

Analisis Persediaan Bahan Baku Aluminium dan Insert pada Cylinder Block dengan Metode Material Requirement Planning (MRP) di PT SIM

Irfan Darmawan¹, Alloysius Vendhi Prasmoro*², Iskandar Zulkarnaen³, Indrani Dharmayanti⁴

^{1,2}Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Industri, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Indonesia

³Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Industri, Universitas Islam As-Syafiiyah, Bekasi, Indonesia

⁴Politeknik APP Jakarta, Indonesia

e-mail: ¹ irfan.darmawan17@mhs.ubharajaya.ac.id, ^{2*} alloysius.vendhi@dsn.ubharajaya.ac.id,

³iskandarzulkarnaen.fst@uia.ac.id, ⁴iindh522@gmail.com

Abstract

PT SIM plant Cikarang is a manufacturing company engaged in the automotive sector, there is a Die Casting section that produces several aluminum-based components, one of the components made is a cylinder block, in the process of making cylinder blocks there is a gap between the plan and actual production which causes the use of aluminum raw materials to exceed the plan or can be called a material shortage in its production activities. So that the purpose of this study is to plan raw material requirements in accordance with needs. The method used is forecasting using linear regression and a plan is made using the MRP method. The results show that there is an improvement in the use of raw materials from a minus of -5,532 kg of aluminum and -1,621 pcs insert sleeve cylinder to a surplus of 5,549 kg of aluminum and 1,625 pcs insert sleeve cylinder

Keywords : aluminium, cylinder block, MRP, raw materials

Abstrak

PT SIM plant Cikarang merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang otomotif, terdapat bagian Die Casting yang memproduksi beberapa komponen berbasis aluminium, salah satu komponen yang dibuat adalah cylinder block, dalam proses pembuatan cylinder block terjadi gap antara rencana dan aktual produksi yang menyebabkan penggunaan bahan baku aluminium melebihi dari perencanaan atau bisa disebut terjadinya kekurangan material dalam kegiatan produksinya. Sehingga tujuan dari penelitian ini untuk merencanakan kebutuhan bahan baku yang sesuai dengan kebutuhan. Adapun metode yang digunakan adalah peramalan dengan menggunakan regresi linear dan dibuatkan rencana menggunakan metode MRP. Hasilnya menunjukkan didapat perbaikan penggunaan bahan baku dari minus sebesar -5.532 kg aluminium dan -1.621 pcs insert sleeve cylinder menjadi surplus sebesar 5.549 kg aluminium dan 1.625 pcs insert sleeve cylinder

Kata Kunci: aluminium, cylinder block, MRP, bahan baku

PENDAHULUAN

Berkembangnya dunia perindustrian yang semakin pesat, membuat antar perusahaan bersaing sangat ketat. Situasi seperti sekarang memungkinkan perusahaan-perusahaan untuk tetap mencoba bertahan terhadap bisnis yang dikelolanya. Perusahaan yang bergerak dibidang industri dituntut untuk bisa tepat waktu dalam memenuhi kebutuhan konsumen dan produk yang dihasilkan tetap berkualitas. Hal ini tidak lepas dari peran proses produksi, Salah satu aspek yang perlu diperhatikan dalam produksi ialah pada penyediaan jumlah material yang dibutuhkan untuk menjalankan rencana produksi. Rencana produksi ini disiapkan untuk pelaksanaan kegiatan produksi yang harus didukung oleh manajemen penyediaan material yang baik.

PT SIM plant Cikarang adalah salah satu dari pabrik manufaktur dibidang otomotif. Di dalamnya ada bagian Die Casting yang memproduksi cylinder block untuk NEW CARRY dan ERTIGA, pada proses ini aktual produksi melebihi perencanaan, maka penggunaan material menjadi lebih banyak dari yang seharusnya atau bisa dikatakan kekurangan material dengan rata-rata deviasi sebesar -5.532 kg aluminium dan -1.621 pcs insert sleeve cylinder. Untuk meminimalkan masalah pada persediaan material, maka dibutuhkan suatu sistem yang bisa digunakan dalam perencanaan maupun pengendalian material dengan baik seperti metode MRP.

MRP merupakan suatu konsep untuk merencanakan & mengendalikan kegiatan produksi yang berkaitan dengan perencanaan kebutuhan material yang tepat dalam proses produksi agar barang-barang yang diperlukan tersedia sesuai rencana. Salah satu alasan mengapa MRP digunakan sebagai teknik pengendalian produksi, khususnya di lingkungan manufaktur, karena MRP dapat mengkoordinasikan aktivitas berbagai fungsi perusahaan manufaktur, seperti perencanaan produksi dan pengadaan bahan baku.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, jenis penelitian yang digunakan merupakan penelitian kuantitatif. Adapun langkah-langkah penelitian yang digunakan untuk memecahkan masalah ini adalah:

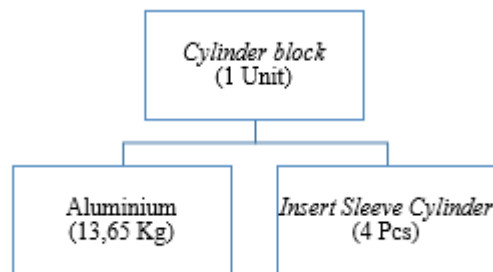
1. Melakukan pengamatan langsung di bagian produksi.
2. Studi Kepustakaan.
3. Mengambil data yang dibutuhkan :
 - a. Data permintaan *cylinder block* pada tahun 2021
 - b. *Bill of material* dari *cylinder block*
 - c. Catatan persediaan
4. Menghitung peramalan produksi Desember 2021-Mei 2022
5. Membuat tabel MRP dan menghitung *Net Requirement*, *Planned Order Released*, *Planned Order Received* dari material untuk pembuatan *cylinder block*
6. Analisis dengan Metode MRP dan pembahasan
7. Hasil dan Rekomendasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan Data

Berikut adalah data yang dibutuhkan untuk perhitungan peramalan dan membuat tabel MRP, data yang dikumpulkan mulai dari data permintaan, *bill of material* serta catatan persediaan yang meliputi *lead time*, *safety stock*, *on hand*, dan *lot*.

Gambar 1 merupakan gambar Bill Of Material produk Cylinder Block dan Tabel 1 merupakan data permintaan pada cylinder block pada bulan Januari – November 2021



Gambar 1. Bill of Material Cylinder block (PT SIM., 2021)

Table 1. Data Permintaan Cylinder Block pada bulan Januari-November 2021

Bulan	Demand (d)
Januari	9.130
Februari	8.040
Maret	10.164
April	10.224
Mei	6.106
Juni	10.935
Juli	9.738
Agustus	11.240
September	10.624
Oktober	10.153
November	11.615

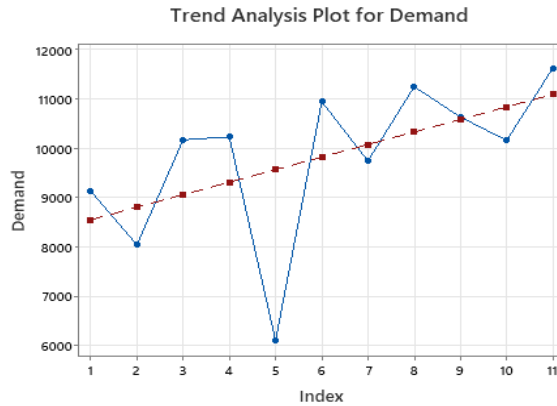
Sedangkan Tabel 2 merupakan data catatan persediaan untuk masing-masing material pada produk cylinder block

Tabel 2. Catatan Persediaan

Material	Lead Time	Safety Stock	On Hand	Lot
Cylinder Block	1 Hari	400 Unit	367	LFL
Aluminium	1 Minggu	16.380 Kg	24.365	500 kg
Insert	1 Minggu	3200 pcs	7.140	700 pcs

Pengolahan Data

Berikut adalah perhitungan peramalan dan membuat tabel MRP, mulai dari Analisis plot data, Analisis peramalan, memverifikasi hasil peramalan dengan *moving range*, membuat *Master Production Schedule* (MPS), dan membuat tabel MRP



Gambar 2. Grafik Trend Analysis permintaan Cylinder Block

Berdasarkan plot data diatas, jenis pola data berbentuk *trend* (T) karena adanya kecenderungan kenaikan dari data dan *seasonality* karena terjadinya fluktuatif. Oleh karena itu penulis memilih peramalan dengan metode regresi *linear* untuk dilakukan pengujian pada tahap selanjutnya.

Tabel 3. Analisis Peramalan dengan Regresi Linear

Bulan	T	Demand (d)	Forecast (d')	(d-d')	d-d'	(d-d') ²	d-d'/d.100
Januari	1	9.130	8.545,83	584,17	584,17	341.255	6,40
Februari	2	8.040	8.799,66	-759,66	759,66	577.083	9,45
Maret	3	10.164	9.053,49	1.110,51	1.110,51	1.233.232	10,93
April	4	10.224	9.307,32	916,68	916,68	840.302	8,97
Mei	5	6.106	9.561,15	-3.455,15	3.455,15	11.938.062	56,59
Juni	6	10.935	9.814,98	1.120,02	1.120,02	1.254.445	10,24
Juli	7	9.738	10.068,81	-330,81	330,81	109.435	3,40
Agustus	8	11.240	10.322,64	917,36	917,36	841.549	8,16
September	9	10.624	10.576,47	47,53	47,53	2.259	0,45
Oktober	10	10.153	10.830,30	-677,30	677,30	458.735	6,67
November	11	11.615	11.084,13	530,87	530,87	281.823	4,57
Σ	66	107.969	107.964,78	4,22	10.450,06	17.878.180,88	125,81

$$MAD = \frac{\sum|\text{aktual}-\text{peramalan}|}{n} \tag{1}$$

$$= \frac{10450,06}{11}$$

$$= 950,01 = 950$$

$$MSE = \frac{\sum(\text{aktual}-\text{peramalan})^2}{n} \tag{2}$$

$$= \frac{17878180,88}{11}$$

$$= 1625289,17 = 1625289$$

$$MAPE = \frac{\sum|\text{aktual}-\text{peramalan}|}{n} \times 100\% \tag{3}$$

$$= \frac{125,81}{11}$$

$$= 11,43 = 11$$

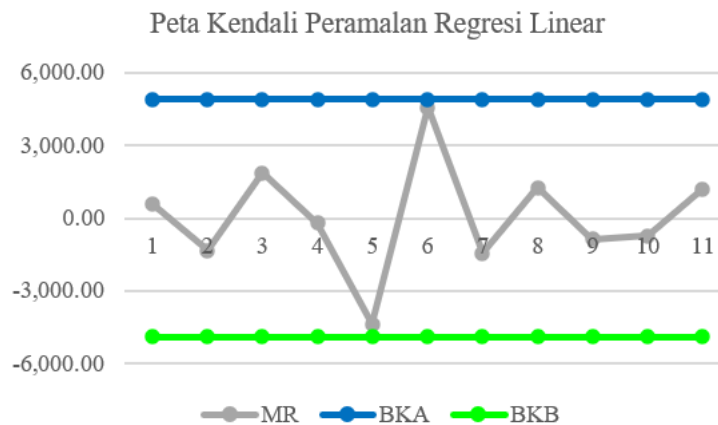
Tabel 4. Analisis Peramalan

Metode	MAD	MSE	MAPE
Regresi Linear	950	1.625.289	11

Dari tabel 4 dapat terlihat dengan menggunakan metode peramalan regresi *linear* menghasilkan nilai MAD = 950, MSE = 1.625.289 dan MAPE = 11. Selanjutnya akan dilakukan uji verifikasi dengan *Moving Range*.

Tabel 5. Perhitungan MR Metode Regresi Linear

T	Demand (Y)	Forecast (Y')	Y=Y'	MR	MR
1	9.130	8545,83	584,17	584,17	584,17
2	8.040	8799,66	-759,66	-1.343,83	1.343,83
3	10.164	9053,49	1.110,51	1.870,17	1.870,17
4	10.224	9307,32	916,68	-193,83	193,83
5	6.106	9561,15	-3.455,15	-4.371,83	4.371,83
6	10.935	9814,98	1.120,02	4.575,17	4.575,17
7	9.738	10068,81	-330,81	-1.450,83	1.450,83
8	11.240	10322,64	917,36	1.248,17	1.248,17
9	10.624	10576,47	47,53	-869,83	869,83
10	10.153	10830,3	-677,30	-724,83	724,83
11	11.615	11084,13	530,87	1.208,17	1.208,17
					18.440,83



Gambar 2. Grafik Peta Kendali Uji Verifikasi Peramalan Linear

Dari hasil uji verifikasi dengan menggunakan peramalan metode regresi *linear*, data dapat dikatakan valid dan layak digunakan, karena semua data hasil peramalan berada dalam peta kendali. Selanjutnya hasil peramalan akan digunakan untuk membuat *Master Production Schedule* (MPS)

Tabel 6. Perhitungan MR metode Regresi Linear

Bulan	Tahun	T	Permintaan
Desember	2021	12	11.338
Januari	2022	13	11.592
Februari	2022	14	11.846
Maret	2022	15	12.099
April	2022	16	12.353
Mei	2022	17	12.607

Perhitungan MRP pada material *Cylinder Block*

GR = Kebutuhan kotor bahan baku

SR = GR - POH_{t-1} + SS

POH = SR + POH_{t-1} + POR_c - GR_t

NR = GRt + SS - SR - POHt-1
 PORc = Untuk memenuhi kebutuhan NR (sesuai lot size)
 POR = PORc (sesuai lead time)

Tabel 7. MRP Cylinder Block bulan Desember 2021-Februari 2022

Cylinder block		Level : 0	Lead Time : 1 Hari				Safety Stock : 400						
		Lot Size : Lot for Lot				On Hand : 367							
Bulan		Desember 2021				Januari 2022				Februari 2022			
Minggu	Q-1	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
GR		2.835	2.835	2.835	2.833	2.898	2.898	2.898	2.898	2.962	2.962	2.962	2.960
SR													
POH	367	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
NR		2.868	2.835	2.835	2.833	2.898	2.898	2.898	2.898	2.962	2.962	2.962	2.960
PORc		2.868	2.835	2.835	2.833	2.898	2.898	2.898	2.898	2.962	2.962	2.962	2.960
POR		2.868	2.835	2.835	2.833	2.898	2.898	2.898	2.898	2.962	2.962	2.962	2.960

Tabel 8. MRP Cylinder Block pada bulan Maret 2022-Mei 2022

Cylinder block		Level : 0	Lead Time : 1 Hari				Safety Stock : 400						
		Lot Size : Lot for Lot				On Hand : 400							
Bulan		Maret 2022				April 2022				Mei 2022			
Minggu	Q-1	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
GR		3.025	3.025	3.025	3.024	3.088	3.088	3.088	3.089	3.152	3.152	3.152	3.151
SR													
POH	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
NR		3.025	3.025	3.025	3.024	3.088	3.088	3.088	3.089	3.152	3.152	3.152	3.151
PORc		3.025	3.025	3.025	3.024	3.088	3.088	3.088	3.089	3.152	3.152	3.152	3.151
POR		3.025	3.025	3.025	3.024	3.088	3.088	3.088	3.089	3.152	3.152	3.152	3.151

Tabel 9. MRP Aluminium ADC-12 bulan Desember 2021-Februari 2022

Aluminium		Level : 1	Lead Time : 1 Minggu				Safety Stock : 16.380						
		Lot Size : 500				On Hand : 24.365							
Bulan		Desember 2021				Januari 2022				Februari 2022			
Minggu	Q-1	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
GR		39.148	38.698	38.698	38.670	39.558	39.558	39.558	39.558	40.431	40.431	40.431	40.434
SR													
POH	24.365	16.717	16.519	16.821	16.651	16.593	16.535	16.478	16.420	16.489	16.557	16.626	16.722
NR		31.163	38.361	38.559	38.229	39.287	39.345	39.402	39.460	40.391	40.323	40.254	40.158
Lot		63	77	78	77	79	79	79	79	81	81	81	81
PORc		31.500	38.500	39.000	38.500	39.500	39.500	39.500	39.500	40.500	40.500	40.500	40.500
POR	31.500	38.500	39.000	38.500	39.500	39.500	39.500	39.500	40.500	40.500	40.500	40.500	40.500

Tabel 10. MRP Aluminium ADC-12 bulan Maret 2022-Mei 2022

Aluminium		Level : 1	Lead Time : 1 Minggu				Safety Stock : 16.380						
		Lot Size : 500				On Hand : 16.722							
Bulan		Maret 2022				April 2022				Mei 2022			
Minggu	Q-1	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
GR		41.291	41.291	41.291	41.278	42.151	42.151	42.151	42.165	43.025	43.025	43.025	43.011
SR													
POH	16.722	16.431	16.640	16.848	16.571	16.419	16.768	16.617	16.452	16.427	16.403	16.878	16.367
NR		40.949	41.241	41.032	40.809	41.961	42.112	41.763	41.928	42.953	42.977	43.002	42.513
Lot		82	83	83	82	84	85	84	84	86	86	87	85
PORc		41.000	41.500	41.500	41.000	42.000	42.500	42.000	42.000	43.000	43.000	43.500	42.500
POR	41.000	41.500	41.500	41.000	42.000	42.500	42.000	42.000	43.000	43.000	43.500	42.500	42.500

Tabel 11. MRP Insert Sleeve Cylinder bulan Desember 2021-Februari 2022

Insert Sleeve Cylinder		Level : 1	Lead Time : 1 Minggu				Safety Stock : 3.200						
		Lot Size : 700				On Hand : 7.140							
Bulan		Desember 2021				Januari 2022				Februari 2022			
Minggu	Q-1	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
GR		11.472	11.340	11.340	11.332	11.592	11.592	11.592	11.592	11.848	11.848	11.848	11.840
SR													
POH	7.140	3.368	3.228	3.788	3.656	3.264	3.572	3.880	3.488	3.540	3.592	3.644	3.704
NR		7.532	11.172	11.312	10.744	11.136	11.528	11.220	10.912	11.560	11.508	11.456	11.396
Lot		11	16	17	16	16	17	17	16	17	17	17	17
PORc		7.700	11.200	11.900	11.200	11.200	11.900	11.900	11.200	11.900	11.900	11.900	11.900
POR	7.700	11.200	11.900	11.200	11.200	11.900	11.900	11.200	11.900	11.900	11.900	11.900	11.900

Tabel 12. MRP *Insert Sleeve Cylinder* bulan Maret 2021-Mei 2022

<i>Insert Sleeve Cylinder</i>		Level : 1		Lead Time : 1 Minggu				Safety Stock : 3.200					
		Lot Size : 700		On Hand : 3.704									
Bulan		Maret 2022				April 2022				Mei 2022			
Minggu	Q-1	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
GR		12.100	12.100	12.100	12.096	12.352	12.352	12.352	12.356	12.608	12.608	12.608	12.604
SR													
POH	3.704	3.504	3.304	3.804	3.608	3.856	3.404	3.652	3.896	3.888	3.880	3.872	3.868
NR		11.596	11.796	11.996	11.492	11.944	11.696	12.148	11.904	11.912	11.920	11.928	11.932
Lot		17	17	18	17	18	17	18	18	18	18	18	18
PORc		11.900	11.900	12.600	11.900	12.600	11.900	12.600	12.600	12.600	12.600	12.600	12.600
POR	11.900	11.900	12.600	11.900	12.600	11.900	12.600	12.600	12.600	12.600	12.600	12.600	12.600

Hasil Perbandingan dengan Aktual Produksi

Tabel 13 merupakan data aktual produksi *cylinder block* pada bulan Desember pada tahun 2021 sampai dengan Mei 2022. Sedangkan pada tabel 14 merupakan data perbandingan hasil *forecast* dengan aktual untuk bahan baku aluminium

Tabel 13. Data Aktual Produksi *Cylinder Block* pada Bulan Desember 2021-Mei 2022

Bulan	Tahun	Aktual (Unit)
Desember	2021	12.328
Januari	2022	11.404
Februari	2022	10.397
Maret	2022	13.407
April	2022	11.129
Mei	2022	10.676

Tabel 14. Data Perbandingan *Forecast* dan Aktual pada Bahan Baku Aluminium

Bulan	Tahun	Forecast (Kg)	Aktual (Kg)	GAP (Kg)
Desember	2021	155.241	168.277	-13.036
Januari	2022	158.241	155.665	2.566
Februari	2022	161.698	141.919	19.779
Maret	2022	165.151	183.006	-19.083
April	2022	168.618	151.911	16.708
Mei	2022	172.086	145.727	26.358
Rata-Rata		163.299	157.751	5.549

Tabel 15. Data Perbandingan *Forecast* dan Aktual pada *Insert Sleeve Cylinder*

Bulan	Tahun	Forecast (Pcs)	Aktual (Pcs)	GAP (Pcs)
Desember	2021	45.484	49.312	-3.828
Januari	2022	46.368	45.616	752
Februari	2022	47.384	41.588	5.796
Maret	2022	48.396	53.628	-5.592
April	2022	49.412	44.516	4.896
Mei	2022	50.428	42.704	7.724
Rata-Rata		47.852	46.227	1.625

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pembahasan tersebut dapat disimpulkan bahwa : Berdasarkan plot data, jenis plot data berbentuk trend (T) penulis menggunakan metode regresi linear dibanding dengan moving average dan exponential smoothing dalam memperkirakan permintaan yang akan datang. Karena dengan menggunakan metode regresi linear menghasilkan nilai margin error paling kecil, dengan nilai MAD = 950, MSE = 1.625.289 dan MAPE = 11, dari perhitungan forecast 6 bulan, didapatkan rencana produksi perbulan dari Desember 2021 = 11.338 unit, Januari 2022 = 11.592 unit, Februari 2022 = 11.846 unit, Maret 2022 = 12.009 untuk, April 2022 = 12.353 untuk dan Mei 2022 = 12.607 unit dari data tersebut dibuatkan rencana mingguan dan harian yang digunakan untuk penjadwalan penggunaan bahan baku yang tepat, agar tidak terjadi kekurangan dalam proses produksi, dan Setelah dilakukan perhitungan peramalan didapat perbaikan dari yang semula kekurangan material sejumlah -5.532 kg aluminium dan -1.621 pcs insert sleeve cylinder menjadi surplus 5.549 kg aluminium dan 1.625 insert sleeve cylinder. Adapun kelebihan material dapat dilakukan adjustment untuk perhitungan material bulan berikutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, G. N. (2018). Manajemen operasi. Jakarta: Bumi Aksara
- Arief, M., & Supriyadi, S. (2017). Analisis Perencanaan Persediaan Batubara FX Dengan Metode Material Requirement Planning. *Jurnal Manajemen Industri Dan Logistik*, 1(2), 133-139.
- Heizer, J., & Render, B. (2015). Manajemen operasi: manajemen keberlangsungan dan rantai pasokan. Jakarta: Selemba Empat
- Herjanto, E. (2015). Manajemen operasi. Jakarta: PT Grasindo
- Ibrahim, Y. P., Jaenudin, J., & Ramdani, S. H. (2019). Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dalam Meningkatkan Kelancaran Proses Produksi Pada CV Bagas NF Interior. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Manajemen*, 4(4).
- Lahu, E. P., & Sumarauw, J. S. (2017). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Guna Meminimalkan Biaya Persediaan Pada Dunkin Donuts Manado. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, 5(3).
- Lestari, S., & Nurdiansah, D. D. (2018). Analisis perencanaan kebutuhan material pada perusahaan manufaktur kertas dengan metode material requirement planning (MRP). *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 4(2), 59-64.
- Rusdiana, H. A. (2014). Manajemen operasi. Bandung: CV Pustaka Setia
- Samuel, P., Lefta, F., Indahsari, I., & Gozali, L. (2020). Penentuan Metode Peramalan Permintaan Barang Setengah Jadi di PT. XYZ. *Penentuan Metode Peramalan Permintaan Barang Setengah Jadi Di PT. XYZ*.
- Saputra, A. B., & Huda, M. (2024, February). Analisis Efisiensi Biaya Persediaan Menggunakan Metode EOQ (Economic Order Quantity) Pada PT. ABC. In *Prosiding SEMANIS: Seminar Manajemen Bisnis (Vol. 2, No. 1, pp. 520-525)*.
- Syam, A. (2020). Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku Di Pabrik Batu Bata PT. Agung Prima Lestari Perbaungan Dengan Metode MRP. In *Seminar Nasional Teknik (SEMNASTEK) UISU (Vol. 3, No. 1, pp. 174-178)*.
- Uyun, S. Z., Indrayanto, A., & Kurniasih, R. (2020). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dengan Menggunakan Metode Material Requirement Planning (MRP). *Jurnal Ekonomi, Bisnis, dan Akuntansi*, 22(1), 103-112.
- Yasa, I. M. S., & Mandala, K. (2020). Material Requirement Planning Untuk Memenuhi Produksi Pada Cv. Bangun Cipta Artha Di Badung. *E-Jurnal Manajemen Universitas Udayana*, 9(2), 426.
- Zaeni, N. D. R., Fitralisma, G., & Ikhwan, S. (2021). Analisis Metode Material Requirement Planning Pada Persediaan Bahan Baku Produk Vdrip Coffee di Rajaswa Coffee. *Journal of Economic and Management (JECMA)*, 1(02).

Irfan Darmawan, Alloysius Vendhi Prasmoro, Iskandar Zulkarnaen, Indrani Dharmayanti

Submitted: **03/12/2024**; Revised: **01/01/2025**; Accepted: **21/01/2025**; Published: **31/01/2025**