

# PERANCANGAN ALAT SORTIR BUAH DURIAN BERDASARKAN KANDUNGAN GAS DAN BERAT DENGAN ARDUINO UNO

Edi Ali, Jasmir Jasmir, Willy Riyadi

Fakultas Ilmu Komputer, Sistem Komputer, Unama, Jambi, Indonesia

Email: ediali2001@gmail.com, ijay\_jasmir@yahoo.com, wriyadi5@gmail.com

## Artikel Info :

### Artikel History :

Submitted : 18-03-2024

Accepted : 22-03-2024

Published : 30-04-2024

## Kata Kunci :

Arduino, Durian,  
Loadcell, MQ9, Sortir

**Abstrak-** Indonesia, sebagai negara agraris dengan mayoritas penduduknya sebagai petani, memiliki potensi besar dalam produksi buah durian, yang merupakan komoditas utama ke-3 di dunia. Meskipun permintaan dalam negeri terhadap durian tinggi, impor tetap signifikan. Untuk meningkatkan kemandirian produksi, penelitian ini mengembangkan sistem sortir buah durian berbasis sensor MQ-9 dan Load Cell dengan menggunakan mikrokontroler Arduino Uno. Dari hasil pengujian, sistem sortir buah durian berbasis sensor MQ-9 dan Load Cell menggunakan mikrokontroler Arduino Uno telah berhasil diimplementasikan secara efektif. Pengujian load cell menunjukkan kinerja yang memuaskan dalam mengukur berat durian dengan tingkat error yang dapat diterima. Sensor MQ-9 berhasil mengukur nilai ADC dan menilai tingkat kematangan durian dengan akurasi yang memadai. Pengujian modul servo dengan PCA9685 menunjukkan respons yang baik terhadap perintah Arduino. Secara keseluruhan, sistem ini dapat beroperasi dengan baik dalam proses sortir buah durian berdasarkan berat dan kematangan, memberikan solusi otomatis yang dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam produksi buah durian di Indonesia.

**Abstract—** Indonesia, as an agrarian country with the majority of its population engaged in farming, holds significant potential in durian fruit production, ranking as the third-largest commodity worldwide. Despite high domestic demand for durian, imports remain significant. To enhance production self-sufficiency, this research develops a durian fruit sorting system based on MQ-9 and Load Cell sensors using the Arduino Uno microcontroller. The testing results indicate that the durian fruit sorting system, utilizing MQ-9 and Load Cell sensors with the Arduino Uno microcontroller, has been effectively implemented. Load cell testing demonstrates satisfactory performance in measuring durian weight with an acceptable level of error. The MQ-9 sensor successfully measures ADC values and assesses durian ripeness with adequate accuracy. Servo module testing with PCA9685 shows a good response to Arduino commands. Overall, this system can operate well in the durian fruit sorting process based on weight and ripeness, providing an automated solution to enhance efficiency and accuracy in durian production in Indonesia.

## Keywords:

Arduino, Durian,  
Loadcell, MQ9, Sortir

## 1. PENDAHULUAN

Indonesia, sebagai sebuah negara agraris, memiliki penduduk yang sebagian besar bekerja sebagai seorang petani. Menurut sensus 2013 tentang pertanian, petani di Indonesia berjumlah 64.055.465 jiwa. Data tersebut mencakup petani-petani yang berada di sektor pertanian, tanaman pangan, dan hortikultura. Jumlah tersebut memberikan dampak yang sangat signifikan terhadap tumbuh kembang ekonomi Indonesia[1].

Indonesia menempati peringkat ketiga sebagai produsen buah durian terbesar di dunia setelah Thailand dan Malaysia [2]. Pada tahun 2015, total produksi buah durian di negara ini mencapai 883.969 ton yang ditanam di lahan dengan luas sekitar 69.045 hektar. Dengan produksi tersebut, durian menjadi salah satu komoditas buah utama yang menempati urutan keempat di Indonesia, setelah pisang, mangga, dan jeruk. Berdasarkan data Kementerian Pertanian tahun 2016, prospek pasar durian di Indonesia masih cerah karena permintaan masyarakat terhadap buah ini tetap tinggi. Hal ini menyebabkan harga durian berkualitas dapat mencapai Rp 30.000,- per kilogram.

Durian dengan kualitas biasa dijual dengan harga sekitar Rp 15.000,- per buah. Tercatat pada 2016, jumlah durian yang dikonsumsi menyentuh angka 1.408 kg per kapita per tahun. Sementara, untuk volume ekspor durian hanya bekisar di angka 20 kg pada tahun yang sama. Di lain sisi, nilai impor durian Indonesia mencapai mencapai 4.881.265 kg pada tahun 2017

Mengacu pada kedua data tersebut maka dapat ditarik sebuah kesimpulan bahwa di Indonesia kebutuhan terhadap buah durian cukup tinggi. Oleh karena itu, dibutuhkan usaha untuk memenuhi kebutuhan tersebut tanpa perlu melakukan impor. Salah satu caranya adalah dengan memaksimalkan potensi sumber daya alam yang ada.

Setiap varietas durian memiliki karakteristiknya masing-masing, seperti rasa, aroma, tekstur, warna daging buah, bentuk, ukuran, jumlah duri pada kulit, dan biji. Di setiap provinsi di Indonesia, hampir keseluruhan memiliki varietasnya masing-masing. Salah satu wilayah yang terkenal akan kualitas duriannya adalah Provinsi Riau. Durian di wilayah tersebut dikenal memiliki daging yang tebal dan becita rasa kuat. Sebagai komoditi hortikultura, durian berpotensi menjadi komoditas yang unggul untuk memenuhi kebutuhan di Indonesia maupun kebutuhan ekspor. Maka dari itu, seyogyanya permintaan dan nilai jual yang tinggi diimbangi dengan produktivitas buah durian yang meningkat[3].

Dalam produksi buah durian, salah satu masalah yang dihadapi ada dalam dalam proses klasifikasi untuk menentukan tingkat kematangan buah. Berdasarkan penelitian di atas, diketahui bahwa klasifikasi kematangan durian dengan mengacu pada warna memiliki tingkat akurasi yang rendah. Sebaliknya, klasifikasi yang mengacu pada aroma menjadi acuan yang berkaitan erat dengan tingkat kematangan buah durian.[4]. Dalam penelitian ini dibuat sebuah sistem untuk mengetahui tingkat kematangan buah durian berdasarkan dan beratnya .

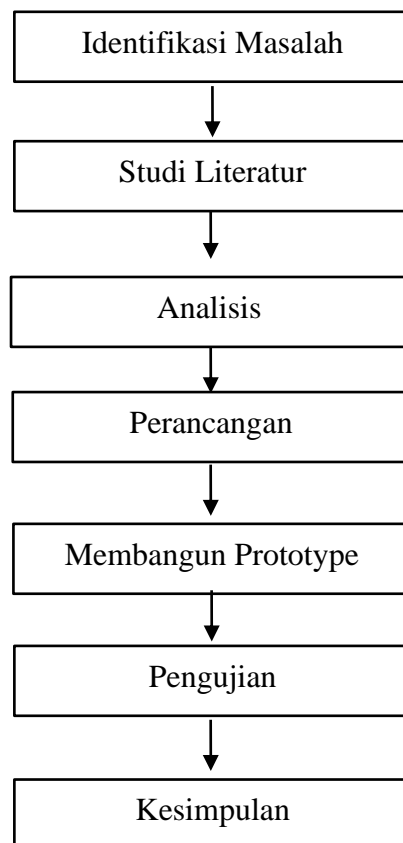
Untuk mengurangi kesalahan dan meningkatkan akurasi klasifikasi durian, penelitian ini menggunakan dua jenis sensor, yaitu MQ-9 dan LOAD CELL. Teknik yang diterapkan dalam penelitian ini memiliki keunggulan karena tidak merusak buah durian.

Sistem penelitian dioperasikan oleh mikrokontroler Arduino Uno sebagai pengolahan data pada sistem. Data tersebut berasal dari sensor gas yaitu, MQ-9 dan load cell. Dari permasalahan diatas maka peneliti tertarik merancang alat untuk mensortir buah durian yang berjudul **“PERANCANGAN ALAT SORTIR BUAH DURIAN BERDASARKAN KANDUNGAN GAS DAN BERAT DENGAN ARDUINO UNO”**.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 KERANGKA PENELITIAN

Ilustrasi tahapan kegiatan dalam penelitian, dikenal sebagai kerangka penelitian, disusun dengan tujuan memastikan setiap langkah penelitian dapat dilaksanakan secara terstruktur dan sistematis. Gambar 3.1 menampilkan kerangka penelitian yang digunakan oleh penulis untuk menyelesaikan penelitian tersebut.



## Gambar 1 Blok Kerangka Penelitian

Dalam struktur penelitian tersebut, terdapat beberapa langkah kegiatan yang dibagi menjadi tahap pengumpulan data, analisis data, perancangan, dan pengujian.

### a. Tahap identifikasi masalah

Proses identifikasi masalah bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan yang memerlukan penyelesaian yang ideal, dapat diciptakan untuk mencapai tujuan dan manfaat yang optimal. Pada tahap ini, dilakukan identifikasi masalah penelitian serta penentuan batasan masalah yang akan dijelaskan dalam penelitian. Contohnya, masalah yang mungkin timbul ketika melakukan penyortiran buah durian matang dan mentah yang masing dilakukan secara manual.

### b. Tahap studi literatur

Pada sebuah penelitian, tinjauan literatur dilakukan dengan tujuan mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang penelitian-penelitian sebelumnya, metode yang digunakan, serta perbedaan signifikan dengan penelitian yang akan dilakukan. Dalam konteks ini, fokus studi literatur melibatkan informasi mengenai buah durian yang matang. Tinjauan literatur juga mencakup aspek Arduino, sensor mq-9, sensor berat (*loadcell*) dan penggerak servo.

### c. Tahap Analisis

Pada tahapan ini, penulis melakukan analisis dan pengolahan terhadap data yang telah dikumpulkan. Tujuan dari proses analisis dan pengolahan tersebut adalah untuk mengubah data menjadi informasi yang dapat dipahami dengan mudah, sehingga data tersebut dapat bermanfaat dalam menjawab permasalahan-permasalahan yang muncul dalam rangka kegiatan penelitian. Data yang dianalisis meliputi informasi mengenai mikrokontroler arduino uno, sensor mq-9, sensor berat (*loadcell*) dan servo.

### d. Tahap Perancangan

Dalam pengembangan sistem ini, langkah awal melibatkan pembuatan rancangan arsitektur atau blok diagram serta flowchart untuk menyusun alur sistem secara terperinci. Tujuan dari langkah ini adalah untuk memastikan kejelasan alur sistem, yang nantinya dapat membantu menentukan perangkat lunak (*software*) dan perangkat keras (*hardware*) yang akan digunakan. Setelah perancangan perangkat lunak, proses dilanjutkan dengan merancang perangkat keras. Tahap perancangan perangkat keras ini mencakup bentuk fisik alat yang akan dibuat, serta perancangan rangkaian elektronika.

### e. Membangun Prototype

Pada tahapan ini, membangun prototipe melibatkan pembuatan perangkat dalam bentuk kecil yang mencerminkan tampilan aslinya. Hasil dari desain perangkat keras juga diimplementasikan dalam bentuk fisik alat yang sedang dibuat. Maksud dari pembuatan prototipe adalah untuk memastikan bahwa konsep dan sistem yang telah dirancang dapat diaplikasikan dan berfungsi sesuai dengan bentuk aslinya.

### f. Tahap Pengujian

Pada tahap ini, peneliti akan melaksanakan uji coba terhadap perangkat yang telah dibangun. Sebelum memulai pengujian, peneliti terlebih dahulu melakukan pemeriksaan untuk memastikan bahwa perangkat sudah sesuai dengan rancangan yang telah disusun. Berbagai pengujian dilakukan, termasuk uji coba aplikasi yang telah dikembangkan, pengujian individu pada setiap rangkaian, dan evaluasi keseluruhan kinerja perangkat, baik dari aspek rangkaian maupun aplikasi. Tahap pengujian ini memiliki signifikansi penting, karena hasilnya akan memperlihatkan sejauh mana perangkat beroperasi sesuai dengan perencanaan awal. Beberapa jenis pengujian yang dilakukan melibatkan pemeriksaan sensor mq-9 dan sensor berat load cell.

### g. Kesimpulan

Tahapan kesimpulan hasil pemikiran penulis yang diambil dari penelitian yang dilakukan. Tujuannya ialah untuk mengetahui apakah penelitian sesuai dengan tujuan penelitian ini.

## 2.2 METODE PENGUMPULAN DATA

Terdapat beberapa metode penelitian yang penulis gunakan untuk menjelaskan setiap tahapan – tahapan kerangka penelitian diatas. Beberapa metode penelitian yang penulis gunakan sebagai pendukung penelitian ini, antara lain :

### a. Penelitian Lapangan (*Field Research*)

Peneliti memperoleh data dengan terlibat secara langsung di lapangan melalui metode pengamatan. Dalam hal ini, peneliti melakukan observasi langsung penyortiran durian, dengan tujuan untuk menilai sejauh mana masalah yang mungkin muncul dalam sistem tersebut. Melalui pendekatan ini, penelitian dapat mengumpulkan data yang lebih akurat.

### b. Metode Penelitian Pustaka (*Library Research Method*)

Metode penelitian ini, penulis gunakan dalam tahap pengumpulan data yang bertujuan untuk memperoleh data atau informasi yang berkaitan dengan penelitian, yakni dengan membaca buku baik yang ada di perpustakaan UNAMA Jambi, Internet dan buku – buku lain. Beberapa data atau informasi yang di dapat dari metode penelitian ini, antara lain :

1. Data - data tentang Mikrokontroler Arduino, Pemograman Arduino, sensor mq-9, sensor *loadcell*, dan lcd 16x2.
2. Data – data tentang pemograman untuk Arduino IDE dengan bahasa pemograman bahasa c++ Arduino.

### c. Metode Penelitian Laboratorium

Penulis menggunakan metode ini pada saat tahap perancangan untuk mengetahui kelengkapan dari tahap perancangan dilakukan oleh penulis sesuai dengan kebutuhan alat.

Menggunakan beberapa komponen utama, yaitu load cell, sensor MQ-9, LCD 16x2, servo motor, dan Arduino Uno, dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Load Cell (Sensor Beban)**  
Load cell digunakan untuk mengukur berat durian. Saat durian ditempatkan di atas alat yang terhubung dengan load cell, perubahan berat durian akan dideteksi dan dikonversi menjadi sinyal listrik. Data berat ini akan menjadi faktor penting dalam menentukan kematangan durian.
- MQ-9 Sensor**  
MQ-9 adalah sensor gas yang dapat mendeteksi konsentrasi gas. Sensor ini akan memberikan informasi tentang tingkat kematangan durian berdasarkan konsentrasi etilen yang terdeteksi.
- LCD 16x2**  
LCD 16x2 berfungsi sebagai antarmuka tampilan. Informasi berat durian dan tingkat kematangan yang dideteksi oleh sensor MQ-9 akan ditampilkan di layar LCD. Ini memberikan pemantauan visual yang mudah dipahami bagi pengguna atau operator.
- Servo Motor**  
Servo motor digunakan untuk sortir durian berdasarkan tingkat kematangan. Berdasarkan data dari sensor beban dan sensor MQ-9, servo akan menggerakkan mekanisme sortir untuk memisahkan durian yang matang dan belum matang.
- Arduino Uno**  
Arduino Uno berfungsi sebagai otak sistem. Ini menerima data dari load cell dan sensor MQ-9, melakukan pemrosesan data, dan mengontrol tindakan servo motor untuk proses sortir. Arduino juga berkomunikasi dengan LCD untuk menampilkan informasi kepada pengguna.

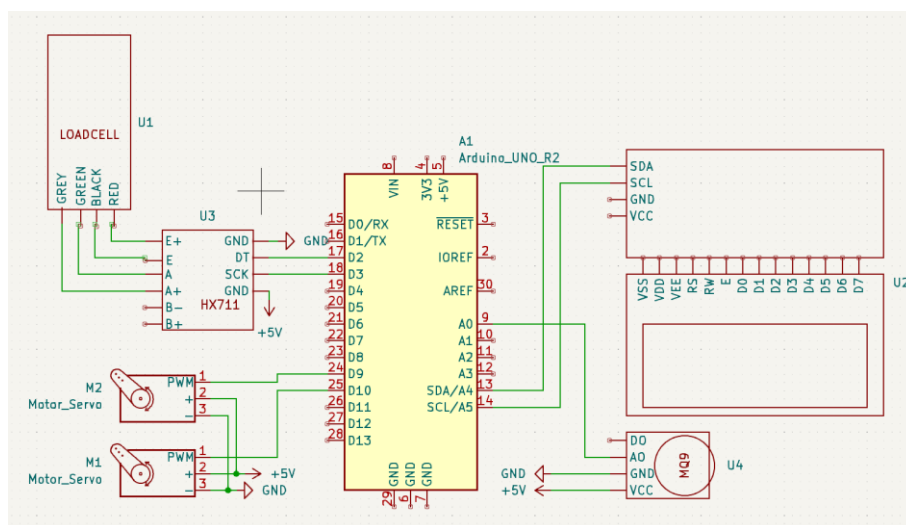
Dengan integrasi komponen-komponen ini dalam diagram blok, sistem dapat secara otomatis mengukur berat durian, mendeteksi tingkat kematangan, dan melakukan sortir berdasarkan kriteria yang ditentukan, memastikan bahwa durian yang dihasilkan sesuai dengan standar kematangan yang diinginkan.

## 2.3 RANGKAIAN ELEKTRONIK

### 2.3.1 Rangkaian Keseluruhan

Rangkaian keseluruhan sistem mencakup integrasi beberapa sensor dan aktuator, termasuk sensor MQ-9 untuk mendeteksi kematangan durian, sensor load cell untuk mengukur berat buah durian, dan dua servo motor yang terhubung ke port 9 dan 10 untuk menggeser buah durian. Sensor MQ-9 ditempatkan untuk mendeteksi kadar gas tertentu yang dihasilkan oleh buah durian yang matang. Jika sensor ini mendeteksi kematangan, informasi ini digunakan sebagai input untuk langkah selanjutnya.

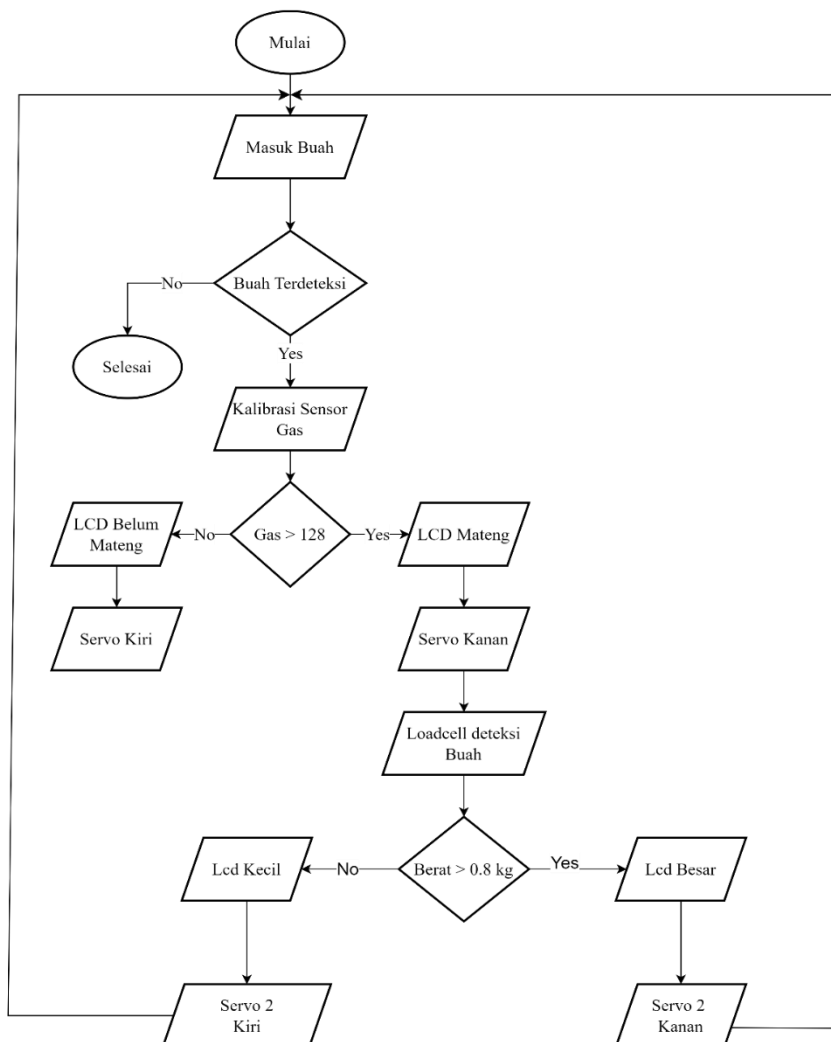
Sensor load cell berfungsi mengukur berat buah durian, dan jika beratnya kurang dari 0.8 kg, servo motor pada port 9 akan menggeser buah durian. Sistem ini diimplementasikan menggunakan Arduino Uno sebagai otak kontrol, memanfaatkan library HX711 untuk sensor load cell dan Servo untuk mengendalikan servo motor. Rangkaian keseluruhan dapat dilihat pada gambar 4.7.



Gambar 2 Rangkaian Keseluruhan



Gambar 3 Alat keseluruhan



Gambar 4 flowcart cara kerja alat

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 PENGUJIAN

Pertama, sampel buah durian dengan tingkat kematangan yang bervariasi dipilih. Selanjutnya, sensor MQ-9 dijalankan untuk mendeteksi kematangan pada jalur masukan. Jika buah durian terdeteksi matang, servo pertama diaktifkan untuk menggeser buah ke jalur kiri dan jika tidak maka buah di geser ke kanan. Di jalur kiri, load cell mengukur berat buah durian, dan jika beratnya lebih dari 900 g, servo kedua diaktifkan untuk menggeser buah ke jalur kiri. Jika berat buah kurang dari 800g, buah durian akan digeser kekanan. Selanjutnya, buah durian yang telah digeser ke kiri kemudian mentak ke kanan untuk melanjutkan proses sortir. Hasil pengujian dicatat dalam tabel yang mencakup data tingkat kematangan, berat buah durian, dan responsivitas kedua servo. Hasil pengujian sistem ini dapat dilihat dalam tabel 5.5.

Tabel 1 Pengujian

No.	Kematangan (Sensor MQ-9)	PPM	Geser Kematangan (Servo 1)	Loadcell (Gram)	Geser Berat (Servo 2)
1	Matang	130	Ke Kiri	950	Ke Kiri
2	Tidak Matang	120	Ke Kanan	-	-
3	Matang	135	Ke Kiri	620	Ke Kanan
4	Matang	133	Ke Kiri	874	Ke Kiri
5	Tidak Matang	115	Ke Kanan	-	-

- Sensor load cell dipasang pada tempat timbangan durian untuk mengukur berat buah. Sensor MQ-9 dipasang di sekitar durian untuk mendeteksi gas yang menjadi indikator kematangan. Kedua sensor terhubung ke pin D2 dan D3 pada Arduino Uno.
- Dilakukan kalibrasi pada sensor load cell untuk memastikan respons yang akurat terhadap perubahan berat buah durian. Sensor MQ-9 dikalibrasi untuk menentukan nilai-nilai yang sesuai dengan tingkat kematangan buah durian.
- Buah durian dengan berbagai tingkat kematangan ditempatkan di area pengujian. Sensor load cell dan MQ-9 diinisialisasi, dan data awal dari kedua sensor dicatat.
- Setiap durian ditempatkan di sensor load cell untuk mengukur beratnya.
- Sensor MQ-9 membaca gas yang dihasilkan oleh durian dan mengonversinya menjadi nilai kematangan.
- Ditarik kesimpulan mengenai efektivitas sistem sortir berdasarkan berat dan kematangan durian. Dilakukan evaluasi terhadap performa sensor dan dibuat rekomendasi untuk pengembangan lebih lanjut.

Pengujian ini menyajikan pendekatan terpadu untuk memanfaatkan sensor load cell dan MQ-9 dalam proses sortir buah durian, memberikan solusi otomatis yang dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam pemilihan buah yang sesuai.

## 4. KESIMPULAN

Sistem yang menggunakan sensor MQ-9 untuk mendeteksi gas dan sensor load cell untuk mengukur berat buah durian berhasil memberikan informasi mengenai tingkat kematangan dengan baik. Penggunaan mikrokontroler Arduino Uno sebagai pusat pengolahan data memberikan kemudahan dalam mengintegrasikan data dari kedua sensor tersebut. Dalam perancangan alat ini kita dapat mengetahui matang atau belum matang dan berat pada buah Durian.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih disampaikan kepada pihak-pihak yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini.

## REFERENCES

- Rediyono and Asruni, "Prospek Pengembangan Budidaya Durian (*Durio Zibethius Murray*) di Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur," *KINDAI*, vol. 16, no. 2, 2020, doi: 10.35972/kindai.v16i2.402.
- K. Nurrohmah, A. K. Sari, D. Riziani, and S. Kusumasari, "MAKUDU (Makaroni Kulit Durian): POTENSI PANGAN OLAHAN PRAKTIS UNTUK MENGURANGI LIMBAH KULIT DURIAN," *JITIPARI (Jurnal Ilmiah Teknologi dan Industri Pangan UNISRI)*, vol. 6, no. 1, 2021, doi: 10.33061/jitipari.v6i1.3960.

- [3] N. Najira, E. Selviyanti, Y. Br. Tobing, K. Kasmawati, R. Sianturi, and A. B. Suwardi, "Diversitas Kultivar tanaman Durian (*Durio zabethinus* Murr.) Ditinjau dari Karakter Morfologi," *Jurnal Biologi Tropis*, vol. 20, no. 2, 2020, doi: 10.29303/jbt.v20i2.1871.
- [4] D. Puspitasari, A. Surtono, S. W. Suciwati, and G. A. Pauzi, "Aplikasi Sensor TGS2620 dan MQ138 untuk Mendeteksi Kematangan Buah Durian Berbasis Raspberry Pi 3B," *Jurnal Teori dan Aplikasi Fisika*, vol. 9, no. 2, 2021, doi: 10.23960/jtaf.v9i2.2760.
- [5] N. Cahyono, "Pengertian Perancangan Sistem Informasi," 07/2015.
- [6] Y. Darnita, A. Discrise, and R. Toyib, "Prototipe Alat Pendeksi Kebakaran Menggunakan Arduino," *Jurnal Informatika Upgris*, vol. 7, no. 1, 2021, doi: 10.26877/jiu.v7i1.7094.
- [7] S. Shafiudin, F. J. Rohma, A. E. Prasetya, and R. Firmansyah, "Pemantauan Ruang Inkubator Penetasan Telur Ayam Dengan Berbasis Telemetri Menggunakan Arduino Uno R3," *JURNAL NASIONAL TEKNIK ELEKTRO*, vol. 5, no. 1, 2016, doi: 10.25077/jnte.v5n1.181.2016.
- [8] E. C. Fauzi, D. Wahiddin, and D. S. Kusumaningrum, "Monitoring Kadar Karbon Monoksida Dalam Mobil Dengan Sensor Mq-9 Bebrbasis Arduino," *Information, Technology and Science*, vol. II, no. 1, 2021.
- [9] A. Ismamudi and W. Pramusinto, "PENERAPAN NODEMCU DAN SENSOR SUHU MLX90614 UNTUK HAND SANITIZER OTOMATIS BERBASIS IOT," *SKANIKA*, vol. 6, no. 1, 2023, doi: 10.36080/skanika.v6i1.2995.
- [10] Ansori, *Pengertian Load Cell*, vol. 3, no. April. 2015.
- [11] thingbits, "Standard LCD 16x2 Display," Thingbits.
- [12] Rediyono and Asruni, "Prospek Pengembangan Budidaya Durian (*Durio Zibethius* Murray) di Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur," *KINDAI*, vol. 16, no. 2, 2020, doi: 10.35972/kindai.v16i2.402.
- [13] Engel, "Pengertian Arduino IDE," *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*, vol. 1, no. 69, 2014.
- [14] R. Ridwan, M. Nurmanita, and N. M. Sangi, "Efektivitas Pembelajaran Simulasi Proteus 8 Professional Berbantuan Virtual Laboratory untuk Meningkatkan Berpikir Kritis Mahasiswa Praktek Instalasi Listrik," *Journal on Teacher Education*, vol. 3, no. 3, 2022.
- [15] W. Mandiri, I. A. Sobari, and F. Akbar, "Penguujian White Box Dan Black Box pada Perancangan Aplikasi Pembelajaran Pengenalan Angka, Buah-Buahan, dan Hewan Berbasis Android," *J. Tek. Inform*, vol. 4, no. 2, p. 159, 2018.
- [16] D. W. Utomo, D. Kurniawan, and Y. P. Astuti, "Teknik pengujian perangkat lunak dalam evaluasi sistem layanan mandiri pemantauan haji pada kementerian agama provinsi jawa tengah," *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, vol. 9, no. 2, pp. 731–746, 2018.
- [17] I. Syafitri, "Pengertian Flowchart : Fungsi dan Simbol Flowchart [LENGKAP]," *Nesabamedia*. 2018.