

## Design and Implementation of an Automatic Onion Slicer Based on ESP32 Microcontroller with Internet of Things Monitoring

Gaby Gabrielyn Tappangrara<sup>1\*</sup>, Nur Samsam S<sup>2</sup>, Muslimin<sup>3</sup>, Sukriyah Buwardah<sup>4</sup>  
<sup>1,2,3,4</sup>Politeknik ATI Makassar  
22osp640@atim.ac.id\*

### Abstract

*The fried shallot business has significant market potential; however, production processes that still rely on manual labor can lead to inefficiency, inconsistency, and suboptimal production results. To address these issues, this study aims to design and develop an automatic onion slicing machine based on a microcontroller and the Internet of Things (IoT) to improve efficiency and monitor the fried shallot production process. The device is equipped with a microcontroller that controls the onion slicing mechanism in real time via a web- or mobile-based application. The results of this research are expected to help fried shallot entrepreneurs increase productivity, reduce human error, and accelerate the production process. Furthermore, this tool is expected to contribute to the development of a more modern and efficient fried shallot business.*

**Keyword:** Automatic Onion Slicer, ESP32, IoT, Production Automation, Remote Monitoring.

### Abstrak

Usaha bawang goreng memiliki potensi pasar yang besar, namun proses produksi yang masih mengandalkan tenaga manual dapat menyebabkan ketidakefisienan, ketidakteraturan, serta kurang optimalnya hasil produksi. Untuk mengatasi masalah tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun alat pengiris bawang otomatis yang berbasis mikrokontroler dan *Internet of Things* guna meningkatkan efisiensi serta memonitoring proses produksi bawang goreng. Alat ini dilengkapi dengan mikrokontroler yang mengatur pengoperasian mesin pemotong bawang secara *real-time* melalui aplikasi berbasis web atau *mobile*. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat membantu pelaku usaha bawang goreng dalam meningkatkan produktivitas, mengurangi kesalahan manusia, dan mempercepat proses produksi. Selain itu, alat ini diharapkan dapat berkontribusi pada pengembangan usaha bawang goreng yang lebih *modern* dan *efisien*.

**Kata kunci:** Pengiris Bawang Otomatis ESP32, IoT, Otomatisasi Produksi, Monitoring Jarak Jauh.

### 1. Pendahuluan

Usaha bawang goreng merupakan salah satu usaha yang memiliki prospek kerja yang baik di Indonesia. Bawang goreng banyak diminati karena rasanya yang lezat dan dapat dijadikan pelengkap berbagai jenis makanan. Namun, meskipun permintaan akan bawang goreng cukup tinggi, banyak pelaku usaha yang masih menghadapi berbagai kendala dalam proses produksinya, terutama dalam hal efisiensi kualitas produk. [1]

Proses pengirisan bawang yang masih dilakukan secara manual seringkali menimbulkan beberapa masalah, waktu produksi yang lama, serta ketidakseimbangan dalam jumlah produksi. Selain itu, ketergantungan pada tenaga kerja manusia juga meningkatkan potensi kesalahan dan berkurangnya konsistensi dalam produksi. Hal ini berdampak langsung pada kualitas bawang goreng yang dihasilkan dan pada kapasitas produksi yang terbatas. Oleh karena itu, diperlukan sebuah solusi yang dapat meningkatkan efisiensi dan kualitas dalam proses produksi bawang goreng. Salah satu teknologi yang dapat diterapkan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah penggunaan mikrokontroler dan *internet of Things* (IoT). Mikrokontroler memungkinkan Usaha bawang goreng merupakan salah satu usaha yang memiliki prospek kerja yang baik di Indonesia. Bawang goreng banyak diminati karena rasanya yang lezat dan dapat dijadikan pelengkap berbagai jenis makanan. Namun, meskipun

permintaan akan bawang goreng cukup

tinggi, banyak pelaku usaha yang masih menghadapi berbagai kendala dalam proses produksinya, terutama dalam hal efisiensi kualitas produk. [1]

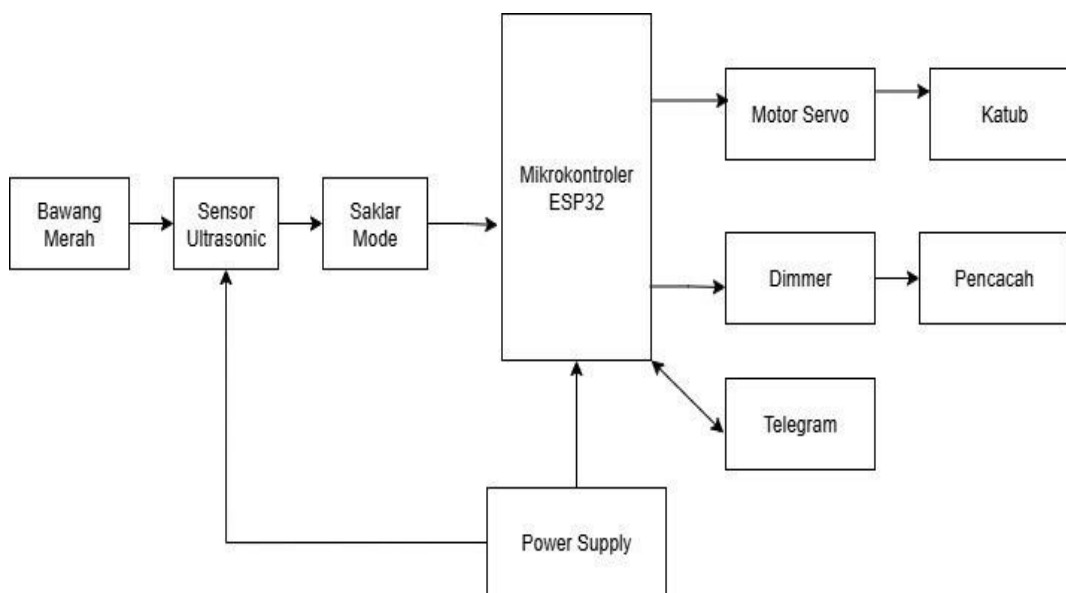
Proses pengirisan bawang yang masih dilakukan secara manual seringkali menimbulkan beberapa masalah, waktu produksi yang lama, serta ketidakseimbangan dalam jumlah produksi. Selain itu, ketergantungan pada tenaga kerja manusia juga meningkatkan potensi kesalahan dan berkurangnya konsistensi dalam produksi. [2] Hal ini berdampak langsung pada kualitas bawang goreng yang dihasilkan dan pada kapasitas produksi yang terbatas. Oleh karena itu, diperlukan sebuah solusi yang dapat meningkatkan efisiensi dan kualitas dalam proses produksi bawang goreng. Salah satu teknologi yang dapat diterapkan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah penggunaan mikrokontroler dan *internet of Things* (IoT). Mikrokontroler memungkinkan pembuatan alat otomatis yang dapat menggantikan sebagian besar proses manual dalam pengirisan bawang. Dengan pengendalian yang presisi dan pengoperasian yang lebih cepat, alat ini dapat meningkatkan produktivitas serta kualitas irisan bawang. [3]

Sementara itu, IoT dapat digunakan untuk memonitor dan mengontrol kondisi produksi secara nyata melalui web atau mobile. Dengan sistem ini, pemilik usaha dapat memperoleh data terkait status mesin, dan informasi lainnya dapat digunakan untuk mengoptimalkan proses produksi. Melihat potensi yang ada, maka penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah alat pengiris bawang otomatis berbasis mikrokontroler dan IoT. Diharapkan dengan adanya alat ini, pelaku usaha bawang goreng dapat meningkatkan efisiensi produksi, mengurangi ketergantungan pada tenaga kerja manual, dan memperoleh hasil yang lebih konsisten serta berkualitas tinggi. Selain itu, sistem IoT akan memberikan kemudahan bagi pemilik usaha untuk memonitor proses produksi secara jarak jauh dan membuat keputusan yang lebih cepat dan akurat dalam menjalankan usahanya. [4]

## 2. Metode Penelitian

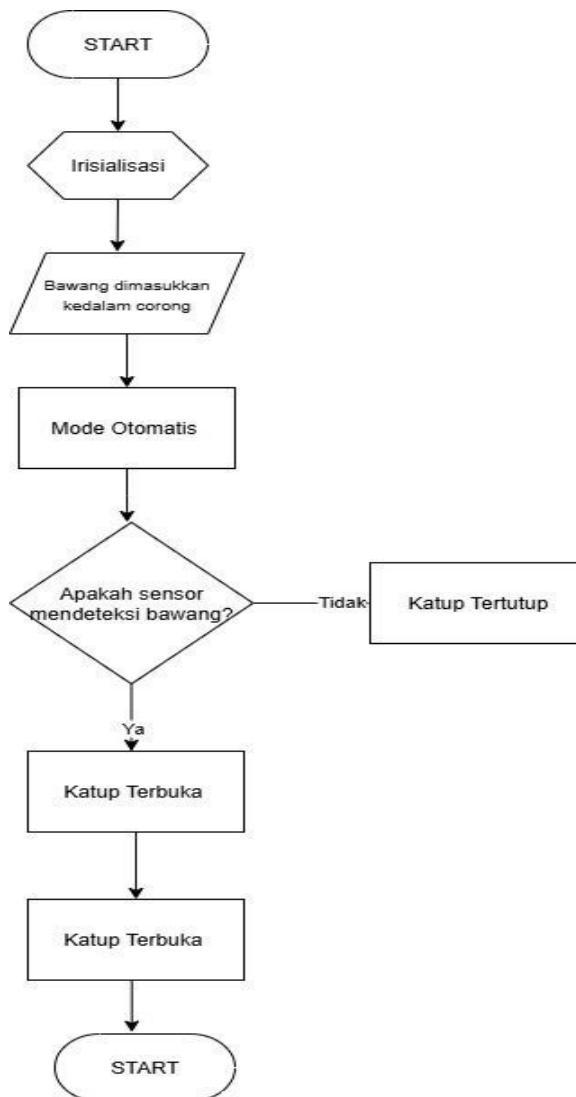
Penelitian ini dilaksanakan pada 21 Mei 2025 adapun untuk tempat penelitian di lakukan pada Kab. Enrekang dan Politeknik ATI Makassar.

Dalam proses membuat alat Perancangan dan implementasi Perancangan dan Implementasi Pengiris Bawang Otomatis Berbasis Mikrokontroler ESP32 Dengan Pemantauan Internet Of Things. Dibuat blok diagram untuk melihat secara keseluruhan sistem yang dibangun dan dihubungkan antar sistem tersebut.



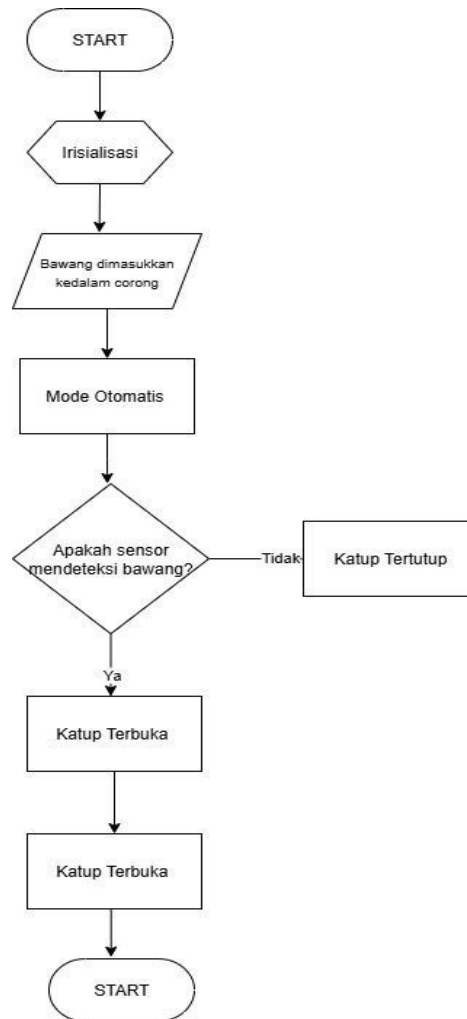
Gambar 1. Blok Diagram

Pada gambar diatas, merupakan Perancangan alat ini memiliki dua mode pengoperasian. Mode pertama adalah mode otomatis, di mana ketika sensor tidak lagi mendeteksi keberadaan bawang di dalam corong, katup akan terbuka secara otomatis sehingga corong dapat terisi kembali. Setelah bawang mencapai batas maksimal pengisian, katup akan menutup secara otomatis. Mode kedua adalah mode manual, yang dikendalikan melalui aplikasi Telegram. Pada mode ini, ketika bawang di dalam corong habis, ESP32 akan mengirim perintah untuk membuka katup. Selanjutnya, setelah corong terisi hingga batas maksimal, ESP32 akan mengirim perintah untuk menutup katup. komponen lainnya. Tegangan yang dihasilkan dari konversi ini dimanfaatkan untuk menghidupkan ESP32, LCD, sensor Pzem004T, serta untuk mengendalikan modul relay, Rice Cooker dan lampu.



Gambar 2. Flowchart otomatis

Flowchart sistem kerja adalah bagan alur yang digunakan untuk menjelaskan urutan proses atau langkah-langkah dalam suatu sistem kerja secara visual. Berikut adalah Flowchart dari alat pengiris bawang otomatis berbasis mikrokontroler dan IoT yang memiliki dua mode yaitu mode otomatis dan mode manual.



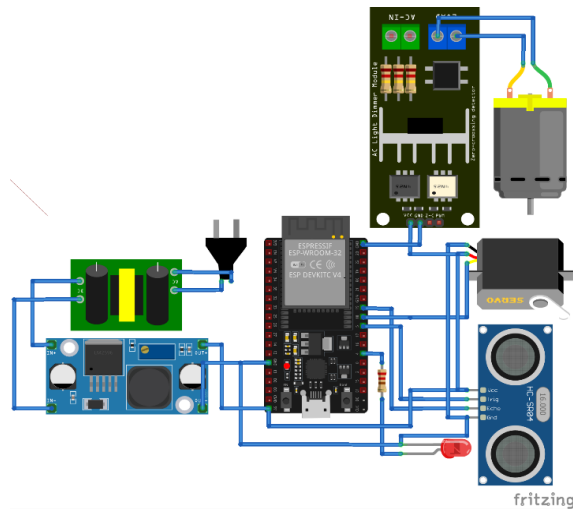
Gambar 3. Flowchart manual

Prinsip kerja *flowchart* mode manual ketika sensor mendeteksi keberadaan bawang maka telegram akan mengirim pesan stok tersedia segera buka katup, maka pengguna akan memberikan respon agar katup terbuka sehingga alat akan mulai mengiris bawang. Kemudian ketika sensor tidak mendeteksi keberadaan bawang maka telegram kembali mengirim pesan stop habis segera tutup katup, maka pengguna akan memberikan respon agar katup tertutup.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Hasil Penelitian

Pada wiring diagram dibuat melalui aplikasi *Fritzing* yang memungkinkan perancangan alat pengiris bawang otomatis berbasis Mikrokontroler dan IoT, skema skematik berperan sebagai representasi visual yang mendetail. Skema ini memetakan komponen dan konektivitasnya, sehingga memudahkan identifikasi kesalahan desain dan memastikan akurasi perakitan.



Gambar 4 Wiring Diagram

### 3.2. Pengujian

Pengujian ini dilakukan untuk menghitung jumlah waktu yang diperlukan untuk menghabiskan bawang sebanyak 100–1000-gram dan dilakukan sebanyak 10 kali percobaan.

Tabel 4.1 pengujian waktu

No	Kuantitas Bawang (gram)	Waktu(detik)
1	100	30
2	200	64
3	300	93
4	400	125
5	500	151
6	600	180
7	700	212
8	800	240
9	900	275
10	1000	307

Pada tabel 4.1 diatas menghitung berapa lama waktu yang dibutuhkan selama pengirisan berlangsung menggunakan *stopwatch*. Hasil dari percobaan diatas menunjukkan waktu yang diperlukan saat melakukan pengirisan memiliki rata-rata jarak waktu 30 detik dimana semakin banyak bawang yang diiris maka semakin lama juga pengirisan bawang selesai.

Tabel 4.2 pengujian kecepatan motor

No	Kuantitas Bawang (gram)	Kecepatan Motor(RPM)
1	100	1,380
2	200	1,372
3	300	1,363
4	400	1,351
5	500	1,342
6	600	1,333
7	700	1,325
8	800	1,311
9	900	1,298
10	1000	1,284

Dari hasil penelitian ini dilakukan pengukuran menggunakan *tachometer* dengan mengukur kecepatan motor yang dihasilkan dimana memiliki selisi kecepatan yang tidak terlalu jauh karena semakin banyak bawang yang diiris maka semakin berkurang juga kecepatannya.

Tabel 4.3 Pengujian konsumsi daya listrik

No	Kuantitas Bawang(gram)	Tegangan	Ampere	Daya(W)
1	100	216	0,09	19,44
2	200	217	0,10	21,7
3	300	215	0,09	19,35
4	400	217	0,09	21,7
5	500	217	0,10	19,35
6	600	216	0,10	21,6
7	700	215	0,10	21,5
8	800	216	0,09	19,44
9	900	216	0,09	19,44
10	1000	215	0,10	21,5

Pada penelitian ini dilakukan pengukuran jumlah daya listrik yang dibutuhkan oleh keseluruhan komponen yang ada di alat ini dengan menggunakan rumus  $P= V \times I$  dengan menggunakan alat ukur Voltmeter dan Ampermeter.

Tabel 4.4 Pengujian respon dan penerimaan informasi

No	Pesan	Respon	Detik	Kesesuaian
1.	Stok habis, segera tutup katup	Tutup Katup	2,81	Sesuai
2.	Stok tersedia, Segera buka katup	Buka Katup	5,71	Sesuai

Pada pengujian ini difokuskan ke respon dari mikrokontroler yang mengirim pesan ke telegram ketika sensor sudah tidak mendeteksi bawang maka telegram akan mengirim pesan untuk segera menutup katup maka pengguna akan mengirimkan respon tutup katup dan rata-rata waktu yang dibutuhkan yaitu sekitar 2 detik. Kemudian ketika sensor mendeteksi adanya bawang merah maka telegram kembali mengirim pesan untuk segera membuka katup lalu pengguna akan mengirimkan kembali respon buka katup dan rata-rata waktu yang dibutuhkan yaitu 5 detik. Dari dua kali percobaan diperoleh 100% kesesuaian respon buka dan tutup katup.

Tabel 4.5 Pengujian Kualitas Irisan

No	Kuantitas (gram)	Ukuran Potongan (mm)	Konsistensi Irisan
1	100	2,1	Tipis
2	200	2,0	Tipis
3	300	2,1	Tipis
4	400	2,2	Sedang
5	500	2,3	Sedang
6	600	2,1	Tipis
7	700	2,2	Sedang
8	800	2,1	Tipis
9	900	2,2	Sedang
10	1000	2,3	Sedang

Pada pengujian ini dapat dilihat bahwa hasil dari alat memiliki konsistensi irisan yang sesuai dan memiliki rata-rata ukuran potongan yang sudah sesuai dari yang diinginkan. Kriteria ukuran yang ada dibawah berdasarkan jurnal dari [5]

Tabel 4.6 Pengujian perbandingan waktu pengirisan bawang secara manual

No	Kuantitas (gram)	Waktu(detik) Manual	Waktu(detik) Otomatis	Selisi Waktu
1	100	120	30	90
2	200	245	64	181
3	300	369	93	276
4	400	470	125	345
5	500	587	151	436
6	600	695	180	515
7	700	820	212	608
8	800	950	240	710
9	900	1060	275	785
10	1000	1175	307	868
Rata-rata				481,4

Pada pengujian ini dapat dilihat bahwa waktu yang digunakan untuk mengiris bawang secara manual memerlukan waktu yang lebih lama daripada menggunakan alat otomatis. Selisi waktu yang dibutuhkan untuk mengiris bawang secara manual dengan otomatis yaitu 481,4 detik. Hal ini menunjukkan bahwa alat pengiris bawang dapat bermanfaat untuk meningkatkan efisiensi.

Tabel 4.7 Pengujian estimasi biaya penggunaan listrik.

NO	Kuantitas (gram)	Daya (watt)	Waktu(detik)	Energi (kWh)	Biaya (Rp)
1	100	19,44	30	0,000162	0,23
2	200	21,47	64	0,000382	0,55
3	300	19,37	93	0,000500	0,72
4	400	19,35	125	0,000672	0,97
5	500	19,75	151	0,000828	1,20
6	600	21,35	180	0,001068	1,54
7	700	21,15	212	0,001245	1,80
8	800	19,44	240	0,001296	1,87
9	900	21,50	275	0,001642	2,27
10	1000	21,50	307	0,001833	2,65

Pada tabel 4.7 hasil pengujian pada kuantitas bawang 100-1000gram, daya listrik alat berkisar antara 19,35-21,50 watt dengan waktu operasi 30-307 detik. Perhitungan konsumsi energi menunjukkan bahwa setiap percobaan hanya membutuhkan listrik antara 0,000162-0,001833 kWh, sehingga total seluruh percobaan alat menghabiskan sekitar 0,00963 kWh. Dengan tarif listrik Rp. 1.444,70/kWh biaya total untuk 10 kali pengujian hanya sekitar Rp.14, menunjukkan bahwa alat ini memiliki konsumsi listrik yang sangat rendah dan efisien untuk proses pengirisan bawang dalam jumlah kecil hingga besar.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa alat pengiris bawang otomatis berbasis mikrokontroler ESP32 dengan pemantauan jarak jauh menggunakan IoT berhasil direalisasikan dan bekerja dengan baik. Sistem ini dapat dioperasikan dalam dua mode, yaitu otomatis dan manual, serta mampu merespon perintah pengguna melalui aplikasi Telegram secara cepat dan tepat. Hasil pengujian menunjukkan alat dapat mengiris bawang dari 100-gram hingga 1-kilogram dalam waktu yang efisien, dengan kecepatan motor yang stabil dan konsumsi daya listrik yang rendah. Ketebalan irisan yang dihasilkan juga relatif konsisten, sehingga alat ini layak digunakan oleh pelaku usaha bawang goreng untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas produksi. Keunggulan utama dari alat ini terletak pada kemampuan integrasi IoT yang memungkinkan pengguna untuk memantau dan mengontrol alat dari jarak jauh.

#### 5. Referensi

- [1] Iis Komariah, Anton Anton, Acep Rahmat, and Fiqra Muhamad Nazib, "Pemberdayaan Masyarakat Petani Bawang Merah melalui Pengolahan Bawang yang Tidak Terjual Menjadi Bawang Goreng," *PaKMas J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 4, no. 1, pp. 216–223, 2024, doi: 10.54259/pakmas.v4i1.2786.
- [2] M. G. Hernoko, S. Adi Wibowo, and N. Vendyansyah, "PENERAPAN IoT (Internet of Things) SMART PARKING SYSTEM DAN PENDETEKSI KEBAKARAN DENGAN FITUR MONITORING," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 5, no. 1, pp. 261–267, 2021, doi: 10.36040/jati.v5i1.3281.
- [3] W. R. Pratama, B. Yulianti, and A. Sugiharto, "Prototipe Smart Parking Modular Berbasis Internet of Things," *J. Teknol. Ind.*, vol. 11, no. 1, pp. 52–60, 2022, [Online]. Available: <https://journal.universitassuryadarma.ac.id/index.php/jti/article/view/954>
- [4] F. Susanto, N. K. Prasioni, and P. Darmawan, "Implementasi Internet of Things Dalam Kehidupan Sehari-Hari," *J. Imagine*, vol. 2, no. 1, pp. 35–40, 2022, doi: 10.35886/imagine.v2i1.329.
- [5] A. M. HUTASOIT, "Perancangan Mesin Peniris Minyak Bawang Goreng Kapasitas 100 Kg / Jam," 2024.