
PERENCANAAN PRODUKSI UNTUK MEMINIMASI *OVERSTOCK* PADA PROSES PRODUKSI AIR MINERAL DALAM KEMASAN (AMDK)

Muhammad Hasya Fachlevi¹, Didien Suhardini², Nora Azmi³

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Trisakti
Jl. Letjen S. Parman No.1 Kampus A, RT.6/RW.16, Grogol, Kec. Grogol petamburan, Kota Jakarta Barat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 11440, Indonesia
e-mail : muhammad063002000029@std.trisakti.ac.id

ABSTRAK

Perencanaan produksi merupakan aspek krusial yang harus dilakukan untuk menghindari berbagai masalah yang ada pada perusahaan. PT. Indra Karya menghadapi masalah kelebihan stok atau yang biasa disebut dengan *overstock* dalam produksi InFresh, yang memerlukan perencanaan produksi untuk mengoptimalkan kapasitas produksi. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan perencanaan produksi yang tepat guna meminimalkan *overstock* dan mengoptimalkan kapasitas produksi di masa mendatang. Proses perencanaan produksi dimulai dengan peramalan permintaan, diikuti oleh perencanaan agregat dan disagregat, serta penjadwalan produksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode peramalan yang terpilih adalah Multiplicative Seasonal Method (MSM), karena memiliki nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE) terkecil, yaitu 9,56 untuk variasi 330ml, 37,76 untuk variasi 600ml, dan 17,44 untuk variasi galon. Hasil perencanaan agregat menunjukkan bahwa metode yang terpilih adalah Mixed Strategy. Metode penjadwalan yang terpilih adalah Earliest Due Date (EDD), dikarenakan urutan job dipilih berdasarkan tenggat waktu yang berjarak 7 hari dari waktu pemrosesan sehingga job yang dikerjakan adalah job yang tenggat waktunya tercepat. Setelah dilakukannya perencanaan produksi maka didapatkan pengurangan *overstock* untuk ketiga produk sebesar 105%.

Kata kunci : Perencanaan Produksi, Peramalan Permintaan, Penjadwalan Produksi, Perencanaan Agregat

ABSTRACT

Production planning is a crucial aspect that must be done to avoid various problems that exist in the company. PT Indra Karya faces the problem of overstock in the production of InFresh, which requires production planning to optimise production capacity. This research aims to produce the right production planning to minimise overstock and optimise future production capacity. The production planning process starts with demand forecasting, followed by aggregate and disaggregate planning, and production scheduling. The results show that the selected forecasting method is the Multiplicative Seasonal Method (MSM), as it has the smallest Mean Absolute Percentage Error (MAPE) value, which is 9.56 for the 330ml variation, 37.76 for the 600ml variation, and 17.44 for the gallon variation. The aggregate planning results show that the selected method is Mixed Strategy. The selected scheduling method is Earliest Due Date (EDD), because the job order is selected based on the deadline that is 7 days away from the processing time so that the job that is done is the job with the fastest deadline. After carrying out production planning, overstock reduction for the three products was achieved by 105%.

Keywords : *Production Planning, Demand Forecasting, Production Scheduling, Aggregate Planning*

Jejak Artikel

Upload artikel : 4 Juli 2024

Revisi : 3 Agustus 2024

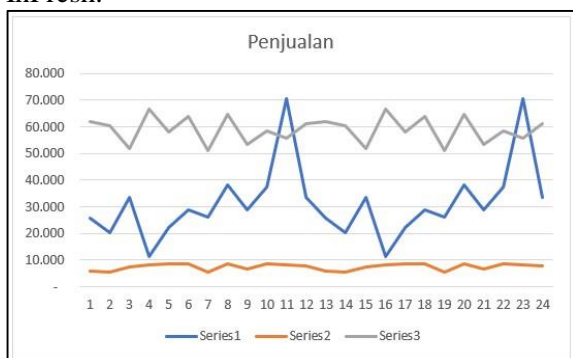
Publish : 1 September 2024

1. PENDAHULUAN

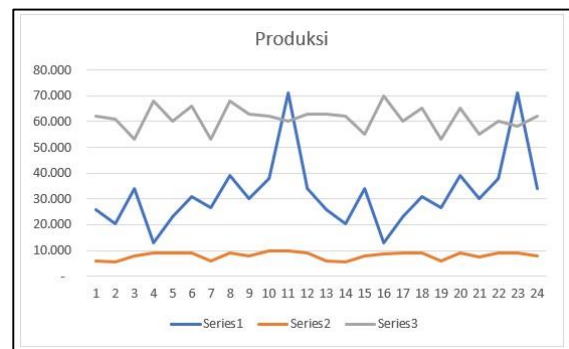
Perusahaan memerlukan berbagai sumber daya untuk mendukung proses produksi. Jika perencanaan produksi tidak dilakukan dengan benar, hal ini dapat menyebabkan kelebihan atau kekurangan produk, sehingga jumlah produk yang dihasilkan tidak optimal (Lusiana & Yulianty, n.d.) . Oleh karena itu, perencanaan produksi memiliki peran yang sangat penting

dalam menjamin kelancaran proses produksi dan meminimalisir kerugian bagi perusahaan (Ayustina et al., n. d.). PT. Indra Karya (Persero) memproduksi Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) dengan merek dagang inFresh dan memiliki beberapa variasi ukuran. Pada proses produksi tersebut masih terdapat permasalahan yang berdampak merugikan. Salah satu permasalahan yang ada adalah terkait dengan

peramalan produksi yang dinilai kurang baik. Maka dari itu diperlukan perencanaan produksi guna mendukung optimalisasi kapasitas produksi (Buchori & Sukmono, 2018). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menemukan metode peramalan permintaan dan penjadwalan produksi yang tepat. Perencanaan produksi adalah aktivitas yang melibatkan evaluasi data masa lalu dan masa kini, serta mengantisipasi perubahan dan tren di masa depan, untuk menentukan strategi dan jadwal produksi yang tepat (Nur et al., n.d.). Tujuannya adalah untuk memenuhi permintaan dengan cara yang efektif dan efisien (Soeltanong & Sasongko, 2021). Dalam merencanakan produksi dengan tepat, sangat penting untuk tidak membuat kesalahan atau melewatkan setiap langkah perencanaan, karena setiap langkah saling mempengaruhi dalam menghasilkan output produksi yang akurat (Azmi, n.d.). Perencanaan produksi dimulai dengan peramalan permintaan, dilanjutkan dengan penyusunan jadwal induk produksi dan kemudian membuat penjadwalan produksi untuk produk 330ml dan 600ml karena berada pada lini yang sama. Peramalan adalah proses sistematis untuk memperkirakan apa yang mungkin terjadi di masa depan berdasarkan analisis data masa lalu dan saat ini (Badi'ah dan Wiwik Handayani & Jedi, 2020). Tujuan dilakukannya peramalan adalah untuk menghasilkan prediksi yang mampu meminimalkan kesalahan dalam peramalan yang seperti adanya overstock (Riyadhul Fajri, 2017). Dalam penelitian ini dibutuhkan dua data historis yaitu data produksi setahun ke belakang dan data penjualan setahun ke belakang untuk melakukan peramalan setahun ke depan. Berikut merupakan plot data permintaan dan produksi InFresh.



Gambar 1. Plot Data Historis Penjualan



Gambar 2. Plot Data Historis Produksi

Gambar di atas menunjukkan plot data historis penjualan produk InFresh pada tahun 2023. Plot data menunjukkan bahwa data tersebut masuk ke dalam plot data seasonal dikarenakan terdapat peningkatan atau penurunan permintaan yang tergantung pada waktu (Asynari et al., 2020). Berdasarkan plot data tersebut maka penelitian ini dapat menggunakan metode Dekomposisi, *Multiplicative Seasonal Method* (MSM), dan regresi linear.

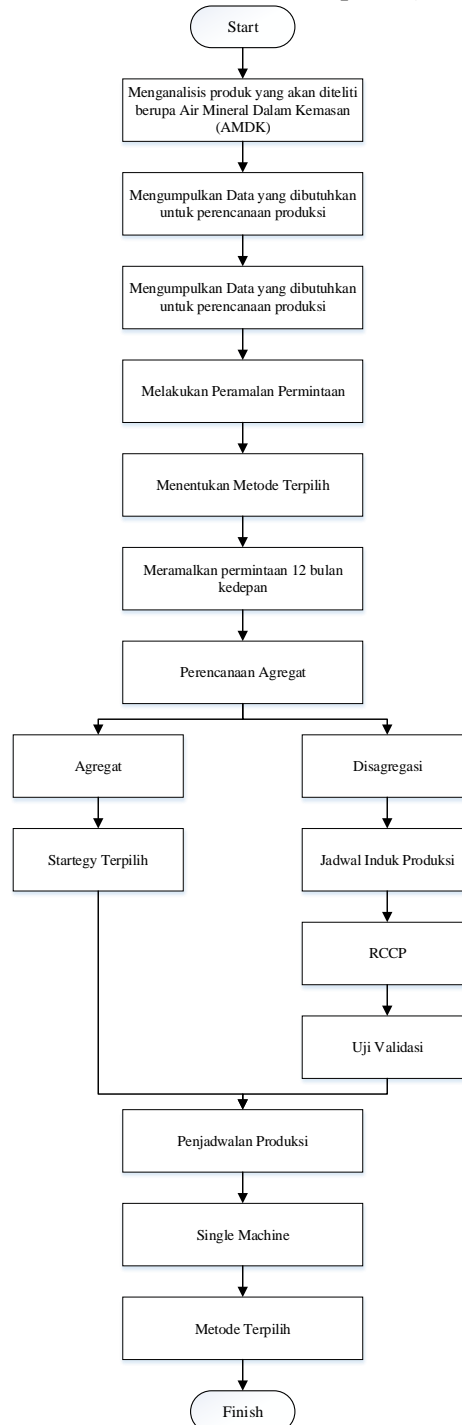
Selain peramalan permintaan, menyusun perencanaan produksi agregat adalah hal yang penting. Perencanaan produksi agregat merupakan salah satu metode dalam perencanaan produksi yang memungkinkan perencanaan dilakukan menggunakan satuan produk pengganti (Ayustina et al., n.d.). Dengan demikian, perencanaan agregat menghasilkan rencana dalam bentuk produk agregat, bukan produk individual. Output yang diperoleh dari perencanaan agregat ini adalah Jadwal Induk Produksi. Jadwal Induk Produksi ini digunakan untuk menyusun penjadwalan produksi (Sidiq et al., 2017). Penjadwalan produksi merupakan aktivitas penting dalam produksi yang melibatkan pengambilan keputusan untuk menjalankan serangkaian kegiatan produksi dengan keterbatasan sumber daya. Penjadwalan dianggap baik jika sumber daya yang tersedia dapat dimanfaatkan secara optimal (Alzamharir et al., 2021). Penjadwalan yang digunakan dalam penelitian ini adalah penjadwalan mesin-tunggal (*Single-Machine Sequencing*) yaitu sebuah model pengurutan pekerjaan di mana pekerjaan yang perlu diurutkan sedang menunggu untuk diproses pada satu mesin tunggal. Metode yang digunakan adalah *Shortest Processing Time* (SPT), *Earliest Due Date* (EDD), *Weighted Short Processing Time* (WSPT), *Longest Processing*

Time (LPT), dan Algoritma *Hodgson* (Febianti & Mardiana, 2019)

2. METODOLOGI PENELITIAN

Ada beberapa tahapan yang dapat digunakan untuk melakukan perencanaan produksi. Perencanaan produksi dimulai dengan meramalkan permintaan, dilanjutkan dengan penyusunan jadwal induk produksi (*master*

production schedule) yang didapatkan dari perencanaan agregat, dan kemudian membuat penjadwalan produksi. Langkah-langkah ini saling berkaitan erat karena hasil dari peramalan permintaan digunakan sebagai dasar untuk menyusun jadwal induk produksi, sementara hasil dari jadwal induk produksi digunakan untuk membuat penjadwalan produksi. Berikut merupakan *flowchart* perencanaan produksi.



Gambar 3. *Flowchart* Perencanaan Produksi

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Peramalan

Setelah dilakukan peramalan menggunakan 3 metode, yaitu regresi linear, *multiplicative*

seasonal method, dan dekomposisi didapatkan data berupa *mean absolute percentage error*, *mean square error*, dan *mean absolute deviation*.

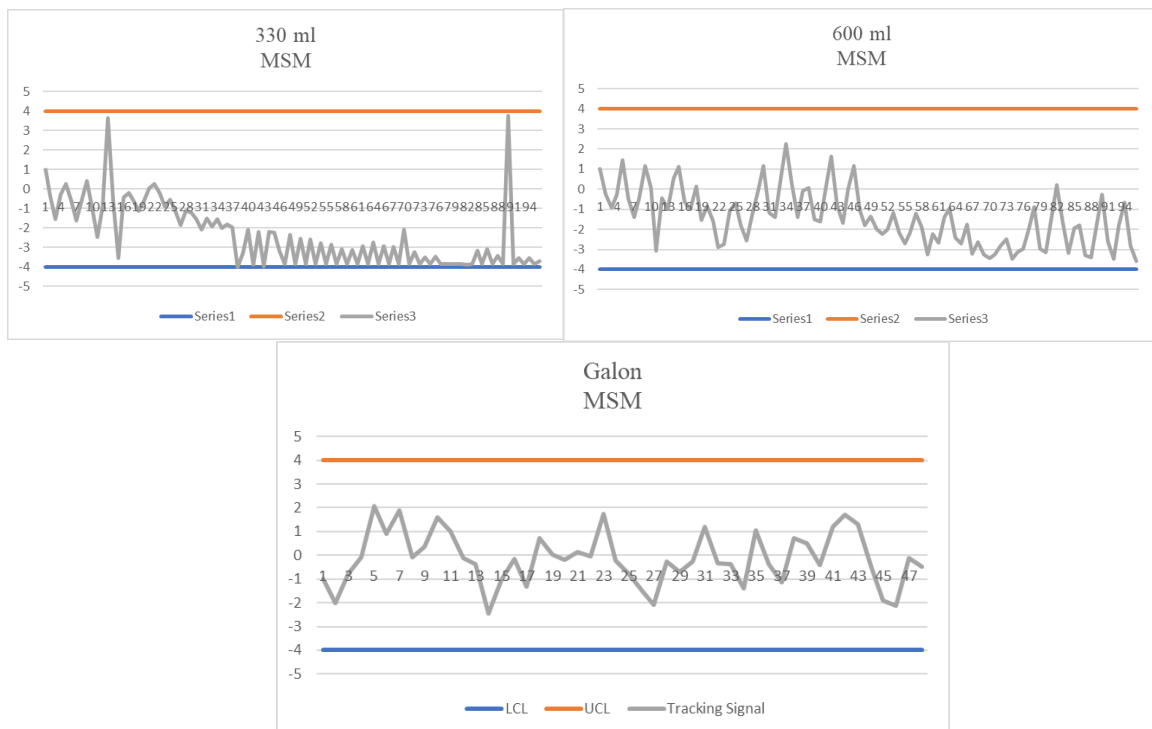
Tabel 1. Ringkasan Akurasi Peramalan

Metode	330ml			Keterangan
	MAPE	MSE	MAD	
DEKOMPOSISI	95,1	73842461	7787,08	Tidak Layak
MSM	9,56	1801543	907,18	LAYAK
REGRESI LINEAR	22,76	4611,99	2305,99	Tidak Layak
Metode	600ml			Keterangan
	MAPE	MSE	MAD	
DEKOMPOSISI	97,1	3872880	1855,84	Layak / tidak
MSM	37,76	467942,9	586,79	LAYAK
REGRESI LINEAR	36,51	1142,57	571,29	Layak / tidak
Metode	Galon			Keterangan
	MAPE	MSE	MAD	
DEKOMPOSISI	97,2	2,24E+08	14642,76	Layak / tidak
MSM	17,44	9469614	2596,17	LAYAK
REGRESI LINEAR	18,98	5524,68	2762,34	LAYAK

Sumber Data : Olah Data

Dari tabel 1 diatas dapat dilihat hasil perhitungan dengan 3 metode untuk semua varian produk 330ml, 600ml, dan Galon. Dari tabel diatas nilai MAPE terkecil adalah metode

Multiplicative Seasonal Method. Sehingga metode yang terpilih adalah metode *Multiplicative Seasonal*.



Gambar 4. Tracking Signal

Gambar 4 di atas merupakan hasil *tracking signal* dari metode *Multiplicative Seasonal*. Dapat dilihat bahwa data berada diantara batas *Upper Control Limit* (UCL) dan *Lower Control Limit* (LCL) sehingga data tersebut *In Control*.

Berikut adalah Tabel 2. Hasil Peramalan dimana dari data historis didapatkan jangka waktu peramalan dalam satuan minggu selama setahun kebelakang yaitu sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil Peramalan

330 ml			600 ml			Galon		
Multiplicative Seasonal Method			Multiplicative Seasonal Method			Multiplicative Seasonal Method		
t	Fi	Unit	t	Fi	Unit	t	Fi	Unit
97	6084,79	6085	97	1502	1502	97	14873	14873
98	6128,44	6128	98	1527	1527	98	12119	12119
99	6172,09	6172	99	1552	1552	99	17212	17212
100	6215,74	6216	100	1576	1576	100	16987	16987
101	6259,39	6259	101	1601	1601	101	18877	18877
102	6303,04	6303	102	1625	1625	102	13111	13111
103	6346,69	6347	103	1650	1650	103	16342	16342
104	6390,34	6390	104	1674	1674	104	10983	10983
105	6433,99	6434	105	1699	1699	105	13992	13992
106	6477,64	6478	106	1723	1723	106	15142	15142
107	6521,29	6521	107	1748	1748	107	11212	11212
108	6564,94	6565	108	1773	1773	108	9801	9801
109	6608,59	6609	109	1797	1797	109	16132	16132
110	6652,24	6652	110	1822	1822	110	11091	11091
111	6695,89	6696	111	1846	1846	111	19018	19018
112	6739,54	6740	112	1871	1871	112	19566	19566
113	6783,19	6783	113	1895	1895	113	11385	11385
114	6826,84	6827	114	1920	1920	114	19870	19870
115	6870,49	6870	115	1944	1944	115	11582	11582
116	6914,14	6914	116	1969	1969	116	14727	14727
117	6957,79	6958	117	1993	1993	117	16833	16833
118	7001,44	7001	118	2018	2018	118	15475	15475
119	7045,09	7045	119	2043	2043	119	19471	19471
120	7088,74	7089	120	2067	2067	120	11650	11650
121	7132,39	7132	121	2092	2092	121	11131	11131
122	7176,04	7176	122	2116	2116	122	10945	10945
123	7219,69	7220	123	2141	2141	123	10358	10358
124	7263,34	7263	124	2165	2165	124	17653	17653
125	7306,99	7307	125	2190	2190	125	14878	14878
126	7350,64	7351	126	2214	2214	126	17058	17058
127	7394,29	7394	127	2239	2239	127	18826	18826
128	7437,94	7438	128	2263	2263	128	13151	13151
129	7481,59	7482	129	2288	2288	129	13116	13116
130	7525,24	7525	130	2313	2313	130	10688	10688
131	7568,89	7569	131	2337	2337	131	18646	18646
132	7612,54	7613	132	2362	2362	132	10414	10414
133	7656,19	7656	133	2386	2386	133	12609	12609
134	7699,84	7700	134	2411	2411	134	19288	19288
135	7743,49	7743	135	2435	2435	135	13061	13061
136	7787,14	7787	136	2460	2460	136	13036	13036
137	7830,79	7831	137	2484	2484	137	17779	17779
138	7874,44	7874	138	2509	2509	138	14865	14865
139	7918,09	7918	139	2534	2534	139	11912	11912
140	7961,74	7962	140	2558	2558	140	10174	10174
141	8005,39	8005	141	2583	2583	141	11247	11247
142	8049,04	8049	142	2607	2607	142	14666	14666
143	8092,69	8093	143	2632	2632	143	19495	19495
144	8136,34	8136	144	2656	2656	144	15123	15123
Total			Total			Total		
341306			116610			75738		

Sumber Data : Olah Data

Pada tabel 2 merupakan hasil peramalan untuk 48 minggu kedepan atau 12 bulan kedepan. Dapat disimpulkan bahwa tidak ada

fluktuasi yang signifikan pada hasil peramalan dari 3 varian produk.

Tabel 3. Perbandingan Hasil Peramalan

t	Hasil Peramalan			t	Data Historis			Persentase %		
	330ml	600ml	Galon		330ml	600ml	Galon	330ml	600ml	Galon
97	6085	1502	14873	49	6437	1560	15350	106%	104%	103%
98	6128	1527	12119	50	6437	1080	12330	105%	71%	102%
99	6172	1552	17212	51	6437	1605	16640	104%	103%	97%
100	6216	1576	16.987	52	6439	1595	17600	104%	101%	104%
101	6259	1601	18877	53	5038	1670	19890	80%	104%	105%

t	Hasil Peramalan			t	Data Historis			Persentase %		
	330ml	600ml	Galon		330ml	600ml	Galon	330ml	600ml	Galon
102	6303	1625	13111	54	5038	765	12470	80%	47%	95%
103	6347	1650	16342	55	5038	1340	16560	79%	81%	101%
104	6390	1674	10983	56	5040	1640	11400	79%	98%	104%
105	6434	1699	13992	57	8390	2210	14080	130%	130%	101%
106	6478	1723	15142	58	8390	1465	16140	130%	85%	107%
107	6521	1748	11212	59	8390	930	10745	129%	53%	96%
108	6565	1773	9801	60	8390	2960	10965	128%	167%	112%
109	6609	1797	16132	61	5605	1610	16200	85%	90%	100%
110	6652	1822	11091	62	0	2730	11395	0%	150%	103%
111	6696	1846	19018	63	0	2730	19245	0%	148%	101%
112	6740	1871	19566	64	5605	1190	19880	83%	64%	102%
113	6783	1895	11385	65	5510	1765	11525	81%	93%	101%
114	6827	1920	19870	66	5515	2620	19945	81%	136%	100%
115	6870	1944	11582	67	5505	1730	11775	80%	89%	102%
116	6914	1969	14727	68	5520	2453	14800	80%	125%	100%
117	6958	1993	16833	69	7540	1590	16910	108%	80%	100%
118	7001	2018	15475	70	8000	1430	15530	114%	131%	100%
119	7045	2043	19471	71	7500	2700	19645	106%	132%	101%
120	7089	2067	11650	72	6000	2895	11900	85%	140%	102%
121	7132	2092	11131	73	6510	1452	11450	91%	99%	103%
122	7176	2116	10945	74	6505	839	11010	91%	140%	101%
123	7220	2141	10358	75	6505	1331	10650	90%	62%	103%
124	7263	2165	17653	76	6600	2016	17980	91%	93%	102%
125	7307	2190	14878	77	9050	2467	15160	124%	113%	102%
126	7351	2214	17058	78	10020	2637	17245	136%	119%	101%
127	7394	2239	18826	79	10010	1403	18950	135%	63%	101%
128	7438	2263	13151	80	9200	2005	13310	124%	89%	101%
129	7482	2288	13116	81	6505	2473	13335	87%	108%	102%
130	7525	2313	10688	82	8015	2503	10915	107%	108%	102%
131	7569	2337	18646	83	7500	963	18770	99%	41%	101%
132	7613	2362	10414	84	6700	759	10580	88%	132%	102%
133	7656	2386	12609	85	8800	2670	12660	115%	112%	100%
134	7700	2411	19288	86	8530	2219	19485	111%	92%	101%
135	7743	2435	13061	87	10015	1760	13295	129%	72%	102%
136	7787	2460	13036	88	10045	2113	13130	129%	86%	101%
137	7831	2484	17779	89	15210	2682	18050	194%	108%	102%
138	7874	2509	14865	90	18100	2909	15160	230%	116%	102%
139	7918	2534	11912	91	16750	1107	12085	212%	144%	101%
140	7962	2558	10174	92	20550	1519	10265	258%	159%	101%
141	8005	2583	11247	93	7950	2665	11540	99%	103%	103%
142	8049	2607	14666	94	8120	2509	14795	101%	96%	101%
143	8093	2632	19495	95	7340	1014	19770	91%	139%	101%
144	8136	2656	15123	96	10000	1439	15285	123%	54%	101%
Average								109%	104%	102%
Average								105%		

Sumber Data : Olah Data

Data yang dapat dilihat dari tabel 3 diatas merupakan perbandingan dari data historis dengan hasil peramalan dan ditemukan bahwa penurunan *overstock* sebesar 105%.

Perencanaan Agregat

Dalam perencanaan agregat terdapat beberapa strategi, antara lain *level strategy* untuk mengendalikan bahan baku, *subcontract* untuk mengendalikan subkontrak, dan *mixed strategy* untuk mengendalikan 2 atau lebih variabel.

Tabel 4. Kesimpulan Biaya

Strategy	Cost	Kesimpulan
Level	Rp 2.621.645.125	Tidak Terpilih
Subcontract	Rp 15.071.706.000	Tidak Terpilih
Mixed	Rp 770.247.375	Terpilih

Sumber Data : Olah Data

Dari tabel 4 diatas, dapat dilihat bahwa biaya terkecil yang harus perusahaan keluarkan adalah biaya pada *mixed strategy* sehingga metode terpilihnya adalah *mixed strategy*.

Disagregasi

Disagregasi adalah model yang digunakan untuk merinci perencanaan produksi bagi setiap

jenis produk dalam masing-masing grup produk, berdasarkan rencana agregat. Disagregasi adalah proses mengonversi satuan agregat menjadi satuan *end item* menggunakan faktor konversi. Proses ini menguraikan rencana agregat menjadi jumlah produk untuk setiap jenis atau item produk guna menghasilkan jadwal Induk produksi.

Tabel 5. Jadwal Induk Produksi

Jadwal Induk Produksi			
Periode	330 ml	600 ml	Galon
97	2565	1409	805
98	2979	1479	903
99	3405	1549	914
100	3626	1556	930
101	4187	1672	972
102	4055	1730	1101
103	4481	1920	1102
104	5513	1946	1144
105	9952	2018	1175
106	6324	2223	1189
107	7510	2299	1189
108	5470	2376	1195
109	4528	2378	1344
110	4966	2591	1354
111	6207	2664	1482
112	6024	3012	1642
113	5595	3241	1762
114	4832	3378	1785
115	5895	3508	1861
116	4977	3646	1874
117	5892	3776	1968
118	5735	3845	1986
119	6860	3914	2001
120	5383	3951	2148
121	5024	3984	2609
122	5384	4082	2705
123	5723	4083	2784
124	5899	4275	2876
125	6362	4308	2955
126	6123	4390	2984
127	6489	4618	3150
128	7462	4846	3222
129	10797	4944	3275
130	7965	5070	3276
131	8363	5099	3283
132	7111	5188	3390
133	6159	5296	3564
134	6515	5633	3651
135	7366	5646	3680
136	7276	5689	3735
137	6815	5840	3778
138	6115	6149	3907
139	6907	6199	4121
140	6153	6247	4185
141	6821	6477	4285

Jadwal Induk Produksi			
Periode	330 ml	600 ml	Galon
142	6659	6538	4474
143	7687	6784	4879
144	6425	6953	4932

Sumber Data : Olah Data

Tabel 5 menunjukkan hasil perhitungan dengan menggunakan metode *Britan n Hax* yang berupa Jadwal Induk Produksi. Namun, jadwal induk produksi diatas harus melewati uji validitas dengan menggunakan *Rough-Cut Capacity Planning*.

Rough-Cut Capacity Planning

Rough-Cut Capacity Planning (RCCP) dapat didefinisikan sebagai tahap kedua dalam hierarki prioritas rencana, memainkan peran penting dalam mengembangkan kapasitas rencana induk produksi. RCCP memverifikasi rencana produksi induk, yang juga menempati posisi kedua dalam hierarki prioritas rencana produksi.

Tabel 6. Feasibility

Bulan	330ml	600ml	Galon
1	Feasible	Feasible	Feasible
2	Feasible	Feasible	Feasible
3	Feasible	Feasible	Feasible
4	Feasible	Feasible	Feasible
5	Feasible	Feasible	Feasible
6	Feasible	Feasible	Feasible
7	Feasible	Feasible	Feasible
8	Feasible	Feasible	Feasible
9	Feasible	Feasible	Feasible
10	Feasible	Feasible	Feasible
11	Feasible	Feasible	Feasible
12	Feasible	Feasible	Feasible

Sumber Data : Olah Data

Dari tabel berikut dapat dilihat bahwa jadwal induk produksi yang telah didapat dari hasil perhitungan disagregasi menunjukkan bahwa data tersebut *feasible*.

Penjadwalan

Pada tahap penjadwalan produksi hanya menggunakan 2 variansi produk yaitu 330ml dan 600ml dikarenakan 2 produk tersebut terdapat di lini produksi yang sama. Pada tahap kali terpisah menjadi 2 bagian yaitu proses penyulingan dan proses filling air mineral. Pada penjadwalan produksi kali ini hanya menjadwalkan proses filling hingga air mineral siap produksi.

Tabel 7. Data Penjadwalan

	No	Nama Mesin	Job (t)	Jumlah Demand	Processing Time	Due Date	Weight	Waktu Pemrosesan		
								tgl	Bulan	Tahun
330ml	1	Filling Machine	Demand 97	6.085	23,53	7	15,6	1	Jul	2024
	2	Capping Machine	Demand 98	6.128	23,53	14				
	3	Labelling Machine	Demand 99	6.172	23,53	21				
	4	Sealing Machine	Demand 100	6.216	23,53	28				
	5	Filling Machine	Demand 101	6.259	23,53	7	15,6	1	Aug	2024
	6	Capping Machine	Demand 102	6.303	23,53	14				
	7	Labelling Machine	Demand 103	6.347	23,53	21				
	8	Sealing Machine	Demand 104	6.390	23,53	28				
	9	Filling Machine	Demand 105	6.434	23,53	7	15,6	1	Sep	2024
	10	Capping Machine	Demand 106	6.478	23,53	14				
	11	Labelling Machine	Demand 107	6.521	23,53	21				
	12	Sealing Machine	Demand 108	6.565	23,53	28				
	13	Filling Machine	Demand 109	6.609	23,53	7	15,6	1	Oct	2024
	14	Capping Machine	Demand 110	6.652	23,53	14				
	15	Labelling Machine	Demand 111	6.696	23,53	21				
	16	Sealing Machine	Demand 112	6.740	23,53	28				
	17	Filling Machine	Demand 113	6.783	23,53	7	15,6	1	Nov	2024
	18	Capping Machine	Demand 114	6.827	23,53	14				
	19	Labelling Machine	Demand 115	6.870	23,53	21				
	20	Sealing Machine	Demand 116	6.914	23,53	28				
	21	Filling Machine	Demand 117	6.958	23,53	7	15,6	1	Dec	2024
	22	Capping Machine	Demand 118	7.001	23,53	14				
	23	Labelling Machine	Demand 119	7.045	23,53	21				
	24	Sealing Machine	Demand 120	7.089	23,53	28				
	25	Filling Machine	Demand 121	7.132	23,53	7	15,6	1	Jan	2025
	26	Capping Machine	Demand 122	7.176	23,53	14				
	27	Labelling Machine	Demand 123	7.220	23,53	21				
	28	Sealing Machine	Demand 124	7.263	23,53	28				
	29	Filling Machine	Demand 125	7.307	23,53	7	15,6	1	feb	2025
	30	Capping Machine	Demand 126	7.351	23,53	14				
	31	Labelling Machine	Demand 127	7.394	23,53	21				
	32	Sealing Machine	Demand 128	7.438	23,53	28				
	33	Filling Machine	Demand 129	7.482	23,53	7	15,6	1	mar	2025
	34	Capping Machine	Demand 130	7.525	23,53	14				
	35	Labelling Machine	Demand 131	7.569	23,53	21				
	36	Sealing Machine	Demand 132	7.613	23,53	28				
	37	Filling Machine	Demand 133	7.656	23,53	7	15,6	1	apr	2025
	38	Capping Machine	Demand 134	7.700	23,53	14				
	39	Labelling Machine	Demand 135	7.743	23,53	21				
	40	Sealing Machine	Demand 136	7.787	23,53	28				
	41	Filling Machine	Demand 137	7.831	23,53	7	15,6	1	may	2025
	42	Capping Machine	Demand 138	7.874	23,53	14				
	43	Labelling Machine	Demand 139	7.918	23,53	21				
	44	Sealing Machine	Demand 140	7.962	23,53	28				
	45	Filling Machine	Demand 141	8.005	23,53	7	15,6	1	jun	2025
	46	Capping Machine	Demand 142	8.049	23,53	14				
	47	Labelling Machine	Demand 143	8.093	23,53	21				
	48	Sealing Machine	Demand 144	8.136	23,53	28				

Sumber Data : Olah Data

	No	Nama Mesin	Job (t)	Jumlah Demand	Processing Time	Due Date	Weight	Waktu Pemrosesan		
								tgl	Bulan	Tahun
600ml	1	Filling Machine	Demand 97	1.852	24,91	7	15,6	1	jul	2024
	2	Capping Machine	Demand 98	1.877	24,91	14				
	3	Labelling Machine	Demand 99	1.902	24,91	21				
	4	Sealing Machine	Demand 100	1.926	24,91	28				
	5	Filling Machine	Demand 101	1.951	24,91	7	15,6	1	aug	2024
	6	Capping Machine	Demand 102	1.975	24,91	14				
	7	Labelling Machine	Demand 103	2.000	24,91	21				
	8	Sealing Machine	Demand 104	2.024	24,91	28				
	9	Filling Machine	Demand 105	2.049	24,91	7	15,6	1	sep	2024
	10	Capping Machine	Demand 106	2.073	24,91	14				
	11	Labelling Machine	Demand 107	2.098	24,91	21				
	12	Sealing Machine	Demand 108	2.123	24,91	28				
	13	Filling Machine	Demand 109	2.147	24,91	7	15,6	1	oct	2024
	14	Capping Machine	Demand 110	2.172	24,91	14				
	15	Labelling Machine	Demand 111	2.196	24,91	21				
	16	Sealing Machine	Demand 112	2.221	24,91	28				
	17	Filling Machine	Demand 113	2.245	24,91	7	15,6	1	nov	2024
	18	Capping Machine	Demand 114	2.270	24,91	14				
	19	Labelling Machine	Demand 115	2.294	24,91	21				
	20	Sealing Machine	Demand 116	2.319	24,91	28				
	21	Filling Machine	Demand 117	2.343	24,91	7	15,6	1	dec	2024
	22	Capping Machine	Demand 118	2.368	24,91	14				
	23	Labelling Machine	Demand 119	2.393	24,91	21				
	24	Sealing Machine	Demand 120	2.417	24,91	28				
	25	Filling Machine	Demand 121	2.442	24,91	7	15,6	1	jan	2025
	26	Capping Machine	Demand 122	2.466	24,91	14				
	27	Labelling Machine	Demand 123	2.491	24,91	21				
	28	Sealing Machine	Demand 124	2.515	24,91	28				
	29	Filling Machine	Demand 125	2.540	24,91	7	15,6	1	feb	2025
	30	Capping Machine	Demand 126	2.564	24,91	14				
	31	Labelling Machine	Demand 127	2.589	24,91	21				
	32	Sealing Machine	Demand 128	2.613	24,91	28				
	33	Filling Machine	Demand 129	2.638	24,91	7	15,6	1	mar	2025
	34	Capping Machine	Demand 130	2.663	24,91	14				

35	Labelling Machine	Demand 131	2.687	24,91	21	15,6	14	apr	2025
36	Sealing Machine	Demand 132	2.712	24,91	28		21		
37	Filling Machine	Demand 133	2.736	24,91	7		1		
38	Capping Machine	Demand 134	2.761	24,91	14		7		
39	Labelling Machine	Demand 135	2.785	24,91	21	15,6	14	may	2025
40	Sealing Machine	Demand 136	2.810	24,91	28		21		
41	Filling Machine	Demand 137	2.834	24,91	7	15,6	1	jun	2025
42	Capping Machine	Demand 138	2.859	24,91	14		7		
43	Labelling Machine	Demand 139	2.884	24,91	21		14		
44	Sealing Machine	Demand 140	2.908	24,91	28		21		
45	Filling Machine	Demand 141	2.933	24,91	7	15,6	1	jun	2025
46	Capping Machine	Demand 142	2.957	24,91	14		7		
47	Labelling Machine	Demand 143	2.982	24,91	21		14		
48	Sealing Machine	Demand 144	3.006	24,91	28		21		

Data yang didapat dari table diatas adalah data yang digunakan untuk melakukan pengolahan data pada penjadwalan prdouski, *processing time* diatas didapat dari waktu proses per produk dikalikan dengan demand pada

periode tersebut. Lalu *due date* didapatkan dari tenggat waktu pada periode tersebut. Pada pengolahan penjadwalan kali ini menggunakan 3 metode yaitu *Earliest due date*, *Shortest Processing Time*, dan *Longest Processing Time*.

Tabel 8. Earliest Due Date

Earliest Due Date (EDD)		
<i>t</i>	Urutan Job	Total Lateness
97	1-5-2-6-3-7-4-8	1033,609564
98	1-5-2-6-3-7-4-8	
99	1-5-2-6-3-7-4-8	
100	1-5-2-6-3-7-4-8	1111,165164
101	1-5-2-6-3-7-4-8	
102	1-5-2-6-3-7-4-8	
103	1-5-2-6-3-7-4-8	1106,560697
104	1-5-2-6-3-7-4-8	
105	1-5-2-6-3-7-4-8	
106	1-5-2-6-3-7-4-8	1143,056064
107	1-5-2-6-3-7-4-8	
108	1-5-2-6-3-7-4-8	
109	1-5-2-6-3-7-4-8	1179,452239
110	1-5-2-6-3-7-4-8	
111	1-5-2-6-3-7-4-8	
112	1-5-2-6-3-7-4-8	1215,940686
113	1-5-2-6-3-7-4-8	
114	1-5-2-6-3-7-4-8	
115	1-5-2-6-3-7-4-8	1252,403756
116	1-5-2-6-3-7-4-8	
117	1-5-2-6-3-7-4-8	
118	1-5-2-6-3-7-4-8	1288,8849
119	1-5-2-6-3-7-4-8	
120	1-5-2-6-3-7-4-8	
121	1-5-2-6-3-7-4-8	1325,387186
122	1-5-2-6-3-7-4-8	
123	1-5-2-6-3-7-4-8	
124	1-5-2-6-3-7-4-8	1361,783361
125	1-5-2-6-3-7-4-8	
126	1-5-2-6-3-7-4-8	
127	1-5-2-6-3-7-4-8	1398,271808
128	1-5-2-6-3-7-4-8	
129	1-5-2-6-3-7-4-8	
130	1-5-2-6-3-7-4-8	1434,734878
131	1-5-2-6-3-7-4-8	
132	1-5-2-6-3-7-4-8	
133	1-5-2-6-3-7-4-8	1398,271808
134	1-5-2-6-3-7-4-8	
135	1-5-2-6-3-7-4-8	
136	1-5-2-6-3-7-4-8	1434,734878
137	1-5-2-6-3-7-4-8	
138	1-5-2-6-3-7-4-8	
139	1-5-2-6-3-7-4-8	1398,271808
140	1-5-2-6-3-7-4-8	
141	1-5-2-6-3-7-4-8	
142	1-5-2-6-3-7-4-8	1434,734878
143	1-5-2-6-3-7-4-8	

Earliest Due Date (EDD)		
<i>t</i>	Urutan Job	Total Lateness
144	1-5-2-6-3-7-4-8	
	Total	14851,2503

Sumber Data : Olah Data

Pada tabel 8 merupakan metode terpilih yaitu *Earliest Due Date*. Terpilihnya metode tersebut berdasarkan tenggat waktu terdekat. Pada tabel diatas terdapat *t* yang merupakan periode penjadwalan 1 tahun kedepan. Lalu urutan job didapat dari demand ke 2 produk yang berdasarkan periode. Yang dimaksud job pada table diatas adalah minggu, minggu 1-4 merupakan demand dari 1 bulan pada produksi air mineral varian 330ml dan 5-8 adalah demand untuk varian produk 600ml. Dan terpilihnya metode ini berdasarkan demand produk dan tenggat waktu produk tersebut.

4. KESIMPULAN

Hasil peramalan permintaan untuk produk variasi 330ml, 600ml, dan galon menunjukkan bahwa metode peramalan yang paling akurat adalah Multiplicative Seasonal Method (MSM). Hal ini ditunjukkan dengan nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE) terkecil dari metode lainnya yaitu sebesar 9,56 untuk produk 330ml, kemudian 37,56 untuk 600ml dan 17,44 untuk produk galon. Hasil jadwal induk produksi menunjukkan bahwa untuk produk 330 ml, produksi mengalami peningkatan konsisten dari periode 97 hingga 144, dengan fluktuasi kecil. Namun, untuk produk 600 ml dan galon, terdapat beberapa periode di mana kebutuhan produksi mengalami fluktuasi yang signifikan sehingga membutuhkan penyesuaian khusus agar produksi air mineral menjadi efektif. Dan hasil penjadwalan berdasarkan tabel perhitungan dengan menggunakan 3 metode yaitu perhitungan Shortest Processing Time yang dimana job diurutkan berdasarkan waktu proses terpendek, Longest Processing Time yang dimana job diurutkan berdasarkan waktu proses terlama, dan Earliest due date yang jobnya diurutkan berdasarkan tenggat waktu yang ditentukan. Maka metode terpilihnya adalah Earliest Due Date dikarenakan prosesnya dipilih berdasarkan tenggat waktu yang berjarak 7 hari dari waktu pemrosesan. Dan setelah melakukan semua perencanaan produksi, maka dibandingkan data hasil peramalan dengan data historis dan menunjukkan bahwa adanya minimasi *overstock*.

DAFTAR PUSTAKA

- Alzamharir, W., Handayani, N., & Nadya, Y. (2021). Perancangan Penjadwalan Produksi Menggunakan Metode Algoritma Non Delay Untuk Meminimalkan Makespan Dalam Produksi Tepung (Studi Kasus: Ud. Rezeki Abadi, Sungai Pauh-Langsa Barat). In *Jurnal Industri Samudra* (Vol. 2, Issue 1).
- Asynari, E., Wahyudi, D., & Aeni, Q. (2020). *ANALISIS Peramalan Permintaan Pada Geprek Bensu Menggunakan Metode Time Series*. 3, 2407–1811. <https://doi.org/10.33330/jurteksi.v6i3.424>
- Ayustina, B., Nurdini, A., & Lazuardy, A. (n.d.). Perencanaan Jadwal Induk Produksi Pada Produk Tempe Di Rumah Tempe Indonesia. *JUIT*, 2(1).
- Azmi, N. (n.d.). *Yandra Arkeman 3) , Djumali Mangunwidjaja 4) 1) Staf pengajar Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Trisakti, Mahasiswa Program Doktor Teknologi Industri Pertanian* (Issue 2).
- Badi'ah Dan Wiwik Handayani, R., & Jedi, /. (2020). *Analisis Peramalan Permintaan Produk Garam Konsumsi Beryodium Pada UD Garam Samudra*. 3(2), 309–323.
- Buchori, M., & Sukmono, T. (2018). Peramalan Produksi Menggunakan Metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) di PT. XYZ. *PROZIMA (Productivity, Optimization and Manufacturing System Engineering)*, 2(1), 27–33. <https://doi.org/10.21070/prozima.v2i1.1290>
- Febianti, E., & Mardiana, A. (2019). PENJADWALAN Produksi Single Machine Pada Pipa Longitudinal Welding

- Mesin Erw 2 Di Pt. XYZ. In *Journal Industrial Servicess* (Vol. 5, Issue 1).
- Lusiana, A., & Yuliarty, P. (n.d.). *PENERAPAN METODE PERAMALAN (FORECASTING) PADA PERMINTAAN ATAP Di PT X*.
- Nur, S., Suci, I., Azmi, N., & Batubara, D. S. (n.d.). *Peningkatan Kapasitas Produksi (Sonia Nur, dkk) Jurnal Teknik Industri Peningkatan Kapasitas Produksi Melalui Penerapan Theory Of Constraint, Penjadwalan Mesin Paralel Dan Bottleneck Scheduling Pada Perusahaan Sheet Metal Work*.
- Riyadhul Fajri. (2017). IMPLEMENTASI PERAMALAN Double Exponential Smoothing Pada Kasus Kekerasan Anak Di Pusat Pelayanan Terpadu Pemberdayaan Perempuan Dan Anak. *Jurnal Ecotipe*, 4, 6–13.
- Sidiq, M. N., Sutoni, A., Gede, J. P., & Cianjur, R. (2017). Perencanaan dan Penentuan Jadwal Induk Produksi di P.T. Arwina Triguna Sejahtera. In *Jurnal Media Teknik & Sistem Industri* (Vol. 1). <http://jurnal.unsur.ac.id/index.php/JMTSI>
- Soeltanong, M. B., & Sasongko, C. (2021). Perencanaan Produksi dan Pengendalian Persediaan pada Perusahaan Manufaktur. *Jurnal Riset Akuntansi Dan Perpajakan*, 8(01), 14–27.