

---

## Rancang Bangun Alat Penabur Bukhur Otomatis Menggunakan ESP8266 Berbasis Internet of Things (IoT)

Ifalah Dhiaulhaq<sup>1</sup>, Lukmanul Khakim<sup>\*2</sup>, Ida Afriliana<sup>3</sup>

Program Studi DIII Teknik Komputer, Politeknik Harapan Bersama

Email: [1ifalahdhiaulhaq@gmail.com](mailto:ifalahdhiaulhaq@gmail.com), [\\*2khakimthy@gmail.com](mailto:khakimthy@gmail.com), [3idaafriharahap@gmail.com](mailto:idaafriharahap@gmail.com)

(Naskah masuk: 4 Desember 2024, diterima untuk diterbitkan: 10 Januari 2025)

**Abstrak:** Bukhur merupakan perpaduan dari banyak tanaman atau tanaman tradisional yang terkenal dengan kualitas aromatikannya, termasuk namun tidak terbatas pada gaharu, kayu cendana, dan minyak unik. Pada penelitian ini digunakan metode waterfall dengan tahapan analisis kebutuhan sistem, desain sistem, pengkodean program, uji coba program, implementasi sistem, dan pemeliharaan sistem. Penelitian ini telah menghasilkan sebuah alat penabur bukhur otomatis yang bertujuan untuk mempermudah pengguna dalam menjaga aroma ruangan tetap segar dan harum tanpa perlu melakukan penyalaan manual secara terus-menerus, sehingga sangat ideal untuk digunakan di rumah, madrasah, atau masjid. Alat penabur bukhur otomatis ini dilengkapi dengan komponen utama seperti NodeMCU ESP8266, motor servo, dan sensor MQ-2. Pengendali mikro diprogram untuk mengontrol pemanas filamen, yang akan membakar bukhur dan mengeluarkan aromanya secara teratur. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat ini menggunakan motor servo yang membuka setiap 3 menit sekali. Sensor MQ-2 akan mendeteksi nilai asap; ketika nilai asap <750, bukhur akan jatuh, dan ketika nilai asap > 750, bukhur tidak akan jatuh dan motor servo tetap menutup meskipun sudah 3 menit. Alat penabur bukhur otomatis ini dikendalikan oleh smartphone Android, yang menyediakan sistem kontrol dan monitoring yang mudah digunakan. Dengan demikian, perangkat tidak hanya meningkatkan kenyamanan pengguna tetapi juga memastikan bahwa aroma bukhur tersebar secara optimal dan teratur.

**Kata Kunci** – Penabur Bukhur; ESP8266; MQ-2; Motor Servo

---

## Design and Development of an Automatic Bukhur Dispenser Using ESP8266 Based on Internet of Things (IoT)

**Abstract:** Bukhur is a blend of many plants or traditional plants known for their aromatic qualities, including but not limited to agarwood, sandalwood, and unique oils. This research uses the waterfall method, with stages including system requirements analysis, system design, program coding, program testing, system implementation, and system maintenance. This study has resulted in an automatic bukhur dispenser device aimed at helping users maintain a fresh and fragrant room aroma without the need for continuous manual lighting, making it ideal for use at home, in madrasahs, or mosques. The automatic bukhur dispenser is equipped with main components such as NodeMCU ESP8266, a servo motor, and an MQ-2 sensor. The microcontroller is programmed to control the filament heater, which will burn the bukhur and release its aroma at regular intervals. Testing results show that the device uses a servo motor that opens every 3 minutes. The MQ-2 sensor detects smoke levels; when the smoke level is <750, bukhur will fall, and when the smoke level is >750, the bukhur will not fall, and the servo motor will remain closed even after 3 minutes. The automatic bukhur dispenser is controlled by an Android smartphone, providing an easy-to-use control and monitoring system. Thus, the device not only enhances user comfort but also ensures that the bukhur aroma is distributed optimally and regularly.

**Keywords** – Bukhur Dispenser; ESP8266; MQ-2; Servo Motor

---

### 1. PENDAHULUAN

Kata "bukhur" berasal dari bahasa Arab yang berarti "potongan kecil kayu wangi" atau "campuran bahan-bahan alami tradisional", sedangkan "oudh" mengacu pada kayu yang telah direndam dalam minyak wangi dan dipadukan dengan bahan-bahan alami lainnya (seperti kayu wangi). minyak atsiri, damar, ambergris, musk, dan kayu cendana). Bukhur merupakan perpaduan dari banyak tanaman atau tanaman tradisional yang terkenal dengan kualitas aromatikannya,

termasuk namun tidak terbatas pada gaharu, kayu cendana, dan minyak unik. Pembakaran bukhur menyisakan aroma harum yang memanjakan indera. Bukhur digunakan dengan cara dibakar di atas arang atau Mabkhara, sejenis dupa tradisional. Asap yang tercipta akan mengharumkan area dan sekitarnya dengan aroma yang khas[1].

Salah satu wewangian yang dimanfaatkan dalam pertemuan doa adalah bukhur. Majelis shalawat Hubbul Mustofa Kota Tegal merupakan salah satu contoh majelis salat yang berfungsi sebagai tempat berkumpul atau kegiatan majelis rutin untuk bersama-sama beribadah dan mengagungkan Nabi Muhammad SAW. Biasanya hadroh dimainkan saat rombongan sholawat ini membacakan maulid Ad-Diba'i. Syair- syair doa yang dilantunkan selama proses perakitan, mengungkapkan rasa cinta dan bakti kepada Nabi Muhammad SAW. Saat melantunkan doa, rasa syukur para anggota majelis juga mempengaruhi betapa khidmatnya mereka[2].

Mengenai alat penabur bukhur, terdapat beberapa temuan penelitian sebelumnya, antara lain sebagai berikut: Menurut penelitian yang dimuat dalam jurnal penelitian "Perancangan Alat Pakan Otomatis dan Monitoring Pakan Ikan Gurami Berbasis NodeMCU ESP8266 v3" oleh Anja Alfa Beet., dkk. (2022), pakan mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan ikan dan dapat mengubah panjang, berat, atau volume ikan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem dispenser makanan ikan yang dapat diakses melalui smartphone dan aplikasi blynk. Alat tersebut akan mengeluarkan makanan secara otomatis pada jangka waktu yang telah ditentukan. Berat tepung ikan dalam wadah pakan ditentukan oleh sensor sel beban, sehingga memungkinkan pemantauan secara real-time[3].

Dalam studi "Desain dan Implementasi Sistem Pemberian Makan Ikan Otomatis Berbasis IoT" yang diterbitkan dalam jurnal akademik oleh Sari., dkk. Pengontrol utama untuk sistem pemberian pakan ikan otomatis adalah papan Arduino. Selain itu, aplikasi, sensor, dan buzzer juga digunakan. Hasil dari penelitian ini meliputi pengumpanan ikan otomatis yang menggunakan aplikasi untuk menjadwalkan dan menyesuaikan dosis, serta sistem peringatan yang menggunakan sensor dan buzzer untuk melacak jumlah makanan yang masih ada di wadah pakan. Buzzer akan berbunyi terus menerus untuk mengingatkan Anda jika sisa pakan kurang dari jumlah yang telah ditentukan[4].

Pada Komponen yang digunakan dalam penelitian Sony Sumaryo., dkk. (2019) dalam jurnal penelitiannya yang berjudul "Perancangan dan Implementasi Sistem Pemantauan dan Pemberian Makan Kucing Otomatis Berbasis Android" untuk menunjukkan kapan makanan perlu diberikan. Selain itu penelitian ini memiliki sistem database yang dapat mengetahui pakan yang telah diberikan. Tidak hanya itu, sistem juga menyertakan notifikasi kapan feed telah diberikan, sehingga pengguna tidak perlu mengakses halaman web untuk mengetahui apakah feed telah diberikan atau belum[5].

Menurut penelitian Saragih (2016) yang dimuat dalam publikasi penelitiannya dengan judul "Design for Remote Monitoring and Scheduling of Automatic Fish Feeding Equipment", ia menciptakan sebuah pengumpanan ikan otomatis yang dapat digunakan pada kolam untuk pembenihan ikan yaitu Arduino -berdasarkan. Gadget yang merupakan pengumpanan ikan otomatis bagi pemilik kolam ikan ini dapat membantu mempermudah penyelesaian pekerjaan manusia 5 secara otomatis. Jika persediaan makanan ikan menipis, gadget ini bahkan akan memperingatkan pemiliknya dengan sinyal atau suara[6]. Pada penerapan penelitian ini.

Sistem monitoring pengering sepatu ini menggunakan arsitektur jaringan Wireless dan menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai alat yang digunakan. Hasil dari penelitian ini yaitu sistem monitoring pengering sepatu ini mampu berfungsi dengan baik sesuai dengan apa yang diharapkan, alat ini mampu memonitoring cahaya, suhu serta kelembaban pada sepatu secara real time, termasuk dapat memberikan aksi berupa notifikasi melalui media sosial berupa Telegram[6].

Berdasarkan penelitian yang dimuat dalam jurnal penelitiannya, "Perancangan dan Konstruksi Alat Pakan Ikan Otomatis di Kolam Pembenihan Ikan Berbasis Arduino, Setiawan (2017) mengatakan bahwa alat pemberi pakan ikan pada hakikatnya telah membantu para peternak dalam mengatasi permasalahan pakan. dapat dilakukan oleh alat secara otomatis. Kemampuan untuk memantau kerusakan, ketersediaan pakan, dan penjadwalan yang semuanya perlu dilakukan

langsung pada alat masih terbatas pada alat ini. Modul Wi-Fi NodeMCU ESP8266 pada perangkat dan Arduino diintegrasikan menggunakan aplikasi smartphone Android yang digunakan dalam perancangan. Web server berperan sebagai perantara dalam proses transmisi data antara aplikasi Smartphone Android dengan perangkat[7].

Penelitian “Rancang Bangun Alat Penebar Pakan Lele Otomatis di Kolam” yang dilakukan oleh Arifianto (2016) mengklaim telah menciptakan alat penebar pakan lele otomatis dengan menggunakan LCD, motor DC, RTC, dan komponen lainnya. Sistem kontrol yang dibangun di sekitar mikrokontroler ATMEGA 16 memberikan dukungan lebih lanjut untuk alat ini. Investigasi ini menggunakan metodologi eksperimental. Salah satu keterbatasan penelitian ini adalah hanya menawarkan makanan ikan pada waktu yang ditentukan[8].

Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 merupakan alat yang sangat menarik untuk diteliti atau dicoba digunakan, menurut penelitian Afif Dewantoro (2022) yang berjudul “Perancangan dan Konstruksi Sistem Pengendalian Pakan Ikan Lele Menggunakan NodeMCU ESP8266 Berbasis Internet of Things (IoT).” Hal ini bertujuan agar alat ini lebih efisien sehingga tidak memerlukan bantuan manusia saat memberi makan ikan lele. Seorang pekerja diperlukan untuk memuat pakan dalam hal ini pelet ke dalam wadah pakan yang telah ditentukan sesuai dengan sistem kerja yang digunakan dalam perancangan alat mekanis ini. Mereka akan mendapat peringatan jika pakan ikannya habis[9].

Helda Yenni (2016) melakukan penelitian dengan judul “Alat Pemberian Pakan Otomatis pada Kolam Pembudidaya”. Berdasarkan penelitian, pengujian dilakukan menggunakan pendekatan Black box, yang mencoba memastikan status kerja setiap komponen dan mengukur kuantitas dan waktu pemberian makanan ikan ke seluruh kolam. Pembuatan sistem pemberian pakan ikan otomatis yang dapat mengukur berat makanan yang dibuang merupakan tahap pengembangan selanjutnya[10].

Menurut penelitian Amar Alfiyan Syam tahun (2021), “Desain Pakan Otomatis untuk Peternakan Ayam”, tujuan dari penelitian tersebut adalah untuk membuat desain alat pemberi pakan otomatis yang akan beroperasi sesuai jadwal yang telah ditentukan untuk peternakan ayam. Pengujian dilakukan terhadap miniatur dan penelitian dilakukan di perpustakaan penelitian. Untuk mengontrol dan menyimpan waktu, pengontrol Arduino Uno dihubungkan ke RTC. Selanjutnya Arduino dihubungkan dengan driver motor DC yang mengontrol pengoperasian motor DC sebagai alat pemberi makan. Terakhir, Arduino dihubungkan ke relai saluran tunggal, yang mengontrol pompa air DC[11].

Dalam majelis sholawat Hubbul Mustofa sendiri dilaksanakan setiap malam Jum’at dan ada beberapa rangkaian kegiatan yang dilakukan adalah sebelum dimulai mempersiapkan bukhur untuk wewangian. Kemudian, bertawasul terlebih dahulu kepada pengarang maulid Ad-Diba’I. Lalu, mulai pembacaan maulid Ad-Diba’i dan ketika pembacaan maulid diselingi dengan sholawat dan diiringi hadroh dan ketika selesai pembacaan maulid maka dilanjutkan doa setelah itu maka ada ceramah dari Ustad Imam Subekhi (Pembina Madrasah Hidayatut Tulabah).

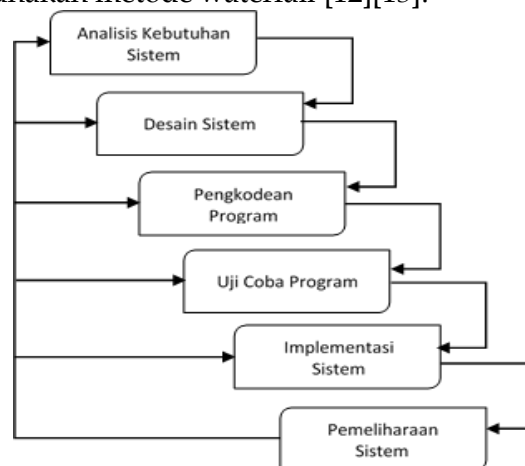
Penggunaan bukhur dalam majelis sholawat juga bisa menjadi bagian dari tradisi dan budaya lokal atau suku tertentu Beberapa kelompok 2 masyarakat atau budaya Islam mungkin memiliki tradisi tertentu terkait dengan penggunaan bukhur dalam kegiatan keagamaan, majelis sholawat berlangsung selama 3 jam, bukhur akan muncul setiap 5 menit sekali. Karena bukhur dalam majelis sholawat dianggap sebagai cara untuk menghormati dan merayakan kehadiran Nabi Muhammad SAW. Aroma yang harum dianggap sebagai penghormatan terhadap keberkahan dan kesucian beliau. Ketika menggunakan pengharum ruangan yang lain bisa jadi mengandung alkohol dan biasa digunakan ketika kegiatan sosial, pertemuan, atau acara rekreasi. Penggunaan bukhur pada majelis sholawat digunakan.

Peralatan yang dipakai masih sederhana sehingga harus dilakukan dengan manual dan mengganggu kekhusyukan dalam jalannya pembacaan sholawat, sehingga perlu adanya alat yang mendukung untuk menaburkan bukhur secara otomatis, salah satunya caranya yaitu dengan menggunakan motor servo dapat diprogram untuk berbagai gerakan dan posisi, memberikan fleksibilitas dalam mengatur pola pelepasan bukhur ini dapat disesuaikan dengan ritme atau pola

tertentu yang diinginkan dalam majelis sholawat dan juga menggunakan sensor asap untuk mendeteksi keberadaan asap atau gas tertentu yang muncul selama penggunaan bukhur. Ini dapat membantu mengidentifikasi masalah potensial atau risiko kebakaran. Hal ini menjadi dasar bagi peneliti untuk melakukan penelitian dengan tema “Rancang Bangun Alat Penabur Bukhur Otomatis Menggunakan ESP8266 Berbasis Internet of Things (IoT).”

## 2. METODE PENELITIAN

Dalam melakukan penelitian ada metode yang digunakan, adapun metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode waterfall [12][13].



Gambar 1. Alur Prosedur Penelitian

### 2.1. Metode Penelitian

#### a. Analisis Kebutuhan Sistem

Langkah awal dalam melakukan penelitian ini yaitu dengan mengumpulkan data, lalu membaca jurnal yang ada. Nantinya akan dikembangkan perancangan alat pengering sepatu menggunakan arduino uno.

#### b. Desain Sistem

Data Desain Sistem, pada tahap ini dilakukan sebuah rancangan sistem yang akan dihasilkan yang berkaitan dengan diagram blok sistem, cara kerja (flowchart) sistem, serta melakukan rancangan interface atau tampilan antarmuka sistem.

#### c. Pengkodean Program

Pengkodean Program, pada tahap ini dilakukan proses perancangan kode program yang berisi intruksi-intruksi perintah yang akan dijalankan oleh sistem yang telah dibuat, serta aplikasi kompilasi yang digunakan adalah aplikasi Arduino IDE.

#### d. Uji Coba Program

Uji Coba Program, pada tahap ini dilakukan suatu proses pengujian sistem yang telah dibuat dan telah dilakukan pengkodean program dengan tujuan untuk menguji semua sensor dan aktuator yang terkait dapat bekerja sesuai dengan fungsinya.

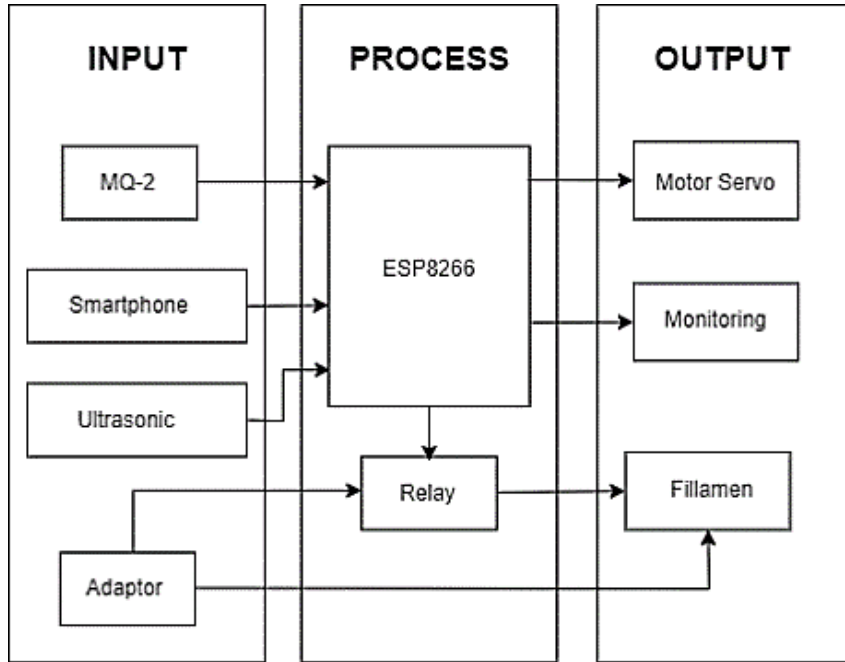
#### e. Implementasi Sistem

Implementasi Sistem, pada tahap ini dilakukan suatu proses pengujian sistem secara langsung pada alat penabur bukhur otomatis, dan selanjutnya dilakukan proses implementasi sistem jika semua tahap pengujian telah selesai dilakukan dan tidak terdapat permasalahan pada sistem tersebut.

#### f. Pemeliharaan Sistem

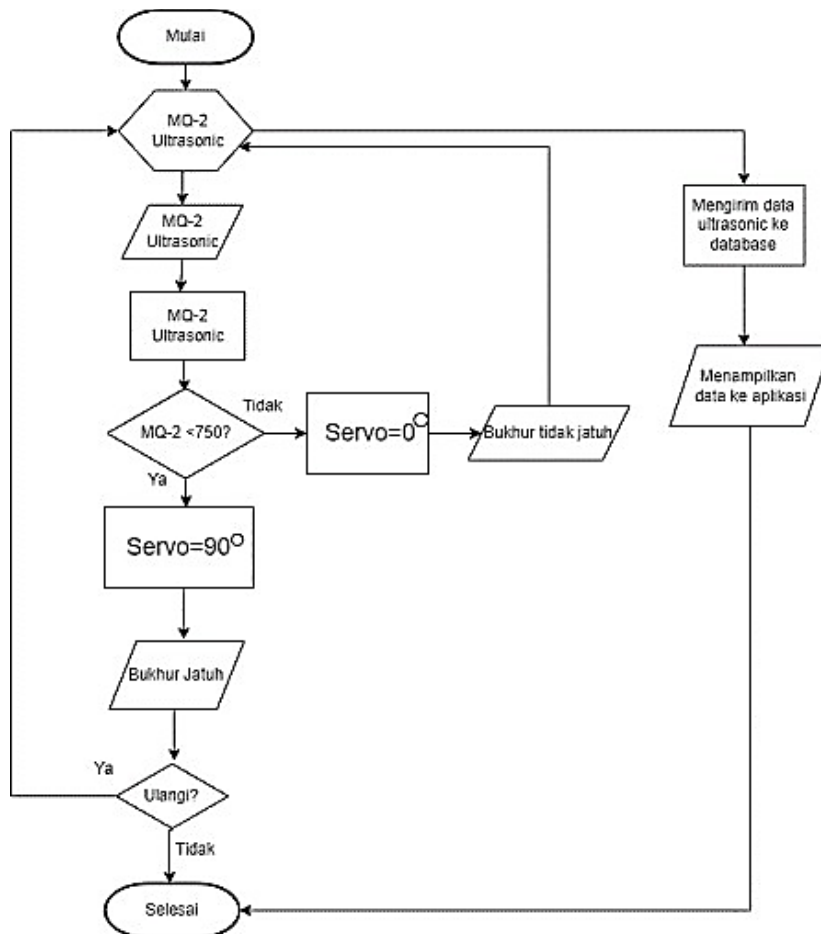
Pemeliharaan Sistem, pada tahap ini dilakukan proses pemeliharaan seluruh aspek yang berkaitan dengan sistem tersebut, baik sensor, aktuator maupun aspek lainnya yang mendukung kinerja dari sistem tersebut, hal ini diperlukan untuk menjamin setiap fungsi dari alat ini dapat berjalan sebagai mana mestinya.

### 2.2. Diagram Blok



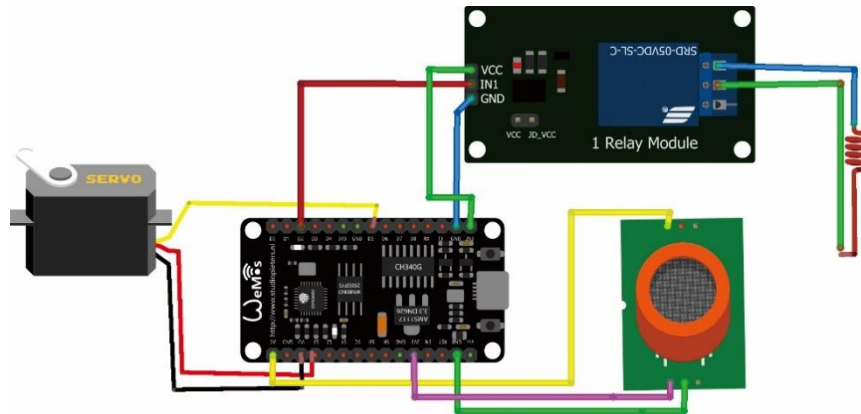
Gambar 2. Diagram Blok Sistem Penabur Bukhur

### 2.3. Flowchart



Gambar 3. Flowchart Sistem Penabur Bukhur

#### 2.4. Skematik Diagram



Gambar 4. Skematik Rangkaian Sistem Penabur Bukhur

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Hasil Perancangan Sistem

Hasil perancangan ini akan dibahas mengenai bagaimana sistem bekerja mulai dari tahap awal pemberian input yaitu berupa pergerakan deteksi asap dari sensor asap. Pada tahap awal ini sistem alat akan diberikan daya yang berasal dari relay dan adaptor. Alat ini akan bekerja secara otomatis dan bisa di kontrol jarak jauh dengan smartphone yang sudah terpasang aplikasi penabur bukhur melalui internet, input pergerakan di dalam alat diproses oleh ESP8266 sebagai microcontroller dan akan menghasilkan pergerakan motor servo.

#### 3.2. Hasil Perakitan Sistem

Proses yang digunakan untuk menyelesaikan ide desain sistem yang dikembangkan sebelumnya dan memungkinkan sistem berfungsi sebagaimana dimaksud dikenal sebagai implementasi sistem. Langkah ini melibatkan penambahan sistem otomasi pada produk yang dibuat pada contoh ini sistem alat dapat menyalakan alat pengering sepatu dari jarak jauh menggunakan aplikasi smartphone android dan dapat mengeringkan sepatu secara otomatis dengan memperhatikan suhu dan kelembaban yang ditampilkan pada LCD.



Gambar 5. Alat Penabur Bukhur



Gambar 6. Instalasi Rangkaian Bagian Dalam

### 3.3. Hasil Pengujian

Pengujian alat dalam penelitian ini dilaksanakan oleh pihak user atau pengguna, sedangkan untuk metode pengujian yang digunakan adalah dengan pengujian metode usability testing yang dilakukan pada alat penabur bukhur.

Tabel 1. Hasil Pengujian Alat Penabur Bukhur

Uji Coba	Rata-rata Bukhur (gr)	Rata-rata waktu Bukhur berasap (menit)	Konsentrasi Asap (ppm)	Keterangan
Ke-1	1,3	5	770	Bukhur tidak keluar, karena ada masih asap
Ke-2	1	4	762	Bukhur tidak keluar, karena ada masih asap
Ke-3	0,8	3	749	Bukhur jatuh
Ke-4	0,7	3	737	Bukhur jatuh

## 4. KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan dari hasil perancangan alat penabur bukhur ini adalah sebagai berikut:

- 1) Telah dibuat implementasi rancangan alat penabur bukhur otomatis dengan ukuran tinggi 42 cm dan diameter 16 cm.
- 2) Rancangan alat penabur bukhur otomatis ini dapat di kendalikan oleh smartphone android.
- 3) Pada rancangan alat penabur bukhur otomatis ini dapat menampilkan data asap di android sebagai monitoring.
- 4) Microcontroller ESP8266 ini berfungsi dengan baik dan mudah untuk diakses.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. MA and A. N. I. AL, "Dalam Pandangan Hadis Skripsi Fakultas Ushuluddin Adab Dan Humaniora Dalam Pandangan Hadis," UIN Sultan Syarif Karim Riau, 2023.
- [2] J. Fazira, "Kontekstualisasi Membakar Bukhur Pada Bakar Kemenyan Perspektif Hadits," Fakultas Ushuluddin Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau P. 95, 2022.

- [3] F. Baskoro, I. G. P. Asto, And N. Kholis, "Rancang Bangun Alat Pemberi Makan Otomatis Dan Monitoring Pakan Ikan Gurami Berbasis Nodemcu ESP8266 V3," *J. Tek. Elektro*, Vol. 11, No. 2, Pp. 218-226, 2022.
- [4] R. Fernanda And T. Wellem, "Perancangan Dan Implementasi Sistem Pemberi Pakan," *J. Tek. Inform. Dan Sist. Inf.*, Vol. 9, No. 2, Pp. 1261- 1274, 2022.
- [5] R. Devitasari And K. P. Kartika, "Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Kucing Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Nodemcu Berbasis Internet Of Thing (Iot)," *Antivirus J. Ilm. Tek. Inform.*, Vol. 14, No. 2, Pp. 152-164, 2020, Doi: 10.35457/Antivirus.V14i2.1234.
- [6] Y. Setiawan, "Rancang Bangun Pemantauan Dan Penjadwalan Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Secara Jarak Jauh. Skripsi. Institut Bisnis Dan Informatika Stikom: Surabaya," *Fakultas Teknologi Dan Informatika Institut Bisnis Dan Informatika Stikom Surabaya*, Vol. 6, Pp. 5- 9, 2017.
- [7] A. E-Journal And J. T. Elektro, "Rancang Bangun Perangkat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Pada Kolam Pembenihan Ikan Berbasis Arduino," *Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Maritim Raja Ali Haji Tanjung Pinang*, Vol. 1, No. 3, Pp. 10-15, 2016.
- [8] D. D. Memenuhi, J. Teknik, E. Fakultas, And U. Semarang, "' Rancang Bangun Alat Penebar Pakan Ikan Lele Otomatis Pada Kolam , Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Semarang "Vol. 4, No. 1, 2023, Doi: 10.33365/Jtst.V4i1.2209.
- [9] A. Dewantoro, "Rancang Bangun Sistem Kontrol Pakan Ikan Lele Menggunakan Nodemcu ESP8266 Berbasis Internet Of Things ( Iot )" *Jurusan Teknik Elektro, Universitas Lampung* Vol. 16, No.2, Mei 2022.
- [10] H. Yenni, P. Studi, T. Informatika, And P. Ikan, "Perangkat Pemberi Pakan Otomatis Pada Kolam Budidaya," *Program Studi Teknik Informatika, STMIK Amik Riau,Pekanbaru* Vol. 11, No. 2, Pp. 772-782, 2021.
- [11] A. A. Syam, J. Tangkelangi, And R. A. Duyo, "Rancang Bangun Sistem Pakan Otomatis Untuk Peternakan Ayam," *Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Makassar* Vol. 13, Pp. 30-34, 2021.
- [12] L. Khakim, A. H. Sulasmoro, and I. Afriliana, "Alat Peringatan Volume Septic Tank dan Netralisasi Kadar Sewer Gas Berbasis Mikrokontroler dan Teknologi Panel Surya," *Komputika J. Sist. Komput.*, vol. 12, no. 148, pp. 35-42, 2023, doi: 10.34010/komputika.v12i1.7538.
- [13] L. Khakim, I. Afriliana, N. Nurohim, and A. Rakhman, "Alat Proteksi Kebocoran Gas LPG Rumah Tangga Berbasis Mikrokontroler," *Komputika J. Sist. Komput.*, vol. 11, no. 1, pp. 40-47, 2022, doi: 10.34010/komputika.v11i1.4977