

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sektor kesehatan di seluruh dunia masih menghadapi masalah besar mengenai kepatuhan pengobatan pasien yang menderita penyakit kronis, khususnya mereka yang menderita diabetes, hipertensi, dan penyakit kardiovaskular [1]. Penelitian menunjukkan bahwa kepatuhan obat yang tidak ideal dapat menyebabkan masalah kesehatan yang serius, peningkatan frekuensi hospitalisasi, dan penurunan signifikan dalam kualitas hidup pasien. Masalah ini sering disebabkan oleh jadwal pengobatan yang kompleks, di mana sistem harus dapat mengelola berbagai jenis obat dengan waktu konsumsi yang berbeda [2].

Smart Pill Dispenser saat ini tersedia dengan pengingat otomatis dan pemantauan jarak jauh. Namun, sebagian besar sistem masih pasif dan tidak dapat memprediksi perilaku pasien secara dinamis. Peringatan dini tentang kemungkinan ketidakpatuhan tidak selalu muncul jika tenaga medis atau keluarga tidak melakukan analisis prediktif [3]. Penelitian ini menggunakan algoritma *Naive Bayes* yang sangat baik untuk memodelkan perilaku dengan pendekatan probabilistik untuk mengklasifikasikan risiko ketidakpatuhan (*nonadherence*). Sinergi sensor multimodal digunakan oleh sistem ini. Ini mencakup *RealTime Clock (RTC)* untuk menjamin ketepatan waktu, *push button* sebagai unit akuisisi data primer, *load cell* untuk mengidentifikasi perubahan berat obat secara tepat, dan *load cell* sebagai unit akuisisi data utama [4]. Berdasarkan asumsi independensi antar variabel, data yang terekam, seperti waktu pengambilan obat dan frekuensi keterlambatan, akan diolah menjadi parameter input untuk menentukan apakah pasien cenderung patuh atau tidak [5].

Dengan penggunaan arsitektur *Internet of Things (IoT)*, *Smart Pill Dispenser* ini secara otomatis mengeluarkan obat dengan pengingat audio dan visual [6]. Tujuan integrasi ini adalah untuk mengubah perangkat kesehatan dari sekadar pengingat pasif menjadi sistem cerdas prediktif yang menawarkan solusi teknologi kesehatan yang murah dan memungkinkan pasien menerima intervensi medis segera [7].

Smart Pill Dispenser ini dibuat untuk menangani masalah penting berikut:

- A. Rendahnya Kepatuhan Pasien: Mengatasi masalah pasien yang sering lupa atau bingung mengelola jadwal konsumsi obat yang kompleks.

- B. Analisis Prediktif Keadaan: Memprediksi risiko ketidakpatuhan di masa depan dengan menggunakan algoritma *Naive Bayes* untuk menutup celah teknologi.
- C. Keterlambatan Intervensi: Memberikan notifikasi langsung kepada keluarga atau tenaga medis jika terdeteksi indikasi kelalaian membantu mengatasi kesulitan pengawasan jarak jauh.

Teknologi *digital pill* meningkatkan kebutuhan sistem pemantauan yang akurat; kombinasi *AI* dan sensor telah terbukti memungkinkan pengawasan pasien yang lebih akurat [8].

Keunggulan utama *Smart Pill Dispenser* ini adalah sebagai berikut:

1. Analisis Prediktif: Mampu memprediksi risiko ketidakpatuhan pasien menggunakan algoritma *Naive Bayes* berdasarkan pola perilaku.
2. Otomatisasi Cerdas: Mengeluarkan obat secara otomatis sesuai jadwal untuk mencegah kelalaian atau kesalahan dosis.
3. *Monitoring IoT*: Memungkinkan pengawasan jarak jauh secara *real-time* oleh keluarga atau tenaga medis melalui notifikasi.
4. Akurasi Tinggi: Sinergi sensor multimodal (*RTC*, *load cell*, dan *push button*) memastikan data aktivitas pasien tepat.

Diharapkan bahwa *Smart Pill Dispenser* akan memiliki beberapa keuntungan seperti :

1. Peningkatan Kedisiplinan Pasien: Sistem pengeluaran otomatis dan pengingat aktif memastikan bahwa obat diminum dengan tepat waktu. Ini mengurangi kemungkinan pasien yang menderita penyakit kronis lupa atau melakukan kesalahan dosis.
2. Optimalisasi Pengawasan Prediktif: Memungkinkan keluarga atau tenaga medis memantau aktivitas pasien secara *real-time* sekaligus mendapatkan peringatan dini mengenai risiko ketidakpatuhan melalui analisis algoritma *Naive Bayes*.

1.2 Rumusan Masalah

Berikut adalah masalah penelitian ini berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan:

1. Bagaimana merancang *Smart Pill Dispenser* yang dapat mengintegrasikan algoritma *Naive Bayes* untuk memprediksi kepatuhan pasien berdasarkan pola perilaku historis? [9]

2. Bagaimana efektivitas penggunaan kombinasi sensor *RTC*, *load cell*, dan *push button* dalam menghasilkan data aktivitas pasien yang akurat sebagai input prediksi?[10]
3. Bagaimana sistem notifikasi *real-time* melalui arsitektur *IoT* dapat memfasilitasi keluarga atau tenaga medis dalam melakukan intervensi dini terhadap risiko ketidakpatuhan pasien? [11][12]

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian Tujuan

dari penelitian ini adalah:

1. Membangun model prediksi menggunakan algoritma *Naive Bayes* untuk mengetahui tingkat kepatuhan pasien berdasarkan riwayat pengambilan obat.
2. Merancang perangkat *Smart Pill Dispenser* yang mampu mengeluarkan obat secara otomatis dan mencatat aktivitas pasien secara presisi.
3. Menguji efektivitas sistem pemantauan jarak jauh berbasis *IoT* dalam memberikan notifikasi *real-time* bagi keluarga atau tenaga medis.

Manfaat dari penelitian *Smart Pill Dispenser* dengan algoritma *Naive Bayes* ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Pasien: Memberikan solusi teknologi kesehatan prediktif berbasis *IoT* yang dapat meningkatkan kepatuhan minum obat secara signifikan.
2. Bagi Tenaga Medis dan Keluarga: Pola perilaku pasien memungkinkan deteksi dini risiko ketidakpatuhan sehingga intervensi medis dapat dilakukan lebih cepat.
3. Untuk Pengawasan: Sistem monitoring jarak jauh memungkinkan keluarga atau tenaga medis memantau kepatuhan pasien secara *real-time*.
4. Bagi Pengembangan Teknologi: Menjadi model atau prototipe perangkat medis cerdas untuk sistem prediksi kepatuhan masa depan.

1.4 Batasan Penelitian

Batasan dalam penelitian ini meliputi :

1. Lingkup Perangkat: Pengembangan hanya mencakup *Smart Pill Dispenser* yang mampu mengeluarkan obat secara otomatis dan memberikan pengingat sesuai jadwal yang telah ditentukan.

2. Fokus Algoritma: Penggunaan algoritma *Naive Bayes* dibatasi hanya untuk memprediksi tingkat kepatuhan pasien berdasarkan data pola perilaku konsumsi obat, seperti waktu pengambilan dan frekuensi keterlambatan.
3. Sumber Data: Data primer untuk sistem prediksi ini bersumber sepenuhnya dari aktivitas pasien yang terekam melalui sensor deteksi pengambilan obat pada perangkat. Peneliti ini tidak menyelidiki aspek lain, hanya memprediksi kepatuhan berdasarkan perilaku penggunaan *Smart Pill Dispenser*.
4. Parameter Analisis: Penelitian ini hanya memprediksi kepatuhan berdasarkan interaksi pengguna dengan *Smart Pill Dispenser* dan tidak menyelidiki faktor perilaku di luar penggunaan perangkat tersebut.
5. Evaluasi Hasil: Penelitian ini terbatas pada aspek teknis sistem pengingat dan akurasi prediksi, sehingga tidak melakukan evaluasi terhadap dampak medis atau tingkat kesembuhan pasien secara klinis.

1.5 Keterbaruan

Sebuah inovasi dalam desain teknologi kesehatan berbasis perangkat cerdas juga dikenal sebagai perangkat kesehatan cerdas disarankan untuk membantu pasien menghindari risiko ketidakpatuhan obat mereka. Penelitian ini menawarkan inovasi seperti:

1. Integrasi Algoritma Prediktif pada Perangkat Keras: Menggabungkan dispenser pil cerdas dengan algoritma *Naive Bayes* untuk mengubah perangkat yang sebelumnya pasif menjadi sistem cerdas yang mampu memprediksi kemungkinan kepatuhan dengan memodelkan pola perilaku pasien sebelumnya.
2. Arsitektur *Internet of Things (IoT)* dengan Notifikasi Adaptif: Pengembangan sistem pemantauan berbasis *Internet of Things (IoT)* yang memiliki mekanisme peringatan dini yang berubah sesuai dengan kepatuhan pengguna dan menyajikan data secara *real-time*.
3. Sinergi Sensor Multimodal sebagai Instrumen Analisis: Menghasilkan parameter *input* yang presisi untuk analisis prediktif melalui pemanfaatan kombinasi sensor fungsional yang meliputi *Real-Time Clock (RTC)*, *load cell*, dan *push button* sebagai unit akuisisi data primer.