



Peramalan permintaan tas laptop menggunakan model *time series*

Linka Azizah Anbar*, Wahyudin Wahyudin

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang Jl. H. S Ronggowaluyo, Karawang, Jawa Barat 41361

ARTICLE INFO

Keywords:

Peramalan
Regresi linear
Exponential smoothing

ABSTRACT

CV Sportex merupakan usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) yang bergerak dalam produksi tas ransel, tas pakaian, dan tas laptop. Sistem produksi yang digunakan oleh CV Sportex adalah *make to stock* (MTS). Saat ini perencanaan produksi hanya dilakukan berdasarkan perkiraan saja, belum digunakan metode tertentu untuk peramalan produksi produk di masa mendatang. Hal tersebut berakibat pada jumlah permintaan dan stok produk tidak seimbang, sehingga memungkinkan terjadinya kekurang stok produk atau penumpukan stok produk. Oleh karena itu, dibutuhkan peramalan menggunakan beberapa model *time series* dengan metode regresi linear dan *exponential smoothing* untuk meramalkan permintaan produk di masa mendatang. Pengumpulan data dilakukan dengan mengumpulkan data permintaan produk tas laptop selama 12 bulan, selanjutnya dilakukan analisis menggunakan metode regresi linear dan *exponential smoothing* yang didukung aplikasi POM-QM. Dari pengolahan data yang dilakukan dengan menggunakan dua metode, yaitu metode regresi linear dan metode *exponential smoothing* diketahui masing-masing nilai *mean square error* (MSE) sebesar 5907,034 pada metode regresi linear dan 9299,377 pada metode *exponential smoothing*. Maka metode peramalan terbaik untuk diterapkan adalah metode regresi linear, karena memperoleh nilai MSE paling kecil.

1. Pendahuluan

Suatu usaha pasti ingin memperoleh keuntungan yang besar, untuk mendapatkan keuntungan yang besar suatu usaha harus senantiasa berkembang dalam bidang usahanya [1]. Salah satu teknik yang dapat diterapkan agar kebutuhan pasar dapat terpenuhi dengan optimal adalah dengan merencanakan semua parameter produksi, seperti menentukan produk yang akan diproduksi, berapa banyak jumlah yang diproduksi, kapan produk harus selesai diproduksi dan parameter lain [2], [3], [4]. Perusahaan harus bisa menyusun perencanaan produksi dengan seksama dengan mempertimbangkan parameter-parameter terkait agar dapat memaksimalkan keuntungan [5]. Perencanaan produksi merupakan salah satu aspek strategis usaha agar dapat bersaing dengan kompetitor sejenis. Dengan dilakukannya perencanaan produksi diharapkan aktivitas produksi berjalan dengan efektif dan efisien [6]. Perencanaan produksi pada masing-masing perusahaan tidak dapat disamakan, karena perencanaan produksi bergantung pada kapasitas produksi, jenis perusahaan, sumber daya serta jenis produk yang diproduksi. Oleh karena itu, diharapkan dengan dilakukannya perencanaan produksi yang baik akan meningkatkan efisiensi dan menghemat biaya produksi [7], [8]. Salah satu hasil yang diperoleh dari perencanaan produksi adalah peramalan.

Peramalan merupakan suatu usaha yang dilakukan untuk memperkirakan kejadian yang mungkin bisa terjadi di masa yang akan datang, dengan memanfaatkan beberapa pendekatan-pendekatan yang bertujuan agar manajemen perusahaan dapat mempersiapkan semua kemungkinan yang bisa terjadi pada masa yang akan datang [9]. Prinsip-prinsip dalam peramalan yang perlu diperhitungkan adalah peramalan mencantumkan kesalahan, peramalan skala besar lebih akurat

daripada peramalan individu dan peramalan dalam jangka pendek cenderung lebih akurat daripada jangka Panjang, karena keadaan cenderung berubah-ubah tiap periode [10]. Peramalan dalam lingkup produksi digunakan sebagai prediksi permintaan produk pada periode berikutnya yang berdasarkan pada data penjualan sebelumnya, data peramalan permintaan produk dapat dijadikan dasar dalam pertimbangan untuk melakukan proses produksi [11], selain itu peramalan juga sangat bermanfaat pada saat kondisi fluktuatif yang sering kali terjadi pada sebuah usaha [12]. Peramalan yang baik merupakan peramalan yang efisien untuk proses operasi produksi jasa maupun produk. Klasifikasi peramalan dilakukan berdasarkan zona waktu masa depan, kategori zona waktu terbagi menjadi beberapa kategori, yaitu peramalan jangka pendek dengan jangka waktu hingga satu tahun, peramalan jangka menengah dengan jangka waktu hingga tiga tahun, dan peramalan jangka panjang meliputi jangka waktu tiga tahun ke atas [13].

Berdasarkan tipe pola data, metode peramalan dapat digolongkan menjadi dua, pertama yaitu metode kualitatif dan kuantitatif. Metode kualitatif merupakan metode yang tidak menggunakan model matematik, tetapi menggunakan pertimbangan pendapat para ahli di bidangnya. Keuntungan dari metode kualitatif ini adalah dana yang dikeluarkan relatif kecil, namun kekurangannya adalah seringkali dianggap kurang ilmiah, karena bersifat subyektif. Selanjutnya yang kedua adalah metode kuantitatif. Metode ini berdasarkan dengan ketersediaan data mentah dan menggunakan kaidah matematis pada proses peramalan [14], [15].

Salah satu model yang tergolong dalam metode kuantitatif, yaitu model *time series*, model ini didasarkan pada pola data dengan kurun waktu berulang minggu, bulan, kuartal [16], [17]. Hal tersebut merujuk pada data sejarah terdahulu yang dapat dijadikan indikator yang baik untuk memperkirakan

* Corresponding author.

Email: azizahlinka@gmail.com

Received: 28 Februari 2022; Revision: 14 April 2022;

Accepted: 15 April 2022; Available online: 15 April 2022

<http://dx.doi.org/10.36055/jiss.v7i2.14326>



masa depan. Asumsi dari metode ini adalah keadaan yang dahulu terjadi kemungkinan akan terjadi di masa yang akan datang [18]. Dua metode yang tergolong dalam model *time series* adalah metode regresi linear dan metode *exponential smoothing* [19], [20].

Penelitian mengenai perhitungan peramalan juga sudah banyak dilakukan oleh peneliti terdahulu. Akurasi peramalan dipengaruhi oleh pemilihan fitur dalam pekerjaan serta teknik heuristik yang digunakan dalam peramalan [21]. Selain itu menurut penelitian yang dilakukan oleh Lascorz, diketahui bahwa daripada menentukan metode yang paling optimal, analisis lebih difokuskan pada evaluasi berbagai aspek algoritma agar dapat diketahui ketergantungan masing-masing variabel yang terkait [22]. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ensafi, didapatkan hasil bahwa setelah dilakukan peramalan menggunakan lima model, yaitu *prophet models*, *vanilla long-short term memory* (LSTM), *stacked LSTM*, dan *convolutional neural network* (CNN) diketahui bahwa model yang dapat diterima adalah model *stacked LSTM*, karena memiliki nilai *root mean square error* (RMSE) terkecil diantara model yang lain [23]. Untuk implementasinya disesuaikan dengan set data yang akan dipilih, mungkin bisa menggunakan model yang sama untuk periode selanjutnya, namun perlu dilakukan analisis kembali parameter-parameter terkait agar didapatkan hasil peramalan teoptimal. Peramalan produksi listrik dari sebuah perusahaan listrik di Jepang diselesaikan menggunakan metode LSTM [24].

CV. Sportex merupakan UMKM yang bergerak dalam produksi tas ransel, tas pakaian, dan tas laptop. Sistem produksi yang digunakan oleh CV. Sportex adalah *make to stock* (MTS) yang berarti proses produksi dilakukan terus menerus, walaupun tidak ada pesanan tas dan hasil produksi akan disimpan di dalam gudang sebagai stok produksi [25]. Dalam melakukan perencanaan produksi hanya dilakukan berdasarkan perkiraan saja, belum digunakan metode tertentu untuk peramalan produksi produk di masa mendatang. Hal tersebut berakibat pada jumlah permintaan dan stok produk tidak seimbang, sehingga memungkinkan terjadinya kekurangan stok produk atau kelebihan stok produk. Oleh karena itu, dibutuhkan peramalan menggunakan model *time series* tepatnya dengan metode regresi linear dan *exponential smoothing* untuk meramalkan banyaknya permintaan produk di masa mendatang, agar didapatkan hasil peramalan lebih akurat. Model *time series* dianggap relevan, karena pola data penjualan tas laptop di CV. Sportex yang berunsur musiman.

Tujuan yang ingin dicapai oleh peneliti pada penelitian ini adalah untuk menentukan besar peramalan permintaan tas laptop pada periode berikutnya, serta untuk menentukan metode peramalan paling baik yang dapat diterapkan pada CV. Sportex untuk meramalkan jumlah permintaan tas laptop di periode yang akan datang. Diharapkan dengan dilakukannya penelitian ini dapat membantu manajemen CV. Sportex dalam melakukan perencanaan produksi, sehingga dapat meminimalisir terjadinya kekurangan atau penumpukan stok produk.

2. Metode dan material

CV Sportex berlokasi di Cakung, Jakarta Timur, dengan durasi penelitian selama 1 bulan. Data yang digunakan dan akan diolah merupakan data sekunder yang diperoleh dari hasil wawancara dan dokumentasi yang diberikan oleh pihak CV Sportex. Pengumpulan data diawali dengan mengumpulkan data permintaan produk tas laptop di CV Sportex selama 12 bulan, selanjutnya dilakukan analisis menggunakan metode regresi linear. Peramalan dengan metode regresi linear adalah metode statistika yang memanfaatkan garis lurus dalam menerjemahkan hubungan antara dua variabel bebas atau lebih

[26]. Bentuk umum regresi linear dinyatakan pada persamaan (1).

$$Y = a + bX \tag{1}$$

di mana *Y* adalah variabel yang akan terikat (*dependent*), *a* adalah koefisien regresi, *b* menyatakan kemiringan garis regresi, serta *X* adalah variabel bebas (*independent*) [27], [28].

Selain menggunakan metode regresi linear digunakan juga metode *exponential smoothing*, untuk membandingkan hasil pengolahan data agar didapatkan hasil peramalan teroptimal untuk digunakan. Pengertian dari metode peramalan *exponential smoothing* adalah metode peramalan yang menggunakan sedikit data terdahulu, selain itu metode ini menggunakan rata-rata bergerak dengan adanya pembobotan oleh fungsi eksponensial pada titik-titik data tertentu. Persamaan (2) merupakan rumus metode *exponential smoothing*.

$$F_t = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1}) \tag{2}$$

dengan F_1 merupakan nilai peramalan yang pada periode *t*, F_{t-1} adalah nilai peramalan pada periode *t - 1*, α menyatakan konstanta penghalusan, dan A_{t-1} adalah permintaan pada periode sebelumnya [29], [30].

Pengolahan data dilakukan menggunakan aplikasi POM-QM, agar proses perhitungan peramalan lebih akurat dan efisien. Setelah didapatkan hasil perhitungan pada masing-masing metode, lalu dilakukan perbandingan nilai *mean squared error* (MSE) pada masing-masing metode. Metode dengan nilai MSE terkecil merupakan metode peramalan terbaik untuk digunakan. Variabel yang terkait pada penelitian ini adalah besarnya permintaan produk, kualitas produk dan harga produk. Berdasarkan dengan kualitas dan harga produk akan diketahui produk yang sangat diminati oleh konsumen. Sehingga perlu dilakukan perhitungan peramalan produk menggunakan metode regresi linear dan *exponential smoothing* agar dapat memperoleh keuntungan maksimal pada periode yang akan datang.

3. Hasil dan pembahasan

3.1. Pengumpulan data

Data permintaan tas laptop pada CV. Sportex selama bulan Januari-Desember 2021, terlampir pada Tabel 1. Diawali pada Januari besar peramalan permintaan sebanyak 320 unit, kemudian pada Februari menjadi 317 unit, pada Maret menjadi 311 unit, kemudian pada April menjadi 307 unit, pada Mei menjadi 302 unit.

Tabel 1.
Data penjualan tas laptop Januari-Desember 2021

No	Bulan	Kuantitas (unit)
1	Januari	400
2	Februari	450
3	Maret	175
4	April	200
5	Mei	323
6	Juni	300
7	Juli	200
8	Agustus	305
9	September	272
10	Oktober	300
11	November	355
12	Desember	255

Tabel 2.
Hasil pengolahan peramalan regresi linear

Bulan	Demand (y)	Time (x)	x ²	xy	Forecast	Error (e)	e	[e] ²	Pct. error
Januari	400	1	1	400	320	79,09	79,09	6255,179	19,772%
Februari	450	2	4	900	317	133,876	133,876	17922,89	29,75%
Maret	175	3	9	525	311	-136,337	136,337	18587,74	77,907%
April	200	4	16	800	307	-106,55	106,55	11352,93	53,275%
Mei	323	5	25	1615	302	21,237	21,237	450,992	6,575%
Juni	300	6	36	1800	297	3,023	3,023	9,14	1,008%
Juli	200	7	49	1400	292	-92,19	92,19	8498,996	46,095%
Agustus	305	8	64	2440	288	17,597	17,597	309,645	5,769%
September	272	9	81	2448	283	-10,617	10,617	112,711	3,903%
Oktober	300	10	100	3000	278	22,17	22,17	491,516	7,39%
November	355	11	121	3905	273	81,957	81,957	6716,93	23,086%
Desember	255	12	144	3060	268	-13,256	13,256	175,732	5,199%
TOTALS	3535	78	650	22293		0	717,9	70884,41	279,73%
AVERAGE	294,583	6,5	54,167	1857,75		0	58,825	5907,034	23,311%
Next period					263,47	(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)
Intercept	325,697						Std err	84,193	
Slope	-4,787								

Tabel 3.
Hasil pengolahan peramalan *exponential smoothing*

Bulan	Demand (y)	Time (x)	x ²	xy	Forecast	Error (e)	e	[e] ²	Pct. error
Januari	400						400		
Februari	450	400	50	50	2500	11,11%	450	400	50
Maret	175	425	-250	250	62500	142,857%	175	425	-250
April	200	300	-100	100	10000	50%	200	300	-100
Mei	323	250	73	73	5329	22,601%	323	250	73
Juni	300	287	13,5	13,5	182,25	4,5%	300	287	13,5
Juli	200	293	-93,25	93,25	8695,563	46,625%	200	293	-93,25
Agustus	305	247	58,375	58,375	3407,641	19,139%	305	247	58,375
September	272	276	-3,813	3,813	14,535	1,402%	272	276	-3,813
Oktober	300	274	26,094	26,094	680,884	8,698%	300	274	26,094
November	355	287	68,047	68,047	4630,377	19,168%	355	287	68,047
Desember	255	321	-65,977	65,977	4352,907	25,873%	255	321	-65,977
TOTALS	3535		-224,023	802,055	102293,1	351,974%	3535		-224,023
AVERAGE	294,583		-20,366	72,914	9299,377	31,998%	294,583		-20,366
Next period		287,988	(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)		287,988	(Bias)
						Std err	106,611		

Permintaan bulan Juni menjadi 297 unit, kemudian pada Juli menjadi 292 unit, selanjutnya pada Agustus menjadi 288 unit, kemudian pada September menjadi 283 unit, pada Oktober menjadi 278 unit, kemudian pada November menjadi 273 unit dan pada Desember menjadi 268 unit. Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa peramalan permintaan produk untuk periode berikutnya cenderung mengalami penurunan dari Januari sampai dengan Desember.

3.2. Hasil peramalan

Tabel 2 dan 3 menyajikan hasil peramalan menggunakan regresi linear dan *exponential smoothing*. Dari Tabel 2 dapat diketahui bahwa hasil peramalan menggunakan metode regresi linear menghasilkan nilai MSE sebesar 5907,034, *mean absolute deviation* (MAD) sebesar 58,825, dan *mean absolute percentage Error* (MAPE) 23,311%. Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 3, diketahui hasil peramalan menggunakan metode *exponential smoothing* menggunakan aplikasi POM-QM untuk bulan Januari sampai dengan Desember cukup fluktuatif. Di awali pada bulan Februari besar peramalan permintaan sebesar 400 unit, kemudian pada Maret mengalami kenaikan menjadi

425 unit, kemudian pada April mengalami penurunan menjadi 300 unit, pada Mei juga terjadi penurunan menjadi 250 unit, kemudian pada Juni mengalami kenaikan menjadi 287 unit, lalu pada Juli mengalami kenaikan juga menjadi 293 unit, kemudian mengalami penurunan pada Agustus menjadi 247 unit, lalu pada September mengalami kenaikan menjadi 276 unit, pada Oktober terjadi penurunan menjadi 274 unit, kemudian mengalami kenaikan pada November menjadi 287 unit dan terus meningkat pada Desember menjadi 321 unit. Selain itu, dari Tabel 3 juga diketahui nilai MSE sebesar 9299,377, MAD sebesar 72,914 dan MAPE 31,998%.

4. Kesimpulan

Penelitian ini telah melakukan peramalan tas laptop pada sebuah UMKM di daerah Cakung. Regresi linear dan *exponential smoothing* digunakan sebagai metode peramalan. Kedua metode tersebut diimplementasikan menggunakan perangkat lunak POM-QM. Regresi linear menghasilkan hasil peramalan yang lebih baik dibandingkan dengan *exponential smoothing*. Dengan dilakukannya peramalan permintaan akan membantu CV. Sportex terhindar dari permasalahan penumpukan atau

kekurangan stok produk. Hasil peramalan tersebut akan dijadikan masukan terhadap CV. Sportex diharapkan hasil peramalan permintaan tersebut dapat membantu manajemen CV. Sportex dalam merencanakan produksi untuk periode berikutnya sehingga dapat memperoleh keuntungan maksimal.

Penelitian ini dapat dilanjutkan dengan membandingkan lebih banyak metode peramalan, agar dihasilkan nilai peramalan yang paling akurat.

References

- [1] A. Nurlifa and S. Kusumadewi, "Sistem peramalan jumlah penjualan menggunakan metode moving average pada Rumah Jilbab Zaky," *INOVTEK Polbeng - Seri Inform.*, vol. 2, no. 1, p. 18, Jun. 2017, doi: [10.35314/isi.v2i1.112](https://doi.org/10.35314/isi.v2i1.112).
- [2] D. Sutrisno, A. Sahari, and D. Lusiyanti, "Aplikasi metode goal programming pada perencanaan produksi Klappertaart pada usaha kecil menengah (UKM) Najmah Klappertaart," *J. Ilm. Mat. DAN Terap.*, vol. 14, no. 1, pp. 25–38, May 2017, doi: [10.22487/2540766X.2017.v14.i1.8351](https://doi.org/10.22487/2540766X.2017.v14.i1.8351).
- [3] I. Ghalekhondabi, E. Ardjmand, G. R. Weckman, and W. A. Young, "An overview of energy demand forecasting methods published in 2005–2015," *Energy Systems*, vol. 8, no. 2, pp. 411–447, May 2017, doi: [10.1007/s12667-016-0203-y](https://doi.org/10.1007/s12667-016-0203-y).
- [4] M. B. Arias and S. Bae, "Electric vehicle charging demand forecasting model based on big data technologies," *Applied Energy*, vol. 183, pp. 327–339, Dec. 2016, doi: [10.1016/j.apenergy.2016.08.080](https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2016.08.080).
- [5] R. A. Hasmi, "Optimasi perencanaan produksi dengan menggunakan metode linear programming pada CV. Aceh Bakery," *J. Optim.*, vol. 1, no. 1, pp. 43–56, Sep. 2018, doi: [10.35308/jopt.v1i1.168](https://doi.org/10.35308/jopt.v1i1.168).
- [6] R. Rachman, "Penerapan Metode Moving Average Dan Exponential Smoothing Pada Peramalan Produksi Industri Garment," *J. Inform.*, vol. 5, no. 2, pp. 211–220, Sep. 2018, doi: [10.31311/ji.v5i2.3309](https://doi.org/10.31311/ji.v5i2.3309).
- [7] Wijayanti and G. Adriansyah, "Analisis perencanaan produksi tas Flb di PT. X Mojokerto," *JISO J. Ind. Syst. Optim.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–6, Dec. 2018, doi: [10.51804/jiso.v1i1.1-6](https://doi.org/10.51804/jiso.v1i1.1-6).
- [8] S. M. Jeon and G. Kim, "A survey of simulation modeling techniques in production planning and control (PPC)," *Production Planning & Control*, vol. 27, no. 5, pp. 360–377, Apr. 2016, doi: [10.1080/09537287.2015.1128010](https://doi.org/10.1080/09537287.2015.1128010).
- [9] R. Ariyanto, D. Puspitasari, and F. Ericawati, "Penerapan Metode Double Exponential Smoothing Pada Peramalan Produksi Tanaman Pangan," *J. Inform. Polinema*, vol. 4, no. 1, p. 57, 2017, doi: [10.33795/jip.v4i1.145](https://doi.org/10.33795/jip.v4i1.145).
- [10] S. Wardah and I. Iskandar, "Analisis peramalan penjualan produk keripik pisang kemasan bungkus (Studi kasus: Home Industry Arwana Food Tembilaan)," *J@ti Undip J. Tek. Ind.*, vol. 11, no. 3, p. 135, Jan. 2017, doi: [10.14710/jati.11.3.135-142](https://doi.org/10.14710/jati.11.3.135-142).
- [11] F. A. Reicita, "Analisis perencanaan produksi pada PT. Armstrong Industri Indonesia dengan metode forecasting dan agregat planning," *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 7, no. 3, pp. 160–168, Jan. 2020, doi: [10.24912/jitiuntar.v7i3.6340](https://doi.org/10.24912/jitiuntar.v7i3.6340).
- [12] W. R. Putri and I. P. Sari, "Sistem pengendalian persediaan bahan baku, inventory dan produksi pada Home Industry Mamake dengan metode reorder point berbasis web," *MULTINETICS*, vol. 4, no. 2, pp. 22–27, Nov. 2018, doi: [10.32722/multinetics.Vol4.No.2.2018.pp.22-27](https://doi.org/10.32722/multinetics.Vol4.No.2.2018.pp.22-27).
- [13] L. Yuliana, "Analisis perencanaan penjualan dengan metode time series (Studi kasus pada PD. Sumber Jaya Aluminium)," *J. Mitra Manaj.*, vol. 3, no. 7, pp. 780–789, 2019, doi: [10.52160/ejmm.v3i7.255](https://doi.org/10.52160/ejmm.v3i7.255).
- [14] S. Alfarisi, "Sistem Prediksi penjualan gamis toko qitaz menggunakan metode single exponential smoothing," *JABE (Journal Appl. Bus. Econ.)*, vol. 4, no. 1, p. 80, Oct. 2017, doi: [10.30998/jabe.v4i1.1908](https://doi.org/10.30998/jabe.v4i1.1908).
- [15] M. Zellner, A. E. Abbas, D. V. Budesco, and A. Galstyan, "A survey of human judgement and quantitative forecasting methods," *Royal Society Open Science*, vol. 8, no. 2, p. 201187, doi: [10.1098/rsos.201187](https://doi.org/10.1098/rsos.201187).
- [16] A. F. Wiharja and H. F. Ningrum, "Analisis prediksi penjualan produk pt. joenoes ikamulya menggunakan 4 metode peramalan time series," *J. Bismisman Ris. Bisnis dan Manaj.*, vol. 2, no. 1, pp. 43–51, 2020, doi: [10.52005/bismisman.v2i1.23](https://doi.org/10.52005/bismisman.v2i1.23).
- [17] B. Lim and S. Zohren, "Time-series forecasting with deep learning: a survey," *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, vol. 379, no. 2194, p. 20200209, Apr. 2021, doi: [10.1098/rsta.2020.0209](https://doi.org/10.1098/rsta.2020.0209).
- [18] J. F. Torres, D. Hadjout, A. Sebaa, F. Martínez-Álvarez, and A. Troncoso, "Deep learning for time series forecasting: A survey," *Big Data*, vol. 9, no. 1, pp. 3–21, Feb. 2021, doi: [10.1089/big.2020.0159](https://doi.org/10.1089/big.2020.0159).
- [19] P. Al Zukri, S. Nurina Widyaningrum, and Q. Aini, "Forecasting permintaan pompa air dangkal shimizu menggunakan metode time series," *SISTEMASI*, vol. 9, no. 2, p. 226, May 2020, doi: [10.32520/stmsi.v9i2.694](https://doi.org/10.32520/stmsi.v9i2.694).
- [20] C. Deb, F. Zhang, J. Yang, S. E. Lee, and K. W. Shah, "A review on time series forecasting techniques for building energy consumption," *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 74, pp. 902–924, Jul. 2017, doi: [10.1016/j.rser.2017.02.085](https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.02.085).
- [21] F. Martínez, F. Charte, M. P. Frías, and A. M. Martínez-Rodríguez, "Strategies for time series forecasting with generalized regression neural networks," *Neurocomputing*, Dec. 2021, doi: [10.1016/j.neucom.2021.12.028](https://doi.org/10.1016/j.neucom.2021.12.028).
- [22] M. A. Castán-Lascorz, P. Jiménez-Herrera, A. Troncoso, and G. Asencio-Cortés, "A new hybrid method for predicting univariate and multivariate time series based on pattern forecasting," *Inf. Sci. (Nij.)*, vol. 586, pp. 611–627, 2022, doi: [10.1016/j.ins.2021.12.001](https://doi.org/10.1016/j.ins.2021.12.001).
- [23] Y. Ensafi, S. H. Amin, G. Zhang, and B. Shah, "Time-series forecasting of seasonal items sales using machine learning – A comparative analysis," *Int. J. Inf. Manag. Data Insights*, vol. 2, no. 1, p. 100058, 2022, doi: [10.1016/j.ijime.2022.100058](https://doi.org/10.1016/j.ijime.2022.100058).
- [24] W. Chandramitasari, B. Kurniawan, and S. Fujimura, "Building deep neural network model for short term electricity consumption forecasting," in *2018 International Symposium on Advanced Intelligent Informatics (SAIN)*, 2018, pp. 43–48, doi: [10.1109/SAIN.2018.8673340](https://doi.org/10.1109/SAIN.2018.8673340).
- [25] T. Immawan and C. Y. Pratama, "Pengukuran Performansi rantai pasok pada industri batik tipe produksi make-to-stock dengan menggunakan model SCOR 11.0 dan pembobotan AHP (Studi kasus Batik Gunawan Setiawan, Surakarta)," *Teknoin*, vol. 22, no. 1, 2016, doi: [10.20885/teknoin.vol22.iss1.art9](https://doi.org/10.20885/teknoin.vol22.iss1.art9).
- [26] N. Nafi'iyah, "Prediksi jumlah penjualan pada toko makmur jaya elektronik dengan regresi linier," *Res. Comput. Inf. Syst. Technol. Manag.*, vol. 2, no. 2, p. 47, 2019, doi: [10.25273/research.v2i02.5143](https://doi.org/10.25273/research.v2i02.5143).
- [27] F. Ginting, E. Bulo, and E. R. Siagian, "Implementasi algoritma regresi linear sederhana dalam memprediksi besaran pendapatan daerah (Studi kasus: Dinas Pendapatan Kab. Deli Serdang)," *KOMIK (Konferensi Nas. Teknol. Inf. dan Komputer)*, vol. 3, no. 1, pp. 274–279, 2019, doi: [10.30865/komik.v3i1.1602](https://doi.org/10.30865/komik.v3i1.1602).
- [28] T. Pujadi, "Model pemesanan bahan baku menggunakan peramalan time series dengan CB Predictor," *ComTech: Computer, Mathematics and Engineering Applications*, vol. 5, no. 2, pp. 954–962, Dec. 2014, doi: [10.21512/comtech.v5i2.2343](https://doi.org/10.21512/comtech.v5i2.2343).
- [29] M. Arumsari and A. T. R. Dani, "Peramalan data runtun waktu menggunakan model hybrid time series regression-autoregressive integrated moving average," *Jurnal Siger Matematika*, vol. 2, no. 1, pp. 1–12, Mar. 2021, doi: [10.23960/jsm.v2i1.2736](https://doi.org/10.23960/jsm.v2i1.2736).
- [30] A. Purwanto and S. N. Afiah, "Sistem peramalan produksi jagung provinsi Jawa Barat menggunakan metode double exponential smoothing," *J. Ilm. Teknol. Inf. Asia*, vol. 14, no. 2, p. 85, 2020, doi: [10.32815/jitika.v14i2.462](https://doi.org/10.32815/jitika.v14i2.462).