

SKRIPSI

**ANALISIS KLASIFIKASI DAN KUANTITAS PEMESANAN
BAHAN BAKU BATA RINGAN MENGGUNAKAN
*MULTI UNIT SPARES INVENTORY CONTROL-THREE
DIMENSIONAL APPROACH (MUSIC 3D) DAN LOT SIZING*
(Studi Kasus pada PT. Bumi Sarana Beton)**

Disusun dan diajukan oleh:

**IKA SETIANINGRUM
D221 16 014**



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
GOWA
2023**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**ANALISIS KLASIFIKASI DAN KUANTITAS PEMESANAN BAHAN
BAKU BATA RINGAN MENGGUNAKAN *MULTI UNIT SPARES*
INVENTORY CONTROL-THREE DIMESIONAL APPROACH (MUSIC 3D)
DAN LOT SIZING
(Studi Kasus pada PT. Bumi Sarana Beton)**

Disusun dan diajukan oleh:

**IKA SETIANINGRUM
D22116014**

Telah memenuhi syarat untuk melaksanakan Ujian Sarjana
Pada tanggal 7 Juni 2023

Menyetujui,

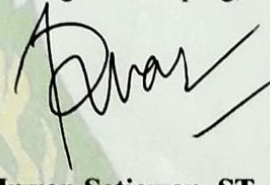
Pembimbing Utama,



Dr. Ir. Sapta Asmal, ST., MT., IPM

NIP. 19681005 199603 1 002

Pembimbing Pendamping,



Dr. Eng. Ir. Irwan Setiawan, ST., MT

NIP. 19760602 200501 1 002

Ketua Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin



Ir. Kifayah Amar, ST., M.Sc., Ph.D., IPU

NIP. 19740621 200604 2 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini;

Nama : Ika Setianingrum

NIM : D22116014

Program Studi : Teknik Industri

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya yang berjudul

**Analisis Klasifikasi dan Kuantitas Pemesanan Bahan Baku Bata Ringan
Menggunakan *Multi Unit Spares Inventory Control-Three Dimensional
Approach (MUSIC 3D)* dan *Lot Sizing*
(Studi Kasus pada PT. Bumi Sarana Beton)**

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain dan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Semua informasi yang ditulis dalam skripsi yang berasal dari penulis lain telah diberi penghargaan, yakni dengan mengutip sumber dan tahun penerbitannya. Oleh karena itu semua tulisan dalam skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis. Apabila ada pihak manapun yang merasa ada kesamaan judul dan atau hasil temuan dalam skripsi ini, maka penulis siap untuk diklarifikasi dan mempertanggungjawabkan segala risiko.

Segala data dan informasi yang diperoleh selama proses pembuatan skripsi, yang akan dipublikasi oleh Penulis di masa depan harus mendapat persetujuan dari Dosen Pembimbing.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan isi skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Gowa, 7 Juni 2023

Yang Menyatakan,



Ika Setianingrum

ABSTRAK

Analisis Klasifikasi dan Kuantitas Pemesanan Bahan Baku Bata Ringan Menggunakan *Multi Unit Spares Inventory Control-Three Dimensional Approach (MUSIC 3D)* dan *Lot Sizing* (Studi Kasus pada PT. Bumi Sarana Beton)

PT. Bumi Sarana Beton atau Kalla Beton adalah perusahaan yang berkecimpung dalam produksi bata ringan. PT. Bumi Sarana Beton merupakan salah satu anak perusahaan Kalla Group yang bergerak di bidang industri bahan konstruksi. Menurut hasil wawancara dengan pihak perusahaan, ditemukan bahwa perusahaan melakukan pemesanan bahan baku berdasarkan intensitas penggunaan yang ada di gudang tanpa mengetahui jenis bahan baku yang sebenarnya penting dan punya nilai investasi yang besar. Permasalahan terkait ketersediaan produk bata ringan yang membuat upaya pemenuhan pesanan terganggu juga merupakan masalah yang sangat sering ditemukan di lapangan.

Penelitian ini menggunakan metode klasifikasi *MUSIC-3D (Multi Unit Spares Inventory Control-Three Dimensional Approach)* untuk bahan baku produksi. Setelah diklasifikasikan, material yang memenuhi kriteria AVS akan dihitung persediaan pengaman (*safety stock*), titik pemesanan kembali (*reorder point*), dan analisis persediaan menggunakan EOQ (*Economic Order Quantity*) dan SMA (*Silver Meal Algorithm*) serta membandingkan hasilnya dengan metode *existing* atau perhitungan yang selama ini dilakukan perusahaan.

Berdasarkan analisis *MUSIC-3D*, gabungan ketiga hasil klasifikasi ABC, VED (*Vital, Essential, Desireable*), dan SDE (*Scarce, Difficult, Easy*) diperoleh 2 material bahan baku yaitu pasir silika dan kapur memiliki klasifikasi utama dari setiap metode (AVS) dengan persentase 25%. Perbandingan total biaya persediaan menggunakan menggunakan metode EOQ, SMA, dengan metode FOQ (*Fixed Order Quantity*) yang diterapkan oleh PT. Bumi Sarana Beton, diantara ketiga metode tersebut yang paling efisien ialah metode SMA. Hasil total biaya dari metode ini paling optimal karena menghasilkan total biaya yang paling kecil, yaitu Rp5.743.574.092,70 atau menghemat 54,54% untuk pasir silika dan Rp150.096.000,00 atau menghemat dan 89,05% untuk kapur dari total biaya dengan metode aktual perusahaan.

Kata kunci: bata ringan, analisis *MUSIC-3D (Multi Unit Spares Inventory Control-Three Dimensional Approach)*, *Safety stock*, *Reorder point*, *Economic Order Quantity*, *Silver Meal Algorithm*, *Fixed Order Quantity*

ABSTRACT

Analysis of Classification and Ordering Quantity for Lightweight Brick's Material using Multi Unit Spares Inventory Control-Three Dimensional Approach (MUSIC 3D) and Lot Sizing (Case Study at PT. Bumi Sarana Beton)

PT. Bumi Sarana Beton or Kalla Beton is a company operated in the production of lightweight or hebel bricks. PT. Bumi Sarana Beton is a subsidiary of the Kalla Group which is engaged in the construction materials industry. According to the results of interviews with the company, it was found that the company ordered raw materials based on the intensity of uses in the warehouse without knowing the type of raw material that is important and has a large investment value. Problems related to the availability of lightweight brick product stocks that disrupting order fulfillment are also problems that are often found in the field.

This study uses the MUSIC-3D classification method (Multi-Unit Spares Inventory Control-Three Dimensional Approach) for the raw materials that has been used in production. After being classified, materials that meet AVS criteria will be calculated for safety stock, reorder points, and inventory analysis using EOQ (Economic Order Quantity) and SMA (Silver Meal Algorithm) and compare the results with existing methods or calculations that the company has been doing to date.

Based on MUSIC-3D analysis, the combined results of the three classifications of ABC, VED (Vital, Essential, Desirable), and SDE (Scarce, Difficult, Easy) obtained 2 raw materials namely silica sand and chalk, having the main classification of each method (AVS) with a percentage of 25%. Comparison of the total inventory cost using the EOQ, SMA, and the FOQ (Fixed Order Quantity) which is a method that applied by PT. Bumi Sarana Beton, among the three methods the most efficient is the SMA method. The result of this method is the most optimal because it produces the smallest total cost, that as much as Rp5,743,574,092.70 or saving 54.54% for silica sand and Rp150,096,000.00 or saving and 89.05% for chalk from the total costs using the company's actual method.

Keyword: *lightweight/hebel brick, MUSIC-3D Analysis (Multi Unit Spares Inventory Control-Three Dimensional Approach), Safety stock, Reorder point, Economic Order Quantity, Silver Meal Algorithm, Fixed Order Quantity*

KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti naikkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, Juruselamat Yang Hidup atas berkat dan kasih karunia-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan pengerjaan tugas akhir ini yang berjudul “Analisis Klasifikasi dan Kuantitas Pemesanan Bahan Baku Bata Ringan Menggunakan *Multi Unit Spares Inventory Control-Three Dimensional Approach (MUSIC 3D)* dan *Lot Sizing* (Studi Kasus pada PT. Bumi Sarana Beton)”.

Tugas akhir ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana pada Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. Atas segala bentuk dukungan, bantuan, dan motivasi dari berbagai pihak, peneliti ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orangtua yang peneliti kasihi, Almarhum Bapak, Ayub Subandi untuk setiap petuah dan nasihat yang mampu membimbing saya bertahan hidup dan menghargai nafas saya sampai saat ini, Ibu saya Mesia yang selalu tegar dan mampu membuat saya bersyukur telah lahir dan dibesarkan dari tangan seorang perempuan santun nan anggun serta adik terkasih Sifra Dwisetianti yang tiada putus memberikan penghiburan bagi peneliti
2. Paman terkasih, Pa’le Ahmad beserta istri Tante Nita dan kedua gadis kecil sepupu tersayang Ghea dan Angel yang turut memberikan dukungan serta memotivasi peneliti selama masa studi dan pengerjaan skripsi
3. Rektor Universitas Hasanuddin Bapak Prof. Dr. Ir. Djamaluddin Jompa, M.Sc. yang memimpin Universitas Hasanuddin tempat peneliti menimba ilmu
4. Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Bapak Prof. Dr. Eng. Muhammad Isran Ramli, ST, MT. IPM atas dukungan dan kebijakannya
5. Ibu Ir. Kifayah Amar, ST., M.Sc., Ph.D selaku Ketua Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
6. Bapak Dr. Ir .Sapta Asmal, ST., MT., IPM selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Dr. Eng. Ir. Irwan Setiawan, ST., MT selaku Dosen Pembimbing II atas segala kesabaran, ilmu, bimbingan, nasihat, dan kepercayaan yang telah diberikan kepada peneliti sehingga mampu menyelesaikan skripsi ini. Saya melihat figur bapak yang sangat mengayomi, yang beberapa tahun belakangan ini sangat saya rindukan.

7. Bapak Dr. Ir. Syarifuddin M. P., ST., MT., IPU dan Ibu Ir. Diniary I. S., ST., MT selaku Dosen Penguji yang memberikan masukan, arahan, dan nasihat dalam penulisan skripsi ini
8. Bapak dan Ibu Dosen Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin yang telah menjadi jembatan ilmu bagi peneliti serta segenap Staf yang telah membantu segala kelengkapan berkas yang peneliti butuhkan
9. Bapak Muhammad Sobir selaku Bata Ringan & Semen Instan *Manager*, Bapak Azandy Abdillah Buloto selaku HCBP, GA, & HSE *Manager*, Bapak Lukmanul Hakim selaku *Supply Chain Management Manager*, Bapak Rahmat Hidayat dan Kak Dedi Muhaidir selaku pembimbing di lapangan selama proses pengambilan data tugas akhir, serta staf lainnya yang telah memberikan bantuan, arahan, jawaban dari setiap pertanyaan yang peneliti ucapkan, dan kesempatan untuk melakukan penelitian di PT. Bumi Sarana Beton
10. Saudara-saudari Teknik Industri 2016 (Z16MA) yang selalu ada dan menjadi sumber sukacita bagi peneliti mengerjakan tugas akhir ini
11. Para senior dan teman-teman Teknik UNHAS yang mendukung peneliti selama masa studi terkhusus ‘Gadis Pondok’: Nadiah, Sky, Sanda, Sita, Vikas, Nadum Ima, dan Irfa, terimakasih karena menjadi saudara baru saya
12. Teman-teman beserta seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu, semoga selalu sehat dan bahagia, semoga Tuhan melihat dan membalas kebaikan yang telah diberikan kepada peneliti berlipat kali ganda

Peneliti menyadari tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, maka dari itu peneliti memohon maaf serta mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk penyempurnaan di masa mendatang. Semoga tugas akhir ini memberi manfaat untuk setiap pembaca maupun peneliti sendiri. Terima kasih. Tuhan Memberkati.

Gowa, 7 Juni 2023

Peneliti

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pengendalian Persediaan	5
2.1.1 Manfaat Pengendalian Persediaan	5
2.1.2 Jenis-Jenis Persediaan	5
2.1.3 Biaya Persediaan	6
2.2 Model Pengendalian Persediaan	7
2.2.1 Pengendalian Inventori Statistik (<i>Statistical Inventory Control</i> atau <i>SIC</i>)	7
2.2.2 Pengendalian Inventori Probabilistik	7
2.3 Metode Klasifikasi	8
2.3.1 Analisis Klasifikasi ABC	8
2.3.2 Analisis Klasifikasi HML (<i>High, Medium, Low</i>)	9
2.3.3 Analisis Klasifikasi VED (<i>Vital, Essential and Desireable</i>)	9
2.3.4 Analisis Klasifikasi SDE (<i>Scarce, Difficult, Easy</i>)	9
2.3.5 Analisis Klasifikasi GOLF (<i>Government, Ordinary, Local,</i> <i>Foreign</i>)	10

2.3.6 Analisis Klasifikasi SOS (<i>Seasonal, Off-Season</i>)	10
2.3.7 Analisis Klasifikasi FSN (<i>Fast, Slow, Non-Moving</i>).....	11
2.3.8 <i>Multi Unit Spares Inventory Control-Three Dimensional Approach</i> (<i>MUSIC-3D</i>) Analysis	11
2.4 Lot Sizing (Kuantitas Pemesanan).....	11
2.4.1 <i>Economic Order Quantity</i>	12
2.4.2 <i>Silver Meal Algorithm</i>	12
2.4.3 <i>Fixed Order Quantity</i>	13
2.5 Safety Stock	13
2.6 Reorder Point	14
2.7 Penelitian Terdahulu	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	19
3.2 Jenis Data.....	19
3.3 Metode Pengumpulan Data.....	19
3.4 Pengumpulan Data.....	20
3.4.1 Data Historis Pemakaian Bahan Baku Produksi Bata Ringan.....	20
3.4.2 Data Historis Permintaan Bata Ringan.....	22
3.4.3 Data Biaya Sistem Persediaan	23
3.4.4 Data Pemasok dan <i>Lead Time</i>	24
3.5 Prosedur Penelitian.....	25
3.6 Alur Produksi Bata Ringan (Hebel).....	27
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Klasifikasi <i>Multi Unit Spares Inventory Control-Three Dimensional</i> <i>Approach (MUSIC 3D)</i>.....	29
4.1.1 Analisis Klasifikasi ABC	29
4.1.2 Analisis Klasifikasi VED (<i>Vital, Essential, Desireable</i>).....	32
4.1.3 Analisis Klasifikasi SDE (<i>Scarce, Difficult, Easy</i>)	33
4.1.4 Hasil Analisis Klasifikasi <i>MUSIC-3D (Multi Unit Spares Inventory</i> <i>Control - Three Dimensional Approach)</i>	34
4.2 Analisis Persediaan	36
4.2.1 EOQ (<i>Economic Order Quantity</i>)	36

4.2.2 SMA (<i>Silver Meal Algorithm</i>)	40
4.2.3 <i>Safety Stock</i> dan <i>Reorder Point</i>	53
4.2.4 Pengendalian Persediaan Aktual Perusahaan	55
4.3 Perbandingan Total Biaya Persediaan.....	59
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	61
5.1 Kesimpulan.....	61
5.2 Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN.....	65

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Jenis Klasifikasi Material.....	8
Tabel 2. 2 Kategori Klasifikasi SDE.....	9
Tabel 2. 3 Pembagian Kategori Klasifikasi FSN	11
Tabel 2. 4 Posisi penelitian	16
Tabel 3. 1 Data Historis Pemakaian Bahan Baku Produksi Bata Ringan	21
Tabel 3. 2 Permintaan Bata Ringan.....	22
Tabel 3. 3 Biaya Pemesanan Bahan Baku Utama dan Pembantu Bata Ringan	23
Tabel 3. 4 Biaya Penyimpanan Bahan Baku Bata Ringan	23
Tabel 3. 5 Lokasi Pemasok dan <i>Lead Time</i> Bahan Baku Bata Ringan	24
Tabel 4. 1 Klasifikasi Material menggunakan Analisis ABC	31
Tabel 4. 2 Klasifikasi Material menggunakan Analisis VED	32
Tabel 4. 3 Klasifikasi Material menggunakan Analisis SDE.....	33
Tabel 4. 4 Hasil Klasifikasi Bahan Baku Bata Ringan	34
Tabel 4. 5 Data Historis, Standar Deviasi, dan Rata-rata Pemakaian	36
Tabel 4. 6 Pengolahan Data EOQ Bahan Baku Pasir Silika	39
Tabel 4. 7 Pengolahan Data EOQ Bahan Baku Kapur.....	39
Tabel 4. 8 Iterasi <i>Silver-Meal Algorithm</i> Bahan Baku Pasir Silika.....	44
Tabel 4. 9 Pengolahan Data SMA Bahan Baku Pasir Silika.....	45
Tabel 4. 10 Iterasi <i>Silver-Meal Algorithm</i> Bahan Baku Kapur	51
Tabel 4. 11 Pengolahan Data SMA Bahan Baku Kapur	52
Tabel 4. 12 Pengolahan Data Persediaan Aktual Pasir Silika.....	58
Tabel 4. 13 Pengolahan Data Persediaan Aktual Kapur	58
Tabel 4. 14 Perbandingan Total Biaya Metode Usulan dan Aktual.....	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	26
Gambar 3. 2 Alur Produksi Bata Ringan (Hebel)	27
Gambar 4. 1 Diagram <i>Pie Chart</i> Klasifikasi ABC.....	30
Gambar 4. 2 Diagram <i>Pie Chart</i> Klasifikasi VED.....	32
Gambar 4. 3 Diagram <i>Pie Chart</i> Klasifikasi <i>SDE</i>	34
Gambar 4. 4 Diagram <i>Pie Chart</i> Klasifikasi MUSIC-3D	35
Gambar 4. 5 Perbandingan <i>Total Cost</i> Pasir Silika.....	59
Gambar 4. 6 Perbandingan <i>Total Cost</i> Kapur	60

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi di bidang industri khususnya bahan material konstruksi saat ini semakin maju sehingga inovasi dalam menciptakan produk material yang sesuai dengan tren konstruksi saat ini sangat diperlukan. Salah satu inovasi industri bahan bangunan yang banyak digunakan saat ini adalah bata ringan AAC (*Autoclaved Aerated Concrete*). Material ini merupakan pengganti batu bata biasa saat membangun gedung. Pertama kali ditemukan pada tahun 1923 oleh Erickson, AAC yang masih memiliki kekurangan ini disempurnakan oleh Joseph Hebel. Pada tahun 1955, bahan ini baru masuk ke Indonesia, meski saat itu belum ada pabrik lokal yang memproduksinya.

Bata ringan aerasi atau hebel ini merupakan material yang diproduksi melalui proses kimia. Material jenis ini terbuat dari campuran pasir silika, semen, kapur, *gypsum*, air dan alumunium sebagai pengembang. Material ini memiliki keunggulan dibandingkan jenis bata merah konvensional yaitu ukuran bata ringan aerasi jauh lebih akurat dan rapi sehingga memudahkan dalam pemasangan. Hebel juga sering digunakan untuk konstruksi di zona rawan gempa karena ketahanannya memenuhi standar material yang mampu menahan guncangan. Keunggulan lain dari bata ringan adalah dapat menjadi isolator atau meminimalkan konduktivitas termal yang berlebihan. Hal ini terjadi karena pori-pori pada permukaan bata jenis ini mampu mereduksi berat bata sehingga mampu menyerap panas dari luar bangunan.

Pelaku industri bata ringan merupakan salah satu sektor yang bisa bertahan dari krisis ekonomi pasca pandemi. PT. Bumi Sarana Beton atau Kalla Beton adalah salah satu perusahaan yang berkecimpung dalam produksi material bata ringan aerasi. PT. Bumi Sarana Beton merupakan salah satu anak perusahaan Kalla Group yang bergerak di bidang industri bahan konstruksi. Perusahaan ini memiliki pabrik produksi bata ringan di Kawasan Industri Makassar (KIMA), dan wilayah distribusi produknya

meliputi Sulawesi Selatan dan Sulawesi Barat serta seluruh wilayah dan kota di Indonesia Timur, seperti Palu, Kendari dan Ambon.

Perusahaan manufaktur tidak bisa lepas dari permasalahan terkait persediaan bahan baku yang akan diproses menjadi produk bernilai ekonomis bagi perusahaan. Persediaan bahan baku menjadi salah satu faktor produksi yang penting karena menunjang kelancaran dan kontinuitas proses produksi. Kelebihan atau kekurangan persediaan bahan baku akan merugikan perusahaan. Oleh karena itu, perusahaan harus memiliki strategi efisiensi yang baik agar tetap dapat memperoleh keuntungan dan mampu bersaing dengan perusahaan lain. Menurut hasil wawancara dengan pihak perusahaan, ditemukan bahwa perusahaan melakukan pemesanan bahan baku berdasarkan intensitas penggunaan yang ada di gudang tanpa mengetahui jenis bahan baku yang sebenarnya penting dan punya nilai investasi yang besar. Permasalahan terkait ketersediaan produk bata ringan yang membuat upaya pemenuhan pesanan terganggu juga merupakan masalah yang sangat sering ditemukan di lapangan.

Penelitian yang dilakukan oleh Astanti (2014) ini menganalisis sistem penyimpanan persediaan suku cadang yang ada dengan menggunakan *Multi Unit Spares Inventory Control-Three Dimensional Approach (MUSIC-3D)*. Pada dasarnya, fungsi *MUSIC-3D* adalah untuk mengidentifikasi material berdasarkan konsumsi nilai, ketersediaan dan kelangkaan dengan manajemen yang tepat diantara ribuan material yang ada pada suatu perusahaan serta menentukan material yang penting dan memudahkan pengendaliannya, menggabungkan ketiga sistem di atas, maka manajemen, perencanaan dan pengendalian persediaan akan lebih akurat. Untuk menjaga persediaan tetap stabil serta mencapai keuntungan yang optimal maka perlu dilakukan klasifikasi dan analisis persediaan untuk melihat bahan baku mana yang menjadi prioritas. Berdasarkan latar belakang di atas maka peneliti tertarik mengangkat topik penelitian mengenai “Analisis Klasifikasi dan Kuantitas Pemesanan Bahan Baku Bata Ringan Menggunakan *Multi Unit Spares Inventory Control-Three Dimensional Approach (MUSIC 3D)* dan *Lot Sizing* (Studi Kasus pada PT. Bumi Sarana Beton)”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian, rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana hasil klasifikasi persediaan bahan baku bata ringan menggunakan analisis *Multi Unit Spares Inventory Control-Three Dimensional Approach (MUSIC 3D)* di PT. Bumi Sarana Beton?
2. Berapa jumlah kuantitas pemesanan, persediaan pengaman, dan titik pemesanan kembali yang optimal, guna meminimalisir kemungkinan terjadinya *stock out* di PT. Bumi Sarana Beton?
3. Berapa total biaya persediaan bahan baku bata ringan yang efisien?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan penelitian yang akan dicapai adalah sebagai berikut :

1. Menentukan klasifikasi bahan baku bata ringan yang digunakan PT. Bumi Sarana Beton dengan menggunakan metode analisis *Multi Unit Spares Inventory Control-Three Dimensional Approach (MUSIC 3D)*
2. Menentukan jumlah kuantitas pemesanan, jumlah persediaan pengaman, dan titik pemesanan kembali yang optimal untuk meminimalisir terjadinya *stock out* di PT. Bumi Sarana Beton
3. Membandingkan total biaya persediaan yang efisien antara metode yang digunakan di perusahaan dengan metode usulan

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini bisa dirasakan oleh pihak yang terkait, antara lain:

1. Bagi Mahasiswa
 - a) Menambah pengetahuan dan pengalaman kerja yang sebenarnya
 - b) Sebagai tempat bagi mahasiswa menerapkan ilmu keteknik-industriannya dan mendapatkan keterampilan berkomunikasi serta bekerja sama dalam tim secara nyata

2. Bagi Universitas
 - a) Mengetahui sejauh mana ilmu yang diserap oleh mahasiswa selama kuliah
 - b) Memperoleh gambaran nyata tentang perusahaan sebagai bahan informasi untuk mengembangkan kurikulum yang ada
3. Bagi Perusahaan
 - a) Merupakan wujud nyata tentang perusahaan dalam mengembangkan bidang pendidikan
 - b) Memperoleh bahan pertimbangan terkait pengendalian persediaan yang optimal bagi perusahaan

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Metode analisis klasifikasi *Multi Unit Spares Inventory Control-Three Dimensional Approach (MUSIC 3D)* yang digunakan adalah gabungan klasifikasi ABC-VED-SDE
2. Kuantitas pemesanan, *safety stock* (persediaan pengaman) dan *reorder point* (titik pemesanan kembali) hanya akan dihitung terhadap bahan baku dengan hasil klasifikasi prioritas
3. Objek penelitian hanya difokuskan pada produk jadi bata ringan (hebel) yang diproduksi oleh PT. Bumi Sarana Beton
4. Seluruh data historis bahan baku baik biaya hingga jumlah pemakaian, yang digunakan di dalam penelitian hanya difokuskan pada bata ringan (hebel) milik PT. Bumi Sarana Beton

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengendalian Persediaan

Ziukov (dalam Ndlala, et. al, 2017) menyatakan bahwa persediaan adalah barang dalam proses, barang jadi, dan bahan baku yang bertujuan untuk dijual oleh organisasi guna mendapatkan keuntungan, jika persediaan dikendalikan dan dipantau dengan cara yang baik tentu saja akan menambah nilai bagi organisasi.

Muhammad Barwa (2015:465) mengatakan, pengendalian persediaan yang juga dikenal sebagai *stock control* memiliki tujuan untuk mengawasi persediaan apa saja pada waktu tertentu. Selain mengawasi, pengendalian persediaan juga berkaitan dengan pemeliharaan barang simpanan dan melacak kelebihan atau defisit.

Goonatilake (dalam Ndlala, et. al, 2017), mengatakan bahwa pengendalian persediaan tidak boleh digeneralisasi sebagai upaya penyeimbangan material fisik saja, tetapi harus dilihat sebagai cara meminimalkan biaya persediaan. Pengendalian persediaan yang tepat akan menghasilkan lebih sedikit biaya yang digunakan untuk memperbaiki kesalahan karena sistem kontrol inventaris yang tidak tepat.

2.1.1 Manfaat Pengendalian Persediaan

Ballard (dalam Ndlala, et.al., 2017) mengemukakan beberapa manfaat dari pengendalian persediaan yang baik, diantaranya :

- a) Informasi yang lebih baik
- b) Pengurangan kesalahan
- c) Integrasi bisnis tingkat tinggi
- d) Mengurangi inventaris di gudang
- e) Menjaga operasi tetap berjalan sepanjang waktu
- f) Pergerakan tingkat persediaan dapat dipantau

2.1.2 Jenis-Jenis Persediaan

Menurut Pide (2018), persediaan dapat diuraikan menurut jenisnya yaitu:

- a) Bahan Baku (*Raw Material*)

Persediaan dalam bentuk bahan baku merupakan masukan awal proses transformasi produksi yang selanjutnya akan diolah menjadi produk jadi. Ketersediaan bahan baku akan sangat menentukan kelancaran proses produksi sehingga perlu dikelola secara seksama

b) *Komponen Rakitan (Spare Parts)*

Persediaan komponen-komponen rakitan adalah persediaan yang terdiri dari komponen yang diperoleh dari perusahaan lain, dimana secara langsung dapat dirakit menjadi satu produk

c) *Bahan Pembantu (Indirect Material)*

Persediaan bahan pembantu yaitu persediaan bahan yang diperlukan dalam proses produksi tetapi tidak merupakan bagian komponen atau bahan baku dari barang jadi

d) *Barang Setengah Jadi (Work in Process)*

Persediaan dalam bentuk barang setengah jadi adalah bentuk peralihan dari bahan baku menjadi produk setengah jadi. Adanya persediaan barang setengah jadi biasanya tidak dapat dihindari sebab proses transformasi produksinya memerlukan waktu yang lama

e) *Barang Jadi (Finished Goods)*

Persediaan dalam bentuk barang jadi merupakan hasil akhir proses transformasi produksi yang siap dipasarkan kepada pemakai. Biasanya dalam sistem manufaktur yang bersifat produksi massa barang jadi disimpan untuk beberapa waktu sampai dengan datangnya pembeli, sedangkan dalam sistem manufaktur bersifat pesanan barang akan segera diambil oleh pemakai yang mememesannya ketika selesai diproduksi

2.1.3 Biaya Persediaan

Biaya persediaan menurut Zhou & Yu (dalam Barwa, 2015) adalah:

a) *Biaya Pemesanan (Ordering Cost)*

Manajemen persediaan harus mengupayakan strategi yang baik untuk mendapatkan persediaan dengan harga ekonomis untuk menjaga biaya serendah mungkin. Biaya pemesanan pada dasarnya terdiri dari biaya persiapan pesanan pembelian, biaya pengiriman pesanan (yang

meliputi ongkos kirim, panggilan telepon, pengarsipan, dan lain-lain), biaya inspeksi, dan biaya akuntansi

b) Biaya Penyimpanan (*Holding Cost*)

Biaya penyimpanan yang dapat dikeluarkan tergantung pada besar ukuran pesanan, semakin banyak pesanan maka akan semakin banyak uang yang akan diperlukan untuk investasi biaya penyimpanan. Hal ini tentu saja mencakup; biaya penyusutan, pajak, dimana pajak properti diterapkan pada inventaris, asuransi, apabila terjadi insiden yang tidak terduga, serta gaji bagi pekerja di gudang jika ada

2.2 Model Pengendalian Persediaan

Bahagia (dalam Sagala, 2018) mengatakan bentuk pengendalian inventori yang sejalan dengan pola data pada peramalan ialah:

2.2.1 Pengendalian Inventori Statistik (*Statistical Inventory Control* atau *SIC*)

Metode *SIC* merupakan metode yang paling awal dikembangkan dan menjadi dasar bagi lahirnya metode *MRP* dan *JIT* . Metode ini dikenal sejak Wilson (1929) memecahkan persoalan inventori yang bersifat deterministik statik pada makalahnya. Metode ini biasanya digunakan untuk pengendalian inventori di mana permintaan barang yang dikelola saling tidak bergantung antara satu barang dengan barang lainnya

2.2.2 Pengendalian Inventori Probabilistik

Model pengendalian probabilistik digunakan apabila salah satu dari; permintaan, *lead time* atau keduanya tidak dapat diketahui dengan pasti. Hal yang harus diperhatikan dalam model ini adalah kemungkinan *stock out* yang timbul karena pemakaian persediaan bahan baku yang tidak diharapkan atau karena waktu penerimaan yang lebih dari *lead time* yang diharapkan. Ada tiga kemungkinan yang dapat terjadi, yaitu:

- a) Tingkat permintaan konstan, namun periode *lead time* berubah
- b) *Lead time* tetap sementara permintaan berubah
- c) Permintaan dan *lead time* berubah

2.3 Metode Klasifikasi

Metode klasifikasi untuk persediaan baik bahan baku, suku cadang, maupun material bahan pendukung proses produksi lainnya dapat dilihat pada tabel 2.1. Beberapa metode pendekatan klasifikasi material adalah:

Tabel 2. 1 Jenis Klasifikasi Material

No.	Kategori	Kriteria
1.	ABC Analysis	Nilai penggunaan (<i>Quantity</i> *Harga)
2.	HML (<i>High, Medium, Low</i>) Analysis	Harga per unit
3.	VED (<i>Vital, Essential, Desirable</i>) Analysis	Tingkat Kekritisian
4.	SDE (<i>Scare, Diifficult, Easy</i>) Analysis	Proses pengadaan
5.	GOLF (<i>Govt, Ordinary, Local, Foreign</i>) Analysis	Teknik pembayaran berdasarkan lokasi <i>supplier</i>
6.	SOS (<i>Seasonal, Off-Season</i>) Analysis	Musiman
7.	FSN (<i>Fast, Slow, Non-Moving</i>) Analysis	Laju pakai

Sumber : Janari, et. al. (2016:262)

2.3.1 Analisis Klasifikasi ABC

Schroeder (dalam Janari, 2016) menyebutkan, klasifikasi ABC membagi persediaan menjadi tiga kelas berdasarkan besarnya nilai (*value*) yang dihasilkan oleh persediaan tersebut. Analisis ABC menggunakan prinsip pareto. Prinsip ini menyatakan bahwa “*critical view and trivial many*”, yang mengajarkan untuk memfokuskan pengendalian yang bernilai tinggi atau kritikal daripada yang bernilai rendah atau trivial. Klasifikasi ABC ialah sebagai berikut:

- a) Kelas A merupakan barang-barang yang memberikan nilai yang tinggi. Kelompok A ini hanya diwakili oleh 20% dari jumlah persediaan yang ada tetapi nilai yang diberikan adalah sebesar 80%
- b) Kelas B merupakan barang-barang yang memberikan nilai sedang. Kelompok persediaan kelas B ini diwakili oleh 30% dari jumlah persediaan dan nilai yang dihasilkan sebesar 15%
- c) Kelas C merupakan barang-barang yang memberikan nilai yang rendah. Kelompok C diwakili oleh 50% dari total persediaan yang ada dan nilai yang dihasilkan adalah sebesar 5%

Klasifikasi ABC dapat membantu manajemen dalam menentukan pengendalian yang tepat untuk masing-masing klasifikasi barang dan menentukan barang mana yang harus diprioritaskan untuk meningkatkan efisiensi dan mengurangi biaya.

2.3.2 Analisis Klasifikasi HML (*High, Medium, Low*)

Analisis klasifikasi ini mirip dengan analisis ABC tetapi, pada analisis ini yang menjadi kriteria adalah harga, bukan nilai penggunaan. Item dalam analisis ini diklasifikasikan menjadi tiga kelompok, yaitu tinggi (*high*), rendah (*low*), dan sedang (*medium*). Analisis didasarkan pada keputusan yang telah ditentukan oleh pihak manajemen terkait batas harga untuk ketiga kategori tersebut. Analisis ini dapat membantu dalam mengontrol konsumsi material sesuai harga dan menunjang persyaratan penyimpanan dan keamanan. (Mitra et. al., 2014)

2.3.3 Analisis Klasifikasi VED (*Vital, Essential and Desirable*)

Dimensi kedua yaitu VED (*Vital, Essential and Desirable*) merupakan metode yang dapat memberikan analisis yang mencakup faktor-faktor yang dipengaruhi oleh karakteristik produksi perusahaan. Pengelompokan dengan model ini melibatkan beberapa parameter yang menentukan tingkat kepentingan suku cadang/bahan baku tersebut untuk memiliki persediaan (disimpan) atau tanpa persediaan. Jika berada dalam klasifikasi V maka persediaannya diperlukan dalam jumlah yang besar sedangkan untuk klasifikasi E berarti tidak perlu dalam jumlah yang banyak sedangkan klasifikasi D berarti material tidak harus memiliki persediaan atau tidak harus disimpan. Koefisien yang digunakan dalam menilai kekritisan adalah 1, 2, dan 3 untuk mengindikasikan *non critical*, *secondary critical* dan *critical* (Kini et. al., 2015).

2.3.4 Analisis Klasifikasi SDE (*Scarce, Difficult, Easy*)

Ni'mah & Farida (2019) mengemukakan SDE *analysis* adalah analisis ketersediaan setiap material berdasarkan pertimbangan *lead time*. *Lead time* adalah waktu yang dibutuhkan untuk memesan material dari pihak *supplier* atau pemasok hingga material tersebut tiba di perusahaan

Tabel 2. 2 Kategori Klasifikasi SDE

Grup	Keterangan
S (<i>Scarce</i>)	>5 hari
D (<i>Difficult</i>)	3 – 5 hari
E (<i>Easy</i>)	1 – 2 hari

Sumber : Departemen Bata Ringan, 2023

Tabel 2.2 memuat kategori klasifikasi total waktu *lead time* berdasarkan grupnya. Keterangan ini diperoleh dari keterangan staf departemen bata

ringan PT. Bumi Sarana Beton. *Lead time* biasanya dihitung dari administrasi saat pembelian, waktu produksi dari material, waktu transportasi, waktu inspeksi dan lainnya.

2.3.5 Analisis Klasifikasi GOLF (*Government, Ordinary, Local, Foreign*)

Farida (2020) mengemukakan dalam penelitiannya, analisis GOLF dilakukan berdasarkan pada lokasi sumber material. Ada banyak material impor yang disalurkan melalui perusahaan dagang negara, serikat dagang, dll. Ada prosedur khusus yang harus diikuti untuk pengadaan material tersebut. Prosedur pengendalian persediaan yang biasa mungkin tidak berfungsi sehubungan dengan material ini. Demikian pula untuk material yang tersedia dari dalam negeri. Perlakuan yang diberikan pun berbeda berdasarkan sumbernya, yaitu apakah lokal atau dari kota-kota yang sangat jauh atau dari tempat-tempat di mana material itu diproduksi secara khusus.

Dengan demikian, klasifikasi persediaan GOLF dilakukan dengan mempertimbangkan sifat pemasok. Karena sumber pasokan barang yang berbeda berbeda, dengan maksud untuk menentukan waktu tunggu, jumlah pesanan, persediaan pengaman dan ketentuan pembelian dan pembayaran. Di bawah ini jenis klasifikasi untuk analisis GOLF yaitu:

G = Pasokan yang dikendalikan pemerintah (*Government*)

O = Pasokan pasar terbuka (*Ordinary*)

L = Pasokan lokal (*Local*)

F = Pasokan pasar luar negeri (*Foreign*)

2.3.6 Analisis Klasifikasi SOS (*Seasonal, Off-Season*)

Analisis klasifikasi bahan baku, khususnya bahan baku dibidang agrikultur atau pertanian umumnya diklasifikasikan menurut sistem musiman (*seasonal*), dan di luar musim (*off-season*). Barang-barang musiman yang tersedia hanya untuk jangka waktu terbatas harus dibeli dan disimpan untuk kebutuhan setahun penuh karena harga selama musim panen berlangsung umumnya akan lebih rendah. Harga barang musiman yang tersedia sepanjang tahun umumnya lebih murah selama musim panen. Oleh karena itu, kuantitas yang dibutuhkan dari barang-

barang tersebut harus ditentukan setelah membandingkan penghematan biaya dengan mempertimbangkan harga yang lebih rendah, jika dibeli selama musim dengan biaya penyimpanan persediaan yang lebih tinggi jika dibeli sepanjang tahun (Farida, 2020).

2.3.7 Analisis Klasifikasi FSN (*Fast, Slow, Non-Moving*)

Ni'mah & Farida (2019) menyatakan klasifikasi FSN merupakan klasifikasi dengan mengelompokkan material berdasarkan laju konsumsi suatu material. Terdapat tiga tingkatan dalam FSN analisis. Tingkatan untuk masing – masing kategori adalah sebagai berikut:

Tabel 2. 3 Pembagian Kategori Klasifikasi FSN

No.	Grup	Turnover (Perputaran)
1.	F (<i>Fast Moving</i>)	>4 kali perputaran dalam setahun
2.	S (<i>Slow Moving</i>)	$1 \leq x \leq 4$ kali perputaran dalam setahun
3.	N (<i>Non Moving</i>)	Tidak ada perputaran dalam setahun

Pengklasifikasian item berdasarkan nilai omzet atau *turn over* tiap item. Perputaran persediaan menunjukkan berapa kali barang keluar atau diganti dalam periode tertentu.

2.3.8 *Multi Unit Spares Inventory Control-Three Dimensional Approach (MUSIC-3D) Analysis*

Gorana (dalam Janari, 2016) menjelaskan bahwa *MUSIC-3D* merupakan suatu teori yang dibuat untuk mengelompokkan *spare parts* ataupun material bahan produksi berdasarkan beberapa aspek yang di butuhkan suatu perusahaan. *MUSIC-3D* merupakan metode klasifikasi yang menggunakan penggabungan tiga dimensi dari beberapa metode klasifikasi yang sudah ada. Dalam penelitian ini dimensi yang digunakan berdasarkan kondisi perusahaan yaitu analisis ABC, analisis VED, dan juga analisis SDE.

2.4 *Lot Sizing (Kuantitas Pemesanan)*

Penentuan kuantitas pemesanan bertujuan untuk mendapatkan jumlah pesanan yang optimal untuk sebuah item berdasarkan kebutuhan bersih yang dihasilkan dari setiap periode perencanaan dengan menyeimbangkan ongkos pemesanan (*order cost*) dengan ongkos penyimpanan (*holding cost*) serta menggunakan konsep jumlah pesanan tetap dengan jumlah periode pemesanan tetap. Metode kuantitas pemesanan yang digunakan dalam penelitian ini ialah:

2.4.1 *Economic Order Quantity*

EOQ (*Economic Order Quantity*) merupakan ukuran pemesanan yang paling ekonomis dan dapat meminimasi biaya - biaya dalam persediaan. Metode ini digunakan untuk menentukan kualitas pesanan persediaan yang meminimumkan biaya langsung penyimpanan dan biaya pemesanan persediaan. Berikut merupakan rumus yang digunakan dalam perhitungan EOQ (Mukmin, Lamusa, & Sulaeman, 2015):

$$EOQ = Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}} \dots\dots\dots (Pers. 1)$$

Keterangan:

Q = Kuantitas pembelian ekonomis

D = *Demand* atau kuantitas penggunaan material

S = *Ordering Cost* atau biaya pengadaan

H = *Holding Cost* atau biaya penyimpanan

2.4.2 *Silver Meal Algorithm*

Algoritma *Silver-Meal* atau sering pula disebut metode SM yang dikembangkan oleh Edward Silver dan Harlan Meal, melakukan perhitungan berdasarkan pada periode biaya. Penentuan rata-rata biaya per periode adalah jumlah periode dalam penambahan pesanan yang meningkat. Tahapan menghitung dalam penentuan ukuran kuantitas pemesanan dengan metode *Silver-Meal* dapat dilakukan sebagai berikut:

- a) Dimulai dengan lot yang memenuhi periode pertama dan menghitung biaya satuan persediaan per periode

$$O_{ST} = \frac{A+h \sum_{t=1}^T (t-1)Dt}{T} \dots\dots\dots (Pers. 2)$$

Dimana:

O_{ST} = Biaya satuan persediaan per-T periode

h = Biaya satuan simpan (Rp./unit/periode)

Dt = Permintaan pada periode t

A = Biaya pemesanan

T = Jumlah periode yang dicakup

- b) Selanjutnya tambahkan permintaan pada periode berikutnya pada ukuran lot sebelumnya dan hitung $O_{ST} + 1$

- c) Jika nilai $O_{ST} + 1 \leq O_{ST}$, perbesar nilai T dan kembali melakukan perhitungan ke langkah kedua. Namun, bila nilai $O_{ST} + 1 > O_{ST}$ berarti nilai titik optimal dicapai pada periode T dan ukuran lot optimal adalah q_t
- d) Jika semua periode belum terhitung, kembali ke langkah pertama dan jika semua periode telah terhitung, iterasi dihentikan
- e) Hitung ukuran lot pemesanan q_t

Kemudian dilanjutkan dengan membuat tabel kebijakan *inventory*. Maka nilai ongkos total akan didapatkan dengan menjumlahkan total ongkos pemesanan dan total ongkos simpan (Hikmah & Rini, 2020)

2.4.3 Fixed Order Quantity

Teknik FOQ menggunakan kuantitas pemesanan yang ditentukan secara sembarang atau berdasarkan pada faktor-faktor intuitif. Dalam menggunakan teknik ini jika perlu, jumlah pesanan diperbesar untuk menyamai jumlah kebutuhan bersih yang tinggi pada suatu periode tertentu yang harus dipenuhi, yang berarti ukuran kuantitas pemesanannya (*lot sizing*) adalah sama untuk seluruh periode selanjutnya dalam perencanaan. Metode ini dapat digunakan untuk item-item yang biaya pemesanannya (*ordering cost*) sangat besar (Gasperz, 2004)

2.5 Safety Stock

Safety Stock adalah jumlah cadangan pengaman yang harus ada untuk menjamin kelangsungan proses produksi. Berikut merupakan rumus perhitungan dalam penentuan *safety stock* (Janari, 2016 p: 266):

$$SS = Z \times STD \times \sqrt{L} \dots\dots\dots (Pers. 3)$$

Keterangan :

- SS = Persediaan pengaman
- Z = Nilai Z dari tingkat kepercayaan
- STD = Standar Deviasi Persediaan
- L = *Lead Time*

2.6 Reorder Point

Reorder Point adalah metode yang digunakan untuk mengatasi ketidakpastian bahan baku dari luar perusahaan untuk mengetahui titik pemesanan kembali yang paling optimal. Berikut merupakan rumus perhitungan dalam penentuan *reorder point* (Janari, 2016 p: 266):

$$ROP = (D \times L) + SS \dots\dots\dots (Pers. 4)$$

Keterangan :

ROP = Titik pemesanan kembali

D = Penggunaan bahan baku rata-rata per produksi

L = *Lead Time*

SS = Persediaan pengaman

2.7 Penelitian Terdahulu

Tahun 2013, Girija & Bhat membuat penelitian dengan tajuk *Multi Unit Selective Inventory Control-A Three Dimensional Approach (MUSIC-3D)*. Penelitian dilakukan berdasarkan data sekunder yang dikumpulkan dari arsip apotek dua rumah sakit multispesialis di Hyderabad, serta wawancara informal dengan apoteker, dokter, dan perawat rumah sakit yang dituju. Analisis *MUSIC-3D* untuk obat farmasi dilakukan berdasarkan analisis ABC, VED, dan SDE. Hasil penelitian untuk rumah sakit 1, diperoleh jenis obat-obatan yang mendominasi sebanyak 63.4% berada di kategori LSN (*low consumption value, short lead time, dan non-critical*), sedangkan untuk rumah sakit 2, diperoleh jenis obat-obatan yang mendominasi sebanyak 46.97% berada di kategori LSN (*low consumption value, short lead time, dan non-critical*) dan 22.25% untuk kategori HSN (*high consumption value, short lead time, dan non-critical*)

Astanti (2014) melakukan penelitian mengenai klasifikasi persediaan suku cadang. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *MUSIC-3D View of Spares*, yang dalam analisisnya menggunakan tiga dimensi pendekatan yaitu *consumption value* (sistem ABC), *availability* (sistem SDE) dan *critically* (sistem VED). Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa masing-masing suku cadang mempunyai klasifikasi yang berbeda. Dari 1326 suku cadang, dengan analisis *MUSIC-3D* diperoleh 8 kategori klasifikasi sehingga memerlukan penanganan yang berbeda pula sesuai dengan klasifikasinya.

Kini, et. al. (2015) meneliti tentang persediaan suku cadang pada mesin *high pressure compressor* dengan metode klasifikasi FSN-ABC-VED yang bertempat di PT. Exterran Indonesia, GOSP Cepu. Penelitian ini menggunakan metode pengelolaan suku cadang dengan klasifikasi kombinasi FSN(frekuensi), ABC(nilai penggunaan), VED(kekritisan). Terdapat tiga jenis kebijakan persediaan berdasarkan hasil pengelompokan karakteristik suku cadang, yaitu suku cadang tanpa penyimpanan pada persediaan (6 kelas); suku cadang dengan 1 barang tersimpan pada persediaan (11 kelas); dan lebih dari 1 barang tersimpan pada persediaan (10 kelas).

Mukmin, et.al., melakukan penelitian di tahun yang sama yaitu 2015 mengenai manajemen persediaan bahan baku dodol rumput laut menggunakan metode *Safety Stock*, *ROP (Reorder Point)*, dan *lot sizing* yaitu *EOQ (Economic Order Quantity)*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah pemesanan bahan baku, besar persediaan bahan baku dan lama waktu untuk melakukan pemesanan kembali terhadap persediaan bahan baku pada Industri “Cita Rasaku”. Dari penelitian yang dilakukan didapatkan kesimpulan bahwa jumlah pembelian ekonomis bahan baku rumput laut dengan menggunakan analisis persediaan bahan baku pada Industri Cita Rasaku untuk bulan Februari sampai Mei 2014, masing-masing sebesar 460,93 kg, 354,56kg, 419,52 kg dan 454,48 kg. Persediaan pengaman (*safety stock*) yang harus selalu tersedia di gudang pada Industri Cita Rasaku sebesar 50 kg. Titik pemesanan kembali yang harus dilakukan Industri Cita Rasaku pada bulan Februari 59,22 kg, Maret 57,09 kg, April 58,39 kg dan pada Mei 59,09 kg.

Janari, et. al., (2016) meneliti tentang pengendalian persediaan menggunakan metode pendekatan *Multi Unit Spares Inventory Control-Three Dimensional Approach (MUSIC 3D)*. Penelitian dilaksanakan pada gudang di PT. Semen Indonesia (Persero) yang bertempat di Tuban, Jawa Timur. Pendekatan klasifikasi yang digunakan adalah analisis *ABC(value based)*, *SDE(lead time)*, dan *FSN (consumption rate)* dengan sampel sebanyak 990 tipe barang. Hasil penelitian menunjukkan tipe produk CDN mendominasi isi gudang di perusahaan, dengan karakteristik yaitu: C (harga rendah dengan kuantitas yang melimpah), D (waktu tunggu < 6 bulan) dan N (tidak terpakai <

1 tahun) dengan persentase 32% dari total kuantitas yang dapat dimuat di gudang PT. Semen Indonesia.

Berikut merupakan tabel yang menunjukkan posisi penelitian terdahulu hingga saat ini :

Tabel 2. 4 Posisi penelitian

No.	Peneliti	Judul	Metode	Hasil
1	Girija & Bhat, (2013)	<i>Multi Unit Selective Inventory Control-A Three Dimensional Approach (MUSIC-3D)</i>	Penelitian dilakukan berdasarkan data sekunder yang dikumpulkan dari arsip apotek dua rumah sakit, serta wawancara informal dengan apoteker, dokter, dan perawat. Analisis <i>MUSIC-3D</i> untuk obat farmasi dilakukan berdasarkan analisis ABC, VED, dan SDE	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Untuk rumah sakit 1, diperoleh jenis obat-obatan yang mendominasi sebanyak 63.4% berada di kategori LSN (<i>low consumption value, short lead time, dan non-critical</i>) ❖ Untuk rumah sakit 2, diperoleh jenis obat-obatan yang mendominasi sebanyak 46.97% berada di kategori LSN (<i>low consumption value, short lead time, dan non-critical</i>) dan 22.25% untuk kategori HSN (<i>high consumption value, short lead time, dan non-critical</i>)
2	Astanti (2014)	Analisis Klasifikasi Persediaan Suku Cadang Menggunakan <i>MUSIC-3d View Of Spares</i> (Studi Kasus Perusahaan Farmasi di PT. XYZ)	<i>MUSIC-3D View of Spares</i> , yang dalam analisisnya menggunakan tiga dimensi pendekatan yaitu <i>consumption value</i> (sistem ABC), <i>availability</i> (sistem SDE) dan <i>critically</i> (sistem VED).	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Berdasarkan hasil analisis <i>MUSIC-3D Views of Spares</i> diketahui bahwa masing-masing suku cadang mempunyai klasifikasi yang berbeda, sehingga memerlukan penanganan yang berbeda pula sesuai dengan klasifikasinya.
3	Kini, et. al. (2015)	Manajemen Persediaan Suku Cadang Mesin <i>High Pressure Compressor</i> dengan Klasifikasi FSN-ABC-VED (Studi Kasus Di PT. Exterran Indonesia, GOSP Cepu)	Penelitian ini menggunakan metode <i>MUSIC 3D</i> dengan klasifikasi kombinasi FSN(frekuensi), ABC(nilai penggunaan), VED(kekritisian)	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Penelitian ini menggunakan metode pengelolaan suku cadang dengan klasifikasi kombinasi FSN(frekuensi), ABC(nilai penggunaan), VED(kekritisian). ❖ Terdapat tiga jenis kebijakan persediaan berdasarkan hasil pengelompokan karakteristik suku cadang, yaitu suku cadang tanpa penyimpanan pada persediaan (6 kelas); suku cadang dengan 1 barang tersimpan pada persediaan (11 kelas); dan lebih dari 1 barang tersimpan pada persediaan (10 kelas).

Lanjutan Tabel 2. 4 Posisi penelitian

No.	Peneliti	Judul	Metode	Hasil
4	Mukmin, et. al. (2015)	Manajemen Persediaan Bahan Baku Dodol Rumput Laut Industri “Cita Rasaku ” Kelurahan Tinggede Kecamatan Marawola Kabupaten Sigi	Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah <i>Safety stock</i> , ROP (<i>Reorder Point</i>), dan <i>lot sizing</i> yaitu EOQ (<i>Economic Order Quantity</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Persediaan pengaman (<i>safety stock</i>) yang harus selalu tersedia di gudang pada Industri Cita Rasaku sebesar 50 kg. ❖ Titik pemesanan kembali yang harus dilakukan Industri Cita Rasaku pada bulan Februari 59,22 kg, Maret 57,09 kg, April 58,39 kg dan pada Mei 59,09 kg. ❖ Persediaan bahan baku pada Industri Cita Rasaku untuk bulan Februari sampai Mei 2014, masing-masing sebesar 460,93 kg, 354,56kg, 419,52 kg dan 454,48 kg.
5	Janari, et. al. (2016)	Analisis Pengendalian Persediaan Menggunakan Pendekatan MUSIC 3D (<i>Multi Unit Spares Inventory Control-Three Dimensional Approach</i>) pada Warehouse Di PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk. Pabrik Tuban	<i>MUSIC 3D</i> dengan pendekatan klasifikasi ABC, SDE, dan FSN	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Pendekatan klasifikasi yang digunakan adalah analisis ABC(<i>value based</i>), SDE(<i>lead time</i>), dan FSN (<i>consumption rate</i>) dengan sampel sebanyak 990 tipe barang. ❖ Hasil penelitian menunjukkan tipe produk CDN mendominasi isi gudang di perusahaan, dengan karakteristik yaitu: C (harga rendah dengan kuantitas yang melimpah), D (waktu tunggu < 6 bulan) dan N (tidak terpakai < 1 tahun) dengan persentase 32% dari total kuantitas yang dapat dimuat di gudang PT. Semen Indonesia.
6	Peneliti (2023)	Analisis Klasifikasi dan Kuantitas Pemesanan Bahan Baku Bata Ringan Menggunakan <i>Multi Unit Spares Inventory Control-Three Dimensional Approach</i> (<i>MUSIC 3D</i>) dan <i>Lot Sizing</i> (Studi Kasus pada PT. Bumi Sarana Beton)	<i>MUSIC 3D</i> dengan klasifikasi ABC, VED (<i>Vital, Essential, Desirable</i>), dan SDE (<i>Scarce, Difficult, Easy</i>) serta <i>Lot Sizing</i> (EOQ, dan SMA)	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Berdasarkan analisis <i>MUSIC-3D</i> (<i>Multi Unit Spares Inventory Control-Three Dimensional Approach</i>) diperoleh 2 material bahan baku yaitu pasir silika dan kapur memiliki klasifikasi utama dari setiap metode (AVS) dengan total persentase 25% (masing-masing 12,5%) ❖ Kuantitas pemesanan dengan metode yang paling efisien diperoleh dari metode SMA (<i>Silver-Meal Algorithm</i>). Hasil total biaya dari metode ini paling optimal karena menghasilkan total biaya yang paling kecil, yaitu Rp5.743.574.092,70 atau menghemat 54,54% untuk pasir silika dan Rp150.096.000,00 atau menghemat 89,05% untuk kapur jika dibandingkan dengan total biaya yang dihasilkan oleh metode aktual perusahaan.

Berdasarkan penjelasan terkait jurnal rujukan dalam penelitian terdahulu untuk metode *MUSIC-3D* belum ada dilakukan dengan objek bahan baku pembuatan bata ringan. Metode ini masih didominasi penggunaannya untuk suku cadang, adapun yang berbeda yaitu untuk mengklasifikasikan persediaan obat di apotek rumah sakit. Melihat bahwa hasil klasifikasi suku cadang dan obat-obatan di penelitian terdahulu menjadi lebih jelas dan terperinci sehingga dapat membantu perusahaan atau rumah sakit menjadi lebih bijak terkait manajemen persediaan mereka, hal tersebutlah yang membuat peneliti ingin mencoba mengaplikasikan *MUSIC-3D* pada bahan baku pembuatan bata ringan dan didukung perhitungan matematis untuk kuantitas pemesanan dengan metode EOQ (*Economic Order Quantity*), SMA (*Silver-Meal Algorithm*), serta menghitung persediaan pengaman dan titik pemesanan kembali dengan harapan penelitian ini dapat memberikan hasil yang positif dan alternatif baru yang dapat dipertimbangkan bagi PT. Bumi Sarana Beton.