

Implementasi Metode Weighted Moving Average untuk Peramalan Produksi Daging Itik Manila di Indonesia

Implementation of the Weighted Moving Average Method for Forecasting the Production of Manila Duck Meat in Indonesia

Diana Pratiwi¹, Riki Winanjaya², Irawan³
STIKOM Tunas Bangsa, Pematangsiantar, Indonesia

Article Info

Genesis Artikel:

Diterima, 16 September 2022

Direvisi, 12 Oktober 2022

Disetujui, 15 Oktober 2022

Kata Kunci:

Itik Manila

Peramalan

Weighted Moving Average

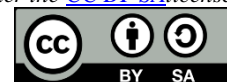
ABSTRAK

Itik Manila merupakan unggas air yang berasal dari Amerika Selatan, melalui Filipina jenis itik ini masuk kedalam Indonesia dan penyebarannya yang banyak diberbagai daerah Indonesia. Jumlah produksi daging itik manila dari tahun 2019-2020 mengalami penurunan yang disebabkan karena terjadinya pandemic covid-19 yang mengakibatkan sulitnya perekonomian serta kurangnya permintaan dari restoran maupun rumah tangga sehingga jumlah produksi menurun. Namun pada tahun 2020-2021 produksi mengalami kenaikan karena adanya kelonggaran dari pandemic di tahun sebelumnya dan peminat serta pemasarannya meningkat sehingga jumlah produksi mengalami kenaikan dari tahun sebelumnya. Metode *Weighted Moving Average* merupakan metode yang dipakai untuk menentukan *trend* terbaru dengan nilai rata-rata bergerak. Tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis jumlah produksi daging itik manila setiap provinsinya dalam memecahkan masalah. Hasil yang di dapat dengan persentase error terkecil terdapat pada F128 pada provinsi Maluku Utara dengan nilai MAPE sebanyak 0,003 atau setara dengan 0,3%, dengan nilai *bias* sebanyak -0,25, MAD sebanyak 0,25, MSE sebanyak 0,06, dengan nilai peramalan sebesar 83,29 yang mendekati dengan data asli yaitu 83,04 sehingga mendapatkan nilai peramalan untuk tahun 2022 sebanyak 83,24 ton.

ABSTRACT

Manila duck is a waterfowl originating from South America, through the Philippines this type of duck entered Indonesia and has a large distribution in various regions of Indonesia the production on manila duck meat and from 2019-2020 has decreased due to the covid-19 pandemic which resulted in economic difficulties. And the lack of demand from restaurants and households so that the amount of production decrease. However, in 2020-2021 production will increase due to the relaxation from the previous pandemic and the demand and marketing has increased to that the number of production has increased from the previous year. The Weighted Moving Average method is a method used to determine the latest trend with a moving average value. The purpose of this study was to analyses the amount of production of manila duck meat in solving the problem. The result obtained with the smallest error percentage are at F128 in the province of North Maluku with MAPE value of 0,003 or equal to 0,3% with a bias of -0,25, MAD 0,25, MSE 0,06, with a forecasting value of 83,29 which is close to the original data, namely 83,04 so that the forecast value for 2022 is 83,24 tons.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Penulis Korespondensi:

Diana Pratiwi,
Program Studi Sistem Informasi,
STIKOM Tunas Bangsa, Pematangsiantar, Indonesia
Email: dianasiantar2019@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Itik Manila merupakan unggas air yang berasal dari Amerika Selatan, melalui Filipina jenis itik ini masuk kedalam Indonesia dan penyebarannya yang banyak diberbagai daerah Indonesia. Karena pertumbuhannya yang mudah dan cepat, jenis itik ini banyak dipelihara dan memiliki jumlah bobot yang lebih besar dibandingkan dengan itik lainnya [1]. Ada beberapa

jenis itik lokal yang ada di Indonesia yaitu seperti itik tegal, itik manila (entok), itik bali, maupun itik mojosari, penamaan itik tersebut berdasarkan dari nama daerah perkembang biakan jenis unggas tersebut. Daging itik manila juga merupakan protein hewani yang banyak dibutuhkan warga Indonesia karena bisa meningkatkan kebutuhan gizi untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakat. Kebutuhan protein hewani masyarakat Indonesia dari tahun ketahun mengalami peningkatan sesuai dengan peningkatan jumlah penduduk dan kesadaran bagi kita akan pentingnya gizi. Jenis unggas ini sudah banyak diternakkan di Indonesia, salah satu yang diharapkan dari beternak itik ini yaitu dagingnya, karena memiliki berat badan berkisar 2,5 sampai 5,55 kg/ekor [2]. Keuntungan dari ternak itik manila yaitu memiliki daya tahan tubuh yang lebih kuat dari pada unggas lainnya, mampu mengubah pakan berkualitas rendah menjadi pakan daging. Pemeliharaan unggas ini tidak memerlukan lahan yang luas, pemasarannya juga mudah, seperti ke pasar, restoran, maupun rumah tangga [3].

Berdasarkan data produksi yang di dapatkan dari BPS Indonesia kurun waktu tiga tahun terakhir yaitu 2019-2021, data produksi dari tahun 2019-2020 mengalami penurunan yang disebabkan karena terjadinya pandemic covid-19 yang mengakibatkan sulitnya perekonomian serta kurangnya permintaan dari restoran maupun rumah makan. Karena keterbatasan masyarakat keluar rumah sehingga peminat daging itik menjadi menurun serta pengurangan tenaga kerja yang menyebabkan produksi harus dikurangi. Namun, pada tahun 2020-2021 jumlah produksi mengalami kenaikan karena adanya kelonggaran dari pandemic di tahun sebelumnya dan peminat daging itik telah meningkat sehingga produksi pekerja harus ditingkatkan [4]. Apabila penurunan terjadi di periode selanjutnya dan tidak ada kebijakan maka Indonesia akan kekurangan gizi protein hewani di periode yang akan datang. Sehingga dibutuhkan langkah-langkah strategis agar produksi itik manila di Indonesia di usahakan tidak akan mengalami penurunan, salah satunya yaitu dengan melakukan analisa dan peramalan tingkat produksi daging itik manila di periode selanjutnya menggunakan ilmu komputer. Pemanfaatan ilmu komputer banyak digunakan untuk menyelesaikan masalah komputasi di berbagai bidang, seperti untuk penentu keputusan [5]–[10], kecerdasan buatan dengan pembelajaran mesin untuk melakukan peramalan [11]–[20], hingga untuk keperluan penambangan data [21]–[27]. Oleh karena itu pada penelitian ini akan dilakukan pengelompokan buku perpustakaan sekolah dengan mengambil studi kasus pada SMA Swasta Assisi Pematangsiantar. Algoritma pengelompokan yang akan digunakan adalah algoritma K-Means yang merupakan salah satu algoritma data mining. Algoritma ini digunakan karena algoritma K-means telah terbukti dan banyak digunakan untuk penelitian-penelitian yang berhubungan dengan pengelompokan data. Oleh karena itu salah satu cara untuk meningkatkan produksi itik manila di Indonesia dengan cara melakukan peramalan terhadap produksi itik manila pada setiap provinsinya di Indonesia untuk periode-periode selanjutnya.

Beberapa penelitian yang menjadi rujukan dalam penelitian ini antara lain: Penelitian untuk meramal produksi karet dengan metode *weighted moving average* dengan hasil tingkat *error* sebanyak 2,52% [28]. Selanjutnya penelitian untuk peramalan produksi farmasi dengan metode *weighted moving average* memperoleh hasil sebuah sistem yang memudahkan dalam menentukan persediaan produk farmasi dan dapat membantu produsen untuk mengetahui kondisi permintaan di pasaran [29]. Dan yang terakhir yaitu penelitian untuk peramalan persediaan barang di PT Manufacturing Indonesia dengan metode *weighted moving average* dan metode *double exponential smoothing* yang memperoleh hasil dari metode WMA prediksi bulan berikutnya sebanyak 1.228,162 sedangkan dengan metode DES memperoleh hasil sebanyak 1.052,58 [30]. Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka dilakukan penelitian ini yang diharapkan dapat membantu pemerintah dalam menentukan dan membuat kebijakan yang tepat agar produksi tidak menurun.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Metode *Weighted Moving Average*

Merupakan metode yang dipakai untuk menentukan *trend* terbaru dengan nilai rata-rata yang bergerak. Untuk membangkitkan nilai peramalan dalam permintaan di masa yang akan datang. Maka kita akan menggunakan model rata-rata bergerak ini dengan menggunakan sejumlah data actual permintaan yang baru [29].

2.2. Pengumpulan Data

Dataset penelitian ini merupakan data produksi daging itik manila di Indonesia yang terdiri dari 34 provinsi dari tahun 2019-2021, data diperoleh dari situs resmi BPS di Indonesia.

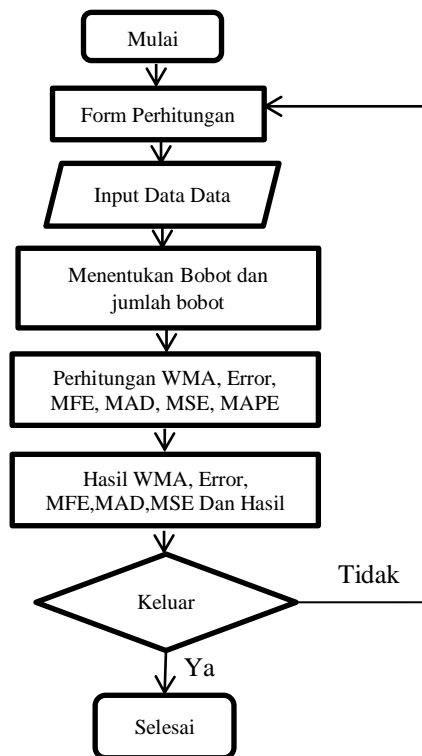
Tabel 1. Produksi Daging Itik Manila di Indonesia Tahun 2019-2021 [31]

No	Provinsi	Tahun		
		2019	2020	2021
1	Aceh	2431,55	1518,21	1525,08
2	Sumatera Utara	2599,38	2630,03	2718,77
3	Sumatera Barat	672,53	687,64	697,38
4	Riau	251,01	204,14	208,23
5	Jambi	629,87	513,61	517,81
6	Sumatera Selatan	2233,10	2261,92	3169,63
7	Bengkulu	55,85	55,00	77,88
8	Lampung	754,94	582,46	585,83
9	Kep. Bangka Belitung	64,42	62,17	64,34

No	Provinsi	Tahun		
		2019	2020	2021
10	Kep. Riau	20,71	22,89	24,09
11	DKI Jakarta	1093,93	719,70	755,69
12	Jawa Barat	8443,42	6944,32	8525,29
13	Jawa Tengah	7269,86	6492,84	6204,52
14	DI Yogyakarta	425,62	459,95	464,19
15	Jawa Timur	9639,96	9315,80	9548,69
16	Banten	1373,47	1385,93	1828,66
17	Bali	315,02	274,71	279,69
18	Nusa Tenggara Barat	1147,64	719,58	771,78
19	Nusa Tenggara Timur	163,64	178,68	188,97
20	Kalimantan Barat	287,20	330,41	233,55
21	Kalimantan Tengah	171,82	192,41	196,26
22	Kalimantan Selatan	1619,64	1468,72	1443,38
23	Kalimantan Timur	133,37	139,95	132,96
24	Kalimantan Utara	18,14	21,66	23,01
25	Sulawesi Utara	137,91	141,55	147,24
26	Sulawesi Tengah	780,65	829,39	843,95
27	Sulawesi Selatan	2884,75	1975,81	1991,52
28	Sulawesi Tenggara	369,79	390,56	415,23
29	Gorontalo	53,56	50,77	51,02
30	Sulawesi Barat	220,42	227,54	246,19
31	Maluku	57,31	59,06	52,98
32	Maluku Utara	83,23	83,38	83,04
33	Papua Barat	58,09	59,30	59,78
34	Papua	101,58	116,13	121,41

2.3. Flowchart Penelitian

Flowchart penelitian dengan algoritma *weighted moving average* pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Flowchart Penelitian [32]

Tahapan metode *weighted moving average* adalah sebagai berikut:

1. Memasukkan data produksi daging itik manila
2. Menentukan bobot dan jumlah bobot: dalam tahap ini penentuan bobot dilakukan untuk mempermudah perhitungan.
3. Melakukan perhitungan *weighted moving average* untuk peramalan di periode berikutnya, dengan rumus berikut ini [33]:

$$F_n = \frac{(w_n \cdot b_1) + (w_n \cdot b_2)}{b_1 + b_2}$$

Keterangan :

- F_n = Peramalan periode berikutnya
- w_n = Data aktual
- b = Banyak bobot yang digunakan

4. Setelah mendapatkan nilai peramalan, maka selanjutnya melakukan perhitungan *bias*, MAD, MSE, dan MAPE untuk melihat berapa nilai *error* yang di dapat dengan rumus berikut ini[34]:

$$MFE = \sum \frac{(wt-ft)}{n} \tag{1}$$

$$MAD = \sum \frac{|wt-ft|}{n} \tag{2}$$

$$MSE = \sum \frac{(wt-ft)^2}{n} \tag{3}$$

$$MAPE = \sum \frac{|wt-ft|}{wt} 100\% \tag{4}$$

Keterangan:

- MFE = Nilai *bias*
- MAD = Rata-rata penyimpanan absolut
- MSE = Rata-rata kesalahan kuadrat
- MAP = Persentase kesalahan rata-rata mutlak
- Wt = Permintaan aktual pada periode -t
- Ft = Peramalan permintaan pada periode -t
- N = Jumlah periode peramalan yang digunakan

5. Lakukan langkah 3 dan 4 terhadap semua data produksi daging itik manila dari tahun 2019-2021 sehingga mendapatkan jumlah peramalan produksi untuk tahun 2022.

3. HASIL DAN ANALISIS

3.1. Perhitungan manual metode *weighted moving average*

1. Menginput data dan menentukan urutan peramalan nya.
 Dalam penentuan data dapat dilihat pada table 1 berikut:

Tabel 1. Data Aktual

No	Provinsi	Data Aktual
F1	Aceh (2019)	2431,55
F2	Aceh (2020)	1518,21
F3	Aceh (2021)	1525,08
F4	Aceh (2022)	-
F5	Sumatera Utara (2019)	2599,38
F6	Sumatera Utara (2020)	2630,03
F7	Sumatera Utara (2021)	2718,77
F8	Sumatera Utara (2022)	-
F9	Sumatera Barat (2019)	672,53
F10	Sumatera Barat (2020)	687,64
F11	Sumatera Barat (2021)	697,38
F12	Sumatera Barat (2022)	-
F13	Riau (2019)	251,01
F14	Riau (2020)	204,14
F15	Riau (2021)	208,23
F16	Riau (2022)	-
F17	Jambi (2019)	629,87
F18	Jambi (2020)	513,61
F19	Jambi (2021)	517,81
F20	Jambi (2022)	-
F21	Sumatera Selatan (2019)	2233,10
F22	Sumatera Selatan (2020)	2261,92
F23	Sumatera Selatan (2021)	3169,63
F24	Sumatera Selatan (2022)	-
F25	Bengkulu (2019)	55,85
F26	Bengkulu (2020)	55,00
F27	Bengkulu (2021)	77,88
F28	Bengkulu (2022)	-
...
F136	Papua (2022)	-

2. Menentukan bobot dan jumlah bobot
 Data yang diberikan bobot yaitu untuk provinsi aceh tahun 2019 (b1) sebanyak 3 dan untuk provinsi aceh tahun 2020 (b2) sebanyak 2. Hal ini diberikan karna menggunakan data 3 dan 2 tahun terakhir, sedangkan untuk 1 tahun terakhir

data tersebut digunakan untuk melihat persentase *error* antara data aktual dengan data peramalan sehingga dapat ditemukan di provinsi mana yang memiliki persentase terkecil untuk peramalan nya.

3. Menghitung data produksi daging itik manila dengan rumus *weighted moving average* agar mendapatkan hasil nilai peramalan di tahun berikutnya.

$$\begin{aligned} \text{WMA Aceh}^{2021} : F3 &= \frac{(w1*b1)+(w2*b2)}{(b1+b2)} \\ &= \frac{(2431,55*3)+(1518,21*2)}{(3+2)} \\ &= \frac{(7294,65)+(3036,42)}{5} \\ &= \frac{10221,07}{5} = 2066,214 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{WMA Aceh}^{2022} : F4 &= \frac{(w2*b1)+(w3*b2)}{(b1+b2)} \\ &= \frac{(1518,21*3)+(1525,08*2)}{(3+2)} \\ &= \frac{(4554,63)+(3050,16)}{5} \\ &= \frac{7604,79}{5} = 1520,958 \end{aligned}$$

Lakukan langkah perhitungan diatas sampai F136, berikut ini hasil keseluruhan peramalan dapat dilihat table tabel 2 berikut:

Tabel 2. Hasil peramalan/*Forecasting*

No	Provinsi	Data Aktual	Forecasting
F1	Aceh (2019)	2431,55	-
F2	Aceh (2020)	1518,21	-
F3	Aceh (2021)	1525,08	2066,214
F4	Aceh (2022)		1520,958
F5	Sumatera Utara (2019)	2599,38	915,048
F6	Sumatera Utara (2020)	2630,03	1039,752
F7	Sumatera Utara (2021)	2718,77	2611,64
F8	Sumatera Utara (2022)		2665,526
F9	Sumatera Barat (2019)	672,53	1631,262
F10	Sumatera Barat (2020)	687,64	269,012
F11	Sumatera Barat (2021)	697,38	678,574
F12	Sumatera Barat (2022)		691,536
F13	Riau (2019)	251,01	418,428
F14	Riau (2020)	204,14	100,404
F15	Riau (2021)	208,23	232,262
F16	Riau (2022)		205,776
F17	Jambi (2019)	629,87	124,938
F18	Jambi (2020)	513,61	251,948
F19	Jambi (2021)	517,81	583,366
F20	Jambi (2022)		515,29
F21	Sumatera Selatan (2019)	2233,10	310,686
F22	Sumatera Selatan (2020)	2261,92	893,24
F23	Sumatera Selatan (2021)	3169,63	2244,628
F24	Sumatera Selatan (2022)		2625,004
F25	Bengkulu (2019)	55,85	1901,778
F26	Bengkulu (2020)	55,00	22,34
F27	Bengkulu (2021)	77,88	55,51
F28	Bengkulu (2022)		64,152
...
F136	Papua (2022)		118,242

4. Setelah nilai peramalan sudah didapatkan, maka langkah selanjutnya yaitu menghitung nilai kesalahan *error* dalam peramalan. Berikut ini merupakan langkah-langkah perhitungannya:

- a. Kesalahan rata-rata peramalan (MFE atau *bias*)

$$\text{MFE Aceh}^{2021} = \sum \frac{(w3-f3)}{n} = \sum \frac{1525,08-2066,214}{1} = -541,134$$

$$\text{MFE Aceh}^{2022} = \sum \frac{(w4-f4)}{n} = \sum \frac{0-1520,958}{1} = -1520,958$$

- b. Rata-rata penyimpanan absolut (MAD)

$$\text{MAD Aceh}^{2021} = \sum \frac{|w3-f3|}{n} = \sum \frac{|-541,134|}{1} = 541,134$$

$$\text{MAD Aceh}^{2022} = \sum \frac{|w4-f4|}{n} = \sum \frac{|-1520,958|}{1} = 1520,958$$

- c. Rata-rata kesalahan kuadrat (MSE)

$$\text{MSE Aceh}^{2021} = \sum \frac{|w3-f3|^2}{n} = \sum \frac{541,134^2}{1} = 292826,01$$

$$\text{MSE Aceh}^{2022} = \sum \frac{|w4-f4|^2}{n} = \sum \frac{1520,958^2}{1} = 2313313,2$$

d. Persentase kesalahan rata-rata secara mutlak (MAPE)

$$\text{MAPE Aceh}^{2021} = \sum \frac{|w3-f3|}{w3} = \sum \frac{|1525,08-2066,214|}{1525,08} 100\% = 0,355$$

$$\text{MAPE Aceh}^{2022} = \sum \frac{|w4-f4|}{w4} = \sum \frac{0-1520,958}{0} 100\% = 0$$

Lakukan langkah perhitungan diatas sampai F136, berikut ini hasil keseluruhan kesalahan peramalan dapat dilihat table tabel 3 berikut:

Tabel 3. Hasil Kesalahan Peramalan

No	Provinsi	Bias	MAD	MSE	MAPE
F1	Aceh (2019)	-	-	-	-
F2	Aceh (2020)	-	-	-	-
F3	Aceh (2021)	-541,134	541,134	292826,01	0,355
F4	Aceh (2022)	-1520,958	982,792	2313313,2	0
F5	Sumatera Utara (2019)	1684,332	1684,332	2836974,3	0,648
F6	Sumatera Utara (2020)	1590,278	1590,278	2528984,1	0,605
F7	Sumatera Utara (2021)	107,13	107,13	11476,837	0,039
F8	Sumatera Utara (2022)	-2665,526	2665,526	7105028,9	0
F9	Sumatera Barat (2019)	-958,732	958,732	919167,05	1,426
F10	Sumatera Barat (2020)	418,628	418,628	175249,4	0,609
F11	Sumatera Barat (2021)	18,806	18,806	353,66564	0,027
F12	Sumatera Barat (2022)	-691,536	691,536	478222,04	0
F13	Riau (2019)	-167,418	167,418	28028,787	0,667
F14	Riau (2020)	103,736	103,736	10761,158	0,508
F15	Riau (2021)	-24,032	24,032	577,53702	0,115
F16	Riau (2022)	-205,776	205,776	42343,762	0
F17	Jambi (2019)	504,932	504,932	254956,32	0,802
F18	Jambi (2020)	261,662	261,662	68467,002	0,509
F19	Jambi (2021)	-65,556	65,556	4297,5891	0,127
F20	Jambi (2022)	-515,29	515,29	265523,78	0
F21	Sumatera Selatan (2019)	1922,414	1922,414	3695675,6	0,861
F22	Sumatera Selatan (2020)	1368,68	1368,68	1873284,9	0,605
F23	Sumatera Selatan (2021)	925,002	925,002	855628,7	0,292
F24	Sumatera Selatan (2022)	-2625,004	2625,004	6890646	0
F25	Bengkulu (2019)	-1845,928	-1845,928	3407450,2	33,05
F26	Bengkulu (2020)	32,66	32,66	1066,6756	0,594
F27	Bengkulu (2021)	22,37	22,37	500,4169	0,287
F28	Bengkulu (2022)	-64,152	64,152	4115,4791	0
...
F136	Papua (2022)	-118,242	118,242	13981,171	0

Hasil dari keseluruhan perhitungan dapat dilihat dari tabel 4. berikut:

Tabel 4. Hasil Peramalan dan Kesalahan Data Produksi

No	Provinsi	Data Aktual	Peramalan	Bias	MAD	MSE	MAPE
F1	Aceh (2019)	2431,55	-	-	-	-	-
F2	Aceh (2020)	1518,21	-	-	-	-	-
F3	Aceh (2021)	1525,08	2066,214	-541,134	541,134	292826,01	0,355
F4	Aceh (2022)	-	1520,958	-1520,958	982,792	2313313,2	0
F5	Sumatera Utara (2019)	2599,38	915,048	1684,332	1684,332	2836974,3	0,648
F6	Sumatera Utara (2020)	2630,03	1039,752	1590,278	1590,278	2528984,1	0,605
F7	Sumatera Utara (2021)	2718,77	2611,64	107,13	107,13	11476,837	0,039
F8	Sumatera Utara (2022)	-	2665,526	-2665,526	2665,526	7105028,9	0
F9	Sumatera Barat (2019)	672,53	1631,262	-958,732	958,732	919167,05	1,426
F10	Sumatera Barat (2020)	687,64	269,012	418,628	418,628	175249,4	0,609
F11	Sumatera Barat (2021)	697,38	678,574	18,806	18,806	353,66564	0,027
F12	Sumatera Barat (2022)	-	691,536	-691,536	691,536	478222,04	0
F13	Riau (2019)	251,01	418,428	-167,418	167,418	28028,787	0,667
F14	Riau (2020)	204,14	100,404	103,736	103,736	10761,158	0,508
F15	Riau (2021)	208,23	232,262	-24,032	24,032	577,53702	0,115
F16	Riau (2022)	-	205,776	-205,776	205,776	42343,762	0
F17	Jambi (2019)	629,87	124,938	504,932	504,932	254956,32	0,802
F18	Jambi (2020)	513,61	251,948	261,662	261,662	68467,002	0,509
F19	Jambi (2021)	517,81	583,366	-65,556	65,556	4297,5891	0,127
F20	Jambi (2022)	-	515,29	-515,29	515,29	265523,78	0
F21	Sumatera Selatan (2019)	2233,10	310,686	1922,414	1922,414	3695675,6	0,861
F22	Sumatera Selatan (2020)	2261,92	893,24	1368,68	1368,68	1873284,9	0,605
F23	Sumatera Selatan (2021)	3169,63	2244,628	925,002	925,002	855628,7	0,292
F24	Sumatera Selatan (2022)	-	2625,004	-2625,004	2625,004	6890646	0
F25	Bengkulu (2019)	55,85	1901,778	-1845,928	-1845,928	3407450,2	33,05
F26	Bengkulu (2020)	55,00	22,34	32,66	32,66	1066,6756	0,594

No	Provinsi	Data Aktual	Peramalan	Bias	MAD	MSE	MAPE
F27	Bengkulu (2021)	77,88	55,51	22,37	22,37	500,4169	0,287
F28	Bengkulu (2022)	...	64,152	-64,152	64,152	4115,4791	0
...
F136	Papua (2022)	...	118,242	-118,242	118,242	13981,171	0

Perhitungan manual diatas didapatkan hasil akhir dimana peramalan untuk produksi daging itik manila untuk tahun 2022 untuk setiap provinsinya yaitu: Aceh sebanyak 1520,958; Sumatera Utara sebanyak 2665,526; Sumatera Barat sebanyak 691,536; Riau sebanyak 205,776; Jambi sebanyak 515,29; Sumatera Selatan sebanyak 2625,004; Bengkulu sebanyak 64,152; Lampung sebanyak 583,808; Kep. Bangka Belitung sebanyak 63,038; Kep. Riau sebanyak 23,37; DKI Jakarta sebanyak 734,096; Jawa Barat sebanyak 7576,708; Jawa Tengah sebanyak 6377,512; DI Yogyakarta sebanyak 461,646; Jawa Timur sebanyak 9408,956; Banten sebanyak 1563,022; Bali sebanyak 276,702; Nusa Tenggara Barat sebanyak 740,46; Nusa Tenggara Timur sebanyak 182,796; Kalimantan Barat sebanyak 291,666; Kalimantan Tengah sebanyak 193,95; Kalimantan Selatan sebanyak 1458,584; Kalimantan Timur sebanyak 137,154; Kalimantan Utara sebanyak 22,20; Sulawesi Utara sebanyak 143,826; Sulawesi Tengah sebanyak 835,214; Sulawesi Selatan sebanyak 1982,094; Sulawesi Tenggara sebanyak 400,428; Gorontalo sebanyak 50,87; Sulawesi Barat sebanyak 235,00; Maluku sebanyak 56,628; Maluku Utara sebanyak 83,244; Papua Barat sebanyak 59,492; dan Papua sebanyak 118,242. Dari keseluruhan jumlah peramalan di dapatkan untuk persentase *error* terkecil berada pada F128 yaitu Provinsi Maluku Utara dengan nilai MAPE sebanyak 0,003 atau setara dengan 0,3% dengan nilai bias sebanyak -0,25 MAD sebanyak 0,25 MSE sebanyak 0,06 dengan nilai peramalan sebesar 83,29 yang mendekati dengan data asli yaitu 83,04 sehingga mendapatkan nilai peramalan untuk tahun 2022 sebanyak 83,24 ton.

3.2. Pengujian dengan POM For Windows

POM (*Production Operation Management*) For Windows merupakan *software* yang digunakan untuk mendapatkan suatu solusi dalam bidang produksi dan operasi yang bersifat kuantitatif pada sebuah program komputer [35]. Berikut ini adalah proses input data kedalam *software* serta penentuan bobot yang akan digunakan pada data yang sudah ditentukan dapat dilihat pada gambar 1 berikut:

	Demand(y)	Forecast	Weight
ACEH 2019	2431.55	Most recent	2
ACEH 2020	1518.21	2nd most	3
ACEH 2021	1525.08		
ACEH 2022	0		
SUMATERA UTARA 2019	2599.38		
SUMATERA UTARA 2020	2630.03		
SUMATERA UTARA 2021	2718.77		
SUMATERA UTARA 2022	0		
SUMATERA BARAT 2019	672.53		
SUMATERA BARAT 2020	687.64		
SUMATERA BARAT 2021	697.38		
SUMATERA BARAT 2022	0		
RIAU 2019	251.01		
RIAU 2020	204.14		
RIAU 2021	208.23		
RIAU 2022	0		
JAMBI 2019	629.87		
JAMBI 2020	513.61		
JAMBI 2021	517.81		
JAMBI 2022	0		
SUMATERA SELATAN 2019	2233.1		
SUMATERA SELATAN 2020	2261.92		
SUMATERA SELATAN 2021	3169.63		
SUMATERA SELATAN 2022	0		
BENKULU 2019	55.85		
BENKULU 2020	55		
BENKULU 2021	77.88		
BENKULU 2022	0		

Gambar 1. Proses input dan pemasukan bobot dengan POM For Windows

Gambar 1 menjelaskan tentang proses pemasukan data serta pemberian bobot untuk mempermudah proses perhitungan pada metode *weighted moving average* dimana data yang digunakan termasuk data produksi daging itik manila tahun 2019 sampai 2021. Pada data tahun 2022 diberikan 0 karena data tersebut yang akan dicari peramalannya dengan menggunakan data di tahun terakhirnya sehingga mendapatkan hasilnya dengan menekan tombol solve yang ada di toolbar *software* tersebut. Selanjutnya akan mendapatkan hasil peramalan serta nilai kesalahan dalam peramalannya yang dapat dilihat pada gambar 2. berikut:

	Demand(y)	Forecast	Error	Error	Error^2	Pct Error
ACEH 2019	2431.55					
ACEH 2020	1518.21					
ACEH 2021	1525.08	2066.214	-541.134	541.134	292826.2	.355
ACEH 2022	0	1520.958	-1520.958	1520.958	2313313.0	0
SUMATERA UTARA 2019	2599.38	915.048	1684.332	1684.332	2836974.4	.648
SUMATERA UTARA 2020	2630.03	1039.752	1590.278	1590.278	2528984.0	.605
SUMATERA UTARA 2021	2718.77	2611.64	107.13	107.13	11476.86	.039
SUMATERA UTARA 2022	0	2665.526	-2665.526	2665.526	7105030.0	0
SUMATERA BARAT 2019	672.53	1631.262	-958.732	958.732	919166.9	1.426
SUMATERA BARAT 2020	687.64	269.012	418.628	418.628	175249.4	.609
SUMATERA BARAT 2021	697.38	678.574	18.806	18.806	353.665	.027
SUMATERA BARAT 2022	0	691.536	-691.536	691.536	478222.1	0
RIAU 2019	251.01	418.428	-167.418	167.418	28028.79	.667
RIAU 2020	204.14	100.404	103.736	103.736	10761.16	.508
RIAU 2021	208.23	232.262	-24.032	24.032	577.537	.115
RIAU 2022	0	205.776	-205.776	205.776	42343.76	0
JAMBI 2019	629.87	124.938	504.932	504.932	254956.3	.802
JAMBI 2020	513.61	251.948	261.662	261.662	68466.99	.509
JAMBI 2021	517.81	583.366	-65.556	65.556	4297.583	.127
JAMBI 2022	0	515.29	-515.29	515.29	265523.8	0
SUMATERA SELATAN	2233.1	310.686	1922.414	1922.414	3695676.0	.861
SUMATERA SELATAN	2261.92	893.24	1368.68	1368.68	1873285.0	.605
SUMATERA SELATAN	3169.63	2244.628	925.002	925.002	855628.6	.292
SUMATERA SELATAN	0	2625.004	-2625.004	2625.004	689064.0	0
BENGKULU 2019	55.85	1901.778	-1845.928	1845.928	3407450	33.052
BENGKULU 2020	55	22.34	32.66	32.66	1066.676	.594
BENGKULU 2021	77.88	55.51	22.37	22.37	500.417	.287

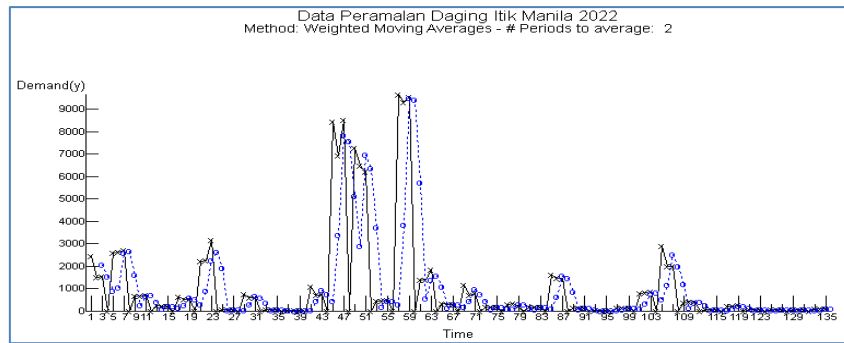
	Demand(y)	Forecast	Error	Error	Error^2	Pct Error
DI YOGYAKARTA 2021	464.19	439.352	24.838	24.838	616.925	.054
DI YOGYAKARTA 2022	0	461.646	-461.646	461.646	213117.0	0
JAWA TIMUR 2019	9639.96	278.514	9361.446	9361.446	87636680	.971
JAWA TIMUR 2020	9315.8	3855.984	5459.816	5459.816	29809590	.586
JAWA TIMUR 2021	9548.69	9510.296	38.395	38.395	1474.114	.004
JAWA TIMUR 2022	0	9408.956	-9408.956	9408.956	88528460	0
BANTEN 2019	1373.47	5729.214	-4355.744	4355.744	18972510	3.171
BANTEN 2020	1365.93	549.388	836.542	836.542	699802.6	.604
BANTEN 2021	1828.66	1378.454	450.206	450.206	202685.5	.248
BANTEN 2022	0	1563.022	-1563.022	1563.022	2443038.0	0
BALI 2019	315.02	1097.196	-782.176	782.176	611799.3	2.483
BALI 2020	274.71	126.008	148.702	148.702	22112.28	.541
BALI 2021	279.69	298.896	-19.206	19.206	368.87	.069
BALI 2022	0	276.702	-276.702	276.702	76563.99	0
NUSA TENGGARA	1147.64	167.814	979.826	979.826	960059.1	.854
NUSA TENGGARA	719.58	459.056	260.524	260.524	67872.77	.362
NUSA TENGGARA	771.78	976.416	-204.636	204.636	41875.89	.265
NUSA TENGGARA	0	740.46	-740.46	740.46	548281.1	0
NUSA TENGGARA TIMUR	163.64	463.068	-299.428	299.428	89657.15	1.83
NUSA TENGGARA TIMUR	178.68	65.456	113.224	113.224	12819.67	.634
NUSA TENGGARA TIMUR	188.97	169.656	19.314	19.314	373.03	.102
NUSA TENGGARA TIMUR	0	182.796	-182.796	182.796	33414.38	0
KALIMANTAN BARAT	287.2	113.382	173.818	173.818	30212.7	.605
KALIMANTAN BARAT	330.41	114.88	215.53	215.53	46453.18	.652
KALIMANTAN BARAT	233.55	304.484	-70.934	70.934	5031.633	.304
KALIMANTAN BARAT	0	291.666	-291.666	291.666	85069.06	0
KALIMANTAN TENGAH	171.82	140.13	31.69	31.69	1004.256	.184

	Demand(y)	Forecast	Error	Error	Error^2	Pct Error
SULAWESI SELATAN	0	1982.094	-1982.094	1982.094	3928697	0
SULAWESI TENGGARA	369.79	1194.912	-825.122	825.122	680826.3	2.231
SULAWESI TENGGARA	390.56	147.916	242.644	242.644	58876.11	.621
SULAWESI TENGGARA	415.23	378.098	37.132	37.132	1378.787	.089
SULAWESI TENGGARA	0	400.428	-400.428	400.428	160342.6	0
GORONTALO 2019	53.56	249.138	-195.578	195.578	38250.75	3.652
GORONTALO 2020	50.77	21.424	29.346	29.346	861.188	.578
GORONTALO 2021	51.02	52.444	-1.424	1.424	2.028	.028
GORONTALO 2022	0	50.87	-50.87	50.87	2587.757	0
SULAWESI BARAT 2019	220.42	30.612	189.808	189.808	36027.08	.861
SULAWESI BARAT 2020	227.54	88.168	139.372	139.372	19424.55	.613
SULAWESI BARAT 2021	246.19	223.268	22.922	22.922	525.418	.093
SULAWESI BARAT 2022	0	235	-235	235	55225	0
MALUKU 2019	57.31	147.714	-90.404	90.404	8172.884	1.577
MALUKU 2020	59.06	22.924	36.136	36.136	1305.811	.612
MALUKU 2021	52.98	58.01	-5.03	5.03	25.301	.095
MALUKU 2022	0	56.628	-56.628	56.628	3206.73	0
MALUKU UTARA 2019	83.23	31.788	51.442	51.442	2646.28	.618
MALUKU UTARA 2020	83.38	33.292	50.088	50.088	2508.807	.601
MALUKU UTARA 2021	83.04	33.29	50.03	50.03	2506.003	.600
MALUKU UTARA 2022	0	83.244	-83.244	83.244	6929.563	0
PAPUA BARAT 2019	58.09	49.624	8.266	8.266	68.327	.142
PAPUA BARAT 2020	59.3	23.236	36.064	36.064	1300.612	.608
PAPUA BARAT 2021	59.78	58.574	1.206	1.206	1.454	.02
PAPUA BARAT 2022	0	59.492	-59.492	59.492	3539.298	0
PAPUA 2019	101.58	35.868	65.712	65.712	4318.068	.647
PAPUA 2020	116.13	40.632	75.498	75.498	5699.948	.65

	Demand(y)	Forecast	Error	Error	Error^2	Pct Error
BENGKULU 2022	0	64.152	-64.152	64.152	4115.479	0
LAMPUNG 2019	754.94	46.728	708.212	708.212	501564.3	.938
LAMPUNG 2019	582.46	301.976	280.484	280.484	78671.28	.482
LAMPUNG 2021	585.83	685.948	-100.118	100.118	10023.61	.171
LAMPUNG 2022	0	583.808	-583.808	583.808	340831.8	0
KEP. BANGKA BELITUNG	64.42	351.498	-287.078	287.078	82413.78	4.456
KEP. BANGKA BELITUNG	62.17	25.768	36.402	36.402	1325.106	.586
KEP. BANGKA BELITUNG	64.34	63.52	.82	.82	.672	.013
KEP. BANGKA BELITUNG	0	63.038	-63.038	63.038	3973.789	0
KEP. RIAU 2019	20.71	36.604	-17.894	17.894	320.195	.864
KEP. RIAU 2020	22.89	8.284	14.606	14.606	213.335	.638
KEP. RIAU 2021	24.09	21.582	2.508	2.508	6.29	.104
KEP. RIAU 2022	0	23.37	-23.37	23.37	546.157	0
DKI JAKARTA 2019	1093.93	14.454	1079.476	1079.476	1165269.0	.987
DKI JAKARTA 2020	719.7	437.572	282.128	282.128	79596.2	.392
DKI JAKARTA 2021	755.69	944.238	-188.548	188.548	35550.36	.25
DKI JAKARTA 2022	0	734.096	-734.096	734.096	538896.9	0
JAWA BARAT 2019	8443.42	453.414	7990.006	7990.006	63840190	.946
JAWA BARAT 2020	6944.32	3377.368	3566.952	3566.952	12723150	.514
JAWA BARAT 2021	8525.29	7843.78	681.51	681.51	464456.2	.08
JAWA BARAT 2022	0	7576.708	-7576.708	7576.708	57408500	0
JAWA TENGAH 2019	7269.86	5115.174	2154.686	2154.686	4642672	.296
JAWA TENGAH 2020	6492.84	2907.944	3584.896	3584.896	12851480	.552
JAWA TENGAH 2021	6204.52	6959.052	-754.532	754.532	569318.1	.122
JAWA TENGAH 2022	0	6377.512	-6377.512	6377.512	40672660	0
DI YOGYAKARTA 2019	425.62	3722.712	-3297.092	3297.092	10870810	7.747
DI YOGYAKARTA 2020	459.95	170.248	289.702	289.702	83927.27	.63

	Demand(y)	Forecast	Error	Error	Error^2	Pct Error
KALIMANTAN TENGAH	192.41	68.728	123.682	123.682	15297.24	.643
KALIMANTAN TENGAH	196.26	180.056	16.204	16.204	262.569	.083
KALIMANTAN TENGAH	0	193.95	-193.95	193.95	37616.6	0
KALIMANTAN SELATAN	1619.64	117.756	1501.884	1501.884	2255656.0	.927
KALIMANTAN SELATAN	1468.72	647.856	820.864	820.864	673817.6	.559
KALIMANTAN SELATAN	1443.38	1559.272	-115.892	115.892	13430.95	.08
KALIMANTAN SELATAN	0	1458.584	-1458.584	1458.584	2127467.0	0
KALIMANTAN TIMUR	133.37	866.028	-732.658	732.658	538787.8	5.493
KALIMANTAN TIMUR	139.95	53.348	86.602	86.602	7499.906	.619
KALIMANTAN TIMUR	132.96	136.002	-3.042	3.042	9.254	.023
KALIMANTAN TIMUR	0	137.154	-137.154	137.154	18811.22	0
KALIMANTAN UTARA	18.14	79.776	-61.636	61.636	3798.997	3.398
KALIMANTAN UTARA	21.66	7.256	14.404	14.404	207.475	.665
KALIMANTAN UTARA	23.01	19.548	3.462	3.462	11.985	.15
KALIMANTAN UTARA	0	22.2	-22.2	22.2	492.84	0
SULAWESI UTARA 2019	137.91	13.806	124.104	124.104	15401.8	.9
SULAWESI UTARA 2020	141.55	55.164	86.386	86.386	7462.542	.61
SULAWESI UTARA 2021	147.24	139.366	7.874	7.874	62	.053
SULAWESI UTARA 2022	0	143.826	-143.826	143.826	20685.92	0
SULAWESI TENGAH 2019	780.65	88.344	692.306	692.306	479287.6	.887
SULAWESI TENGAH 2020	829.39	312.26	517.13	517.13	267423.4	.624
SULAWESI TENGAH 2021	843.95	800.146	43.804	43.804	1918.792	.052
SULAWESI TENGAH 2022	0	835.214	-835.214	835.214	697582.5	0
SULAWESI SELATAN	2884.75	506.37	2378.38	2378.38	5656691	.824
SULAWESI SELATAN	1975.81	1153.9	821.91	821.91	675536.1	.416
SULAWESI SELATAN	1991.52	2521.174	-529.654	529.654	280533.4	.266
SULAWESI SELATAN	0	1982.094	-1982.094	1982.094	3928697	0

	Demand(y)	Forecast	Error	Error	Error^2	Pct Error
GORONTALO 2019	53.56	249.138	-195.578	195.578	38250.75	3.652
GORONTALO 2020	50.77	21.424	29.346	29.346	861.188	.578
GORONTALO 2021	51.02	52.444	-1.424	1.424	2.028	.028
GORONTALO 2022	0	50.87	-50.87	50.87	2587.757	0
SULAWESI BARAT 2019	220.42	30.612	189.808	189.808	36027.08	.861
SULAWESI BARAT 2020	227.54	88.168	139.372	139.372	19424.55	.613
SULAWESI BARAT 2021	246.19	223.268	22.922	22.922	525.418	.093
SULAWESI BARAT 2022	0	235	-235	235	55225	0
MALUKU 2019	57.31	147.714				



Gambar 3. Grafik Hasil

Gambar 3 menjelaskan bahwa garis titik berwarna hitam merupakan data aktual sedangkan garis titik berwarna biru merupakan data peramalan, untuk peramalan tahun 2022 produksi yang mengalami penurunan sebanyak 82% yang terjadi pada 28 provinsi yaitu provinsi Aceh, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Riau, Jambi, Sumatera Selatan, Bengkulu, Lampung, Kep. Bangka Belitung, Kep. Riau, DKI Jakarta, Jawa Barat, DI Yogyakarta, Jawa Timur, Banten, Bali, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, Kalimantan Tengah, Kalimantan Utara, Sulawesi Utara, Sulawesi Tengah, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Gorontalo, Sulawesi Barat, Papua Barat, dan Papua. Dan mengalami kenaikan sebanyak 18% yang terjadi pada 6 provinsi yaitu Jawa Tengah, Kalimantan Barat, Kalimantan Selatan, Kalimantan Timur, Maluku, dan Maluku Utara.

4. KESIMPULAN (10 PT)

Hasil yang di dapat dengan persentase error terkecil terdapat pada F128 pada provinsi Maluku Utara dengan nilai MAPE sebanyak 0,003 atau setara dengan 0,3%, dengan nilai bias sebanyak -0,25, MAD sebanyak 0,25, MSE sebanyak 0,06, dengan nilai peramalan sebesar 83,29 yang mendekati dengan data asli yaitu 83,04 sehingga mendapatkan nilai peramalan untuk tahun 2022 sebanyak 83,24 ton.

REFERENSI

- [1] R. R. Depawole and M. A. Sudarma, "Pengaruh Pemberian Level Protein Berbeda terhadap Performans Produksi Itik Umur 2-10 Minggu di Sumba Timur," *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, vol. 15, no. 3, pp. 320–326, 2020.
- [2] J. Anugrah and D. Lestari, "Strategi Ketahanan Pangan Masa New Normal Covid-19 ' Potensi Ternak Entok (Cairina Moschata) Sebagai Sumber Daging Alternatif Dalam Mendukung Ketahanan Pangan Nasional," vol. 4, no. 1, pp. 479–490, 2020.
- [3] A. A. Susila and M. Rofi'i, "Potensi Usaha Ternak Itik Pedaging Dalam Meningkatkan Pendapatan Masyarakat Desa Selokgondang," *Iqtishodiyah : Jurnal Ekonomi dan Bisnis Islam*, vol. 6, no. 2, pp. 109–133, 2020.
- [4] BPS, "Produksi Daging Itik/Itik Manila Menurut Provinsi (Ton)," *Badan Pusat Statistik Indonesia*, 2021. [Online]. Available: <https://www.bps.go.id/indicator/24/489/1/produksi-daging-itik-itik-manila-menurut-provinsi.html>. [Accessed: 09-Aug-2021].
- [5] V. V. Sianipar, A. Wanto, and M. Safii, "Decision Support System for Determination of Village Fund Allocation Using AHP Method," *The IJICS (International Journal of Informatics and Computer Science) ISSN*, vol. 4, no. 1, pp. 20–28, 2020.
- [6] R. Simarmata, R. W. Sembiring, R. Dewi, A. Wanto, and E. Desiana, "Penentuan Masyarakat Penerima Bantuan Perbaikan Rumah di Kecamatan Siantar Barat Menggunakan Metode ELECTRE," *Journal of Computer System and Informatics (JoSYC)*, vol. 1, no. 2, pp. 68–75, 2020.
- [7] R. Watrionthos, W. A. Ritonga, A. Rengganis, A. Wanto, and M. Isa Indrawan, "Implementation of PROMETHEE-GAIA Method for Lecturer Performance Evaluation," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1933, no. 1, p. 012067, 2021.
- [8] S. R. Ningsih, D. Hartama, A. Wanto, I. Parlina, and Solikhun, "Penerapan Sistem Pendukung Keputusan Pada Pemilihan Objek Wisata di Simalungun," in *Seminar Nasional Teknologi Komputer & Sains (SAINTEKS)*, 2019, pp. 731–735.
- [9] N. Nasution, G. W. Bhawika, A. Wanto, N. L. W. S. R. Ginantra, and T. Afriliansyah, "Smart City Recommendations Using the TOPSIS Method," *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 846, no. 1, pp. 1–6, 2020.
- [10] R. A. Hutasoit, S. Solikhun, and A. Wanto, "Analisa Pemilihan Barista dengan Menggunakan Metode TOPSIS (Studi Kasus: Mo Coffee)," *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer)*, vol. 2, no. 1, pp. 256–262, 2018.

- [11] I. M. Muhamad, S. A. Wardana, A. Wanto, and A. P. Windarto, "Algoritma Machine Learning untuk penentuan Model Prediksi Produksi Telur Ayam Petelur di Sumatera," *Journal of Informatics, Electrical and Electronics Engineering*, vol. 1, no. 4, pp. 126–134, 2022.
- [12] M. Mahendra, R. C. Telaumbanua, A. Wanto, and A. P. Windarto, "Akurasi Prediksi Ekspor Tanaman Obat , Aromatik dan Rempah-Rempah Menggunakan Machine Learning," *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer*, vol. 2, no. 6, pp. 207–215, 2022.
- [13] R. Puspadini, A. Wanto, and N. Arminarahmah, "Penerapan ML dengan Teknik Bayesian Regulation untuk Peramalan," *Journal of Computer System and Informatics (JoSYC)*, vol. 3, no. 3, pp. 147–155, 2022.
- [14] N. L. W. S. R. Ginantra, A. D. GS, S. Andini, and A. Wanto, "Pemanfaatan Algoritma Fletcher-Reeves untuk Penentuan Model Prediksi Harga Nilai Ekspor Menurut Golongan SITC," *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, vol. 3, no. 4, pp. 679–685, 2022.
- [15] N. Arminarahmah, S. D. Rizki, O. A. Putra, U. Islam, K. Muhammad, and A. Al, "Performance Analysis and Model Determination for Forecasting Aluminum Imports Using the Powell-Beale Algorithm," *IJISTECH (International Journal of Information System & Technology)*, vol. 5, no. 5, pp. 624–632, 2022.
- [16] N. L. W. S. R. Ginantra *et al.*, "Performance One-step secant Training Method for Forecasting Cases," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1933, no. 1, pp. 1–8, 2021.
- [17] A. Perdana, S. Defit, and A. Wanto, "Optimalisasi Parameter dengan Cross Validation dan Neural Back-propagation Pada Model Prediksi Pertumbuhan Industri Mikro dan Kecil," *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, vol. 01, no. 11, pp. 34–42, 2021.
- [18] N. L. W. S. R. Ginantra, M. A. Hanafiah, A. Wanto, R. Winanjaya, and H. Okprana, "Utilization of the Batch Training Method for Predicting Natural Disasters and Their Impacts," *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*, vol. 1071, no. 1, p. 012022, 2021.
- [19] A. Wanto, S. Defit, and A. P. Windarto, "Algoritma Fungsi Pelatihan pada Machine Learning berbasis ANN untuk Peramalan Fenomena Bencana," *RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, vol. 5, no. 2, pp. 254–264, 2021.
- [20] V. V. Utari, A. Wanto, I. Gunawan, and Z. M. Nasution, "Prediksi Hasil Produksi Kelapa Sawit PTPN IV Bahjambi Menggunakan Algoritma Backpropagation," *Journal of Computer System and Informatics (JoSYC)*, vol. 2, no. 3, pp. 271–279, 2021.
- [21] N. Arminarahmah, A. D. GS, G. W. Bhawika, M. P. Dewi, and A. Wanto, "Mapping the Spread of Covid-19 in Asia Using Data Mining X-Means Algorithms," *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*, vol. 1071, no. 1, p. 012018, 2021.
- [22] J. Hutagalung, N. L. W. S. R. Ginantra, G. W. Bhawika, W. G. S. Parwita, A. Wanto, and P. D. Panjaitan, "COVID-19 Cases and Deaths in Southeast Asia Clustering using K-Means Algorithm," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1783, no. 1, p. 012027, 2021.
- [23] N. A. Febriyati, A. D. GS, and A. Wanto, "GRDP Growth Rate Clustering in Surabaya City uses the K- Means Algorithm," *International Journal of Information System & Technology*, vol. 3, no. 2, pp. 276–283, 2020.
- [24] M. A. Hanafiah and A. Wanto, "Implementation of Data Mining Algorithms for Grouping Poverty Lines by District/City in North Sumatra," *International Journal of Information System & Technology*, vol. 3, no. 2, pp. 315–322, 2020.
- [25] T. H. Sinaga, A. Wanto, I. Gunawan, S. Sumarno, and Z. M. Nasution, "Implementation of Data Mining Using C4.5 Algorithm on Customer Satisfaction in Tirta Lihou PDAM," *Journal of Computer Networks, Architecture, and High-Performance Computing*, vol. 3, no. 1, pp. 9–20, 2021.
- [26] A. Wanto *et al.*, *Data Mining : Algoritma dan Implementasi*. Yayasan Kita Menulis, 2020.
- [27] W. T. C. Gultom, A. Wanto, I. Gunawan, M. R. Lubis, and I. O. Kirana, "Application of The Levenberg Marquardt Method In Predict The Amount of Criminality in Pematangsiantar City," *Journal of Computer Networks, Architecture, and High-Performance Computing*, vol. 3, no. 1, pp. 21–29, 2021.
- [28] A. Nasution, "Forecasting Produksi Karet Menggunakan," vol. 9986, no. September, 2018.
- [29] Z. Silvyia, A. Zakir, D. Irwan, P. Studi, S. Informasi, and U. H. Medan, "PENERAPAN METODE WEIGHTED MOVING AVERAGE UNTUK PERAMALAN," vol. 8, no. 2, pp. 59–64, 2020.
- [30] M. Latif and R. Herdiansyah, "Peramalan Persediaan Barang Menggunakan Metode Weighted Moving Average dan Metode Double Exponential Smoothing," vol. 3, no. 2, pp. 137–142, 2022.
- [31] "Produksi Daging Itik Itik Manila menurut Provinsi."
- [32] D. Untuk, M. Salah, S. Syarat, M. Gelar, S. Komputer, and P. Studi, "Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Komputer Program Studi Informatika," 2022.
- [33] F. Reba, A. Sroyer, S. M. Yokhu, and A. Langowuyo, "Perbandingan Metode Weighted Moving Average dan Single Exponential Smoothing Angka Partisipasi Sekolah Wilayah Adat , Papua," vol. 18, no. 2, pp. 161–168, 2021.
- [34] J. T. Informatika, M. Weighted, M. Average, W. M. A. Pada, and T. Barang, "Jurnal Teknik Informatika, Vol. 13, No. 3, Agustus 2021," vol. 13, no. 3, pp. 1–9, 2021.
- [35] A. K. Ekonomi and P. O. M. F. O. R. Windows, "Aplikasi komputer ekonomi pom for windows," 2013.