

PERANCANGAN ALAT SMART MEDICINE BOX SEBAGAI PENGINGAT JADWAL KONSUMSI MINUM OBAT UNTUK LANSIA BERBASIS MIKROKONTROLER

Randhika Farhan¹, John Adler²

^{1,2}Program Studi Teknik Komputer, Universitas Komputer Indonesia
e-mail: ¹dika1234er@gmail.com, ²john.adler@email.unikom.ac.id

Lansia atau lanjut usia adalah kelompok usia 65-69 tahun menurut BPS 2024 (Badan Pusat Statistik Indonesia). Dimana pada usia tersebut manusia akan mengalami penurunan fungsi kognitif dan fisik yang dapat mempengaruhi aktifitas sehari-hari, termasuk dalam hal pengelolaan obat. Permasalahan yang sering muncul adalah dalam mengonsumsi obat tidak sesuai dengan jadwal yang ditulis oleh dokter, bisa karena lupa maupun berlebih (overdosis). Padahal keteraturan konsumsi minum obat sangat dibutuhkan agar proses penyembuhan berjalan optimal dan kondisi kesehatan dapat lebih cepat pulih. Untuk mengaplikasikan dibuatlah sebuah alat prototipe berbasis mikrokontroler Arduino UNO dalam bentuk smart medicine box, sistem ini dilengkapi dengan LCD (Liquid Crystal Display) untuk menampilkan informasi, buzzer elektronik sebagai alarm pengingat, serta modul RTC (Real Time Clock) yang menyediakan waktu akurat agar pengingat diberikan tepat pada waktunya. Agar lansia diingatkan sesuai waktu yang ditentukan sehingga membantu lansia mengonsumsi obat secara tepat dan teratur sesuai dosis.

Kata Kunci: Arduino Uno, Lanjut usia, Medicine Box, Pengingat obat, Real Time Clock.

I. PENDAHULUAN

Seiring dengan bertambahnya usia manusia, lansia atau lanjut usia seringkali mengalami penurunan fungsi kognitif dan fisik. Menurut Kemenkes RI (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia) penyakit demensia alzheimer (penurunan daya ingat) pada lansia di Indonesia sekitar 1,6 juta jiwa. Kesehatan lansia juga dapat dipengaruhi berbagai faktor risiko dan perubahan dari dalam diri serta lingkungannya. Berbagai kondisi tersebut dapat mempengaruhi masalah kesehatan, status fungsional, tingkat kemandirian dan kualitas hidup lansia. Masalah yang sering dihadapi pada lansia adalah kelupaan dalam mengonsumsi obat. Perawatan lansia memerlukan diagnosis yang berkelanjutan dan penanganan yang

intensif. Salah satu aspek penting dalam perawatan ini adalah pengelolaan medikasi, di mana lansia perlu menerima obat-obatan sesuai dengan dosisnya, jenis obat, bentuk dan warna serta pemberian obat secara berkala kepada lansia. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah sistem pendukung yang dapat membantu lansia dalam mengelola jadwal waktu konsumsi obat [1], [2], [3].

Untuk mengatasi masalah tersebut, dikembangkan sebuah prototipe sistem pengingat jadwal konsumsi minum obat otomatis berbasis mikrokontroler, yang dimana sistem tersebut akan diimplementasikan ke dalam bentuk kotak obat. Sistem ini dirancang agar dapat mengingatkan lansia melalui tampilan LCD (*Liquid Crystal Display*) dan alarm buzzer elektronik. Sistem ini juga dilengkapi dengan modul RTC (*Real Time Clock*) sebagai penyedia waktu yang akurat untuk memastikan pemberian notifikasi tepat pada waktunya, sehingga lansia dapat memperoleh pengingat secara konsisten.

Dengan diterapkannya sistem ini, diharapkan dapat membantu lansia dalam mengonsumsi obat secara tepat dan teratur sehingga lansia tidak khawatir akan kelupaan jadwal waktu konsumsi obat mereka. Selain itu juga sistem ini diharapkan dapat membantu anggota keluarga melakukan pengawasan dalam proses pengobatan kepada lansia.

II. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini penulis menggunakan metode penelitian rekayasa (*engineering research / R&D*) adalah metode dengan pendekatan deskriptif kuantitatif, yaitu melalui tahapan perancangan dan pengujian prototipe *smart medicine box* [4].

A. Metode Pengumpulan Data

1. Pengamatan (*Observasi*)

Melalui pengamatan (*observasi*), penulis mengamati secara langsung proses kinerja alat yang telah dirancang. Pengamatan ini dilakukan untuk memperoleh data mengenai fungsi pada setiap komponen dan keakuratan

sistem dalam mengingatkan waktu konsumsi jadwal minum obat.

2. Dokumentasi

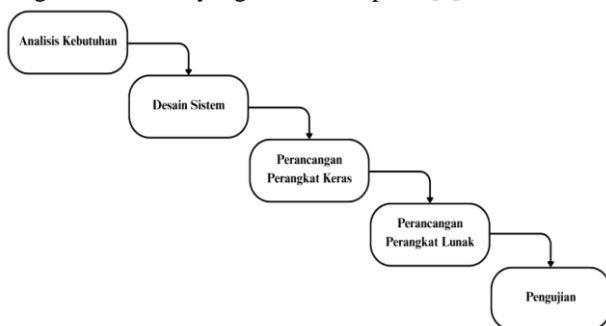
Dokumentasi dilakukan sebagai cara untuk pengumpulan data dan informasi dalam bentuk catatan, gambar, seta tabel hasil pengujian.

3. Studi Pustaka

Studi Pustaka merupakan suatu cara pengumpulan data. Studi Pustaka dilakukan dengan menelaah literatur seperti buku, jurnal, dan artikel penelitian yang relavan dengan topik penyusunan Tugas Akhir ini.

B. Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang akan penulis gunakan adalah metode *waterfall*. Metode *waterfall* dipilih karena memiliki alur kerja yang terstruktur. Setiap tahapan dilakukan secara berurutan sehingga memudahkan penulis dalam membangun sistem sesuai dengan kebutuhan yang telah ditetapkan.[5].



Gambar 1. Metode Waterfall

1. Analisis Kebutuhan

Melakukan analisis kebutuhan sistem yang akan dibangun baik kebutuhan perangkat keras maupun perangkat lunak, analisis meliputi fungsi utama pada sistem seperti penjadwalan waktu konsumsi minum obat, menampilkan informasi penjadwalan, notifikasi suara dan pengendalian tempat penyimpanan obat pada motor servo.

2. Desain Sistem

Melibatkan rancangan sistem secara menyeluruh melalui blok diagram yang menjadi acuan dalam proses perancangan arsitektur perangkat keras dan perangkat lunak.

3. Perancangan Perangkat Keras

Pemilihan komponen fisik yang akan digunakan, seperti mikrokontroler arduino uno, modul rtc, motor servo, lcd, keypad, led, dan buzzer elektronik.

4. Perancangan Perangkat Lunak

Pembuatan program untuk mengendalikan perangkat keras dengan menggunakan pemrograman C++ Arduino IDE dengan fungsi utama yaitu: pengaturan jadwal konsumsi minum obat, dan penyimpanan data di *library* EEPROM.

5. Pengujian

Pada tahap ini penulis melakukan pengujian terhadap sistem yang telah dirancang memastikan seluruh fungsi berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Kemudian hasil pengujian dianalisis untuk dievaluasi.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Pengujian Sistem

Tabel 1. Data Hasil Pengujian Sistem Smart Medicine Box

Hari Ke-	Waktu Pada RTC	Buzzer Elektronik	Motor Servo	Led5mm	Obat Yang Keluar (A=Kapsul, B= Pill, C=Tablet)			Stok Obat (A=Kapsul, B= Pill, C=Tablet)		
					A	B	C	A=8	B=8	C=8
1.	07:00	Bunyi	Bergerak	Mati	Ya	Tidak	Tidak	7	8	8
	13:00	Bunyi	Bergerak	Mati	Tidak	Ya	Tidak	7	7	8
	19:00	Bunyi	Bergerak	Mati	Tidak	Tidak	Ya	7	7	7
2.	07:00	Bunyi	Bergerak	Menyala	Ya	Tidak	Tidak	6	7	7
	13:00	Bunyi	Bergerak	Menyala	Tidak	Ya	Tidak	6	6	7
	19:00	Bunyi	Bergerak	Menyala	Tidak	Tidak	Ya	6	6	6
3.	07:00	Bunyi	Bergerak	Menyala	Ya	Tidak	Tidak	5	6	6
	13:00	Bunyi	Bergerak	Menyala	Tidak	Ya	Tidak	5	5	6
	19:00	Bunyi	Bergerak	Menyala	Tidak	Tidak	Ya	5	5	5
4.	07:00	Bunyi	Bergerak	Menyala	Ya	Tidak	Tidak	4	5	5
	13:00	Tidak	Tidak	Mati	Tidak	Tidak	Tidak	4	5	5
	19:00	Bunyi	Bergerak	Menyala	Tidak	Tidak	Ya	4	5	4
5.	07:00	Bunyi	Bergerak	Menyala	Ya	Tidak	Tidak	3	5	4
	13:00	Bunyi	Bergerak	Menyala	Tidak	Ya	Tidak	3	4	4
	19:00	Bunyi	Bergerak	Menyala	Tidak	Tidak	Ya	3	4	3
6.	07:00	Bunyi	Bergerak	Menyala	Ya	Tidak	Tidak	2	4	3
	13:00	Bunyi	Bergerak	Menyala	Tidak	Ya	Tidak	2	3	3
	19:00	Bunyi	Bergerak	Menyala	Tidak	Tidak	Ya	2	3	2
7.	07:00	Bunyi	Bergerak	Menyala	Ya	Tidak	Tidak	1	3	2
	13:00	Bunyi	Bergerak	Menyala	Tidak	Ya	Tidak	1	2	2
	19:00	Bunyi	Bergerak	Menyala	Tidak	Tidak	Ya	1	2	1

Pada hasil pengujian sistem dilakukan selama tujuh hari dimana pengujian tersebut dilakukan untuk memastikan obat yang berada pada masing-masing tempat penyimpanan benar-benar keluar sesuai dengan yang sudah dijadwalkan

1. Hasil Pengujian LCD 20x4 I2C



Gambar 2. Tampilan LCD 20x4 I2C

Tabel 2. Skenario Pengujian LCD 20x4 I2C

No.	Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Kesimpulan
1.	Sistem dinyalakan.	LCD 20x4 I2C menampilkan tampilan menu: tanggal, waktu, stok pada tempat penyimpanan obat A, B, dan C, status obat, dan notifikasi alarm.	LCD 20x4 I2C dapat berfungsi dengan baik.

2. Hasil Pengujian Modul RTC DS3231



Gambar 3. Modul RTC DS3231

Tabel 3. Skenario Pengujian Modul RTC DS3231

No.	Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Kesimpulan
1.	Sistem dinyalakan.	Modul RTC DS3231 akan membaca informasi yang tersimpan pada konfigurasi.	Modul RTC DS3231 dapat berfungsi dengan baik.

3. Hasil Pengujian Motor Servo

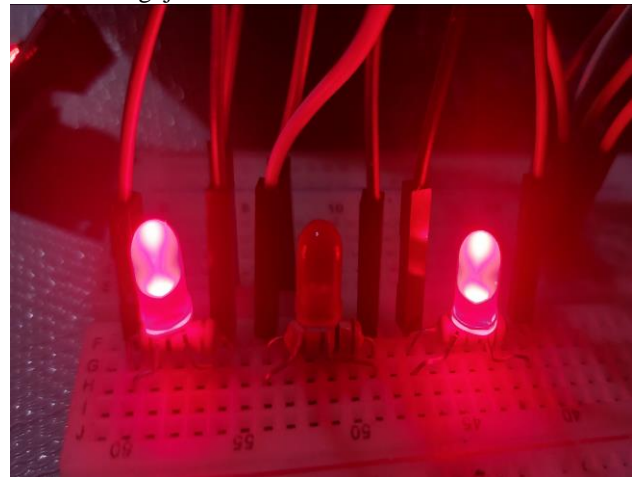


Gambar 4. Motor Servo

Tabel 4. Skenario Pengujian Motor Servo

No.	Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Kesimpulan
1.	Keadaan tidak aktif.	Motor Servo tidak bergerak.	Motor Servo dapat berfungsi dengan baik.
2.	Keadaan aktif.	Motor Servo dapat berputar 90° untuk mengeluarkan obat yang tersimpan pada tempat penyimpanan obat lalu Motor Servo berputar Kembali ke 0° untuk menutup tempat penyimpanan obat.	Motor Servo dapat berfungsi dengan baik.

4. Hasil Pengujian Led 5mm

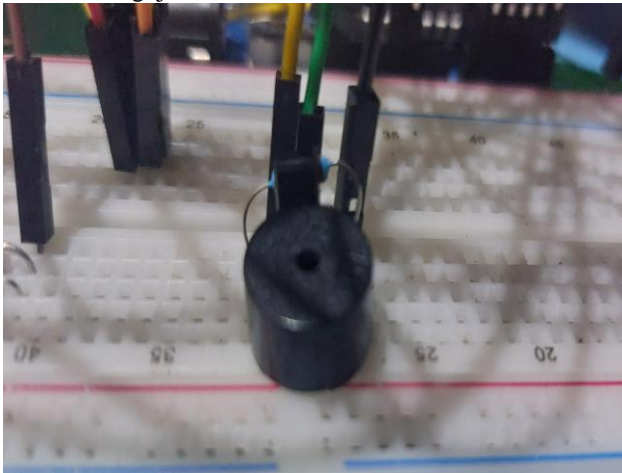


Gambar 5. Pengujian Led 5mm

Tabel 5. Skenario Pengujian Led 5mm

No.	Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Kesimpulan
1.	Keadaan tidak aktif.	Jika stok obat pada tempat penyimpanan obat \geq dengan jumlah yang telah diatur pada sistem, maka lampu Led 5mm akan mati.	Led5mm dapat berfungsi dengan baik.
2.	Keadaan aktif.	Jika stok obat pada tempat penyimpanan obat \leq dengan jumlah yang telah diatur pada sistem, maka lampu Led 5mm akan menyala.	Led5mm dapat berfungsi dengan baik.

5. Hasil Pengujian Buzzer Elektronik



Gambar 6. Pengujian Buzzer Elektronik

Tabel 6. Skenario Pengujian Buzzer Elektronik

No.	Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Kesimpulan
1.	Keadaan tidak aktif.	Ketika waktu yang sudah di atur pada sistem belum menunjukkan jadwal konsumsi minum obat, maka Buzzer Elektronik tidak akan berbunyi.	Buzzer Elektronik mampu berfungsi dengan baik.
2.	Keadaan aktif.	Ketika waktu yang sudah di atur pada sistem sudah menunjukkan jadwal konsumsi minum obat, maka Buzzer Elektronik akan berbunyi.	Buzzer Elektronik dapat berfungsi dengan baik.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dari perancangan dan implementasi pengujian sistem smart medicine box reminder menunjukkan bahwa sistem dapat bekerja sesuai fungsi yang diharapkan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem mampu menjaga akurasi waktu dan tanggal menggunakan modul RTC DS3231 sehingga penjadwalan obat berjalan dengan tepat.
2. Sistem dapat menampilkan informasi waktu, tanggal, dan jumlah stok obat, melalui LCD 20x4 I2C.
3. Sistem berhasil mengeluarkan obat secara otomatis melalui Motor Servo yang terpasang pada masing-masing wadah obat sesuai dengan waktu yang ditentukan.

Berdasarkan hasil dari pengujian dan kesimpulan yang diperoleh, terdapat beberapa saran yang dapat dijadikan acuan untuk pengembangan lebih lanjut dari sistem smart medicine box reminder ini, adapun saran sebagai berikut:

1. Perbaikan mekanisme wadah penyimpanan obat agar tertata dengan rapih.
2. Penambahan sensor limit untuk memastikan obat benar-benar diambil oleh pengguna.
3. Penambahan cadangan baterai.
4. Penambahan sistem Integrasi *Internet of Things*

dengan aplikasi mobile, agar notifikasi bisa dikirim langsung ke smartphone anggota keluarga, sehingga anggota keluarga dapat memantau langsung proses pengobatan.

LAMPIRAN

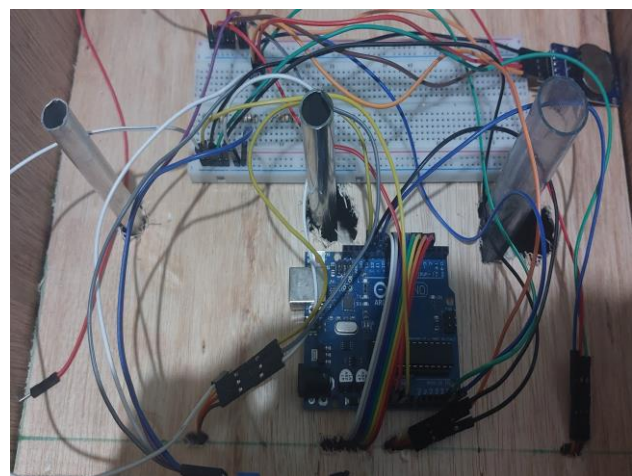
Proses pembuatan.



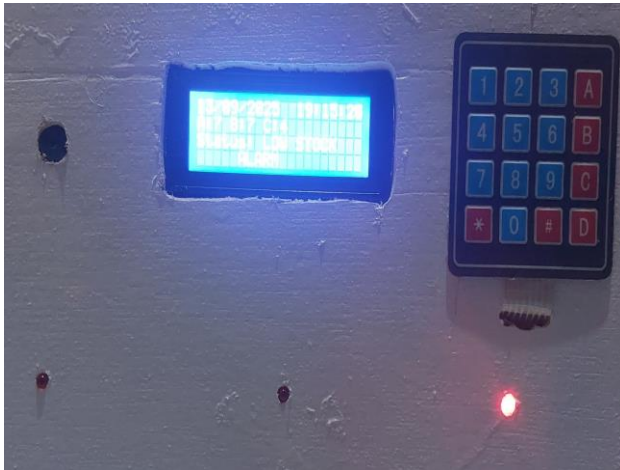
Gambar 7. Proses Pengukuran Box



Gambar 8. Proses Pemasangan Tempat Penyimpanan Obat



Gambar 9. Proses Penempatan Komponen-Komponen



Gambar 10. Hasil Akhir.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. W. Siregar, "Mengenal Demensia Alzheimer Pada Lansia Serta Tips Merawat Demensia Alzheimer," *KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA*, 2024. .
- [2] I. W. Kindang, M. M. Mulki, R. Doko, and N. N. Elfiyunai, "Edukasi Kepatuhan Minum Obat Pada Lansia Dengan Hipertensi Di Posyandu Lansia Desa Baliase," *J. Pengabd. Masy.*, vol. 2, no. 12, pp. 1556–1559, 2024.
- [3] D. H. He, F. Aulia, F. Baskoro, D. T. Informatika, F. Teknologi, and I. Teknologi, "Rancang Bangun Interactive Voice Response (IVR) Sebagai Pengingat Medikasi Pasien Lansia Berbasis Web," *J. TEKNIK ITS*, vol. 7, no. 1, pp. 5–10, 2018.
- [4] W. Marinu, "Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D): Konsep, Jenis, Tahapan dan Kelebihan," *J. Ilm. Profesi Pendidik.*, vol. 9, no. 2, pp. 1220–1230, 2024.
- [5] Z. Ghinafikar, M. M. Mu'thy, and M. A. Yaqin, "Perbandingan Metode Agile dan Waterfall Berdasarkan Analisis Waktu Pengembangan Sistem," *J. Manaj. Teknol. Inform.*, vol. 03, no. 26, pp. 26–44, 2025.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan selama pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta masukan yang sangat berharga selama proses penelitian ini berlangsung. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh dosen dan staf di Program Studi Teknik Komputer dan Sistem Komputer yang telah membekali ilmu pengetahuan selama masa perkuliahan. Tidak lupa, terima kasih kepada rekan-rekan mahasiswa yang telah memberikan bantuan, ide, serta semangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.