



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 3 Nomor 2 Tahun 2023 Page 7861-7869

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

## Analisis Persediaan Material Gypsum, Pozzolan dan Batu Bara: Studi Kasus PT Semen Padang

Nurhayati Lestari<sup>1✉</sup>, Harlinda Rasvi Nabela<sup>2</sup>

(1) Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia

(2) Program Studi Magister Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam  
Indonesia

Email: [14522257@alumni.uii.ac.id](mailto:14522257@alumni.uii.ac.id)<sup>1✉</sup>

### Abstrak

Persediaan adalah hal penting karena digunakan untuk memenuhi pemakaian atau permintaan di masa mendatang. Risiko pada persediaan salah satunya adalah ketidakpastian. PT. Semen padang sebagai perusahaan semen terkemuka, memiliki permasalahan *overstock* pada 3 material tambahan, dimana persedian pengaman juga berlebih sehingga *storage* tidak mencukupi. Oleh karena itu dibutuhkan kendali persediaan salah satunya dengan metode MinMax. Metode ini tidak hanya menganalisis stok pengaman tapi juga menghitung maksimal stok, minimal stok, titik pemesanan kembali (ROP), *order quantity* dan frekuensi pemesanan per periode tertentu. Material *gypsum* melakukan pemesanan sebanyak 12 kali dengan Q 21.717,59 ton. Material pozzolan melakukan pemesanan sebanyak 120 kali dengan Q 4.281,77 ton. Dan untuk material batu bara melakukan pemesanan sebanyak 179 kali dengan Q 7.956 ton.

Kata Kunci: *Pengendalian Persediaan*, *Overstock*, *MinMax*

## Abstract

Stocks are important things because they are used to fulfill future usage or demand. One of the risks in inventory is uncertainty. PT. Semen Padang as the most important company, has an overstock problem in 3 additional materials, where there is also an excess of safety stock so that storage is insufficient. Therefore inventory control is needed, one of which is the MinMax method. This method does not only analyze safety stock but also calculates maximum stock, minimum stock, reorder point (ROP), number of orders and frequency of orders per certain period. Gypsum material placed an order for 12 times with Q 21,717.59 tons. Pozzolan material made an order for 120 times with Q 4,281.77 tons. And for coal materials, they made orders for 179 times with Q 7,956 tons.

Keywords: *Inventory Control, Overstock, MinMax*

## PENDAHULUAN

Barang yang disimpan untuk digunakan pada masa yang akan datang disebut dengan persediaan (Agus, 2009). Beberapa risiko persediaan bisa terjadi seperti pada risiko produk usang, penyimpangan biaya, nilai produk dan ketidakpastian pemakaian. Ketidakpastian persediaan diatasi dengan persediaan pengaman. Mengukur persediaan pengaman adalah dengan pertimbangan pemakaian dan waktu, sehingga dapat diperkirakan siklus *restock* (Sunil Chopra, Peter Meindil, 2013)

PT Semen Padang merupakan salah satu perusahaan yang memproduksi semen. Produk yang dihasilkan antara lain semen OPC dan non OPC. Bahan baku utama yang digunakan dalam proses produksi semen adalah batu kapur, batu silika, pasir besi, dan *clay*. Untuk bahan baku tambahan yang berfungsi memperlambat pengerasan semen adalah *gypsum* dan *pozzolan*. Sedangkan batu bara ditambahkan untuk untuk bahan bakar. Pada kondisi di lapangan, terdapat bahan baku yang datang dengan jumlah berlebih sehingga harus menempati storage bahan baku lain, bahkan dialihkan di tempat terbuka. Kondisi tersebut membutuhkan pengendalian persediaan agar dapat menghindari *overstock*.

Sebelumnya telah dilakukan beberapa penelitian terkait pengendalian persediaan, terdapat penelitian yang bertujuan menganalisis kendali persediaan material *lead* pada kegiatan *maintenance* pesawat menggunakan metode MinMax (Rahardiansyah, Adhiana, 2018). Kemudian terdapat ulasan *systematic literature* mengenai *safety stock*, dimana kesimpulan yang didapat adalah dalam kendali persediaan akan lebih baik tidak hanya mengandalkan perhitungan *safety stock* saja (Barros, Carvalho, 2021). Lalu penelitian pada shrimp farming,

menggunakan min max untuk menganalisis *stockout* pada persediaan pakan udang (Widiyanto, 2021).

Sementara pada penelitian ini akan memperhitungkan persediaan 3 material tambahan semen yaitu *gypsum*, pozzolan dan batu bara. Setelah itu hasilnya akan dibandingkan dengan stok akhir sebelumnya untuk mengetahui jumlah stok yang baik untuk menanggulangi *overstock*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kendali persediaan PT Semen Padang. MinMax dipilih sebagai metode yang digunakan untuk menganalisis. Terdapat perhitungan nilai batas stok maksimum dan minimum yang dihitung, kemudian terdapat perhitungan *safety stock* untuk persediaan pengaman agar aktivitas perusahaan berjalan baik (Jazuri & Triharso, 2020)

#### METODE PENELITIAN

Berikut ini adalah hal-hal yang berkaitan dengan pengendalian persediaan menggunakan Min-Max:

##### A. *Lead Time* (LT)

Merupakan waktu dengan jarak tertentu antara saat pemesanan material atau bahan baku, hingga material datang tepat waktu di Gudang (Hugos, 2018)

##### B. *Safety Stock*

Persediaan sebagai antisipasi dari kebutuhan yang tidak pasti dan kedatangan material yang belum pasti

$$SS = (STD \times Z) \times \sqrt{LT}$$

Keterangan:

LT = Lead time

STD = Standar deviasi demand

Z = nilai Z *service level*

##### C. Min-Max

Min merupakan jumlah persediaan terkecil, sementara Max merupakan jumlah persediaan maksimalnya (Cahyani, Kartika, 2020).

$$\text{Min} = (T \times LT) + SS$$

$$\text{Max} = 2(T \times LT) + SS$$

Keterangan:

T = Demand/Pemakaian

SS = *Safety Stock*

#### D. *Reorder Point*

Titik dimana perlu dilakukan pemesanan kembali, untuk menjaga persediaan di gudang agar tidak terjadi kekurangan nantinya (Batu, 2023)

$$\text{ROP} = \text{SS} + (\text{LT} \times \text{T})$$

#### E. *Order Quantity* dan Frekuensi

Kuantitas pesanan merupakan jumlah pesanan dalam satu kali pesan kemudian frekuensi pesanan merupakan berapa kali pemesanan dalam periode tertentu (Rachmawati, Lentari, 2022)

$$Q = \text{Max} - \text{Min}$$

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

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Data Material

Pada penelitian ini menggunakan data pembelian dan pemakaian material pada tahun 2017. Material-material tersebut adalah *gypsum*, pozzolan dan batu bara. Data didapatkan dari wawancara dan data *historical* perusahaan. Data pembelian material disajikan dalam Tabel kemudian data pemakaian disajikan dalam Tabel.

Tabel 1. Data Pembelian Material Tahun 2017

Periode	<i>Gypsum</i>	Pozzolan	Batubara
Januari	-	32.449,74	-
Februari	35.165,70	33.096,43	-
Maret	-	43.620,57	-
April	-	29.778,00	-
Mei	51.654,92	24.683,99	-
Juni	35.599,81	27.910,88	-
Juli	51.584,73	39.322,89	8.596,63
Agustus	8.257,99	46.687,11	96.995,78
September	1.970,23	66.429,54	116.504,76
Oktober	5.544,91	51.451,17	149.237,27
November	8.606,30	90.641,17	145.550,70
Desember	55.918,99	82.812,80	185.754,30
Total	254.303,58	568.884,29	702.639,44
Rata-rata	21.191,96	47.407,02	58.553,29

Maksimum	55.918,99	90.641,17	185.754,30
Minimum	-	24.683,99	-

Tabel 2. Data Pemakaian Material Tahun 2017

Periode	<i>Gypsum</i>	Pozzolan	Batubara
Januari	15.801,24	28.876,19	76.669,88
Februari	19.968,67	31.987,89	89.761,06
Maret	18.128,48	27.133,14	85.955,25
April	16.423,87	32.846,45	145.510,35
Mei	17.644,39	30.954,79	127.643,92
Juni	15.452,71	23.101,06	88.442,95
Juli	21.177,67	48.175,91	132.835,61
Agustus	25.943,71	58.422,83	122.227,83
September	28.119,53	47.777,30	104.520,73
Oktober	27.270,23	47.199,93	146.182,26
November	27.591,49	73.588,81	150.834,12
Desember	27.089,03	63.747,66	154.430,18
Total	260.611,03	513.811,95	1.425.014,12
Rata-rata	21.717,59	42.817,66	118.751,18
Stdev	5118	16.202	28.394
Maksimum	28.119,53	73.588,81	154.430,18
Minimum	15.452,71	23.101,06	76.669,88

Diketahui *lead time* untuk material *gypsum*, pozzolan dan batu bara berturut-turut adalah 21-30 hari, 1-3 hari dan 1-2 hari. *Lead time* dikonversikan ke bulan yaitu *gypsum* selama 1 bulan, pozzolan 0,1 bulan dan batu bara 0,067 bulan. Kemudian kapasitas *storage* untuk material *gypsum* adalah 93.000 ton, material pozzolan adalah 43.000 ton dan material batu bara adalah sejumlah 250.000 ton.

Nilai *service level* ditentukan oleh perusahaan yaitu sebesar 99%, artinya nilai persediaan dari *service level* ini akan bisa memenuhi ketersediaan produk sebesar 99% dengan 1% risiko

material tidak terpenuhi. Dari nilai *service level* 99%, didapatkan nilai Z pada tabel Z yaitu sebesar 2,33.

## B. Pengolahan Data

Data yang telah dikumpulkan tersebut selanjutnya diolah dengan metode *min max*. Pengolahan data ini dilakukan untuk masing-masing material yaitu *gypsum*, *pozzolan*, dan batu bara. Pada masing-masing material dihitung *safety stock*, *minimum stock*, *maximum stock*, *reorder point*, dan *order quantity*.

### 1. Safety Stock

$$SS = (STDEV \times Z) \times \sqrt{LT}$$

$$\begin{aligned} SS_{gypsum} &= (5118 \times 2,33) \times \sqrt{1} \\ &= 11924,88 \text{ ton} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} SS_{pozzolan} &= (16202 \times 2,33) \times \sqrt{0,1} \\ &= 11937,73 \text{ ton} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} SS_{batu\ bara} &= (28394 \times 2,33) \times \sqrt{0,067} \\ &= 17018,81 \text{ ton} \end{aligned}$$

### 2. Min-Max

$$\text{Min} = (T \times LT) + SS$$

$$\text{Min}_{gypsum} = (21717,59 \times 1) + 11924,88 = 33642 \text{ ton}$$

$$\text{Min}_{pozzolan} = (42817,66 \times 0,1) + 11937,73 = 16219 \text{ ton}$$

$$\text{Min}_{batu\ bara} = (118751,18 \times 0,067) + 17018,81 = 25038 \text{ ton}$$

$$\text{Max} = 2(T \times LT) + SS$$

$$\text{Max}_{gypsum} = 2(21717,59 \times 1) + 11924,88 = 55360,05 \text{ ton}$$

$$\text{Max}_{pozzolan} = 2(42817,66 \times 0,1) + 11937,73 = 20501,26 \text{ ton}$$

$$\text{Max}_{batu\ bara} = 2(118751,18 \times 0,067) + 17018,81 = 32994,47 \text{ ton}$$

### 3. Reorder Point (ROP)

$$ROP = SS + (LT \times T)$$

$$ROP_{gypsum} = 11924,88 + (1 \times 21717,59) = 33642 \text{ ton}$$

$$ROP_{pozzolan} = 11937,73 + (0,1 \times 42817,66) = 16219 \text{ ton}$$

$$\text{ROP batubara} = 17018,81 + (0,067 \times 118751,18) = 25038 \text{ ton}$$

#### 4. Order Quantity

$$Q = \text{Max} - \text{Min}$$

$$Q \text{ gypsum} = 55360,05 - 33642 = 21718 \text{ ton}$$

$$Q \text{ pozzolan} = 20501,26 - 16219 = 4282 \text{ ton}$$

$$Q \text{ batu bara} = 32994,47 - 25038 = 7956 \text{ ton}$$

#### 5. Frekuensi Pemesanan

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

$$F \text{ gypsum} = \frac{260611}{21718} = 12 \text{ kali}$$

$$F \text{ pozzolan} = \frac{513812}{4282} = 120 \text{ kali}$$

$$F \text{ batu bara} = \frac{1425014}{7956} = 179 \text{ kali}$$

Tabel 3. Rekapitulasi Perhitungan

Perhitungan	<i>Gypsum</i>	Pozzora	Batu bara
Stok Akhir 2017 (ton)	515.095,20	840.293,78	3.861.801,87
<i>Safety stock</i> (ton)	11.924,88	11.937,73	17.018,81
Min (ton)	33.642	16.219	25.038
Max (ton)	55.360,05	20.501,26	32.994,47
ROP (ton)	33.642	16.219	25.038
Q (ton)	21.718	4.281,77	7.956
F (kali/tahun)	12	120	179

Berdasarkan hasil pengolahan data yang dilakukan, dapat diketahui hasil perhitungan dengan metode *min max* untuk nilai persediaan pengaman (*safety stock*), *minimum*, *maximum*, pemesanan kembali (ROP), kuantitas pemesanan (*order quantity*), dan frekuensi pemesanan (F) dari masing-masing material. Untuk material *gypsum*, *safety stock* sebesar 11.924,88 ton. Nilai tersebut lebih kecil jika dibandingkan dengan stok akhir 2017 yang nilainya 515.095,20 ton. Dari perbedaan tersebut maka terjadi *overstock* pada material *gypsum*. Kondisi stok 2017 melebihi kapasitas *storage* yang hanya 93.000 ton. Nilai *maximum* adalah sebesar 55.360,05 ton maka *storage* akan terisi kurang lebih setengah dari kapasitas *storage* yang sebesar 93.000 ton. Pada

kurun satu tahun dilakukan 12 kali pemesanan *gypsum* dengan kuantitas pesanan tiap dilakukan pemesanan sebesar 21.717,59 ton.

*Safety stock* material pozzolan sebesar 11.937,73 ton. Nilai tersebut lebih kecil jika dibandingkan dengan stok akhir 2017 yang nilainya 840.293,78 ton. Dari perbedaan tersebut maka terjadi *overstock* pada material pozzolan. Kondisi stok 2017 melebihi kapasitas *storage* yang hanya 43.000 ton. Nilai *maximum* adalah sebesar 20.501,26 ton maka *storage* akan terisi kurang lebih setengah dari kapasitas *storage* yang sebesar 43.000 ton. Pada kurun satu tahun dilakukan 120 kali pemesanan pozzolan dengan kuantitas pesanan tiap dilakukan pemesanan sebesar 4.281,77 ton.

*Safety stock* untuk material batu bara sebesar 17.018,81 ton. Nilai tersebut lebih kecil jika dibandingkan dengan stok akhir 2017 yang nilainya 3.861.801,87 ton. Dari perbedaan tersebut maka terjadi *overstock* pada material batu bara. Kondisi stok 2017 melebihi kapasitas *storage* yang hanya 250.000 ton. Nilai *maximum* adalah sebesar 32.994,47 ton maka *storage* akan terisi kurang lebih setengah dari kapasitas *storage* yang sebesar 250.000 ton. Pada kurun satu tahun dilakukan 179 kali pemesanan batu bara dengan kuantitas pesanan tiap dilakukan pemesanan sebesar 4.956 ton.

## SIMPULAN

Dari perhitungan pengendalian persediaan material *gypsum*, pozzolan, dan batu bara dengan menggunakan metode *min max* dapat dilihat bahwa persediaan akhir pada periode sebelumnya melebihi kapasitas *storage* dan *safety stock* masing-masing material. Sehingga terjadi kelebihan persediaan di masing-masing *storage* material. Demikian pula dengan kuantitas pemesanan (Q) dan frekuensi pemesanan (F) masing-masing material. Material *gypsum* melakukan pemesanan sebanyak 12 kali dengan Q 21.717,59 ton. Material pozzolan melakukan pemesanan sebanyak 120 kali dengan Q 4.281,77 ton. Dan untuk material batu bara melakukan pemesanan sebanyak 179 kali dengan Q 7.956 ton.

## DAFTAR PUSTAKA

- A. C. Widiyanto, "Analisis pengendalian persediaan pakan udang dengan metode min-max stock pada CV. Ikhsan Jaya," *Jurnal PENA.*, vol. 35., no. 1, 2021.
- A. Jazuri & A. Triharso, "Analisis pengendalian persediaan bahan baku dengan menggunakan metode min max stock," *Jurnal Managemen Industri dan Manufaktur Industri.*, vol. 1., no. 2, 2020.

- Agus Ristono, "Manajemen persediaan edisi 1," Yogyakarta: Graha Ilmu, 2009.
- C. Cahyani & W. Kartika, "Pengendalian persediaan minimum dan maksimum untuk maintenance, repair dan operation stock," *Prosiding Seminar Nasional Manajemen Industri dan Rantai Pasok.*, vol. 1, 2020.
- F. Rahardiansyah & T. P. Adhiana, "Analisis pengendalian persediaan material menggunakan metod min max stock," *Seminar Nasional pengembangan Sumber Daya Pedesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan VIII*, 2018.
- Hugos, 'Essentials of supply chain management,' Wiley, 2018
- J. Barros, P. Cortez. M. S. Carvalho, " A systematic review about dimensioning safety stock under uncertainties and risk in the procurement process," *Operations Research Perspective.*, vol. 8, 2021, doi.org/10.1016/j.orp.2021.100192.
- M. R. L. Batu, "Analisis pengendalian stock untuk menentukan efektivitas biaya menggunakan metode aktual, eoq, poq dan min-max," *PRIMANOMICS: Jurnal Ekonomi dan Bisnis.*, vol. 21., no. 1, 2023.
- N. Rachmawati & M. Lentari, "Penerapan metode Min-Max untuk minimasi stockout dan overstock persediaan bahan baku," *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya.*, vol. 8., no. 2, 2022.
- Sunil Chopra & Peter Meindil, "Supply Chain management: strategy, Planning, and Operation 5<sup>th</sup> edition," Motilal Books, 2013.