

Peramalan Permintaan Kargo Udara Dengan Metode Siklis Dan Metode Tren Siklis Serta Usulan Jumlah Karyawan Di Bandara Internasional Kualanamu

Forecasting The Demand of Air Cargo With The Cyclist Method And The Cyclist Trend Method And The Proposed Number Of Employees At Kualanamu International Airport

Adji Candra Kurniawan ^{a,1*}, Intan Rodearni Silalahi ^{a,2}

^aTeknik Logistik, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Pertamina Jakarta, Indonesia

^{1*} adjick@universitaspertamina.ac.id, ² 102419084@student.universitaspertamina.ac.id

*corresponding e-mail: adjick@universitaspertamina.ac.id

ABSTRACT

PT. Angkasa Pura Kargo is a subsidiary of PT. Angkasa Pura II which handles the Cargo Terminal. One of the branch offices of PT. Angkasa Pura Cargo is located at Kualanamu International Airport, Deli Serdang (SUMUT) experiencing an increase in demand for Domestic Air Cargo (Outgoing) for each type of Commodity from January 2019 to July 2022. In this study it focuses on General Cargo Commodity Types because it sees The demand for this type is the most compared to other types. The demand for air cargo in the future is very important for forecasting so that later the company, namely PT. Angkasa Pura Kargo Kualanamu International Airport Branch Office can prepare the resources needed and policies that must be decided to deal with the number of requests in the future. Therefore the purpose of this research is to determine the best forecasting method and find out the number of requests for the next 12 periods (months), namely from August 2022 to July 2023 and determine policies that can be decided on the number of employees (human resources). The forecasting method used in this study is the Cyclical Method and the Cyclic Trend Method. From the data collected, it is processed with both methods and takes into account the resulting error in order to determine the best forecasting method. Based on the calculation results, it is found that the Cyclic Trend Method is the best method by producing the smallest error so that the number of requests for the next 12 periods (months) is 12,378,316 Kg. So that based on forecasts made for 2022 there will be a decrease in demand for domestic air cargo from the previous year, namely in 2021. And also the company can make a decision, namely the number of employees employed is 13 people by adding one employee from the previous number.

Keywords : Cargo, Forecasting, Cyclist, Cyclist Trend

ABSTRAK

PT. Angkasa Pura Kargo merupakan anak perusahaan dari PT. Angkasa Pura II yang menangani Terminal Kargo. Salah satu kantor cabang PT. Angkasa Pura Cargo yang berlokasi di Bandara Internasional Kualanamu, Deli Serdang (SUMUT) mengalami peningkatan permintaan Kargo Udara Domestik (Outgoing) untuk setiap jenis Komoditas dari Januari 2019 hingga Juli 2022. Dalam penelitian ini difokuskan pada Jenis Komoditi General Cargo karena itu melihat Permintaan untuk jenis ini adalah yang paling banyak dibandingkan dengan jenis lainnya. Permintaan kargo udara di masa depan sangat penting untuk peramalan agar nantinya

perusahaan yaitu PT. Kantor Cabang Bandara Internasional Angkasa Pura Kargo Kualanamu dapat menyiapkan sumber daya yang dibutuhkan dan kebijakan yang harus diputuskan untuk menghadapi banyaknya permintaan di masa mendatang. Oleh karena itu tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan metode peramalan terbaik dan mengetahui jumlah permintaan untuk 12 periode (bulan) berikutnya yaitu dari Agustus 2022 sampai dengan Juli 2023 serta menentukan kebijakan yang dapat diputuskan mengenai jumlah pegawai (human sumber daya). Metode peramalan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode Siklis dan Metode Tren Siklis. Dari data yang terkumpul diolah dengan kedua metode tersebut dan memperhitungkan *error* yang dihasilkan untuk menentukan metode peramalan yang terbaik. Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan bahwa Metode Tren Siklis merupakan metode terbaik dengan menghasilkan *error* terkecil sehingga jumlah permintaan 12 periode (bulan) berikutnya adalah 12.378.316 Kg. Sehingga berdasarkan peramalan yang dilakukan pada tahun 2022 terjadi penurunan permintaan kargo udara domestik dari tahun sebelumnya yaitu pada tahun 2021. Dan juga pihak perusahaan dapat mengambil keputusan yaitu jumlah karyawan yang dipekerjakan adalah 13 orang dengan menambah satu orang karyawan dari nomor sebelumnya.

Kata kunci : Kargo, Peramalan, Siklis, Tren Siklis

A. Pendahuluan

Suatu perusahaan yang bertindak sebagai produsen tidak sekedar memproduksi suatu produk. Ada beberapa langkah yang harus dilakukan oleh perusahaan agar produk yang dihasilkan memuaskan pelanggan dan memperoleh keuntungan yang optimal (Ruswandi et al., 2022) Perencanaan produksi merupakan perencanaan yang dilakukan oleh suatu perusahaan untuk merancang jumlah yang akan diproduksi dalam jangka waktu tertentu hingga produk yang dihasilkan dapat diterima di pasar melalui peramalan. Tujuan dan fungsi perencanaan produksi adalah untuk meramalkan permintaan pasar, memantau permintaan pasar yang sebenarnya, membandingkannya dengan perkiraan permintaan sebelumnya, dan melakukan perubahan jika terjadi penyimpangan (Ruswandi et al., 2021). Peramalan adalah metode untuk menentukan, mengevaluasi,

atau memprediksi nilai masa depan. Tujuannya untuk mengurangi kesalahan sehingga kita juga bisa menekan biaya dengan menggunakan logistik. Menurut (Ginting, 2007), peramalan adalah strategi yang memprediksi atau menentukan peristiwa masa depan, biasanya dengan bantuan tenggat waktu yang lebih awal untuk menyerahkan rencana yang direvisi. Revisi rencana ini didasarkan pada sumber daya perusahaan dan kinerja masa lalu dalam mengajukan permintaan proposal dan memproduksi barang.

Ada banyak jenis metode peramalan yang tersedia. Namun, yang lebih penting adalah bagaimana memahami karakteristik metode peramalan tertentu agar sesuai dengan situasi pengambilan keputusan. Saat meluncurkan operasi bisnis di perusahaan mana pun, peramalan adalah faktor kunci. Ini karena membantu perusahaan mempersiapkan prediksi jangka menengah hingga jangka panjang. Prediksi permintaan untuk produk atau layanan apa pun yang ditawarkan bisnis. Pada

dekade ini, pertumbuhan angkutan kargo udara berkembang sangat pesat. Perkembangan kegiatan transportasi udara di seluruh dunia telah meningkatkan permintaan akan layanan bandara dan kebutuhan akan proses pelayanan pesawat terbang, penumpang, dan kargo yang lebih efisien. Hal ini terlihat dari bertambahnya jumlah armada kargo udara, penambahan terminal kargo, dan pembukaan rute kargo baru (Budiarto, 2020). Kargo merupakan barang yang dikirim kecuali kiriman pos dan barang bawaan penumpang, baik untuk diperdagangkan (ekspor-impor) maupun untuk keperluan lain (non komersial) dan dilengkapi dengan dokumen angkutan (air bill of lading) (Sahlan et al., n.d.). Peramalan penumpang udara dan kargo berpengaruh besar terhadap rencana induk pengembangan infrastruktur bandara, baik dari sisi udara (landasan pacu, apron/area parkir pesawat, taxiway, pengatur lalu lintas udara, dan perangkat teknologi), maupun sisi darat/terminal (boarding/ area pendaratan, ruang tunggu, parkir, dan lain-lain) (SULISTYOWATI, 2018). Sebagai titik distribusi sistem jaringan transportasi, bandar udara sangat penting untuk memajukan prakarsa ekonomi rakyat. Keberadaan Bandara Internasional Kualanamu sangat dibutuhkan terutama untuk pengiriman kargo udara. Bandara Internasional Kualanamu, pasar udara terbesar di Indonesia bagian barat, memiliki

reputasi penting sebagai pusat utama distribusi barang udara domestik dan internasional di Indonesia bagian barat.

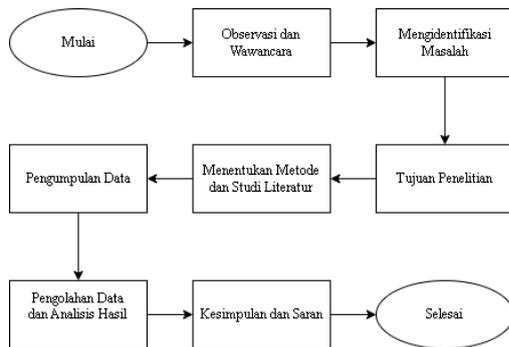
Pengiriman atau permintaan kargo udara domestik di Bandara Internasional Kualanamu meningkat pesat, berdasarkan data dari PT. Bandara Internasional Angkasa Pura Cargo Kualanamu Provinsi Sumatera Utara untuk area domestik pada tahun 2019 sebesar 13.260.542 Kg dan pada tahun 2020 terjadi peningkatan sebesar 6%. Sedangkan permintaan kargo untuk wilayah domestik pada tahun 2021 meningkat menjadi 14.632.468 Kg. Oleh karena itu, penelitian ini akan fokus pada prediksi layanan berupa jasa pengiriman kargo dengan menggunakan metode peramalan sehingga diperoleh usulan berapa jumlah karyawan yang harus dipekerjakan mengingat pentingnya karyawan dalam suatu perusahaan yang akan lebih berkembang.

B. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Tahapan metodologi yang digunakan dalam penelitian dengan survei langsung di PT. Kantor Cabang Bandara Internasional Angkasa Pura Kargo Kualanamu kemudian menentukan permasalahan yang akan diangkat, tujuan, dan batasan masalah dengan melakukan wawancara dan observasi terhadap perusahaan. Tahap selanjutnya adalah studi pustaka dan pengumpulan data, baik data primer maupun data sekunder yang berkaitan dengan permasalahan yang diangkat. Setelah data yang diiperlike terkumpul, langkah selanjutnya adalah

mengolah data dan mampu menarik kesimpulan. Langkah-langkah yang dilakukan dalam menganalisis data yang diperoleh antara lain menganalisis karakteristik permintaan kargo udara domestik di Bandara Internasional Kualanamu dan menggunakan metode peramalan untuk memprediksi setiap bulan permintaan kargo udara domestik keluar tahun berikutnya.

Metode penelitian dapat digambarkan pada flowchart berikut ini:



Gambar 1. Diagram Alir Metode Penelitian

Peramalan

Peramalan permintaan sangat penting untuk proses bisnis dan keuntungan organisasi. Peramalan permintaan produk membutuhkan keahlian dan keandalan staf perencanaan (E. Oey et al., 2018). Peramalan memberikan hasil berupa pengaruh efektivitas dalam suatu bisnis (Waters, 2003). Menurut (S. Chapman, 2017) dalam peramalan terdapat prinsip-prinsip diantaranya peramalan yang tidak mutlak benar artinya hasil selalu mempunyai nilai kesalahan yang tidak

dapat dihilangkan sampai batas nilai tertentu, peramalan harus mempunyai perkiraan nilai kesalahan berupa Persentase yang berarti perkiraan berfungsi sebagai rentang kesalahan yang diizinkan, peramalan akan lebih akurat dengan memprediksi kelompok produk daripada produk individu yang berarti didasarkan pada kesamaan proses dan peralatan yang digunakan, dan peramalan akan lebih akurat jika peramalan untuk waktu yang singkat yang berarti peristiwa masa depan yang lebih dekat memiliki nilai ketidakpastian yang lebih kecil daripada peristiwa masa depan yang lebih lama.

Peramalan merupakan upaya untuk memperkirakan tingkat permintaan pada periode yang akan datang. metode ini untuk membuat pernyataan mengenai jumlah unit permintaan pada periode tertentu di masa yang akan datang menurut beberapa variabel yang berperan dalam proses perhitungan (O. P. Chukwulozie et al., 2015). Menurut waktu peramalan, peramalan diklasifikasikan menjadi 3 bagian:

1. Peramalan jangka pendek

Peramalan jangka pendek dimaksudkan untuk membuat jadwal kerja, kas jangka pendek, dan penyesuaian dalam menghadapi perubahan harga.

2. Peramalan jangka menengah

Peramalan jangka menengah dimaksudkan untuk membuat keputusan strategis kecil mengenai operasi bisnis seperti menganggarkan biaya, menentukan staf yang diperlukan, dan merencanakan produksi.

3. Peramalan jangka panjang

Peramalan dengan jangka panjang dicadangkan untuk membuat keputusan strategis utama (Ruswandi et al., 2021).

Pola data peramalan dibagi menjadi 4 bagian, yaitu:

1. Pola data horizontal

Pola data horizontal terjadi pada saat naik turunnya data berada di sekitar nilai rata-rata dan dalam kondisi konstan/stabil.

2. Pola data musiman

Pola data musiman terjadi ketika pergerakan data yang berulang dipengaruhi oleh faktor musiman/periode tertentu.

3. Pola data siklis

Pola ini terjadi ketika data dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang dan terjadi setiap beberapa tahun sekali.

4. Tren pola data

Pola ini terjadi dalam waktu yang lama dan dalam pergerakan data terjadi peningkatan atau penurunan secara bertahap (W. Jobs, 2021).

Dalam peramalan ada 2 metode yang dapat digunakan, yaitu:

1. Metode kualitatif

Metode ini digunakan bila tidak ada data kuantitatif dan metode ini dianggap lebih baik untuk peramalan jangka panjang. Ada beberapa cara yang dapat digunakan dalam melengkapi metode kualitatif pengalaman yaitu metode delphi,

riset pasar, analogi sejarah dan panel konsensus.

2. Metode Kuantitatif

Metode ini menggunakan model matematis untuk melakukan prediksi peramalan. Model matematika diturunkan dari data historis yang kemudian akan digunakan untuk memprediksi masa depan. Penggunaan yang baik untuk metode ini adalah peramalan jangka pendek dan menengah. Ada 2 teknik penyelesaian metode kuantitatif yaitu teknik deret periodik (time series) dan metode eksplanatori/kausal (Widjajati, 2017).

Kargo

Di antara fasilitas bandara, Terminal Kargo adalah satu-satunya yang mengkhususkan diri dalam pengiriman dan penerimaan kargo udara, domestik dan internasional, dengan fokus pada pemrosesan kargo dan menjunjung tinggi standar keselamatan dan etika penerbangan. Menurut (Majid & Warpani, 2009) yang dimaksud dengan "kargo" adalah semua barang yang diangkut melalui udara (pesawat), laut (kapal), atau darat (truk peti kemas) dan biasanya ditujukan untuk perdagangan dalam negeri atau luar negeri dan disebut sebagai "impor- ekspor". Apapun masalahnya, semua produk di jalur konsinyasi terbatas pada pose objek dan bagasi penumpang, baik yang dijual langsung ke konsumen (ekspor-impor) atau untuk tujuan lain (non-komersial) dan dilengkapi dengan dokumen resmi (SMU atau Air Way). Tagihan). Menurut cara pengangkutannya, kargo dibagi menjadi dua kelompok besar, yaitu kargo umum dan kargo

khusus. Selain itu, berdasarkan cara pengiriman dan jenis produknya, menurut IATA AHM cargo diklasifikasikan menjadi general cargo atau special shipping (misalnya AVI, DG, LHO, HUM, VAL, VUN, PER, dll):

1. Kargo Umum

Karena General Cargo sebagian besar terdiri dari barang-barang konsinyasi, maka tidak memerlukan penanganan khusus namun tetap harus memenuhi standar dan aturan keselamatan yang telah ditetapkan.

2. Kargo Khusus

Kargo Khusus adalah kategori kargo yang memerlukan penanganan khusus. Menurut informasi yang ada, kargo jenis ini dapat diangkut dengan angkutan udara dan harus memenuhi peraturan IATA tentang persyaratan dan penanganan khususnya.

3. Barang Berbahaya

Menurut Agoes Junaedy dan Adi Kusrianto, Pengiriman barang yang tergolong bahan dan barang berbahaya serta benda yang dilarang atau dibatasi untuk ADR (European Road Transport Organization), IATA (International Air Transport Association), departemen pemerintah terkait, atau organisasi lain yang relevan.

C. Hasil dan Pembahasan

Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan terhadap permintaan pengiriman kargo udara *outgoing* di Bandar Udara Internasional Kualanamu, yang terdiri dari lima komoditi diantaranya *general kargo, live animal, fresh fruit & vegetables, fish & seafood*, dan *flower & plants* selama 43 periode (bulan) serta data karyawan perusahaan berupa jarak, waktu, kapasitas, dan jumlah karyawan. Penelitian lebih terfokus kepada *General Cargo* dikarenakan selama 3 tahun terakhir permintaannya yang terbanyak. Berikut data selama 43 periode pada komoditu *General Cargo*:

Tabel 1. Permintaan

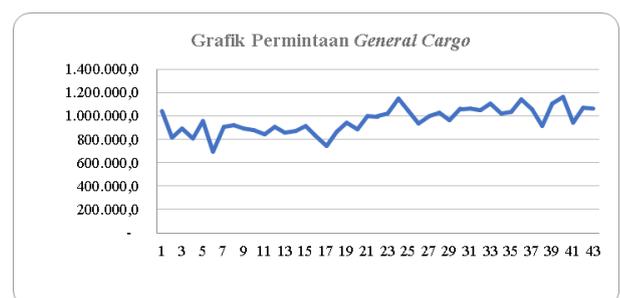
Periode (Bulan)	Permintaan
1	1.044.042
2	816.506
3	893.506
4	808.931
5	956.827
6	693.181
7	904.109
8	919.424
9	893.020
10	876.289
11	845.288
12	908.454
13	853.341
14	872.982
15	913.148

Periode (Bulan)	Permintaan
16	827.025
17	743.829
18	866.471
19	941.626
20	883.150
21	999.420
22	997.272
23	1.021.308
24	1.145.832
25	1.040.868
26	933.037
27	995.797
28	1.030.506
29	964.778
30	1.060.371
31	1.060.857
32	1.047.406
33	1.106.406
34	1.021.930
35	1.035.464
36	1.137.385
37	1.055.928
38	912.785
39	1.103.271
40	1.158.944
41	938.899
42	1.070.291
43	1.066.587

Dari tiga tahun terakhir yaitu pada Januari 2019 – Juli 2022 permintaan dari

komoditi ini mengalami naik turun permintaan yang dimana naik turunnya permintaan yang terjadi tidak terlalu fluktuatif atau perbedaan tidak terlalu besar hal ini terjadi dikarenakan banyaknya kargo yang tidak terlalu membutuhkan penanganan khusus sehingga memilih penanganan umum.

Pada permintaan pengiriman kargo udara maka dapat dilihat grafik permintaan melalui perhitungan selama 43 periode dibawah ini.



Gambar 2. Grafik Permintaan

Dari grafik permintaan yang dimiliki menunjukkan bahwa permintaan pengiriman kargo mengalami peningkatan dan penurunan yang tidak terlalu fluktuatif. Sehingga dari bentuk pola data yang dimiliki penggunaan metode yang menyerupai pola tersebut adalah metode Siklis dan metode Trend Siklis dikarenakan naik turun dan terjadi peningkatan setiap tahunnya.

Pada pengiriman kargo udara dibutuhkannya karyawan atau tenaga kerja yang bertugas untuk membawa kargo berada diatas palet setelah dimuat lalu

Tabel 2. Karyawan

Kapasitas Karyawan/sekali jalan Utilitas 100 % (Kg)	250
Jarak Tempuh (m)	40
Kecepatan Gerak (m/s)	2,222222
Loading/Unloading (s)	180
Jumlah Jam Kerja (jam)	12
Jumlah Jam Istirahat (jam)	2
Jumlah Karyawan (orang)	12
Kapasitas Karyawan/sekali jalan Utilitas 80% (Kg)	200

Dari data karyawan tersebut akan digunakan untuk memperhitungkan jumlah karyawan.

Pengolahan Data

Pengolahan data terhadap satu jenis komoditi untuk mendapatkan ramalan terhadap permintaan kargo udara dilakukan perhitungan data pada periode 1-43 dengan menggunakan minimal 2 metode yang paling mendekati pola grafi kemudian menganalisis alasan metode yang akan digunakan dalam periode selanjutnya. Berdasarkan analisis metode yang dipilih, dapat dilakukan perhitungan *forecast* data pada periode berikutnya yaitu 44-56. Kemudian dilakukan perhitungan galat terhadap data *actual* menggunakan metode pengukuran galat yang dipilih.

- **Metode Siklis**

Perhitungan peramalan permintaan kargo domestik selama 43 periode (bulan) dengan

metode Siklis sebagai berikut:

Tabel 3. Perhitungan dengan Metode Siklis

Periode	t	y	y'
1	1	1044042	957971
2	2	816506	941856
3	3	893506	926171
4	4	808931	911249
5	5	956827	897410
6	6	693181	884947
7	7	904109	874127
8	8	919424	865180
9	9	893020	858297
10	10	876289	853624
11	11	845288	851262
12	12	908454	851259
13	13	853341	853618
14	14	872982	858286
15	15	913148	865166
16	16	827025	874109
17	17	743829	884926

Periode	t	y	y'
18	18	866471	897386
19	19	941626	911223
20	20	883150	926143
21	21	999420	941827
22	22	997272	957941
23	23	1021308	974143
24	24	1145832	990085
25	25	1040868	1005429
26	26	933037	1019848
27	27	995797	1033035
28	28	1030506	1044707
29	29	964778	1054617
30	30	1060371	1062553
31	31	1060857	1068347
32	32	1047406	1071874
33	33	1106406	1073060
34	34	1021930	1071878
35	35	1035464	1068355
36	36	1137385	1062566
37	37	1055928	1054634
38	38	912785	1044727

Tabel 5. Perhitungan Galat dengan Metode Siklis

Periode	t	t ²	y	y'	e=y-y'	e ²	PE	PE
32	32	1024	1047406	1071874	-24468	598683024	0,02336	-0,0234
33	33	1089	1106406	1073060	33346	1111955716	0,03014	0,03014
34	34	1156	1021930	1071878	-49948	2494802704	0,04888	-0,0489
35	35	1225	1035464	1068355	-32891	1081817881	0,03176	-0,0318
36	36	1296	1137385	1062566	74819	5597882761	0,06578	0,06578
37	37	1369	1055928	1054634	1294	1674436	0,00123	0,00123
38	38	1444	912785	1044727	-131942	17408691364	0,14455	-0,1445
39	39	1521	1103271	1033058	70213	4929865369	0,06364	0,06364
40	40	1600	1158944	1019874	139070	19340464900	0,12	0,12
41	41	1681	938899	1005457	-66558	4429967364	0,07089	-0,0709

Periode	t	y	y'
39	39	1103271	1033058
40	40	1158944	1019874
41	41	938899	1005457
42	42	1070291	990114
43	43	1066587	974172

Nilai y' merupakan hasil peramalan metode siklis. Untuk memperoleh nilai y' maka perlu dilakukan perhitungan nilai a , b , dan c . Setelah dilakukan perhitungan maka didapat nilai sebagai berikut:

Tabel 4. Nilai perhitungan a, b, dan c

a	b	c
962011	12160,2	-110380

Peramalan untuk metode Siklis yaitu: Setelah didapatkan peramalan, selanjutnya mengetahui galat yang dihasilkan dengan beberapa metode *error*. Berikut perhitungan galat:

42	42	1764	1070291	990114	80177	6428351329	0,07491	0,07491
43	43	1849	1066587	974172	92415	8540532225	0,08665	0,08665
Total		17018	12655296	12469769	185527	71964689073	0,76178	0,1229

Tabel 6. Perhitungan dengan Metode Trend Siklis

Periode	t	t ²	y	y'
1	1	1	1044042	907415
2	2	4	816506	898830
3	3	9	893506	890514
4	4	16	808931	882698
5	5	25	956827	875602
6	6	36	693181	869433
7	7	49	904109	864374
8	8	64	919424	860589
9	9	81	893020	858210
10	10	100	876289	857344
11	11	121	845288	858062
12	12	144	908454	860403
13	13	169	853341	864371
14	14	196	872982	869935
15	15	225	913148	877031
16	16	256	827025	885560
17	17	289	743829	895396
18	18	324	866471	906382
19	19	361	941626	918338
20	20	400	883150	931064
21	21	441	999420	944341
22	22	484	997272	957941
23	23	529	1021308	971628
24	24	576	1145832	985164
25	25	625	1040868	998314
26	26	676	933037	1010852
27	27	729	995797	1022565

Periode	t	t ²	y	y'
28	28	784	1030506	1033256
29	29	841	964778	1042752
30	30	900	1060371	1050905
31	31	961	1060857	1057594
32	32	1024	1047406	1062730
33	33	1089	1106406	1066259
34	34	1156	1021930	1068158
35	35	1225	1035464	1068442
36	36	1296	1137385	1067158
37	37	1369	1055928	1064387
38	38	1444	912785	1060242
39	39	1521	1103271	1054865
40	40	1600	1158944	1048426
41	41	1681	938899	1041114
42	42	1764	1070291	1033140
43	43	1849	1066587	1024728

Tabel 7. Nilai parameter a, b, c, dan d

a	b	c	d
906400	2527,79	9632,42	-75842,7

Tabel 8. Perhitungan Galat dengan Metode Trend Siklis

Periode	t	t ²	y	y'	e=y-y'	e ²	PE	PE
32	32	1024	1047406	1062730	-15324	234824976	0,01463	-0,0146
33	33	1089	1106406	1066259	40147	1611781609	0,03629	0,03629
34	34	1156	1021930	1068158	-46228	2137027984	0,04524	-0,0452
35	35	1225	1035464	1068442	-32978	1087548484	0,03185	-0,0318
36	36	1296	1137385	1067158	70227	4931831529	0,06174	0,06174
37	37	1369	1055928	1064387	-8459	71554681	0,00801	-0,008
38	38	1444	912785	1060242	-147457	21743566849	0,16155	-0,1615
39	39	1521	1103271	1054865	48406	2343140836	0,04387	0,04387

40	40	1600	1158944	1048426	110518	12214228324	0,09536	0,09536
41	41	1681	938899	1041114	-102215	10447906225	0,10887	-0,1089
42	42	1764	1070291	1033140	37151	1380196801	0,03471	0,03471
43	43	1849	1066587	1024728	41859	1752175881	0,03925	0,03925
Total		1701	1265529	12659649	-4353	59955784179	0,68136	-0,0589
		8	6					

• Rekapitulasi Galat

Digunakannya perhitungan galat

Tabel 9. Rekapitulasi Galat dengan 2 Metode

Metode	SSE	PE	ME	MSE	SDE	MAPE	MPE
Siklis	71964689073	0,1229015	15460,58333	5997057423	268262,4	0,063482	0,0102418
Trend Siklis	59955784179	0,058916	362,75	4996315348	244858,7	0,05678	0,0049097

Berdasarkan perbandingan dari kedua jenis metode yang digunakan yang memiliki metode terbanyak terkecil dari masing-masing metode *error* yang digunakan. Maka metode yang terpilih untuk peramalan permintaan kargo udara domestik selama satu tahun mendatang adalah metode Trend Siklis karena dari tujuh metode *error* yang digunakan semua metode menunjukkan

dengan tujuh metode galat. Berikut adalah rekapitan nilai galat:

bahwa metode peramalan ini adalah yang terkecil dibandingkan dengan metode Siklis.

• Metode Terpilih

Tabel di bawah ini merupakan hasil peramalan pengiriman kargo udara domestik (*outgoing*) untuk 12periode (bulan) ke depan.

Tabel 10. Peramalan dengan Metode Terpilih (Trend Siklis)

Tahun	Bulan	Periode	Peramalan (Kg)
2022	Agustus	44	1078489
	September	45	1095994
	Oktober	46	1093177
	November	47	1071470
	Desember	48	1037367
	Januari	49	1000683

2023	Februari	50	971925
	Maret	51	959475
	April	52	967348
	Mei	53	994110
	Juni	54	1033269
	Juli	55	1075009

Didapatkan permintaan pengiriman kargo udara yang tidak terlalu fluktuatif. Dengan perbedaan naik turun yang sedikit. Tetapi mengalami penurunan permintaan dari tahun-tahun sebelumnya.

- Kebijakan Jumlah Karyawan

Dari hasil peramalan permintaan kargo udara domestik sebelumnya, selanjutnya dihitung karyawan yang harus dimiliki dalam mempersiapkan atau menghadapi jumlah penurunan permintaan. Berikut dilakukan 2 iterasi tujuannya agar beban

atau kapasitas setiap karyawannya tidak terbebani atau mencapai idealnya beban yang dapat diangkut oleh manusia dengan bantuan palet dan forklift diantaranya:

1. Dengan Utilitas 100%

Pada utilitas ini karyawan melakukan kerja dengan maksimal atau penuh akan seluruh tenaga yang dimana memenuhi batas atas kemampuan yaitu karyawan akan lebih terbebani dan lebih berisiko dalam bekerja yang menyebabkan cedera.

Berikut perhitungan :

Tabel 11. Kemampuan Karyawan 100%

Per Karyawan (Utilitas 100%)	
Waktu tempuh dan unloading/loading(s)	216
1 hari atau shift (s)	43200
Istirahat (s)	7200
Waktu (s)	36000
Waktu sekali jalan (s)	108
Jumlah bolak balik (kali/hari)	334
Kapasitas (Kg/hari)	83500

Tabel 12. Jumlah Karyawan 100%

Tahun	Bulan	Banyak Karyawan	
2022	Agustus	12,91603593	13
	September	13,12567665	14
	Oktober	13,09194012	14
	November	12,83197605	13
	Desember	12,42355689	13
2023	Januari	11,98422754	12
	Februari	11,63982036	12
	Maret	11,49071856	12
	April	11,58500599	12
	Mei	11,90550898	12
	Juni	12,37447904	13
	Juli	12,87435928	13

Dari hasil ini ditemukan akan dilakukan penambahan karyawan dari jumlah sebelumnya. Sesuai dengan jumlah permintaan pengiriman kargo yang naik turun maka sama halnya dengan karyawan yang naik turun dan pengambilan kebijakan tidak dapat dilaksanakan atau dilakukan secara permanen. Hal ini dilakukan karena agar tidak terjadi kelebihan karyawan dan juga kekurangan karyawan yang nantinya akan menurunkan nilai perusahaan.

Untuk jumlah karyawan dapat dilihat pada tabel 12. yang dimana untuk tahun 2022 bulan Agustus penggunaan karyawan sebanyak 13 karyawan, untuk 2 bulan selanjutnya penggunaan karyawan sebanyak 14 karyawan, dan untuk bulan

November dan Desember kembali sebanyak 13 karyawan. Lalu untuk tahun 2023 bulan Januari sampai dengan Mei perusahaan kembali menggunakan jumlah karyawan sebelum peramalan dilakukan ialah sebanyak 12 karyawan dan untuk 2 bulan selanjutnya penggunaan karyawan sebanyak 13 karyawan kembali.

2. Dengan Utilitas 80%

Pada utilitas ini karyawan melakukan kerja tidak sama dengan utilitas 100% yaitu dengan tidak penuh akan seluruh tenaga yang dimana memenuhi batas menengah kemampuan yaitu karyawan akan tidak terbebani dan tidak lebih berisiko dalam bekerja yang menyebabkan cedera. Berikut perhitungan:

Tabel 13. Kemampuan Karyawan 80%

Per Karyawan (Utilitas 80%)	
Waktu tempuh dan unloading/loading(s)	216
1 hari atau shift (s)	43200
Istirahat (s)	7200
Waktu (s)	36000
Waktu sekali jalan (s)	108
Jumlah bolak balik (kali/hari)	334
Kapasitas (Kg/hari)	66800

Didapatkan bahwa kapasitas per karyawan di setiap harinya mampu mengangkut beban sebesar 66.800 Kg. Ini menunjukkan menurunnya kapasitas atau beban kerja dengan banyaknya waktu tidak bekerja lebih besar daripada waktu bekerja.

Selanjutnya dapat dilakukan perhitungan terhadap hasil peramalan didapatkan dalam setiap bulannya dengan cara membaginya. Berikut hasil jumlah karyawan yang sebaiknya digunakan:

Tabel 14. Jumlah Karyawan 80%

Tahun	Bulan	Banyak Karyawan	
2022	Agustus	16,14504491	17
	September	16,40709581	17
	Oktober	16,36492515	17
	November	16,03997006	17
	Desember	15,52944611	16
2023	Januari	14,98028443	15
	Februari	14,54977545	15
	Maret	14,3633982	15
	April	14,48125749	15
	Mei	14,88188623	15
	Juni	15,4680988	16
	Juli	16,0929491	17

Dari hasil ini ditemukan akan dilakukan penambahan karyawan dari jumlah sebelumnya yaitu antara utilitas 100% dengan yang dilakukan perusahaan sebelumnya. Sesuai dengan jumlah permintaan pengiriman kargo yang naik turun maka sama halnya dengan karyawan yang naik turun dan pengambilan kebijakan tidak dapat dilaksanakan atau dilakukan secara permanen. Hal ini dilakukan karena agar tidak terjadi kelebihan karyawan dan juga kekurangan karyawan yang nantinya akan menurunkan nilai perusahaan.

Untuk jumlah karyawan dapat dilihat pada tabel 14 dimana untuk tahun 2022 bulan Agustus sampai dengan November penggunaan karyawan sebanyak 17 karyawan dan untuk sebulan selanjutnya penggunaan karyawan sebanyak 16 karyawan. Lalu untuk tahun 2023 bulan Januari sampai dengan Mei perusahaan kembali menggunakan jumlah karyawan sebelum peramalan dilakukan ialah sebanyak 15 karyawan, lalu untuk bulan Juni penggunaan karyawan sebanyak 16 karyawan, dan bulan Juli selanjutnya penggunaan karyawan sebanyak 17 karyawan kembali.

Disini akan banyak penambahan karyawan dari yang telah dilakukan perusahaan sebelumnya. Banyaknya jumlah karyawan akan membuat karyawan banyak memiliki waktu kosong dan tidak ideal. Tetapi di satu sisi dengan utilitas 80%

karyawan tidak dipaksa untuk mengeluarkan seluruh energi atau tenaga dalam bekerja dan akan lebih baik daripada utilitas 100% yang dimana karyawan mengeluarkan semua tenaga dan tidak memikirkan dampak yang ditimbulkan setelah bekerja nantinya.

D. Simpulan

Berdasarkan pengolahan dan analisis data dari Kerja Praktik yang telah dikerjakan dapat disimpulkan bahwa, Metode peramalan terbaik yang dapat digunakan adalah metode Trend Siklis karena pada metode ini kegagalan yang dihasilkan lebih sedikit atau kecil dibandingkan dengan metode Siklis. Dilihat bahwa dari 7 metode eror yang digunakan semua nilai terkecil pada masing-masing metode ada pada metode Trend Siklis. Yang memvalidkan metode inilah yang terbaik untuk digunakan oleh perusahaan. Lalu untuk 12 periode yang akan datang yaitu pada Agustus 2022 – Juli 2023 jumlah permintaan sebanyak 12.378.316 Kg sehingga total pengiriman kargo pada tahun 2022 sebanyak 12.497.116 Kg. Yang dimana akan terjadi penurunan permintaan kargo pada tahun 2022 yaitu dari 14.632.468 Kg pada tahun 2021 turun sebanyak 2.135.352 Kg pada tahun sekarang. Salah satu penyebab turunnya permintaan pengiriman tersebut dikarenakan terdapat biaya yang

meningkat pada penanganan general cargo, dan dalam menghadapi permintaan dimasa depan maka perusahaan dapat mengambil kebijakan dalam mempersiapkan sumber daya yaitu karyawan atau tenaga kerja. Adapun jumlah yang dapat dipekerjakan dengan utilitas 100% atau menggunakan seluruh tenaga yang dimiliki setiap karyawan adalah sebanyak 13 orang yang dimana menambah sebanyak satu karyawan dari jumlah karyawan sebelumnya dengan tetap melakukan kebijakan jumlah jam kerja sebanyak 12 jam per hari. Dengan jumlah 13 orang akan ada 2 bulan yaitu pada bulan September dan Oktober Tahun 2022 kekurangan karyawan sebanyak satu karyawan dan ada 5 bulan yaitu pada bulan Januari, Februari, Maret, April, dan Mei Tahun 2023 kelebihan karyawan sebanyak satu karyawan.

E. Daftar Pustaka

- Budiarto, S. (2020). LITERATURE REVIEW MODEL PELAYANAN KARGO UDARA (Studi Kasus: Kargo Udara Bandara Husein S Bandung). *Jurnal Industri Elektro Dan Penerbangan*, 9(1).
- E. Oey, G. K. Ayrine, P. Rizky, & D. Yanitra. (2018). Penerapan Proses Dan Teknik Peramalan – Studi Kasus Di Manufaktur Transformer. “*Jurnal Manajemen Industri Dan Logistik*, 2(2).
- Ginting, R. (2007). *Sistem Produksi*. Graha Ilmu
- Majid, S. Abdul., & Warpani, E. P. D. (2009). *Ground Handling Manajemen Pelayanan Darat Perusahaan Penerbangan*. Rajawali pers.
- O. P. Chukwulozie, A. O. Andrew, O. N. Celestine, & S. J. Ebieladoh. (2015). Analysis and Forecasting of The Production Quantity in A Manufacturing Industry Using Historical Data. *The International Journal of Engineering and SCience (IJES)* , 4(10), 7–17.
- Ruswandi, N., Febriyani Hutasuhut, D., Putri Fadillah, M., Ievana Febrianty Rumlatur, Y., Sukarno, I., & Inca Liperda, R. (2022). Wind Turbine Production Planning in Logistic Systems. *Journal of Emerging Supply Chain, Clean Energy, and Process Engineering*, 1(2), 85–95. <https://doi.org/10.57102/jescee.v1i2.22>
- Ruswandi, N., Herlina, R., Suri, F. K., Dianisa, P. A., Sandi, E., Sukarno, I., Liperda, R. I., & Lusiani, M. (2021). Perencanaan dan Pengendalian Produksi Dalam Sistem Logistik (Pendekatan Berbasis Praktikum Laboratorium). *UNISTEK*, 8(2), 139–148. <https://doi.org/10.33592/unistek.v8i2.1151>
- S. Chapman, T. K. (2017). *Introduction to Material Management*. Pearson.
- Sahlan, M. A., Adisasmitha, S. A., & Aly, S. H. (n.d.). *ANALISIS PREDIKSI PERMINTAAN KARGO UDARA PADA BANDAR UDARA INTERNASIONAL SULTAN HASANUDDIN*.
- SULISTYOWATI, R. (2018). *MODEL PERAMALAN HIBRIDA UNTUK PREDIKSI JUMLAH PENUMPANG UDARA DAN VOLUME KARGO DI*

INDONESIA. FAKULTAS
MATEMATIKA, KOMPUTASI, DAN
SAINS DATA INSTITUT TEKNOLOGI
SEPULUH NOPEMBER SURABAYA.

dan Metode Event Based. *Limits: Journal
of Mathematics and Its Applications*, 14(1),
25.

<https://doi.org/10.12962/limits.v14i1.2127>

W. Jobs. (2021). *Wisdom Jobs e-university
[Online]*.

[https://www.wisdomjobs.com/e-
University/Marketing-Management-
Tutorial-294/Short-Medium-and-Long-
Term-Forecasting-9586.html](https://www.wisdomjobs.com/e-university/marketing-management-tutorial-294/short-medium-and-long-term-forecasting-9586.html).

Waters, D. (2003). *Inventory Control and
Management 2nd edition*. West Sussex:
John Wiley & Sons Ltd.

Widjajati, F. A. (2017). Menentukan Penjualan
Produk Terbaik di Perusahaan X Dengan
Metode Winter Eksponensial Smoothing