

PENGATUR PAKAN DAN PENERANGAN KANDANG TERPROGRAM UNTUK AYAM PETELUR

Oleh: Sulistyio Warjono¹, Sri Astuti¹, Fahmi Maulana², Ika Lestari²,
Staf Pengajar & mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Semarang
Jl. Prof. H. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, 50275
E-mail : ¹sulistyio.warjono.@polines.ac.id

Abstrak

Ayam petelur merupakan hewan ternak yang telah dikembangkan di Indonesia. Pada umumnya ayam petelur dikandangkan secara terpisah dan setiap kandang diisi dengan satu ekor ayam. Pemberian pakan ternak dilakukan dengan konvensional begitu pula pemberian penerangan yang dilakukan. Berdasarkan alasan tersebut, maka dirancang sebuah alat yang bisa digunakan untuk pemberian pakan dan penerangan kandang secara otomatis dan terprogram. Sistem pengatur pakan dan penerangan kandang terprogram untuk ayam petelur ini mampu memberikan pakan dan penerangan dalam waktu tertentu sesuai jadwal. Perancangan dan pembuatan alat merupakan aplikasi teknologi arduino mega dan Real Time Clock (RTC) yang mampu mempermudah mengatur jadwal pemberian pakan. Sensor Light Dependent Resistor (LDR) berfungsi untuk mendeteksi persediaan pakan di dalam kotak tampung, saat pakan dalam kondisi habis alarm (buzzer) akan berbunyi. Dengan bantuan roda dan rel alat akan bergerak dari satu sisi ke sisi yang lain untuk mengisi pakan pada tempatnya.

Kata kunci : pakan terprogram, penerangan terprogram, Arduino Mega, RTC

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Peternakan ayam dibedakan antara ayam pedaging dan ayam petelur, pada ayam pedaging kandang dibuat luas dengan jumlah ayam yang banyak, tempat makan dan minum ditaruh tersebar pada kandang tersebut, serta penerangan yang selalu hidup pada malam hari. Sedangkan peternakan ayam petelur biasanya dikandangkan secara terpisah dan setiap kandang berisi satu ekor ayam. Bagi pengusaha ayam petelur, memberi pakan menjadi tugas yang cukup melelahkan. Pada umumnya peternak menggunakan sistem konvensional, yaitu menaburkan pakan pada tempatnya sepanjang kandang dan berpindah dari kandang yang satu ke kandang yang lain, juga dalam hal memberikan penerangan dilakukan secara manual dengan menghidupkan saklar.

Dengan adanya teknologi yang semakin maju membuat masyarakat mengharapkan adanya kemudahan dalam berbagai aspek kehidupan.

Berdasar alasan tersebut, maka dirancang sebuah alat yang bisa mengatur pemberian pakan dan penerangan berdasar pengaturan waktu sesuai jadwal secara terprogram. Perancangan dan pembuatan alat ini adalah

aplikasi dari teknologi arduino mega dan Real Time Clock (RTC) yang mengatur jadwal pemberian pakan, serta saklar Light Dependent Resistor (LDR) yang berfungsi untuk mendeteksi persediaan pakan dalam kotak penampungan. Sedangkan saat pakan habis diberi tanda berupa alarm (buzzer) berbunyi.

1.2 Tujuan dan manfaat Penelitian

Rancang bangun peralatan ini untuk membuat pengaturan pemberian pakan dan penyalan penerangan kandang ayam secara elektronik.

Manfaatnya untuk mempermudah peternak dalam memberikan pakan serta menghidupkan lampu penerangan di kandang.

1.3 Tinjauan Pustaka

Pengatur pakan dan penerangan kandang terprogram untuk ayam petelur merupakan alat yang digunakan untuk memberikan pakan ayam pada waktu yang telah ditentukan serta mengatur penyalan lampu.

Ayam petelur adalah ayam yang diharapkan untuk bertelur setiap hari, atau peternakan ayam yang diambil telurnya. Ayam ditempatkan dalam kandang yang berisi paling banyak 2 ekor dan dengan jumlah kandang yang banyak. Menurut

pengamatan ayam bertelur pada pagi hari antara pukul 04:00 – 06:00, dan pemberian pakan dilakukan pada pukul 07:00 dan 15:00 dengan jumlah pakan yang sama, serta penambahan air minum. Pada pukul 17:00 lampu penerangan kandang dinyalakan dan padam 4 jam setelahnya, dengan tujuan agar ayam menghabiskan pakannya terlebih dahulu sebelum kemudian tidur (lampu dimatikan).

1.3.1 Real Time Clock (RTC)

Real Time Clock (RTC) DS1307 (gambar 1) adalah rangkaian terintegrasi (IC) dibuat oleh perusahaan Dallas Semiconductor digunakan sebagai pengatur waktu yang meliputi detik, menit, jam, hari, tanggal, bulan dan tahun. Pengaksesan data dilakukan dengan sistem serial sehingga hanya membutuhkan dua jalur untuk berkomunikasi yaitu jalur *clock* untuk membawa informasi data *clock*, dan jalur data informasi yang membawa informasi atau yang sering disebut dengan I2C (*Inter-integrated Circuit*). Untuk berkomunikasi dengan mikrokontroler ATmega16, RTC DS1307 menggunakan jenis komunikasi serial I2C. Fungsi pustaka yang digunakan adalah *i2c.h*, dengan fungsi ini cukup memanggil beberapa fungsi yang telah disediakan oleh *CodeVisionAVR*. Fungsi utama yang digunakan dalam menginisialisasi I2C dalam *CodeVisionAVR* adalah *i2c_init (void)*.

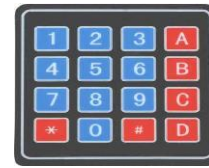


Gambar 1. RTC DS 1307

1.3.2 Keypad 4x4

Keypad 4x4 (gambar 2) adalah perangkat elektronik yang membutuhkan interaksi manusia berfungsi sebagai *interface* antara perangkat (mesin) elektronik dengan manusia atau *Human Machine Interface (HMI)*. *Matrix keypad 4x4* merupakan *keypad* yang digunakan untuk berkomunikasi manusia dengan mikrokontroler. Konfigurasi *keypad* dengan susunan bentuk *matrix* bertujuan untuk

penghematan port mikrokontroler karena jumlah *key* (tombol) yang dibutuhkan banyak pada suatu sistem dengan mikrokontroler.



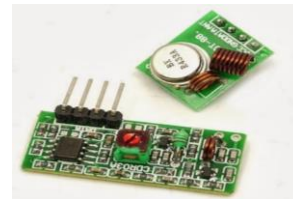
Gambar 2. Keypad 4x4

1.3.3 Modul radio frekuensi 433MHz

Modul Radio Frekuensi yang digunakan adalah 433 RF *Transmitter & Receiver*. Modul bekerja pada frekuensi 433,92 MHz. Spesifikasi Modul Radio Frekuensi yaitu :

1. Suplai Tegangan : 5V.
2. Rentang Data : 1.200 – 19.200 baud.
3. Frekuensi : 433,92 MHz (UHF)
4. Jarak Transmisi : 20 meter

Rangkaian (PCB) kedua modul seperti gambar 3 berikut.



Gambar 3. PCB Modul RF 433 MHz

1.3.4 Arduino mega 2560 r3

Arduino adalah mikrokontroler dalam satu papan rangkaian (*single board microcontroller*) yang bersifat *open source*. Arduino merupakan turunan dari *platform Wiring* dan dirancang supaya pembuatan proyek mikrokontroler menjadi lebih mudah dilakukan oleh semua kalangan. Sistem Arduino adalah berupa perangkat keras yang menggunakan *chip* Atmel AVR, perangkat lunak yang berupa pemrograman standar C, serta *bootloader* yang dipasang pada *chip* utama. Perangkat keras Arduino diprogram menggunakan bahasa pemrograman C atau C++, hanya saja sudah disederhanakan dan dimodifikasi. Arduino mengikuti pola pemrograman *Wiring*. Sementara untuk pengedit pemrogramannya

(*Integrated Development Environment = IDE*) dikembangkan dari *Processing* yang terlihat pada gambar 4 berikut.



Gambar 4. Arduino Mega 2560 R3

1.3.5 Arduino uno r3

Arduino Uno adalah *board* berbasis mikrokontroler pada ATmega 328. Board ini memiliki 14 digital masukan atau keluaran pin (6 pin dapat digunakan sebagai keluaran PWM), 6 input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, *jack* listrik dan tombol reset. Pin-pin ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, hanya terhubung ke komputer dengan kabel USB atau sumber tegangan didapat dari adaptor AC-DC atau baterai, seperti gambar 5 berikut.



Gambar 5. PCB Arduino Uno R3

1.3.6 Motor Servo

Motor servo (gambar 6) adalah sebuah motor dengan sistem *closed feedback*, yaitu posisi motor diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor, serangkaian gear, potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor. Tampak pada gambar dengan pulsa 1,5 mdetik pada periode 2 mdetik maka sudut sumbu motor akan berada pada posisi tengah. Semakin lebar pulsa OFF maka akan semakin besar gerakan sumbu ke arah jarum jam dan semakin kecil pulsa OFF

akan semakin besar gerakan sumbu ke arah yang berlawanan dengan jarum jam.

Motor servo biasanya hanya bergerak mencapai sudut tertentu saja dan tidak kontinu seperti motor DC maupun motor stepper. Walau demikian untuk beberapa keperluan, motor servo dapat dimodifikasi agar bergerak kontinu. Pada robot motor ini sering digunakan untuk bagian kaki, lengan atau bagian lain yang mempunyai gerakan terbatas dan membutuhkan torsi cukup besar.

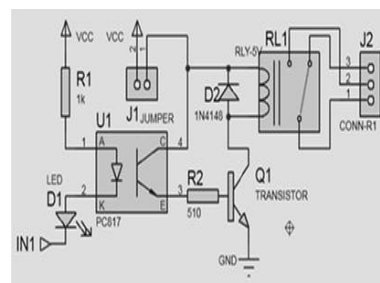
Motor servo adalah motor yang mampu bekerja dua arah (CW dan CCW), arah dan sudut pergerakan rotor dapat dikendalikan dengan memberikan pengaturan *duty cycle* sinyal PWM pada bagian pin kontrolnya.



Gambar 6 Motor Servo

1.3.7 Rangkaian Penggerak Relay

Rangkaian *relay* (gambar 7) adalah rangkaian yang berfungsi sebagai saklar elektronik, Selain itu rangkaian *relay* merupakan rangkaian elektronika yang bisa melakukan pengoperasian sesuatu dari jarak jauh. Dengan demikian, harus dibuat fungsi rangkaian yang sama. Bahkan sebaiknya saklar elektronik tersebut bersifat otomatis tanpa ada orang yang bertugas menekan saklar tersebut (Ogata, 1997).



Gambar 7. Rangkaian Penggerak Relay

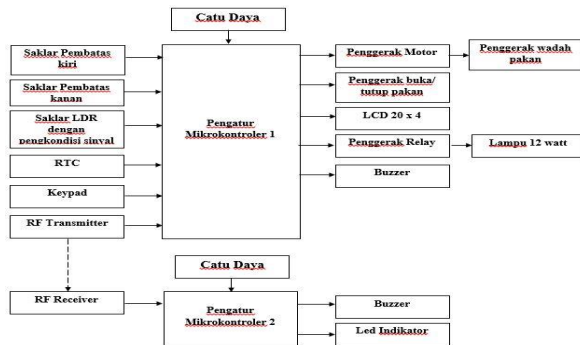
2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dimulai dari perancangan peralatan kandang, perancangan diagram blok, perancangan

perangkat keras dan lunak, serta pengujian sistem.

2.1 Perancangan Diagram Blok

Rancangan diagram blok terlihat pada gambar 9. Alat dikontrol Arduino Mega dan Arduino Uno, dengan masukan berupa Sensor LDR, Saklar pembatas, RTC, Keypad dan RF 433 MHz dengan keluaran berupa Motor DC, LCD 20 x 4, Lampu dan Buzzer.



Gambar 9. Blok Diagram Alat

2.2 Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras berdasarkan blok diagram membutuhkan perangkat masukan berupa Saklar LDR, RTC, Saklar pembatas, Keypad. Untuk perangkat kontrolnya menggunakan Arduino Mega dan Arduino Uno serta perangkat keluaran berupa RF 433 MHz, Motor DC, servo, Lampu dan LCD 20x4 dan Buzzer. Sedangkan untuk sumber tegangan di tiap komponen menggunakan catu daya.

2.3 Perancangan Perangkat Lunak.

Perancangan perangkat lunak dimulai dengan membuat diagram alir. Diagram alir merupakan alur kerja alat secara berurutan, diagram alir dibuat sebagai dasar untuk pembuatan program. Pada pembuatan diagram alir di bedakan menjadi dua yaitu diagram alir pada bagian transmitter dan receive.

2.4 Cara Kerja Rangkaian

Kondisi awal alat dalam kondisi mati, dengan menekan tombol power on alat akan beroperasi. Hal pertama yang akan muncul adalah tampilan menu, pada layar terdapat 3 menu dengan rincian menu pertama mengatur jam, menu kedua mengatur alarm

dari alarm pemberian pakan 1, alarm pemberian pakan 2 dan alarm penyalaan lampu, dan menu terakhir untuk menampilkan semua waktu alarm.

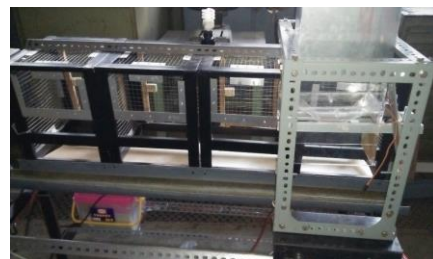
Dengan memilih menu 1 maka mengatur jam sesuai dengan waktu setempat. Memilih menu 2 yaitu mengatur waktu alarm sesuai dengan kebutuhan, dan jika memilih menu 3 maka menampilkan waktu, waktu pengaturan alarm.

Setelah jadwal waktu pemberian pakan selesai dimasukkan maka tersimpan dalam memori, ketika waktu pemberian pakan 1 sama dengan waktu yang ditentukan maka motor pembawa pakan akan bergerak menuju setiap kandang, pada saat yang bersamaan motor servo membuka pintu kecil dibawah tandon yang berisi pakan, dari kandang pertama dan berhenti tepat di kandang terakhir. Pada alarm pakan 1 dan 2 hanya berbeda pada bagian waktunya saja. Pada saat waktu sama dengan waktu sekarang maka lampu akan menyala dan akan padam sesuai dengan waktu yang dibutuhkan.

Pada tempat tandon pakan terdapat saklar LDR yang berfungsi untuk penanda ketersediaan pakan, apabila pakan telah habis, maka akan terdeteksi oleh saklar LDR kemudian mengirim data dari transmitter ke receiver dan membunyikan buzzer. Buzzer akan mati bila dalam tandon telah diisi pakan.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil pembuatan benda kerja berdasar perancangan seperti pada gambar 10 berikut ini.



Gambar 10. Kandang posisi standby

Alat terdiri dari bagian yang diam (kandang), bagian yang bergerak (tempat pakan), serta kotak rangkaian elektronik.

Liquid Crystal Display (LCD) adalah jenis media tampilan menggunakan kristal cair yang digunakan untuk menampilkan dialog manusia dengan alat. Sedangkan *keypad* adalah set tombol operasi perangkat elektronik.



Gambar 11. LCD dan keypad

Selain benda kerja di atas, juga diperoleh data dari pengukuran pada suatu titik-titik yang perlu. Ini dilakukan dengan tujuan untuk memastikan kondisi rangkaian sehingga akan mempermudah pengecekan apabila terjadi kerusakan.

Tabel 1. Pengukuran Tegangan dan Arus

Yang diukur	Hasil pengukuran	
	Tegangan	Arus
RTC DS1307	4,81 V	5,32 mA
RF 433 MHz TX	5,02 V	6,4 mA
RF 433 MHz RX	4,96 V	7,54 mA
Motor dc	11,77 V	0,31 A
Motor servo	5,02 V	500 mA
Catu daya 1 (tanpa beban)	12,02 V	0 mA
Catu daya 1 (berbeban)	11,92 V	1,8 A
Catu daya 2 (tanpa beban)	5,02 V	0 mA
Catu daya 2 (berbeban)	4,90 V	1,8 A

Pengukuran tegangan dan arus di atas memenuhi rangkaian elektronik untuk beroperasi dengan baik.

Tabel 2. Pengujian Ketepatan Waktu

NO	Waktu alarm	Kondisi	Keterangan
1	07:00	Motor berputar, wadah bergerak, Servo bergerak	Alarm pakan pagi bekerja
2	15:00	Motor berputar, wadah bergerak, Servo bergerak	Alarm pakan sore bekerja

3	17:00	Lampu menyala	Lampu kandang bekerja
4	20:00	Lampu mati	

Waktu pemberian pakan diatur menjadi dua kali dan satu kali penerangan kandang diberikan.

Dalam melakukan pengujian alat terdapat tiga menu alarm, pertama alarm pemberian pakan pagi, dua alarm pemberi makan siang dan tiga alarm untuk lampu kandang. Semua alarm akan aktif pada waktu yang telah ditetapkan. Dengan kondisi aktif maka pada saat alarm satu dan dua, motor berputar dan wadah pakan jalan untuk memberikan pakan ke setiap kandang, pada saat alarm tiga aktif lampu penerangan akan hidup. Untuk pengaturan waktu dapat di atur ulang dengan menu alarm yang tersedia.

Tabel 3. Kemampuan motor terhadap beban

Tegangan Motor	Jumlah Beban	Kondisi wadah	Kondisi motor
12 V	1 Kg	Bergerak	Berputar
	2 Kg	Bergerak	Berputar
	3 Kg	Bergerak	Berputar
	4 Kg	Bergerak	Berputar
	5 Kg	Bergerak	Berputar

Banyaknya pakan dalam wadah akan mempengaruhi kinerja motor dalam menggerakkan motor dc untuk mengirim pakan ke setiap kandang. Motor mampu bekerja dengan baik, yaitu membawa pakan pada setiap kandang sesuai pengaturan waktu dengan beban sampai 5 Kg.

Tabel 4. Pengujian Jarak Kerja Buzzer

No	Jarak (meter)	Kondisi Terhalang	Kondisi Tak Terhalang
1	1 – 5	Berbunyi	Berbunyi
2	5 – 10	Berbunyi	Berbunyi
3	10 – 15	Berbunyi	Berbunyi
4	15 – 20	Berbunyi	Berbunyi
5	20 – 25	Tak Berbunyi	Tak Berbunyi

Karena kandang biasanya terletak terpisah dengan rumah induk, maka suatu peringatan sangat diperlukan terutama bila pakan habis. Saat pakan dalam wadah habis, alat akan mengirim data untuk menghidupkan *buzzer* yang berada di luar kandang. Pengiriman data sampai jarak 20 meter masih dapat membunyikan *buzzer* baik terhalang maupun tidak terhalang, tetapi lebih dari itu *buzzer* tidak berbunyi.

4. Kesimpulan

Dari uraian tersebut di atas dapat disimpulkan bahwa:

Sistem dapat diaplikasikan pada kandang ayam petelur dengan pengaturan pemberian pakan dan penerangan secara otomatis pada waktu yang telah di tentukan.

Pemberian pakan dilakukan pada jam 07.00 dan jam 15.00, dan lampu akan menyala pada jam 17.00 dan mati pada jam 20.00.

Bila pakan pada kotak penampungan telah habis akan diberikan indikator berupa bunyi yang terus-menerus pada *buzzer*, dan akan diam (mati) setelah kotak penampungan diisi.

DAFTAR PUSTAKA

Candra, F, dan D. Arifianto. 2010. *Jago Elektronika*. Jakarta: Kawan Pustaka.

Fitriastuti, Fatsyahrina dan Anselmus Ari Prasetyo, 14 desember 2013, “*Sistem Otomatisasi Pemberian Minum Ayam Ternak Berbasis Mikrokontroler At89s52*”. SEMINAR NASIONAL ke 8 Tahun 2013 : Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi, <http://retii.sttnas.ac.id/wp-content/uploads/2015/08/18E.-Fatsyahrina-95-100.pdf>, 14 Juli 2017.

Kholidi, Anwar N. Agus Trisanto. Emir Nasrullah. Mei 2015, “*Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan dan Pengatur Suhu Otomatis untuk Ayam Pedaging Berbasis Programmable Logic Controller pada Kandang Tertutup*”. Jurnal

Rekayasa dan Teknologi Elektro, Volume 9, No. 2, Mei 2015, <http://electrician.unila.ac.id/index.php/ojs/article/view/167>, 15 Juli 2017.

Kurniawan, Yakkum Andi. 2013. *Pembuatan Alat Pemberi Pakan Dan Minum Untuk Unggas Secara Otomatis Menggunakan Mikrokontroler AVR ATmega8535*. Semarang : Fakultas Sains Dan Matematika. Universitas Diponegoro.

Ridhamuttaqin, Aji. Agus Trisanto. Emir Nasrullah. September 2013, “*Rancang Bangun Model Sistem Pemberi Pakan Ayam Otomatis Berbasis Fuzzy Logic Control*”. Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro, Volume 7, No.3, September 2013, <http://electrician.unila.ac.id/index.php/ojs/article/download/124/122>, 14 Juli 2017.

Sari, Nur Komala, Burhanuddin Dirgantara dan M. Ramdhani 2011. *Rancang Bangun Pemberi Pakan Ayam Otomatis Pada Peternakan Ayam Berbasis Mikrokontroler*. Bandung: Fakultas Ilmu Terapan. Universitas Telkom.

Wijaya, Rasyid Wahyu. 2014. *Pakan Ayam Otomatis Berbasis Mikrokontroler*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.