Jurnal Rekayasa Teknologi Nusa Putra. Vol. 7, No. 1, September 2020: Hal 45- 53

SISTEM PENETASAN TELUR BERBASIS PLC

[1] Waryani, [2]Marina Artiyasa,[3]Denden Muhammad Taufik, [4]Aryo De Wibowo
[1] Program Studi Teknik Elektro, [2,3,4]Program Studi Teknik Elektro
[1] Universitas Pakuan, [2,3,4]Universitas Nusa Putra
[1]Jl. Pakuan, RT.02/RW.06, Tegallega, Kecamatan Bogor, [2,3,4]Jl. Raya Cibolang Kaler No. 21 Kab. Sukabumi
e-mail: [1]Waryani@unpak.ac.id, [2]Marina.artiyasa@nusaputra.ac.id,
[3]Deden.muhamad@nusaputra.ac.id, [4]Aryo.wibowo@nusaputra.ac.id

Korespendensi: [2]marina.artiyasa@nusaputra.ac.id

ABSTRAK

Penetasan telur secara manual atau semi otomatis masih memerlukan waktu dan tenaga manusia setiap hari untuk memutar posisi telur, mengatur suhu, dan mengatur kelembaban oleh tangan sendiri yang tidak bisa ditinggalkan.Oleh karena itu dilakukan sistem penetasan telur yang bekerja secara otomatis. Dimasa sekarang ini telah banyak tersedia sistem penetasan telur otomatis baik yang berbasis mikro kontrol seperti ATMega8, Arduino, dan sistem lainnya.Sebagai varian sistem lainnya, maka dibuatlah suatu sistem penetasan telur berbasis PLC Omron CPM1A dan kontroler WSK-303. PLC Omron CPM1A ini digunakan untuk mengontrol pemutaran posisi telur dengan output berupa motor sinkron AC 220v, yang menggunakan inputan berupa limit switch dan saklar. Kontroler WSK-303 digunakan sebagai pengatur suhu dan kelembaban dengan input berupa sensor SHT 10 juga output berupa lampu sebagai pemanas dan humidifier untuk menghasilkan kelembaban didalam mesin tetas. Dari pembuatan mesin tetas ini dihasilkan data tingkat keberhasilan penetasan. Penetasan pertama menghasilkan 66,67%, penetasan kedua menghasilkan 75%, dan penetasan ketiga menghasilkan 100%. Jadi dari tiga kali percobaan penetasan telur didapatkan hasil tingkat keberhasilan menetas rata-rata mencapai 81%.

Kata Kunci: ATMega8, PLC Omron CPM1A, Kontroler WSK-303, Limit switch, Sensor SHT 10, Humidifier

ABSTRACT

Manual or semi-automatic hatching of eggs still takes time and manpower every day to rotate the position of the eggs, regulate the temperature, and regulate the humidity by the hands themselves that can not be left behind. Therefore an egg hatching system is carried out that works automatically. Nowadays, there are many automatic egg hatching systems based on micro-controls such as ATMega8, Arduino, and other systems. As another variant of the system, an egg hatching system based on OMRON CPM1A PLC and WSK-303 controller was created. Omron CPM1A PLC is used to control the playback of egg position with output in the form of AC 220v synchronous motor, which uses inputs in the form of switches and switches. WSK-303 controller is used as a temperature and humidity regulator with inputs in the form of SHT 10 sensors as well as output in the form of lamps as

heaters and humidifiers to produce moisture in hatching machines. From the manufacture of hatching machine is generated data hatching success rate. The first hatching yields 66.67%, the second hatcher produces 75%, and the third hatcher produces 100%. So from three experiments of hatching eggs obtained the results of hatching success rate on average reached 81%.

Keywords: ATMega8, PLC Omron CPM1A, Controller WSK-303, Limit switch, Sensor SHT 10, Humidifier.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan akan konsumsi hewan unggas terutama ayam masih menjadi primadona dikalangan masyarakat Indonesia, makanan ini dapat dengan mudah kita temui baik di pasar, restoran, warung nasi bahkan jajanan sebagai cemilan, ini menandakan konsumsi unggas yang akan tetap dibutuhkan dengan prospek usaha yang bagus kedepannya, namun tahukah dibalik ketersediaannya lauk pauk ini dipasaran ada peranan produsen dalam menyediakan permintaan pasar baik itu dari perusahaan peternakan ataupun peternak mandiri.

Konsumsi daging di Indonesia meningkat setiap tahun selama dengan tingkat perekonomian masyarakat. Konsumsi daging nasional didominasi oleh daging unggas, terutama ayam Daging. Berdasarkan statistik ternak dan kesehatan hewan, konsumsi daging broiler pada tahun 2015 adalah 4797 kg per kapita, sedangkan pada tahun 2016 meningkat menjadi 5110 kg per kapita [1].

Salah satu faktor yang dapat memengaruhi fertilitas dan daya tetas yaitu lama penyimpanan telur tetas [2]. Berdasarkan hasil penelitian Adnan (2010), lama penyimpanan telur 3, 4, 5, 6 hari tidak berpengaruh terhadap fertilitas dan berat tetas anak ayam buras, tetapi lama penyimpanan telur berpengaruh terhadap daya tetas telur [3].

Apabila faktor yang menjadi penyebab tidak dapat tercukupinya permintaan pasar akibat cara-cara penetasan telur secara alami dan tradisional memang dapat kita pahami adanya kekuragan. Kekurangan tersebut bisa berasal dari faktor suhu ruang yang tidak stabil, kemudian tidak memenuhi syarat untuk menetaskan telur, kelembaban yang tidak ideal, dan pemutaran rak telur yang dilakukan masih manual atau dengan kata lain masih menggunakan bantuan tangan manusia yang sangat menyita waktu karena proses tersebut tidak bisa ditinggalkan.

Dewasa ini sebetulnya sudah banyak bermunculan sistem-sistem penetasan telur baik itu secara manual, semi otomatis, dan full otomatis yang kemudian dibuat alat yang disebut mesin penetas telur. Mesin inipun dapat dicari dan dijual ditoko offline maupun online.Penulis dalam hal ini ingin turut berkontribusi mengembangkan karya ilmiah atau jurnal terdahulu berkaitan dengan sistem penetasan telur ini dengan berbagai macam tambahan. Dengan adanya penelitian lanjutan penulis berharap sistem ini dapat menjadi varian sistem penetasan telur yang telah ada dan dapat diaplikasikan dan tentunya memberikan banyak manfaat.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Muhamad Irfan et. al (2011). Mereka melakukan penelitian dengan judul “Perancangan Sistem Pengeram Telur Ayam Otomatis”. Ruang

Lingkup dari alat yang di rancang adalah: (1) batasan dari alat ini adalah suhu terjaga antara 36 – 40o C, dan kelembaban yang terjaga antara 55 – 65%; (2) asumsi pertama yang diberikan adalah telur ayam yang akan ditetaskan telah melewati uji kualitas telur yang baik untuk ditetaskan, dan alat menyala selama proses pengeraman berlangsung. Penelitian ini menghasilkan sistem dapat dipakai untuk mengeramkan dan menetaskan telur sebanyak 33 butir selama 22 hari, lalu sistem dapat mengendalikan suhu dan kelembapan secara otomatis. Sistem juga mempunyai kelebihan untuk masuk kedalam mode manual apabila diperlukan. Selama pengujian sistem mempunyai eror sebesar 0,005% untuk suhu dan 0,004% untuk kelembapan. Sistem membutuhkan catu daya 220 v AC dengan daya sebesar 29 watt [4].

Winarto et. al (2008). Melakukan penelitian dengan judul "Rancang bangun sistem kendali suhu dan kelembaban udara penetas ayam berbasis PLC (Programmable Logic Controller). Syah, B, dan Herman. 2008. Rancang Bangun Sistem Kendaali Suhu Dan Kelembaban Udara Penetas Ayam Berbasis PLC (Programmable Logic Controller). Masalah dalam penelitian ini terjadi bila jumlah telur yang ditetaskan skalanya besar tidak memungkinkan dilakukan secara manual. Berdasarkan hasil uji diperoleh bahwa hasil kesalahan rangkaian sensor suhu sebesar 0.98%, suhu udara dalam ruang tetes berkisar 35,9 0C – 38 0C dan kelembaban rata-rata sekitar 66%, dengan presentase kesalahan sebesar 0,41% dengan optimasi penetasan telur dengan baik [5].

2.2 Sistem Penetasan Telur

Ada beberapa syarat penting yang harus dipenuhi ketika memulai proses penetasan telur untuk dapat memperoleh keberhasilan yang optimal,beberapa tahapan yang harus dilakukan diantaranya ialah terpenuinya syarat sebagai berikut :

1. Syarat Telur
   a. Telur yang ditetaskan harus telur yang fertile
   b. Kulit telur tidak retak atau berlubang
   c. Bentuk telur tidak terlalu bulat dan tidak terlalu lonjong
   d. Bobot telur berkisar 45-50 gr untuk ayam kampung dan 55-60 gr untuk ayam ras.
2. Syarat Ruang Penetasan Telur
   a. Pengaturan suhu (Temperatur) mengacu pada tabel dibawah ini :

Tabel 1. Suhu ideal mesin tetas

Hari Ke-	Suhu Ideal			
	Tanpa kipas		Dengan kipas	
	℃	℉	℃	℉
1 sampai 18	39,0	102,0	37,5	99,5
19	39,7	103,5	37,0	98,5
20	40,0	104,0	37,0	98,5
21	40,5	105,0	37,0	98,5

   b. Pengaturan ventilasi atau sirkulasi udara
   c. Pengaturan kelembaban mengacu pada tabel di bawah ini :

Tabel 2. Nilai kelembaban mesin tetas

Hari Ke-	Kelembaban
1 sampai 18	55-60%
19-21	70.00%

   d. Pengaturan posisi telur atau pemutaran Telur (Egg Turning)
   e. Kebersihan (Cleanliness)

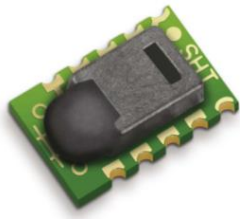
2.3 Teknologi PLC (Programmable Logic Controller)

Definisi PLC menurut National Electrical Manufactures Association (NEMA) adalah suatu alat elektronika digital yang menggunakan memori yang dapat diprogram untuk menyimpan intruksi-instruksi dari suatu fungsi tertentu seperti logika, sekuensial, pewaktu, pencacah dan

aritmatika untuk mengendalikan mesin dari suatu proses. PLC dirancang untuk menggantikan sistem kotrol konvensional dengan ide utamanya adalah menggantikan kontrol relay, timer, counter, dan lain-lain yang digunakan untuk mengimplementasikan rangkaian control.

2.4 Sensor Suhu dan Kelembaban SHT 10

Sensor adalah peralatan yang digunakan untuk merubah suatu besaran fisis menjadi besaran listrik sehingga dapat dianalisa dengan rangkaian listrik tertentu.Modul SHT 10 ini merupakan modul sensor suhu dan kelembaban relatif yang berbasis sensor SHT10 dari Sensirion.Modul ini dapat digunakan sebagai alat pengindra suhu dan kelembaban dalam aplikasi pengendali suhu dan kelembaban ruangan maupun aplikasi pemantau suhu dan kelembaban relatif ruangan.



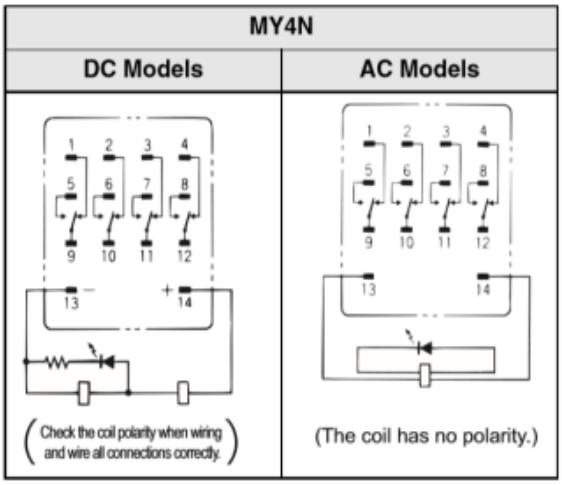
Gambar 1. Sensor SHT 10

Modul SHT 10 pada Gambar 1, ini merupakan modul sensor suhu dan kelembaban relatif yang berbasis sensor SHT 10 dari Sensirion. Modul ini dapat digunakan sebagai alat pengindra suhu dan kelembaban dalam aplikasi pengendali suhu dan kelembaban ruangan maupun aplikasi pemantau suhu dan kelembaban relatif ruangan [6].

SHT10 adalah sebuah single chip sensor suhu dan kelembaban relatif dengan multi modul sensor yang outputnya telah dikalibrasi secara digital.Dibagian dalamnya terdapat kapasitas polimer sebagai eleman untuk sensor kelembaban relatif dan sebuah pita regangan yang digunakan sebagai sensor temperatur. Output kedua sensor digabungkan dan dihubungkan pada ADC 14 bit dan sebuah interface serial pada satu chip yang sama. Sensor ini mengahasilkan sinyal keluaran yang baik dengan waktu respon yang cepat.SHT10 ini dikalibrasi pada ruangan dengan kelembaban yang teliti menggunakan hygrometer sebagai referensinya.Koefisien kalibrasinya telah diprogramkan kedalam OTP memory.

2.5 Relay Omron MY4N 24V DC

Relay adalah alat elektromagnetik yang difungsikan untuk memberikan gerakan mekanik saat mendapatkan tegangan arus listrik. Relay Omron MY4N- 24V DC memiliki nomer pin yang terdiri dari 14 pin yang memiliki fungsi berbeda pada setiap kakinya.



Gambar 2. Skema rangkaian relay omron MY4N

2.6 Limit Switch Shemsco CZ-7121

Limit switch adalah perangkat elektromekanis yang mempunyai tuas aktuator sebagai pengubah posisi kontak terminal dari NO(Normally Open) ke NC(Normally Close) atau sebaliknya. Posisi kontak akan berubah apabila posisi kontak atau aktuator tersebut

terdorong atau tertekan oleh suatu objek. Sama halnya dengan saklar pada umumnya, limit switch juga hanya mempunyai 2 kondisi, yaitu menghubungkan atau memutuskan aliran listrik. Dengan kata lain hanya mempunyai kondisi On atau Off.

Gambar 3. Limit Switch model CZ-7121

2.7 Motor Sinkron 220VAC

Motor Sinkron adalah mesin sinkron yang digunakan untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Mesin sinkron mempunyai kumparan jangkar pada stator dan kumparan medan pada rotor. Kumparan jangkarnya berbentuk sama dengan mesin induksi, sedangkan kumparan medan mesin sinkron dapat berbentuk kutub sepatu (salient) atau kutub dengan celah udara sama rata (rotor silinder). Arus searah (DC) untuk menghasilkan fluks pada kumparan medan yang dialirkan ke rotor melalui cincin dan sikat.

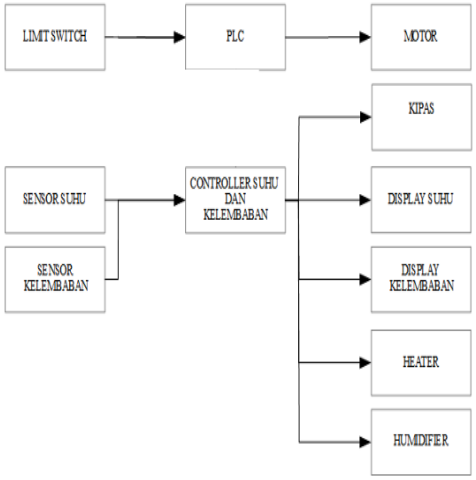
2.8 Humidifer Mist maker YP-020

Humdifier adalah alat yang dipakai untuk membuat kelembaban pada ruangan dengan hasil berupa kabut asap. Alat ini dapat merubah air menjadi kabut dengan melaui proses ultrasonic atomization. Sebuah tranduser berupa piezoelektrik beresonasi 1.6Mhz menghasilkan getaran energi yang tinggi menyebabkan air berubah menjadi kabut. Tranduser menciptakanosilasi frekuensi tinggi dipermukaan air.Hal ini menyebabkan air berubah menjadi uap.Kemudian tekanan tinggi gelombang kompresi dibuat dipermukaan air sehingga menyebabkan molekul uap yang dilepaskan ke udara.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Pembuatan Blok Diagram

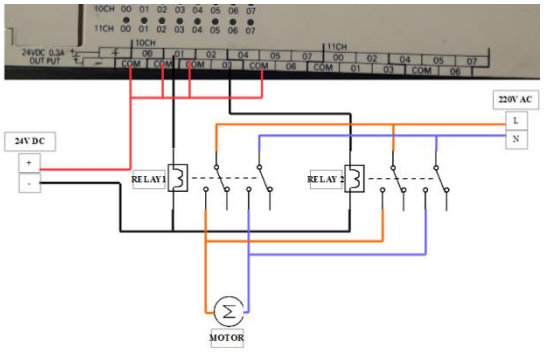
Untuk memudahkan perancangan dan pembuatan pada tahapan ini dibuatlah blok diagram untuk sistem penetasan telur yang memerlukan beberapa komponen input, komponen pemprosesan, dan komponen output seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar 4. Blok diagram sistem penetasan telur

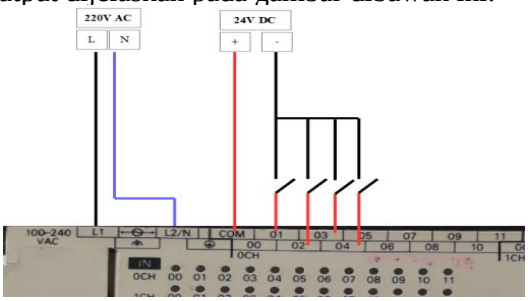
Dari gambar diatas diperlihatkan diagram mulai dari inputan berupa, limit switch, sensor suhu dan sensor kelembaban yang kemuadian berlanjut masuk ke bagian proses yang terbagi menjadi 2, yakni untuk inputan PLC yang masuk adalah limit switch. Kemudian untuk inputan kontroller ada sensor suhu dan sensor kelembaban. Selanjutnya pada tahapan proses, ada PLC dan kontroller dengan outputnya motor , kipas, penampil suhu, penampil kelembaban, heater dan humidifier.

3.2 Pembuatan Rangkaian Pengawatan PLC Omron CPM1A



Gambar 5. Rangkaian sumber tegangan dan inputan mesin tetas

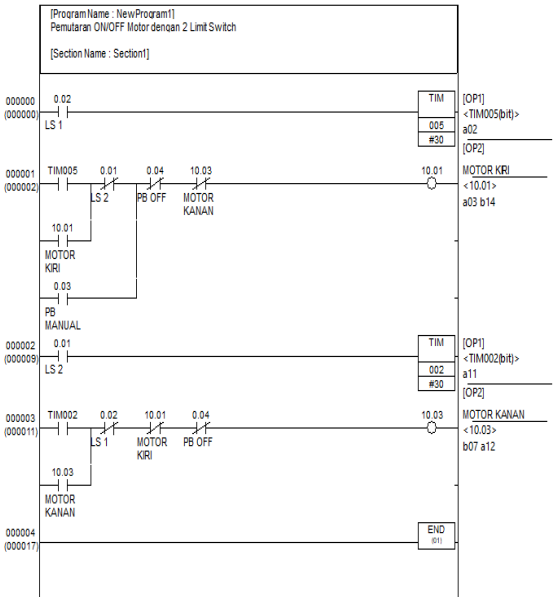
PLC Omron CPM1A ini memerlukan sumber tegangan 220V AC dimana L1 merupakan phasa dan L2/N adalah netral. Kemudian untuk pengkabelan com 0CH dihubungkan dengan sumber 24V DC positif(+) dengan alamat input yang digunakan adalah 001, 002, 003, 004 hingga tersambung ke saklar dan limit switch. Kemudian kaki inputan limit switch dan saklar ini dihubungkan kembali ke sumber negative DC menggunakan kontak NO. Untuk output dijelaskan pada gambar dibawah ini:



Gambar 6. Rangkaian output mesin tetas telur

Pada gambar diatas sumber tegangan positif 24V DC mensuplai seluruh com yang merupakan bagian 10CH, kemudian alamat 10.01 dan 10.03 merupakan output yang terhubung dengan masing-masing koil relay 1 dan relay 2 yang salah satu kakinya terhubung ke sumber negative DC. Kontak NO dari relay 1 dan relay 2 digunakan untuk menghubungkan rangkaian motor yang memiliki sumber tegangan 220V AC, motor akan bergerak apabila salah satu koil relay mendapatkan tegangan.

3.3 Pembuatan Ladder Diagram Pada Software Cx-Programmer



Gambar 7. Pembuatan ladder diagram pada cx-programmer

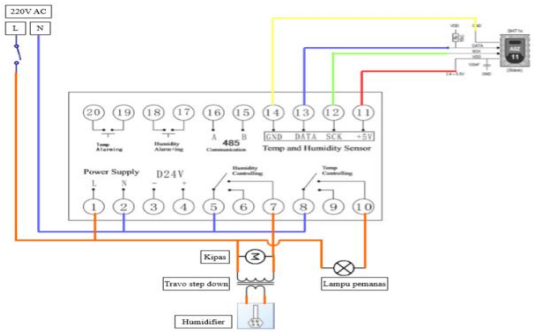
Pada Gambar ladder diagram diatas alamat input 0.02 digunakan sebagai kontak hubung ranhkaian dengan limit switch 1 yang dipasang NO, dan apabila ditekan selama waktu delaytimer terpenuhi yaitu 3 detik, maka setelah itu motor dengan alamat input 10.01 akan bergerak, motor terus bergerak sampai menyentuh limit switch 2 dengan alamat input 0.01. Kemudian gerakan motor akan berhenti karena terputus oleh limit switch 2. Ketika limit switch 2 tertekan selama waktu delay timer terpenuhi yaitu 3 detik maka motor dengan alamat output 10.03 akan bergerak

dan berhenti apabila motor kembali menekan limit switch 1 dan seterusnya.

Kemudian untuk mengatur posisi motor secara manual digunakan alamat input 0.03 berupa push bottom, dan untuk memutus rangkaian digunakan tombol OFF dengan alamat 0.04.

3.4 Rangkaian Pengawatan Kontroler WSK-303

Berikut gambar rangkaian pengawatan menggunakan controller WSK-303 dengan input sensor suhu dan kelembaban SHT 10, juga untuk output berupa pemanas menggunakan lampu pijar dan untuk melembabkan ruangan menggunakan humidifier dan kipas.



Gambar 8. Skema pengawatan kontroler WSK-303

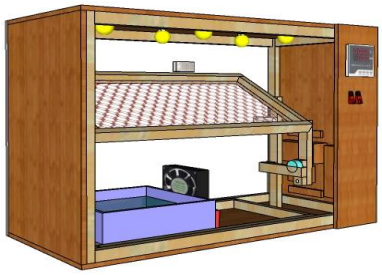
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Hasil dan pembahasan dari pembuatan sistem penetasan telur berbasis PLC Omron CPM1A dan kontroler WSK-303 ini meliputi hasil desain mesin tetas, hasil rancang bangun mesin tetas, hasil dokumentasi proses penetasan, pengujian ladder diagram, pengujian kontroler WSK-303, dan data hasil penetasan telur.

1. Hasil Desain Mesin Tetas

Desian mesin tetas ini memiliki ukuran 91cm x 41cm x 64cm dengan kapasitas maksimal 60 telur ayam.



Gambar 9. Disain mesin penetas telur

4.2 Pengujian Kinerja Kontroler WSK-303

Pengujian ini dilakukan dengan cara membandingakan input penagaturan suhu dan kelembaban dengan kondisi aktual ketika kontroler bekerja menggunakan HTC-2 digital thermo-hygrometer. Berikut tabel hasil pengujian :

Tabel 3. Hasil kalibrasi

Hari Ke-	Input Suhu	Input Kelembaban	Pengukuran aktual suhu	Pengukuran Aktual Kelembaban
1	37.5°C	55.00%RH	35.6°C	54%RH
2	37.5°C	55.00%RH	36.3°C	53%RH
3	37.5°C	55.00%RH	37.0°C	62%RH
4	37.5°C	55.00%RH	35.7°C	49%RH
5	37.5°C	55.00%RH	36.9°C	53%RH

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa untuk inputan suhu dengan nilai 37.5°C pengukuran aktual suhu rata-rata tidak mencapai

37.5°C. Nilai rata-rata dari aktual suhu hanya mencapai 36.3°C, hasilini didapat dari penjumlahan 5 hari pengukuran suhu di bagi 5 kali per hari. Kemudian untuk kelembaban didapat nilai rata-rata dari pengukuran dengan nilai 54.2%RH, dengan rumus yang sama dengan penjumlahan suhu.

Tabel 4. Selisih pengukuran aktual dengan inputan

Input suhu	Input kelembaban	Rata-rata nilai suhu	Rata-rata nilai kelembaban	Selisih nilai input suhu dengan aktual	Selisih nilai input kelembaban dengan aktual
37.5 °C	55.00% RH	36.3 °C	54.2%RH	1.2 °C	0.8%RH

4.3 Data Hasil Penetasan Telur

Berikut ini data yang diperoleh dari tiga kali percobaan penetasan telur dengan menggunakan mesin yang dibuat ini.

Tabel 5. Data hasil penetasan telur

Data Hasil Penetasan Telur			
Percobaan Ke-	I	II	III
Jumlah Telur	10	10	10
Telur Infertil	4	2	4
Telur Fertil	5	7	6
Telur Fertil Mati	1	1	0
Telur Menetas	4	6	6
Keberhasilan menetas (%)	66,67%	75,00%	100,00%
Rata-rata Keberhasilan menetas	81%		

Data diatas menunjukan nilai persentase yang terus meningkat dari mulai percobaan penetasan pertama dengan nilai 66,67%, percobaan ke dua 75%, kemudian percobaan ke tiga 100,00% dengan rata-rata tingkat keberhasilan menetas mencapai 81%.

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Hasil desain mesin tetas dengan ukuran 91cm x 41cm x 64cm ini bisa menampung telur ayam maksimal 60 telur dengan metode rak putar. Hasil rancang bangun mesin tetas telur ini dapat bekerja secara otomatis dimana pemutaran telur, pengaturan suhu, dan pengaturan kelembaban dapat dikendalikan oleh PLC Omron CPM1A dan kontroler WSK-303.Kinerja PLC Omron CPM1A dengan inputan limit switch dan output motor 220vac bisa menjalankan proses dengan logika dimana setiap tiga jam rak telur bergerak ke arah kiri/kanan.Kinerja kontroler WSK-303 dengan input berupa sensor SHT 10, output berupa lampu pemanas dan humidifier dapat memenuhi nilai suhu 37°C sampai 38.5°C dan kelembaban 50% sampai 70% yang dibutuhkan pada ruang tetas.Selisih rata-rata pengukuran suhu dan kelembaban dengan alat HTC-2 digital thermo-hygrometer yaitu 1.2°C suntuk suhu dan 0.8%RH untuk kelembaban.

5.2 Saran

Hasil penggunaan alat humidifier efektif meningkatkan nilai kelembaban pada mesin tetas.Pemrograman ladder diagram pada Cx-programmer berjalan sesuai dengan sistem yang dikehendaki.Hasil data dari tiga kali percobaan penetasan telur pada mesin tetas ini menghasilkan persentase tingkat keberhasilan penetasan mulai dari 66,67%, 75% sampai 100% dengan nilai rata-rata keberhasilan penetasan mencapai 81%.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Diarmita I K 2017 Animal Husbandry and Health Statistics (Jakarta: Directorate General of Animal Husbandry and Health, Ministry of Agriculture).\

[2] I.Susanti et.al, "Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Fertilitas, Susut Tetas, Daya Tetas Dan Bobot Tetas Telur Ayam Arab", Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu Vol. 3(4): 185-190, November 2015.

[3] M. Adnan, "Pengaruh lama penyimpanan telur ayam buras terhadap fertilitas, daya tetas telur dan berat tetas"., Jurnal Agrisistem, Vol 6, No 2, 2010.

[4] M. Irfan et.al, "Perancangan Sistem Pengeram Telur Ayam Otomatis", Jurnal Teknik Komputer Vol. 19 No. 2 Agustus 2011.

[5] Winarno et.al, "Rancang bangun sistem kendali suhu dan kelembaban udara penetas ayam berbasis PLC", Jurnal.ee.unila.ac.id, Vol.2, No.1, Januari 2008.

[6] A.Andang et. al, "Teknologi Sms Pada Monitoring Lingkungan Dengan Wireless Sensor Network (WSN)", Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2015, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta , 17 November 2015.