

Optimalisasi Pengendalian Persediaan Material Pengeboran Dengan Menggunakan Metode *Material Requirement Planning*

Anindita Rahmalia Putri¹, Faradila Yulianti², Ahmad Ansyori Masruri³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Palembang

Jl. KH. Balqi, Talang, 16 Ulu, Kec. Seberang Ulu II, Palembang, Sumatera Selatan 30116

Email: anindita@um-palembang.ac.id, faradilla.yulianti67@gmail.com, masruri.ft@gmail.com

ABSTRAK

Permintaan pasar yang fluktuatif menyebabkan pengendalian persediaan material menjadi hal yang harus diperhatikan oleh setiap industri. Beberapa perusahaan saling berkompetisi untuk menghasilkan berbagai produk baru yang berbeda, sehingga mempertahankan kendali secara efektif terhadap penyaluran produk ini ke pelanggan menjadi suatu permasalahan yang harus ditangani. Keberlangsungan perencanaan dan pengendalian produksi pada suatu proses produksi haruslah terkendali. Beberapa permasalahan dapat terjadi jika aktivitas ini tidak terkendali misalnya saja keterlambatan dalam pengiriman produk. Selain itu, ketidakpastian permintaan pelanggan juga sangat mempengaruhi dalam menentukan kuantitas persediaan. PT XYZ adalah suatu perusahaan yang bergerak di bidang pengeboran minyak. Pada proses produksinya, material penunjang proses pengeboran minyak sangat dibutuhkan tepat waktu dan kuantitasnya. Namun, pada *inventory management* perusahaan tersebut terdapat ketidaksesuaian pada saat jadwal pemesanan. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisa pengendalian persediaan material penunjang tersebut menggunakan metode *Material Requirement Planning (MRP)*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan diterapkannya metode *Material Requirement Planning (MRP)*, jadwal pemesanan beberapa material dapat terkendali.

Kata kunci: persediaan, *Material Requirement Planning (MRP)*, *safety stock*, standar deviasi, material, *bill of material*

ABSTRACT

*Fluctuating market demand causes material inventory control to be a matter that must be considered by every industry. Inventory planning, control and supervision is vital for its development to be continuously updated. Several companies compete with each other to produce a variety of different new products, so maintaining effective control over product distribution is an issue that must be considered. The continuity of production planning and control in a production process must be under control. Some problems can occur if this activity is out of control, for example, delays in product delivery. In addition, the uncertainty of customer demand is also very influential in determining the quantity of inventory. This does not only occur in small-scale industries, but also occurs in several companies with complex industrial sectors. PT XYZ is a company engaged in oil drilling. In the production process, materials to support the oil drilling process are needed on time and in quantity. However, in the company's inventory management it was discovered that there was a discrepancy at the time of the order schedule so that over time it disrupted the company's entire production process. Based on this, to control the supply of materials to support the production process using the *Material Requirement Planning (MRP)* method approach. The results showed that by applying the *Material Requirement Planning (MRP)* method, the schedule for ordering some materials could be controlled.*

Keywords: *inventory, Material Requirement Planning (MRP), safety stock, standard deviation, materials, bill of material*

Pendahuluan

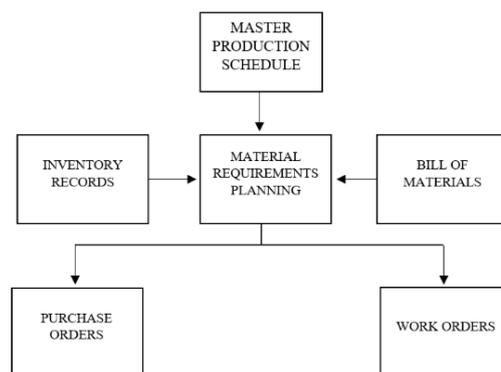
Kebutuhan pelanggan yang semakin kompleks seiring berkembangnya industri mengakibatkan fluktuasi pada pasar. Pengelolaan *inventory* yang fleksibel menjadi isu yang harus menjadi perhatian bagi perusahaan. Aspek perencanaan, pengendalian dan pengawasan pada *inventory* menjadi hal yang vital untuk terus diperbaharui perkembangannya. Beberapa perusahaan saling berkompetisi untuk menghasilkan berbagai produk baru yang berbeda, sehingga mempertahankan kendali secara efektif terhadap penyaluran produk ini ke pelanggan menjadi suatu permasalahan yang harus ditangani [1]. Perencanaan dan pengendalian produksi merupakan hal yang esensi dalam proses produksi suatu perusahaan. Aktivitas ini mendukung perusahaan dalam menentukan kuantitas dan waktu yang tepat untuk memproduksi suatu produk serta pada aktivitas pembelian dan pengiriman produk. Perencanaan dan pengendalian produksi yang tepat dapat memenuhi permintaan pelanggan secara efisien. Sehingga perencanaan dan pengendalian produksi merupakan aktivitas yang bernilai penting dalam

kegiatan manufaktur. Seiring industri yang terus berkembang, perencanaan dan pengendalian produksi suatu perusahaan dituntut untuk selalu adaptif terhadap perkembangan teknologi, kebutuhan pelanggan yang kompleks dan rantai pasokan [2]

Keberlangsungan perencanaan dan pengendalian produksi pada suatu proses produksi haruslah terkendali. Beberapa permasalahan dapat terjadi jika aktivitas ini tidak terkendali misalnya saja keterlambatan dalam pengiriman produk hingga adanya *shortage cost* [3]. Selain itu, ketidakpastian permintaan pelanggan juga sangat mempengaruhi dalam menentukan kuantitas persediaan. Ketidakpastian permintaan ini menjadi isu yang serius untuk para pelaku UMKM. Jika persediaan sedikit namun permintaan pelanggan tinggi maka dapat terjadi keterlambatan yang dapat mengakibatkan tingkat kepuasan pelanggan mengalami penurunan. Namun jika persediaan terlalu banyak dan permintaan pelanggan rendah, maka akan terjadi peningkatan biaya penyimpanan [4]. Permasalahan ini juga sering terjadi di beberapa UMKM. Dalam menentukan kuantitas persediaannya, para pelaku UMKM hanya berdasarkan intuisi sertapengalaman-pengalaman sebelumnya. Sehingga implementasi terkait metode dalam pengendalian produksi tidak sepenuhnya diaplikasikan di UMKM [5]. Permasalahan tersebut tidak hanya terjadi di UMKM saja, namun terjadi pula pada perusahaan kelapa sawit. Permintaan produk CPO yang tidak menentu, menyebabkan terjadinya kekurangan persediaan bahan baku. Sehingga proses pengendalian persediaan bahan baku utama produk CPO yang tepat sangat dibutuhkan [6]

Dalam merencanakan dan mengendalikan produksi, terdapat beberapa metode yang sering diaplikasikan oleh industri. Misalnya pada perencanaan produksi kelapa sawit di salah satu perusahaan Kabupaten Muara Enim, Sumatera Selatan. Dalam perencanaan produksi untuk satu tahun, perusahaan tersebut menggunakan metode *aggregate planning* [7]. Kemudian pada perencanaan produksi di perusahaan yang bergerak di industri komponen otomotif menggunakan integrasi antara metode *linear regression* dan *aggregate planning* [8]. Selain itu pada produksi *bed sheet* metode *single exponential smoothing* digunakan untuk meramal jumlah persediaan yang dibutuhkan [9]. Dalam beberapa penelitian, perencanaan kapasitas produksi juga menjadi fokus beberapa perusahaan. Adapun metode yang sering digunakan adalah metode *Rough Cut Capacity Planning (RCCP)*. Metode ini digunakan untuk merencanakan kapasitas produksi pada home industri Loca Nusa [10]. Dalam proses perencanaan dan pengendalian produksi di beberapa industri, untuk mendapatkan *output* yang maksimal diperlukan optimalisasi pada proses tersebut. Adapun metode - metode yang dapat digunakan untuk optimalisasi pada perencanaan dan pengendalian produksi adalah metode *Economic Order Quantity (EOQ)* dan model sistem dinamik [11], [12]. Namun metode perencanaan dan pengendalian produksi yang paling umum digunakan adalah metode metode *Material Requirement Planning (MRP)*. Metode *Material Requirement Planning (MRP)* banyak digunakan untuk mengoptimalkan tingkat persediaan serta jadwal produksi. Selain itu MRP dapat dengan memberikan informasi terkait kuantitas dan waktu yang tepat saat persediaan dibutuhkan [13] [14]Metode *Material Requirement Planning (MRP)* dalam aplikasinya terkadang menggunakan pertimbangan *lot sizing* pada perencanaan dan pengendalian bahan baku. Misalnya, seperti pada studi kasus pada produksi carica skala industri rumahan [15]

Metode *Material Requirement Planning (MRP)* adalah suatu metode penjadwalan untuk perencanaan pembelian dan pemesanan material. Pemesanan material akan dilanjutkan dengan perencanaan kapasitas ketersediaan (*Capacity Requirements Planning*) [16]. Adapun skema sistem MRP diilustrasikan pada gambar di bawah ini.



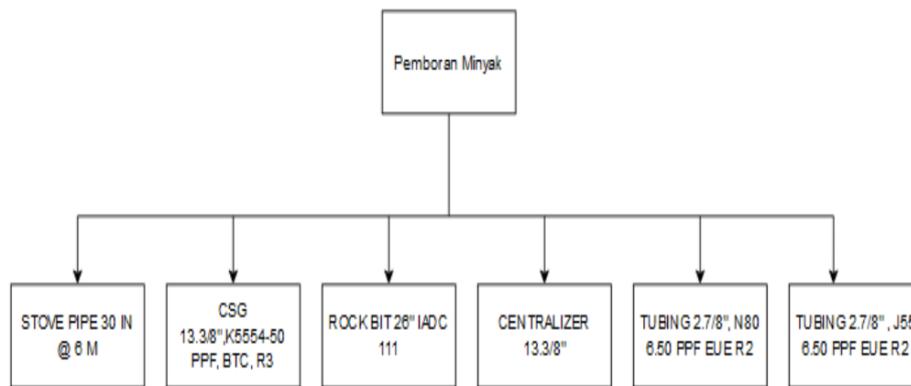
Gambar 1. Skema Sistem MRP [17]

Metode MRP telah banyak digunakan dalam penjadwalan di berbagai jenis industri. Misalnya pada penelitian [18], metode MRP diaplikasikan untuk perencanaan kebutuhan bahan baku pada proses produksi tas. Selain itu metode MRP dapat digunakan pula dalam perencanaan penjadwalan produksi industri makanan seperti tahu bulat [19]. Namun metode MRP tidak hanya dapat diterapkan di industri kecil dan menengah saja, tetapi dapat diterapkan di industri skala besar seperti pemeliharaan pesawat [20]. PT XYZ adalah suatu perusahaan yang bergerak di bidang pengeboran minyak. Pada proses produksinya, material penunjang proses pengeboran minyak sangat dibutuhkan tepat waktu dan kuantitasnya. Namun, pada *inventory management* perusahaan tersebut diketahui bahwa terdapat ketidaksesuaian pada saat jadwal pemesanan sehingga lama-kelamaan mengganggu keseluruhan proses produksi perusahaan tersebut. Berdasarkan hal tersebut, maka pendekatan

yang paling tepat untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan menggunakan metode *Material Requirement Planning* (MRP) untuk mengendalikan persediaan material penunjang proses pengeboran minyak.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Material Requirement Planning* (MRP) yang diawali dengan pengumpulan data pemesanan dan penggunaan material pengeboran selama 25 bulan (Juli 2020 hingga Juli 2022) serta *Bill of Material* (BOM). Dalam tahapan metode MRP, BOM berperan sangat penting dalam perusahaan. BOM berperan sebagai dokumen untuk pengajuan permintaan barang dari *inventory* yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan *user*[21]. Adapun *Bill of Material* (BOM) pengeboran minyak disajikan pada gambar di bawah ini.



Gambar 2. *Bill of Material* Pengeboran Minyak

Tahap berikutnya adalah menghitung persediaan rata-rata material dan standar deviasi dengan menggunakan rumus di bawah ini. Standar deviasi secara umum digunakan sebagai ukuran untuk membandingkan persebaran dua atau lebih dari kelompok pengamatan. Standar deviasi yang kecil pada suatu kelompok nilai menunjukkan bahwa nilai-nilai tersebut terletak di dekat rata-rata. Sebaliknya, standar deviasi yang besar menyatakan bahwa pengamatan terpecah dengan luas dari rata-ratanya [22]. Adapun rumus standar deviasi dijabarkan sebagai berikut.

$$S = \sqrt{\frac{\sum (xi-x)^2}{n}} \tag{1}$$

Kemudian perhitungan *delivery time* masing-masing material dilakukan untuk menghitung *safety stock*. *Safety stock* adalah persediaan yang diadakan perusahaan untuk menjaga kemungkinan terjadinya kekurangan bahan baku. Kemungkinan terjadinya *stock-out* disebabkan karena penggunaan bahan baku yang lebih besar daripada perkiraan semula, atau keterlambatan dalam penerimaan bahan baku. Perhitungan *safety stock* diperlukan untuk menentukan garis persediaan minimal yang digunakan untuk pemesanan bahan baku [23]. Adapun perhitungan *safety stock* dilakukan dengan rumus berikut.

$$SS = k \sqrt{L(S^2)} \tag{2}$$

Ket = SS : *Safety Stock*, k : *safety factor*, L : *lead time*, S : Standar Deviasi

Selanjutnya hasil perhitungan tersebut diolah menggunakan metode *Material Requirement Planning* (MRP). MRP merupakan metode yang dapat diterapkan untuk menentukan bahan, waktu dan kuantitas komponen material yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan produksi. Sehingga dalam perencanaannya memerlukan data yang berkaitan dengan kebutuhan kotor, persediaan di tangan, kebutuhan bersih, rencana penerimaan pesanan dan rencana pelaksanaan pesanan [24]. Adapun metode MRP dalam perhitungannya menggunakan komputerisasi sistem seluruh bahan yang dibutuhkan dalam proses produksi suatu perusahaan baik usaha manufaktur ataupun jasa [25]. Penggunaan metode *Material Requirement Planning* (MRP) dalam penelitian bertujuan untuk mengendalikan persediaan material penunjang proses pengeboran minyak dengan lebih efektif dan efisien. Metode MRP digunakan untuk menghitung kebutuhan material dan waktu pemesanan material yang dibutuhkan untuk memenuhi permintaan pelanggan. Dengan menggunakan metode MRP, perusahaan dapat mengoptimalkan penggunaannya dan menghindari kelebihan atau kekurangan persediaan, sehingga dapat meningkatkan efisiensi

produksi dan meminimalkan biaya produksi. Oleh karena itu, penggunaan metode MRP sangat penting dalam pengendalian persediaan material di industri pengeboran minyak.

Hasil Dan Pembahasan

Hasil pengolahan dengan menggunakan metode MRP secara bertahap disajikan pada Tabel 1 hingga tabel 5. Tabel 1 merupakan data pemesanan material dari bulan Juli hingga Desember 2020. Sedangkan Tabel 2 merupakan data pemesanan material dari bulan Januari hingga Juni 2021. Tabel 3 merupakan data rata-rata penggunaan material selama 25 bulan yang diikuti dengan data *delivery time* pada Tabel 4. Adapun hasil pengolahan data *safety stock* untuk keenam material pengeboran disajikan pada Tabel 6. Perhitungan untuk *safety stock* dari keenam material tersebut dicontohkan pada rumus di bawah ini.

$$\begin{aligned}
 SS &= 1.28\sqrt{3(4.875^2)} && (3) \\
 &= 1.28 (8,444) \\
 &= 10 \text{ jts}
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan tersebut, diketahui bahwa *safety stock* untuk material *stove pipe* sebesar 10 jts. Sedangkan pada material CGS sebesar 332 jts, material *rock bit* sebanyak 1 pcs, material *centralizer* sebanyak 16 pcs dan material *tubing* sebanyak 250 jts. Keberadaan *Safety stock* merupakan hal yang esensial untuk keberlangsungan kegiatan produksi pada suatu perusahaan. *Safety stock* dapat memaksimalkan keuntungan serta dapat mengantisipasi fluktuasi permintaan pasar dan mendukung fleksibilitas dari jadwal produksi.

Tabel 1. Data pemesanan material Juli 2020- Desember 2020

No	Jenis Material		Juli	Agustus	September	Oktober	November-	Desember
1	STOVE PIPE 30 IN @6 M	Frekuensi	0	0	0	0	0	0
		Kuantitas	0	0	0	0	0	52
2	CSG 13.3/8", K55 54-50 PPF, BTC, R3	Frekuensi	0	0	0	0	0	0
		Kuantitas	0	0	0	0	0	0
3	ROCK BIT 25" IADC 111	Frekuensi	0	0	0	0	0	0
		Kuantitas	0	0	0	0	0	0
4	CENTRALIZER 13.3/8"	Frekuensi	0	0	0	0	0	0
		Kuantitas	0	0	0	0	0	0
5	TUBING 2.7/8" N80, 6.50 PPF EUE R2	Frekuensi	0	0	0	0	0	0
		Kuantitas	0	0	0	0	0	0
6	TUBING 2.7/8" , J55 6.50 PPF EUE R2	Frekuensi	0	0	0	0	0	0
		Kuantitas	0	0	0	0	0	0

Tabel 2. Data pemesanan material Januari 2021- Juni 2021

No	Jenis Material		Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni
1	STOVE PIPE 30 IN @6 M	Frekuensi	0	0	0	0	0	0
		Kuantitas	0	0	0	0	0	52
2	CSG 13.3/8", K55 54-50 PPF, BTC, R3	Frekuensi	0	0	0	0	0	0
		Kuantitas	0	0	0	0	0	0
3	ROCK BIT 25" IADC 111	Frekuensi	0	0	0	0	0	0
		Kuantitas	0	0	0	0	0	0
4	CENTRALIZER 13.3/8"	Frekuensi	0	0	0	0	0	0
		Kuantitas	0	0	0	0	0	0
5	TUBING 2.7/8" N80, 6.50 PPF EUE R2	Frekuensi	0	0	0	0	0	0
		Kuantitas	0	0	0	0	0	0
6	TUBING 2.7/8" , J55 6.50 PPF EUE R2	Frekuensi	0	0	0	0	0	0
		Kuantitas	0	0	0	0	0	0

Tabel 3. Rata-rata penggunaan material

No	Jenis Material	Rata-Rata
1	STOVE PIPE 30 IN @6 M	3,52
2	CSG 13.3/8", K55 54-50 PPF, BTC, R3	55,96
3	ROCK BIT 25" IADC 111	0,4
4	CENTRALIZER 13.3/8"	4,12
5	TUBING 2.7/8" N80, 6.50 PPF EUE R2	106,36
6	TUBING 2.7/8" , J55 6.50 PPF EUE R2	35,16

Tabel 4. Data *delivery time*

No	Jenis Material	Delivery Time
1	STOVE PIPE 30 IN @6 M	3 bulan
2	CSG 13.3/8", K55 54-50 PPF, BTC, R3	5 bulan
3	ROCK BIT 25" IADC 111	4 bulan
4	CENTRALIZER 13.3/8"	3 bulan
5	TUBING 2.7/8" N80, 6.50 PPF EUE R2	2 bulan
6	TUBING 2.7/8" , J55 6.50 PPF EUE R2	3 bulan

Tabel 5. Hasil pengolahan data *safety stock*

No	Jenis Material	Tingkat Pelayanan	Faktor Konversi	Lead Time	Standar Deviasi	Safety Stock
1	STOVE PIPE 30 IN @6 M	90%	1.28	3	4.875	10
2	CSG 13.3/8", K55 54-50 PPF, BTC, R3	90%	1.28	5	116.162	332
3	ROCK BIT 25" IADC 111	90%	1.28	4	0.646	1
4	CENTRALIZER 13.3/8"	90%	1.28	3	7.530	16
5	TUBING 2.7/8" N80, 6.50 PPF EUE R2	90%	1.28	2	138.307	250
6	TUBING 2.7/8" , J55 6.50 PPF EUE R2	90%	1.28	3	59.857	132

Tabel 6. Hasil MRP untuk material Stove Pipe

Komponen	Bulan Ke-																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Kebutuhan Kotor		0	0	0	9	0	10	8	0	9	8	0	15	0	12	0	8	0	0	0	0	0	9	0	0	0
Persediaan di tangan	0	0	0	10	10	0	9	9	0	15	15	0	0	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kebutuhan bersih				-9			-8		-8				-12									-9				
Rencana Penerimaan Pesanan			19		17		23		20												9					
Rencana Pelaksanaan Pesanan	20		20		20		20		20											20						

Tabel 6 merupakan hasil perhitungan MRP untuk material *stove pipe*. Pada pengolahan data MRP dapat dilihat jadwal perencanaan pemesanan dan waktu datangnya pemesanan sehingga ketika material akan digunakan, material tersebut telah tersedia persediaannya, hal ini dapat dilihat pada bulan Oktober. Pada bulan Oktober sebanyak 9 jts *stove pipe* mempunyai *delivery time* selama 3 bulan sehingga material tersebut harus dipesan 3 bulan sebelumnya yaitu bulan Juli 2020. Berdasarkan hal tersebut, maka material *stove pipe* tidak ada kekurangan stok atau terjadwalnya dengan baik pemesanan materialnya. Sedangkan hasil MRP untuk material CSG telah terjadwal dengan baik pemesanan , waktu datangnya pesanan serta jumlah materialnya. Namun pada material *rock bit* terdapat keterlambatan pemesanan sehingga dapat mengganggu proses pengeboran minyak. Maka utnuk

memperbaiki penjadwalan pemesanan dan stok barang yang ada di *inventory* diperlukan metode MRP. Untuk material *tubing*, berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan metode MRP diperoleh bahwa jadwal pemesanan material tidak sesuai sehingga *safety stock* harus diterapkan agar tidak ada lagi kekurangan atau penumpukan material yang dapat mengganggu atau menghambat proses pengeboran minyak.

Adapun penelitian ini membahas tentang penerapan metode *Material Requirement Planning* (MRP) dalam pengendalian persediaan material pengeboran minyak. Meskipun MRP telah digunakan dalam industri selama beberapa dekade, namun penelitian ini memberikan contoh spesifik tentang bagaimana metode ini dapat diterapkan dalam industri pengeboran minyak. Selain itu, penelitian ini juga membahas terkait fluktuasi permintaan pasar yang dapat mempengaruhi pengendalian persediaan material dan cara perusahaan untuk mengatasi masalah ini dengan efektif dengan penerapan metode MRP. Maka dari itu, penelitian ini memberikan informasi yang berguna bagi perusahaan di industri pengeboran minyak untuk meningkatkan efisiensi produksi dan mengoptimalkan penggunaannya.

Simpulan

Pengendalian persediaan perlu dilakukan karena jika persediaan tidak sesuai dengan kebutuhan maka dapat mengakibatkan proses produksi suatu perusahaan terganggu. Hal ini dapat menyebabkan tidak terpenuhi permintaan material yang dibutuhkan pada proses pengeboran yang dapat menghambat proses tersebut. Selain itu, penggunaan metode MRP dapat memberikan informasi berapa daftar stok perbulan yang seharusnya tersedia serta untuk mengetahui kuantitas pemesanan material yang dibutuhkan. Penggunaan metode MRP juga untuk mengetahui waktu pemesanan material yang dibutuhkan sehingga material dapat selalu tersedia ketika adanya permintaan material.

Daftar Pustaka

- [1] M. Malindzakova, P. Garaj, J. Trpčevská, and D. Malindzak, "Setting MRP Parameters and Optimizing the Production Planning Process," *Processes*, vol. 10, no. 4, Apr. 2022, doi: 10.3390/pr10040690.
- [2] A. Bueno, M. Godinho Filho, and A. G. Frank, "Smart production planning and control in the Industry 4.0 context: A systematic literature review," *Comput Ind Eng*, vol. 149, Nov. 2020, doi: 10.1016/j.cie.2020.106774.
- [3] Z. S. Zahra and F. Fahma, "Implementasi Metode MRP untuk Pengendalian Bahan Baku Produk ABC Pada PT XYZ," in *Seminar dan Konferensi Nasional IDEC 2020*, Surakarta, Nov. 2020, p. B07.1-B07.11.
- [4] M. A. Daroini and A. F. I. Himawan, "Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Songkok ZNR dengan Menggunakan Metode Material Requirement Planning (MRP)," *Jurnal Mahasiswa Manajemen*, vol. 2, no. 02, pp. 155–166, Feb. 2022, doi: 10.30587/mahasiswamanajemen.v2i02.3035.
- [5] V. Elviana and A. Suryadi, "Material Requirement Planning (MRP) Pada PT. XYZ," *Juminten : Jurnal Manajemen Industri dan Teknologi*, vol. 01, no. 04, pp. 163–172, 2020.
- [6] M. Anugrah and Y. Setiawannie, "Analisa Pengendalian Persediaan Bahan Baku TBS Minyak Sawit Dengan Metode MRP," *IESM Journal*, vol. 2, no. 1, pp. 67–73, 2021.
- [7] D. Arius, H. Ar, and A. Zahri, "Perencanaan Pengendalian Produksi Minyak Kelapa Sawit Menggunakan Agregat Planning," in *Bina Darma Conference on Engineering Science*, 2020, pp. 404–416. [Online]. Available: <http://conference.binadarma.ac.id/index.php/BDCES>
- [8] M. Tosin, I. Setiawan, M. Wahid M.A, A. Rochim, and D. A. Taufik, "Integrasi linear regression dan aggregate planning untuk perencanaan dan pengendalian produksi Leaf Spring Hino OW 190/200di industri komponen otomotif," *Operations Excellence: Journal of Applied Industrial Engineering*, vol. 13, no. 2, pp. 245–254, 2021, [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/359188132>
- [9] R. Hayami, Sunanto, and I. Oktaviandi, "Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Pada Prediksi Penjualan Bed Sheet," *Jurnal CoSciTech (Computer Science and Information Technology)*, vol. 2, no. 1, pp. 32–39, Jun. 2021, doi: 10.37859/coscitech.v2i1.2184.
- [10] R. H. Suwarso, S. T. Salmia, and T. Priyasmanu, "Perencanaan Kapasitas Produksi Menggunakan Metode Rough Cut Capacity Planning (RCCP) Pada Home Industri Loca Nusa," *Jurnal Valtech (Mahasiswa Teknik Industri)*, vol. 4, no. 1, pp. 21–28, 2021.
- [11] I. P. C. P. Dewi, I. N. T. Herawati, and I. M. A. Wahyuni, "Analisis Pengendalian Persediaan Dengan Metode (EOQ) Economic Order Quantity Guna Optimalisasi Persediaan Bahan Baku Pengemas Air Mineral," *Jurnal Akuntansi Profesi*, vol. 10, no. 02, pp. 54–65, 2019.
- [12] E. A. Rachma, "Optimasi Perencanaan Produksi Dengan Menggunakan Model Sistem Dinamik di PT X," *Jurnal Optimasi Teknik Industri*, vol. 02, no. 01, pp. 36–42, 2020.

- [13] H. Hermanto, W. Widiyarini, and D. Fitria, "Penerapan Perencanaan Material Produk Tahu Putih Kuning dengan Metode Material Requirement Planning (MRP) Pada Pabrik Aypsu Bojong Nangka Kabupaten Tangerang," *Sosio e-Kons*, vol. 12, no. 3, p. 206, Dec. 2020, doi: 10.30998/sosioekons.v12i3.6376.
- [14] N. Ariwidya Pratama and Latipah, "Perancangan Aplikasi Perencanaan Bahan Baku Menggunakan Metode MRP (Material Requirement Planning) Pada PT. E-T-A Indonesia," *Jurnal Insand Comtech*, vol. 4, no. 2, pp. 1–9, 2019.
- [15] Estifani, Y. Mahfud, and H. Purwanto, "Penerapan Metode MRP (Material Requirement Planning) Dengan Pertimbangan Lot Sizing pada Perencanaan Dan Pengendalian Bahan Baku (Studi Kasus Pada Produksi Carica Home Industry Di Desa Dieng Kulon Kecamatan Batur Kabupaten Banjarnegara)," *Journal of Economic, Business and Engineering*, vol. 1, no. 1, pp. 78–88, 2019.
- [16] V. Gaspersz, *Production Planning and Inventory Control*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama, 2005.
- [17] J. dan R. B. Heizer, *Manajemen Operasi Buku 1*, 9th ed. Jakarta: Salemba Empat, 2009.
- [18] M. Bagas Efendi and A. Mayasari, "Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku Pada Proses Produksi Tas Dengan Menggunakan Metode Material Requirement Planning (MRP)," *Jurnal Invantri : Inovasi dan Pengelolaan Industri*, 2019.
- [19] E. S. Puadah, "Perencanaan Penjadwalan Produksi Tahu Bulat Dengan Menggunakan Metode Material Requirement Planning (MRP) Pada Ikm Windo Jaya Di Tasikmalaya," *JURNAL MAHASISWA INDUSTRI GALUH*, vol. 1, no. 1, pp. 69–75, 2020.
- [20] A. Susmita and B. J. Cahyana, "Pemilihan Metode Permintaan Dan Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku Dengan Metode MRP di PT. XYZ," in *Seminar Nasional Sains dan Teknologi*, 2018, pp. 1–11.
- [21] Listiawati, R. S. Mulyono, T. Syukurullah, and H. B. Saputra, "Perbaikan Sistem Bill of Materials (BOM) pada Area Cement Mill," in *Prosiding Seminar Nasional Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta*, 2019, pp. 646–653. [Online]. Available: <http://semnas.mesin.pnj.ac.id>
- [22] T. M. S. Mulyana and H. Herlina, "Penilaian Kelayakan Objek Pupil Dari Frame Citra Mata Pada Aplikasi Pemeriksa Myopia Menggunakan Standar Deviasi," *Jurnal Muara Sains, Teknologi, Kedokteran dan Ilmu Kesehatan*, vol. 3, no. 2, p. 201, Jan. 2020, doi: 10.24912/jmstkik.v3i2.3448.
- [23] A. Ari Bowo and F. Djumiati Sitania, "Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Utama Produksi Roti Menggunakan Metode Economic Order Quantity (Studi Kasus: Sari Madu Bakery Samarinda)," *Jurnal Teknik Industri*, vol. 9, no. 1, pp. 1–13, 2023.
- [24] N. Rahmawati and A. A. Sholichah, "Pengendalian Persediaan Material Untuk Memenuhi Sistem Produksi Make To Order Menggunakan Material Requirement Planning (MRP)," *Journal of Research and Technology*, vol. 4, no. 1, pp. 1–12, 2018.
- [25] I. Idris and F. Sulaiman, "Penggunaan Material Requirement Planning (MRP) Untuk Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku Pada PT. XYZ," *Malikussaleh Industrial Engineering Journal*, vol. 4, no. 2, pp. 11–16, 2015.