



## Implementasi Metode EOQ dan ROP dalam Manajemen Persediaan Bahan Shoe Piston dengan Dukungan Teknologi RFID: Studi Kasus pada PT XYZ

Alya Rahma Fitriana<sup>1✉</sup>, Wahyudin Wahyudin<sup>2</sup>, Billy Nugraha<sup>3</sup>

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang<sup>(1,2,,3)</sup>

DOI: 10.31004/jutin.v7i2.26757

✉ Corresponding author:

[fitrianaaljarahma@gmail.com]

### Article Info

### Abstrak

*Kata kunci:*

*Economic Order Quantity (EOQ);*

*Persediaan;*

*Regresi Linear;*

*Reorder Point (ROP);*

*Teknologi RFID*

PT XYZ merupakan perusahaan manufaktur di sektor otomotif, memiliki enam departemen produksi yang menghasilkan suku cadang yang berbeda. Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi kekurangan stok yang dialami oleh PT XYZ agar tidak terulang di masa mendatang. Metode yang digunakan mencakup regresi linear untuk meramalkan permintaan, metode EOQ dan ROP untuk mengelola persediaan dan menentukan waktu pemesanan ulang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa regresi linear cocok digunakan untuk meramalkan permintaan karena menunjukkan tren kenaikan, menandakan hubungan positif antara waktu dan permintaan. Kombinasi EOQ dan ROP mampu menghemat biaya hingga Rp 23.651.327,- dari biaya awal sesuai kebijakan perusahaan, serta mengurangi waktu pemesanan menjadi 2 kali setahun. Safety stock bahan yang disarankan adalah 14 coil/bulan, dengan pemesanan ulang diperlukan saat stok mencapai 140 coil. Penelitian ini diharapkan dapat mendorong penerapan metode regresi linear, EOQ, dan ROP di perusahaan serta mengusulkan penggunaan teknologi RFID untuk pemantauan stok baik di gudang bahan baku maupun barang jadi.

### Abstract

*Keywords:*

*Economic Order Quantity (EOQ);*

*Inventory;*

*Linear Regression;*

*Reorder Point (ROP);*

*RFID Technology*

*PT XYZ is a manufacturing company in the automotive sector, with six production departments producing different types of spare parts. This research aims to address the stock shortages experienced by PT XYZ to prevent recurrence in the future. The methods used include linear regression for demand forecasting, EOQ and ROP methods for inventory management and determining reorder timing. The research findings indicate that linear regression is suitable for demand forecasting as it shows an increasing trend, indicating a positive relationship between time and demand. The combination of EOQ and ROP can save costs up to Rp 23,651,327,- from the initial costs as per company policy, and reduce ordering frequency to twice a year. The recommended safety stock for materials is*

*14 coils per month, with reorder required when stock reaches 140 coils. This research is expected to encourage the implementation of linear regression, EOQ, and ROP methods in the company, and propose the use of RFID technology for inventory monitoring in both raw material and finished goods warehouses.*

---

## 1. INTRODUCTION

Persediaan bahan merujuk pada kumpulan produk atau bahan yang disimpan oleh perusahaan dengan tujuan memenuhi permintaan pelanggan atau menjaga kelancaran proses produksi. Persediaan bahan meliputi berbagai jenis bahan, mulai dari bahan mentah yang dimanfaatkan dalam pembuatan, bahan dalam proses (bahan yang sedang dalam tahap produksi), hingga produk yang siap dipasarkan (Hidayati et al., 2020). Jika pasokan bahan terbatas, perusahaan akan kesulitan memenuhi kebutuhan produksi, yang dapat mengakibatkan penurunan mutu produk akhir. Selain itu, akan terjadi peningkatan frekuensi pembelian bahan dan biaya pemesanan, yang pada gilirannya dapat merugikan laba perusahaan dan menurunkan kepercayaan pelanggan. Di sisi lain, kelebihan persediaan bahan akan memaksa perusahaan menghadapi biaya penyimpanan tambahan dan risiko kerusakan (Anwar, 2019). Perusahaan harus menggunakan strategi produksi yang efektif untuk menghindari eksploitasi selama proses produksi agar mencapai target produksi. Selain itu, perusahaan harus memahami situasi dan masalah yang mungkin muncul dalam manajemen inventaris untuk mengurangi biaya operasional dan meningkatkan profitabilitas. Keputusan strategis, seperti manajemen inventaris yang optimal, dapat memengaruhi biaya inventaris dan manajemen inventaris secara keseluruhan, sehingga memerlukan perencanaan dan pengendalian inventaris yang berkelanjutan (Zahri et al., 2022).

PT XYZ merupakan perusahaan manufaktur di sektor otomotif yang terdiri dari enam departemen atau lini produksi yang masing-masing menghasilkan jenis suku cadang yang berbeda. Departemen tersebut antara lain Departemen RR, Departemen Shoe Piston, Departemen Bushing, Departemen Metal, Departemen Washer, dan Departemen RA Couting,. Karena keterbatasan penelitian, fokus penelitian hanya pada Departemen Shoe Piston, pada awal Januari 2024, perusahaan mengalami perpanjangan izin impor bahan baku oleh pemasok, yang mengakibatkan penghentian sementara pemesanan bahan baku dari pemasok selama satu bulan. Situasi ini mengakibatkan terhentinya proses produksi karena kekurangan bahan baku, serta kekurangan stok barang yang akan dikirim kepada pelanggan. Berdasarkan hasil observasi, perusahaan belum memiliki sistem pengawasan persediaan di gudang dan belum ada inovasi dari karyawan terkait. Selain itu, perusahaan kurang memperhatikan aspek jangka panjang terkait dengan produk yang mengalami kekurangan maupun kelebihan. Oleh karena itu, diperlukan langkah-langkah baik dalam metode maupun sistem pengendalian persediaan. Metode yang dapat digunakan dalam penggambaran permasalahan di atas meliputi Metode Peramalan, Menganalisis Permintaan Pelanggan, *Economic Order Quantity* (EOQ), *Reorder Point* (ROP), Metode *Just In Time* (JIT), Analisis Konsumsi Historis, Sistem Manajemen Rantai Pasokan (SCM), Metode *Material Requirement Planning* (MRP), serta mengimplementasikan sistem seperti Perencanaan Sumber Daya Perusahaan (ERP) dan Sistem Pemantauan RFID (Syamil et al., 2023). Semua metode yang telah dijabarkan dapat digunakan berdasarkan tujuan atau arah penelitian yang dilakukan. Metode yang dibahas terkait dengan kepentingan penelitian meliputi Metode Peramalan dengan menggunakan regresi linear sederhana, Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) dan *Reorder Point* (ROP) sebagai penentuan persediaan dan pemesanan ulang, dan penggunaan teknologi RFID sebagai solusi pemantauan secara otomatis terkait persediaan bahan.

Cara meramalkan menggunakan regresi linear sederhana adalah suatu pendekatan untuk menggambarkan korelasi antara satu variabel terikat dan satu variabel bebas. Dalam analisis regresi sederhana, korelasi antara kedua variabel itu *linear*, yang berarti ketika variabel X berubah, variabel Y juga akan berubah dengan kecepatan yang konstan. Namun, dalam korelasi yang bersifat *non-linear*, perubahan dalam variabel X tidak akan menghasilkan perubahan yang sebanding dalam variabel Y. (Muhartini et al., 2021). Penggunaan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) bertujuan untuk mencapai ketersediaan bahan baku yang optimal dengan biaya minimal namun mempertahankan kualitas yang baik. Penerapan EOQ dalam rencana persediaan bahan baku di perusahaan membantu mengurangi biaya pengeluaran untuk stok bahan baku dengan menghindari kekurangan stok yang dapat mengganggu proses produksi. Metode EOQ juga dianggap dapat mengurangi biaya penyimpanan, mengoptimalkan penggunaan ruang di gudang, dan mengatasi masalah persediaan untuk mengurangi risiko akibat kelebihan bahan baku di gudang. Sedangkan untuk Metode *Reorder Point* (ROP) digunakan untuk menentukan kapan pesanan ulang harus ditempatkan berdasarkan pada titik persediaan yang ditetapkan (Putra et al., 2022). Selain menggunakan beberapa metode yang telah diterangkan sebelumnya,

disajikan pula usulan mengenai penggunaan teknologi RFID (*Radio-Frequency Identification*) untuk melacak persediaan bahan maupun barang jadi secara *real time*. Sistem RFID bekerja dengan cara setiap kali bahan masuk atau keluar dari gudang, sistem akan secara otomatis memperbarui informasi persediaan. Ketika persediaan bahan mendekati batas minimum, sistem dapat memberikan peringatan kepada departemen yang bertanggung jawab untuk mengambil tindakan segera (Sucianto et al., 2022).

Penelitian yang dilakukan oleh Saputri, et. all (2023), dalam karyanya yang berjudul "Pendekatan Metode *Economic Order Quantity* dan *Forecasting* dalam Analisis Kontrol Persediaan Bahan Baku Kecap". Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan pengendalian persediaan Gula Aren agar lebih terukur dan optimal, dengan fokus mengurangi kemungkinan terjadinya kelebihan stok dan kekurangan stok serta mencapai efisiensi biaya persediaan yang lebih baik. Metode yang digunakan mencakup EOQ dan peramalan untuk mengidentifikasi banyaknya pesanan ideal dan memprediksi permintaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan Metode EOQ, jumlah pesanan yang paling sesuai untuk Gula Aren adalah 24.782 kilogram, dengan pembelian yang ideal dilakukan sebanyak 6 kali dalam setahun. Di samping itu, proyeksi permintaan menggunakan Metode Regresi Linear menunjukkan jumlah optimal sebesar 150.906 kilogram untuk satu tahun ke depan. Penerapan Metode EOQ juga menghasilkan pengurangan total biaya persediaan hingga 31%, dengan penghematan total mencapai Rp250.826,09. Penelitian yang dilakukan oleh Dyatmika & Krisnadewara (2018), dalam karyanya yang berjudul "Pengendalian Persediaan Obat Generik Dengan Metode Analisis ABC, Metode *Economic Order Quantity* (EOQ), dan *Reorder Point* (ROP) Di Apotek XYZ Tahun 2017". Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengendalian persediaan obat generik di Apotek XYZ pada tahun 2017. Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi pengumpulan data primer dan data sekunder melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi. Selain itu, penelitian ini juga menggunakan metode analisis ABC, penghitungan *Economic Order Quantity* (EOQ), penghitungan *Safety Stock*, dan penghitungan *Reorder Point* (ROP) untuk merencanakan pengadaan obat generik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat obat-obat generik yang termasuk dalam kelompok A, B, dan C berdasarkan analisis ABC, serta hasil perhitungan EOQ dan ROP untuk periode tahun 2017. Perhitungan ini bermanfaat untuk membantu apotek dalam mengatur persediaan obat generik untuk mencapai keseimbangan yang optimal antara layanan dan biaya. Penelitian yang dilakukan oleh Putra, et. all (2022), dalam karyanya yang berjudul "Analisis Penerapan Manajemen Persediaan Bahan Baku Arm Rear Brake Kyea dengan Metode EOQ". Tujuan penelitian ini adalah untuk mengoptimalkan kontrol inventaris bahan baku Arm Rear Brake (BJDC-SR) menggunakan Metode EOQ di PT. Ciptaunggul Karya Abadi. Metode penelitian meliputi studi literatur, studi lapangan, pengumpulan data, pengolahan data dengan metode EOQ, analisis dan pembahasan hasil, serta kesimpulan dan saran. Hasil yang didapatkan dari penelitian ini adalah penentuan kebijakan pemesanan bahan baku yang optimal bagi perusahaan, termasuk frekuensi pemesanan, total biaya persediaan, stok keselamatan, dan titik pemesanan kembali. Melalui penerapan EOQ, perusahaan mengalami peningkatan dalam proses pengendalian persediaan, dengan penghematan biaya sebesar Rp. 39.674.836 dan penentuan stok pengaman serta titik pemesanan kembali. Penelitian yang dilakukan oleh Widodo & Ahsan (2022), dalam karyanya yang berjudul "Sistem Penghitungan Senjata Berbasis RFID di Gudang Senjata Akmil". Tujuan dari adanya penelitian ini yaitu untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pendeteksi senjata berbasis RFID yang terintegrasi dengan PC sebagai alat bantu kerja yang efisien di Akademi Militer. Metode yang digunakan meliputi studi literatur, perancangan sistem, pengujian, dan analisis data. Hasil penelitian tersebut mencakup kesimpulan bahwa sistem dapat bekerja sesuai dengan fungsinya, RFID dapat mendeteksi jarak maksimal hingga 4 cm, tag RFID yang digunakan dapat berbentuk koin gantungan kunci dengan frekuensi kerja 125 Khz, tegangan kerja pada alat pendeteksi ID senjata adalah 5V, dan sistem deteksi senjata ini dapat digunakan sebagai media untuk mendeteksi taruna Akademi Militer. Penelitian yang dilakukan oleh Sebastian, et. all (2019), dalam karyanya yang berjudul "Penerapan RFID untuk Pencatatan Inventory Barang di dalam Gudang". Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengimplementasikan teknologi *Radio-Frequency Identification* (RFID) dalam pencatatan inventaris barang di dalam gudang. Metode yang digunakan meliputi desain sistem, perancangan *database*, implementasi, dan pengujian. Hasil penelitiannya mencakup implementasi sistem dan aplikasi untuk mengirimkan data, menyimpannya ke dalam *database*, dan menampilkan data sebagai informasi. Selain itu, hasil penelitian juga mencakup pengujian *performance* dari stiker tag RFID, pengujian pembacaan stiker tag RFID dalam berbagai kondisi, serta pengujian jarak dan waktu pembacaan tag RFID oleh *reader*.

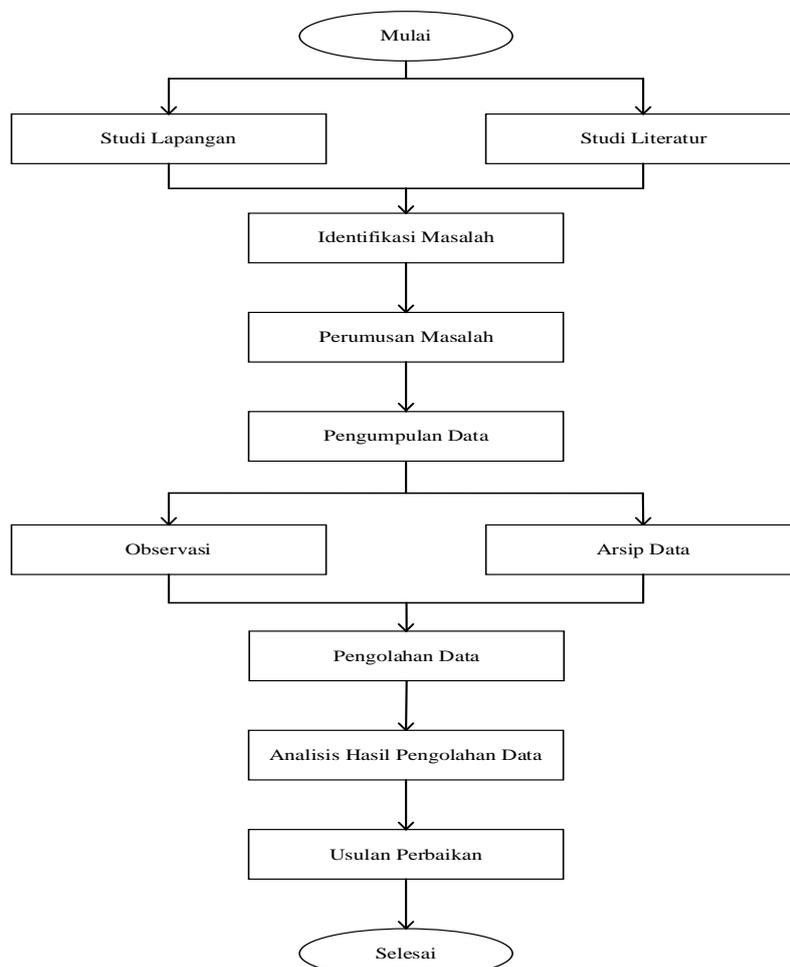
Dari tinjauan *state of the art* yang telah disampaikan, terdeteksi adanya sebuah kesenjangan dalam penelitian (*research gap*), yang ditemukan oleh peneliti. Keberadaan kesenjangan ini memungkinkan peneliti untuk memperbaikinya dengan cara mengintegrasikan beberapa metode yang telah ada sebelumnya, dan berikut rinciannya yang dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini;

**Tabel 1. Research Gap**

No	Authors	Tahun	Metode				Objek Penelitian
			Regresi	Analisis ABC	EOQ & ROP	Teknologi RFID	
1.	Saputri, et. all	2023	✓		✓		Pengendalian persediaan Gula Aren sebagai bahan baku untuk produksi kecap di Perusahaan Segi Tiga
2.	Dyatmika & Krisnadewara	2018		✓	✓		Pengendalian persediaan obat generik di Apotek XYZ
3.	Putra, et. all	2022			✓		Pengendalian persediaan bahan baku <i>arm rear brake</i> (BJDC-SR) di PT. Ciptaunggul Karya Abadi
4.	Widodo & Ahsan	2022				✓	Pengembangan dan implementasi sistem pendeteksi senjata berbasis RFID
5.	Sebastian, et. all	2019				✓	Penerapan teknologi RFID untuk pencatatan <i>inventory</i> barang secara otomatis di dalam gudang
6.	Penulis	2024	✓		✓	✓	Pengendalian Persediaan Bahan Shoe Piston di PT XYZ

**2. METHODS**

Studi ini dilaksanakan di perusahaan manufaktur sektor otomotif di Karawang, Jawa Barat. Durasi penelitian berlangsung selama tiga bulan terhitung tanggal 14 September 2023 hingga 13 Desember 2023. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Dalam mengumpulkan beberapa data guna kebutuhan penelitian, penulis harus melewati beberapa tahapan yang dijabarkan pada Gambar 1, antara lain;



**Gambar 1. Flowchart Penelitian**

Indikator penelitian bersifat numerik, dimana terdiri dari data permintaan produk oleh *customer* selama bulan Januari 2023-Desember 2023, data pemakaian bahan baku kurun waktu Januari 2023-Desember 2023, biaya pengadaan, dan biaya penyimpanan. Berdasarkan data yang telah dikumpulkan, analisis yang dilakukan meliputi;

1. Melakukan peramalan permintaan dari data permintaan produk oleh pelanggan dengan metode regresi linear sederhana, menggunakan rumus:

$$Y_n = \alpha + \beta X_n \tag{1}$$

Berdasarkan Persamaan 1 dapat dijabarkan bahwa nilai  $Y_n$  adalah peramalan untuk periode ke-n, nilai  $\alpha$  adalah koefisien a, nilai  $\beta$  adalah koefisien b, dan nilai  $X_n$  adalah periode pengamatan ke-n.

2. Menentukan persediaan bahan dari informasi penggunaan bahan baku, biaya pengadaan, dan biaya penyimpanan dengan metode EOQ dan ROP, menggunakan rumus:

- a. Perhitungan Bahan Baku

$$Q = \sqrt{\frac{2SD}{H}} \tag{2}$$

- b. Frekuensi Pembelian Bahan Baku

$$F = \frac{D}{Q} \tag{3}$$

- c. Total Biaya Persediaan

$$TIC = \left(\frac{D}{Q}S\right) + \left(\frac{Q}{2}H\right) \tag{4}$$

- d. Perhitungan *Safety Stock*

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{N}} \tag{5}$$

$$SS = \sigma \times Z \tag{6}$$

- e. Perhitungan *Reorder Point* (ROP)

ROP sangat erat kaitannya dengan *Lead Time* (L) dan siklus waktu pemesanan (t), Sebelum menentukan nilai ROP harus mengetahui nilai siklus waktu pemesanan (t) terlebih dahulu, untuk mengetahui rumus yang digunakan. Jika  $L < t$  maka rumus  $ROP = L \times DL$ , dan jika  $L > t$  maka rumus  $ROP = (L - t) \times DL$ . Cara menentukan nilai t yaitu;

$$t = \frac{Q}{D} \tag{7}$$

Berdasarkan Persamaan 2 hingga 7 dapat dijabarkan bahwa Q adalah rata-rata pembelian per pesanan, S adalah biaya setiap kali pesan, D adalah kuantitas bahan baku yang dibutuhkan, H adalah biaya simpan/item, F adalah frekuensi pembelian bahan baku, TIC adalah total biaya persediaan,  $\sigma$  adalah standar deviasi, SS adalah *safety stock*, Z adalah Standar keamanan yang disesuaikan dengan kapabilitas perusahaan, t adalah siklus waktu pemesanan.

### 3. RESULT AND DISCUSSION

Pengumpulan data diperoleh dari Departemen PPIC selama satu tahun yaitu periode Januari 2023-Desember 2023 di PT XYZ yang terdiri dari data permintaan produk oleh *customer*, informasi penggunaan bahan baku, biaya pengadaan, dan biaya penyimpanan. Berikut data yang penulis dapatkan tercantum dalam Tabel 2 hingga Tabel 5 di bawah ini, antara lain;

**Tabel 2. Data Permintaan**

Tahun	Bulan	Demand
2023	Januari	2382
	Februari	2357
	Maret	2425
	April	2673

Mei	2132
Juni	2256
Juli	2544
Agustus	2885
September	2658
Oktober	2429
November	2736
Desember	2871

**Tabel 3. Informasi Penggunaan Bahan Baku**

Bulan	Pemakaian
Januari	48
Februari	53
Maret	36
April	57
Mei	45
Juni	34
Juli	42
Agustus	62
September	50
Oktober	46
November	39
Desember	48
<b>Jumlah</b>	<b>560</b>

**Tabel 4. Biaya Pengadaan**

Jenis Biaya	Jumlah Biaya
Dokumen	Rp 20.000
Pembelian Bahan Baku	Rp 18.725.500
Komunikasi	Rp 35.000
Pengiriman	Rp 300.000
<b>Total</b>	<b>Rp 19.080.500</b>

**Tabel 5. Biaya Penyimpanan**

Jenis Biaya	Jumlah Biaya/Bulan
2 Karyawan Gudang	Rp 8.000.000
Listrik Gudang	Rp 2.000.000
<b>Total/bulan</b>	<b>Rp 10.000.000</b>
<b>Total/tahun</b>	<b>Rp 120.000.000</b>

Menentukan Biaya Penyimpanan Bahan Baku/Coil (H), dengan cara:

$$H = \frac{\text{Jumlah Biaya Penyimpanan/Tahun}}{\text{Jumlah Kebutuhan Bahan Baku}}$$

$$H = \frac{120.000.000}{560} = 214.286,-/\text{coil}$$

Jadi biaya penyimpanan bahan baku Shoe Piston sebesar Rp 214.286 untuk per coilnya.

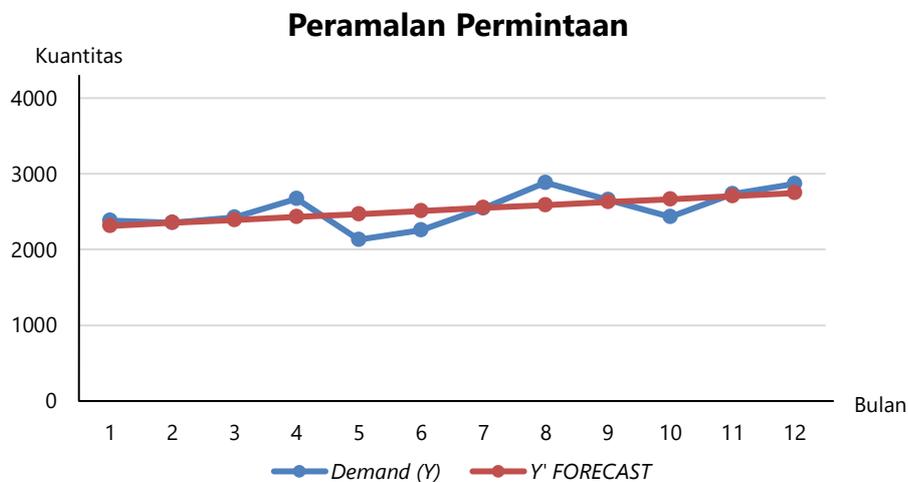
### 3.1. Perhitungan Peramalan Permintaan

Berikut merupakan hasil perhitungan peramalan permintaan dengan metode regresi linear menggunakan Aplikasi Microsoft Excel yang dapat dilihat pada Tabel 6 di bawah ini, antara lain;

**Tabel 6. Forecast dengan Regresi Linear**

Tahun	Periode (X)	Demand (Y)	XY	X <sup>2</sup>	Y' FORECAST
2023	1	2382	2382	1	2312
	2	2357	4714	4	2351
	3	2425	7275	9	2391
	4	2673	10692	16	2430
	5	2132	10660	25	2470
	6	2256	13536	36	2509
	7	2544	17808	49	2549
	8	2885	23080	64	2588
	9	2658	23922	81	2628
	10	2429	24290	100	2667
	11	2736	30096	121	2707
	12	2871	34452	144	2746
<b>Total</b>	<b>78</b>	<b>30348</b>	<b>202907</b>	<b>650</b>	

Dengan nilai Koefisien a adalah 2272,41 dan Koefisien b adalah 39,48 maka Gambar 2 di bawah merupakan representasi dari hasil perhitungan Tabel 6 di atas. Dapat ditentukan pula hasil peramalan permintaan selama 12 bulan berikutnya pada Tabel 7 di bawah ini, antara lain;



**Gambar 2. Grafik Hasil Forecast**

**Tabel 7. Hasil Forecast**

Tahun	Periode	Forecast
2024	Januari	2786
	Februari	2825
	Maret	2865
	April	2904
	Mei	2943
	Juni	2983
	Juli	3022
	Agustus	3062
	September	3101
	Oktober	3141
	November	3180
	Desember	3220

### 3.2. Perhitungan Persediaan Bahan

1. Kebijakan PT XYZ

PT XYZ melakukan pembelian bahan baku Shoe Piston sebanyak 4 kali dalam setahun atau setiap 3 bulan sekali dengan melalui supplier yang sama pada tiap pembeliannya.

b. Jumlah Pembelian Bahan Baku

$$Q = \frac{\text{Jumlah Kebutuhan Bahan Baku}}{\text{Banyaknya Pemesanan}} = \frac{560}{4} = 140$$

Jadi rata-rata pembelian bahan baku setiap kali pesan adalah sebanyak 140 coil.

c. Jumlah Total Biaya Persediaan

Diketahui:

- Kuantitas bahan baku yang dibutuhkan (D) : 560 coil
- Rata-rata pembelian per pesanan (Q) : 140 coil
- Biaya setiap kali pesan (S) : Rp 19.080.500
- Biaya simpan per coil (H) : Rp 214.286,-/coil

Perhitungan total biaya persediaan (TIC) PT XYZ yaitu;

$$TIC = \left(\frac{D}{Q}S\right) + \left(\frac{Q}{2}H\right)$$

$$TIC = \left(\frac{560}{140}19.080.500\right) + \left(\frac{140}{2}214.286\right)$$

$$TIC = 76.322.000 + 15.000.000$$

$$TIC = 91.322.000$$

Jadi biaya persediaan untuk bahan Shoe Piston di PT XYZ berdasarkan kebijakan perusahaan adalah sebesar Rp 91.322.000,- selama dua belas bulan.

2. Pengendalian Persediaan Menggunakan EOQ

a. Perhitungan Bahan Baku

Diketahui:

- Kuantitas bahan baku yang dibutuhkan (D) : 560 coil
- Biaya setiap kali pesan (S) : Rp 19.080.500
- Biaya simpan per coil (H) : Rp 214.286,-/coil

$$Q = \sqrt{\frac{2SD}{H}}$$

$$Q = \sqrt{\frac{2(19.080.500)(560)}{214.286}}$$

$$Q = \sqrt{99727,41} = 316$$

Jadi pemesanan bahan baku Shoe Piston yang ekonomis adalah 316 coil.

b. Frekuensi Pembelian Bahan Baku

$$F = \frac{D}{Q}$$

$$F = \frac{560}{316} = 1,77 \approx 2$$

Jadi banyaknya pembelian dalam kurun 1 tahun adalah 2 kali pembelian.

c. Jumlah Biaya Persediaan

- Kuantitas bahan baku yang dibutuhkan (D) : 560 coil
- Rata-rata pembelian per pesanan (Q) : 316 coil
- Biaya setiap kali pesan (S) : Rp 19.080.500
- Biaya simpan per coil (H) : Rp 214.286,-/coil

Perhitungan total biaya persediaan (TIC) PT XYZ yaitu;

$$TIC = \left(\frac{D}{Q}S\right) + \left(\frac{Q}{2}H\right)$$

$$TIC = \left(\frac{560}{316}19.080.500\right) + \left(\frac{316}{2}214.286\right)$$

$$TIC = 33.835.337 + 33.835.337$$

$$TIC = 67.670.673$$

Jadi biaya persediaan untuk bahan Shoe Piston di PT XYZ berdasarkan hasil perhitungan Metode EOQ adalah sebesar Rp 67.670.673 selama dua belas bulan.

d. Perhitungan *Safety Stock*

Dalam menentukan *safety stock* memerlukan perhitungan standar deviasi dengan alat bantu statistika menggunakan data pemakaian bahan baku, berikut perhitungannya yang tersaji dalam Tabel 8 di bawah ini, antara lain;

**Tabel 8. Perhitungan Standar Deviasi**

Bulan	Pemakaian	$\bar{X}$	$(X - \bar{X})$	$(X - \bar{X})^2$
Januari	48	47	1	2
Februari	53	47	6	40
Maret	36	47	-11	114
April	57	47	10	107
Mei	45	47	-2	3
Juni	34	47	-13	160
Juli	42	47	-5	22
Agustus	62	47	15	235
September	50	47	3	11
Oktober	46	47	-1	0
November	39	47	-8	59
Desember	48	47	1	2
<b>Jumlah</b>	<b>560</b>		<b>Total</b>	<b>755</b>

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(X - \bar{X})^2}{N}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{755}{12 \text{ bulan}}} = \sqrt{62,89} = 7,93$$

Untuk mencari nilai *safety stock* yaitu;

$$SS = \sigma \times Z$$

$$SS = 7,93 \times 1,65 = 13,08 \approx 14$$

Jadi stok pengaman yang harus disiapkan oleh PT XYZ adalah sebanyak 14 coil, sebagai antisipasi dari kekurangan persediaan bahan.

e. Perhitungan *Reorder Point* (ROP)

Pada PT XYZ dalam melakukan pemesanan bahan Shoe Piston memerlukan waktu sebanyak 15 hari dalam rentang pemesanan hingga barang datang (*lead time*). Jika dihitung dalam waktu satuan bulan. Maka 15 hari : 0,5 bulan, dapat diartikan bahwa nilai L = 0,5. Untuk menentukan siklus waktu pemesanan (t) yaitu;

$$t = \frac{Q}{D} = \frac{316}{560} = 0,56$$

Jadi siklus waktu pemesanan (t) 0,56 tahun : 6,8 bulan

Karena nilai L < t, maka untuk menentukan nilai ROP menggunakan persamaan:

$$ROP = L \times DL$$

$$ROP = 0,5 \times 560 (0,5)$$

$$ROP = 140$$

Jadi titik pemesanan kembali yang dilakukan oleh PT XYZ adalah ketika bahan Shoe Piston berjumlah 140 coil.

f. Perbandingan Kebijakan Perusahaan dengan Hasil EOQ

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah didapatkan baik dari segi kebijakan perusahaan maupun Metode EOQ, berikut merupakan rangkuman perbandingannya yang terdapat dalam Tabel 9 di bawah ini;

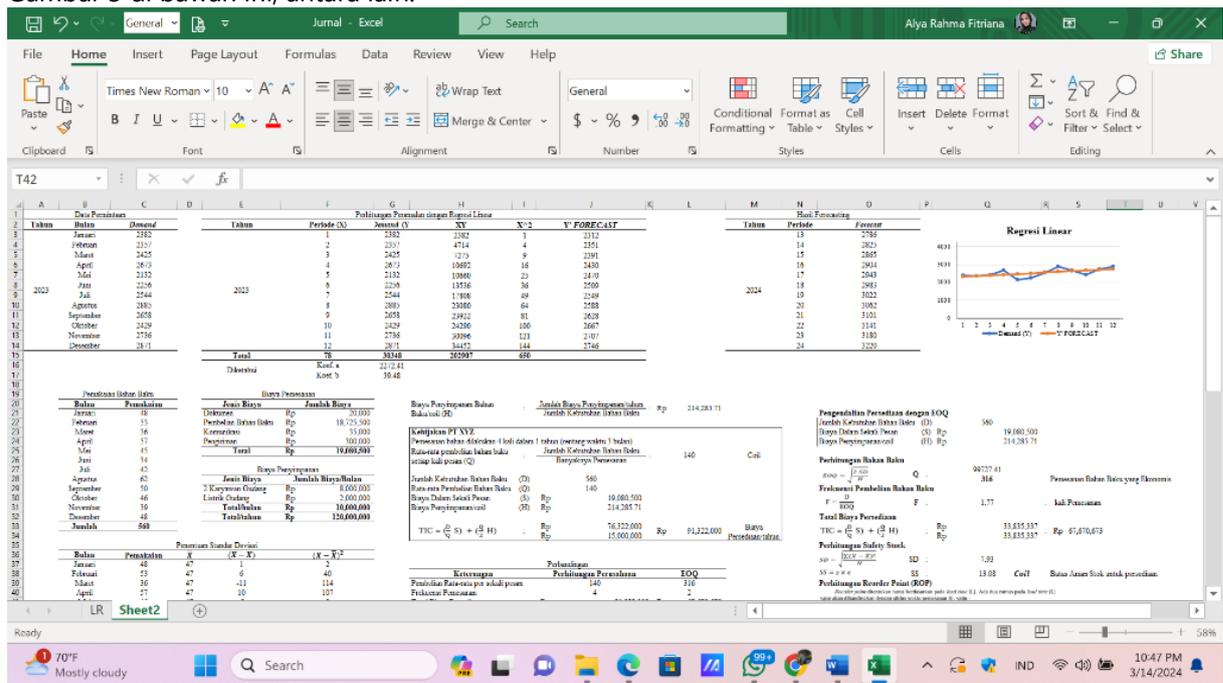
**Tabel 9. Hasil Perbandingan**

Keterangan	Perhitungan Perusahaan	EOQ
Rata-rata Pembelian per Pesanan	140 Coil	316 Coil
Frekuensi Pemesanan	4 kali/tahun	2 kali/tahun
Total Biaya Persediaan	Rp 91,322,000	Rp 67,670,673
Stok Pengaman per bulan	-	14 Coil
Pemesanan Ulang	-	140 Coil

Berdasarkan Tabel 9 di atas, diketahui terjadi perubahan yang signifikan antara biaya persediaan penghitungan perusahaan dan metode EOQ dengan selisih biaya sebesar Rp 23.651.327. Selain itu dengan menggunakan metode EOQ waktu pemesanan lebih simpel yaitu 2 kali dalam setahun dan dapat memperkirakan stok pengaman bahan serta kapan perlu adanya pemesanan ulang (*reorder point*).

3. Pembuktian dengan Bantuan Microsoft Excel

Adapun bukti pengerjaan dalam penelitian menggunakan Aplikasi Microsoft Excel terdapat pada Gambar 3 di bawah ini, antara lain:



Gambar 3. Hasil Pembuktian Menggunakan Aplikasi Microsoft Excel

3.3. Penggunaan Teknologi RFID

Berdasarkan permasalahan yang terjadi pada PT XYZ yang sudah di bahas pada bagian pendahuluan, tentunya hal ini harus dicegah agar tidak terulang kembali permasalahan yang sama dimasa mendatang. Oleh karenanya, penulis mengusulkan adanya penerapan teknologi RFID di perusahaan terkait. Modul RFID MFRC522, seperti yang terlihat pada Gambar 4, adalah sebuah perangkat berbasis IC Philips MFRC522. Perangkat ini dirancang untuk membaca RFID dengan kemudahan penggunaan serta harga yang terjangkau. Hal ini disebabkan oleh adanya komponen-komponen yang telah terintegrasi di dalam modul, memungkinkan MFRC522 dapat berfungsi tanpa memerlukan tambahan komponen eksternal. Modul ini dapat dihubungkan langsung dengan mikrokontroler (MCU) melalui interface SPI, dan memerlukan suplai tegangan sebesar 3,3V. Produk ini dikembangkan oleh NXP, menggunakan chip kartu komunikasi non-kontak *fully integrated* berfrekuensi 13,56MHz untuk membaca dan menulis data. MFRC522 mendukung berbagai protokol identifikasi RF, termasuk MIFARE Mini, MIFARE 1 K, MIFARE 4K, MIFARE Ultralight, MIFARE DESFire EV1, dan MIFARE Plus (Prasetyo & Kartadie, 2019).



**Gambar 4. RFID Tipe MFR525**

Sumber: (Prasetyo & Kartadie, 2019)

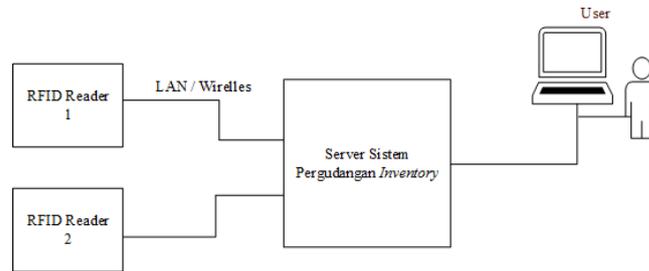
Dalam menggunakan teknologi RFID perlu adanya alat pendukung mikrokontroler untuk mengolah data yang diterima dari pembaca RFID dan untuk melakukan tindakan yang sesuai berdasarkan informasi dari tag. Misalnya, dalam sistem manajemen inventaris, *mikrokontroler* dapat digunakan untuk menyimpan data tag yang terbaca, memproses informasi tersebut, dan mengirimkan data ke sistem basis data atau melakukan tindakan lainnya sesuai dengan kebutuhan aplikasi (Sunardi et al., 2024). NodeMCU ESP8266, mirip dengan mikrokontroler Arduino yang terhubung dengan ESP8622, mengintegrasikan ESP8266 ke dalam sebuah papan yang telah dilengkapi dengan berbagai fitur seperti mikrokontroler, akses Wi-Fi, dan chip komunikasi seperti USB ke serial. Sebagai hasilnya, dalam pemrograman, hanya diperlukan kabel data USB. Dikarenakan ESP8266, khususnya seri ESP-12 seperti ESP-12E, menjadi komponen utama NodeMCU, maka fitur-fitur yang dimiliki oleh NodeMCU akan sejalan dengan ESP-12 (Tarigan & Handayani, 2019), sebagaimana yang terlihat pada Gambar 5.



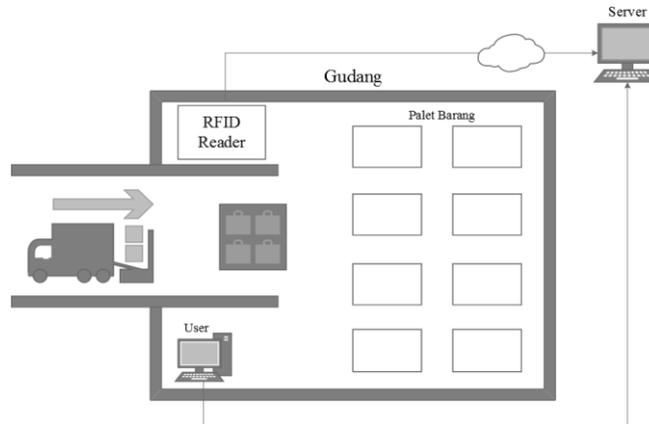
**Gambar 5. Mikrokontroler ESP8266**

Sumber: (Tarigan & Handayani, 2019)

Sistem yang dikembangkan terdiri dari dua komponen inti, yakni *user* dan *server*. Informasi yang diproses berasal dari sensor RFID. *Server* memiliki fungsi untuk memberikan layanan untuk mengubah data menjadi informasi tentang barang-barang yang telah masuk ke dalam gudang. Setelah menerima data, informasi tersebut akan disimpan dalam sebuah basis data. Pada sisi *user*, tersedia aplikasi *interface* yang bertugas untuk menampilkan informasi mengenai barang-barang tersebut. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 6. Dalam penggunaan sistem RFID, sistem akan menangkap data barang yang masuk dan keluar melalui mikrokontroler ESP8266, kemudian memprosesnya sebelum mengirimkannya ke *database* inventaris yang dikelola oleh admin gudang. Hal ini memungkinkan admin gudang untuk tidak perlu melakukan pencatatan barang yang masuk dan keluar secara manual, serta memberikan informasi kapan perlu melakukan pemesanan ulang melalui pengaturan pemrograman yang akan memberi notifikasi kepada admin. Berikut pada Gambar 7 disajikan ilustrasi cara kerja dari sistem RFID, antara lain;



Gambar 6. Skema Program RFID



Gambar 7. Ilustrasi Cara Kerja RFID

#### 4. CONCLUSION

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dijelaskan pada poin sebelumnya dapat ditarik kesimpulan bahwa dalam menentukan peramalan permintaan menggunakan metode regresi linear, mengalami pola *trend* kenaikan pada tiap bulannya, yang berarti metode ini cocok digunakan untuk meramalkan permintaan tersebut. *Trend* kenaikan yang terlihat pada grafik menunjukkan bahwa terdapat hubungan *linear* positif antara waktu (atau variabel independen lainnya) dan permintaan, yang berarti permintaan cenderung meningkat seiring berjalannya waktu. Persediaan bahan yang dilakukan dengan menggunakan kombinasi antara Metode EOQ dan ROP mampu menghemat biaya sebesar Rp 23.651.327,- dari pengeluaran biaya awal sesuai yang ditetapkan oleh kebijakan perusahaan. Dengan penerapan kedua metode ini, perusahaan juga dapat menghemat waktu pemesanan menjadi 2 kali dalam satu tahun, dan mengetahui *safety stock* bahan sebanyak 14 coil/bulan, serta perusahaan harus melakukan pemesanan ulang pada saat stok sebanyak 140 coil. Adanya permasalahan yang terjadi perlu diantisipasi, salah satunya dengan penggunaan teknologi RFID yang bekerja secara *real time* memantau persediaan stok bahan dengan mendeteksi keluar masuknya bahan dalam gudang, sehingga sistem akan memberikan peringatan jika stok bahan mulai menipis.

Dalam penelitian ini masih terdapat keterbatasan berupa masih sedikitnya metode yang digunakan, disisi lain masih terdapat beberapa metode yang perlu diterapkan di dalam lingkup perusahaan, contohnya metode ABC yang dapat menentukan kebutuhan prioritas produk berdasarkan beberapa jenis *sub* produk yang ada di dalamnya. Saran untuk penelitian selanjutnya adalah adanya jenis bahan atau produk untuk mengetahui tingkat prioritas dalam memanajemen persediaannya.

#### 5. ACKNOWLEDGMENTS

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan kontribusi dan dukungan dalam penelitian ini. Tanpa bantuan dan dorongannya, penelitian ini tidak akan menjadi kenyataan. Terima kasih atas waktu, saran, dan bimbingan yang berharga. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

#### 6. REFERENCES

- Anwar, M. (2019). Dasar-dasar Manajemen Keuangan Perusahaan. In JURNAL RISET KESEHATAN POLTEKKES DEPKES BANDUNG (Vol. 3, Issue 2). [https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=IDe2DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Dasar-dasar+manajemen+keuangan+perusahaan&ots=v2vPY-8-4pm&sig=OA2t4rrwhUyh77cjfQ3oaNLmnXk&redir\\_esc=y#v=snippet&q=kelebihan%20persediaan&f=false](https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=IDe2DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Dasar-dasar+manajemen+keuangan+perusahaan&ots=v2vPY-8-4pm&sig=OA2t4rrwhUyh77cjfQ3oaNLmnXk&redir_esc=y#v=snippet&q=kelebihan%20persediaan&f=false)
- Dyatmika, S. B., & Krisnadewara, P. D. (2018). Pengendalian Persediaan Obat Generik dengan Metode Analisis ABC, Metode Economic Order Quantity (EOQ), dan Reorder Point (ROP) di Apotek XYZ Tahun 2017. *Jurnal Modus*, 30(1), 87–95.
- Hidayati, S., Pratama, D. A., Suroso, E., & Sartika, D. (2020). Analisis Peramalan Permintaan dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Pembantu pada Industri Gula (Studi Kasus PT. XYZ Lampung Utara). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 20(2), 148–160. <http://repository.lppm.unila.ac.id/25441/1/1636-Article%20Text-4135-1-10-20201014%20jppt.pdf>
- Muhartini, A. A., Sahroni, O., Rahmawati, S. D., Febrianti, T., & Mahuda, I. (2021). ANALISIS PERAMALAN JUMLAH PENERIMAAN MAHASISWA BARU DENGAN MENGGUNAKAN METODE REGRESI LINEAR SEDERHANA. *Jurnal Bayesian: Jurnal Ilmiah Statistika Dan Ekonometrika*, 1(1), 17–23. <http://bayesian.lppmbinabangsa.id/index.php/home>
- Prasetyo, I. A. E., & Kartadie, R. (2019). SISTEM KEAMANAN AREA PARKIR STKIP PGRI TULUNGAGUNG BERBASIS RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID) (Indra A Eko Prasetyo 1), Rikie Kartadie 2). *JOEICT: Jurnal of Education and Information Communication Technology*, 3(1), 66–75.
- Putra, F. U. D., Maksum, A. H., & Hamdani. (2022). Analisis Penerapan Manajemen Persediaan Bahan Baku Arm Rear Brake Kyea dengan Metode EOQ. *JSE: Jurnal Serambi Engineering*, VII(1), 2561–2570.
- Saputri, G., Momon, A., & Herwanto, D. (2023). Pendekatan Metode Economic Order Quantity dan Forecasting dalam Analisis Kontrol Persediaan Bahan Baku Kecap. *JSE: Jurnal Serambi Engineering*, VIII(2), 5342–5353.
- Sebastian, K., Suakanto, S., & Hutagalung, M. (2019). Penerapan RFID untuk Pencatatan Inventory Barang di dalam Gudang. *Jurnal Telematika*, 12(2), 161–168.
- Sucianto, M., Gosal, C. I., & Lisangan, E. A. (2022). Perancangan Prototipe Sistem Kelola Gudang Menggunakan RFID Berbasis Android. *Jurnal KONSTELASI: Konvergensi Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2(2), 366–375.
- Sunardi, Amirah, Salman, & Santi. (2024). Perancangan dan Implementasi Sistem Absensi Karyawan Berbasis RFID dan Web Server. *Prosiding Seminar Ilmiah Sistem Informasi Dan Teknologi Informasi*, 104–110.
- Syamil, A., Danial, R. D. M., Saori, S., Waty, E., Fahmi, M. A., Hartati, V., & Ishak, R. P. (2023). Buku Ajar Manajemen Rantai Pasok. In *International Journal of Refrigeration* (Vol. 1). PT Sonpedia Publishing Indonesia. [https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=jWHSEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=Buku+Ajar+Manajemen+Rantai+Pasok&ots=oRG14oG6dK&sig=H0Eh0MQTULrwyutOI-imh-8MWXY&redir\\_esc=y#v=onepage&q=Buku%20Ajar%20Manajemen%20Rantai%20Pasok&f=false](https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=jWHSEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=Buku+Ajar+Manajemen+Rantai+Pasok&ots=oRG14oG6dK&sig=H0Eh0MQTULrwyutOI-imh-8MWXY&redir_esc=y#v=onepage&q=Buku%20Ajar%20Manajemen%20Rantai%20Pasok&f=false)
- Tarigan, M., & Handayani, D. (2019). Prototype Pengembangan Sistem Pencatatan Stok Barang Dengan Teknologi RFID. *Jurnal BIT: Budi Luhur Information Technology*, 16(2), 42–46. <https://journal.budiluhur.ac.id/index.php/bit>
- Widodo, S., & Ahsan, A. N. (2022). SISTEM PENGHITUNGAN SENJATA BERBASIS RFID DI GUDANG SENJATA AKMIL. *Jurnal Elektrosista*, 10(1), 90–96.
- Zahri, C., Alfirah, & Chaniago, H. A. (2022). Pengaruh Peningkatan Maintenance dan Cycle Time Produksi Terhadap Kelancaran Produksi Pada PT Industri Pembungkus Internasional Medan. *Jurnal Warta Dharmawangsa*, 16(2), 104–116.