



RANCANG BANGUN PENGOLES KUNING TELUR PADA ADONAN ROTI BERBASIS ARDUINO

Muhammad Akbar¹, Andy Lukman Affandy², A. Edeth Fuari A³, Nur Mustika⁴, Aulia Ramdani⁵, Asna Dewanti⁶.

^{1,2,3,4,5,6}STMIK Handayani Makassar

¹akbar@handayani.ac.id, ²lukman@handayani.ac.id, ³edeth@handayani.ac.id,

⁴nurmustika@handayani.ac.id, ⁵auliauramdani19@gmail.com, ⁶asnadewanti04@gmail.com.

ABSTRAK

Industri roti mini oleh Ibu Tasmini merupakan industri rumah tangga yang berdiri sejak tahun 1995 dan terletak di Kabupaten Kepulauan Selayar Provinsi Sulawesi Selatan. Meningkatnya tingkat pembelian konsumen terhadap hasil produk roti pada industri tersebut, tidak diimbangi dengan kemampuan produksi yang mumpuni, sehingga dibutuhkan sebuah rancangan prototype yang mampu bekerja secara otomatis dalam melakukan pengolesan telur pada adonan roti, dimana dibutuhkan kecepatan dan keefektifan dengan hasil baik. Penelitian ini bertujuan: Melakukan rancangan prototype pengoles telur dengan keluaran 3 pengoles yang mampu bekerja secara simultan dengan efektif dan hasil yang baik. Dalam industri roti rumah tangga memiliki beberapa tahap dalam memproduksi atau mengelola adonan roti. Salah satunya tahap pengolesan dimana rata-rata yang dikerjakan oleh tenaga manusia secara manual. Dalam rancangan ini terdapat beberapa komponen yang digunakan yaitu, Sensor infrared digunakan sebagai pendeteksi adonan ketika adonan tersebut siap untuk dioles. Arduino uno digunakan sebagai pemroses data. Motor DC dan water pump sebagai penggerak bagian dari alat yaitu kuas kuning telur dan wadah kuning telur. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan bahwa, prototype yang dibuat lebih unggul 3 kali lebih cepat dibandingkan dengan sistem manual, dikarenakan infrastruktur prototype yang dirancang menggunakan 3 buah pengoles yang mampu bekerja secara simultan.

Kata kunci : Pengoles telur, Arduino Uno, Motor DC, Water pump, Sensor IR

1. PENDAHULUAN

Pengoles pada roti merupakan bahan baku tambahan berupa kuning telur yang biasanya dijadikan sebagai hiasan kuning keemasan atau mampu menambah cita rasa gurih pada adonan atau berupa dekorasi pada suatu produk roti dan kue, namun tidak menutup kemungkinan juga bahan baku tambahan yang digunakan merupakan bahan yang menjadi inti dari cita rasa dari sebuah produk [1]. Pada saat ini, perkembangan teknologi sudah sangat pesat dan mencakup di segala bidang, terutama pada bidang teknologi komputer, elektronika, dan kontrol. Salah satu contoh perkembangan pada bidang komputer dan bidang elektronika dan kontrol adalah penggunaan robot [2].

Sudah banyak kita dapati penggunaan robot pada berbagai industri yang ada di dunia, salah satunya dalam dunia industri roti. Penggunaan robot pada industri roti saat ini menjadi salah satu faktor terpenting dalam proses pembuatan roti agar dapat meningkatkan produktivitas dan kinerja dari industri tersebut. Pengoles pada roti merupakan bahan baku tambahan berupa kuning telur yang biasanya dijadikan sebagai hiasan kuning keemasan atau mampu menambah





cita rasa gurih pada adonan atau berupa dekorasi pada suatu produk roti dan kue, namun tidak menutup kemungkinan juga bahan baku tambahan yang digunakan merupakan bahan yang menjadi inti dari cita rasa dari sebuah produk.

Dalam meningkatkannya aspek pesanan oleh konsumen terhadap produksi industri roti mini yang didirikan oleh Ibu Tasmini saat ini memerlukan kecepatan dengan tingkat efisiensi dan hasil yang baik dalam proses produksi. Dengan bertambahnya produktivitas roti tersebut maka proses pengolahan adonan roti khususnya pengolesan telur membutuhkan waktu lama apabila dilakukan secara manual. Sehingga berdasarkan permasalahan tersebut maka dirancang sebuah alat pengoles kuning telur pada adonan roti berbasis arduino dimana alat ini diharapkan nantinya akan mempermudah dalam proses pembuatan roti dengan hasil yang lebih cepat dan efektif.

Penelitian serupa telah dilakukan dan diteliti oleh Mokhamad Deny Basri, dengan judul “Rancang Bangun Alat Pembuat Roti Sandwich Aneka Rasa Otomatis Berbasis PLC”. Pada penelitian tersebut, bertujuan untuk membuat roti sandwich dengan beberapa pilihan rasa. Mesin roti sandwich ini dibangun dengan conveyor dan dilengkapi dengan sistem untuk menyebarkan selai dengan rasa yang berbeda untuk menumpuk kembali roti tersebut, dimana prosesnya bekerja terus menerus. Detektor fotodioda digunakan untuk mendeteksi keberadaan roti, dengan laser sebagai sumber cahaya fotodioda. Motor DC digunakan sebagai penggerak roti dan solenoid berfungsi sebagai pemberi selai. Perbedaan Dengan sistem yang akan diteliti oleh peneliti yakni, sistem lebih berfokus kepada pengolesan telur dengan keluaran 3 set kuas yang mampu digerakkan secara simultan guna untuk mendapatkan hasil yang lebih cepat. Adapun untuk mendeteksi roti pada conveyor menggunakan sensor infrared, bukan photodioda yang notabene tidak lebih efektif dalam penggunaan karena harus menggunakan laser atau Cahaya sebagai komponen pendukung tambahan [3].

Penelitian terkait lain yakni dari Sukhriyah Buwarda dan Sitti Sidehabi Tenri dengan judul “Mesin Proofer Otomatis Berbasis Mikrokontroler”. Pada penelitian tersebut, proofing atau proses mengistirahatkan adonan sehingga kandungan gas dalam adonan berkembang dan membentuk struktur yang lembut dan porous dalam adonan roti yang dihasilkan merupakan hal utama yang akan diteliti. Dalam penelitian tersebut, alat proofing dibuat berbentuk rak yang dapat mengontrol suhu dan kelembaban menggunakan mikrokontroler. Suhu dipertahankan dalam rentang 380-400 C dan kelembaban pada 80-90% RH. Diameter adonan awal yang digunakan sebagai acuan adalah 4 cm yang diletakkan pada loyang pemanggangan dan dimasukkan ke dalam proofing tray. Proofing tray berdimensi $p \times l \times t$ ($144 \times 46 \times 115$) cm dapat menampung hingga 10 loyang pemanggangan ukuran $p \times l$ (45×45) cm. Perbedaan dengan penelitian yang akan dibuat yakni, sistem akan dibangun menggunakan conveyor dan sensor IR untuk mendeteksi keberadaan adonan, dan selanjutnya akan dilakukan proses pengolesan menggunakan motor DC dan water pump [4].

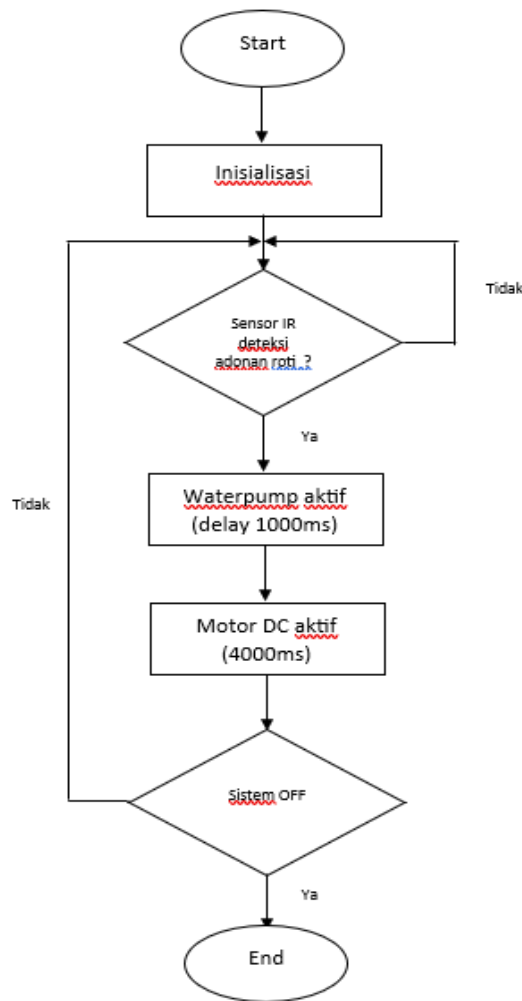
2. METODE PENELITIAN

Dalam upaya pelaksanaan penelitian, maka peneliti melakukannya dengan tahapan-tahapan yang ditentukan yaitu:

- Peneliti melakukan observasi di Usaha Roti Ibu Tasmini di jalan Jendral Sudirman no 48 Kabupaten Kepulauan Selayar.
- Mendesain alat “Rancang Bangun Pengoles Kuning Telur pada Adonan Roti Berbasis Arduino” secara hardware maupun software. Tujuannya untuk mempermudah dalam pengerjaan proyek. Perancangan hardware berupa perancangan mekanik dengan menggunakan software proteus dan perancangan elektronika. Untuk perancangan software menggunakan Arduino IDE untuk membuat sketsa program.
- Pembuatan hardware dan software. Untuk pembuatan hardware berupa pembuatan konstruksi mekanik yang berupa penentuan bahan yang digunakan, bagian-bagian alat serta ukuran yang digunakan.
- Setelah proses pembuatan hardware dan software selesai, langkah selanjutnya yaitu proses uji coba alat. Uji coba ini bertujuan untuk mengetahui kerja alat apakah bekerja secara optimal dan berfungsi sesuai dengan fungsi yang diinginkan



2.1 Flow Chart Sistem

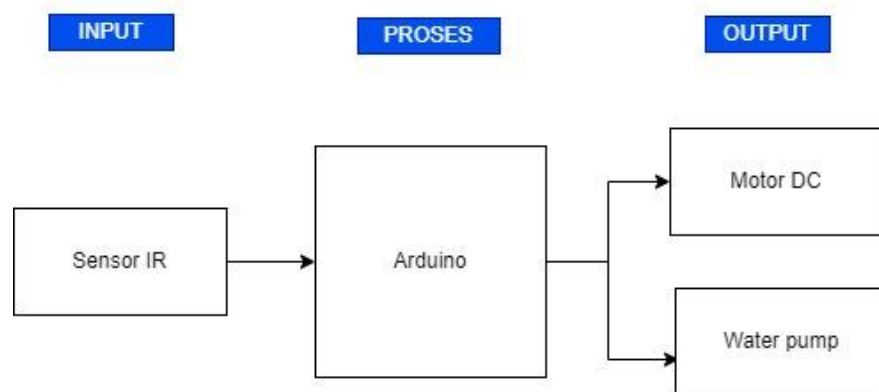


Gambar 2.1 Flow Chart Sistem [5]

Adapun penjelasan gambar *flowchart* sistem adalah sebagai berikut :

- Start (memulai mengaktifkan alat)
- Inisialisasi sistem
Yang dimaksudkan inisialisasi sistem yakni pemberian nilai variabel serta inisialisasi setiap input dan output yang digunakan pada sistem
- Decision Sensor IR akan membaca status objek (adonan roti), apakah telah berada pada posisi yang tepat
- Jika sensor mendeteksi (YA) maka proses selanjutnya yaitu water pump (wadah kuning telur) aktif dan memompa kuning telur keluar hingga jatuh ke atas adonan roti dengan jangka waktu 1000 ms.
- Jika TIDAK maka motor DC dan water pump tidak aktif.
- Dan proses selanjutnya motor DC (kuas) akan bergerak maju mundur untuk mengoles adonan dengan jangka waktu selama 4000 ms agar kuning telur diatas adonan roti merata.
- Selesai

2.2 Diagram Blok



Gambar 2.2 Diagram Blok[6]

a. Input

Input Dimana input dari alat ini yaitu berupa Sensor Infrared sebagai pendeteksi adonan yang kemudian datanya diteruskan ke Arduino untuk dilakukan proses konversi ADC guna untuk menghasilkan nilai 0 = adonan roti tidak berada pada posisi tepat, dan 1 = adonan roti berada posisi yang tepat.

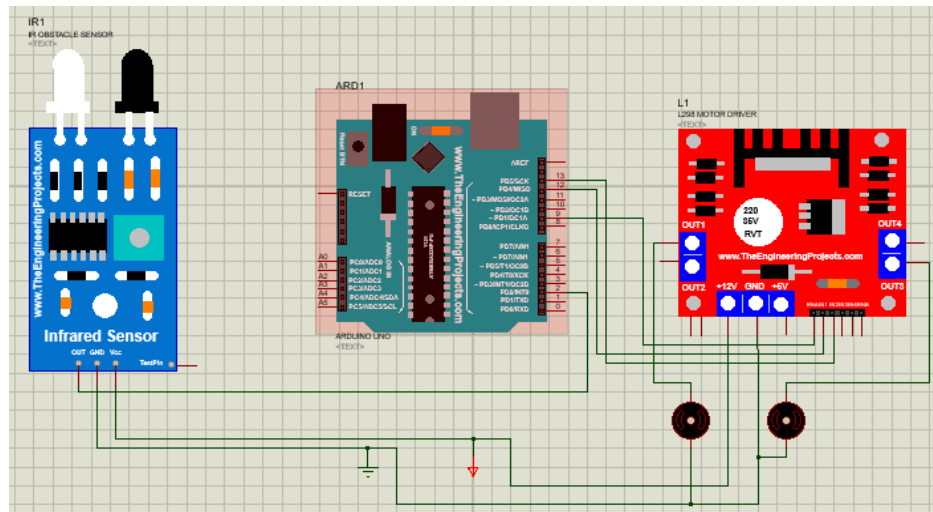
b. Proses

Proses pada alat ini yaitu menggunakan Arduino Uno dimana di dalam Arduino Uno ini telah menyimpan data program dari setiap komponen yang terpasang pada alat ini. Di dalam MCU ini, dilakukan proses konversi nilai sensor yang berupa nilai analog range 0-1023 Arus Analog ke nilai digital (biner), dimana nilai logika 0 = 0-512 Arus Analog dan nilai logika 1 = 513 – 1023 Arus Analog. Proses pada MCU juga yakni melakukan delay motor DC dan water pump

c. Output

Output dari rangkaian alat ini berupa motor DC dan water pump yang berfungsi sebagai penggerak pompa dan kuas pengoles. Jika adonan roti telah dideteksi telah berada posisi yang tepat, maka water pump akan melakukan pemompaan kuning telur ke adonan roti dengan delay 1000ms, yang kemudian akan dilanjutkan oleh pengolesan oleh 3 set kuas yang digerakkan motor DC dengan delay ke depan dan ke belakang 4000ms.

2.3 Skematik Rangkaian



Gambar 2.3 Skematik Rangkaian [7]–[10]

Untuk Pada skematik rangkaian dari alat ini ada beberapa komponen-komponen penyusun yang digunakan seperti pada gambar dibawah ini dimana komponen tersusun yaitu:

- Arduino Uno
Sebagai pusat kontrol untuk menyimpan dan memproses data input dan output.
- Sensor Infrared
Sebagai input untuk mendeteksi objek berupa adonan roti.
- Motor DC
Pada arsitektur dapat dilihat terdapat motor DC yang digunakan untuk kuas pengoles adonan roti dan water pump untuk memompa kuning telur ke adonan roti

Untuk skematik rangkaian berdasarkan hubungan antar pin input dan output, dapat disimpulkan bahwa untjuk pin input digunakan sebanyak 1 pin yakni pada pin 2, dengan masukan pin tegangan positif 5 V dan tegangan negative 0 V atau GND. Selanjutnya untuk perangkat keluaran yakni motor DC dan motor pump yang dihubungkan dengan driver motor pada pin 9, 12, dan 13 dan pin pada tegangan positif dan negative.

Tabel 2.1 Hubungan antar Pin [8]–[10]

No	Nama Komponen	Pin Pada Komponen	Pin Pada Arduino
1	Sensor IR	VCC GND OUT	V5 GND PIN 2
2	Driver motor L298N	GND VCC IN1 IN2 EN1	GND V5 PIN 12 PIN 13 PIN 9

2.4 Analisis kebutuhan perangkat lunak

Analisis perangkat lunak terdiri dari spesifikasi minimum perangkat lunak yang dipakai dalam membuat aplikasi pengontrolan dan informasi, yaitu Arduino IDE.

2.5 Analisis kebutuhan perangkat keras

a. Alat

Tabel 2.2 Tabel Alat

No.	Nama Barang	Jumlah
1.	Gurinda	1
2.	Bor	1
3.	Solder	1
4.	Motor DC 12V	1

Pada table 2.2 adalah daftar alat yang digunakan untuk menghubungkan bahan-bahan sehingga menjadi sebuah rangkaian body hingga rangkaian elektronika alat ini.

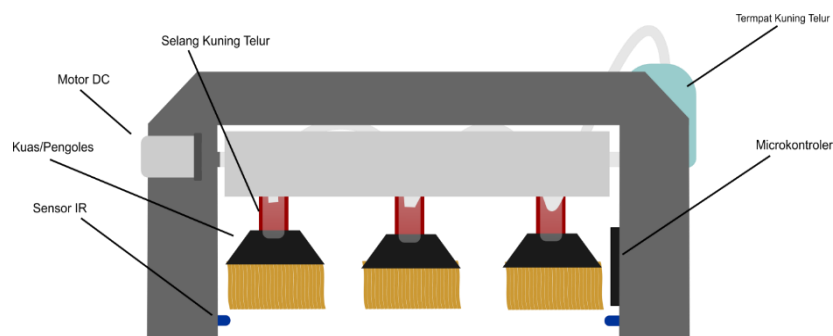
b. Bahan

Pada tabel 2.3 adalah daftar bahan yang digunakan sehingga menjadi sebuah rangkaian chasis hingga rangkaian elektronik alat ini.

Tabel 2.3 Tabel Bahan

No.	Nama Barang	Jumlah
1	Fiber/Akrylik	1 Meter
2	Besi Hollow 4x4	6
3	Besi Stailless	1 Lembar
4	Baut	80
5	Kuas pengoles adonan	3
6	Papan PCB	1
7	Rantai	1
8	Terpal anti Air	3 meter
9	Pipa Besi	1 batang
10	Bearing/klahar	6
11	Wadah kuning telur	1
12	Power supply	2
13	Arduino Uno	1
14	Kabel Jumper	10 Meter

2.6 Arsitektur Sistem



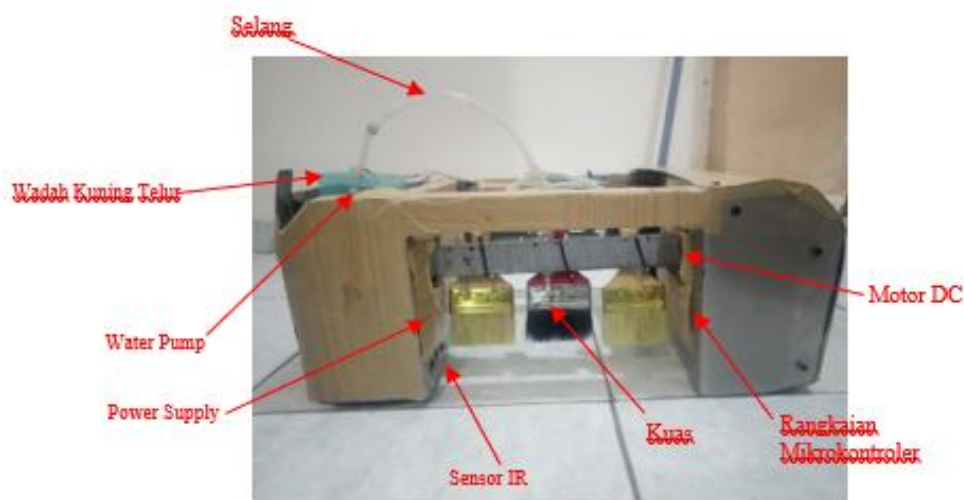
Gambar 2.4 Arsitektur Sistem

Pada arsitektur system alat ini terdapat beberapa komponen yang saling berkaitan serta saling mendukung dan membentuk sebuah rangkaian pengoles kuning telur pada adonan roti. Adapun komponen-komponen yang digunakan yaitu sensor infrared, Arduino uno, water pump dan motor DC.

Media input dari alat ini adalah sensor *infrared*. Sensor berfungsi untuk mendeteksi objek berupa adonan roti. Proses dari alat ini adalah Arduino Uno, dimana data informasi yang dikirim dari sensor kemudian diterima oleh pin input arduino kemudian diolah menjadi data output. Yang akan diteruskan ke motor DC. Output dari alat ini yaitu motor DC yang akan menggerakkan pengoles dan water pump untuk memompa kuning telur.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Perancangan Alat



Gambar 3.1 Hasil perancangan alat

Pada gambar di atas adalah hasil rancangan alat dimana cara kerja pada alat ini membahas tentang keseluruhan cara kerja komponen sehingga saling berhubungan sebagai berikut:

- Power Supply memberikan daya arus listrik ke komponen.
- Semua komponen aktif/menyala setelah dialiri tegangan dari power supply.
- Sensor IR mendeteksi objek/adonan.
Jika `val_a` kondisi true maka akan menampilkan "sensor 1 mendeteksi" di serial monitor arduino.
- Water pump aktif.
- Jika sensor mendeteksi maka motor pump akan aktif dengan waktu 1000 ms dan kemudian akan mati dalam waktu 1000 ms.
- Motor DC aktif.
Motor DC bergerak ke depan dan ke belakang menggerakkan kuas secara bolak balik selama 4000 ms.
- Jika `val_a` kondisi true dan sensor bernilai 1 maka sensor tidak mendeteksi, maka semua motor DC low (off).

3.2 Pengujian Sistem

Pengujian ini bertujuan untuk mencari nilai rata-rata detik tiap adonan roti dan menguji kecepatan motor DC pengoles kuning telur untuk mendapatkan hasil adonan yang diinginkan maka dari itu di ujilah motor pengoles kuning telur tersebut dengan lima kali pengujian dengan kecepatan waktu yang berbeda-beda untuk mencari hasil yang sudah ditentukan sebelumnya.

- Pengujian pertama dengan delay program motor DC pengoles dengan waktu 100 ms dan water pump penyemprot kuning telur dengan waktu 700 ms.

**Tabel 3.1** Hasil Pengujian Kecepatan Waktu

Pengujian	Waktu Penyemprotan (Per detik)			Waktu Mengoles (per detik)			Hasil		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	1,15	1,15	1,15	1	1	1	C	C	C
2	1,13	1,15	1,17	1,3	1,3	1,3	B	C	B
3	1,15	1,15	1,16	1	1	1	B	B	B
4	1,15	1,16	1,17	1	1	1	B	B	B
5	1,15	1,16	1,17	1	1	1	B	B	B

A = Sangat baik, B = Baik, C = Cukup, D = Kurang.

Dari hasil pengujian pada tabel 4.1 diatas, disimpulkan bahwa hasil pengujian kecepatan waktu didapatkan hasil rata-rata waktu menyemprot 10,2 detik, waktu mengoles 0,5 detik pada pengujian kedua.

b. Pengujian Sensor

Dalam pengujian sensor ini dilakukan dengan beberapa kali melakukan pendekatan objek (benda/tangan) ke depan sensor.

Tabel 3.2 Hasil pengujian Sensor

Pengujian	Nilai Sensor	Kondisi Motor Dc (Kuas)	Kondisi Water Pump (Kuning Telur)	Hasil
1	0	1	1	Error
2	1	0	0	Error
3	1	1	1	Baik
4	0	0	0	Baik
5	1	0	1	Error

Pada Table 3.2 Pengujian Sensor dapat dilihat kondisi jika nilai salah satu dari 3 komponen di atas tidak sama makanya dipastikan alat “Error” dan jika ketiganya bernilai sama makanya di pastikan kondisi alat keadaan “Baik”.

c. Perbandingan

Dalam pengujian alat terdapat beberapa pengujian terutama perbandingan alat dan secara manual berikut :

Tabel 3.3 pengujian pengolesan kuning telur secara manual

pengujian	waktu pengolesan	jumlah adonan
1	5,33 detik	1 adonan
2	5,30 detik	1 adonan
3	5,30 detik	1 adonan
4	5,30 detik	1 adonan
5	5,30 detik	1 adonan





Tabel 3.4 pengujian pengolesan kuning telur menggunakan alat

pengujian	waktu pengolesan	jumlah adonan
1	5,45 detik	3 adonan
2	5,10 detik	3 adonan
3	5,10 detik	3 adonan
4	5,10 detik	3 adonan
5	5,10 detik	3 adonan

Pengujian dilakukan dengan dua cara yaitu pengolesan secara manual menggunakan kuas yang di pegang kemudian mengolesi permukaan adonan roti dengan cara mencelupkan terlebih dahulu kuas ke wadah yang telah di siapkan yang berisi kuning telur (lihat table 4.3) dan hasil yang di berikan hanya 1 adonan saja dalam waktu rata-rata 5,30 detik (lihat pada table 4.4). Berdasarkan pengujian dan pengukuran bahwa pada dalam pengolesan adonan roti menggunakan alat dapat menghasilkan output 3 adonan sekaligus dengan kurung waktu rata-rata 5,10 detik per adonan yang di hasilkan.

d. Pembahasan

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan pada alat ini, dengan delay motor DC pengoles dengan waktu 4000 ms dan water pump penyemprot kuning telur dengan waktu kuas 1000ms.

- 1) Hasil pengujian pertama untuk setiap adonan waktu penyemprotan 1,15 detik dan waktu mengoles 4 detik.
- 2) Hasil pengujian kedua dan seterusnya untuk setiap adonan waktu penyemprotan ± 1 detik dan waktu mengoles 4,3 detik. Sehingga rata-rata hasil pemompaan dan pengolesan telur didapatkan nilai 5,10 detik. Jadi jika dikalkulasi, selama 1 menit, prototipe sistem mampu menghasilkan $(60/5,10) \times 3 = 35$ adonan roti yang telah diolesi telur.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan pada perancangan yang telah dilakukan, maka dengan demikian dapat ditarik kesimpulan yakni sebagai berikut:

- a. Dengan menggunakan Arduino, sensor IR pada perancangan alat dan di gerakkan oleh motor DC maka dapat dirancang sebuah alat pengoles kuning telur pada adonan roti sehingga dapat mengoles kuning telur pada permukaan adonan roti
- b. Dengan menggunakan water pump pada alat maka wadah yang berisikan kuning telur dapat di semprotkan menggunakan selang kecil untuk penyemprotan pada permukaan adonan roti.
- c. Dari hasil penelitian ini dimana alat pengoles kuning telur pada adonan roti berbasis arduino dapat menghasilkan 3x lebih cepat pengoperasiannya di dibandingkan dengan cara manual karena dalam hasil penelitian ini menggunakan 3 output kuas sebagai pengoles kuning telur pada adonan roti.

4.2 Saran

Kedepannya Rancang bangun pengoles kuning telur pada adonan roti ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk menciptakan sebuah sistem yang baik tentu perlu dilakukan pengembangan. Berikut adalah saran bagi yang ingin mengembangkan sistem ini nantinya yaitu:

- a. Untuk hasil yang maksimum, sebaiknya menggunakan motor yang lebih besar tenaganya agar dapat memaksimalkan pengolesan kuning telur.
- b. Bagi peneliti selanjutnya, diharapkan dapat meningkatkan penggunaan sensor dan motor dengan teknologi yang lebih maju untuk mendapatkan hasil pendeteksian yang lebih akurat dan lebih cepat dari sebelumnya.





DAFTAR PUSTAKA

- [1] “Ketahui Seputar Olesan Telur yang Membuat Permukaan Roti dan Pastry Mengkilap | BukaReview.” <https://review.bukalapak.com/food/ketahui-seputar-olesan-telur-yang-membuat-permukaan-roti-dan-pastry-mengkilap-97459> (accessed Jun. 14, 2023).
- [2] D. Caysar, “PENGATURAN PERGERAKAN ROBOT LENGAN SMART ARM ROBOTIC AX-12A MELALUI PENDEKATAN GEOMETRY BASED KINEMATIC MENGGUNAKAN ARDUINO,” vol. 2, no. 7, 2015, Accessed: Jun. 13, 2023. [Online]. Available: <http://elektro.studentjournal.ub.ac.id/index.php/teub/article/view/340>
- [3] M. Basri, “Rancang Bangun Alat Pembuat Roti Sandwich Aneka Rasa Otomatis Berbasis PLC,” 2016.
- [4] S. Buwarda and S. W. Sidehabi, “MESIN PROOFER OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLLER,” vol. 9, no. 1, 2023, [Online]. Available: <http://ejournal.fikom-unasman.ac.id>
- [5] “Flowchart Symbols.” <https://www.smartdraw.com/flowchart/flowchart-symbols.htm> (accessed Jun. 14, 2023).
- [6] M. Akbar and L. Affandy, “Impelementasi Sistem Pendeteksi Kebakaran Berbasis Teknologi Internet of Things,” *Elektroda*, vol. 8, no. 1, pp. 283–288, 2023, Accessed: Jun. 14, 2023. [Online]. Available: <https://elektroda.uho.ac.id/index.php/journal/article/view/23>
- [7] M. Akbar, “Realtime Database Sensor Menggunakan Arduino Uno Untuk Keperluan Sistem Informasi,” *ILKOM Jurnal Ilmiah*, vol. 9, no. 1, pp. 91–95, 2017, doi: 10.33096/ilkom.v9i1.115.91-95.
- [8] P. R. Manual, “Arduino ® UNO R3 Target areas : Arduino ® UNO R3 Features,” pp. 1–13, 2021.
- [9] tech handson, “Handson Technology User Guide L298N Dual H-Bridge Motor Driver.” [Online]. Available: www.handsontec.com
- [10] Silicon Lab, “Silicon TechnoLabs IR Proximity Sensor Product Datasheet www.silicontechnolabs.in 1 IR Proximity Sensor.” [Online]. Available: www.silicontechnolabs.in

