

---

## RANCANG BANGUN MESIN PEMBACA UKURAN KERAMIK BERBASIS ARDUINO

Oleh

Afif Hidayatur Rohman<sup>1</sup>, Akhmad Ahfas<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

E-mail: <sup>1</sup>[161020100009@umsida.ac.id](mailto:161020100009@umsida.ac.id), <sup>2</sup>[ahfas@umsida.ac.id](mailto:ahfas@umsida.ac.id)

---

### Article History:

Received: 20-06-2022

Revised: 06-07-2022

Accepted: 25-07-2022

### Keywords:

Arduino Uno, Encoder,  
Keramik, Sensor Infrared

**Abstrak.** Industri ubin keramik saat ini terdapat persaingan yang ketat antara produsen ubin keramik. Produsen ubin keramik harus selalu menjaga standar hasil produksinya. Untuk menjaga standar ubin keramik dengan menjaga ukuran ubin keramik agar tetap stabil pada ukuran yang sudah ditentukan. Pada saat ini pengukuran ubin keramik dilakukan secara manual. Untuk mempermudah membaca ukuran ubin keramik dibutuhkan mesin pembaca ukuran ubin keramik secara otomatis, agar kualitas ukuran ubin keramik bisa dikontrol secara langsung. Pada penelitian ini sistem pembaca ukuran ubin keramik ini menggunakan sensor infrared dan encoder sebagai pembaca ukuran ubin keramik, Arduino UNO sebagai kontrol dan pengolahan datanya, dan menggunakan Liquid Crystal Light LCD 4 x 20 sebagai interface-nya. Pada penelitian ini pengujian dilakukan dengan nilai akurasi mencapai 90%, pengujian dilakukan dengan tiga jenis kualitas, kualitas 1, kualitas 2 dan kualitas 3. Pengambilan data pada penelitian ini didapat dari ubin keramik yang melewati sensor infrared.

---

## PENDAHULUAN

Ubin keramik merupakan bahan yang digunakan untuk melapisi dinding atau lantai agar terlihat lebih indah dan memiliki nilai seni yang tinggi. Persaingan didalam industri ubin keramik saat ini sangat ketat. Oleh karena itu produsen ubin keramik harus menjaga standar ubin keramik yang diproduksi. Proses pengontrolan produk merupakan salah satu persoalan yang sangat penting, karena berpengaruh pada harga dan kualitas hasil produk yang dihasilkan [1]. yang berarti bahwa pengukuran ubin keramik sangat penting [2]. Masih banyak produsen ubin keramik yang menggunakan pengukuran secara manual oleh manusia sebagai sampel standar produksi. Hal ini tentu saja akan membutuhkan waktu yang relatif cukup lama, tentu saja proses ini dapat memperlambat proses produksi dan pengepakan ubin keramik secara keseluruhan [3].

Berdasarkan permasalahan tersebut dibutuhkan mesin pembaca ukuran ubin keramik dengan sistem otomatis untuk mengontrol standar ukuran produk yang dihasilkan. Dimana alat ini menggunakan Liquid Crystal Light (LCD) 4 x 20 sebagai interface-nya, agar bisa memonitoring hasil produksi secara langsung. Dengan menggunakan mikrokontroler Arduino Uno [4]. Arduino Uno memiliki memori yang cukup besar untuk penyimpanan data

dari *sensor infrared* dan encoder yang bertindak sebagai inputan data. Pembuatan alat ini diharapkan dapat mempercepat proses produksi ubin keramik.

## METODE PENELITIAN

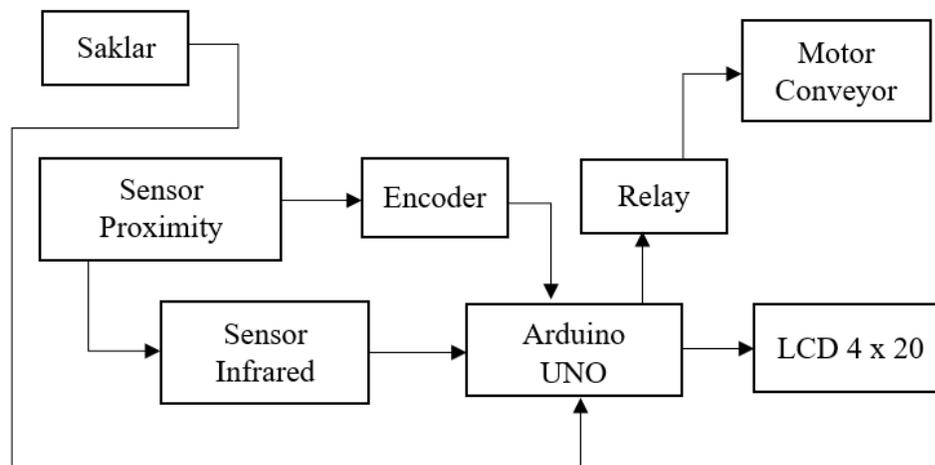
Pada penelitian ini menggunakan *sensor infrared* dan encoder sebagai inputan data, kemudian data akan diproses oleh Arduino Uno, hasil pemrosesan data akan ditampilkan pada LCD 4 x 20, sehingga dapat mengontrol kualitas ukuran objek keramik secara langsung dari LCD.

*Sensor proximity* merupakan sensor yang berfungsi sebagai pendeteksi halangan atau objek yang ada didepannya [5]. *Sensor proximity* digunakan untuk memberikan sinyal kepada *sensor infrared* dan encoder. *Sensor infrared* GP2Y0A41SK0F merupakan sensor yang digunakan untuk mengukur sebuah jarak. Sensor ini merupakan gabungan antara *Position Sensitive Detector* (PSD), IR-LED (*Infrared Emitting Diode*), dan sirkuit pemrosesan sinyal. Absocoder Rotary adalah sensor putar atau juga disebut encoder, yang berfungsi menghitung pulsa yang keluar jika encoder diputar searah jarum jam (CW) maupun melawan arah jarum jam (CCW). Encoder adalah sensor digital yang biasa digunakan untuk mendeteksi pergerakan putaran motor.

Dengan menggunakan *Sensor Infrared* dan encoder pembacaan ukuran keramik bisa lebih akurat, sensor infrared digunakan untuk membaca lebar ukuran keramik, sedangkan encoder digunakan untuk membaca panjang ukuran keramik yang akan diukur.

### A. Perancangan Sistem

Dalam merancang sistem pada mesin pembaca ukuran keramik berbasis Arduino, meliputi perancangan *hardware* dan *software*. Gambaran umum dari keseluruhan sistem dapat dilihat pada blok diagram Sistem pada penelitian yang ditunjukkan oleh Gambar 1.

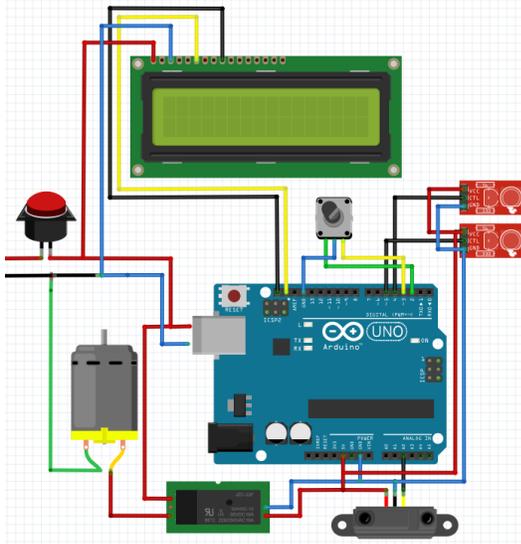


**Gambar 1. Diagram Blok Sistem**

Berdasar blok diagram sistem yang ditampilkan pada Gambar 1 maka diperlukan pengujian terhadap kepekaan sensor yang akan dipakai nantinya. Hasil data yang nantinya didapat dilakukan perhitungan hingga menghasilkan nilai Simpangan Baku atau standar deviasi. Nilai standar deviasi inilah yang menjadi tolak ukur apakah tingkat pembacaan sensor cenderung variasinya melebar atau tidak. Dan juga perlu diketahui juga berapa akurasi dari hasil pembacaan mesin pembaca keramik berbasis Arduino ini, apakah sudah

cukup baik atau belum. Berikut tertampil pada persamaan untuk perhitungan standar deviasi dan akurasi pembacaan.

## B. Perancangan Hardware



**Gambar 2. Gambar Rangkaian**

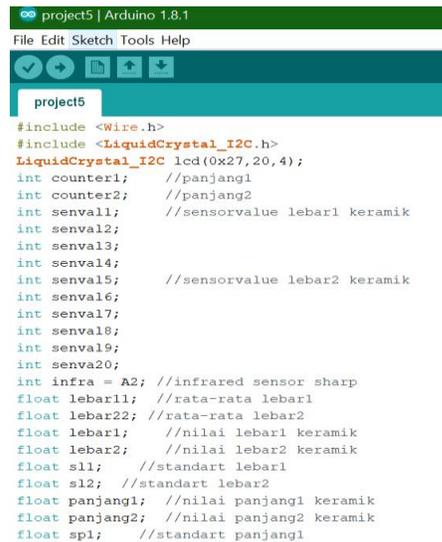
Pada Gambar 2 merupakan rangkaian keseluruhan pada rancang bangun mesin pembaca ukuran keramik. Saklar digunakan untuk menghidupkan dan mematikan mesin pembaca ukuran keramik, sensor proximity digunakan untuk memberi sinyal kepada sensor infrared dan encoder, sensor infrared dan encoder sebagai inputan data, sedangkan Arduino Uno sebagai pemrosesan data yang telah diperoleh. Motor DC merupakan motor yang bekerja berdasarkan prinsip induksi magnetik. Saat motor DC diberi tegangan 50% lebih rendah dari tegangan kerjanya, motor DC tidak akan berputar, sebaliknya saat motor DC diberi tegangan 30% lebih tinggi dari tegangan kerjanya, maka motor akan mengalami overheat dan bisa mengalami kerusakan. Motor DC digunakan untuk menggerakkan conveyor. Conveyor digunakan untuk memindahkan benda dari satu tempat ke tempat lainnya. Conveyor digunakan untuk memindahkan keramik agar melewati sensor, dan sensor akan mengambil data ukuran keramik yang melewati sensor.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan menjelaskan mengenai pengujian dan analisa yang dilakukan pada sistem. Pengujian dilakukan untuk mengetahui bahwa sistem telah berjalan sesuai perencanaan.

### A. Pengujian Software

Pada pengujian sketch program bertujuan untuk memastikan input dan output pada Arduino Uno apakah dapat bekerja sesuai dengan program yang diharapkan.



```

project5 | Arduino 1.8.1
File Edit Sketch Tools Help
project5
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4);
int counter1; //panjang1
int counter2; //panjang2
int senval1; //sensorvalue lebar1 keramik
int senval2;
int senval3;
int senval4;
int senval5; //sensorvalue lebar2 keramik
int senval6;
int senval7;
int senval8;
int senval9;
int senval20;
int infra = A2; //infrared sensor sharp
float lebar11; //rata-rata lebar1
float lebar22; //rata-rata lebar2
float lebar1; //nilai lebar1 keramik
float lebar2; //nilai lebar2 keramik
float s11; //standart lebar1
float s12; //standart lebar2
float panjang1; //nilai panjang1 keramik
float panjang2; //nilai panjang2 keramik
float sp1; //standart panjang1

```

**Gambar 3. Tampilan Sketch Program**

### B. Pengujian Sensor Proximity 1 dan 2

Pada pengujian sensor proximity 1 dan 2 dilakukan dengan pengukuran jarak sensitifitas sensor tersebut. Agar sensor proximity bisa membaca objek keramik yang ada didepan sensor [7].

**Tabel 1. Pengujian Suhu Sensor DHT22**

No.	Jarak	Hasil
1	5 mm	ON
2	10 mm	ON
3	15 mm	ON
4	20 mm	ON
5	25 mm	OFF

**Tabel 2. Pengujian Kelembaban Sensor DHT22**

No.	Jarak	Hasil
1	5 mm	ON
2	10 mm	ON
3	15 mm	ON
4	20 mm	ON
5	25 mm	OFF

Pada Tabel 1 dan 2 menunjukkan pengujian jumlah keseluruhan sebanyak 5 kali pengujian dengan jarak yang berbeda – beda. Pada jarak 5 – 20 mm sensor proximity 1 dan 2 dapat mendeteksi objek dengan baik, dan pada jarak 25 mm sensor proximity tidak bisa mendeteksi adanya objek.

### C. Pengujian Sensor Infrared

Pada pengujian beban ini bertujuan untuk mengetahui apakah alat tersebut telah bekerja dengan sesuai fungsinya.

**Tabel 3. Pengujian Sensor Infrared**

No.	Ukuran (mm)	Pengujian Sensor Infrared (mm)					Rata – Rata	Standart Deviasi
		1	2	3	4	5		
1	49	49.1	49.8	49.1	49.1	49.8	49.38	0.38341
2	50	50.4	49.9	49.4	50.0	49.9	49.92	0.35637
3	52	51.94	52.1	51.5	51.2	52.0	51.748	0.382779

Pada Tabel 3 menunjukkan hasil pengujian dari masing – masing ukuran keramik, pada ukuran 49 mm mendapat hasil rata – rata 49.38, pada ukuran 50 mm mendapat hasil rata – rata 49.92 dan pada pengujian ukuran 52 mm mendapat hasil rata – rata 51.748.

### D. Pengujian Encoder

Encoder merupakan sensor gerak mekanis yang merubah Gerakan atau putaran menjadi signal analog atau digital. Pengujian encoder dilakukan untuk mengetahui berapa pulse yang dihasilkan oleh encoder dengan jarak tertentu.

**Tabel 4. Pengujian Encoder**

No.	Jarak	Jumlah pulse
1	10 mm	320
2	20 mm	508
3	30 mm	713
4	40 mm	901
5	50 mm	1116

Pada Tabel 4 dijelaskan tentang hasil pengujian encoder dengan beberapa jarak yang berbeda. Pada jarak 10 mm menghasilkan 320 pulse, jarak 20 mm menghasilkan 508 pulse, jarak 30 mm menghasilkan 713 pulse, jarak 40 mm menghasilkan 901 pulse, dan pada jarak 50 mm menghasilkan 1116 pulse.

### E. Pengujian Pembacaan Ukuran Keramik

Dalam pengujian pembacaan ukuran keramik ini dilakukan untuk mengetahui berapa tingkat akurasi pembacaan mesin. Pengujian dilakukan sebanyak 5 kali dengan ukuran yang berbeda – beda. Dari data yang di peroleh akan diketahui berapa rata – rata, standart deviasi dan berapa akurasi dari pembacaan ukuran keramik.

**Tabel 5. Pengujian Keramik Ukuran 49x49mm**

Pengukuran Keramik Ukuran 49 x 49mm								
Pengujian	1 (mm)	2 (mm)	3 (mm)	4 (mm)	5 (mm)	Rata - Rata	Standart Deviasi	Akurasi
Panjang 1	48,93	48,84	48,84	48,79	48,84	48,848	0,0507	99,69%
Panjang 2	49,23	49,18	49,23	49,07	49,07	49,156	0,08112	99,68%
Lebar 1	49,1	49,8	49,1	49,1	49,8	49,38	0,38341	99,23%
Lebar 2	49,06	48,97	49,53	49,81	49,44	49,362	0,34637	99,26%

Pada Tabel 5 menjelaskan tentang hasil dari pengujian pengukuran objek keramik ukuran 49 x 49 mm dengan 5 kali pengujian pembacaan. Pengujian meliputi pengukuran panjang 1, panjang 2, lebar 1 dan lebar 2. Dari hasil pengujian tersebut didapatkan data akurasi panjang 1 sebesar 99,69 %, panjang 2 sebesar 99,68%, lebar 2 sebesar 99,23% dan lebar 2 sebesar 99,26%.

**Tabel 6. Pengujian Keramik Ukuran 50x50mm**

Pengukuran Keramik Ukuran 50 x 50mm								
Pengujian	1 (mm)	2 (mm)	3 (mm)	4 (mm)	5 (mm)	Rata - Rata	Standart Deviasi	Akurasi
Panjang 1	50,16	49,48	49,8	49,98	49,71	49,826	0,259384	99,65%
Panjang 2	49,6	49,45	49,45	49,4	49,5	49,48	0,075829	98,96%
Lebar 1	50,4	49,9	49,4	50,0	49,9	49,92	0,35637	99,84%
Lebar 2	50,84	50,84	50,66	50,0	50,19	50,506	0,388175	98,99%

Pada Tabel 6 menjelaskan tentang hasil dari pengujian pembacaan objek keramik ukuran 50 x50mm dengan 5 kali pengujian pembacaan. Pengujian meliputi pengukuran panjang 1, panjang 2, lebar 1 dan lebar 2. Dari hasil pengujian tersebut didapatkan data akurasi panjang 1 sebesar 99,65 %, panjang 2 sebesar 98,96%, lebar 2 sebesar 99,84% dan lebar 2 sebesar 98,99%.

**Tabel 7. Pengujian Keramik Ukuran 52x52mm**

Pengukuran Keramik Ukuran 52 x 52mm								
Pengujian	1 (mm)	2 (mm)	3 (mm)	4 (mm)	5 (mm)	Rata - Rata	Standart Deviasi	Akurasi
Panjang 1	52,22	52,03	51,94	51,81	51,9	51,98	0,15572	99,96%
Panjang 2	51,68	51,63	51,89	51,58	51,89	51,734	0,146731	99,49%
Lebar 1	51,94	52,1	51,5	51,2	52	51,748	0,382779	99,52%
Lebar 2	51,99	52,16	52,06	52,16	51,31	51,936	0,35725	99,88%

Pada Tabel 7 menjelaskan tentang hasil dari pengujian pembacaan objek keramik ukuran 50 x50mm dengan 5 kali pengujian pembacaan. Pengujian meliputi pengukuran panjang 1, panjang 2, lebar 1 dan lebar 2. Dari hasil pengujian tersebut didapatkan data akurasi panjang 1 sebesar 99,96 %, panjang 2 sebesar 99,49%, lebar 2 sebesar 99,52% dan lebar 2 sebesar 99,88%.

## KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data dan pengujian yang telah dilakukan pada alat pembaca ukuran keramik dapat diketahui bahwa alat pembaca ukuran keramik dapat berfungsi dengan optimal. Akurasi alat pembaca ukuran keramik sebagai berikut :

Berdasar hasil analisa serta pengujian yang dilakukan terhadap alat monitoring dan pengaturan suasana rawat inap berbasis lot didapat hasil dan kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Pada ukuran keramik 49x49mm  
Pada pengukuran panjang 1 dan panjang 2 rata – rata akurasi yang diperoleh 99.68 – 99.69%, sedangkan pada pengukuran lebar 1 dan lebar 2 rata – rata akurasi yang diperoleh 99.23 – 99.26%.
- 2) Pada ukuran keramik 50x50mm  
pengukuran panjang 1 dan panjang 2 rata – rata akurasi yang diperoleh 98.96 – 99.65%, sedangkan pada pengukuran lebar 1 dan lebar 2 rata – rata akurasi yang diperoleh 98.99 – 99.84%.
- 3) Pada ukuran keramik 52x52mm  
pengukuran panjang 1 dan panjang 2 rata – rata akurasi yang diperoleh 99.49 – 99.96%, sedangkan pada pengukuran lebar 1 dan lebar 2 rata – rata akurasi yang diperoleh 99.52 – 99.88%.
- 4) Ditinjau melalui percobaan yang telah dilakukan pada alat pembaca ukuran ubin keramik, dapat disimpulkan bahwa alat berfungsi secara optimal, terbukti rata – rata akurasi pembacaan objek keramik diatas 98%.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Herliansyah, D. S. E. Atmaja dan M. Kusumawan, “OPTIMASI PROSES PENGUKURAN DIMENSI DAN DEFECT UBIN KERAMIK MENGGUNAKAN PENGOLAHAN CITRA DIGITAL DAN FULL FACTORIAL DESIGN,” *TEKNO SAINS*, vol. 4, pp. 101-198, 2015.
- [2] Y. Zhang dan X. Liu, “Application research for online quick location algorithm for ceramic tile edge,” Vol. %1 dari %2978-0-7695-5122-7/13, 2013.
- [3] A. S. Afandi, Bertalya dan Prihandoko, “Klasifikasi Kualitas Keramik Menggunakan Metode Deteksi Tepi Laplacian of Gaussian dan Prewitt,” *Universitas Gunadarma*, 2010.
- [4] A. Ahfas, D. H. R. Saputra, M. B. Ulum dan S. Syahririni, “Automatic Spray Disinfectant Chicken With Android Based On Arduino Uno,” *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 519, no. 1, p. 012013, 2020.
- [5] R. Pramana dan R. Nababan, “Perancangan Perangkat Penghitung Jumlah Penumpang Pada Kapal Komersial menggunakan Mikrokontroler,” *Jurnal Sustainable: Jurnal Hasil Penelitian dan Industri Terapan*, vol. 08, pp. 18 - 29, 2019.
- [6] Sumarno, I. Sofi dan Syahririni, “Sistem Monitoring Persediaan Water Cooler Menggunakan LABVIEW,” 2018.
- [7] A. Ahfas dan D. Hadidjaja, “Rekayasa Sistem Peringatan Dini untuk Keselamatan Pengendara Kendaraan Berbasis Mikrokontroler Atmega16,” *Dinamik*, vol. 19, no. 2, 2014.
- [8] G. M. Atiqur Rahaman dan M. Mobarak Hossain, “Automatic Defect Detection And Classification Technique From Image: A Special Case Using Ceramic Tiles,” *International Journal of Computer Science and Information Security*, vol. 1, no. 1, 2009.
- [9] A. Yudhana, Y. D. Andriliana, S. A. Akbar, Sunardi, S. Mukhopadhyay dan I. R. Karas, “Monitoring of Rainfall Level Ombrometer Observatory (Obs) Type using Android

Sharp GP2Y0A41SK0F Sensor," *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, vol. 10, pp. 360-364, 2009.

- [10] C. Boukouvalas, J. Kittler, R. Marik, M. Mirmehdi dan M. Petrou, "Ceramic Tile Inspection For Colour And Structural Defects," *University of Surrey*, 1997.
- [11] A. Patil, S. Phakade dan D. Shirsath, "Automatic Defect Detection And Classification Of Ceramic Tiles," *IJARSE*, vol. 5, 2016.
- [12] G. Ehsan, P. Ahmed, L. Yazdi dan S. P. Anton, "Ceramic Tile Border Defect Detection Algorithms in Automated Visual Inspection System," *American Science*, pp. 542-550, 2011.
- [13] J. He, J. Xiao, J. Cheng dan Y. Zhu, "Size Detection of Firebricks Based on Machine Vision Technology," *Measuring Technology and Mechatronics Automation*, 2010.
- [14] G. Desoli, S. Fioravanti, R. Fioravanti dan D. Corso, "A System for Automated Visual Inspection of Ceramic Tiles," *University of Genoa*, 1993.
- [15] H. Elbehiery, A. Hefnawy dan M. Elewa, "Surface Defects Detection for Ceramic Tiles Using Image Processing and Morphological Techniques," *Engineering And Technology*, vol. 5, pp. 158-162, 2005.