

Rancang Bangun Mesin Pemotong Kentang *Stick* dengan Sistem Pemasak dan Pemberian Rasa Otomatis Berbasis IoT

Aminah Cendrakasih¹, Irma Salamah^{*2}, Abdul Rakhman³

Program Studi Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Sriwijaya, Jalan Srijaya Negara, Bukit Lama, Kec. Ilir Barat I, Palembang, Indonesia 30137
e-mail: ¹cendrakasihaminah0@gmail.com, ²irma.salamah@yahoo.com, ³arahmanhamid.60@gmail.com

Submitted Date: July 18th, 2024
Revised Date: July 24th, 2024

Reviewed Date: July 19th, 2024
Accepted Date: July 27th, 2024

Abstract

Potatoes are one of the most popular snacks, especially in the food industry, where they are often processed into potato sticks. However, the production process for ready-to-eat potato sticks tends to be complex and requires significant time and labor. This research designs a potato stick cutting machine with an automatic cooking and seasoning system using Internet of Things (IoT) technology to simplify the production process. The machine is integrated with an IoT network and equipped with an Android application for system monitoring. Microcontrollers act as the main controller, managing machine operations based on instructions from the Android application and sensors on the machine. The result of this research is the development of an intelligent machine that can produce potato sticks with guaranteed quality and consistency according to user preferences. This machine also improves production efficiency by reducing the time and labor required, and it provides ease of monitoring and controlling the production process remotely through the Android application, thereby significantly contributing to the modern food industry.

Keywords: IoT; Potato Stick Cutter; Android Application; Automatic Cooker; automatic flavorer

Abstrak

Kentang merupakan salah satu cemilan populer yang banyak diminati, terutama dalam industri makanan, kentang sering diolah menjadi kentang *stick*. Namun, proses pembuatan kentang *stick* siap saji cenderung kompleks dan memerlukan waktu serta tenaga kerja yang signifikan. Penelitian ini merancang mesin pemotong kentang *stick* dengan sistem pemasak dan pemberian rasa otomatis menggunakan teknologi *Internet of Things* (IoT) untuk menyederhanakan proses produksi. Mesin terintegrasi dengan jaringan IoT dan dilengkapi dengan aplikasi android sebagai sistem monitoring pada sistem. Mikrokontroler berperan sebagai pengendali utama, mengatur operasi mesin berdasarkan instruksi dari aplikasi android dan sensor pada mesin. Hasil penelitian ini adalah pengembangan mesin cerdas yang dapat menghasilkan kentang *stick* dengan kualitas dan konsistensi yang terjamin sesuai dengan preferensi pengguna. Mesin ini juga mampu meningkatkan efisiensi produksi dengan mengurangi waktu dan tenaga yang dibutuhkan, serta memberikan kemudahan dalam pemantauan dan pengendalian proses produksi dari jarak jauh melalui aplikasi android, sehingga penelitian ini berkontribusi signifikan pada industri makanan modern.

Kata Kunci: IoT; Pemotong Kentang *Stick*; Aplikasi Android; Pemasak Otomatis; Pemberi Rasa Otomatis

1 Pendahuluan

Pada zaman ini, perkembangan sosial memiliki pengaruh besar terhadap berbagai aspek kehidupan, termasuk kecenderungan masyarakat

untuk mengonsumsi makanan siap saji seperti *stick* kentang (Alfino and Aswardi 2020). Kentang (*Solanum tuberosum* L) merupakan tanaman umbi yang kaya akan karbohidrat, menjadi alternatif



yang layak sebagai pengganti makanan pokok. Kentang menduduki posisi penting sebagai salah satu sumber pangan utama di dunia, setelah beras dan gandum dalam konsumsi global (International Potato Center 2013).

Sebagai tanaman umbi, kentang terkenal karena kandungan gizinya yang tinggi, melebihi biji-bijian dan umbi lain dalam rasio protein terhadap karbohidrat. Kentang juga mengandung berbagai asam amino yang seimbang, berkontribusi pada kesehatan manusia secara keseluruhan. Kentang memiliki potensi yang besar sebagai pengganti beras.

Dalam industri makanan, kentang yang diolah menjadi *stick* sangat populer dan diminati. Namun, proses pembuatan *stick* kentang siap saji memerlukan waktu dan tenaga kerja yang signifikan. Berbagai inovasi dalam pengolahan *stick* kentang telah dilakukan baik dari segi akademis maupun industri untuk menyederhanakan proses produksinya.

Studi tentang mesin pemotong dan penggorengan kentang berbasis Arduino 2560 dilakukan oleh Lukman Fajar Andri Fiantono (Fiantono 2020), dengan judul 'Pemotong dan Penggorengan Kentang Berbasis Arduino 2560' dengan menggunakan pendekatan desain dan eksperimen. Perangkat ini dikembangkan untuk memotong kentang secara otomatis menggunakan Arduino Mega 2560. Terintegrasi dengan sensor IR untuk mendeteksi kentang, data dikirim ke mikrokontroler untuk menggerakkan motor konveyor. Proses pemotongan mekanis-elektronik memastikan kentang menjadi *stick* siap digoreng. Selama penggorengan, sensor termokopel tipe K memonitor suhu minyak yang diatur oleh dimmer melalui elemen pemanas. Sensor *loadcell* mengawasi level minyak dan mengendalikan solenoid untuk membuka katup tangki minyak. Alat ini memotong kentang dalam waktu kurang dari satu menit dan menggorengnya dalam lima menit, meningkatkan efisiensi dibandingkan metode konvensional.

Penelitian lainnya oleh Edi Irawan dkk (Saparin et al. 2021), dengan judul 'Rancang Bangun Mesin Pemotong Kentang Berbentuk *Stick*,' fokus pada mesin yang dapat memotong kentang menjadi bentuk *stick* dan dadu, memudahkan memasak rumah tangga, yang biasanya dilakukan secara manual untuk sop. Inovasi ini meningkatkan efisiensi dengan

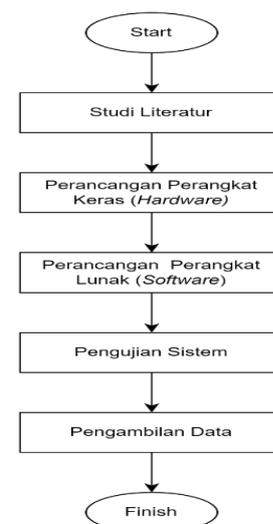
otomatisasi pemotongan kentang, memastikan keseragaman dan mengurangi risiko cedera yang mungkin terjadi dalam pemotongan manual.

Selain itu, penelitian oleh Agus Saleh dkk (Saleh and Muhammad 2020) dalam 'Analisis dan Perancangan Rangka Mesin Pemotong Kentang Otomatis' menghasilkan pemotong kentang otomatis menggunakan bahan rangka St 42 profil L dengan ukuran 40 x 40 x 3 mm. Penelitian ini menyoroti rangka sebagai komponen krusial, mendukung dan menstabilkan mesin pemotong, menyerap getaran selama operasi, dan menyeimbangkan komponen mesin.

Dengan kemajuan teknologi, alat-alat rumah tangga menggunakan mesin untuk memudahkan pekerjaan domestik, menjadikan alat elektronik semakin krusial. Oleh karena itu, kebutuhan akan alat yang memfasilitasi persiapan makanan cepat semakin mendesak, terutama bagi rumah tangga dengan jadwal padat dan industri makanan skala menengah hingga besar. Selain itu, produk kentang berbentuk *stick* tetap populer dan diminati. Penelitian ini mengusulkan perancangan mesin yang menyederhanakan kegiatan rumah tangga dan produksi, dengan fokus pada pengolahan kentang menjadi *stick*.

2 Metodologi Penelitian

Gambar 1 menunjukkan kerangka penelitian yang diterapkan dalam pembuatan mesin pemotong kentang *stick* dengan sistem pemasak dan pemberian rasa otomatis berbasis *Internet of Things*:

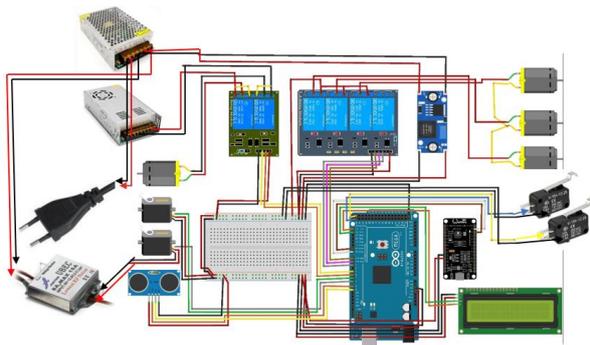


Gambar 1. Kerangka Penelitian

2.1 Studi Literatur

Studi literatur merupakan langkah awal dalam penelitian yang dilakukan dengan mengumpulkan data dari berbagai sumber sebagai referensi dan menelaah penelitian terdahulu yang relevan dengan sistem yang akan dikembangkan.

2.2 Perancangan Perangkat Keras



Gambar 2. Kerangka Penelitian

Gambar 2 menunjukkan diagram blok perangkat keras yang telah dirancang untuk membuat mesin pemotong kentang *stick*, pemasak, dan pemberian rasa otomatis. Perancangan perangkat keras ini melibatkan beberapa komponen utama. Pertama, mikrokontroler Arduino Mega 2560 mengendalikan seluruh sistem, termasuk mengatur kecepatan motor servo untuk memotong kentang, waktu penggorengan, serta jumlah bumbu yang akan ditaburkan (Hanifiyah Darna Fidya Amaral, Divac Nabiel Akbar, and Afidah Zuroida 2023). Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 menghubungkan mesin ke internet sehingga sistem dapat dikontrol melalui aplikasi smartphone (Manullang, Saragih, and Hidayat 2021).

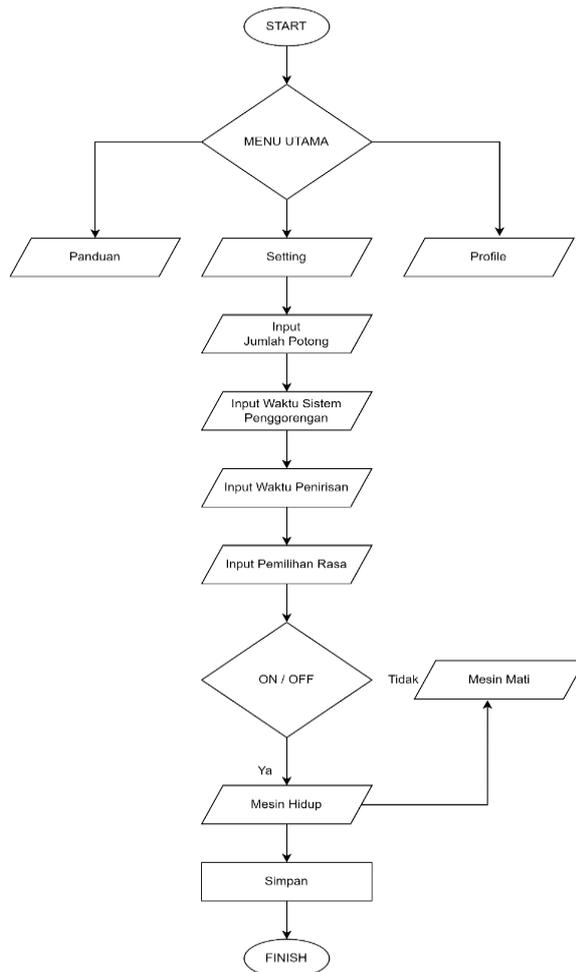
Motor DC digunakan untuk menggerakkan pisau pemotong untuk mengiris kentang menjadi *stick*, dikendalikan oleh Arduino Mega dengan bantuan *relay 2 channel* untuk mengendalikan perangkat dengan arus besar atau tegangan tinggi yang tidak dapat dikendalikan langsung oleh arduino. *Relay* ini dapat mengendalikan dua perangkat terpisah untuk mengatur pemotongan bolak-balik. Motor DC mini (3 unit) berfungsi untuk memutar wadah sistem pemberian rasa secara otomatis dengan bantuan *relay 4 channel* dan dikendalikan langsung oleh Arduino Mega. UBEC (*Universal Battery Elimination Circuit*) menyediakan tegangan stabil yang lebih rendah

yaitu 5V untuk komponen yang memerlukan daya rendah namun stabil, seperti mikrokontroler, UBEC memastikan bahwa Arduino Mega dan servo motor menerima tegangan yang aman dan sesuai. *Breadboard* dan kabel jumper digunakan untuk membuat sambungan sementara antara komponen-komponen elektronik dalam rangkaian (Nur Alfian and Ramadhan 2022). Sensor ultrasonik tipe HCSR04 digunakan untuk mengukur jarak dari suatu objek dengan kisaran sekitar 2-450 cm. Sensor ultrasonik dapat memberikan informasi akurat tentang jarak objek yang penting untuk proses pemotongan dan pengendalian mesin (Puspasari et al. 2019).

Perangkat ini juga dilengkapi dengan *power supply* 12V untuk memastikan bahwa semua komponen dalam sistem menerima daya listrik yang diperlukan dengan aman dan stabil (Sitohang, Mamahit, and Tulung 2018). Semua komponen tersebut bekerja bersama-sama untuk mencapai tujuan utama perangkat, yaitu menyederhanakan kegiatan rumah tangga dan produksi pada pengolahan kentang menjadi *stick*.

2.3 Perancangan Perangkat Lunak

Gambar 3 menjelaskan alur kerja perangkat lunak yang telah dirancang untuk sistem otomatisasi mesin pemotong, penggorengan, dan pemberian rasa kentang. Proses dimulai dengan menampilkan menu utama aplikasi yang menyediakan pilihan untuk mengontrol mesin, termasuk halaman panduan, *setting*, dan profil. Halaman panduan menjelaskan langkah-langkah penggunaan sistem, sementara halaman profil menyediakan informasi sistem. Halaman *setting* memungkinkan pengguna untuk mengkonfigurasi parameter mesin seperti jumlah pemotongan, waktu penggorengan, dan memilih varian rasa. Pengguna dapat memasukkan jumlah potongan yang diinginkan, waktu penggorengan, waktu penirisan, dan memilih rasa melalui tampilan yang disediakan. Setelah parameter dikonfigurasi, tombol simpan digunakan untuk menyimpan pengaturan ke *firebase*. Tombol *on/off* berfungsi untuk menghidupkan dan mematikan mesin; saat mesin hidup, ia akan berjalan sesuai dengan pengaturan yang telah ditentukan, dan saat mesin mati, semua proses akan dihentikan. Proses kontrol selesai setelah semua langkah ini dieksekusi sesuai dengan kondisi yang diinginkan.



Gambar 3. Diagram Blok Perancangan Perangkat Lunak

2.4 Pengujian Sistem

Pengujian pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Arduino Mega 2560 sebagai pengendali utama dan NodeMCU ESP8266 sebagai modul IoT untuk mengirim dan menerima data. Mesin akan dioperasikan dengan Arduino Mega 2560 sebagai kontrol utama dan NodeMCU ESP8266 sebagai modul IoT yang menghubungkan mesin dengan aplikasi android.

Beberapa hal akan diuji untuk mengevaluasi kinerja sistem secara menyeluruh, termasuk efektivitas mesin dalam memotong kentang menjadi *stick* dengan ukuran yang konsisten, efisiensi waktu dan energi untuk memasak kentang hingga tingkat kematangan yang diinginkan, konsistensi dan akurasi dalam memberikan rasa pada setiap *stick* kentang, serta respons alat untuk memastikan sistem berfungsi dengan benar dan merespons perintah sesuai harapan. Pengujian

aplikasi android akan menguji antarmuka untuk memonitor dan mengontrol mesin secara langsung melalui jaringan Wi-Fi, serta melihat data kinerja seperti kecepatan proses, suhu pemasakan, jumlah produksi, dan evaluasi kualitas rasa.

3 Hasil dan Pembahasan

Pada Bagian ini membahas hasil penelitian dan pengujian, serta menyediakan penjelasan yang memudahkan pemahaman selama proses pengambilan data.

3.1 Hasil Perancangan Perangkat Keras

Hasil perancangan perangkat keras (*hardware*) secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 4, yang menunjukkan serangkaian komponen yang bekerja secara otomatis untuk memotong kentang, menggoreng, dan memberikan bumbu. Gambar 5 menampilkan rangkaian alat dari berbagai sistem, mulai dari sistem pemotong, sistem penggorengan, hingga sistem pemberian rasa otomatis. Komponen-komponen tersebut meliputi *power supply*, UBEC, sensor ultrasonik, Arduino Mega, NodeMCU, motor DC, servo, *relay*, LCD, dan *limit switch*, serta modul *step down*.

Power supply menyediakan tegangan 12V yang diturunkan oleh modul *step down* untuk memenuhi kebutuhan servo dalam sistem penggorengan (Utami, Riyadi, and Christyono 2020). Arduino Mega 2560 mengendalikan operasi keseluruhan, termasuk motor servo untuk memotong kentang, mengatur waktu penggorengan, dan pengaturan bumbu, serta berkomunikasi dengan NodeMCU untuk fungsi IoT. Motor DC digunakan untuk memotong kentang menjadi *stick* dan dikendalikan oleh Arduino Mega melalui *relay 2 channel*. Tiga unit motor DC Mini digunakan untuk pemberian bumbu, dikendalikan oleh Arduino Mega melalui *relay 4 channel*. LCD I2C menampilkan informasi seperti proses pemasakan dan pengaturan bumbu. NodeMCU ESP8266 menghubungkan mesin ke internet untuk pengontrolan jarak jauh via aplikasi *smartphone*. UBEC menyediakan tegangan stabil 5V untuk Arduino Mega dan servo motor, memastikan operasi yang aman dan stabil.



Gambar 4. Perangkat Keras (*Hardware*) Secara Keseluruhan

```
override fun onCreate(savedInstanceState: Bundle?) {
    super.onCreate(savedInstanceState)
    setContentView(R.layout.activity_halaman_setting)

    databaseReference = FirebaseDatabase.getInstance().getReference()

    val sistemPemotong = findViewById<Spinner>(R.id.sistemPemotong)
    waktuMasak = findViewById(R.id.waktuMasak)
    val sistemRasa = findViewById<Spinner>(R.id.sistemRasa)
    val sistemPeniris = findViewById<ImageButton>(R.id.sistemPeniris)
    textWaktuMasak = findViewById(R.id.textWaktuMasak)
    textSistemPeniris = findViewById(R.id.textWaktuPeniris)
    toggleButton = findViewById(R.id.toggleButton)

    toggleButton.isChecked = false
    toggleButton.setBackgroundColor(Color.RED)

    buttonStart1.setOnCheckedChangeListener { _, isChecked ->
        buttonStart1.setBackgroundColor(if (isChecked) Color.GREEN else Color.RED)
        updateFirebaseData()
    }
    buttonStart2.setOnCheckedChangeListener { _, isChecked ->
        buttonStart2.setBackgroundColor(if (isChecked) Color.GREEN else Color.RED)
        updateFirebaseData()
    }
    toggleButton.setOnCheckedChangeListener { _, isChecked ->
```

Gambar 6. Cuplikan *Source Coding*



Gambar 5. Rangkaian Sistem Alat



Gambar 7. Tampilan Halaman *Setting*

3.2 Hasil Perancangan Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini diimplementasikan dalam bentuk aplikasi bernama *Potato Stick*. Aplikasi android ini dirancang menggunakan *software* android studio, yang memungkinkan pembuatan *source code* seperti yang ditunjukkan pada gambar 6. Pada android studio, proses perancangan tampilan aplikasi dilakukan menggunakan XML, yang memungkinkan pengaturan navigasi antar *layout* sesuai kebutuhan. Desain antarmuka aplikasi dibuat dalam format *mobile* untuk mempermudah pengguna untuk memonitoring sistem mesin.

Gambar 7 menunjukkan tampilan halaman *setting* dari aplikasi *Potato Stick*. Selain tampilan *setting*, aplikasi ini juga memiliki beberapa tampilan lainnya, yaitu halaman selamat datang, menu utama, halaman *splash screen*, halaman panduan, dan halaman profil.

3.3 Hasil Pengujian

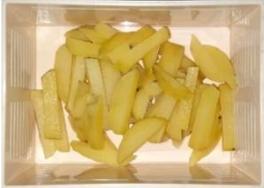
Hasil pengujian ini dilakukan untuk mengevaluasi kinerja sistem secara menyeluruh.

Tabel 1. Respons pengujian alat ke aplikasi

No.	Waktu	Koneksi
1.	00:01.86	Terhubung
2.	00:01.98	Terhubung
3.	00:02.20	Terhubung
4.	00:02.33	Terhubung
5.	00:02.74	Terhubung

Tabel 1 menunjukkan hasil pengujian untuk mengukur kecepatan respons komunikasi antara aplikasi pada NodeMCU dalam mengendalikan sistem alat secara otomatis. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa cepat atau lambat alat merespons perintah dari aplikasi. Dari hasil pengujian terhadap berbagai koneksi, didapatkan rata-rata waktu yang dibutuhkan alat untuk merespons perintah dari aplikasi adalah sekitar 2 detik dengan koneksi yang terhubung.

Tabel 2. Hasil *real testing* sistem pemotong

No.	Jumlah Pemotong	Hasil Potong	Keterangan
1.	2 buah		
2.	3 buah		
3.	4 buah		
4.	5 buah		

Tabel 2 menunjukkan hasil pengujian sistem pemotong untuk mengevaluasi kinerja alat pemotong kentang. Pengujian ini bertujuan untuk menilai hasil potongan kentang berdasarkan jumlah pemotongan yang dilakukan oleh sistem. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem pemotong

kentang berfungsi sesuai dengan jumlah pemotongan yang diinginkan. Tampilan pada layar LCD yang menampilkan pesan "Potong Selesai" mengindikasikan bahwa sistem telah berhasil menyelesaikan tugas pemotongan sesuai dengan parameter yang ditetapkan. Hasil potongan, seperti

yang ditunjukkan pada gambar, juga dalam menghasilkan potongan kentang sesuai memperlihatkan konsistensi dan efektivitas sistem dengan jumlah yang diatur.

Tabel 3. Hasil *real testing* sistem penggorengan

No.	Jumlah Kentang yang Dipotong	Suhu	Waktu Masak	Hasil Tingkat Kematangan	Tampilan LCD	Keterangan
1.	2 buah	150°	3 menit		 	Tidak Matang Sempurna
2.	2 buah	180°	5 menit		 	Matang Sempurna
3.	3 buah	180°	7 menit		 	Matang Sempurna
4.	4 buah	180°	9 menit		 	Matang Sempurna
5.	5 buah	180°	11 menit		 	Matang Sempurna

Tabel 3 menunjukkan hasil pengujian sistem penggorengan yang dilakukan untuk mengevaluasi kinerja alat dalam menggoreng kentang yang telah dipotong. Pengujian ini bertujuan untuk menilai bagaimana sistem merespons perintah, mengatur suhu, dan mengatur waktu masak untuk mencapai tingkat kematangan yang diinginkan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem penggorengan bekerja sesuai dengan waktu yang telah diinput. Tingkat kematangan *stick* kentang memerlukan suhu maksimum 180°C, yang

bervariasi tergantung pada jumlah kentang yang dimasukkan dan waktu masak yang berbeda-beda. Tampilan pada layar LCD yang menunjukkan pesan "Goreng Selesai" mengindikasikan bahwa sistem telah berhasil menyelesaikan tugas penggorengan sesuai dengan parameter yang ditetapkan. Hasil penggorengan yang ditampilkan pada gambar juga menunjukkan konsistensi dan efektivitas sistem dalam menghasilkan kentang goreng sesuai dengan waktu dan suhu yang diatur.

Tabel 4. Hasil *real testing* sistem pemberian rasa

No.	Rasa yang Dipilih	Hasil Penyemprotan Rasa	Keterangan
1.	Rasa Asin		 
2.	Rasa BBQ		 
3.	Rasa Balado		 

Tabel 4 menunjukkan hasil pengujian sistem pemberian rasa yang dilakukan untuk mengevaluasi kinerja alat dalam menambahkan rasa pada kentang yang telah dipotong dan digoreng. Pengujian ini bertujuan untuk menilai bagaimana sistem merespons perintah dan mencapai tingkat rasa yang diinginkan. Hasil

pengujian menunjukkan bahwa sistem pemberian rasa berfungsi dengan baik, menyemprotkan bumbu sesuai dengan pilihan yang telah ditentukan. Tampilan layar juga mengonfirmasi bahwa sistem telah berhasil memberikan rasa sesuai dengan pengaturan yang dipilih.

Tabel 5. *Black box testing*

No.	Bagian Pengujian	Fungsi yang Diuji	Input	Output	Hasil Uji
1.	Halaman <i>Splash Screen</i>	Menampilkan <i>splash screen</i>	Membuka Aplikasi	<i>Splash sreen</i> muncul	Berhasil

No.	Bagian Pengujian	Fungsi yang Diuji	Input	Output	Hasil Uji
2.	Halaman Selamat Datang	Menampilkan pesan selamat datang	Mengakses aplikasi	Pesan selamat datang muncul	Berhasil
3.	Halaman Utama	Button Lanjutkan	Klik Button	Halaman menu utama muncul	Berhasil
4.	Halaman Setting	Button Setting	Klik Button	Halaman menu setting muncul	Berhasil
5.	Halaman Panduan	Button Panduan	Klik Button	Halaman panduan muncul	Berhasil
6.	Halaman Profil	Button Profil	Klik Button	Halaman profil muncul	Berhasil

Tabel 5 menunjukkan hasil pengujian aplikasi android setelah proses pembuatan untuk memastikan bahwa aplikasi berfungsi dengan baik dan sesuai dengan harapan.

3.4 Pembahasan

Hasil pengujian pada penelitian ini menunjukkan bahwa sistem berfungsi sesuai harapan. Tabel 1 memperlihatkan hasil pengujian untuk mengukur waktu respons koneksi antara aplikasi dan NodeMCU, dengan rata-rata waktu 2,74 detik untuk koneksi yang berhasil. Sistem pemotong kentang beroperasi efektif, memotong kentang sesuai jumlah yang diinginkan, dan menampilkan pesan "Potong Selesai" pada layar LCD. Sistem penggorengan juga bekerja dengan baik, dengan waktu penggorengan yang bervariasi dan suhu minimal 180°C, serta menampilkan pesan "Goreng Selesai" setelah tugas selesai. Sistem pemberian rasa menyempatkan bumbu sesuai pilihan aplikasi, dengan konfirmasi tampilan layar bahwa rasa telah ditambahkan dengan tepat. aplikasi *Potato Stick*, yang dikembangkan menggunakan android studio, terhubung ke *firebase* untuk mengontrol sistem melalui NodeMCU, dan tidak ditemukan masalah dalam pengujian *black box testing*.

4 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian, dapat disimpulkan bahwa sistem pembuatan makanan siap saji berupa *stick* kentang berhasil menciptakan sebuah sistem yang menyederhanakan proses pemotongan, penggorengan, dan pemberian rasa secara otomatis. Integrasi teknologi *Internet of Things* (IoT) dan aplikasi sebagai sistem monitoring menunjukkan kinerja yang baik dan sesuai dengan tujuan rancang bangun untuk mengotomatisasi proses tersebut.

Aplikasi *Potato Stick* untuk mengendalikan sistem telah berhasil dibuat dengan halaman-halaman yang memudahkan pengguna dalam menggunakan aplikasi android. Hasil pengujian *black box* menunjukkan tidak ada kegagalan dalam perpindahan dari satu halaman ke halaman berikutnya, dan aplikasi yang sudah terhubung ke *firebase* memungkinkan data dari android studio untuk ditampilkan pada *firebase*, menghubungkan NodeMCU dengan komponen lain untuk menjalankan perintah melalui android.

Hasil pengujian koneksi menunjukkan rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk terhubungnya sistem ke jaringan internet adalah 00:02.74 detik, yang memastikan koneksi cepat dan stabil. Sistem pemotong kentang berfungsi dengan baik, mampu memotong kentang sesuai dengan jumlah yang diinginkan dan menampilkan pesan "Proses Selesai" pada layar LCD. Sistem penggorengan bekerja efektif dengan variasi waktu dan suhu minimal 180 derajat Celsius untuk mencapai kematangan yang sempurna, ditandai dengan pesan "Goreng Selesai" pada layar. Sistem pemberian rasa juga bekerja optimal dengan menyempatkan rasa sesuai pilihan yang ditampilkan di layar, memastikan setiap tahap proses pembuatan makanan siap saji ini berfungsi dengan sempurna.

Referensi

- Alfino, Novri Rezky, and Aswardi Aswardi. 2020. "Rancang Bangun Alat Pemotong Kentang Berbentuk Stick Berbasis Mikrokontroler ATmega 328." *JTEV (Jurnal Teknik Elektro Dan Vokasional)* 6(2):8. doi: 10.24036/jtev.v6i2.108023.
- Fiantono, Lukman Fajar Andri. 2020. "Pemotong Dan Penggoreng Kentang Berbasis Arduino Mega 2560." Institut Teknologi Nasional Malang.
- Hanifiyah Darna Fidyah Amaral, Divac Nabel Akbar, and Afidah Zuroida. 2023. "Rancang Bangun Sistem Pemberian Pakan Ikan Lele Otomatis Berbasis Mikrokontroler." *Elposys: Jurnal Sistem Kelistrikan* 9(3):179–82. doi: 10.33795/elposys.v9i3.654.



- International Potato Center. 2013. *Tackling Global Research and Development*.
- Manullang, Andi Boy Panroy, Yuliarman Saragih, and Rahmat Hidayat. 2021. "Implementasi Nodemcu Esp8266 Dalam Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis IOT ." *JIRE (Jurnal Informatika & Rekayasa Elektronika)* 4(2).
- Nur Alfian, Alfiru, and Viki Ramadhan. 2022. "Prototype Detektor Gas Dan Monitoring Suhu Berbasis Arduino Uno." *Prosisko: Jurnal Pengembangan Riset Dan Observasi Sistem Komputer* 9(2):61–69. doi: 10.30656/prosisko.v9i2.5380.
- Puspasari, Fitri-, Imam- Fahrurrozi, Trias Prima Satya, Galih-Setyawan, Muhammad Rifqi Al Fauzan, and Estu Muhammad Dwi Admoko. 2019. "Sensor Ultrasonik HCSR04 Berbasis Arduino Due Untuk Sistem Monitoring Ketinggian." *Jurnal Fisika Dan Aplikasinya* 15(2):36. doi: 10.12962/j24604682.v15i2.4393.
- Saleh, Agus, and Deden Ahmad Muhammad. 2020. "Analisis Dan Perancangan Rangka Mesin Pemotong Kentang Otomatis." 14(2):153–58.
- Saparin, Saparin, Yudi Setiawan, Edi Irwan, and Eka Sari Wijianti. 2021. "Rancang Bangun Mesin Pemotong Kentang Berbentuk Stick." *Machine: Jurnal Teknik Mesin* 7(1):25–29. doi: 10.33019/jm.v7i2.2309.
- Sitohang, Ely P., Dringhuzen J. Mamahit, and Novi S. Tulung. 2018. "Rancang Bangun Catu Daya DC Menggunakan Mikrokontroler ATmega 8535." *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer* 7(2):135–42.
- Utami, Fatimah Ratna, Munawar Agus Riyadi, and Yuli Christyono. 2020. "Perancangan Catu Daya Arus Searah Keluaran Ganda Sebagai Penggerak Robot Lengan Artikulasi." *Transient: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro* 9(3):418–27. doi: 10.14710/transient.v9i3.418-427.

