

ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN STOK BUAH DAN SAYUR MENGUNAKAN METODE FIFO UNTUK MEMINIMALISIR RISIKO KERUGIAN AKIBAT FASE SENESENS (STUDI KASUS: SWALAYAN IBU HAYANI)

Abd. Ghofur¹, Muhammad Yusupul Hamdani², Rasi³, Anas Rullah⁴, Ramdan Al Farisi⁵

Universitas Ibrahimy Situbondo, Indonesia

¹ apunkbwi@gmail.com, ² muhammadyusupulh@gmail.com

³ rasyistar19@gmail.com, ⁴ anakbaiknyaa26@gmail.com

⁵ ramdanalfarisi21@gmail.com

Received: 29-05- 2026

Revised: 18-06-2026

Approved: 25-06-2026

ABSTRAK

Persediaan buah dan sayur merupakan komoditas perishable goods yang memiliki risiko tinggi mengalami kerusakan akibat fase senesens apabila tidak dikelola dengan sistem pengendalian persediaan yang tepat. Penelitian ini bertujuan menganalisis efektivitas penerapan metode First In First Out (FIFO) dalam meminimalisir kerugian akibat fase senesens pada persediaan buah dan sayur di Swalayan Ibu Hayani. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan desain studi kasus serta analisis deskriptif, analisis komparatif sebelum dan sesudah penerapan FIFO, dan analisis persentase berdasarkan indikator jumlah barang masuk, jumlah produk terjual, jumlah produk yang mengalami kerusakan akibat fase senesens, serta persentase penyusutan persediaan (shrinkage). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode FIFO mampu menurunkan jumlah produk yang mengalami kerusakan dari 145 kg (13,55%) menjadi 90 kg (8,41%) atau turun sebesar 5,14 poin persentase, serta meningkatkan jumlah produk yang terjual dari 925 kg menjadi 980 kg. Penelitian ini memberikan kontribusi melalui penerapan metode FIFO yang dipadukan dengan klasifikasi masa simpan (shelf-life) komoditas untuk menentukan prioritas rotasi stok sehingga pengendalian persediaan menjadi lebih sesuai dengan karakteristik produk hortikultura yang mudah mengalami fase senesens dan mampu meningkatkan efektivitas pengelolaan persediaan pada usaha ritel buah dan sayur.

Kata Kunci: FIFO; pengendalian persediaan; perishable goods; fase senesens; shrinkage.

PENDAHULUAN

Usaha ritel yang bergerak di bidang penjualan bahan pangan segar, seperti Swalayan buah dan sayur memiliki karakteristik manajemen dengan tingkat risiko kerugian yang lebih tinggi. Komoditas hortikultura merupakan produk yang bersifat mudah rusak (*perishable goods*) karena tetap melakukan aktivitas metabolisme setelah dipanen [1]. Salah satu tantangan terbesar dalam bisnis ini adalah mengendalikan serta mengelola laju komoditas agar tidak cepat memasuki fase senesens, yaitu suatu proses di mana buah atau sayur mengalami penuaan secara alami pada sel tumbuhan yang menyebabkan penurunan mutu fisik seperti kalayuan, tekstur melunak, sampai akhirnya membusuk dan kehilangan nilai jual sehingga berakibat pada kerugian [2]. Di Swalayan buah dan sayur Ibu Hayani, pengelolaan persediaan ini masih menghadapi kendala teknis akibat belum adanya standarisasi sistem. Barang yang lebih lama disimpan sering kali mengalami rotasi persediaan secara optimal sehingga tertinggal oleh pasokan yang lebih baru. Kondisi ini menyebabkan produk memasuki fase senesens sebelum sempat dipasarkan, yang pada akhirnya meningkatkan penyusutan barang (*shrinkage*) dan kerugian pada usaha ritel produk segar [3], [4], [5].

Untuk mengurangi potensi kerugian finansial akibat kerusakan dan

pembusukan produk, Swalayan Ibu Hayani dapat menerapkan metode FIFO (*First In First Out*) sebagai salah satu strategi pengelolaan persediaan yang efektif. Prinsip utama metode ini adalah memastikan bahwa barang yang pertama kali masuk ke gudang atau tempat penyimpanan menjadi barang yang terlebih dahulu dijual atau dikeluarkan [6]. Penerapan FIFO dilakukan secara terstruktur, dimulai dengan pengumpulan data awal guna mengetahui jumlah buah dan sayuran yang mengalami kerusakan atau terbuang dalam periode tertentu akibat pengelolaan stok yang kurang optimal. Setelah itu, setiap komoditas dikelompokkan berdasarkan tingkat daya tahannya, mengingat masing-masing jenis buah dan sayuran memiliki masa simpan yang berbeda-beda. Sebagai contoh, sayur bayam umumnya hanya dapat bertahan selama 1-2 hari, sedangkan buah apel memiliki masa simpan yang relatif lebih lama, yaitu sekitar satu minggu. Dengan klasifikasi tersebut, proses pengelolaan stok dapat dilakukan secara tepat sehingga risiko pembusukan dapat diminimalisir.

Dalam penerapannya, metode FIFO hanya berfokus pada pencatatan administrasi, tetapi juga mencakup pengelolaan fisik produk di area penjualan. Setiap barang yang datang dicatat berdasarkan tanggal dan waktu penerimaannya pada kartu stok atau sistem persediaan, sehingga barang yang lebih lama tersimpan dan memiliki masa simpan yang singkat dapat diprioritaskan untuk dijual terlebih dahulu. Selain itu, petugas toko perlu melakukan penataan stok secara berkala dengan menerapkan prinsip *rolling stock* atau *visual FIFO*, yaitu menempatkan produk yang lebih lama di bagian depan rak agar lebih mudah dijangkau konsumen, sementara produk yang baru datang ditempatkan di bagian belakang [7]. Melalui penerapan langkah-langkah tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji sejauh mana metode FIFO mampu mengurangi tingkat penyusutan persediaan (*shrinkage*) akibat kerusakan atau pembusukan, sekaligus meningkatkan efektivitas pengelolaan stok pada Swalayan Buah dan Sayur Ibu Hayani [8].

Tabel 1. Tabel Perbandingan Penelitian Terdahulu

Peneliti	Metode	Objek Penelitian	Temuan	Research Gap	Kontribusi Penelitian ini
Hendrix et al. (2023)	Analisis kebijakan persediaan	Produk perishable pada ritel	Menjelaskan kebijakan pengelolaan persediaan untuk produk mudah rusak	Belum mengintegrasikan klasifikasi masa simpan dan implementasi sistem informasi	Mengintegrasikan FIFO dengan klasifikasi <i>shelf-life</i> dalam aplikasi Java pada ritel buah dan sayur.
Gioia & Minner (2023)	Pemodelan strategi inventory multi-echelon	Produk perishable pada rantai pasok	Strategi inventory mampu meningkatkan efisiensi distribusi produk mudah rusak	Berfokus pada rantai pasok, belum pada pengelolaan operasional swalayan	Mengkaji implementasi FIFO pada tingkat operasional swalayan dengan data riil persediaan.
Boxma et al. (2024)	Kajian teoritis sistem persediaan	Produk perishable	Menjelaskan berbagai model inventory untuk produk mudah rusak	Tidak menguji implementasi secara langsung pada objek penelitian	Membuktikan efektivitas FIFO melalui implementasi langsung pada pengelolaan persediaan buah dan sayur.

Tort et al. (2022)	Systematic Literature Review	Supply chain buah dan sayur	Menjelaskan strategi pengelolaan rantai pasok buah dan sayur berkelanjutan	Tidak membahas implementasi metode FIFO pada tingkat persediaan swalayan	Memfokuskan penelitian pada penerapan FIFO untuk mengurangi kerusakan akibat fase senesens.
Hübner & Kuhn (2024)	Decision support	Retail inventory management	Pengelolaan assortmen dan replenishment meningkatkan efisiensi persediaan	Belum membahas klasifikasi masa simpan pada komoditas hortikultura	Menambahkan klasifikasi masa simpan sebagai prioritas dasar

Berdasarkan Tabel 1, penelitian terdahulu telah membahas berbagai strategi pengelolaan persediaan pada produk *perishable goods*, meliputi penerapan metode FIFO, kebijakan persediaan, manajemen rantai pasok, serta sistem pendukung keputusan. Meskipun demikian, sebagian besar penelitian masih berfokus pada aspek pencatatan persediaan maupun pengembangan sistem informasi dan belum mengintegrasikan metode *First In First Out* (FIFO) dengan klasifikasi masa simpan (*shelf-life*) pada pengelolaan persediaan buah dan sayur di tingkat operasional swalayan. Oleh karena itu, penelitian ini mengisi kesenjangan tersebut melalui penerapan metode FIFO yang dipadukan dengan klasifikasi masa simpan dan didukung aplikasi berbasis Java untuk meningkatkan efektivitas rotasi persediaan serta meminimalisir kerugian akibat fase senesens.

Meskipun penelitian terdahulu telah membuktikan bahwa metode FIFO efektif dalam pengendalian persediaan, sebagian besar penelitian masih berfokus pada aspek pencatatan maupun pengembangan sistem informasi. Belum banyak penelitian yang mengintegrasikan metode FIFO dengan klasifikasi masa simpan (*shelf-life*) untuk mengoptimalkan rotasi stok pada komoditas hortikultura yang memiliki karakteristik *perishable goods*. Kesenjangan tersebut menjadi dasar dilakukannya penelitian ini.

Kontribusi ilmiah penelitian ini adalah memberikan pendekatan pengendalian persediaan yang mengintegrasikan metode FIFO dengan klasifikasi masa simpan (*shelf-life*) sehingga prioritas rotasi stok dapat disesuaikan dengan tingkat kerentanan produk terhadap fase senesens. Pendekatan ini diharapkan dapat memperkaya penerapan metode FIFO pada pengelolaan persediaan komoditas *perishable goods*.

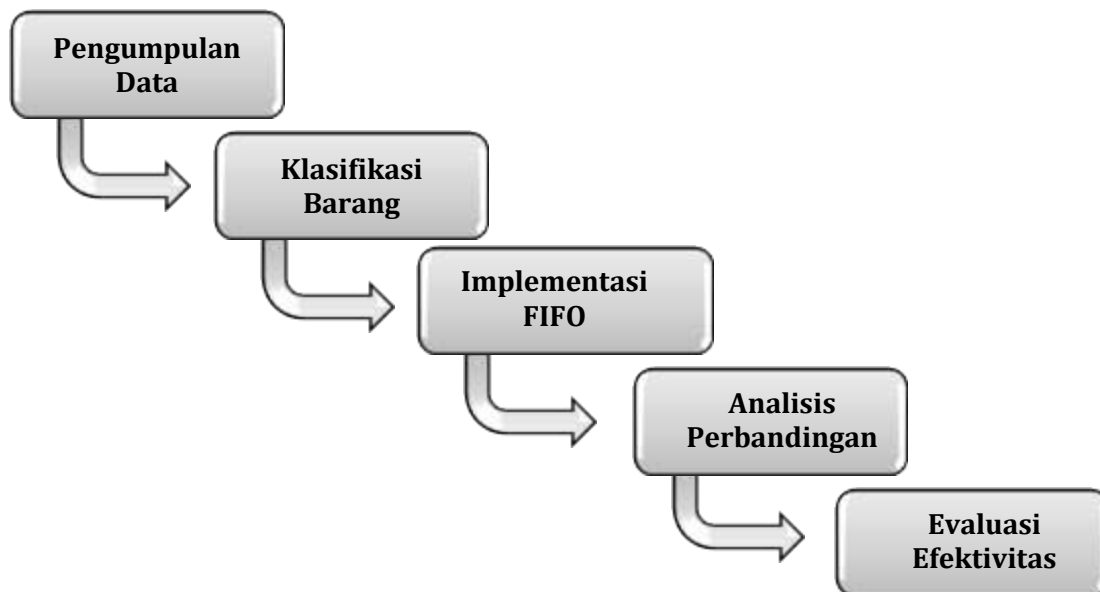
Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini berupaya menjawab apakah penerapan metode *First In First Out* (FIFO) yang dipadukan dengan klasifikasi masa simpan (*shelf-life*) mampu meningkatkan efektivitas rotasi persediaan sekaligus menurunkan tingkat kerusakan produk akibat fase senesens pada Swalayan Buah dan Sayur Ibu Hayani.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan desain penelitian studi kasus (*case study*) pada Swalayan Buah dan Sayur Ibu Hayani. Pendekatan ini dipilih karena penelitian difokuskan pada analisis efektivitas penerapan metode *First In First Out* (FIFO) dalam pengelolaan persediaan buah dan sayur pada satu objek penelitian secara mendalam. Analisis data dilakukan melalui tiga tahapan, yaitu analisis deskriptif kuantitatif untuk mendeskripsikan kondisi persediaan, analisis komparatif (*before-after comparison*) untuk membandingkan kondisi persediaan sebelum dan sesudah

penerapan metode FIFO, serta analisis persentase untuk mengukur besarnya perubahan pada setiap indikator penelitian. Analisis komparatif dilakukan dengan membandingkan empat indikator utama, yaitu jumlah stok barang masuk, jumlah produk terjual, jumlah produk yang mengalami kerusakan akibat fase senesens, dan persentase penyusutan persediaan (*shrinkage*). Perubahan setiap indikator dihitung menggunakan selisih nilai absolut, persentase perubahan, dan perubahan poin persentase sebagai dasar dalam mengevaluasi efektivitas penerapan metode FIFO.

Alur penelitian digunakan untuk menggambarkan tahapan metode penelitian yang dilakukan dalam menganalisis efektivitas penerapan metode FIFO (*First In First Out*) pada pengelolaan persediaan buah dan sayur di Swalayan Ibu Hayani [9]. Tahapan penelitian dimulai dari pengumpulan data persediaan, dilanjutkan dengan klasifikasi barang berdasarkan jenis dan karakteristiknya. Selanjutnya dilakukan implementasi metode FIFO untuk mengatur pengeluaran barang berdasarkan urutan waktu masuk dan kemudian analisis perbandingan sebelum dan sesudah penerapan metode FIFO. Hasil penerapan metode tersebut kemudian dianalisis melalui perputaran persediaan guna mengetahui pola keluar-masuk barang [10]. Tahap terakhir adalah evaluasi efektivitas untuk menilai keberhasilan metode FIFO dalam mengurangi risiko kerusakan, penyusutan, dan penumpukan stok. Adapun alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur penelitian

1. Pengumpulan Data Awal (Pre-Implementasi)

Peneliti mengumpulkan data historis operasional toko sebelum menerapkan metode FIFO. Data yang dikumpulkan meliputi jumlah stok masuk, jumlah stok terjual, serta volume buah dan sayur yang mengalami kerusakan atau terbuang akibat pembusukan selama periode tertentu.

2. Klasifikasi Barang

Komoditas buah dan sayur dikelompokkan berdasarkan Tingkat kerentanannya terhadap fase senesens karena setiap produk memiliki masa simpan (*shelf-life*) yang berbeda. Sebagai contoh, sayur bayam umumnya hanya mampu bertahan selama 1-2 hari, sedangkan buah apel

dapat bertahan hingga satu minggu atau lebih dalam kondisi penyimpanan yang baik. Pengelompokan ini bertujuan untuk menentukan prioritas rotasi stok.

3. Implementasi FIFO

Setiap barang yang masuk dicatat berdasarkan tanggal dan waktu penerimaannya pada kartu stok atau sistem pencatatan persediaan. Dalam sistem FIFO, barang yang pertama kali masuk menjadi prioritas utama untuk dijual atau dikeluarkan terlebih dahulu. Pencatatan ini digunakan untuk memastikan ketertelusuran umur simpan setiap komoditas.

Petugas toko melakukan perputaran stok (rolling stock) secara berkala dengan menerapkan prinsip visual FIFO. Produk yang memiliki umur simpan lebih lama ditempatkan pada bagian depan rak agar lebih mudah diambil oleh konsumen, sedangkan produk yang baru datang ditempatkan di bagian belakang. Langkah ini bertujuan untuk mencegah penumpukan stok lama yang berpotensi mengalami pembusukan.

4. Analisis Perbandingan Penggunaan metode FIFO

Pada tahap ini dilakukan perbandingan sebelum dan sesudah penggunaan metode FIFO yang digunakan untuk menilai efektivitas metode FIFO dalam mengurangi risiko kerugian akibat fase senesens pada buah dan sayur. Metode FIFO dinilai efektif apabila terjadi penurunan tingkat penyusutan persediaan dan berkurangnya jumlah barang yang membusuk.

5. Evaluasi Efektivitas

Tahap terakhir penelitian dilakukan dengan mengevaluasi efektivitas penerapan metode FIFO melalui analisis perbandingan kondisi persediaan barang sebelum dan sesudah implementasi metode tersebut. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan jumlah stok yang terjual, jumlah produk yang mengalami kerusakan atau pembusukan akibat fase senesens, serta persentase tingkat kerusakan persediaan selama periode pengamatan.

Validitas data dalam penelitian ini dijaga melalui teknik triangulasi sumber, yaitu dengan membandingkan data hasil observasi, hasil wawancara dengan pemilik Swalayan Buah dan Sayur Ibu Hayani, serta dokumen pencatatan persediaan yang meliputi data barang masuk, barang terjual, dan barang yang mengalami kerusakan. Selain itu, proses verifikasi dilakukan dengan mencocokkan data hasil pencatatan dengan kondisi persediaan selama periode penelitian sehingga data yang digunakan dalam analisis dapat dipastikan akurat dan konsisten.



Gambar 2. Diagram Alur Sistem Aplikasi Java

Gambar 2 diatas menunjukkan alur kerja aplikasi pengelolaan persediaan berbasis Java yang digunakan dalam penelitian. Proses diawali dengan pengguna melakukan input data barang ke dalam sistem, kemudian data disimpan pada database persediaan. Selanjutnya sistem menerapkan metode *First In First Out* (FIFO) untuk mengelola urutan pengeluaran barang berdasarkan waktu masuk sehingga proses pembaruan stok dapat dilakukan secara otomatis. Hasil dari proses tersebut menghasilkan laporan persediaan yang digunakan sebagai dasar dalam memantau kondisi stok serta mengevaluasi efektivitas penerapan metode FIFO dalam mengurangi tingkat kerusakan akibat fase senesens.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada tahap pengumpulan data awal, peneliti melakukan observasi terhadap aktivitas operasional selama periode Januari hingga Juni 2026. Data yang dikumpulkan meliputi jumlah stok buah dan sayur yang masuk, jumlah produk yang berhasil terjual serta jumlah produk yang mengalami kerusakan atau pembusukan sebelum diterapkannya metode FIFO.

Tabel 2. Data historis operasional toko

No.	ID	Nama Produk	Jenis	Stok Barang Masuk (kg)	Barang Terjual (kg)	Barang Rusak atau Busuk (kg)
1	B001	Pisang Ambon	Buah	80	65	15
2	B002	Apel	Buah	120	105	15
3	B003	Jeruk Manis	Buah	100	85	15
4	B004	Mangga	Buah	90	75	15
5	B005	Semangka	Buah	150	125	25
6	B006	Anggur	Buah	70	60	10
7	S001	Bayam	Sayur	60	45	15
8	S002	Tomat	Sayur	100	85	15
9	S003	Wortel	Sayur	120	110	10
10	S004	Kentang	Sayur	180	170	10
Total>>>				1.070	925	145

Berdasarkan Tabel 1, data historis operasional toko menunjukkan bahwa, total stok buah dan sayur yang masuk periode pengamatan mencapai 1.070 kg., yang terdiri atas 610 kg. buah dan 460 kg. sayur. Dari total stok tersebut, sebanyak 925 kg. berhasil terjual, sedangkan 145 kg. mengalami kerusakan atau pembusukan sehingga tidak dapat dipasarkan. Tingkat kerusakan produk mencapai 13,55% dari total stok yang masuk.

Produk yang memiliki tingkat kerusakan relatif tinggi adalah semangka dengan jumlah kerusakan 25 kg., serta pisang ambon dan bayam yang masing-masing mengalami kerusakan sebesar 15 kg. Tingginya kerusakan pada produk tersebut disebabkan oleh masa simpan yang relatif pendek dibandingkan dengan

produk lain. Sebaliknya, produk kentang dan wortel memiliki tingkat kerusakan yang lebih rendah karena memiliki masa simpan yang lebih panjang.

Data historis ini menunjukkan bahwa sebelum penerapan metode FIFO, pengelolaan persediaan belum sepenuhnya memperhatikan urutan barang berdasarkan tanggal masuk dan masa kadaluarsa. Akibatnya, beberapa produk yang memiliki masa simpan yang pendek berisiko tidak terjual tepat waktu dan akhirnya mengalami fase senesens. Oleh karena itu, data ini menjadi dasar untuk mengevaluasi efektivitas metode FIFO dalam meningkatkan perputaran stok dan mengurangi tingkat kerusakan produk sehingga dapat meminimalisir kerugian di Swalayan Buah dan Sayur Ibu Hayani.

Berdasarkan data awal tersebut, langkah selanjutnya adalah melakukan klasifikasi komoditas Buah dan Sayur berdasarkan karakteristik masa simpannya. Klasifikasi ini diperlukan untuk menentukan prioritas rotasi stok dalam penerapan metode FIFO sehingga produk yang memiliki umur simpan lebih pendek dapat diprioritaskan untuk dipasarkan terlebih dahulu.

Tabel 3. Hasil klasifikasi komoditas buah sayur

No.	ID	Nama Produk	Jenis	Estimasi Masa Simpan	Tingkat Kerentanan Senesens	Prioritas FIFO
1	S001	Bayam	Sayur	2 hari	Sangat Tinggi	Prioritas 1
2	B001	Pisang Ambon	Buah	5 hari	Tinggi	Prioritas 2
3	B004	Mangga	Buah	5 hari	Tinggi	Prioritas 3
4	S002	Tomat	Sayur	5 hari	Tinggi	Prioritas 4
5	B006	Anggur	Buah	7 hari	Sedang	Prioritas 5
6	B003	Jeruk Manis	Buah	10 hari	Sedang	Prioritas 6
7	B005	Semangka	Buah	10 hari	Sedang	Prioritas 7
8	B002	Apel	Buah	21 hari	Rendah	Prioritas 8
9	S003	Wortel	Sayur	21 hari	Rendah	Prioritas 9
10	S004	Kentang	Sayur	30 hari	Sangat Rendah	Prioritas 10

Berdasarkan Tabel 2, komoditas buah dan sayur dikelompokkan berdasarkan estimasi masa simpan serta tingkat kerentanannya terhadap fase senesens. Bayam termasuk komoditas dengan tingkat kerentanan paling tinggi karena hanya memiliki masa simpan sekitar 2 hari. Selain itu, pisang ambon, mangga, dan tomat juga termasuk dalam kategori komoditas dengan tingkat kerentanan tinggi karena memiliki masa simpan yang relatif singkat, yaitu sekitar 5 hari. Sebaliknya, apel dan wortel memiliki masa simpan yang lebih panjang, yaitu sekitar 21 hari, sedangkan kentang memiliki masa simpan hingga 30 hari, oleh karena itu tingkat kerentanannya terhadap kerusakan relatif lebih rendah.

Klasifikasi ini menjadi dasar dalam penerapan metode FIFO pada pengelolaan persediaan stok barang di Swalayan Buah dan Sayur Ibu Hayani. Produk yang memiliki masa simpan yang lebih pendek diberikan prioritas utama dalam rotasi stok dan penempatan pada area penjualan agar dapat dipasarkan

terlebih dahulu. Dengan demikian, risiko kerusakan dan pembusukan akibat fase senesens dapat diminimalisir sehingga tingkat penyusutan persediaan stok barang dapat ditekan.

Setelah komoditas buah dan sayur diklasifikasikan berdasarkan karakteristik masa simpannya, tahap selanjutnya adalah implementasi metode FIFO pada sistem pengelolaan persediaan stok barang. Penerapan metode ini dilakukan dengan memastikan bahwa setiap produk yang pertama kali masuk ke dalam persediaan menjadi produk yang diprioritaskan untuk dipasarkan terlebih dahulu. Untuk mendukung proses tersebut, peneliti menggunakan sebuah aplikasi sederhana berbasis Java yang digunakan sebagai alat bantu pencatatan dan pengelolaan data persediaan. Sistem digunakan untuk mendukung pencatatan data persediaan sehingga proses penerapan metode FIFO dapat dilakukan secara konsisten berdasarkan urutan barang masuk dan masa simpan. Selain itu, sistem juga berfungsi sebagai pendukung proses pengelolaan persediaan sehingga informasi stok dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan.

Bentuk Implementasi metode FIFO pada penelitian ini diwujudkan melalui aplikasi berbasis Java yang dirancang sebagai media pengelolaan persediaan buah dan sayur. Aplikasi tersebut mengintegrasikan proses pencatatan barang masuk, pengelolaan stok, transaksi barang keluar serta penyajian informasi persediaan dalam satu sistem. Untuk memberikan gambaran mengenai implementasi metode FIFO yang diterapkan, beberapa tampilan utama aplikasi ditunjukkan pada gambar berikut.

Gambar 3. Tampilan Form Input Barang

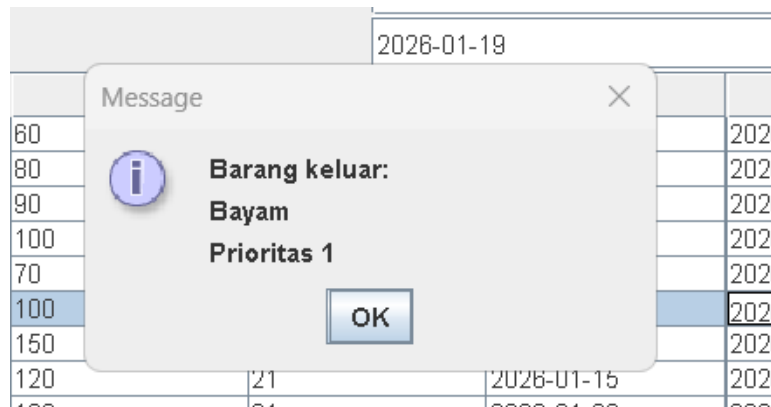
Gambar 2 menunjukkan form input data barang yang digunakan untuk mencatat setiap produk yang baru diterima dari pemasok. Informasi yang dimasukkan meliputi kode barang, nama produk, jenis produk, jumlah stok, masa simpan, dan tanggal masuk. Data yang telah disimpan selanjutnya menjadi dasar bagi sistem dalam menentukan urutan prioritas pengeluaran barang sesuai dengan prinsip *First In First Out* (FIFO).

Kode	Nama	Jenis	Stok	Masa	Masuk	Expired	Baru	Prioritas
B001	Pisang	Buah	80kg	5	2026-01-27	2026-02-01	Tinggi	Prioritas 2
B004	Mangga	Buah	90kg	5	2026-01-12	2026-01-17	Tinggi	Prioritas 3
B002	Tomat	Sayur	100kg	5	2026-01-22	2026-01-27	Tinggi	Prioritas 4
B006	Anggur	Buah	70kg	7	2026-01-19	2026-01-26	Sedang	Prioritas 5
B003	Jeruk Manis	Buah	100kg	10	2026-01-06	2026-01-16	Sedang	Prioritas 6
B005	Semangka	Buah	150kg	10	2026-01-17	2026-01-25	Sedang	Prioritas 7
B002	Apel	Buah	120kg	21	2026-01-16	2026-02-05	Rendah	Prioritas 8
B003	Wortel	Sayur	120kg	21	2026-01-23	2026-02-13	Rendah	Prioritas 9
B004	Kentang	Sayur	100kg	30	2026-01-26	2026-02-24	Sangat Rendah	Prioritas 10

Gambar 4. Tampilan Data Persediaan

Berdasarkan Gambar 3, halaman data persediaan menampilkan seluruh informasi produk yang telah tersimpan di dalam sistem. Data disajikan secara

terstruktur sehingga petugas dapat memantau jumlah stok, masa simpan dan tanggal masuk setiap produk. Melalui tampilan ini, petugas juga dapat mengetahui urutan barang yang akan keluar pertama dari informasi data expired berdasarkan waktu dan estimasi masa simpan.



Gambar 5. Tampilan Barang Keluar

Gambar 4 di atas menunjukkan tampilan Pada saat proses pengeluaran barang dilakukan, sistem secara otomatis memilih produk yang memiliki tanggal masuk paling awal dan masa simpan yang paling singkat sebagai prioritas utama untuk dikurangi stoknya. Mekanisme tersebut merupakan implementasi langsung dari metode FIFO sehingga proses pengeluaran barang berlangsung secara sistematis dan mengurangi kemungkinan terjadinya fase senesens.

Sebelum digunakan sebagai media implementasi dalam penelitian, aplikasi berbasis Java terlebih dahulu diuji secara fungsional untuk memastikan seluruh fitur utama berjalan sesuai dengan kebutuhan pengelolaan persediaan. Pengujian dilakukan terhadap proses input data barang, penyimpanan dan penampilan data persediaan, serta transaksi barang keluar berdasarkan metode First In First Out (FIFO). Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fungsi utama aplikasi dapat berjalan dengan baik sesuai rancangan sehingga aplikasi layak digunakan sebagai alat bantu implementasi metode FIFO pada penelitian ini.

Setelah metode FIFO diimplementasikan melalui aplikasi berbasis Java, tahap selanjutnya adalah melakukan analisis perbandingan tingkat kerusakan persediaan sebagai indikator efektivitas penerapan metode tersebut. Analisis dilakukan dengan membandingkan kondisi persediaan sebelum dan sesudah penerapan metode FIFO, yang meliputi jumlah stok barang masuk, jumlah produk yang berhasil terjual, serta jumlah produk yang mengalami **kerusakan akibat fase senesens** selama periode pengamatan.

Aplikasi berbasis Java pada penelitian ini bukan merupakan tujuan utama penelitian, melainkan sebagai alat bantu untuk memastikan penerapan metode FIFO berjalan secara konsisten dalam pengelolaan persediaan. Kontribusi utama penelitian ini terletak pada pembuktian bahwa penerapan metode FIFO yang dipadukan dengan klasifikasi masa simpan (*shelf-life*) mampu meningkatkan efektivitas rotasi persediaan pada komoditas *perishable goods*. Temuan ini menunjukkan bahwa pendekatan tersebut efektif dalam menurunkan tingkat kerusakan akibat fase senesens sehingga dapat menjadi alternatif strategi pengendalian persediaan pada usaha ritel buah dan sayur. Hasil perbandingan kondisi persediaan sebelum dan sesudah penerapan metode FIFO disajikan pada Tabel 3.

Tabel 4. Data hasil perbandingan

Indikator	Sebelum Impelementasi FIFO	Sesudah Implementasi FIFO	Hasil Perubahan
Stok Masuk	1.070 kg.	1.070 kg.	-
Barang Terjual	925 kg.	980 kg.	+55 kg.
Barang Yang Mengalami Fase Senesens	145 kg.	90 kg.	-55 kg.
Persentase Kerusakan	13,55%	8,41%	Turun 5,14%

Tabel 3 menunjukkan hasil perbandingan implementasi metode FIFO. Jumlah produk yang mengalami kerusakan akibat fase senesens mengalami penurunan dibandingkan kondisi sebelum penerapan metode FIFO. Sebelum penerapan metode FIFO, jumlah produk yang rusak mencapai 145 kg atau sebesar 13,55% dari total stok yang masuk, sedangkan setelah penerapan metode FIFO jumlahnya menurun menjadi 90 kg atau sebesar 8,41%. Penurunan tersebut setara dengan 55 kg atau sekitar 37,93% dibandingkan kondisi sebelum penerapan, dengan tingkat *shrinkage* berkurang sebesar **5,14 poin persentase**. Di sisi lain, jumlah produk yang berhasil terjual meningkat dari 925 kg menjadi 980 kg atau bertambah sekitar 5,95%. Hasil ini menunjukkan bahwa penerapan metode FIFO mampu meningkatkan efektivitas rotasi persediaan sehingga produk dengan masa simpan yang lebih pendek dapat diprioritaskan untuk dipasarkan terlebih dahulu, sekaligus mengurangi risiko kerugian akibat kerusakan produk. Selain dilakukan analisis terhadap tingkat kerusakan produk, efektivitas penerapan metode FIFO juga dianalisis berdasarkan rasio perputaran persediaan dan dampaknya terhadap efisiensi operasional usaha.

Analisis Rasio Perputaran dan Dampak Operasional

Selain ditinjau dari penurunan tingkat kerusakan, efektivitas penerapan metode FIFO juga dapat dilihat melalui rasio perputaran persediaan. Sebelum penerapan FIFO, dari total stok masuk sebesar **1.070 kg**, produk yang berhasil terjual sebanyak **925 kg** atau sekitar **86,45%** dari total persediaan. Setelah penerapan FIFO, jumlah produk yang terjual meningkat menjadi **980 kg** atau sekitar **91,59%** dari total stok. Peningkatan rasio perputaran persediaan tersebut menunjukkan bahwa proses rotasi stok menjadi lebih efektif sehingga produk dapat dipasarkan lebih cepat sebelum memasuki fase senesens.

Peningkatan rasio perputaran persediaan juga menunjukkan adanya peningkatan efisiensi operasional dalam pengelolaan stok. Melalui penerapan FIFO yang dipadukan dengan klasifikasi masa simpan, petugas dapat menentukan prioritas pengeluaran barang secara lebih terstruktur sehingga waktu penyimpanan produk menjadi lebih singkat dan risiko penumpukan stok dapat dikurangi. Kondisi tersebut berdampak pada kelancaran proses pengelolaan persediaan serta mempermudah kegiatan monitoring stok melalui aplikasi berbasis Java.

Dari sisi pengurangan limbah (*waste reduction*), jumlah produk yang mengalami kerusakan berhasil ditekan dari **145 kg** menjadi **90 kg**, atau berkurang sebesar **55 kg**. Penurunan tersebut menunjukkan bahwa penerapan metode FIFO tidak hanya meningkatkan efektivitas rotasi persediaan, tetapi juga berkontribusi

dalam mengurangi pemborosan produk akibat pembusukan sehingga pengelolaan persediaan menjadi lebih efisien.

Walaupun penelitian ini tidak menghitung nilai kerugian ekonomi secara langsung, penurunan jumlah produk yang rusak menunjukkan adanya potensi penghematan biaya (*cost saving*) karena semakin sedikit produk yang harus dibuang akibat fase senesens. Di sisi lain, peningkatan jumlah produk yang berhasil terjual menunjukkan adanya peluang peningkatan pendapatan usaha. Dengan demikian, penerapan metode FIFO berpotensi memberikan dampak positif terhadap profitabilitas usaha melalui peningkatan penjualan dan penurunan kerugian akibat penyusutan persediaan.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Sangadah et al. [9] yang menunjukkan bahwa penerapan metode *First In First Out* (FIFO) dapat meningkatkan efektivitas pengelolaan persediaan melalui rotasi stok berdasarkan urutan barang masuk. Selain itu, penelitian ini juga mendukung hasil penelitian Setiawan et al. [10] yang menyatakan bahwa penerapan metode FIFO pada sistem informasi persediaan mampu meningkatkan ketepatan pengelolaan stok dan mempermudah proses monitoring persediaan. Meskipun demikian, penelitian ini memiliki perbedaan pada objek penelitian yang berfokus pada komoditas buah dan sayur yang bersifat mudah rusak (*perishable goods*). Oleh karena itu, penerapan FIFO tidak hanya berperan dalam mengatur rotasi stok, tetapi juga dikombinasikan dengan klasifikasi masa simpan untuk mengurangi kerusakan akibat fase senesens. Integrasi metode tersebut ke dalam aplikasi berbasis Java memberikan kemudahan dalam pencatatan, pemantauan, dan pengendalian persediaan secara lebih sistematis.

Efektivitas penerapan metode FIFO dalam penelitian ini dievaluasi menggunakan empat indikator utama, yaitu jumlah stok barang masuk, jumlah produk yang berhasil terjual, jumlah produk yang mengalami kerusakan akibat fase senesens, serta persentase penyusutan (*shrinkage*). Keempat indikator tersebut menunjukkan bahwa penerapan metode FIFO mampu meningkatkan efektivitas rotasi persediaan dan mengurangi tingkat kerusakan produk. Dengan demikian, indikator-indikator tersebut dapat digunakan sebagai dasar evaluasi keberhasilan penerapan metode FIFO dalam pengelolaan persediaan buah dan sayur.

Berdasarkan hasil analisis tersebut, implementasi metode FIFO terbukti memberikan dampak positif terhadap pengelolaan persediaan stok barang di Swalayan Ibu Hayani. Penurunan jumlah produk yang mengalami kerusakan menunjukkan bahwa sistem mampu meminimalisir risiko terhadap fase senesens akibat penyimpanan yang terlalu lama. Selain itu, peningkatan jumlah produk yang berhasil terjual mengindikasikan bahwa proses rotasi stok menjadi lebih efektif setelah diterapkannya metode FIFO. Dengan demikian, tujuan penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode FIFO efektif sebagai pendekatan dalam meminimalisir kerugian akibat fase senesens pada pengelolaan persediaan buah dan sayur di Swalayan Ibu Hayani.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa implementasi metode FIFO yang didukung oleh aplikasi berbasis Java mampu meningkatkan efektivitas pengelolaan persediaan buah dan sayur di Swalayan Ibu Hayani. Implementasi FIFO memungkinkan proses rotasi stok dilakukan berdasarkan urutan barang yang pertama kali masuk sehingga produk dengan masa simpan

lebih pendek dapat diprioritaskan untuk dipasarkan terlebih dahulu. Hasil analisis menunjukkan adanya penurunan jumlah produk yang mengalami kerusakan akibat fase senesens dari 145 kg. (13,55%) menjadi 90 kg. (8,41%), atau terjadi penurunan tingkat kerusakan sebesar 5,14%. Selain itu, jumlah produk yang berhasil terjual mengalami peningkatan dari 925 kg. menjadi 980 kg., yang menunjukkan bahwa perputaran persediaan menjadi lebih optimal setelah penerapan metode FIFO.

Temuan penelitian ini secara teoritis memberikan kontribusi terhadap pengembangan kajian pengendalian persediaan pada komoditas *perishable goods* dengan menunjukkan bahwa penerapan metode *First In First Out* (FIFO) yang dipadukan dengan klasifikasi masa simpan (*shelf-life*) mampu meningkatkan efektivitas rotasi persediaan sesuai karakteristik produk hortikultura yang mudah mengalami fase senesens. Temuan ini memperkaya kajian mengenai penerapan metode FIFO pada komoditas *perishable goods*, khususnya melalui integrasi klasifikasi masa simpan (*shelf-life*) sebagai dasar penentuan prioritas rotasi persediaan. Secara praktis, hasil penelitian ini dapat menjadi referensi bagi pengelola usaha ritel buah dan sayur dalam menerapkan strategi rotasi persediaan yang lebih efektif sehingga mampu mengurangi penyusutan persediaan akibat fase senesens. Selain itu, pemanfaatan aplikasi berbasis Java sebagai alat bantu implementasi metode FIFO mempermudah proses pencatatan, pemantauan, dan pengendalian persediaan sehingga dapat mendukung pengambilan keputusan operasional secara lebih sistematis.

Penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan. Implementasi metode FIFO hanya diterapkan pada satu objek penelitian, yaitu Swalayan Buah dan Sayur Ibu Hayani, sehingga hasil penelitian belum dapat digeneralisasikan pada karakteristik usaha ritel lainnya. Selain itu, sistem yang dikembangkan masih menerapkan metode FIFO berdasarkan urutan waktu masuk barang dan belum mempertimbangkan perubahan kualitas produk secara aktual akibat faktor lingkungan penyimpanan maupun dinamika umur simpan setiap komoditas.

Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan sistem dengan mengintegrasikan metode *First Expired First Out* (FEFO) sehingga proses pengeluaran barang tidak hanya mempertimbangkan urutan waktu masuk, tetapi juga sisa masa simpan atau tanggal kedaluwarsa produk. Selain itu, sistem berpotensi diintegrasikan dengan teknologi Internet of Things (IoT) atau sensor kualitas, seperti sensor suhu dan kelembapan, untuk memantau kondisi penyimpanan secara *real-time*. Pengembangan lebih lanjut juga dapat mengadopsi sistem prediksi umur simpan (*shelf life prediction*) sehingga proses pengambilan keputusan dalam rotasi persediaan menjadi lebih adaptif dan mampu mengantisipasi fase senesens secara lebih efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Adnoui, L. Jiang, X. J. Zhang, L. Z. Zhang, P. B. Pathare, and A. P. Roskilly, "Computational modelling for decarbonised drying of agricultural products: Sustainable processes, energy efficiency, and quality improvement," Feb. 01, 2023, *Elsevier Ltd*. doi: 10.1016/j.jfoodeng.2022.111247.
- [2] R. Asrey, S. Sharma, K. Barman, U. Prajapati, N. Negi, and N. K. Meena, "Biological and postharvest interventions to manage the ethylene in fruit: a review," Jun. 29, 2023, *Royal Society of Chemistry*. doi: 10.1039/d3fb00037k.
- [3] S. Schudel, K. Shoji, C. Shrivastava, D. Onwude, and T. Defraeye, "Solution roadmap to reduce food loss along your postharvest supply chain from farm

- to retail," *Food Packag. Shelf Life*, vol. 36, Apr. 2023, doi: 10.1016/j.fpsl.2023.101057.
- [4] M. E. Buisman and S. U. K. Rohmer, "Inventory dynamics at the retailer—An economic and environmental analysis of packaging fresh produce," *Sustainability Analytics and Modeling*, vol. 3, p. 100020, 2023, doi: 10.1016/j.samod.2023.100020.
 - [5] E. M. T. Hendrix, K. G. J. Pauls-Worm, and M. V. de Jong, "On Order Policies for a Perishable Product in Retail," *Informatica (Netherlands)*, vol. 34, no. 2, pp. 271–283, 2023, doi: 10.15388/23-INFOR520.
 - [6] D. G. Gioia, L. K. Felizardo, and P. Brandimarte, "Simulation-based inventory management of perishable products via linear discrete choice models," *Comput. Oper. Res.*, vol. 157, Sep. 2023, doi: 10.1016/j.cor.2023.106270.
 - [7] A. Hübner and H. Kuhn, "Decision support for managing assortments, shelf space, and replenishment in retail," *Flex. Serv. Manuf. J.*, vol. 36, no. 1, pp. 1–35, Mar. 2024, doi: 10.1007/s10696-023-09492-z.
 - [8] O. Boxma, D. Perry, and W. Stadje, "Perishable inventories with random input: a unifying survey with extensions," *Ann. Oper. Res.*, vol. 332, no. 1–3, pp. 1069–1105, Jan. 2024, doi: 10.1007/s10479-023-05317-2.
 - [9] Ö. Ö. Tort, Ö. Vayvay, and E. Çobanoğlu, "A Systematic Review of Sustainable Fresh Fruit and Vegetable Supply Chains," Feb. 01, 2022, *MDPI*. doi: 10.3390/su14031573.
 - [10] D. G. Gioia and S. Minner, "On the value of multi-echelon inventory management strategies for perishable items with on-/off-line channels," *Transp. Res. E Logist. Transp. Rev.*, vol. 180, Dec. 2023, doi: 10.1016/j.tre.2023.103354.