

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*.

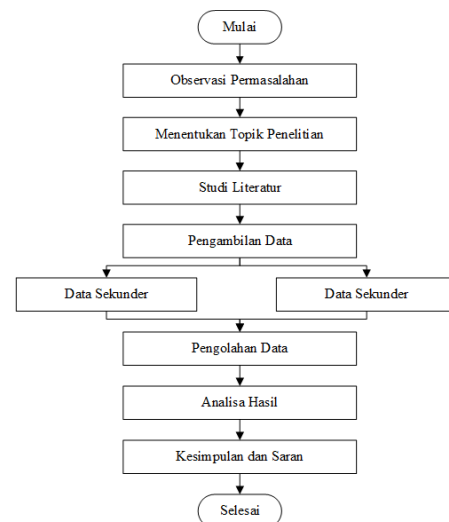
Metode Penelitian

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 kontinyu 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); (Sofyanurriyanti, 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-M NNC6210 | 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 | 10% Rp 649,482,234.66 |
| 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.