

**PERANCANGAN PENENTUAN  
KEBUTUHAN *INVENTORY SPARE PART* DI PT XYZ  
MENGUNAKAN METODE DETERMINISTIK**

**Amri Yanuar<sup>1)</sup>, Zita Mayza Sukma<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup>D4 Logistik Bisnis, Universitas Logistik & Bisnis Internasional  
Email: amri@ulbi.ac.id

<sup>2)</sup>D4 Logistik Bisnis, Universitas Logistik & Bisnis Internasional  
Email: [zitamayzasukma@gmail.com](mailto:zitamayzasukma@gmail.com)

**Abstrak**

*Ketidakpastian menjadikan perusahaan perlu untuk menentukan jumlah persediaan minimum dan maksimum pada spare part yang dikelola. Tidak adanya standart pada saat persediaan spare part mengakibatkan persediaan spare part yang overstock. Kelebihan spare part menyebabkan penumpukan persediaan yang ada di bengkel (workshop). Namun apabila terjadi kekurangan spare part akan menghambat proses maintenance pada kendaraan operasional. Berdasarkan jenis data yang digunakan, penelitian ini termasuk ke dalam penelitian kuantitatif yang akan menghasilkan angka-angka. Metode yang digunakan dalam pengendalian persediaan spare part bengkel PT XYZ adalah menggunakan Metode FSN analysis dan Metode Algoritma Wagner Within. Pengklasifikasian spare part berdasarkan laju pemakaiannya yang masuk kategori fast moving sejumlah 16 jenis spare part, slow moving 17 jenis spare part, dan non-moving sejumlah 16 jenis spare part. Menggunakan metode Algritma Wagner Within bengkel PT XYZ memiliki prediksi total biaya persediaan sebesar Rp.78.126.294,- lebih rendah dari sistem yang digunakan bengkel PT XYZ sebesar Rp.95.922.810,- PT. XYZ dapat menghemat biaya persediaan sebesar Rp.17.796.516,- Bengkel PT XYZ perlu menerapkan metode Algoritma Wagner Within sebagai metode yang digunakan dalam melakukan pengendalian persediaan spare part yang dimiliki dan untuk mengetahui jumlah pemesanan serta waktu pemesanan yang tepat sehingga Bengkel PT XYZ dapat menghemat biaya persediaan.*

**Kata Kunci:** *FSN Analysis, Algoritma Wagner Within, Spare part*

**1. PENDAHULUAN**

Persediaan merupakan salah satu kebutuhan dasar yang harus dimiliki oleh perusahaan. Setiap perusahaan memiliki konteks persediaan yang berbeda-beda. Menurut Schroeder (2000) dalam (Purnomo & Riani, 2019)<sup>[1]</sup>, mendefinisikan persediaan atau *inventory* merupakan stok bahan yang sengaja disimpan dengan tujuan memudahkan alur produksi dan untuk memenuhi permintaan pelanggan. Persediaan dapat berupa bahan baku, barang dalam proses, produk jadi, dan suku cadang.

PT XYZ merupakan salah satu perusahaan penyedia jasa logistik, layanan yang diberikan oleh perusahaan diantaranya;transportasi, pergudangan dan *value addeed* lainnya. Pengelolaan persediaan yang menjadi perhatian PT XYZ berkaitan dengan persediaan *spare part* yang ada di bengkel. *Spare part* tersebut digunakan sebagai pendukung untuk pemeliharaan kendaraan yang dimiliki oleh PT XYZ yang berlokasi di *workshop*.

Pengadaan *spare part* sebagai keputusan strategis memerlukan perencanaan yang baik karena tingginya biaya pengadaan. Jika ketersediaan *spare part* melebihi permintaan, biaya persediaan meningkat dan investasi secara ekonomis tidak dapat tercapai. Sebaliknya,

persediaan yang tidak mencukupi dapat memunculkan risiko berhentinya operasional karena *spare part* tidak tersedia saat dibutuhkan.

Jika dilihat dari tabel 1.1, terdapat kondisi *spare part* yang memiliki angka persediaan yang terbilang cukup tinggi diakhir tahun 2021, salah satunya adalah produk Oli Differensial SAE yang berada di angka 349 unit. poinnya didasarkan pada tingkat perputaran *spare part* yang rendah, namun pembelian produk dengan kuantitas yang banyak sehingga berdampak kepada oever storage capacity pada area penyimpanan di bengkel PT XYZ. *Spare part* yang mengalami penumpukkan dapat menghambat perputaran *spare part* yang lain.

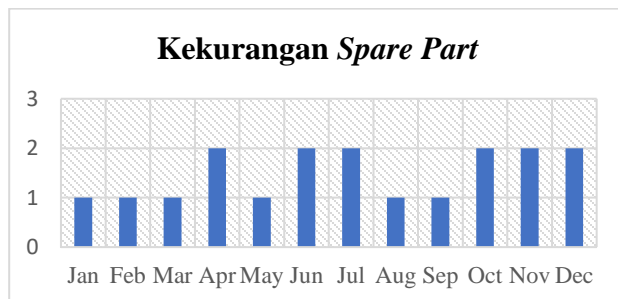
**Tabel 1. 1 Data Penumpukan Tahun 2021**

No	Spare Part	Persediaan	Pemakaian	Overstock
1	Filter Solar Bawah Nissan	81	25	56
2	Karet chamber T24	35	8	27
3	V-Belt	20	1	19
4	Oli Differensial SAE 140 SHELL	359	10	349
No	Spare Part	Persediaan	Pemakaian	Overstock

5	Oli transmisi SAE 90 SHELL	349	5	344
6	Spion Cembung 8"	50	0	50
7	Karet chamber T30	28	12	16
8	Twistlock	50	21	29

Sumber: PT XYZ, 2022

Disisi lain proses perbaikan kendaraan akan terhambat apabila terdapat *spare part* yang *stockout* sehingga perbaikan kendaraan harus menunggu sampai *spare part* tersedia. Berdasarkan gambar 1.1 terdapat kekurangan *spare part* dalam proses *maintenance* kendaraan operasional yang berada di PT XYZ. Sejumlah 18 unit kendaraan yang mengalami kekurangan *spare part*. Dengan adanya *spare part* yang *overstock* dan *stockout* perusahaan perlu melakukan pengendalian persediaan supaya mengetahui persediaan minimum dan persediaan maksimum *spare part* serta persediaan pengaman yang harus dimiliki oleh bengkel PT XYZ.



Gambar 1.1 Grafik Kekurangan Spare part

Sumber: PT XYZ, 2022

Berdasarkan permasalahan yang disebutkan sebelumnya, jurnal ini membahas pengelolaan persediaan dengan kombinasi Metode *FSN analysis* dan *Algoritma Wagner Within* yang digunakan untuk mengendalikan persediaan *spare part* pada bengkel PT XYZ. Metode *FSN analysis* akan menghasilkan pengelompokkan *spare part* berdasarkan kecepatan pergerakan barang dan Metode *Algoritma Wagner Within* menghasilkan jumlah frekuensi pemesanan yang optimal dengan biaya yang relatif rendah. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Adipradana & Muharni,2021, menggunakan Metode *ABC Analysis* dan *Algoritma Wagner Within*, hasil dari penelitian ini adalah jumlah frekuensi pemesanan yang optimal dengan biaya yang relatif rendah dan pengelompokkan *spare part* berdasarkan biaya pengeluaran.

### 1.1 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat diidentifikasi masalah-masalah yang terjadi sebagai berikut.

1. Tidak adanya jumlah frekuensi pemesanan dalam melakukan persediaan *spare part* bengkel di PT XYZ
2. Ketidakpastian permintaan menyebabkan perusahaan tidak bisa menentukan minimum dan maksimum *spare part* yang dikelola.
3. Tidak terdapat klasifikasi *spare part* yang sesuai dengan laju pemakaiannya.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah disebutkan di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut.

1. Bagaimana klasifikasi persediaan *spare part* di bengkel PT XYZ berdasarkan *FSN analysis*?
2. Berapa ukuran lot pemesanan yang optimal menggunakan metode *Algoritma Wagner Within*?
3. Bagaimana usulan pengendalian persediaan dengan menggunakan metode *Algoritma Wagner Within* sehingga menghasilkan total biaya persediaan yang minimum?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan perumusan masalah di atas maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui klasifikasi persediaan *spare part* berdasarkan laju pemakaian menggunakan Metode *FSN analysis*
2. Mengetahui ukuran lot pemesanan yang optimal dengan menggunakan metode *Algoritma Wagner Within*.
3. Mengetahui bagaimana usulan pengendalian persediaan dengan menggunakan metode *Algoritma Wagner Within* sehingga menghasilkan total biaya persediaan yang minimum.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data/informasi sebagaimana adanya dan bukan sebagaimana seharusnya, dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Terdapat empat kata kunci yang perlu diperhatikan yaitu cara ilmiah, data, tujuan, kegunaan tertentu <sup>[5]</sup>(Sugiono, 2016).

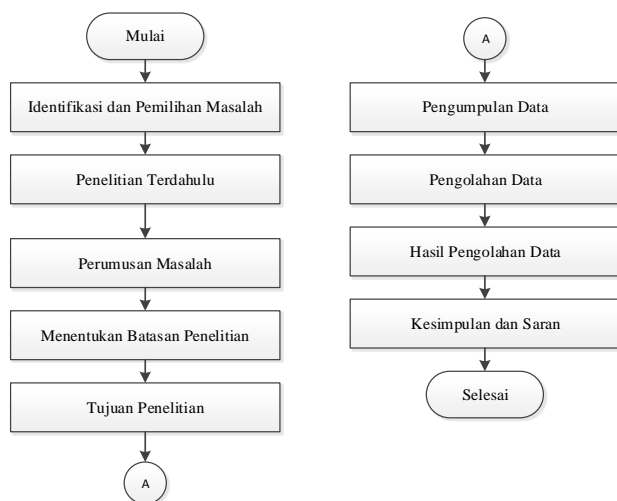
### 2.1 Metode

Metode yang digunakan dalam pengendalian persediaan *spare part* bengkel PT XYZ adalah menggunakan Metode *FSN analysis* dan Metode *Algoritma Wagner Within*. Metode *FSN analysis* untuk mengkategorikan *spare part* berdasarkan laju permintaan. Metode *Algoritma Wagner Within* untuk penentuan ukuran lot pemesanan dan perhitungan total biaya persediaan optimal. Berdasarkan jenis data yang digunakan, penelitian ini termasuk ke dalam penelitian kuantitatif yang akan menghasilkan angka-angka. Penelitian kuantitatif adalah penelitian yang dimaksud untuk mengungkapkkan gejala

secara holistik-kontekstual melalui pengumpulan data dari latar alami dengan memanfaatkan diri peneliti sebagai instrumen kunci (Hardani dkk, 2020)<sup>[2]</sup>.

Menurut Arikunto (2010)<sup>[1]</sup> desain penelitian bagaikan sebuah peta jalan bagi peneliti yang menuntun serta menentukan arah berlangsungnya proses penelitian secara benar dan tepat sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan, tanpa desain yang benar seorang peneliti tidak akan dapat melakukan penelitian dengan baik karena yang bersangkutan tidak mempunyai pedoman arah yang jelas.

Desain penelitian memberikan prosedur yang dapat digunakan sebagai pedoman dalam memperoleh informasi yang diperlukan untuk menyusun atau menyelesaikan masalah dalam penelitian. Desain penelitian merupakan dasar dalam melakukan penelitian.



**Gambar 2. 1 Desain Penelitian**

Sumber: Hasil Pengolahan Penulis (2022)

**2.2 Sumber Data**

- 1) Data Primer  
Dalam penelitian ini data primernya adalah data pembelian *spare part*, data kekurangan *spare part*, data permintaan *spare part* pada tahun 2021.
- 2) Data Sekunder  
Penelitian ini data sekundernya adalah jurnal penelitian, laporan skripsi terdahulu, *company profile* PT XYZ, buku-buku yang berkaitan dengan metode penelitian, logistik, dan jasa.

**2.3 Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

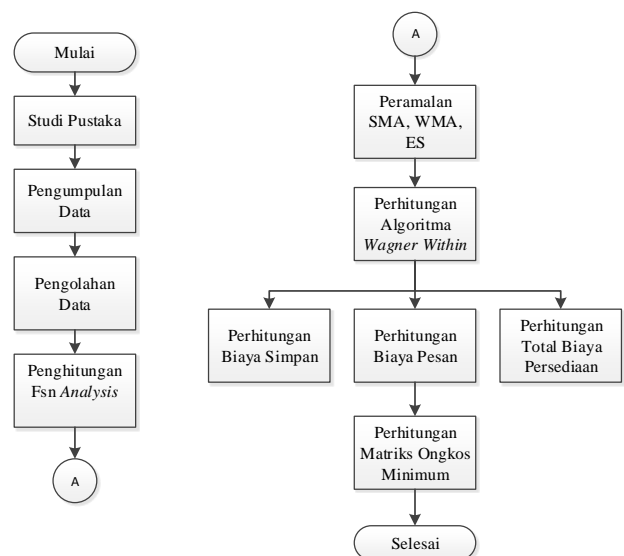
- 1) Observasi  
Dilakukan dengan cara mengamati objek secara langsung yaitu data, informasi, dan permasalahan yang terjadi mengenai aktivitas di bengkel PT XYZ.
- 2) Wawancara

Dilakukan dengan cara tanya jawab atau dialog langsung dengan salah satu staff untuk mendapatkan informasi dan penjelasan mengenai proses *maintenance* dan pengadaan *spare part* bengkel di PT XYZ.

3) Studi Kepustakaan

Dilakukan dengan cara mengkaji jurnal penelitian terdahulu, buku-buku, dan penelitian-penelitian terdahulu yang berkaitan dengan masalah yang diteliti untuk memperoleh informasi sebanyak-banyaknya.

Rancangan analisis digunakan untuk mempermudah proses penyelesaian dalam penyusunan laporan penelitian dari satu tahap ke tahap selanjutnya.



**Gambar 2. 2 Rancangan Analisis**

Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2022

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penelitian ini menggunakan metode *FSN analysis* dan Algoritma *Wagner Within* yang bertujuan untuk mengetahui klasifikasi *spare part* berdasarkan laju pergerakan barang dan untun mengetahui ukuran lot pemesanan serta usulan pengendalian persediaan sehingga dapat menghasilkan total biaya persediaan yang minimum. Data yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan pengendalian persediaan di bengkel PT XYZ dengan menggunakan metode *FSN analysis* dan Algoritma *Wagner Within* adalah data permintaan pada tahun 2021, data harga barang, dan data biaya persediaan.

**Tabel 3. 1 Permintaan Spare Part Tahun 2021**

No	Spare Part	Jumlah Pengeluaran Spare Part 2021												Total
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des	
1	Oli shell rimula R3 X, 15W-40	123	418	100	220	166	40	92	49	20	120	131	169	1648
2	Oli Differensial SAE 140 SHELL	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	10
3	Oli transmisi SAE 90 SHELL	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
4	Filter Oli	5	3	5	11	8	2	4	3	0	5	5	9	60
5	Filter Solar Atas Nissan	2	3	8	5	6	2	3	2	2	4	4	8	49
6	Filter Solar Bawah Nissan	1	1	8	6	4	1	0	0	1	0	1	2	25
7	Hub Bolt ( R )	0	0	5	2	0	0	0	0	7	0	0	0	14
8	Hub Bolt ( L )	0	0	0	0	0	1	0	0	9	0	0	2	12
9	Accu	2	7	3	3	1	3	1	1	5	2	0	5	33
10	Karet chamber T30	4	0	0	4	0	0	0	2	2	0	0	0	12
11	Karet chamber T24	2	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	8
12	Air Filter Outer	0	0	1	1	20	0	1	0	1	1	0	0	25
13	Bohlam H4	0	1	6	4	0	1	3	2	10	3	5	2	37
14	Bohlam H1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	1	0	4
15	Bohlam K1 Kecil	0	0	10	5	82	14	8	4	12	22	50	13	220
16	Bohlam K2 Besar	0	0	8	0	38	4	4	6	2	0	10	6	78
17	Bohlam K1 Besar	0	4	3	3	8	17	25	16	7	7	12	8	110
18	Repair Kit Brake Valve	0	0	0	0	1	2	0	1	2	1	1	1	9
19	Repair Kit Master Kopling Atas	0	0	2	3	1	1	0	1	0	2	2	2	14
20	Repair Kit Booster Rem	0	0	2	2	2	2	2	3	3	2	2	3	23
21	Wire Assy Shift	0	0	1	0	0	1	0	0	2	1	1	0	6
22	Wire Assy Select	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	6
23	Karet Salaman	5	7	7	3	102	14	10	1	6	6	3	2	166
24	Box Skring DX	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	3
25	Booster Assy	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	Mounting Engine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	Selang Spiral	2	0	4	1	11	1	3	0	2	0	1	2	27
28	Disc Clutch	0	0	2	0	0	1	1	0	0	0	1	1	6
29	Cap Fuel Tank	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
30	Karet Whipper	0	0	0	0	12	6	0	7	3	0	4	8	40
31	Piston Booster Kopling 22M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3
32	Twistlock	0	0	0	0	17	2	2	0	0	0	0	0	21
33	Minyak Rem DOT3 Besar	0	0	0	0	0	5	3	3	1	0	5	6	23
34	Salaman Angin	2	2	1	0	0	4	4	0	2	7	0	2	24
35	Deck Laher	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	2	1	6
36	Kepala Accu	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	2	3	11
37	Lampu Lotary	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	5	9
38	Ruber Hitam	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
39	Ruber Hijau	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2
40	V-Belt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
41	Center Bolt 14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
42	Center Bolt 12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
43	U-Bolt Bulat Chasis Trailer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
44	Spion Cembung 8"	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	Back Buzzer/Klakson Mundur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46	Seal Gardan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47	Karet Rem Roda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48	Kaca Spion Kotak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
49	Lampu Sein Pintu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Sumber: PT XYZ, 2022

**3.1 FSN Analysis**

Berikut merupakan hasil pengklasifikasian *spare part* yang berada di PT XYZ Pengklasifikasian menggunakan metode *FSN analysis* dengan menghasilkan 3 klasifikasi, yaitu: *fast*, *slow*, dan *non-moving*. Contoh perhitungan menggunakan data *spare part* karet *whipper*.

Dalam melakukan perhitungan untuk *FSN analysis* ada beberapa Langkah yang harus dilakukan, yaitu (Hudori,2017)<sup>[4]</sup>:

- 1) Menentukan persediaan akhir, merupakan persediaan produk yang tersisa pada setiap akhir periode. Persediaan akhir dapat dihitung dengan rumus
- 2) Menentukan persediaan akhir, merupakan persediaan produk yang tersisa pada setiap akhir periode. Persediaan akhir dapat dihitung dengan rumus  

$$Pak = Paw + Pms - Ppk$$
- 3) Menghitung nilai rata-rata persediaan, merupakan nilai rata-rata persediaan produk pada setiap periode. Nilai rata-rata dapat dihitung dengan rumus:  

$$Prt = \frac{Paw + Pak}{2}$$
- 4) Menghitung *Turn Over Ratio* (TOR) parsial, merupakan ratio perputaran persediaan selama periode berjalan. Nilai TOR parsial dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$TORp = \frac{Pmk}{Prt}$$

- 5) Menghitung lamanya waktu penyimpanan, waktu rata-rata setiap produk disimpan di gudang. Waktu rata-rata penyimpanan produk dapat dihitung menggunakan rumus

$$TORp = \frac{Pmk}{Prt}$$

- 6) Menghitung lamanya waktu penyimpanan, waktu rata-rata setiap produk disimpan di gudang. Waktu rata-rata penyimpanan produk dapat dihitung menggunakan rumus:

$$Wsp = \frac{Jhp}{TORp}$$

- 7) Menghitung *Turn Over Ratio* (TOR), merupakan rasio perputaran persediaan setiap selama satu tahun. Nilai TOR dapat dihitung dengan rumus:

$$TOR = \frac{Jht}{Wsp}$$

Menurut <sup>[4]</sup>Devarajan&Jayamohan (2017) *FSN analysis* dikelompokkan berdasarkan TOR, dengan kriteria sebagai berikut:

1. Mengurutkan data dari TOR tertinggi ke terendah
2. Menentukan klasifikasi F (TOR > 3), S (3 ≤ TOR ≤ 1), N (TOR < 1)

**Tabel 3. 2 Klasifikasi FSN analysis**

No	Spare Part	Persediaan Awal	Persediaan Masuk	Persediaan Terpakai	Persediaan Akhir	Persediaan Rata-rata	TORp	WSp	TOR	Kategori
1	Karet Whipper	0	41	40	1	0,5	80,000	3,913	93	F
2	Repair Kit Brake Valve	0	10	9	1	0,5	18,000	17,389	21	F
3	Lampu Lotary	0	10	9	1	0,5	18,000	17,389	21	F
4	Karet Salaman	0	200	166	34	17	9,765	32,054	11	F
5	Salaman Angin	0	40	24	16	8	9,765	32,054	11	F
6	Bohlam H1	0	5	4	1	0,5	8,000	39,125	9	F
7	Selang Spiral	7	20	27	0	3,5	7,714	40,574	9	F
8	Repair Kit Booster Rem	0	30	23	7	3,5	6,571	47,630	8	F
9	Bohlam H4	0	50	37	13	6,5	5,692	54,986	7	F
10	Air Filter Outer	9	17	25	1	5	5,000	62,600	6	F
11	Bohlam K2 Besar	0	110	78	32	16	4,875	64,205	6	F
12	Hub Bolt ( R )	0	20	14	6	3	4,667	67,071	5	F
13	Repair Kit Master Kopling Atas	0	20	14	6	3	4,667	67,071	5	F
14	Accu	10	28	33	5	7,5	4,400	71,136	5	F
15	Deck Laher	2	5	6	1	1,5	4,000	78,250	5	F
16	Minyak Rem DOT3 Besar	0	36	23	13	6,5	3,538	88,457	4	F
17	Hub Bolt ( L )	0	20	12	8	4	3,000	104,333	3	S
18	Oli shell rimula R3 X, 15W-40	790	1254	1648	396	593	2,779	112,627	3	S
19	Kepala Accu	0	20	11	9	4,5	2,444	128,045	3	S
20	Disc Clutch	3	5	6	2	2,5	2,400	130,417	3	S

**Tabel 3.2 Klasifikasi *FSN analysis* (Lanjutan)**

No	Spare Part	Persediaan Awal	Persediaan Masuk	Persediaan Terpakai	Persediaan Akhir	Persediaan Rata-rata	TORp	WSp	TOR	Kategori
21	Box Skring DX	3	0	3	0	1,5	2,000	156,500	2	S
22	Cap Fuel Tank	1	0	1	0	0,5	2,000	156,500	2	S
23	Filter Oli	41	41	60	22	31,5	1,905	164,325	2	S
24	Filter Solar Atas Nissan	36	41	49	28	32	1,531	204,408	2	S
25	Twistlock	0	50	21	29	14,5	1,448	216,119	2	S
26	Piston Booster Kopling 22M	0	10	3	7	3,5	0,857	365,167	1	S
27	Wire Assy Shift	10	2	6	6	8	0,750	417,333	1	S
28	Wire Assy Select	10	3	6	7	8,5	0,706	443,417	1	S
29	Center Bolt 14	0	4	1	3	1,5	0,667	469,500	1	S
30	Center Bolt 12	0	4	1	3	1,5	0,667	469,500	1	S
31	U-Bolt Bulat Chasis Trailer	0	4	1	3	1,5	0,667	469,500	1	S
32	Filter Solar Bawah Nissan	23	58	25	56	39,5	0,633	494,540	1	S
33	Karet chamber T30	28	0	12	16	22	0,545	573,833	1	S
34	Karet chamber T24	9	26	8	27	18	0,444	704,250	1	N
35	Ruber Hitam	10	0	2	8	9	0,222	1408,500	0	N
36	Ruber Hijau	10	0	2	8	9	0,222	1408,500	0	N
37	V-Belt	20	0	1	19	19,5	0,051	6103,500	0	N
38	Oli Differensial SAE 140 SHELL	359	0	10	349	354	0,028	11080,200	0	N
39	Oli transmisi SAE 90 SHELL	349	0	5	344	346,5	0,014	21690,900	0	N
40	Bohlam K1 Kecil	0	220	220	0	0	0,000	0,000	0	N
41	Bohlam K1 Besar	0	110	110	0	0	0,000	0,000	0	N
42	Booster Assy	0	0	0	0	0	0,000	0,000	0	N
43	Mounting Engine	0	0	0	0	0	0,000	0,000	0	N
44	Spion Cembung 8"	0	50	0	50	25	0,000	0,000	0	N
45	Back Buzzer/Klakson Mundur	0	0	0	0	0	0,000	0,000	0	N
46	Seal Gardan	0	0	0	0	0	0,000	0,000	0	N
47	Karet Rem Roda	0	0	0	0	0	0,000	0,000	0	N
48	Kaca Spion Kotak	0	0	0	0	0	0,000	0,000	0	N
49	Lampu Sein Pintu	0	0	0	0	0	0,000	0,000	0	N

Sumber: PT XYZ, 2022

Dalam hasil perhitungan *FSN analysis* didapatkan nilai *Turn Over Ratio* (TOR) dengan urutan TOR terbesar ke terkecil. *Spare part* yang masuk kategori *fast moving* sejumlah 16 jenis, kategori *slow moving* sejumlah 17 jenis dan kategori *non-moving* 16 jenis. Berikut adalah klasifikasi *spare part* berdasarkan *FSN analysis*.

**3.2 Data Harga**

Berikut ini merupakan data harga *spare part* yang berada di PT XYZ. Harga barang yang

digunakan akan diasumsikan sama pada tahun berikutnya.

**Tabel Tabel 3. 3 Harga Spare Part**

No	Spare Part	Harga
1	Oli shell rimula R3 X, 15W-40	Rp 28.000
2	Oli Differensial SAE 140 SHELL	Rp 32.000



**Tabel 3.3 Harga Spare Part (Lanjutan)**

No	Spare Part	Harga
3	Oli transmisi SAE 90 SHELL	Rp 38.110
4	Filter Oli	Rp 165.091
5	Filter Solar Atas Nissan	Rp 71.273
6	Filter Solar Bawah Nissan	Rp 61.818
7	Hub Bolt ( R )	Rp 55.000
8	Hub Bolt ( L )	Rp 55.000
9	Accu	Rp 997.000
10	Karet chamber T30	Rp 55.000
11	Karet chamber T24	Rp 55.000
12	Air Filter Outer	Rp 457.600
13	Bohlam H4	Rp 45.000
14	Bohlam H1	Rp 57.000
15	Bohlam K1 Kecil	Rp 3.200
16	Bohlam K2 Besar	Rp 8.000
17	Bohlam K1 Besar	Rp 3.500
18	Repair Kit Brake Valve	Rp 850.000
19	Repair Kit Master Kopling Atas	Rp 490.000
20	Repair Kit Booster Rem	Rp 700.000
21	Wire Assy Shift	Rp 1.400.000
22	Wire Assy Select	Rp 1.100.000
23	Karet Salaman	Rp 5.000
24	Box Skring DX	Rp 10.000
25	Booster Assy	Rp 1.500.000
26	Mounting Engine	Rp 525.000
27	Selang Spiral	Rp 185.000
28	Disc Clutch	Rp 1.500.000
29	Cap Fuel Tank	Rp 60.000
30	Karet Whipper	Rp 70.000
31	Piston Booster Kopling 22M	Rp 350.000
32	Twistlock	Rp 200.000
33	Minyak Rem DOT3 Besar	Rp 93.000
34	Salaman Angin	Rp 50.000
35	Deck Laher	Rp 275.000
36	Kepala Accu	Rp 17.500
37	Lampu Lotary	Rp 45.000
38	Ruber Hitam	Rp 34.000
39	Ruber Hijau	Rp 34.000
40	V-Belt	Rp 75.273

**Tabel 3.3 Harga Spare Part (Lanjutan)**

No	Spare Part	Harga
41	Center Bolt 14	Rp 55.000
42	Center Bolt 12	Rp 49.000
43	U-Bolt Bulat Chasis Trailer	Rp 125.000
44	Spion Cembung 8"	Rp 95.000
45	Back Buzzer/Klakson Mundur	Rp 190.000
46	Seal Gardan	Rp 310.000
47	Karet Rem Roda	Rp 45.000
48	Kaca Spion Kotak	Rp 95.000
49	Lampu Sein Pintu	Rp 60.000

Sumber: PT XYZ, 2022

**3.3 Biaya Persediaan**

Biaya persediaan merupakan semua pengeluaran yang timbul dari adanya persediaan. Biaya persediaan terdiri dari biaya pemesanan dan biaya simpan.

**3.3.1 Biaya Pesan**

Berdasarkan hasil wawancara dengan pihak perusahaan besarnya ongkos untuk sekali pesan meliputi biaya telepon, biaya internet dan biaya administrasi.

**Tabel 3. 4 Biaya Pesan**

Jenis Biaya	Harga (Rp)
Biaya Internet	Rp 1.320,-
Biaya Telepon	Rp 2.880,-
Biaya Administrasi	Rp 3.000,-
<b>Total</b>	<b>Rp 7.200,-</b>

Sumber: Pengolahan Data Penulis, 2022

**3.3.2 Biaya Simpan**

Berdasarkan hasil wawancara dengan pihak perusahaan untuk biaya penyimpanan dapat dipresentasikan sebesar 3% dari pembelian setiap unit spare part.

**3.4 Peramalan**

Pada tahap perhitungan peramalan dan kesalahan peramalan ini penulis menggunakan bantuan *software* Pom QM. Perhitungan peramalan untuk spare part yang masuk kategori *fast moving*.

1) Metode *Moving Average* (MA)

Metode *Moving Average* (MA) adalah metode peramalan dengan cara menggunakan sekelompok data masa lalu untuk mencari rata-rata sebagai ramalan di masa yang akan datang.

- 2) Metode *Weighted Moving Average* (WMA)  
 Metode *Weighted Moving Average* (WMA) adalah metode peramalan rata-rata bergerak yang memiliki bobot. Pembobotan dilakukan pada tiga bulan pertama di tahun 2021, yaitu bulan Januari, Februari, dan Maret dengan nilai pembobotan sebesar 0,15, 0,35, dan 0,5.
- 3) Metode *Exponential Smoothing* (ES)

Metode *Exponential Smoothing* adalah metode peramalan yang dilakukan dengan cara pemberian  $\alpha$  (alpha).

$$\alpha = \frac{2}{N+1} = \frac{2}{12+1} = 0,153 \approx 0,2$$

**Tabel 3. 5 Hasil Peramalan**

Spare Part	Bulan												Total
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des	
Lampu Lotary	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	6
Repair Kit Booster Rem	0	0	0	1	2	2	2	2	3	3	3	2	20
Accu	2	2	3	3	3	3	3	2	2	3	3	2	31
Karet Wipper	0	0	0	0	0	2	3	3	3	3	3	3	20
Repair Kit Brake Valve	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	6
Karet Salaman	5	5	5	6	5	25	22	20	16	14	13	11	147
Salaman Angin	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	3	2	23
Bohlam H1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	3
Selang Spiral	2	2	2	2	2	4	3	3	3	2	2	2	29
Bohlam H4	0	0	0	1	2	2	1	2	2	3	3	4	20
Air Filter Outer	0	0	0	0	0	4	3	3	2	2	2	2	18
Bohlam K2 Besar	0	0	0	2	1	9	8	7	7	6	5	6	51
Hub Bolt ( R )	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	1	1	10
Repair Kit Master Kopling Atas	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	8
Deck Laher	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2
Minyak Rem DOT3 Besar	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	1	2	9

Sumber: Pengolahan Data Penulis, 2022

**3.5 Algoritma Wagner Within**

- 1) Langkah 1  
 Menghitung biaya total persediaan (biaya pesan dan biaya simpan) dan mendefinisikan  $O_{en}$ . Rumus  $O_{en}$  adalah sebagai berikut:  
 $O_{en} = A+h \sum_{t=e}^n (q_{en}-q_{et})$   
 Perhitungan rumus  $O_{en}$  spare part selang spiral:  
 $O_{1:1} = 7.200 + 1.350 (0-0) = 7.200$   
 $O_{1:2} = 7.200 + 1.350 ((0-0) + (0-0)) = 7.200$   
 $O_{1:3} = 7.200 + 1.350 ((0-0) + (0-0) + (0-0)) = 7.200$   
 $O_{1:4} = 7.200 + 1.350 ((0-0) + (0-0) + (0-0) + (0-0)) = 7.200$

$O_{1:5} = 7.200 + 1.350 ((0-0) + (0-0) + (0-0) + (0-0) + (0-0)) = 7.200$   
 $O_{1:6} = 7.200 + 1.350 ((0-0) + (0-0) + (0-0) + (0-0) + (0-0) + (0-0)) = 7.200$   
 $O_{12:12} = 7.200 + 1.350 ((2-2)) = 7.200$   
 Perhitungan  $O_{en}$  dilakukan juga untuk spare part karet wiper, repair kit brake valve, lampu lotary, karet salaman, salaman angin, bohlam H1, repair kit booster rem, bohlam H4, air filter outer, bohlam K2 besar, hub bolt (R), repair kit master kopling atas, accu, deck laher, dan minyak rem DOT3. Nilai dari hasil perhitungan  $O_{en}$  di atas dapat disajikan kedalam bentuk tabel matriks di bawah ini.



**Tabel 3. 6 Matriks Hasil Perhitungan  $O_{en}$  Selang Spiral**

e/n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	16650	11250	23400	23400
2		7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	15300	10575	21375	21375
3			7200	7200	7200	7200	7200	7200	13950	9900	19350	19350
4				7200	7200	7200	7200	7200	13950	9225	17325	17325
5					7200	7200	7200	7200	12600	9225	16650	16650
6						7200	7200	7200	11250	8550	15300	13950
7							7200	7200	9900	7875	13275	13275
8								7200	8550	7200	11250	11250
9									7200	6525	9225	9225
10										7200	8550	8550
11											7200	7200
12												7200

Sumber: Pengolahan Data Penulis, 2022

2) Langkah 2

Menghitung nilai  $f_n$ , dimana  $f_n$  merupakan nilai biaya total dan pemesanan optimal yang dihitung dengan menggunakan rumus:

$$f_n = \text{Min} [O_{en} + f_{e-1}] \text{ untuk } e = 1, 2, \dots, n \text{ dan } n = 1, 2, \dots, N$$

Ongkos minimum *spare part* Lampu Lotary kecil yang dapat dihitung adalah sebagai berikut:

$$f_0 = 0$$

$$f_1 = \text{Min} (O_{1:1} + f_0) = \text{Min} (7.200 + 0) = 7.200 \text{ untuk } O_{1:1} + f_0$$

$$f_2 = \text{Min} (O_{1:2} + f_0, O_{2:2} + f_1) = \text{Min} (7.200 + 0, 7.200 + 7.200) = \text{Min} (7200, 14.400) = 14.400 \text{ untuk } O_{2:2} + f_1$$

$$f_3 = \text{Min} (O_{1:3} + f_0, O_{2:3} + f_1, O_{3:3} + f_2) = \text{Min} (7.200 + 0, 7200 + 7200, 7200 + 14.400) = \text{Min} (7.200, 14.400, 21.600) = 21.600 \text{ untuk } O_{3:3} + f_2$$

$$f_4 = \text{Min} (O_{1:4} + f_0, O_{2:4} + f_1, O_{3:4} + f_2, O_{4:4} + f_3) = \text{Min} (7.200 + 0, 7.200 + 7200, 7.200 + 14.400, 7200 + 21.600) = \text{Min} (7.200, 14.400, 21.600, 28.800) = 28.800 \text{ untuk } O_{4:4} + f_3$$

$$f_5 = \text{Min} (O_{1:5} + f_0, O_{2:5} + f_1, O_{3:5} + f_2, O_{4:5} + f_3, O_{5:5} + f_4) = \text{Min} (7.200 + 0, 7.200 + 7.200, 7.200 + 14.400, 7.200 + 21.600, 7200 + 28.800) = \text{Min} (7.200, 14.400, 21.600, 28.800, 36.000) = 36.000 \text{ untuk } O_{5:5} + f_4$$

$$f_{12} = \text{Min} (O_{1:12} + f_0, O_{2:12} + f_1, O_{3:12} + f_2, O_{4:12} + f_3, O_{5:12} + f_4, O_{6:12} + f_5, O_{7:12} + f_6, O_{8:12} + f_7, O_{9:12} + f_8, O_{10:12} + f_9, O_{11:12} + f_{10}, O_{12:12} + f_{11}) = \text{Min} (23.400 + 0, 21.375 + 7.200, 19.350 + 14.400, 17.325 + 21.600, 16.650 + 28.800, 13.950 + 36.000, 13.275 + 43.200, 11.250 + 50.400, 9.225 + 57.600, 8.550 + 64.800, 7.200 + 72.000, 7.200 + 79.200) = \text{Min} (23.400, 28.575, 33.750, 38.925, 45.450, 49.950, 56.925, 61.650, 66.825, 73.350, 79.200, 86.400) = 86.400 \text{ untuk } O_{12:12} + f_{11}$$

Perhitungan ongkos minimum juga dilakukan untuk *spare part* bohlam K1 besar, box skring DX, selang spiral, *cap fuel tank*, karet *wipper*, air *filter outer*, *repair kit brake valve*, lampu lotary, *accu* dan *deck* laher. Hasil perhitungan ongkos minimumnya sebagai berikut.

3) Langkah 3

Berdasarkan hasil perhitungan nilai  $f_n$  solusi optimal terdapat pada  $O_{12:12} + f_{11}$  dengan ongkos minimum ( $f_n$ ) sebesar Rp. 86.400. Ukuran lot

pemesanan semua *spare part* dilakukan pada periode ke 12 untuk memenuhi permintaan di periode 12, sedangkan untuk pemesanan periode sebelumnya tergantung pada  $f_n$  periode sebelumnya. Seterusnya sampai dengan pemesanan semua *spare part* dilakukan pada periode 1 untuk memenuhi permintaan di periode 1 saja.

Ongkos Total (OT) untuk total biaya persediaan dapat diperoleh dengan rumus:

$$O_T = O_b + O_p + O_s$$

- 1) Sistem Pengendalian Persediaan *spare part* bengkel PT XYZ

- a. Lampu Lotary

$$O_T = (9 \times 45.000) + (12 \times 7.200) + (9 \times 1.350)$$

$$= 405.000 + 86.400 + 12.350$$

$$= 503.550$$

Perhitungan total biaya persediaan, box skring DX, selang spiral, *cap fuel tank*, karet *wipper*, *air filter outer*, *repair kit brake valve*, lampu lotary, *accu* dan *deck laher*.

- 2) Metode Algoritma *Wagner Within*

- a. Lampu Lotary

$$O_T = (6 \times 45.000) + (12 \times 7.200) + (6 \times 1.350)$$

$$= 270.000 + 86.400 + 8.100$$

$$= 364.500$$

Perhitungan total biaya persediaan, box skring DX, selang spiral, *cap fuel tank*, karet *wipper*, *air filter outer*, *repair kit brake valve*, lampu lotary, *accu* dan *deck laher*.

**Tabel 3. 7 Prediksi Perubahan Biaya Persediaan**

No	<i>Spare Part</i>	Sistem Pengendalian Persediaan PT XYZ	Metode Algoritma Wagner Within	Penghematan
1	Lampu Lotary	Rp 503.550	Rp 364.500	Rp 139.050
2	Repair Kit Booster Rem	Rp 16.186.000	Rp 14.506.400	Rp 1.679.600
3	Accu	Rp 33.974.430	Rp 31.920.610	Rp 2.053.820
4	Karet Wipper	Rp 2.970.400	Rp 1.538.400	Rp 1.432.000
5	Repair Kit Brake Valve	Rp 7.965.000	Rp 5.339.400	Rp 2.625.600
6	Karet Salaman	Rp 941.300	Rp 843.450	Rp 97.850
7	Salaman Angin	Rp 1.322.400	Rp 1.270.000	Rp 52.400
8	Bohlam H1	Rp 321.240	Rp 262.530	Rp 58.710
9	Selang Spiral	Rp 5.231.250	Rp 5.612.350	-Rp 381.100
10	Bohlam H4	Rp 1.801.350	Rp 1.013.400	Rp 787.950
11	Air Filter Outer	Rp 11.869.600	Rp 8.570.304	Rp 3.299.296
12	Bohlam K2 Besar	Rp 729.120	Rp 506.640	Rp 222.480
13	Hub Bolt ( R )	Rp 879.500	Rp 652.900	Rp 226.600
14	Repair Kit Master Kopling Atas	Rp 7.152.200	Rp 4.124.000	Rp 3.028.200
15	Deck Laher	Rp 1.785.900	Rp 652.900	Rp 1.133.000
16	Minyak Rem DOT3 Besar	Rp 2.289.570	Rp 948.510	Rp 1.341.060
	Total	Rp 95.922.810	Rp 78.126.294	Rp 17.796.516

Sumber: Penulis, 2022

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis permasalahan dan pengolahan data yang telah dilakukan, maka dapat ditarik beberapa

kesimpulan mengenai pengendalian persediaan menggunakan metode Algoritma *Wagner Within*. Kesimpulan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Pengklasifikasian *spare part* berdasarkan laju pemakaiannya yang masuk kategori *fast moving* sejumlah 16 jenis *spare part*, *slow moving* 17 jenis *spare part*, dan *non-moving* sejumlah 16 jenis *spare part*.
2. Perhitungan biaya persediaan menggunakan metode Algoritma *Wagner Within* memperoleh ukuran lot pemesanan barang yang optimal bagi *spare part* bengkel PT XYZ, yaitu untuk karet *wiper* sebanyak 20 pcs, *repair kit brake valve* sebanyak 6 pcs, lampu *lotary* sebanyak 6 pcs, karet salaman sebanyak 147 pcs, salaman angin sebanyak 23 pcs, bohlam H1 sebanyak 3 pcs, selang spiral sebanyak 29 pcs, *repair kit booster* rem sebanyak 8 pcs, bohlam H4 sebanyak 20 pcs, air filter *outer* sebanyak 18 pcs, bohlam K2 besar sebanyak 51 pcs, *hub bolt* (R) sebanyak 10 pcs, *repair kit master* kopling atas sebanyak 8 pcs, *accu* sebanyak 31 pcs, *deck laher* sebanyak 2 pcs, dan minyak rem DOT3 sebanyak 9 pcs.
3. Prediksi total biaya persediaan bengkel PT. XYZ sebelum menggunakan metode Algoritma *Wagner Within* adalah sebesar Rp.95.922.810.- sedangkan total biaya persediaan bengkel PT XYZ setelah melakukan peramalan dan melakukan perhitungan dengan metode Algoritma *Wagner Within* menjadi turun, yaitu sebesar Rp.78.126.294,- PT XYZ memperoleh penghematan biaya persediaan sebesar Rp. 17.796.516,- per tahun untuk semua produk yang dipesan oleh bengkel PT XYZ.

## 5. REFERENSI

### Textbook:

- [1] Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- [2] Hardani, dkk. (2020). *Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif*. Yogyakarta: Penerbit Pustaka Ilmu
- [3] Putnomo, H. Riani, L.P. *Optimalisasi Pengendalian Persediaan*. Kediri: Fakultas Ekonomi Universitas Nusantara PGRI Kediri

### Proceeding:

- [4] Devarajan, D., & Jayamohan, M. S. (2016). *Stock Control in a Chemical Firm: Combined FSN and XYZ Analysis*. *Procedia Technology*, 24, 562-567.

### Textbooks:

- [5] Hudori, M., & Tarigan, N. T. B. (2017). *Pengukuran Kinerja Persediaan dDi Gudang Bahan Baku Menggunakan Turn Over Ratio (TOR) Pada Industri Manufaktur*. *Jurnal Citra Widya Edukasi*
- [6] Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: PT Alfabet.