

Prediksi Tingkat Kematian Ayam Petelur terhadap Perubahan Cuaca menggunakan Metode Long Short Term Memory

Predicting the Mortality Rate of Laying Hens in Response to Weather Changes Using the Long Short Term Memory Method

Sonaya Devi Anja Amelia*, Mochamad Nizar Palefi Ma'ady, Muhammad Ilham Alhari
Sistem Informasi, Fakultas Rekayasa Industri, Telkom University, Surabaya, Indonesia

E-mail: sonayatrial@gmail.com

Abstract. In 2022, the population of laying hens in Indonesia declined by 1.77%, which is a serious concern because laying hens play an important role in meeting the nutritional needs of the community. In addition, the El Niño phenomenon can cause droughts or dry spells, which are expected to occur in June 2023, increasing the potential for heat stress that can worsen chicken mortality rates. This study aims to apply the Long Short Term Memory (LSTM) algorithm to predict the mortality rate of laying hens in response to weather changes. Data was collected from September 2022 to December 2023, including chicken mortality data and monthly weather parameters. After undergoing preprocessing, the LSTM model was trained and tested to achieve optimal performance. The optimal model with 50 epochs, a batch size of 8, and a learning rate of 0.1 achieved a Mean Absolute Error (MAE) of 3.33 and a Mean Absolute Percentage Error (MAPE) of 10.10%, with an accuracy of 89.90%. This model was integrated into the Growchick website based on Streamlit to assist farmers in mitigating risks and making more informed business decisions in the future.

Keywords: Laying hens, Weather, Predict, LSTM

Abstrak. Pada tahun 2022, populasi ayam petelur di Indonesia mengalami penurunan sebesar 1,77%, yang menjadi perhatian serius karena ayam petelur berperan penting dalam pemenuhan kebutuhan gizi masyarakat. Selain itu, fenomena El Niño dapat mengakibatkan kekeringan atau kemarau yang diperkirakan terjadi pada Juni 2023 meningkatkan potensi heatstress yang dapat memperburuk tingkat kematian ayam. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan algoritma Long Short Term Memory (LSTM) guna memprediksi tingkat kematian ayam petelur terhadap perubahan cuaca. Data dikumpulkan dari September 2022 hingga Desember 2023, mencakup data kematian ayam dan parameter cuaca bulanan. Setelah melalui tahapan preprocessing, model LSTM dilatih dan diuji untuk mendapatkan performa terbaik. Model optimal dengan epoch 50, batch size 8, dan learning rate 0.1 menghasilkan MAE sebesar 3.33 dan MAPE sebesar 10.10%, dengan akurasi 89.90%. Model ini diintegrasikan ke dalam website Growchick berbasis Streamlit untuk membantu peternak dalam memitigasi risiko dan pengambilan keputusan bisnis kedepan yang lebih tepat.

Kata kunci: Ayam petelur, Cuaca, Prediksi, LSTM

Submitted: 01-09-2025 | Accepted: 16-09-2025 | Published: 30-09-2025

How to Cite:

S. D. A. Amelia., M. N. Z. P. Ma'ady and M. I. Alhari, " Prediksi Tingkat Kematian Ayam Petelur terhadap Perubahan Cuaca menggunakan Metode Long Short Term Memory," *Journal of Information System and Application Development (JISAD)*, vol. 3, no. 2, pp. 88-94, 2025, doi: 10.26905/jisad.v3i2.16126.



PENDAHULUAN

Populasi ayam petelur di Indonesia pada tahun 2022 berdasarkan data buku Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan 2023 mencapai 379,3 juta ekor atau menurun sebesar 1,77% dari tahun 2021. Namun, populasi unggas selain ayam petelur mengalami peningkatan dari tahun sebelumnya. Adanya penurunan populasi ini memerlukan perhatian yang lebih karena ayam petelur merupakan salah satu sektor peternakan yang sangat membantu pemenuhan kebutuhan gizi masyarakat [1]. Hal ini sesuai dengan upaya ketahanan pangan dan inovasi industri sebagai komponen penting untuk *Sustainable Development Goals* (SDGs) [2].

Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) pada Gambar 1 terdapat 3 Kabupaten Blitar menjadi sentra produsen telur ayam terbesar di Jawa Timur dengan hasil produksi telur sebesar 152.071,82 ton pada tahun 2023. Kecamatan Ponggok menjadi kecamatan produsen telur terbesar yang memiliki 19,4% dari total hasil produksi telur di Kabupaten Blitar serta populasi ayam petelur sebanyak 3.118.415 ekor [3]. Tingginya produksi dan populasi ayam petelur menunjukkan peran penting Kabupaten Blitar dalam ketahanan pangan, khususnya di sektor peternakan ayam petelur.



Gambar 1. Populasi Unggas Ayam Petelur Provinsi Jawa Timur Tahun 2021

Pada tahun 2022, Kompasiana mengunggah artikel berjudul "Populasi Ayam Layer di Blitar Turun Drastis, Peternak Lakukan Berbagai Upaya Alternatif untuk Tetap Bertahan" yang menyebut populasi ayam petelur di Blitar menurun dari 26.820.000 menjadi 20.536.438 ekor. Penurunan ini disebabkan cuaca ekstrem yang memicu *heatstress* dan kematian ayam [4]. Sementara itu, Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) memperkirakan Indonesia menghadapi fenomena El Niño mulai Juni 2023 yang memicu pemanasan Suhu Muka Laut (SML) di Samudra Pasifik dan berpotensi kekeringan, sehingga dapat menimbulkan *heatstress* pada ayam, penurunan kesehatan hingga kematian [5].

Peternakan Jatinom milik Jaka Imam Suyono merupakan salah satu peternakan di Desa Kebonduren yaitu desa sentra peternakan ayam petelur di Kecamatan Ponggok. Peternakan ini mampu menghasilkan 9.000 kg telur perbulan dengan omset Rp220.500.000. Peternakan Jatinom Blitar berdiri di atas lahan seluas 0,5 hektare dengan 6.000 ekor ayam dalam 10 kandang yang masing-masing berkapasitas 600 ekor. Kondisi kandang ayam petelur dibangun bersistem *open house* atau outdoor yang ditampilkan pada Gambar 2, sehingga mengakibatkan ayam terpapar langsung dengan lingkungan, memungkinkan timbulnya *heatstress*, dan memicu kematian ayam [6], [7].

Peternakan Jatinom memiliki 2 karyawan tetap dan 3 karyawan lepas yang masih mengelola peternakannya dengan cara manual atau tradisional seperti melakukan pencatatan laporan jumlah kematian ayam menggunakan kertas saja. Pencatatan dengan kertas berisiko kertas hilang, tulisan tangan tidak terbaca, dan tidak memiliki sistem prediksi kematian ayam berikutnya. Hal ini mengakibatkan peternak tidak mengetahui prediksi tingkat kematian ayam dan gambaran grafik kematian ayam secara akurat sedangkan cara pengelolaan peternakan ayam sangat mempengaruhi kualitas, keputusan bisnis dan keuntungan peternakan [8].



Gambar 2. Peternakan Jatinom Blitar

Metode umum atau biasa tidak dapat menangani kerumitan dan perubahan yang tidak bisa diprediksi dalam peternakan ini [9]. LSTM merupakan salah satu *artificial neural network* atau jaringan saraf tiruan yang mengadopsi ilmu biologi lalu ditiru cara kerjanya melalui computing [10]. LSTM dapat digunakan untuk memodelkan *sequence data time series* dan mampu mempertahankan informasi dalam waktu lama dan menghindari terjadinya *vanishing gradient* saat menangani data yang memiliki hubungan jangka panjang[11]. Peneliti menerapkan LSTM untuk memprediksi tingkat kematian ayam petelur terhadap perubahan cuaca.

Dengan latar belakang tersebut, peneliti mengimplementasikan LSTM menggunakan *python* untuk menghasilkan prediksi tingkat kematian ayam terhadap perubahan cuaca dalam *website Growchick* [12]. Tujuannya yaitu peternak dapat memprediksi tingkat kematian ayam petelur di peternakan Jatinom Blitar secara digital pada bulan-bulan berikutnya. Dengan ini, peternak dapat melihat prediksi dan visualisasi grafik tingkat kematian ayam sehingga dapat melakukan mitigasi dan menekan angka kematian dengan melakukan vaksinasi serta dapat membantu peternakan Jatinom Blitar dalam mengambil keputusan dan mengoptimalkan keuntungan bisnisnya.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode LSTM untuk memprediksi tingkat kematian ayam petelur berdasarkan data historis September 2022 hingga Desember 2023. Peneliti mengumpulkan data dari laporan peternakan Jatinom Blitar dan data cuaca dari BPS Kabupaten Blitar. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh data kematian ayam dan data cuaca selama periode penelitian *Input* untuk pembuatan model LSTM yaitu cuaca perbulan yang meliputi suhu, kelembapan, curah hujan, kecepatan angin, dan penyinaran matahari, sedangkan *output* berupa prediksi jumlah ayam mati perbulan.

Tabel 1. Dataset Penelitian

Waktu	Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Kecepatan Angin (m/det)	Curah Hujan (mm)	Penyinaran Matahari (jam)
September - 2022	27,3	73,8	3,4	164,5	5,9
Oktober- 2022	26,5	81,1	2,4	577,6	3,7
November- 2022	27,3	78,3	2,3	233,3	4,3
Desember- 2022	27,7	76,7	2,2	187,5	4
Januari- 2023	27,1	80,6	2	336,5	2,4
Februari- 2023	27,9	75,9	2,2	212	5,6
Maret- 2023	27,8	78,4	2	183,5	3,1
April- 2023	27,8	71,3	2,7	102,4	6
Mei- 2023	27,3	73,7	2,9	73	5,3
Juni- 2023	26	73,7	3,4	106,5	6,4

Waktu	Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Kecepatan Angin (m/det)	Curah Hujan (mm)	Penyinaran Matahari (jam)
Juli- 2023	26,5	69,3	3,6	NaN	5,7
Agustus- 2023	27,5	62,4	4	NaN	6
September- 2023	29,8	61,9	3,1	13,6	8
Oktober- 2023	29,4	68,7	3,1	80,8	7,8
November- 2023	28,8	71,2	2,7	128,9	7,7
Desember- 2023	28,4	76,4	2,1	252,9	5,9

Pengumpulan Data

Data yang digunakan merupakan data sekunder dari dua sumber utama, yaitu laporan peternakan ayam petelur di peternakan Jatinom Blitar dan data cuaca dari BPS Kabupaten Blitar. Periode data yang digunakan mencakup satu periode pemeliharaan ayam pada peternakan dalam 16 bulan, dari September 2022 hingga Desember 2023. Variabel penelitian terdiri atas waktu (bulan-tahun), suhu (°C), kelembaban (%), curah hujan (mm), kecepatan angin (km/jam), dan penyinaran matahari (jam), serta satu atribut target prediksi yaitu jumlah ayam mati perbulan.

Data Pre-processing

Tahap *pre-processing* mencakup beberapa langkah penting, yaitu penanganan nilai hilang (*missing values*), normalisasi data, dan pembagian data (*split data*). *Missing values* diisi menggunakan metode imputasi rata-rata (*mean imputation*) agar data tetap konsisten dan tidak bias. Peneliti juga melakukan normalisasi data ke dalam skala 0 hingga 1 agar sistem lebih mudah membaca dan memproses data. Selanjutnya, dataset dibagi menjadi dua bagian, yaitu 80% sebagai data latih (*training set*) dan 20% sebagai data uji (*testing set*). Tahapan ini bertujuan untuk menyiapkan pemodelan LSTM pada tahap selanjutnya.

Pemodelan LSTM

Peneliti melatih data tersebut menggunakan model LSTM dengan *Python 3.10* serta *library TensorFlow*. Setelah itu peneliti melakukan pengujian model dengan membagi data menjadi 80% untuk pelatihan dan 20% untuk data uji [13]. Model LSTM dilatih menggunakan pustaka *TensorFlow* dan *Keras*. Secara internal, arsitektur LSTM mengatur tiga gerbang utama *forget gate*, *input gate*, dan *output gate* untuk berfungsi mengontrol aliran data yang masuk dan keluar *cell* [14]. Seluruh perhitungan rumus tersebut dijalankan secara otomatis oleh *library Keras* tanpa perlu dihitung secara manual [15].

Pada Persamaan 1 merupakan *forget gate* yang mengatur informasi dari *cell state* sebelumnya yang akan dilupakan atau dipertahankan. Selanjutnya, Persamaan 2 merupakan *input gate* yang mengontrol informasi baru yang masuk ke dalam *cell state*. Persamaan 3 merupakan kandidat *cell state* baru. Persamaan 4 menunjukkan bagaimana *cell state* diperbarui dengan menggabungkan informasi lama dan baru. Persamaan 5 merupakan *output gate* yang mengatur output dari *cell state*. Terakhir, Persamaan 6 merupakan *hidden state* sebagai output dari unit LSTM yang juga berfungsi sebagai *hidden state* untuk langkah berikutnya. Mekanisme perhitungan tersebut diformulasikan melalui persamaan berikut:

$$f_t = \sigma(W_f \cdot [h_{t-1}, X_t] + b_f) \quad (1)$$

$$i_t = \sigma(W_i \cdot [h_{t-1}, X_t] + b_i) \quad (2)$$

$$\tilde{C}_t = \tanh(W_c \cdot [h_{t-1}, X_t] + b_c) \quad (3)$$

$$C_t = f_t * C_{t-1} + i_t * \tilde{C}_t \quad (4)$$

$$o_t = \sigma(W_o \cdot [h_{t-1}, X_t] + b_o) \quad (5)$$

$$h_t = o_t * \tanh(C_t) \quad (6)$$

Visualisasi Hasil Prediksi

Setelah proses pelatihan dan evaluasi selesai, model terbaik diintegrasikan ke dalam aplikasi web berbasis *Streamlit*, bernama *Growthick*. Web ini menampilkan grafik tingkat kematian ayam petelur berdasarkan data historis dan prediksinya untuk 3 bulan kedepan serta rekomendasi vaksin untuk ayam petelur sebagai mitigasi kematian ayam di peternakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peneliti melatih model LSTM menggunakan data cuaca untuk memprediksi jumlah kematian ayam perbulan di peternakan Jatinom Blitar. Peneliti mengatur *sliding window* selama tiga bulan sebagai *input* untuk memprediksi jumlah kematian ayam pada bulan berikutnya. Sehingga model dapat menangkap pola jangka pendek dalam data *time series*. Setelah membagi data menjadi 80% untuk pelatihan dan 20% untuk pengujian, peneliti menguji berbagai kombinasi *hyperparameter* untuk mendapatkan model terbaik. Proses pelatihan menunjukkan bahwa model mampu mengenali pola hubungan antara kondisi cuaca dan tingkat kematian ayam petelur.

Peneliti mengevaluasi performa model dengan menggunakan metrik *Mean Absolute Error* (MAE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Berdasarkan hasil evaluasi, peneliti menemukan bahwa pada skenario terbaik, model menunjukkan akurasi yang tinggi dengan nilai MAE dan MAPE yang rendah. Hal tersebut menandakan bahwa prediksi sangat mendekati nilai sebenarnya. Peneliti merangkum hasil skenario uji *hyperparameter* tersebut dalam tabel 2, yang memberikan gambaran lebih jelas tentang bagaimana kinerja model dalam berbagai skenario *hyperparameter*.

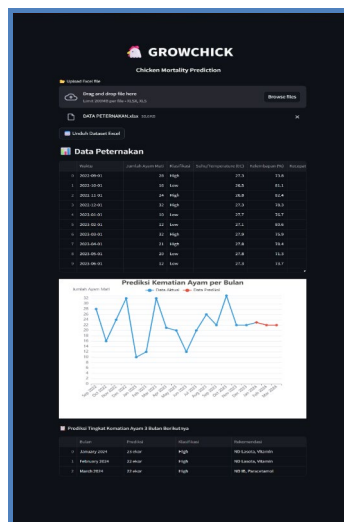
Tabel 2. Skenario *Hyperparameter* Model LSTM Dan Hasil Evaluasi

No. Skenario	Epoch	Batch Size	LR	MAE	MAPE	Akurasi
1	2	4	0.1	14.33	54.04%	45.96%
2	2	8	0.1	5.00	18.18%	81.82%
3	2	16	0.01	9.67	35.35%	64.65%
4	5	4	0.1	3.67	11.11%	88.89%
5	5	8	0.01	4.00	12.63%	87.37%
6	5	16	0.1	4.00	12.63%	87.37%
7	10	4	0.1	3.67	11.11%	88.89%
8	10	8	0.1	3.67	11.11%	88.89%
9	10	16	0.1	4.00	13.13%	86.87%
10	20	4	0.1	3.67	11.11%	88.89%
11	20	8	0.1	3.67	11.11%	88.89%
12	20	16	0.1	3.67	11.11%	88.89%
13	30	4	0.1	3.67	11.11%	88.89%
14	30	8	0.1	3.67	11.11%	88.89%
15	30	16	0.1	3.67	11.11%	88.89%
16	40	4	0.1	3.67	11.11%	88.89%
17	40	8	0.1	3.62	11.02%	88.98%
18	40	16	0.1	3.62	11.02%	88.98%
19	50	4	0.1	3.62	11.02%	88.98%
20	50	8	0.1	3.33	10.10%	89.90%
21	50	16	0.1	3.62	11.02%	88.98%

Peneliti menemukan bahwa data cuaca berperan penting dalam memprediksi tingkat kematian ayam, karena fluktuasi suhu, kelembaban, kecepatan angin, curah hujan, dan penyinaran matahari dapat mempengaruhi kesehatan dan daya tahan ayam. Dengan memanfaatkan LSTM, peneliti berhasil mengolah data cuaca tersebut untuk menghasilkan model prediksi yang akurat. Model LSTM ini dapat mengenali pola historis dan tren cuaca, serta mengidentifikasi korelasi antara kondisi cuaca dan tingkat kematian ayam. Hasilnya, model LSTM memperoleh hasil terbaik pada *hyperparameter* dengan *epoch* 50, *batch size* 8, dan *learning rate* 0.1. Model ini mampu memprediksi

jumlah kematian ayam dengan nilai MAE sebesar 3,33, MAPE sebesar 10,10%, dan tingkat akurasi mencapai 89,90%.

Lebih lanjut, peneliti mengintegrasikan model prediksi LSTM ini ke dalam web *Growchick* pada gambar 3, yang dirancang untuk mempermudah peternak dalam memantau tingkat kematian ayam petelur. Melalui website tersebut, pengguna dapat melihat tampilan grafik prediksi kematian ayam, serta rekomendasi vaksin yang relevan untuk mengurangi tingkat kematian ayam. Fitur pada web ini memungkinkan peternak untuk merespons secara cepat terhadap perubahan kondisi cuaca yang dapat memengaruhi kesehatan ayam, serta mengambil langkah mitigasi yang lebih tepat sasaran.



Gambar 3. Tampilan Website Growchick

SIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini berhasil membangun dan menguji model prediksi kematian ayam petelur berbasis LSTM dengan data historis peternakan dan cuaca dari Blitar. Model menggunakan data cuaca sebagai *input* untuk memprediksi tingkat kematian ayam dan menunjukkan kemampuan mengenali pola perubahan cuaca terhadap mortalitas ayam. Model terbaik dengan *epoch* 50, *batch size* 8, *learning rate* 0.1 menghasilkan akurasi sebesar 89,90%, menandakan performa prediksi yang baik. Model LSTM ini kemudian diintegrasikan ke dalam web bernama *Growchick*, yang memungkinkan pengguna mendapat visualisasi tingkat kematian ayam dan prediksinya, serta memberikan rekomendasi mitigasi seperti vaksinasi untuk ayam petelur.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. C. Widianingrum And R. W. Septio, "Peran Peternakan Dalam Mendukung Ketahanan Pangan Indonesia: Kondisi, Potensi, Dan Peluang Pengembangan," *National Multidisciplinary Sciences*, Vol. 2, No. 3, Pp. 285–291, May 2023, Doi: 10.32528/Nms.V2i3.298.
- [2] R. Subekti, T. Husna, And P. Salsabila, "Questioning Food Security In Green Constitution Conception: Realizing Sustainable Development Goals (Sdgs) In Indonesia," *Padjadjaran Jurnal Ilmu Hukum (Journal Of Law)*, Vol. 11, No. 2, Pp. 254–273, Aug. 2024, Doi: 10.22304/Pjih.V11n2.A5.
- [3] Harnanik And E. W. Pertiwi, *Kabupaten Blitar Dalam Angka 2024*, Vol. 39. Blitar: Bps Kabupaten Blitar/Bps-Statistic Blitar Regency, 2024.
- [4] P. Aris, "Populasi Ayam Layer Di Blitar Turun Drastis, Peternak Lakukan Berbagai Upaya Alternatif Untuk Tetap Bertahan - Kompasiana," *Kompasiana*, Blitar, 2022. [Online]. Available: <https://www.kompasiana.com/pujariis4473/6296ceb4ce96e567fd5ba243/populasi-ayam-layer-di-blitar-turun-drastis-peternak-lakukan-berbagai-upaya-alternatif-untuk-tetap-bertahan>
- [5] Poultry Indonesia, "Mewaspada Dampak Suhu Panas Pada Pemeliharaan Ayam Ras _ Poultry Indonesia," *Poultry Indonesia*. [Online]. Available: <https://www.poultryindonesia.com/id/mewaspada-dampak-suhu-panas-pada-pemeliharaan-ayam-ras/>

- [6] R. Nurlaili And B. U. Aulia, "Penentuan Lokasi Sentra Produksi Komoditas Telur Ayam Ras Di Kabupaten Blitar," *Jurnal Teknik Its*, Vol. 8, No. 2, 2020, Doi: 10.12962/J23373539.V8i2.46980.
- [7] B. Radius, T. Moh. Hasil, S. Made. "Efek Penambahan Vitamin C Dalam Pakan Komersial Untuk Mereduksi Stres Panas Pada Ayam Joper (Jawa Super) Yang Dipelihara Di Kandang Terbuka," *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Peternakan Indonesia Volume 10 (1) 55 - 66*; Juni 2024.
- [8] F. Lutfi Afriansyah, F. E. Purnomo, And B. Prasetyo, "Sistem Hitung Cepat Aplikasi Smart Egg Counting Untuk Mengoptimalkan Produksi Telur Dan Mengetahui Recording Hen Day Pada Peternakan Ayam Petelur," *J-Dinamika : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, Vol. 7, No. 3, Pp. 398–403, 2022, Doi: 10.25047/J-Dinamika.V7i3.2965.
- [9] W. A. Harahap, "Implementasi Metode Monte Carlo Dalam Melakukan Prediksi Populasi Jumlah Hewan Ternak Babi Di Nusa Tenggara Timur," 2024. [Online]. Available: [Www.Bps.Go.Id](http://www.bps.go.id),
- [10] M. N. P. Ma'ady, B. R. Lidiawaty, A. Dzulkarnain, And A. Ramadan, *Data Mining: Algoritma Dan Contoh Perhitungan Matematis*, 1st Ed., Vol. 1. Sleman: Deepublish, 2024.
- [11] S. Hochreiter And S. Jurgan, "Long Short-Term Memory," *Neural Comput*, Pp. 1735–1780, 1997, Doi: 10.1162/Neco.1997.9.8.1735.
- [12] K. Febriani And C. Fatichah, "Prediksi Permintaan Batu Bara Menggunakan Machine Learning (Study Kasus Pltu Balikpapan)," *Juti: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, No. 22, Pp. 65–77, Jan. 2024, Doi: [Http://Dx.Doi.Org/10.12962/J24068535.V22i1.A1209](http://dx.doi.org/10.12962/J24068535.V22i1.A1209).
- [13] D. Telezhenko And O. Tolstoluzka, "Development And Training Of Lstm Models For Control Of Virtual Distributed Systems Using Tensorflow And Keras," *Grail Of Science*, Vol. 38, No. 38, Pp. 163–168, 2024, Doi: 10.36074/Grail-Of-Science.12.04.2024.027.
- [14] Y. Heryadi And T. Wahyono, *Dasar Dasar Deep Learning Dan Implementasinya*, Cetakan Pe. Yogyakarta: Penerbit Gava Media, 2021.
- [15] K. Adam, K. Smagulova, And A. P. James, "Memristive Lstm Network Hardware Architecture For Time-Series Predictive Modeling Problems," *2018 Ieee Asia Pacific Conference On Circuits And Systems, Apccas 2018*, Pp. 459–462, 2018, Doi: 10.1109/Apccas.2018.8605649.