Jurnal SENOPATI

Sustainability, Ergonomics, Optimization, and Application of Industrial Engineering

Jurnal homepage : ejurnal.itats.ac.id/senopati

Pengendalian Persediaan Bahan Pendukung Pemasangan Batu Alam dengan Mempertimbangkan Klasifikasi FSN Analysis dan EOQ

Rudi Ardiansyah[1], Evi Yuliawati[2]

[1,2]Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya, Jl. Arif Rahman Hakim No. 100 Surabaya, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Halaman:
39 – 49

Tanggal penyerahan:
17 Juli 2024

Tanggal diterima:
2 September 2025

Tanggal terbit:
4 September 2025

EMAIL

[1]ardirudiii29@gmail.com

ABSTRACT

CV XYZ is a company that operates in the interior sector, especially natural stone design and installation services. In the development of production activities there are shortages or excess stocks of supporting materials. The aim of this research is to help CV XYZ identifies the causes of uncontrolled stock of supporting materials and prevents potential losses due to shortages or excess stock of materials. To determine this potential, the FSN method is used to classify supporting materials. then proceed with calculating using the EOQ method to find out the company's optimal order quantity. Then use Monte Carlo simulation to forecast needs for the following year. The research results found that there are 3 supporting materials for installing natural stone which fall into category F, 1 material in category S and 1 material in category N. Referring to the results of the Monte Carlo simulation, the need for adhesive supporting materials in 2021 is 5569 sacks, the need for plaster supporting materials is 13,921 sacks while the need for protective supporting materials is 1731 liters.

Keywords: *FSN, EOQ, Inventory*

ABSTRAK

CV XYZ merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang interior khususnya jasa perancangan dan penginstalan batu alam. Dalam perkembangan kegiatan produksi terdapat kekurangan atau kelebihan stok bahan pendukung. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membantu CV XYZ mengidentifikasi penyebab stok bahan pendukung yang tidak terkendali dan mencegah potensi merugi akibat kekurangan maupun kelebihan stok bahan. Untuk mengetahui potensi tersebut maka digunakan metode FSN untuk mengklasifikasi bahan pendukung. lalu dilanjutkan dengan melakukan perhitungan dengan metode EOQ agar mengetahui jumlah pemesanan optimal perusahaan. Kemudian menggunakan simulasi monte carlo

untuk peramalan kebutuhan pada tahun selanjutnya. Hasil penelitian mendapatkan terdapat 3 bahan pendukung pemasangan batu alam yang masuk kedalam kategori F, 1 bahan kategori S dan 1 bahan kategori N. Merujuk hasil simulasi monte carlo diperoleh kebutuhan untuk bahan pendukung perekat pada tahun 2021 adalah sebanyak 5569 zak, kebutuhan bahan pendukung plester sebanyak 13.921 zak sedangkan kebutuhan bahan pendukung proteksi adalah sebanyak 1731 liter.

Kata kunci:*FSN, EOQ, Persediaan*

PENDAHULUAN

CV XYZ merupakan perusahaan yang bergerak pada bidang interior khususnya pada jasa perancangan dan penginstalan batu alam yang berbasis di Sidoarjo, Jawa Timur Indonesia. Produk utama yang diproduksi ialah ubin lantai, dinding dan mozaik yang berkualitas dan elegan. Bahan baku utama untuk membuat produk tersebut yang dibutuhkan ialah batu alam seperti granit, marmer, andesit, dan sebagainya. Bahan pendukung yang dibutuhkan untuk melakukan produksi tersebut ialah semen plester instan, semen perekat, cairan proteksi penolak air, nat, dan *coating finishing*.

Masalah persediaan merupakan masalah yang sangat penting bagi sebuah perusahaan. Persediaan barang diartikan sebagai barang yang diperoleh perusahaan untuk dijual kembali atau diolah lebih lanjut dalam rangka menjalankan kegiatan perusahaan[1] Tanpa adanya persediaan, perusahaan akan dihadapkan pada suatu resiko dimana perusahaan mengalami kendala karena tidak dapat memenuhi keinginan pelanggan yang membutuhkan barang maupun jasa yang dihasilkan oleh perusahaan tersebut. Akan tetapi persediaan dapat menimbulkan banyak biaya penyimpanan (seperti biaya pegawai, biaya operasional pabrik, biaya gedung, dll).

Untuk melakukan pengendalian persediaan berbagai macam bahan pendukung pemasangan batu alam diperlukan klasifikasi yang tepat berdasar pada pola konsumsi bahan pendukung. Berdasarkan hal tersebut mengklasifikasi item menggunakan analisa FSN, analisa FSN ini merupakan cara pengelompokan persediaan berdasarkan kecepatan pergerakan barang [2], sehingga dapat meminimasi pemborosan akibat pembelian bahan pendukung yang tidak efektif. Setelah memperoleh hasil klasifikasi bahan maka dapat dilanjutkan pengendalian dengan metode EOQ *(Economic Order Quantity)* adalah jumlah persediaan yang dipesan pada suatu waktu meminimalkan biaya persediaan[3]. Penggunaan perhitungan yang ekonomis dimaksudkan agar suatu perusahaan dapat secara teratur menentukan bagaimana dan berapa banyak material yang harus disiapkan.

Simulasi *Monte Carlo* adalah metode untuk mengevaluasi model deterministik dengan bilangan acak sebagai masukan[4]. Simulasi *Monte Carlo* merupakan bentuk simulasi dimana solusi dari suatu masalah yang diberikan berdasarkan randomisasi (acak) serta menghitung nilai probabilitasnya dengan tujuan nilai yang baik berdasarkan distribusi data yang digunakan[5]. Metode ini digunakan untuk memperoleh kisaran permintaan bahan pendukung pada tahun 2021 dengan mempertimbangkan hasil klasifikasi FSN pada tahun 2020.

Dengan adanya penelitian ini, maka diharapkan dapat mengetahui jumlah persediaan yang optimal untuk mengatasi terjadinya kekurangan atau kelebihan persediaan bahan pendukung pemasangan batu alam serta meningkatkan profit perusahaan.

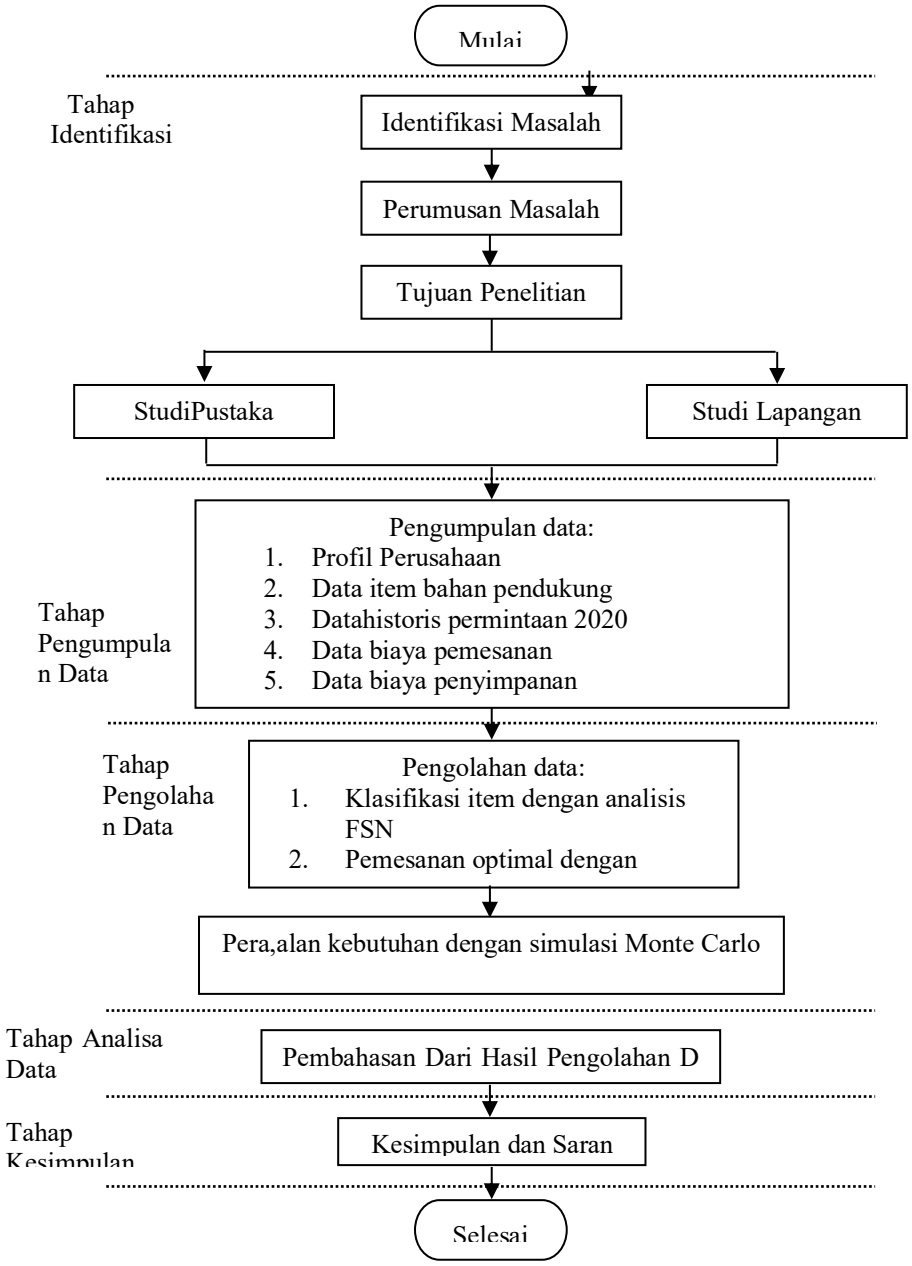
METODE

Pengendalian persediaan merupakan salah satu proses penting dalam menetapkan besarnya dana suatu proyek dan secara tak langsung mempunyai peranan penting dalam menunjang keberhasilan suatu proyek. Perusahaan harus paham mengenai persediaan bahan pendukung yang dibutuhkan. Hal ini dapat dipakai perusahaan sebagai pegangan untuk menjaga agar tidak terjadi kekosongan atau *stockout* bahan pendukung, tetapi persediaan bahan pendukung yang berlebih juga buruk bagi perusahaan karena membutuhkan biaya dan tempat penyimpanan yang besar untuk pengadaan bahan pendukung tersebut.

penentuan perkiraan bahan pendukung sebagai keperluan proses produksi dilandasi oleh tingkat permintaan konsumen pada suatu periode tertentu. Penentuan kebutuhan bahan baku harus disertai tingkat penggunaan bahan, yaitu berapa banyak dan jumlah jenis bahan baku yang digunakan untuk memproduksi satu unit produk jadi. Dengan demikian jika data perencanaan sudah diperoleh, maka pihak manajemen perusahaan segera membuat daftar kebutuhan bahan baku untuk keperluan proses produksi.

FLOWCHART METODE PENELITIAN

Metode penelitian adalah tahap-tahap pengerjaan penelitian yang dilakukan dengan tujuan untuk memahami dan memecahkan suatu masalah sehingga penelitian dapat berjalan secara sistematis. Adapun tahapan-tahapan yang harus dilakukan dalam penyusunan penelitian adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Flowchart Metode Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pengumpulan data akan dilakukan dengan cara wawancara dan pengambilan data pemakaian dan pemesanan bahan pendukung padaCV. XYZ. Proses pertama dilakukan analisis menggunakan metode FSN (*Fast Moving, Slow Moving, Non Moving)* untuk memperoleh klasifikasi bahan pendukung, kemudian dilakukan perhitungan dengan metode EOQ sebagai Upaya untuk mengetahui pemesanan optimal pada CV. XYZ, dan setelah itu dilakukan peramalan kebutuhan bahan pendukung untuk tahun 2021 menggunakan simulasi Monte Carlo.

FSN

Pada tahapan pengkajian ini dilakukan proses penentuan kelompok barang berdasarkan tiga kategori yaitu *fast moving, slow moving* dan *non moving.* langkah-langkah pengerjaan analisa menggunakan metode *FSN analysis* diawali dari perhitungan *Turn Over Ratio* kemudian mengelompokkan produk yang dianalisa menjadi 3(tiga) kelompok yaitu *fastmoving, slowmoving,* dan *non moving*.

Langkah-langkah analisis yang dilakukan adalah sebagai berikut:

Menentukan data persediaan produk, dimulai dari data persediaan awal, persediaan masuk, dan pengeluaran produk. Kemudian tahap pengerjaannya sebagai berikut:

1. Menentukan persediaan awal, merupakan persediaan pada setiap awal periode pengamatan.
2. Menentukan persediaan akhir, merupakan persediaan produk yang tersisa pada setiap akhir periode pengamatan. Persediaan awal didapat dari persediaan produk yang tersisa diakhir periode sebelumnya. Jumlah persediaan akhir dihitung menggunakan rumus:

Pak = Paw + Pms – Ppk ..... (Persamaan 1)

dimana : Pak merupakan persediaan akhir, lalu Paw merupakan persediaan awal, Pms adalah barangmasuk, terakhir Ppk merupakan barang yang dipakai.

3. Menghitung nilai rata-rata persediaan, merupakan nilai rata-rata persediaan produk pada setiap periode pengamatan. Nilai rata-rata persediaan dihitung menggunakan rumus:

$$Prt = \frac{Paw+Pak}{2} \quad \text{..... (Persamaan 2)}$$

dimana: Prt adalah persediaan rata-rata.

4. Menghitung *Turn Over Ratio* parsial, merupakan perputaran persediaan setiap periode berjalan. Nilai TOR parsial dihitung menggunakan rumus:

$$TORp = \frac{Pmk}{Prt} \quad \text{..... (Persamaan 3)}$$

Dimana: TORp merupakan perputaran persediaan parsial selama periode pengamatan. Dan Pmk adalah pemakaian barang selama periode pengamatan.

5. Menghitung lamanya waktu penyimpanan, adalah waktu rata-rata yang dialami setiap produk untukmengalami penyimpanan di gudang. Lama waktu penyimpanan barang dapat dihitung menggunakanrumus:

$$Wsp = \frac{Jhp}{TOR} \quad \text{..... (Persamaan 4)}$$

Dimana: Wsp adalah lamanya waktu penyimpanan, dan Jhp adalah jumlah hari selama periode pengamatan.

6. Menghitung *turn over ratio* (TOR), merupakan rasio perputaran persediaan setiap selama satu tahun. Nilai TOR dapat dihitung dengan rumus:

$$TOR = \frac{Jht}{Wsp} \quad \text{..... (Persamaan 5)}$$

Dimana: TOR adalah perputaran persediaan selama satu tahun dan Jht adalah jumlah hari selama satu tahun.

Pengelompokkan barang dengan FSN Analysis (*Fast, Slow, and Non-moving*) berdasarkan TOR, dengan kriteria Urutkan data berdasarkan nilai TOR yang tertinggi hingga yang terendah. Menentukan klasifikasi F (TOR> 3), S(3 ≤TOR≤ 1), N(TOR<1).

Tabel 1. Hasil Klasifikasi FSN

Material	awal	penerimaan	keluar	akhir	rata-rata	TOR	Klasifikasi
Perekat	132	3790	3796	126	129	29,426	F
Plester	193	11566	11565	194	193,5	59,767	F
Proteksi	203	1470	1475	198	200,5	7,357	F
Coating	166	444	458	152	159	2,881	S
Nat	214	132	146	200	207	0,705	N

Pada tabel di atas diketahui hasil dari metode FSN menghasilkan 3 jenis kategori adalah kategori *Fast Moving* terdiri dari 3 item yaitu bahan pendukung perekat, plester dan cairan proteksi. Penelitian ini berfokus pada kategori *Fast Moving*dan akan dilanjutkan pada perhitungan pemesanan optimal menggunakan metode EOQ.

EOQ

Untuk menghitung pemesanan optimal CV. XYZ menggunakan metode EOQ

EOQ $= \frac{\sqrt{2.D.S}}{H}$ ..... (Persamaan 6) membutuhkan beberapa data sebagai berikut:

Tabel 2. Jumlah dan Frekuensi Pemesanan Bahan Pendukung

Periode	Perekat		Plester		Proteksi	
	Frek	Jumlah	Frek	Jumlah	Frek	Jumlah
Januari	5	155	5	815	1	120
Februari	3	85	3	495	1	120
Maret	6	160	6	940	1	120
April	6	200	6	820	0	0
Mei	4	200	4	420	1	120
Juni	7	540	7	800	1	150
Juli	9	450	9	1205	1	120
Agustus	10	590	10	1345	2	240
September	6	300	6	780	1	120
Oktober	10	500	10	1450	1	120
November	8	420	8	1260	1	120
Desember	7	190	7	1240	1	120
Total	81	3790	81	11570	12	1470
Rata-rata	7	316	7	964	1	123

Tabel 3. Pemakaian Bahan Pendukung

Periode	Perekat	Plester	Proteksi
Maret	175	930	126
April	195	815	16
Mei	203	429	109
Juni	536	793	145
Juli	443	1200	109
Agustus	598	1349	246
September	304	787	128
Oktober	498	1447	110

Tabel 3. Pemakaian Bahan Pendukung (lanjutan)

Periode	Perekat	Plester	Proteksi
November	416	1258	128
Desember	198	1236	128
Total	3796	11565	1475
Rata-rata	316	964	123

Tabel 4. Biaya Pesan Bahan Plester dan Perekat

Jenis Biaya	Total Biaya sekali pesan
Ongkos Bongkar/Sak	Rp. 300
Biaya Internet	Rp. 1000

Tabel 5. Biaya Pesan Bahan Proteksi

Jenis Biaya	Total Biaya sekali pesan
Ongkos Bongkar/Kirim	Rp -
Biaya Internet	Rp. 1000

Tabel 6. Biaya Pesan Bahan Plester dan Perekat

Periode	Biaya Bongkar (Sak)	Total Pemesanan (Sak)	Biaya Internet	Frekuensi Pemesanan	Total Biaya Pemesanan (Sak)
Januari	Rp 300	970	Rp 1.000	5	Rp 296.000
Februari	Rp 300	580	Rp 1.000	3	Rp 177.000
Maret	Rp 300	1100	Rp 1.000	6	Rp 336.000
April	Rp 300	1020	Rp 1.000	6	Rp 312.000
Mei	Rp 300	620	Rp 1.000	4	Rp 190.000
Juni	Rp 300	1340	Rp 1.000	7	Rp 409.000
Juli	Rp 300	1655	Rp 1.000	9	Rp 505.500
Agustus	Rp 300	1935	Rp 1.000	10	Rp 590.500
September	Rp 300	1080	Rp 1.000	6	Rp 330.000
Oktober	Rp 300	1950	Rp 1.000	10	Rp 595.000
November	Rp 300	1680	Rp 1.000	8	Rp 512.000
Desember	Rp 300	1430	Rp 1.000	7	Rp 436.000
Total Biaya Pemesanan Setahun					Rp 4.689.000

Tabel 7. Biaya Pesan Bahan Proteksi

Periode	Biaya Internet	Frekuensi Pemesanan	Total Biaya Pemesanan
Januari	Rp 1.000	1	Rp 1.000
Februari	Rp 1.000	1	Rp 1.000
Maret	Rp 1.000	1	Rp 1.000
April	Rp 1.000	0	Rp -
Mei	Rp 1.000	1	Rp 1.000
Juni	Rp 1.000	1	Rp 1.000
Juli	Rp 1.000	1	Rp 1.000
Agustus	Rp 1.000	2	Rp 2.000
September	Rp 1.000	1	Rp 1.000
Oktober	Rp 1.000	1	Rp 1.000
Periode	Biaya Internet	Frekuensi Pemesanan	Total Biaya Pemesanan
November	Rp 1.000	1	Rp 1.000
Desember	Rp 1.000	1	Rp 1.000
Total Biaya Pemesanan Setahun			Rp 12.000

Tabel 8. Biaya Penyimpanan Bahan Pendukung

Biaya penyimpanan		
Biaya Sewa Gudang / Tahun (Rp)	Total Kebutuhan / PCS	Biaya Simpan / PCS (Rp)
Rp 6.480.000	16836	Rp 385

Adapun perhitungan total biaya persediaan menurutmetode konvensional yang di terapkan CV XYZ pada tahun 2020 adalah sebagai berikut :

TIC = (Biaya pemesanan semen+Proteksi)+(Rata-Rata Pemesanan x H)
= (4.689.000 + 12.000) + (1290 x 385)
= (4.701.000) + (496.650)
= 5.197.650

Sedangkan untuk perhitungan EOQ yaitu:

EOQ Plester

$$EOQ = \frac{\sqrt{2.D.S}}{H}$$
$$= \frac{\sqrt{2x11.570x57.889}}{385}$$
$$= \sqrt{3.479.354,44}$$
=1.865 Zak

Sedangkan perhitungan frekuensi pemesanan semen plester sebagai berikut :

$$FP = \frac{\text{Pemakaian Semen per Tahun}}{EOQ}$$
$$= \frac{11.570}{1865}$$
=6,20 kali frekuensi pemesanan

Untuk Item yang lain di hitung menggunakan formula yang sama, maka didapatkan hasil bahwa Jumlah pemesanan semen plester menurut metode EOQ untuk setiap kali pesan adalah 1865 zak dengan frekuensi pemesanan sebanyak 6 kali. Sedangkan jumlah pemesanan semen

perekatmenurut metode EOQ untuk setiap kali pesan adalah 1067 zak dengan frekuensi pemesanan sebanyak 3 kali.Sedangkan jumlah pemesanan cairan proteksi menurut metode EOQ untuk setiap kali pesan adalah 8 dus (96 buah) dengan frekuensi pemesanan sebanyak 15 kali dengan total keseluruhan total biaya persediaan metode EOQ adalah sebesar Rp. 4.846.211. Hasil perhitungan pemesanan dari metode EOQ diatas lebih ekonomis dibandingkan dengan pemesanan bahan pendukung dengan metode konvensional yang dilakukan oleh CV XYZ.

Simulasi Monte Carlo

Simulasi carlo dilakukan sebagai upaya peramalan kebutuhan bahan pendukung pada tahun 2021. Tahap metode ini adalah menentukan distribusi probabilitas dan distribusi kumulatif, kemudian menentukan interval nilai acak, selanjutnya yaitu dengan membangkitkan angka random menggunakan software excel.

Tabel 9. Distribusi dan Interval Angka Perekat

Periode	Perekat	distribusi probabilitas	probabilitas kumulatif	interval angka random
Januari	150	0,04	0,04	0-4
Februari	80	0,02	0,06	5-6
Maret	175	0,05	0,11	7-11
April	195	0,05	0,16	12-16
Mei	203	0,05	0,21	17-21
Juni	536	0,14	0,35	22-35
Juli	443	0,12	0,47	36-47
Agustus	598	0,16	0,63	48-63
September	304	0,08	0,71	64-71
Oktober	498	0,13	0,84	72-84
November	416	0,11	0,95	85-95
Desember	198	0,05	1,00	96-100
Total	3796	1		

Tabel 10. Distribusi dan Interval Angka Plester

Periode	Perekat	distribusi probabilitas	probabilitas kumulatif	interval angka random
Januari	821	0,07	0,07	0-7
Februari	500	0,04	0,11	8-11
Maret	930	0,08	0,19	12-19
April	815	0,07	0,27	20-27
Mei	429	0,04	0,30	28-30
Juni	793	0,07	0,37	31-37
Juli	1200	0,10	0,47	38-47
Agustus	1349	0,12	0,59	48-59
September	787	0,07	0,66	60-66
Oktober	1447	0,13	0,78	67-78
November	1258	0,11	0,89	79-89
Desember	1236	0,11	1,00	90-100
Total	11565	1		

Tabel 11. Distribusi dan Interval Angka Proteksi

Periode	Proteksi	distribusi probabilitas	probabilitas kumulatif	interval angka random
Januari	105	0,07	0,07	0-7
Februari	125	0,08	0,16	08-16
Maret	126	0,09	0,24	17-24
April	16	0,01	0,25	25-25
Mei	109	0,07	0,33	26-33
Juni	145	0,10	0,42	34-42
Juli	109	0,07	0,50	43-50
Agustus	246	0,17	0,67	51-67
September	128	0,09	0,75	68-75
Oktober	110	0,07	0,83	76-83
November	128	0,09	0,91	84-91
Desember	128	0,09	1,00	92-100
Total	1475	1		

Tahap selanjutnya akan dilakukan simulasi percobaan dengan cara membangkitkan angka acak yang telah di tampilkan menggunakan software excel dengan interval angka random yang teah didapat. Hasil dari simulasi data tahun 2020 tersebut akan menunjukan perkiraan kebutuhan bahan pendukung pemasangan batu alam pada tahum 2021.

Tabel 12. Simulasi Perekat

Periode	Nilai random	Selling Out
Januari	0,34	536
Februari	0,48	443
Maret	0,28	536
April	0,50	598
Mei	0,39	443
Juni	0,65	304
Juli	0,54	598
Agustus	0,56	598
September	0,12	175
Oktober	0,71	304
November	0,34	536
Desember	0,84	498
Total		5569

Tabel 13. Simulasi Plester

Periode	Nilai random	Selling Out
Januari	0,46	1200
Februari	0,53	1349
Maret	0,81	1258
April	0,42	1200
Mei	0,50	1349
Juni	0,55	1349
Juli	0,49	1349
Agustus	0,61	787
September	0,99	1236
Periode	Nilai random	Selling Out
Oktober	0,25	815
November	0,99	1236
Desember	0,35	793
Total		13921

Tabel 14. Simulasi Proteksi

Periode	Nilai random	Selling Out
Januari	0,15	125
Februari	0,45	109
Maret	0,33	109
April	0,52	246
Mei	0,20	126
Juni	0,66	246
Juli	0,38	145
Agustus	0,24	126
September	0,25	16
Oktober	0,94	128
November	0,53	246
Desember	0,45	109
Total		1731

Merujuk pada hasil simulasi yang telah dilakukan dengan menerapkan metode monte carlo, prediksi kebutuhan untuk bahan pendukung perekat pada tahun 2021 adalah sebanyak 5569 zak, kebutuhan bahan pendukung plester sebanyak 13.921 zak sedangkan kebutuhan bahan pendukung proteksi adalah sebanyak 1731 liter.

KESIMPULAN

Dari penelitian di atas dapat disimpulkan terdapat 3 bahan pendukung pemasangan batu alam yang masuk kedalam kategori F, 1 bahan kategori S dan 1 bahan kategori N. Tiga item barang masuk dalam klasifikasi *Fast Moving* yaitu plester, perekat dan proteksi. Dengan perhitungan menggunakan metode EOQ diperoleh biaya persediaan sebesar Rp. 4.846.211 lebih efisien dibandingkan dengan metode konvensional yaitu dengan selisih Rp. 507.911. Kemudian merujuk hasil simulasi *monte carlo* diperoleh kebutuhan untuk bahan pendukung perekat pada tahun 2021 adalah sebanyak 5569 zak, kebutuhan bahan pendukung plester sebanyak 13.921 zak sedangkan kebutuhan bahan pendukung proteksi adalah sebanyak 1731 liter.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Indroprasto and E. Suryani, "Analisis Pengendalian Persediaan Produk," *Anal. Pengendali. Persediaan Prod. Dengan Metod. EOQ Menggunakan Algoritm. Genet. untuk Mengefisiensikan Biaya Persediaan*, vol. 1, p. 5, 2021.

[2] M. Hudori and N. T. B. Tarigan, "Pengelompokan Persediaan Barang dengan Metode FSN Analysis (Fast, Slow and Non-moving) Berdasarkan Turn Over Ratio (TOR)," *J. Citra Widya Edukasi*, vol. 11, no. 2, pp. 205–215, 2019.

[3] S. Z. Uyun, A. Indrayanto, and R. Kurniasih, "Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dengan Menggunakan Metode Material Requirement Planning (MRP)," *J. Ekon. Bisnis dan Akunt.*, vol. 22, no. 1, pp. 103–113, 2020.

[4] I. A. Hasugian, K. Muhyi, and N. Firlidany, "Simulasi *Monte Carlo* Dalam Memprediksi Jumlah Pengiriman Dan Total Pendapatan," *Media Mahard.*, vol. 17, no. 2, pp. 133–138, 2022, [Online]. Available: ojs.stiemahardhika.ac.id.

[5] Yusmaity, Julius Santony, and Yuhandri, "Simulasi *Monte Carlo* untuk Memprediksi Hasil Ujian Nasional (Studi Kasus di SMKN 2 Pekanbaru)," *J. Inf. Teknol.*, vol. 1, no. 4, pp. 1–6, 2019, doi: 10.37034/jidt.v1i4.21.