

Kombinasi Penentuan Safety Stock Dan Reorder Point Berdasarkan Analisis ABC sebagai Alat Pengendalian Persediaan Cutting Tools

Integrating of Safety Stock and Reorder Point Based on ABC Analysis

Milena Novita Piranti*, Amanda Sofiana

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Jenderal Soedirman
Jl. Mayjend Sungkono KM. 5 Blater, Kalimantan, Purbalingga, Jawa Tengah 53371
Email: milena.piranti@mhs.unsoed.ac.id, amanda.sofiana@unsoed.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini mengevaluasi kebijakan inventory khususnya pada persediaan cutting tools di salah satu departemen engineering. Kebijakan yang diterapkan saat ini dianggap belum optimal yang ditandai dengan sering terjadinya kekurangan persediaan cutting tools ketika dibutuhkan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengklasifikasikan cutting tools ke dalam 3 kelas berdasarkan analisis ABC, serta menentukan besarnya safety stock dan reorder point dari cutting tools yang termasuk ke dalam kelas A (prioritas). Dari hasil analisis ABC cutting tools yang termasuk ke dalam kelas A adalah sebanyak 10 item yang merepresentasikan 68.60% dari total pemakaian biaya, kelas B sebanyak 11 item yang merepresentasikan 21.40% dari total pemakaian biaya dan kelas C yang merepresentasikan 10% dari total pemakaian biaya. Dengan penentuan safety stock terbanyak dimiliki oleh cutting tools jenis LOMU 100408 ER yaitu sebanyak 375 pcs dan reorder point paling besar dimiliki oleh cutting tools jenis 490R-140408M-PM 1020 yaitu sebesar 516 pcs.

Kata Kunci: Analisis ABC, Cutting Tools, Persediaan, Reorder Point, dan Safety Stock.

ABSTRACT

This study evaluates inventory policies, especially on cutting tools inventory in an engineering department. The current policy is considered inadequate, which is indicated by frequent shortages of cutting tools supplies when needed. The purpose of this study was to classify cutting tools into 3 classes based on ABC analysis, as well as to determine the safety stock and reorder points of cutting tools belonging to class A (priority). From the results of the ABC cutting tools analysis, which were included in class A, there were 10 items which represented 68.60% of the total cost usage, class B had 11 items which represented 21.40% of the total cost usage and class C represented 10% of the total cost usage. By determining the most safety stock is owned by cutting tools type LOMU 100408 ER, which is 375 pcs and the largest reorder point is owned by cutting tools type 490R-140408M-PM 1020, which is 516 pcs.

Keywords: ABC Analysis, Cutting Tools, Inventory, Safety Stock, and Reorder Point.

Pendahuluan

Dewasa ini industri yang bergerak dalam bidang manufaktur telah menjadi industri yang mendominasi perusahaan-perusahaan yang terdaftar dalam daftar Bursa Efek Indonesia (BEI). Perusahaan-perusahaan tersebut kini saling bersaing satu sama lain untuk dapat menjadi *leader* di bidangnya (Pranindyastuti, 2016).

Perusahaan manufaktur dapat didefinisikan sebagai bisnis fokus kegiatan utamanya yaitu membeli bahan baku untuk kemudian diolah serta menambahkan *added value* pada produk yang diolahnya dengan mengeluarkan biaya-biaya lain agar dapat menjadi produk yang siap dipasarkan kepada pelanggan (Baroroh, 2016). Dalam rangka memperoleh keuntungan yang maksimal, perusahaan perlu

memperhatikan persediaan yang dimiliki untuk memperkecil risiko ketidaksanggupan dalam memenuhi kebutuhan pelanggan dan risiko lain yang mungkin dihadapi yaitu ketidakpuasan pelanggan terhadap kemampuan dan pelayanan dari perusahaan (Rarindo, 2020).

Menurut Kusuma (2009), persediaan (*inventory*) adalah barang yang disimpan untuk digunakan atau dijual pada periode mendatang (Lahu, 2017). Istilah persediaan dapat diartikan sebagai barang dagang yang disimpan untuk dijual dalam operasional normal perusahaan, atau bahan yang disimpan dan digunakan dalam proses produksi untuk tujuan perusahaan tersebut (Rais, 2016).

PT. XYZ merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang manufaktur yang kegiatan utamanya adalah untuk memproduksi berbagai jenis komponen mobil yang biasa digunakan pada kendaraan

besar yang bermuatan berat. Dalam proses produksinya melibatkan berbagai kombinasi keahlian manusia dan mesin, baik yang manual ataupun otomatis.

Sparepart merupakan salah satu elemen atau bagian penting dari sebuah mesin yang amat berguna untuk menunjang performa dari sebuah mesin produksi (Ramdhani, 2019). Mesin tidak dapat menjalankan fungsinya dengan baik apabila terdapat *sparepart* yang tidak lengkap atau lengkap namun kualitasnya sudah tidak baik. Pada kajian ini *sparepart* yang dimaksud dibatasi pada *cutting tools*.

Cutting tools adalah alat pemotong (mata pahat/*insert*) yang dipasangkan di bagian tertentu pada mesin CNC, untuk kemudian diatur koordinat pemasangannya beserta dengan kecepatan dan kedalaman pemakanan. *Cutting tools* ini yang akan melakukan pemakanan pada benda kerja yang diletakkan pada *jig* dari mesin CNC.

Persediaan *sparepart cutting tools* perlu dimonitor agar tidak terjadi kekurangan persediaan. Jika terjadi kekurangan persediaan, mengakibatkan mesin tidak dapat melakukan fungsinya dan akhirnya produksi akan terhenti (Octovian & Andryanto, 2017). Dalam penerapannya di lapangan, Departemen *engineering* di PT XYZ bertugas untuk mengendalikan persediaan *cutting tools* yang dipakai pada mesin produksi. Departemen *engineering* memiliki banyak *cutting tools* yang digunakan untuk mendukung jalannya mesin produksi. Pengendalian persediaan yang belum optimal mengakibatkan sering terjadinya kekurangan *cutting tools* untuk proses produksi pada saat dibutuhkan. Yang mana hal ini akan berdampak langsung pada terhambatnya proses produksi.

Penelitian ini dilakukan sebagai pertimbangan terkait kebijakan *inventory* yang dapat diterapkan untuk mengoptimalkan pengendalian persediaan *cutting tools* pada Departemen *engineering* PT. XYZ. Dengan beberapa kombinasi metode yang dijadikan saran dan usulan diantaranya; *safety stock*, *reorder point*, dan analisis ABC atau biasa dikenal sebagai 3 *inventory control tools* (Riani & Purnomo, 2019).

Metode tersebut dipilih karena berdasarkan hasil observasi, penentuan persediaan pengaman (*buffer*) disamaratakan untuk semua jenis *cutting tools* yaitu sebesar 20% dan penentuan nilai minimal *stock* untuk melakukan pemesanan kembali (*reorder point*) hanya didasarkan pada intuisi dan pengalaman yang dimiliki. Oleh karena itu, penelitian dimaksudkan untuk memperbaiki hal tersebut berdasarkan metode pengendalian persediaan ilmiah yang belum pernah diterapkan sebelumnya pada Departemen *engineering* PT. XYZ.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui prioritas *cutting tools* pada Departemen *engineering* PT. XYZ berdasarkan analisis ABC serta membuat usulan tingkat *safety stock* dan *reorder point* yang optimal pada kebijakan *inventory* dalam pengadaan *cutting tools*.

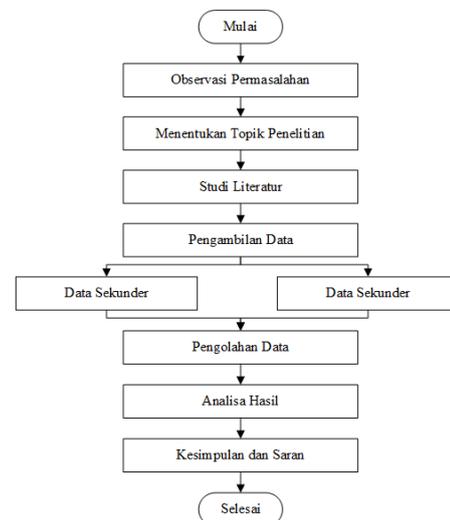
Metode Penelitian

Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian disusun secara sistematis, dimulai dari observasi permasalahan sampai dengan kesimpulan dan saran. Pada tahap observasi ditemukan permasalahan mengenai manajemen persediaan *cutting tools* yang belum optimal. Melihat permasalahan tersebut, maka penulis menentukan topik penelitian berkaitan dengan kebijakan *inventory* pengadaan *cutting tools* dengan penentuan *safety stock*, *reorder point*, serta prioritas menggunakan analisis ABC.

Tahap selanjutnya adalah studi literatur untuk mencari referensi yang relevan sebagai dasar dan informasi tambahan bagi penulis pada saat melakukan penelitian. Dilanjutkan dengan tahap pengambilan data yang terdiri dari data primer (observasi dan wawancara) dan data sekunder (data historis perusahaan) seperti data *forecast* kebutuhan *cutting tools*, data pemakaian aktual *cutting tools*, data harga *cutting tools* dan data *lead time*.

Pada tahap pengolahan data dilakukan berbagai perhitungan berdasarkan data-data yang telah dikumpulkan. Untuk kemudian, dianalisa hasil temuannya dan diakhiri dengan kesimpulan beserta saran.



Gambar 1. Alur Metodologi Penelitian

Forecast

Forecast (peramalan) didefinisikan sebagai metode yang digunakan untuk memprediksi kejadian atau suatu nilai di masa mendatang menggunakan data di masa lalu (Indah & Rahmadani, 2018); (Wardah & Iskandar, 2017). Dalam bukunya, Herjanto (2007) menyatakan bahwa *forecast* digunakan dalam membuat berbagai macam keputusan yang bersifat kontinu terkait perencanaan, penjadwalan, dan persediaan (Alrahman, 2019).

Di PT. XYZ, Departemen PPIC bertanggungjawab terhadap *forecast* kebutuhan *cutting tools*. Data *forecast* yang berasal dari Departemen PPIC akan dijadikan sebagai acuan kebutuhan *cutting tools* setiap bulannya. Dalam penelitian ini data tersebut berguna untuk mengetahui volume tahunan dalam melakukan analisis ABC dan standar deviasi dalam menentukan *safety stock*.

Analisis ABC

Analisis ABC merupakan salah satu metode pengendalian persediaan yang berdasarkan pada analisis nilai persediaan. Klasifikasi ABC banyak digunakan dalam pengendalian persediaan material dan komponen pada pabrik, persediaan suku cadang, persediaan produk akhir pada gudang barang jadi dan lain-lain (Permatasari & Juniarti, 2019).

Kelas A merepresentasikan 70-80% dari total nilai barang dan mewakili sekitar 20% dari total persediaan barang, Kelas B merepresentasikan 15-25% dari total nilai barang dan mewakili sekitar 30% dari total persediaan barang, dan Kelas C merepresentasikan 5-10% dari total nilai barang dan mewakili sekitar 50% dari total persediaan barang (Heizer & Render, 2014). Berikut langkah-langkah perhitungan dengan menggunakan analisis ABC (Riani & Purnomo, 2019):

1. Membuat daftar *cutting tools* yang akan dianalisis
2. Menghitung kebutuhan *cutting tools* selama satu tahun, dengan persamaan;

$$Y \text{ (Unit)} = \bar{X} \times 12 \tag{1}$$

Dimana;

Y: kebutuhan per tahun

\bar{X} : rata-rata perkiraan kebutuhan per bulan

3. Menghitung volume tahunan kebutuhan *cutting tools*, dengan menggunakan persamaan;

$$V \text{ (Rp)} = Y \times P \tag{2}$$

Dimana;

V: volume kebutuhan per tahun

P: harga *cutting tools*

4. Mengurutkan identitas *cutting tools* dari volume yang paling besar sampai dengan volume yang paling kecil
5. Menghitung nilai kumulatif volume tahunan
6. Menghitung presentase kumulatif volume tahunan dengan menggunakan persamaan;

$$\% \text{ Kumulatif} = \frac{\text{Kum} V \text{ per } cutting \text{ tools}}{\Sigma V} \tag{3}$$

7. Mengelompokkan *cutting tools* ke dalam kelas A, B, dan C.

Safety Stock

Safety stock atau yang dikenal dengan persediaan pengaman adalah persediaan yang digunakan sebagai antisipasi terhadap terjadinya *stock out* (kekurangan persediaan) ataupun keterlambatan datang atas barang yang dipesan (Hazimah, 2020). *Stock* ini diharapkan dapat membuat produksi tetap berjalan dengan lancar tanpa terhambat *stock* yang kurang. Adapun langkah-

langkah yang perlu dilakukan untuk menentukan jumlah *safety stock* yang optimal;

1. Membuat daftar *cutting tools* yang masuk ke dalam kelas A pada tahap analisis ABC
2. Mengidentifikasi data perkiraan dengan kebutuhan aktual dari *cutting tools* yang digunakan
3. Menghitung standar deviasi data persediaan *cutting tools*. Perhitungan standar deviasi adalah sebagai berikut (Ramadhan, 2014); (Sofiyannurriyanti, 2017):

$$\text{Standar Deviasi} = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{x})^2}{n}} \tag{4}$$

Dimana;

X: perkiraan pemakaian per bulan

\bar{x} : pemakaian aktual per bulan

n: jumlah data

4. Menentukan *service level* yang diinginkan oleh perusahaan, atau dalam arti lain tingkat kemungkinan dapat mencukupi kebutuhan *cutting tools* yang dikehendaki perusahaan, biasanya dinyatakan dalam bentuk persentase.
5. Mencari nilai faktor pengali berdasarkan *service level* yang ditentukan menggunakan bantuan tabel Z. Berikut tabel nilai *service level* dan faktor pengalinya;

Tabel 1. Tingkat *service level* dan nilai faktor pengali (Sumber: Titus, 2013)

Tingkat service level	Nilai faktor pengali
99.9%	3.09
99.5	2.58
99%	1.33
97%	1.88
96%	1.75
95%	1.65
90%	1.28

6. Mengalikan standar deviasi dengan faktor pengali dari tabel Z berdasarkan presentase *service level*, dengan persamaan sebagai berikut (Riani & Purnomo, 2019)

$$SS = SD \times Z \tag{5}$$

Dimana;

SS: *safety stock*

SD: standar deviasi

Z: nilai faktor pengali

Reorder Point

Secara umum *reorder point* diartikan sebagai posisi, titik, tingkat, atau nilai tertentu dari persediaan yang dimiliki oleh perusahaan, dimana pada titik tersebut departemen terkait dalam perusahaan harus segera mengajukan pembelian barang ke departemen

purchasing. Berikut tahapan yang perlu dilakukan dalam menentukan *reorder point*,

1. Menginventarisasi daftar *cutting tools* yang masuk ke dalam kelas A pada tahap Analisis ABC
2. Menghitung tingkat kebutuhan *cutting tools* per hari
3. Menghitung tingkat kebutuhan *cutting tools* selama masa *lead time*
4. Menghitung nilai ROP dengan menggunakan persamaan menurut penelitian (Hudori, 2018) sebagai berikut;

$$Reorder\ Point = dL + SS \quad (6)$$

Dimana;

d: daily demand (pcs)

L: lead time (hari)

Hasil dan Pembahasan

Pengumpulan Data

Forecast Kebutuhan Cutting Tools

Data yang akan dianalisis adalah *forecast* kebutuhan *cutting tools* jenis *insert* yang berasal dari departemen PPIC dan hanya digunakan data selama 3 bulan terakhir yaitu pada bulan November, Desember, dan Januari. Ketiga data tersebut kemudian akan dihitung rata-ratanya.

Tabel 2. *Forecast* kebutuhan *insert* 3 bulan terakhir

No	Jenis insert	Forecast kebutuhan (pcs)		
		Nov	Des	Jan
1	ZCMT 10T304	13	14	12
2	VBMT 160404	35	43	22
3	SLT30-20SKB	130	118	62
4	WDXT063006-G	15	15	8
5	SPMT 09T308	109	86	45
6	VNMG 160408	7	5	7
7	WCGT 030204	26	28	24
8	TCMT 090204	117	92	48
9	SPMT 060304-D51 WKP25	56	46	33
10	SPMW 120408	74	73	80
11	490R-140408M-PM1020	360	422	425
12	ANHX 1607 ANR-M TT6080	1	2	61
13	CCMT 120408	113	110	181
14	HNPJ 0905	73	81	70
15	P484 1P5R	101	101	64
16	P4841P-4R-E57 WKP25	33	42	44
17	CNMG 160612	477	390	491
18	CNMG 160608	396	346	278

No	Jenis insert	Forecast kebutuhan (pcs)		
		Nov	Des	Jan
19	DNMG 150608	219	226	195
20	CNMA 120408	125	165	165
21	SCMT 120408	17	19	19
22	CNGX 1005	4	11	9
23	TCMT 110304PF 4325	42	63	63
24	880-07 04 06H-C-GM 1044	6	8	8
25	880-07 04 W06H-P-GM 4044	6	8	8
26	CCMT 120404	10	10	10
27	CNMG 120412	163	189	258
28	DNMG 150604	23	20	106
29	ZXMT 06T204GM PR1210	88	99	99
30	LOMU 100408 ER	579	478	264
31	4NKT 060308	202	188	91
32	PNMU 1205	5	6	5
33	SPMT 130410	3	41	41
34	XOMT 130410	3	3	3
35	CNMG 160616	0	15	0
36	CNMG 160608 CQ	0	0	105
37	TPGT 080202L	69	73	68
38	TPGH 080204L	60	88	79
39	TCMT 110204	34	36	37
40	SDMT 120408	169	154	114
41	MGMN 600-MNC6210	50	50	0
42	GROOVE GVFL600- 040C PR1225	83	110	110
43	CNMA 120404	0	8	0
44	CNMA 120416	0	8	0
45	DC1560M-SC PR0315	4	5	5

(6)

Pengolahan Data

Perhitungan Volume Biaya Tahunan

Perhitungan kebutuhan per tahun, didapatkan dari rata-rata *forecast* kebutuhan *cutting tools* per bulan dalam 3 bulan terakhir (November, Desember, dan Januari) yang dikalikan dengan 12. Hasil yang diperoleh, kemudian dikali dengan harga per unit dari *cutting tools* tersebut untuk mendapatkan nilai volume tahunan. Berikut contoh perhitungannya;

- Kebutuhan per tahun *insert* 490R

$$Y (Unit) = \bar{X} \times 12$$

$$= \left(\frac{360+422+425}{3} \right) \times 12$$

$$= 4828\ pcs$$

- Volume tahunan *insert* 490R

$$V (Rp) = Y \times P$$

$$= 4828 \times Rp\ 167,800$$

$$= Rp\ 810,348,150$$

ini merupakan contoh perhitungan untuk menghitung presentase kumulatif *insert* 490R;

- Persen kumulatif *insert* 490R

$$\% \text{ Kumulatif} = \frac{\text{Kum V per cutting tools}}{\Sigma V}$$

$$= \frac{Rp\ 810,248,150}{Rp\ 6,489,586,408.73} \times 100\%$$

$$= 12.5\%$$

Perhitungan Nilai Kumulatif dan Persentase Kumulatif

Dari volume biaya tahunan yang diketahui maka kemudian akan dihitung nilai kumulatif dan presentase kumulatif dari *insert* yang digunakan. Presentase kumulatif tersebut yang akan dijadikan dasar dalam mengkategorikan *insert* ke dalam kelas ABC. Dibawah

Tabel 3. Hasil klasifikasi ABC

No	Jenis Insert	Kebutuhan per bulan (pcs)	Harga per unit	Volume Tahunan	Kumulatif	% Kum.	Kelas	Klasifikasi
1	490R-140408M-PM1020	402	Rp 167,800	Rp 810,348,150.00	Rp 810,348,150.00	12.5%	A	68.63% Rp 4,453,505,057.19
2	CNMG 160612	453	Rp 138,407	Rp 751,824,848.73	Rp 1,562,172,998.73	24.1%	A	
3	LOMU 100408 ER	440	Rp 135,685	Rp 716,690,201.54	Rp 2,278,863,200.27	35.1%	A	
4	CNMG 160608	340	Rp 141,318	Rp 576,624,223.58	Rp 2,855,487,423.85	44.0%	A	
5	4NKT 060308	160	Rp 171,599	Rp 330,270,875.33	Rp 3,185,758,299.18	49.1%	A	
6	CCMT 120408	135	Rp 188,565	Rp 304,344,501.80	Rp 3,490,102,800.98	53.8%	A	
7	SLT30-20SKB	103	Rp 230,000	Rp 284,841,200.00	Rp 3,774,944,000.98	58.2%	A	
8	DNMG 150608	213	Rp 109,576	Rp 280,294,792.82	Rp 4,055,238,793.80	62.5%	A	
9	P484 1P5R	89	Rp 195,000	Rp 207,723,750.00	Rp 4,262,962,543.80	65.7%	A	
10	CNMG 120412	203	Rp 78,119	Rp 190,542,513.39	Rp 4,453,505,057.19	68.6%	A	
11	HNPJ 0905	75	Rp 202,000	Rp 180,790,000.00	Rp 4,634,295,057.19	71.4%	B	21.37% Rp 1,386,599,116.89
12	SDMT 120408	146	Rp 95,986	Rp 167,927,531.47	Rp 4,802,222,588.65	74.0%	B	
13	SPMW 120408	76	Rp 180,000	Rp 163,251,000.00	Rp 4,965,473,588.65	76.5%	B	
14	CNMA 120408	152	Rp 89,143	Rp 162,240,000.00	Rp 5,127,713,588.65	79.0%	B	
15	SPMT 09T308	80	Rp 135,000	Rp 129,782,250.00	Rp 5,257,495,838.65	81.0%	B	
16	ZXMT 06T204GM PR1210	95	Rp 112,098	Rp 128,295,588.75	Rp 5,385,791,427.40	83.0%	B	
17	TPGT 080202L	70	Rp 119,333	Rp 100,335,466.67	Rp 5,486,126,894.07	84.5%	B	
18	TCMT 090204	86	Rp 97,000	Rp 99,571,146.67	Rp 5,585,698,040.74	86.1%	B	
19	TPGH 080204L	76	Rp 108,000	Rp 97,912,800.00	Rp 5,683,610,840.74	87.6%	B	
20	CNMA 120416	101	Rp 74,286	Rp 90,133,333.33	Rp 5,773,744,174.07	89.0%	B	
21	CNMG 160608	35	Rp	Rp	Rp	90.0%	B	

No	Jenis Insert	Kebutu- han per bulan (pcs)	Harga per unit	Volume Tahunan	Kumulatif	% Kum.	Kelas	Klasifikasi
	CQ		158,000	66,360,000.00	5,840,104,174.07			
22	DNMG 150604	50	Rp 106,831	Rp 63,831,481.89	Rp 5,903,935,655.96	91.0%	C	
23	SPMT 060304- D51 WKP25	45	Rp 117,000	Rp 62,991,045.00	Rp 5,966,926,700.96	91.9%	C	
24	P4841P-4R-E57 WKP25	40	Rp 132,000	Rp 62,977,200.00	Rp 6,029,903,900.96	92.9%	C	
25	TCMT 110304PF 4325	56	Rp 89,610	Rp 60,098,440.00	Rp 6,090,002,340.96	93.8%	C	
26	SPMT 130410	28	Rp 121,550	Rp 41,509,325.00	Rp 6,131,511,665.96	94.5%	C	
27	WCGT 030204	26	Rp 132,000	Rp 41,368,800.00	Rp 6,172,880,465.96	95.1%	C	
28	CNMA 120404	33	Rp 95,727	Rp 38,290,725.49	Rp 6,211,171,191.46	95.7%	C	
29	VBMT 160404	33	Rp 94,954	Rp 38,108,205.33	Rp 6,249,279,396.79	96.3%	C	
30	ANHX 1607 ANR-M TT6080	21	Rp 132,000	Rp 34,020,360.00	Rp 6,283,299,756.79	96.8%	C	
31	DC1560M-SC PR0315	5	Rp 400,000	Rp 24,000,000.00	Rp 6,307,299,756.79	97.2%	C	
32	TCMT 110204	36	Rp 49,716	Rp 21,228,732.00	Rp 6,328,528,488.79	97.5%	C	
33	SCMT 120408	18	Rp 95,000	Rp 20,852,500.00	Rp 6,349,380,988.79	97.8%	C	
34	880-07 04 06H-C- GM 1044	7	Rp 207,900	Rp 18,503,100.00	Rp 6,367,884,088.79	98.1%	C	
35	880-07 04 W06H- P-GM 4044	7	Rp 207,900	Rp 18,503,100.00	Rp 6,386,387,188.79	98.4%	C	
36	ZCMT 10T304	13	Rp 101,351	Rp 15,881,701.70	Rp 6,402,268,890.49	98.7%	C	
37	CCMT 120404	10	Rp 132,000	Rp 15,840,000.00	Rp 6,418,108,890.49	98.9%	C	
38	WDXT063006-G	13	Rp 90,539	Rp 13,603,484.75	Rp 6,431,712,375.24	99.1%	C	
39	PNMU 1205	5	Rp 194,800	Rp 12,677,584.00	Rp 6,444,389,959.24	99.3%	C	
40	CNGX 1005	8	Rp 132,000	Rp 12,646,920.00	Rp 6,457,036,879.24	99.5%	C	
41	GROOVE GVFL600-040C PR1225	3	Rp 365,000	Rp 10,950,000.00	Rp 6,467,986,879.24	99.7%	C	
42	CNMG 160616	5	Rp 133,200	Rp 7,992,000.00	Rp 6,475,978,879.24	99.8%	C	
43	MGMN 600-M NC6210	3	Rp 165,300	Rp 4,959,000.00	Rp 6,480,937,879.24	99.9%	C	
44	XOMT 130406	3	Rp 121,550	Rp 4,558,125.00	Rp 6,485,496,004.24	99.9%	C	
45	VNMG 160408	6	Rp 54,013	Rp 4,090,404.49	Rp 6,489,586,408.73	100%	C	

Analisis Klasifikasi ABC

Klasifikasi ABC yang diterapkan mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Heize & Render dimana; Kelas A merepresentasikan 70% dari total nilai barang,

Kelas B merepresentasikan 20% dari total nilai barang, dan Kelas C merepresentasikan 10% dari total nilai barang. Berikut hasil analisis klasifikasi kelas dalam analisis ABC yang divisualisasikan melalui diagram pareto;



Gambar 2. Diagram Pareto Klasifikasi ABC

Perhitungan Standar Deviasi

Data *forecast* dan kebutuhan aktual selama 3 bulan terakhir, akan dianalisis untuk mengetahui besaran standar deviasi dari penggunaan *insert*. Berikut contoh

Tabel 4. Perhitungan standar deviasi *insert* kelas A

No	Insert	Forecast nov (X)	Aktual nov (\bar{x})	Forecast des(X)	Aktual des(\bar{x})	Forecast jan(X)	Aktual jan(\bar{x})	STDEV
1	490R-140408M-PM1020	360	260	422	345	425	364	81.061
2	CNMG 160612	477	364	390	276	491	253	165.740
3	LOMU 100408 ER	579	338	478	184	264	161	227.219
4	CNMG 160608	396	234	346	161	278	138	163.397
5	4NKT 060308	202	104	188	92	91	69	80.284
6	CCMT 120408	113	52	110	69	181	69	77.212
7	SLT30-20SKB	130	208	118	253	62	184	114.388
8	DNMG 150608	219	104	226	69	195	46	141.375
9	P484 1P5R	101	26	101	23	64	46	63.456
10	CNMG 120412	163	52	189	69	258	46	154.507

Perhitungan Safety Stock

Standar deviasi dari masing-masing jenis *insert* kemudian akan dikalikan dengan *service level* yang diinginkan perusahaan ($Z\alpha$). Berikut contoh perhitungan *safety stock* untuk *insert* 490R;

$$\begin{aligned}
 \text{Safety Stock} &= SD \times Z \\
 &= 81.061 \times Z (95\%) \\
 &= 81.061 \times 1.65 \\
 &= 134 \text{ pcs}
 \end{aligned}$$

Tabel 5. Hasil perhitungan *safety stock*

No	Insert	STDEV	$Z\alpha$ (95%)	SS (pcs)
1	490R-140408M-PM1020	81.061	1.65	134
2	CNMG 160612	165.740	1.65	273
3	LOMU 100408 ER	227.219	1.65	375
4	CNMG 160608	163.397	1.65	270
5	4NKT 060308	80.284	1.65	132
6	CCMT 120408	77.212	1.65	127
7	SLT30-20SKB	114.388	1.65	189

perhitungan untuk mencari standar deviasi dari *insert* 490R;

$$\begin{aligned}
 \text{Standar Deviasi} &= \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n}} \\
 &= \sqrt{\frac{(x_{nov} - \bar{x}_{nov})^2 + (x_{des} - \bar{x}_{des})^2 + (x_{jan} - \bar{x}_{jan})^2}{3}} \\
 &= \sqrt{\frac{(360 - 260)^2 + (422 - 345)^2 + (425 - 364)^2}{3}} \\
 &= 81.061
 \end{aligned}$$

No	Insert	STDEV	$Z\alpha$ (95%)	SS (pcs)
8	DNMG 150608	141.375	1.65	233
9	P484 1P5R	63.456	1.65	105
10	CNMG 120412	154.507	1.65	255

Perhitungan Lead Time

Lead time yang digunakan pun dibedakan sesuai dengan jenis *insertnya* dan untuk proses pengiriman yang dilakukan secara bertahap maka *lead time* yang digunakan merupakan hasil rata-rata dari tiap tahapan pengiriman.

Tabel 6. Data jadwal pemesanan dan kedatangan barang

No	Insert	Tgl pesan	Kedatangan			Rerata
			1	2	3	
1	490R-140408 M-PM1020	1/1/2020	20/1/2020	27/1/2020	7/2/2020	27
2	CNMG 160612	8/1/2020	21/1/2020			13

No	Insert	Tgl pesan	Kedatangan			Rerata
			1	2	3	
3	LOMU 100408 ER	5/12/2019	9/12/2019			4
4	CNMG 160608	5/12/2019	9/12/2019	17/12/2020		8
5	4NKT 060308	5/12/2019	17/12/2020			12
6	CCMT 120408	3/12/2019	10/1/2020			38
7	SLT30-20SKB	5/12/2019	21/12/2019	29/12/2019		20
8	DNMG 150608	8/1/2020	16/1/2020	30/1/2020		15
9	P484 1P5R	3/12/2019	24/12/2020	10/1/2020		30
10	CNMG 120412	8/1/2020	27/1/2020	5/2/2020		24

Perhitungan Reorder Point

Perhitungan *reorder point* dilakukan dengan mencari besarnya kebutuhan terhadap *insert* selama masa *lead time* atau masa tunggu *insert* sampai (dikirimkan) untuk kemudian ditambahkan dengan *safety stock* sesuai dengan jenis *insert*-nya. Berikut contoh untuk *insert* 490R dan hasil perhitungan keseluruhan yang ditampilkan dalam bentuk tabel;

$$\begin{aligned}
 \text{Reorder Point} &= dL + SS \\
 &= (14 \times 27) + 134 \\
 &= 512 \text{ pcs}
 \end{aligned}$$

Tabel 7. Hasil penentuan titik *reorder point*

No	Insert	Daily Demand (pcs)	Lead time (hari)	SS (pcs)	ROP (pcs)
1	490R-140408M-PM1020	14	27	134	512
2	CNMG 160612	16	13	273	481
3	LOMU 100408 ER	15	4	375	435
4	CNMG 160608	12	8	270	366
5	4NKT 060308	6	12	132	204
6	CCMT 120408	5	38	127	317
7	SLT30-20SKB	4	20	189	269
8	DNMG 150608	8	15	233	353
9	P484 1P5R	3	30	105	195
10	CNMG 120412	7	24	255	423

Pembahasan dan Implikasi Manajerial

Berdasarkan pengolahan data di atas, dapat terlihat dalam tabel 6 Analisis klasifikasi ABC bahwa dari total 45 jenis *insert* terbagi ke dalam 3 kelas diantaranya; kelas A terdiri dari 10 jenis *insert* yang merepresentasikan 68.60% dari total pemakaian biaya dan mewakili sebesar 22.2% dari total persediaan barang. *Insert* yang termasuk ke dalam kelas ini merupakan *insert* yang dianggap penting namun sedikit jumlahnya. Kemudian kelas B terdiri dari 11 jenis *insert* yang merepresentasikan 21.40% dari total pemakaian biaya dan mewakili 24.5% dari total persediaan barang, dan terakhir kelas C terdiri dari 24 jenis *insert* yang merepresentasikan 10% dari total pemakaian biaya dan mewakili 53.3% dari total persediaan barang.

Semakin tinggi kategori kelasnya, maka akan semakin penting tingkat rutinitas pengontrolan persediaannya (Octaviana, 2018). Menurut (Wibisono, 2009) kelas A harus diprioritaskan dalam pengadaan dan penyimpanan serta laporan-laporan penerimaan harus dikelola dengan benar, penggunaannya pun harus di *monitoring* secara terus menerus. Selanjutnya diperlukan adanya kontrol persediaan fisik yang lebih ketat. Sedangkan untuk Kelas B diperlukan pengendalian moderat, penyimpanan harus tetap diperhatikan, penggunaan *insert* juga tetap berdasarkan pada perhitungan kebutuhan, serangkaian pengecekan dan kontrol kebutuhan, serta *monitoring*. Yang terakhir pada kelas C *monitoring* hanya perlu sedikit dilakukan dan pengendalian terhadap stok dilakukan secara longgar.

Dalam perhitungan *safety stock* perusahaan menginginkan *service level* pengadaan *insert* yaitu sebesar 95%. Artinya perusahaan menginginkan keamanan dan ketersediaan stok yang ada di departemen *engineering* sampai dengan tingkat 95% dengan penyimpangan hanya sebesar 5%. Berdasarkan perhitungan yang dapat dilihat pada tabel 8 Hasil perhitungan *safety stock*, *insert* jenis LOMU 100408 ER memerlukan persediaan pengaman yang paling banyak yaitu sebesar 375 pcs. Dan *insert* jenis P484 1P 5R memerlukan persediaan pengaman yang paling sedikit yaitu sebesar 105 pcs.

Berkaitan dengan *reorder point*, Besarnya *reorder point* berbanding lurus dengan kebutuhan harian, rata-rata *lead time*, dan *safety stock* yang sudah ditentukan. *Reorder Point* terbesar dimiliki oleh *insert* jenis 490R yaitu sebesar 512 pcs dikarenakan 490R cukup banyak digunakan dalam aktivitas produksi sehari-hari dan *lead timenya* yang memakan waktu sampai 27 hari. *Reorder point* terkecil dimiliki oleh P484 1P 5R yaitu sebesar 195 pcs karena pengaruh dari kebutuhan hariannya yang sedikit dan *safety stocknya* pun sedikit walaupun *lead timenya* memakan waktu yang lama hingga 30 hari.

Kesimpulan

Penelitian ini dapat mengkategorikan 45 jenis *insert* ke dalam 3 kelas berdasarkan klasifikasi menggunakan analisis ABC. Kelas A yang menjadi prioritas terdiri dari 10 jenis *insert*, Kelas B terdiri dari 11

jenis insert, dan Kelas C terdiri dari 24 jenis *insert*. Hasil analisis *safety stock* seluruh item pada kelas A dengan nilai terbesar dimiliki oleh *insert* jenis LOMU 100408 ER yaitu sebesar 375 pcs dan yang terkecil dimiliki oleh *insert* jenis P484 1P 5R yaitu sebesar 105 pcs. Sedangkan Hasil analisis *reorder point* menunjukkan bahwa titik terbesar dimiliki oleh *insert* jenis 490R-140408M-PM 1020 yaitu sebesar 512 pcs dan yang terkecil tetap dimiliki oleh *insert* jenis P484 1P 5R yaitu sebesar 195 pcs.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut perusahaan dapat mempertimbangkan untuk menggunakan klasifikasi ABC dalam penentuan prioritas pengadaan *cutting tools* (*insert*) disertai dengan kebijakan nilai *safety stock* dan *reorder point* yang sudah ditentukan. Penelitian dengan membangkitkan *demand* dan jumlah kebutuhan menggunakan simulasi monte carlo dapat menjadi topik penelitian lebih lanjut agar penentuan *safety stock* dan *reorder point* dapat lebih akurat.

Daftar Pustaka

- Arahman Y., Mustafa K., dan Delvika Y. "Penerapan Metode Peramalan Produksi dan Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku Dengan Metode Material Requirement Planning di PT.CJ Feed Medan," J. Ind. Manuf. Eng., vol. 1, no. 2, p. 88, 2019.
- Baroroh, V. A., Analisis Sistem Pengendalian Intern Pada Fungsi Yang Terkait Dengan Persediaan Pada Ud. Surya Mandiri Di Kediri. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang, 2016.
- Hazimah H., Sukanto Y.A., dan Triwuri N. A., "Analisis Persediaan Bahan Baku, Reorder Point dan Safety Stock Bahan Baku ADC-12," J. Ilm. Univ. Batanghari Jambi, vol. 20, no. 2, p. 675, 202
- Heizer J. dan Render B., Operations Management. Sustainability and Supply Chain Management. In Operations Management. Sustainability and Supply Chain Management, 11th ed. Singapore: Pearson Education, 2014.
- Indah D. R. dan Rahmadani E., "Sistem Forecasting Perencanaan Produksi Dengan Metode Single Eksponensial Smoothing Pada Keripik Singkong Srikandi Di Kota Langsa," J. Penelit. Ekon. Akutansi, Vol. 2, No. 1, Pp. 10–18, 2018.
- Lahu, E. P., "Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Guna Meminimalkan Biaya Persediaan Pada Dunkin Donuts Manado," J. Emba J. Ris. Ekon. Manajemen, Bisnis Dan Akunt., Vol. 5, No. 3, Pp. 4175–4184, 2017.
- M. Hudori M., "Formulasi Model Safety Stock dan Reorder Point untuk Berbagai Kondisi Persediaan Material," J. Citra Widya Edukasi, vol. 10, no. 3, pp. 217–224, 2018.
- Octaviana M, Baihaqi I, dan Bramanti G. W., "Penetapan Kebijakan Persediaan Spare Parts : Studi Kasus Pabrik Perakitan Sepeda Motor," J. Tek. ITS, vol. 7, no. 1, pp. A45–A49, Mar. 2018.
- Octovian F. dan Andryanto B., Perancangan Sistem Informasi Persediaan Berbasis Web Di Gudang Sparepart Pt. Kertas Trimitra Mandiri. Bandung: Universitas Pasundan Bandung, 2017.
- Permatasari A. dan Juniarti A.T., Penerapan Metode Economic Order Quantity (EOQ) Dalam Perencanaan Persediaan Bahan Baku Topi Untuk Meminimalkan Biaya Persediaan Pada Pd. Esduabelas. Bandung: Universitas Pasundan Bandung, 2019.
- Pranindyastuti, T. Pengaruh Profitabilitas Kebijakan Dividen Dan Kebijakan Utang Terhadap Nilai Perusahaan Pada Perusahaan Manufaktur Yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia (Bei) Periode 2010-2013. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2016.
- Rais N. S. R., M. F. Fayumi M., dan Purwanita A., "Rancang Bangun Aplikasi Sistem Inventory (Ban) Pada Gudang Pt. Gajah Tunggal Tbk. Plant I," Sensi J., Vol. 2, No. 2, Pp. 212–227, Aug. 2016.
- Ramadhan F., Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku dengan Menggunakan Metode EOQ (Economic Order Quantity) Pada CV. Sulawesi Trans Mandiri. Makassar: Universitas Hassanudin, 2014.
- Ramdhani E. C., Ratnawati R., dan Mulyadi D. M., "Aplikasi Katalog Spare Part Online Pada Pt. Kalbe Morinaga Indonesia," Sistemasi, Vol. 8, No. 1, P. 19, 2019.
- Rarindo, M. A. K, H., Winoko, Y. A., dan Adiwidodo, S., "Analisis Penjualan Spare Part Mobil Dengan Metode Abc (Konsep 80-20) Pada Gudang Suku Cadang Di Bengkel Pt. Astra Internasional Tbk. Auto2000 Pasuruan," J. Ilm. Teknol., Vol. 14, No. 2, 2020
- Riani L. P. dan Purnomo H. "Implementasi Kombinasi 3ic Tools Sebagai Penentu Optimasi Pengendalian Persediaan Minyak Goreng," Bisma, Vol. 13, No. 1, P. 10, Mar. 2019.
- Sofiyannurriyanti S., "Analisa Persediaan Bahan

Baku Menggunakan Metode EOQ (Economy Order Quantity) di CV. Alfa Nafis,” *Rekayasa*, vol. 10, no. 2, p. 65, 2017.

Wardah S. dan Iskandar I., “Analisis Peramalan Penjualan Produk Keripik Pisang Kemasan Bungkus (Studi Kasus: Home Industry Arwana Food Tembilahan),” *J@ti Undip J. Tek. Ind.*, vol.

11, no. 3, p. 135, 2017.

Wibisono A., *Penerapan Analisis ABC Dalam Pengendalian Persediaan Produk Furniture Pada Java Furniture, Wonosari, Klaten*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret, 2009.