Real Time Clock (RTC)", Tugas Akhir, Politeknik Negeri Padang, Padang, Sumatera Barat, 2017.
- [5] F. Fatsyahrina dan A.A Prasetyo. "Sistem Otomatisasi Pemberian Minum Ayam Ternak Berbasis Mikrokontroler AT89S52," *Jurnal Nasional ke 8*, pp 95-100, Desember 2013.
- [6] Kadir, Abdul. *Panduan Mempelajari Aneka Proyek Berbasis Mikrokontroler*. Yogyakarta, Indonesia: Penerbit Andi, 2014.
- [7] Syahwil, Muhammad. *Panduan Mudah Belajar Arduino Menggunakan Simulasi Proteus*. Yogyakarta, Indonesia: Penerbit Andi, 2017.
- [8] (2011) Datasheet Arduino UNO. [Online]. Tersedia: <http://arduino.cc/en/Main/arduinoBoardUNO>.
- [9] H. Wibowo, Y. Somantri & E. Haritman. "Rancang Bangun Magnetic Door Lock Menggunakan Keypad Dan Solenoid Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno". *Jurnal Electrans*, Vol 12, pp 39-48, Maret. 2013.
- [10] (2011) Datasheet Arduino UNO. [Online]. Tersedia: <http://arduino.cc/en/main/software>.
- [11] H. Kusuma. "Rancang Bangun Pengendalian Komunikasi Serial Modem Menggunakan Mikrokontroler Sebagai Alat Kontrol Jarak Lampu Penerangan", Skripsi, STMIK Atma Luhur, Pangkalpinang, 2013.