

SISTEM KUNCI OTOMATIS PADA CASING ROKOK BERBASIS ARDUINO NANO DENGAN LCD I2C

Firly Rizakir¹, Setyawan Ajie Soekarno²

^{1,2}Jurusan Teknologi Rekayasa Mekatronika, Politeknik Manufaktur Bandung; Jl. Kanayakan No.2, Dago, Kecamatan Coblong, Kota Bandung, Jawa Barat, 40135

Received: 11 Desember 2024

Accepted: 14 Januari 2025

Published: 20 Januari 2025

Keywords:

Arduino Nano;RTC(Real Time Clock); LCD I2C; Casing Rokok;Kunci Otomatis.

Correspondent Email:

firlyriz1@gmail.com

Abstrak. Kebiasaan merokok adalah salah satu masalah kesehatan global yang sulit diatasi, mengingat tingginya tingkat ketergantungan dan dampak buruk yang ditimbulkannya. Meskipun berbagai upaya telah dilakukan untuk mengurangi konsumsi rokok, banyak individu masih kesulitan mengontrol frekuensi merokok. Dalam upaya memberikan solusi yang lebih efektif, kami mengembangkan sebuah sistem casing rokok dengan pengunci otomatis yang dirancang untuk membantu pengguna mengurangi frekuensi merokok dengan memaksakan jeda waktu antar sesi merokok. Sistem ini menggabungkan teknologi mikrokontroler dengan *timer* dan mekanisme pengunci elektromagnetik yang berfungsi untuk mengunci casing rokok secara otomatis setelah dibuka dan hanya dapat dibuka kembali setelah jangka waktu tertentu yang telah ditentukan oleh pengguna. Pengguna dapat dengan mudah mengatur waktu penguncian melalui antarmuka pengguna, memungkinkan fleksibilitas dalam penentuan durasi jeda merokok sesuai kebutuhan individu. Casing ini juga dirancang untuk memastikan keandalan dalam berbagai kondisi penggunaan sehari-hari, dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti daya tahan baterai, kekuatan penguncian, dan kemudahan penggunaan.

Abstract. Smoking is a global health issue that remains difficult to address due to the high levels of addiction and the adverse effects it causes. Despite various efforts to reduce smoking habits, many individuals still struggle to control their smoking frequency. To provide a more effective solution, we have developed a cigarette case system with an automatic locking mechanism designed to help users reduce smoking frequency by enforcing a time gap between smoking sessions. This system integrates microcontroller technology with a timer and an electromagnetic locking mechanism, which automatically locks the cigarette case after it is opened and can only be reopened after a predetermined time set by the user. The user can easily adjust the locking duration through an interface, offering flexibility in determining the break time between smoking sessions according to individual needs. The case is also designed to ensure reliability under various everyday usage conditions, taking into account factors such as battery life, lock strength, and ease of use.

1. PENDAHULUAN

Merokok adalah salah satu kebiasaan yang berdampak negatif bagi kesehatan. Usaha untuk mengurangi atau menghentikan kebiasaan ini menjadi tantangan bagi perokok dan orang-orang di sekitarnya[1]. Meskipun berbagai metode untuk berhenti merokok telah

dikembangkan, banyak perokok masih kesulitan mengontrol frekuensi merokok[2]. Inovasi teknologi dapat menjadi solusi untuk membantu membatasi akses ke rokok dengan cara yang efektif dan praktis.

Penelitian ini bertujuan untuk menciptakan casing rokok otomatis yang dilengkapi dengan

timer penguncian berbasis mikrokontroler Arduino Nano. Alat ini dirancang untuk mendeteksi kondisi tutup casing, mengontrol mekanisme penguncian, serta menampilkan status penguncian kepada pengguna. Komponen utamanya adalah Arduino Nano (sebagai pusat kendali), push button (mendeteksi penutupan casing), LED (indikator penguncian pada simulasi), RTC DS1307 (penyedia waktu real-time), dan LCD I2C (menampilkan sisa waktu penguncian dan status casing terkunci). Selain membaca input digital Arduino Nano dapat mengirimkan output digital, sehingga pengguna dapat mengendalikan berbagai komponen elektronika dalam satu platform. RTC DS1307 digunakan untuk meningkatkan fleksibilitas dan akurasi dalam timer penguncian. Fitur display pada LCD I2C memungkinkan pengguna untuk melihat status aktual sistem, baik itu sisa waktu penguncian maupun apakah casing sudah terkunci atau belum.

Mekanisme penguncian disimulasikan menggunakan LED yang berguna sebagai substitusi bagi solenoid lock. Saat LED menyala menunjukkan bahwa casing sudah terkunci, sedangkan ketika LED mati, maka kunci telah dibuka. Kelebihan desain yaitu adanya timer penguncian otomatis selama 10 detik (untuk simulasi) dengan tampilan sisa waktu pada LCD, indikator LED sebagai representasi dari mekanisme solenoid lock. Implementasi ini dapat dikembangkan lebih lanjut untuk berbagai aplikasi lainnya yang membutuhkan kontrol waktu dan visualisasi data.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Arduino Nano

Arduino nano merupakan perangkat yang menggunakan Atmega 328 dan Atmega 168. Arduino nano dengan mikrokontroler Atmega 168 digunakan dalam pembuatan projek ini. Perangkat ini memiliki 14 pin digital (D0-D13) yang digunakan sebagai input dan output menggunakan fungsi pinMode(), digitalWrite(), dan digitalRead()[3]. Selain pin digital Arduino nano memiliki 8 pin analog (A0-A7) yang digunakan untuk membaca sinyal analog lalu mengubahnya menjadi sinyal digital.

Arduino Nano dilengkapi dengan program bootloader sehingga programmer dapat langsung mengunggah kode program langsung ke board Arduino Nano[4]. Arduino Nano digunakan karena ukurannya yang *compact* sehingga jika direalisasikan menjadi alat jadi, simensi *casing* bisa ideal.

2.2. LCD I2C

LCD I2C merupakan perangkat yang dapat digunakan untuk menampilkan informasi[5]. Modul LCD ini dikendalikan secara serial sinkron dengan protocol I2C/IIC yang memungkinkan komunikasi yang lebih sederhana dengan mikrokontroler dibandingkan dengan LCD paralel[6]. LCD I2C hanya menggunakan dua pin (SDA dan SCL) untuk pin data. Hal ini berpengaruh ke pemrograman yang menjadi lebih ringkas.

2.3. DS1307

Real-Time Clock (RTC) DS1307 digunakan untuk menyimpan data waktu, dari detik hingga tahun dengan akurasi tinggi[7]. Untuk menyimpan data-data tersebut perangkat ini memiliki clock sumber sendiri dan baterai internal, sehingga memori RTC tetap diperbarui walaupun mikrokontroler yang digunakan mati[8].

2.4. Breadboard

Breadboard merupakan papan yang digunakan untuk menempatkan dan menyusun komponen-komponen elektronika menjadi rangkaian elektronika tanpa penyolderan[9]. Untuk menyambungkan komponen 1 ke komponen lainnya hanya memerlukan kabel jumper yang dimasukkan ke dalam lubang breadboard[10].

2.5. LED

LED merupakan diode semikonduktor yang dapat memancarkan cahaya saat dialiri arus listrik dalam arah maju. LED memiliki kaki Anoda (+) dan Katoda (-), kaki katoda lebih pendek dari kaki anoda. LED bisa menjadi media informasi karena berkemampuan menjadi sumber transmisi dalam

system komunikasi optik[11]. Dalam projek ini LED digunakan sebagai indikator kunci.

2.6. Push Button

Push button merupakan komponen yang digunakan sebagai saklar on-off untuk mengontrol aliran Listrik ataupun sebagai input[12]. Ketika tombol ditekan, dua pin akan terhubung sementara sehingga listrik mengalir. Dalam projek ini push button berfungsi sebagai pendeteksi penutupancasing untuk memuai proses penguncian.

3. METODE PENELITIAN

Metode waterfall merupakan metode penelitian sistematis dalam pengembangan perangkat lunak atau perangkat keras yang setiap langkah dikerjakan secara berurutan. Model pengembangan ini bersifat linear dari tahap awal pengembangan sistem yaitu tahap perencanaan sampai tahap akhir pengembangan sistem yaitu tahap pemeliharaan. Tahapan berikutnya tidak akan dilaksanakan sebelum tahapan sebelumnya selesai dilaksanakan dan tidak bisa kembali atau mengulang ke tahap sebelumnya[13]. Tahapan-tahapannya sebagai berikut:

- 1) *Requirement Analysis*
 - a) Identifikasi Masalah
 - b) Identifikasi Kebutuhan Sistem
 - c) Identifikasi Komponen Utama.
- 2) *Design*
 - a) Perancangan Algoritma
 - b) Diagram Blok
 - c) Perancangan Simulasi.
- 3) *Implementation*
 - a) Menghubungkan Semua Komponen
 - b) Mengunggah Program ke Arduino Nano.
- 4) *Verification*

Menguji alat dengan simulasi dan pengujian langsung untuk memastikan penguncian otomatis bekerja sesuai spesifikasi.
- 5) *Maintenance*
 - a) Menangani Masalah Pada Sistem.
 - b) Melakukan Pembaruan Berdasarkan Umpan Balik Pengguna.

- a) Identifikasi Masalah: penelitian ini bertujuan untuk mengatasi masalah kebiasaan merokok dengan mengurangi frekuensi merokok. Kebiasaan merokok yang sulit dikendalikan memerlukan Solusi yang efektif untuk membatasi akses ke rokok. Penelitian ini mengembangkan *casing* rokok otomatis yang dilengkapi dengan timer penguncian otomatis berbasis mikrokontroler Arduino nano.

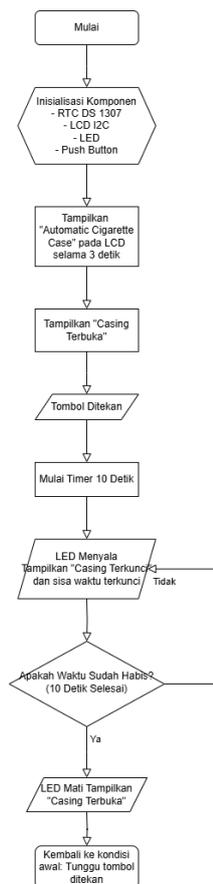
- b) Identifikasi Kebutuhan Sistem:
 - Mekanisme penguncian otomatis.
 - Indikator status penguncian.
 - Fitur *timer* untuk mengatur waktu penguncian.
 - Tampilan informasi.
- c) Identifikasi Komponen Utama:
 - Arduino Nano sebagai pusat kendali sistem.
 - Push Button untuk mendeteksi penutupan casing.
 - Led sebagai indikator penguncian.
 - RTC DS1307 sebagai *timer* penguncian.
 - LCD I2C sebagai penampil informasi waktu penguncian.

2) Design

- a) Perancangan Algoritma
 - Inisialisasi system untuk mengatur semua komponen dan menampilkan informasi awal di LCD.
 - Deteksi penutupan casing menggunakan push button untuk mendeteksi apakah casing tertutup atau tidak.
 - Aktivasi timer, jika csing tertutup timer akan dimulai dan LED akan menyala sebagai indicator penguncian.
 - Menampilkan waktu penguncian tersisa di LCD
 - Setelah waktu penguncian habis, LED akan mati.

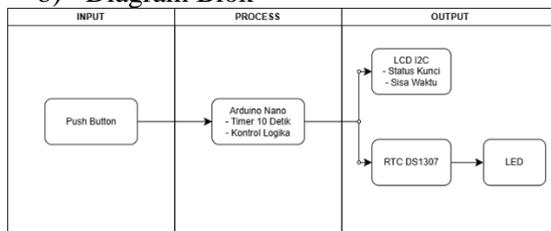
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

- 1) *Requirement Analysis*



Gambar 1. Flowchart

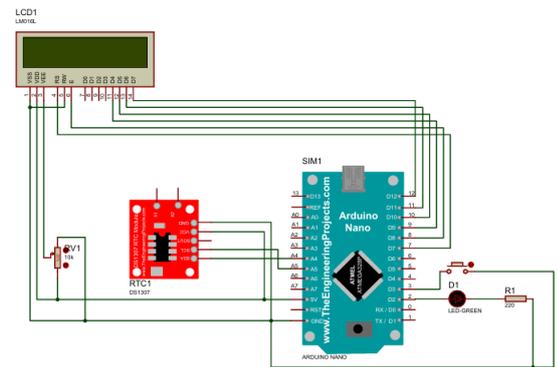
b) Diagram Blok



Gambar 2. Diagram Blok

c) Perancangan simulasi

Perancangan simulasi dilakukan menggunakan Proteus untuk visualisasi rangkaian tanpa perlu merangkai langsung dan melakukan pengujian sebelum implementasi ke alat.



Gambar 3. Rangkaian Proteus

3) Implementation

Pada tahapan *implementation*, *design* diimplementasikan dengan merakit semua komponen sesuai perancangan dan mengunggah algoritma pemrograman ke Arduino Nano. Komponen dihubungkan melalui kabel jumper yang dimasukkan ke dalam lubang breadboard, sehingga mempermudah proses pengujian dan modifikasi selama pengembangan sistem. Breadboard digunakan sebagai media sementara untuk merakit rangkaian tanpa perlu melakukan penyolderan, memberikan fleksibilitas dalam memperbaiki kesalahan atau melakukan perubahan konfigurasi. Kami menggunakan aplikasi Arduino IDE untuk menulis algoritma pemrograman yang berisi algoritma logika kerja sistem, seperti pengendalian waktu penguncian, pengaturan tampilan pada LCD, dan pengontrolan indikator LED yang kemudian diunggah ke mikrokontroler melalui kabel USB yang terhubung ke komputer. Pengguna dapat mengubah waktu penguncian sesuai dengan kebutuhan dengan mengubah nilai variabel `remainingTime` pada program. Hal ini memberikan fleksibilitas bagi pengguna. Alat ini membutuhkan sumber listrik masih dari sumber listrik eksternal seperti dari komputer.

4) Verification

Pengujian ini dilakukan untuk memastikan bahwa system berfungsi sesuai spesifikasi. Pengujian yang dilakukan sebagai berikut:

- a) Pengujian fungsionalitas: memastikan penguncian bekerja. Ketika *push button* ditekan dan LED menyala sebagai indikator penguncian.

No	Jenis pengujian	Deskripsi	Hasil
1	Uji Fungsi Kunci	Menguji apakah mekanisme penguncian aktif saat <i>push button</i> ditekan	Berhasil
2	Uji Indikator LED	Memastikan LED menyala saat casing terkunci	Berhasil
3	Uji Tampilan LCD	Memastikan LCD menampilkan sisa waktu penguncian dengan benar	Berhasil

Tabel 1. Tabel Pengujian Fungsionalitas

- b) Pengujian Kinerja: mengukur waktu respons dari sistem saat tombol ditekan hingga penguncian aktif.

No	Jenis Pengujian	Deskripsi	Hasil
1	Waktu respons Penguncian	Mengukur waktu yang diperlukan untuk mengunci casing setelah tombol ditekan.	0.3 Detik (waktu respons masih efektif)
2	Akurasi Timer	Memastikan RTC DS1307 menghitung waktu dengan akurat selama penguncian dan	Akurat

		melakukan perubahan waktu penguncian	
--	--	--------------------------------------	--

Tabel 2. Tabel Pengujian Kinerja

- c) Pengujian Stabilitas: menguji ketahanan sistem selama penggunaan berulang.

No	Jenis Pengujian	Deskripsi	Hasil
1	Uji Ketahanan Sistem	Menguji sistem sebanyak 20 kali untuk memastikan tidak terjadi <i>crash/bug</i>	Stabil, tidak ada <i>crash/bug</i>
2	Uji Ketahanan Komponen	Memeriksa ketahanan komponen terhadap tekanan fisik seperti penekanan tombol	Berhasil

Tabel 3. Tabel Pengujian Stabilitas

Hasil dari pengujian menunjukkan bahwa sistem casing rokok otomatis ini berfungsi dengan baik sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan.

- Fungsionalitas: semua fungsi utama berjalan dengan baik tanpa ada kendala.
- Kinerja: pengujian menunjukkan waktu respons yang cepat dan timer yang akurat.
- Stabilitas: Uji ketahanan menunjukkan bahwa sistem dapat bertahan dalam penggunaan jangka panjang tanpa mengalami kendala.

Dari pengujian yang telah dilakukan dapat dibuktikan bahwa alat ini dapat digunakan secara efektif.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

- Sistem ini dapat membantu perokok mengatur frekuensi merokok dengan membatasi akses terhadap rokok dengan mengintegrasikan teknologi ke alat yang dibuat.
- Arduino Nano berfungsi sebagai pusat kendali atau mikrokontroler yang memungkinkan pengolahan data yang cepat, akurat, dan efisien. Selain itu, ukurannya yang compact sangat sesuai jika diimplementasikan ke alat jadi, sehingga hanya membutuhkan dimensi yang lebih ringkas. Bahasa pemrograman yang digunakan dan banyaknya pustaka yang dimiliki memudahkan untuk melakukan pemrograman.
- Beberapa pengembangan yang dapat diterapkan:
 - Menambahkan *buzzer* untuk memudahkan pengguna untuk menyadari kapan *casing* terbuka. *Buzzer* bisa juga digunakan untuk mengingatkan pengguna agar menutup *casing*.
 - Menambahkan *button* untuk mengatur waktu penguncian, sehingga tidak perlu membuka Arduino IDE dan mengubah waktu *variable* waktu penguncian untuk mengaturnya.
- Dengan adanya alat ini diharapkan dapat membantu perokok dalam mengurangi frekuensi merokok.

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji dan syukur kami panjatkan kepada Allah SWT, Tuhan yang Maha Esa, atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya yang tiada tara. Tanpa bimbingan-Nya, kami tidak akan mampu menyelesaikan penelitian ini

dengan baik. Kekuatan, kesabaran, dan ketekunan yang kami miliki dalam menghadapi setiap tantangan selama proses penelitian ini adalah berkat dari-Nya. Semoga segala usaha ini menjadi amal yang diterima dan memberi manfaat bagi kami, keluarga, dan masyarakat. Kami juga ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada keluarga tercinta yang selalu memberikan dukungan tanpa henti. Kepada orang tua kami, yang dengan penuh kasih sayang telah memberikan dorongan moral, motivasi, dan doa yang tak pernah putus. Tanpa dukungan dan pemahaman mereka, kami tidak akan bisa menjalani proses ini dengan lancar. Ucapan terima kasih yang mendalam kami sampaikan kepada Mas Setyawan Ajie Sukarno selaku dosen pembimbing kami dan Mba Adinda Melati Putri selaku PLP mata kuliah Mikrokontroler dan Antarmuka yang telah dengan sabar memberikan bimbingan dan arahan yang sangat berarti. Kepada beliau, kami berterima kasih atas dedikasi dan waktu yang telah diberikan untuk membantu kami memahami berbagai konsep, serta memberikan kritik dan saran yang sangat membantu dalam memperbaiki kualitas penelitian ini. Bimbingan beliau telah memberikan wawasan dan pemahaman yang mendalam, yang sangat kami hargai. Kami juga berterima kasih kepada Politeknik Manufaktur Negeri Bandung, khususnya jurusan Automation Engineering yang telah menyediakan fasilitas yang sangat memadai untuk mendukung kelancaran penelitian ini. Keberadaan laboratorium, perangkat keras, dan perangkat lunak yang ada telah memungkinkan kami untuk mengimplementasikan teori yang telah kami pelajari ke dalam praktik. Terakhir, kami mengucapkan terima kasih kepada rekan-rekan mahasiswa yang telah memberikan dukungan baik dalam bentuk pemikiran, masukan, dan bantuan teknis selama proses penelitian. Keberadaan mereka sebagai teman sejawat yang selalu siap membantu sangat berarti dalam menyelesaikan proyek ini.

Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat yang besar, baik untuk pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi, maupun untuk masyarakat luas. Kami berharap dapat terus belajar dan berkontribusi lebih banyak lagi di masa depan. Terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, baik

secara langsung maupun tidak langsung, dalam mewujudkan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. T. Setyani, M. A. Sodik P., “Pengaruh Merokok Bagi Remaja Terhadap Perilaku dan Pergaulan Sehari-hari,” STIKes Surya Mitra Husada
- [2] A. Nurmiyanto and D. Rahmani, “SOSIALISASI BAHAYA ROKOK GUNA MENINGKATKAN KESADARAN MASYARAKAT AKAN BESARNYA DAMPAK BURUK ROKOK BAGI KESEHATAN,” *Jurnal Inovasi dan Kewirausahaan*, vol. 2, no. 3, 2013, [Online]. Available: www.wikipedia.com
- [3] Y. Triawan, J. Sardi, and J. Hamka Air Tawar, “Perancangan Sistem Otomatisasi pada Aquascape Berbasis Mikrokotroller Arduino Nano,” 2020.
- [4] P. Haryani, “Bimbingan Teknis Pemrograman Arduino Robot Soccer Untuk Siswa SMP IT dan SMP Negeri 10 Magelang,” *Jurnal Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ*, vol. 6, no. 1, pp. 21–25, Jan. 2019, doi: 10.32699/ppkm.v6i1.495.
- [5] Y. Herman, A. Z. Hasibuan, and A. Sembiring, “Prototype Robot Pengantar Barang Pengikut Marka Hitam Berbasis Mikrokotroller,” 2024.
- [6] F. Anggit and S. D. Ramdan, “Rangkaian Pendeteksi Suhu Menggunakan Sensor LM35.”
- [7] N. Ramadhan and R. Badarudin, “RANCANG BANGUN ALAT PEMBERI MAKAN KUCING TERJADWAL MENGGUNAKAN MODUL RTC BERBASIS ARDUINO,” *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 12, no. 3, Aug. 2024, doi: 10.23960/jitet.v12i3.4529.
- [8] A. Hikmaturokhman, A. Hendra Saptadi, G. Wisnu Widiatmoko, P. D. Studi, T. Telekomunikasi, and S. Tinggi Teknologi Telematika Telkom Purwokerto, “RANCANG BANGUN PENGENDALI JAMMER UNTUK SISTEM SELULAR GSM BERBASIS REAL TIME CLOCK.”
- [9] N. Alamsyah, H. F. Rahmani, and Yeni, “Lampu Otomatis Menggunakan Sensor Cahaya Berbasis Arduino Uno dengan Alat Sensor LDR,” *Formosa Journal of Applied Sciences*, vol. 1, no. 5, pp. 703–712, Oct. 2022, doi: 10.55927/fjas.v1i5.1444.
- [10] A. Hartono and A. Widjaja, “PROTOTYPE PENDETEKSI KEBAKARAN MENGGUNAKAN SENSOR FLAME, SENSOR DHT11 DAN MIKROKONTROLER NODEMCU ESP8266 BERBASIS WEBSITE,” 2022.
- [11] F. Purnama Sari and Y. Wahyu, “IMPLEMENTASI DAN ANALISIS PENERAPAN REPEATER RADIO FM BERBASIS LED.” [Online]. Available: www.tcpdf.org
- [12] N. A. Ardiansyah, A. Lukita Wardani, W. Aribowo, and A. Chandra Hermawan, “Elsains: Jurnal Elektro Rancang Bangun Alat Pembersih Solar Panel Menggunakan Wiper Dan Rolling Brush Secara Otomatis Berbasis Mqtt,” vol. 6, no. 1, 2024, doi: 10.30996/elsains.v6i1.10309.
- [13] A. Abdul Wahid Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Sumedang, “Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi.” [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/346397070>