

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Stock opname merupakan kegiatan penghitungan fisik persediaan yang ada di gudang untuk kemudian dijual dan bertujuan untuk mengetahui jumlah riil atau nyata yang dimiliki oleh perusahaan, dengan dilaksanakannya kegiatan *stock opname* secara menyeluruh maka akan diperoleh laporan riil *stock* barang yang akan dijadikan bahan pertimbangan pengembangan selanjutnya (Kusnadi & Yulia, 2023). Proses ini sangat penting untuk memastikan ketersediaan, mencegah kekosongan *stock*, serta meminimalkan kesalahan pencatatan dan potensi kerugian.

Namun, pada kenyataannya proses *stock opname* di berbagai tempat masih dilakukan secara manual (Simatupang, 2025), yaitu menghitung satu per satu kemudian mencatat hasilnya ke dalam format pelaporan. Hal ini kemudian berpengaruh apabila terjadi miss atau kesalahan saat terjadinya penghitungan saat melakukan kegiatan *stock opname* yang menyebabkan terjadinya perbedaan *stock* barang dalam Warehouse Management System dengan *stock* riil barang yang ada di dalam gudang (Pulungan & Fauzan, 2024).

Proses *stock opname* ini membutuhkan waktu yang lama dan sangat berpotensi menimbulkan human error. Kesalahan pencatatan *stock* obat sering terjadi akibat kelelahan dan kurangnya ketelitian, serta kurangnya jumlah sumber daya manusia saat perhitungan manual (Angraini, Novitri, & Irawan, 2025). Penelitian yang dilakukan oleh (Krezanosk, Krezanosk, Nxumalo, & Gabert, 2022) membandingkan metode penghitungan obat tradisional (manual) dengan alat semi-otomatis SAFECOUNT di 13 fasilitas kesehatan. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa kecepatan penghitungan manual rata-rata hanya mencapai 70,2 tablet per menit, sedangkan metode SAFECOUNT mampu mencapai kecepatan 99,9 tablet per menit. Perbedaan kecepatan yang signifikan ini semakin memperkuat fakta bahwa metode manual tidak hanya rentan terhadap kesalahan, tetapi juga tidak efisien dari segi waktu, terutama pada fasilitas kesehatan dengan volume obat yang besar.

Permasalahan dalam pengelolaan *stock* obat juga terlihat dari hasil penelitian yang dilakukan oleh (Ranti, Mongi, Sambow, & Karauwan, 2021) yang menunjukkan bahwa kegiatan penyimpanan obat belum sepenuhnya sesuai dengan standar, dengan tingkat kesesuaian hanya mencapai 69,57% di Apotek Medistar Manado.

Selain itu, penelitian lain menunjukkan bahwa kejadian kekosongan obat (*stock out*) di rumah sakit rujukan nasional masih mencapai 11,25% dari total item obat yang dikelola (Rasendah, Andriani, & Andriyanto, 2026). Hal tersebut menunjukkan bahwa masih terdapat ketidaksesuaian dalam pengelolaan dan pencatatan persediaan obat yang berpotensi memengaruhi akurasi data *stock* serta ketersediaan obat dalam pelayanan kesehatan.

Otomatisasi diperlukan untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi proses inventarisasi. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa teknologi *computer vision* mampu meningkatkan efisiensi gudang dalam hal *stock opname* (Pratama, Hidayat, Rahim, & Nugraha, 2025).

Dengan memanfaatkan kamera dan algoritma pengolahan citra, objek dapat dihitung secara otomatis tanpa *intervensi* manusia. Teknologi ini semakin relevan diterapkan pada sistem inventaris yang menuntut kecepatan dan ketepatan data, termasuk dalam pengelolaan *stock* obat.

Proses pencatatan *stock* yang dilakukan secara otomatis ke dalam *Excel* dan selanjutnya diunggah ke *website* memberikan efisiensi yang signifikan terhadap sistem administrasi farmasi (Pratama, Hidayat, Rahim, & Nugraha, 2025). Integrasi *Excel* dan *web* terbukti mampu meningkatkan efektivitas pelaporan inventaris serta mempercepat proses rekapitulasi data. Selain itu, sistem ini juga membantu mengurangi penggunaan kertas dan meminimalkan kesalahan administrasi.

Pengembangan alat *stock opname* penghitung obat otomatis ini memiliki keterkaitan erat dengan *Sustainable Development Goals* (SDGs), khususnya SDGs 3: *Good Health and Well-Being*, yang menekankan pentingnya peningkatan kualitas pelayanan kesehatan dan ketersediaan obat yang memadai (Najah, 2022).

Penelitian ini secara langsung berkontribusi terhadap pencapaian SDGs 3, khususnya pada aspek peningkatan akses terhadap obat-obatan yang aman, efektif, dan terjangkau. Dengan adanya sistem *stock opname* otomatis berbasis teknologi

computer vision, proses pencatatan dan pemantauan *stock* obat dapat dilakukan dengan lebih cepat, akurat, dan *real-time*.

Dengan demikian, pengembangan sistem *stock opname* penghitung obat otomatis tidak hanya memberikan solusi teknis terhadap permasalahan inventaris obat, tetapi juga berkontribusi terhadap pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan dan agenda strategis nasional dalam transformasi digital sektor kesehatan.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan utama yang menjadi dasar dari penelitian ini, antara lain:

1. Proses penghitungan obat masih dilakukan secara manual sehingga membutuhkan waktu lama dan tidak efisien.
2. Tingginya risiko kesalahan perhitungan jumlah obat akibat faktor *human error* seperti kelelahan dan kurangnya ketelitian.
3. Belum tersedianya sistem otomatis yang terintegrasi yang dapat mengunggah hasil *stock opname* ke *website* sehingga proses monitoring *stock* obat belum *real-time*.
4. Keterbatasan sistem yang dapat meningkatkan akurasi dan kecepatan proses inventarisasi obat sehingga masih sering terjadi ketidaksesuaian data *stock* yang dapat memicu terjadinya *stock out*.
5. Kurangnya penerapan teknologi digital dalam sistem inventaris farmasi yang dapat mendukung transformasi digital pada sektor kesehatan.

1.3. Pembatasan Masalah

Untuk menjaga fokus penelitian serta memastikan tujuan penelitian dapat dicapai secara optimal, maka ruang lingkup penelitian ini ditetapkan dengan batasan sebagai berikut:

1. Sistem yang dikembangkan hanya difokuskan untuk menghitung jumlah obat berbentuk padat, seperti tablet, pil, atau kapsul tanpa kemasan dengan variasi ukuran besar, dan kecil.
2. Proses identifikasi obat difokuskan pada penghitungan jumlah menggunakan kamera dan teknik pengolahan citra (*computer vision*) tanpa

melakukan pengenalan merek atau jenis obat. Oleh karena itu, obat dengan jenis yang sama tetapi berbeda merek tidak dapat dibedakan oleh sistem.

3. Penelitian ini dibatasi pada identifikasi obat dalam kondisi normal (utuh). Sistem tidak dirancang untuk mendeteksi maupun membedakan obat yang mengalami kerusakan fisik, seperti pecah, retak, deformasi bentuk, atau kapsul yang terpisah, sehingga kondisi tersebut dapat teridentifikasi sebagai obat normal.
4. Integrasi sistem dengan website hanya mencakup proses pengunggahan dan penyajian data hasil *stock opname*. Sistem ini tidak mencakup fitur manajemen *stock* farmasi secara menyeluruh, seperti mutasi barang, pencatatan transaksi masuk, maupun transaksi keluar obat.
5. Mekanisme aktuator hanya difungsikan untuk memiringkan wadah obat setelah proses penghitungan selesai, sehingga pemindahan obat sepenuhnya bertujuan untuk mendukung siklus kerja alat secara berkelanjutan, bukan untuk pengemasan atau distribusi lebih lanjut.
6. *Output* sistem dibatasi pada pembuatan tabel digital hasil perhitungan dan ekspor data ke dalam file *Excel* sebagai dokumen *stock opname*.

1.4. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang serta batasan penelitian yang telah ditetapkan, maka permasalahan penelitian yang dirumuskan dalam bentuk pertanyaan sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membangun sistem penghitungan *stock* obat otomatis dengan memanfaatkan kamera, mikrokontroler, dan aktuator sehingga proses penghitungan menjadi lebih efisien serta memiliki tingkat akurasi hingga 95% dibandingkan metode manual?
2. Bagaimana cara agar system dapat melakukan 1 siklus dengan waktu yang lebih cepat dari metode konvensional?
3. Bagaimana penerapan sistem penghitungan obat otomatis dapat mengurangi risiko kesalahan perhitungan (*human error*) serta menurunkan persentase *stock out* dalam proses *stock opname* obat?

4. Bagaimana mengintegrasikan sistem penghitungan obat otomatis berbasis kamera dengan dashboard website sehingga data hasil *stock opname* dapat diunggah dan dimonitor secara *real-time*?

1.5. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun sistem yang mampu menghitung jumlah obat secara otomatis menggunakan kamera dan teknik pengolahan citra (*computer vision*).
2. Mengembangkan fitur pencatatan hasil perhitungan obat ke dalam tabel digital serta mengeksportnya ke dalam format file *Excel* sebagai dokumen *stock opname*.
3. Mengintegrasikan sistem hasil *stock opname* ke dalam *website* sehingga data dapat ditampilkan dan diakses secara digital.
4. Meningkatkan efisiensi waktu pelaksanaan proses *stock opname*.

1.6. Manfaat Penelitian

Adapun penelitian ini diharapkan dapat memberikan berbagai manfaat baik sebagai berikut:

1. Menghemat waktu *stock opname* secara signifikan. Jika sebelumnya penghitungan *stock* obat membutuhkan waktu berjam-jam bahkan berhari-hari, alat ini memungkinkan proses berjalan jauh lebih cepat karena penghitungan dilakukan otomatis oleh kamera dan sistem komputer.
2. Mencegah kehilangan atau kekurangan *stock* akibat kesalahan hitung, sistem otomatis membantu memastikan jumlah *stock* tercatat secara tepat sehingga risiko kekurangan obat di gudang atau apotek dapat diminimalkan.
3. Pencatatan data lebih rapi dan konsisten, data perhitungan langsung masuk ke tabel digital dan *Excel* tanpa penulisan manual sehingga menghindari kesalahan penulisan, penggandaan data, atau data yang hilang.
4. Meningkatkan efisiensi operasional apotek/instalasi farmasi, proses penghitungan, pencatatan, pelaporan, dan pemindahan obat berlangsung otomatis sehingga operasional menjadi lebih sederhana, cepat, dan hemat biaya dalam jangka panjang. Hal ini membuat seluruh alur operasional

menjadi lebih cepat karena data dapat diproses dan diakses secara real-time tanpa perlu rekapitulasi manual, serta meminimalkan kesalahan yang berpotensi menimbulkan kerugian, dan mengoptimalkan waktu.

