

Analisa Prediksi Kesehatan Masyarakat Indonesia Menggunakan Recurrent Neural Network

Amril Mutoi Siregar¹, Jajam Haerul Jaman², Abdul Mufti³

¹Prodi Sistem Informasi, Universitas Buana Perjuangan Karawang, Indonesia

²Prodi Sistem Informasi, Universitas Singaperbangsa Karawang, Indonesia

³Prodi Sistem Informasi, Universitas Indraprasta PGRI Jakarta, Indonesia

Email : amrilmutoi@ubpkarawang.ac.id

Info Artikel

Sejarah artikel :

Diterima 15 Mei 2021

Direvisi 28 Juni 2021

Diterima 30 Juni 2021

Diterbitkan 30 Juni 2021

ABSTRACT

Health is an important thing for all humans, especially in Indonesia, because with health humans can move well and have high performance both for work and other social life. The problem faced is the lack of public awareness, especially in the regions to take part in the integrated service post and seek treatment at the hospital. The task of predicting future values is what the government needs. This study analyzes the level of Indonesian public health from 1995 to 2018 varying with the percentage of the population experiencing health complaints. The purpose of this study is to predict the health of Indonesian people in the future so that it can be used as a tool for determining government policies in the health sector. The method used in predicting is the Recurrent Neural Network (RNN) with secondary data sourced from the Central Statistics Agency (BPS) in the form of data sets, and dividing the two data sets into training data and test data. Before the data is used as training data, we clean and tidy up the data first so that when it is implemented, there are no errors both during training and testing. The results show that at the beginning of the RNN method, predictions with data are better, after an interval of 7 and above the prediction results with the actual are the same. Based on Figures 5 and 6, it can be said that the RNN method is very good for prediction methods..

Kata Kunci : Public Health, Prediction, Recurrent Neural Network

ABSTRAK

Kesehatan merupakan hal penting bagi semua manusia khususnya di Indonesia, karena dengan kesehatan manusia dapat beraktivitas dengan baik dan memiliki kinerja tinggi baik untuk pekerjaan maupun kehidupan sosial lainnya. Permasalahan yang dihadapi masih minimnya kesadaran masyarakat terutama di daerah untuk mengikuti Pos pelayanan terpadu dan berobat ke Rumah sakit. Tugas memprediksi nilai-nilai masa depan merupakan hal yang dibutuhkan oleh pemerintah. Penelitian ini menganalisa tingkat Kesehatan masyarakat Indonesia dari tahun 1995 sampai tahun 2018 bervariasi dengan persentase penduduk yang mengalami keluhan kesehatan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memprediksi kesehatan masyarakat Indonesia pada masa yang akan datang agar dapat digunakan sebagai alat bantu penentu kebijakan pemerintah dibidang kesehatan. Metode yang digunakan dalam memprediksi yaitu Recurent Neural Network (RNN) dengan data sekunder yang bersumber dari Badan Pusat Statistik (BPS) berupa data set, dan membagi dua data set menjadi data latih dan data uji. Sebelum data digunakan sebagai data latih kami membersihkan dan merapikan data terlebih dahulu agar pada saat di implementasikan tidak terjadi kesalahan baik pada saat latih maupun uji. Hasil penelitian memperlihatkan diawal awal metode RNN, lebih baik prediksi dengan data, setelah interval 7 ke atas hasil prediksi dengan actual sama. Berdasarkan gambar 5 dan 6 dapat dikatakan metode RNN sangat baik untuk metode prediksi.

Kata Kunci : Kesehatan Masyarakat, Prediksi, Recurent Neural Network.

PENDAHULUAN

Kesehatan merupakan hal yang sangat penting bagi semua manusia khususnya di Indonesia, karena dengan kesehatan manusia dapat beraktivitas dengan baik dan memiliki kinerja tinggi baik untuk pekerjaan maupun kehidupan sosial lainnya. Penelitian ini penting dilakukan

untuk memberikan gambaran kedepan mengenai kondisi kesehatan masyarakat Indonesia, sehingga bagi yang memiliki kepentingan dengan kesehatan dapat mengantisipasi keadaan tersebut. Tingkat kesehatan masyarakat Indonesia dari tahun 1995 sampai tahun 2018 bervariasi dengan persentase penduduk yang mengalami keluhan kesehatan [1]

Tugas memprediksi nilai-nilai masa depan dari suatu rangkaian waktu adalah permasalahan yang dimiliki aplikasi di berbagai bidang seperti penjualan, teknik, epidemiologi, dan lain-lain. Banyak upaya penelitian telah dilakukan dalam pengembangan model prediksi dan peningkatan kinerja [2]. Dalam beberapa tahun terakhir, 1 algoritma deep learning, Recurrent Neural Network (RNN), telah menunjukkan hasil yang luar biasa prestasinya. Seiring dengan Convolutional Neural Network (CNN), yang berhasil dengan penerapan pada pengenalan pola, RNN telah menunjukkan keberhasilan besar dalam pelabelan terurut dan memprediksi untuk data sekuensial [3].

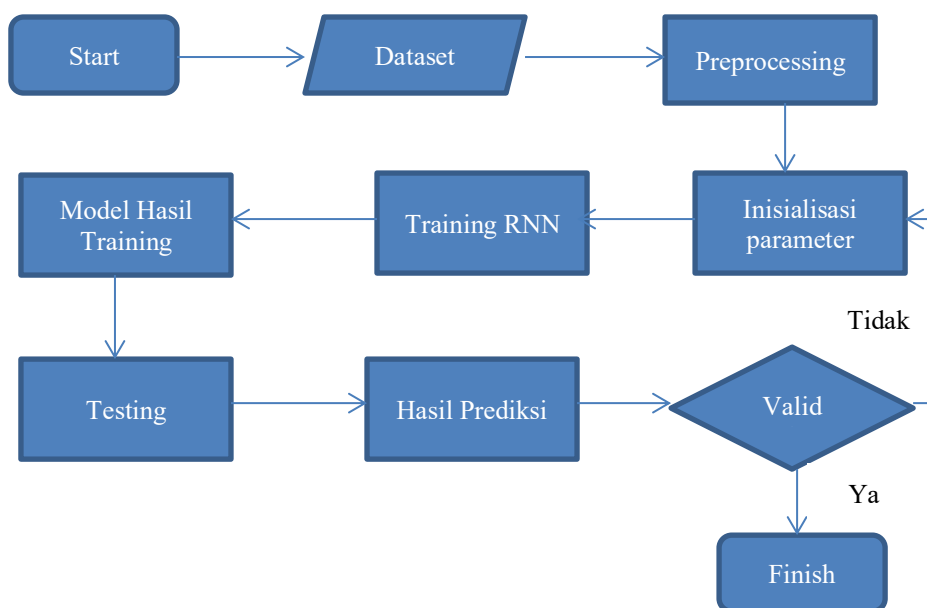
Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memprediksi kesehatan masyarakat Indonesia pada masa yang akan datang agar dapat digunakan sebagai alat bantu penentu kebijakan pemerintah dibidang kesehatan. *Artificial neural network* adalah serangkaian neuron buatan melekat bersama sebagai jaringan di mana setiap neuron melakukan pekerjaan komputasi tunggal dan secara gabungan menciptakan model rumit yang dapat belajar mengenali pola dalam dataset, ekstrak fitur yang relevan dan prediksi hasilnya. Sebaliknya, jaringan saraf yang dalam adalah semacam saraf jaringan dengan lebih dari satu lapisan neuron yang tersembunyi. Berdasarkan pada jumlah lapisan dalam jaringan saraf yang dalam, yang lapisan tertanam memungkinkannya untuk merepresentasikan data dengan level tinggi abstraksi [4]. Jaringan saraf dalam masih menghadapi kekurangan saat mencoba memprediksi data deret waktu seperti peramalan permintaan, pasar saham, manajemen lalu lintas karena jaringan ini masih kurang memadai pada kemampuannya untuk memprediksi data yang tergantung waktu. Saat bekerja dengan data bergantung waktu atau data deret waktu, jaringan saraf dalam tidak dapat memproses deret tergantung waktu pada setiap langkah dan tidak dapat mengingat seluruh langkah waktu sebelumnya. Untuk mengatasi masalah, jaringan saraf baru yang sukses yaitu Recurrent Neural Network (RNN) yang diusulkan oleh John Hopfield pada tahun 1986 [5].

Sistem Pakar untuk curah hujan meramalkan periode waktu yang singkat dan titik area terlokalisasi [6]. Membangun Sistem Pakar mereka telah menganalisis beberapa data mining yang relevan teknik hari ini jaringan saraf tiruan, pohon keputusan, sistem keputusan berbasis aturan dan sistem berbasis instance, dengan tujuan membuat prediksi hujan di area lokal (menggunakan stasiun meteorologi tunggal) dan pada informasi sangat singkat (satu hari sebelumnya). Teknik pada paradigma menjelaskan kecerdasan buatan yang mencoba membuat perkiraan curah hujan jangka pendek (24 jam) peralihan wilayah yang dilokalisasi secara spasial. Tujuannya adalah untuk membandingkan empat metode penambangan data yang berbeda untuk membuat perkiraan curah hujan untuk hari berikutnya menggunakan data dari stasiun cuaca tunggal terukur [7].

Mengetahui hubungan antara variabel lingkungan, perilaku, pelayanan kesehatan, pendidikan, dan ekonomi terhadap derajat kesehatan di Provinsi Bali. Variabel-variabel tersebut merupakan konstruk (laten) yang tidak dapat diukur secara langsung dengan observasi. Dimana pengambilan gambar berbasis konten dan penambangan aturan asosiasi transaksi antar metode digunakan untuk mencapai tujuan di atas [8]. Kesehatan masyarakat ditinjau dari aspek sosial ekonomi dapat dilihat dari kondisi kependudukan dan lapangan pekerjaan. Melalui dua hal tersebut dapat diketahui tingkat kesejahteraan masyarakat yang dapat menunjang tercapainya derajat kesehatan masyarakat [9].

METODE

Secara umum, langkah-langkah dalam proses prediksi kesehatan masyarakat Indonesia pada masa yang akan datang agar dapat digunakan sebagai alat bantu penentu kebijakan pemerintah dibidang kesehatan. Metode yang digunakan dalam memprediksi yaitu Recurrent Neural Network (RNN) dengan data sekunder yang bersumber dari Badan Pusat Statistik (BPS) berupa data set, dan membagi dua data set menjadi data latih dan data uji. Berikut urutan penelitian yang digunakan berikut:



Gambar 1. Metodologi penelitian yang digunakan

Dataset

Dataset adalah kumpulan data yang berupa tabular, kumpulan yang ada pada tabel database, di mana setiap kolom tabel mewakili variabel tertentu, dan setiap baris sesuai dengan catatan tertentu dari kumpulan data yang bersangkutan. Kumpulan data mencantumkan nilai untuk setiap variabel, seperti tinggi dan berat suatu objek, untuk setiap anggota kumpulan data. Setiap nilai dikenal sebagai datum. Kumpulan data juga dapat terdiri dari kumpulan dokumen atau file. Penelitian ini mengimplementasikan model RNN untuk memprediksi kesehatan masyarakat Indonesia dengan data sekunder tahun 1995-2018 yang diambil dari Badan Pusat Statistik (BPS). Data kesehatan tersebut dibagi menjadi 2 (dua) bagian yaitu data pelatihan dan pengujian. Data pelatihan digunakan untuk membuat model RNN, sedangkan data pengujian untuk menguji model yang dihasilkan dari data pelatihan. Pengukuran kinerja model menggunakan RMSE, MAPE dan MSE [10]. Gambar 2 merupakan indikator yang digunakan pada penelitian ini.

No.	Indikator Kesehatan
1	Persentase penduduk yang mengalami keluhan kesehatan sebulan yang lalu
2	Persentase persalinan ditolong tenaga kesehatan (dokter, bidan dan tenaga medis)
3	% Balita yang pernah mendapat imunisasi BCG
4	% Balita yang pernah mendapat imunisasi DPT
5	% Balita yang pernah mendapat imunisasi Polio
6	% Balita yang pernah mendapat imunisasi Campak
7	Rata-Rata lama (bulan) anak 2-4 tahun mendapat ASI
8	Rata2 anak 2-4 tahun yang disusui dengan makanan tambahan (bulan)
9	Rata2 anak 2-4 tahun yang disusui tanpa makanan tambahan (bulan)
10	Persentase penduduk yang mengobati sendiri
11	Persentase penduduk yang menggunakan obat tradisional
12	Persentase penduduk yang berobat jalan sebulan yang lalu

Gambar 2. Indikator Kesehatan yang digunakan

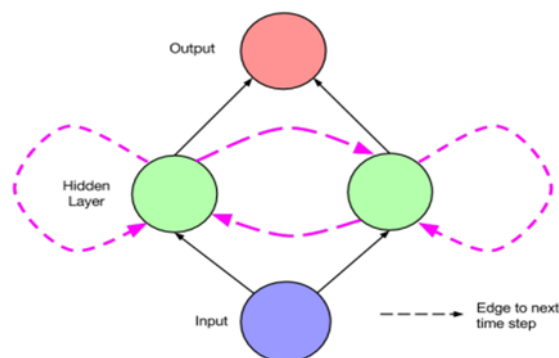
Preprocessing

Preprocessing merupakan salah satu tahapan penting untuk data dalam proses mining. Data yang digunakan dalam proses penambangan tidak selalu dalam kondisi ideal untuk diproses. Terkadang pada data terdapat berbagai masalah yang dapat mengganggu hasil dari proses mining itu sendiri, seperti missing value, redundant data, outlier, atau format data yang tidak sesuai dengan sistem. Oleh karena itu, untuk mengatasi permasalahan tersebut diperlukan tahapan preprocessing. Preprocessing merupakan salah satu tahapan menghilangkan masalah yang dapat mengganggu hasil pengolahan data.

Training RNN

Recurrent Neural Network adalah jaringan neural feedforward yang ditambah dengan penambahan tepi yang menjangkau langkah waktu yang berdekatan, memperkenalkan gagasan waktu ke model. Seperti jaringan feedforward, RNNs mungkin tidak memiliki siklus diantara tepi konvensional [11][10]. Namun, tepi yang menghubungkan langkah waktu yang berdekatan, yang disebut tepi berulang, dapat membentuk siklus, termasuk siklus panjang yang merupakan koneksi sendiri dari sebuah simpul ke dirinya sendiri melintasi waktu. Pada waktu t , node dengan tepi berulang menerima input dari titik data saat ini $x(t)$ dan juga dari nilai simpul tersembunyi $h^{(t-1)}$ dalam kondisi jaringan sebelumnya. Output $y^{\wedge}(t)$ pada setiap kali t dihitung mengingat nilai simpul tersembunyi $h(t)$ pada waktu t . Input $x^{(t-1)}$ pada waktu $t-1$ dapat mempengaruhi output $y^{\wedge}(t)$ pada waktu t dan kemudian melalui koneksi berulang [12]. Dua persamaan menentukan perhitungan yang diperlukan untuk perhitungan pada setiap langkah waktu pada forward pass dalam RNN sederhana seperti pada Gambar 2 dibawah ini:

$$h^t = \sigma (W^{hx} x^t + W^{hh} h^{t-1} + b_h) \quad 1$$



Gambar 2. Arsitektur Recurrent Neural network

Pada setiap langkah waktu t , aktivasi dilewati sepanjang tepi seperti pada jaringan feedforward. Tepi putus putus menghubungkan node sumber pada setiap waktu t ke node target pada setiap waktu berikut $t+1$.

$$y^t = softmax (W^{yh} h^t + b_y) \quad 2$$

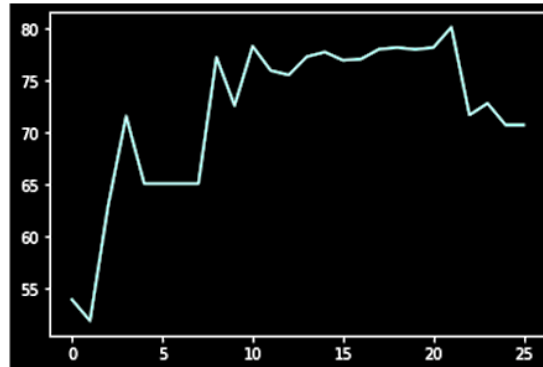
Dimana W^{hx} adalah matriks bobot konvensional antara input dan lapisan tersembunyi dan W^{hh} adalah matriks bobot berulang antara lapisan tersembunyi dan dirinya sendiri pada langkah waktu yang berdekatan. Vektor b_h dan b_y adalah parameter bias yang memungkinkan setiap node untuk belajar offset.

Hasil Prediksi

Setelah melakukan training model Recurrent Neural Network akan menampilkan hasil dari prediksi berupa grafik garis, untuk memudahkan menafsirkan tren dari Kesehatan masyarakat Indonesia dari tahun 1995-2018.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini dengan menggunakan data yang gunakan kesehatan masyarakat Indonesia dengan data sekunder tahun 1995-2018 yang diambil dari Badan Pusat Statistik (BPS). Data kesehatan tersebut dibagi menjadi 2 (dua) bagian yaitu data pelatihan dan pengujian. Data pelatihan digunakan untuk membuat model RNN, sedangkan data pengujian untuk menguji model yang dihasilkan dari data pelatihan, gambar 3 menunjukkan plotting dataset yang digunakan.

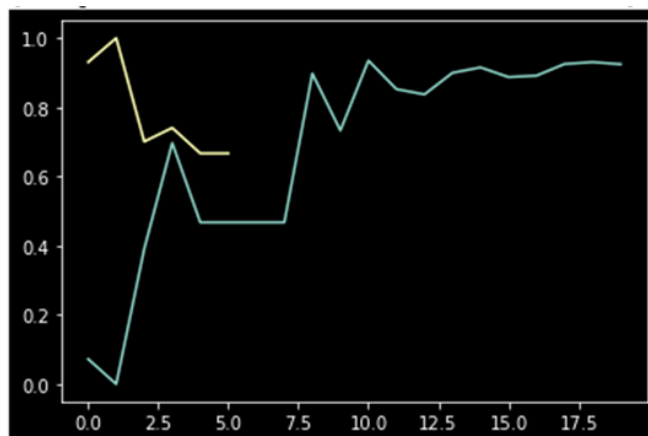


Gambar 3. Plotting dataset

Pada gambar 3 dapat disimpulkan bahwa dengan interval 0-25, data menunjukkan peningkatan Kesehatan masyarakat dengan konsisten, dimana 0-4 data meningkat, 5-8 menurun dan begitu juga sampai 8-25 tidak konsisten. Jadi dapat disimpulkan masyarakat tidak konsisten mengikuti program sehat dari pemerintah.

Sebelum data digunakan untuk melakukan prediksi, perlu adanya preprocessing. Pada penelitian ini ada dua tahapan untuk preprocessing data, yaitu membagi data training dan testing dan normalisasi data. Data training digunakan untuk pembelajaran pola-pola oleh arsitektur Elman Recurrent Neural Network dengan algoritma Backpropagation. Setelah didapatkan model terbaik, barulah model tersebut diuji pada data testing dan nantinya akan terlihat apakah model yang dihasilkan memiliki akurasi yang tinggi atau tidak.

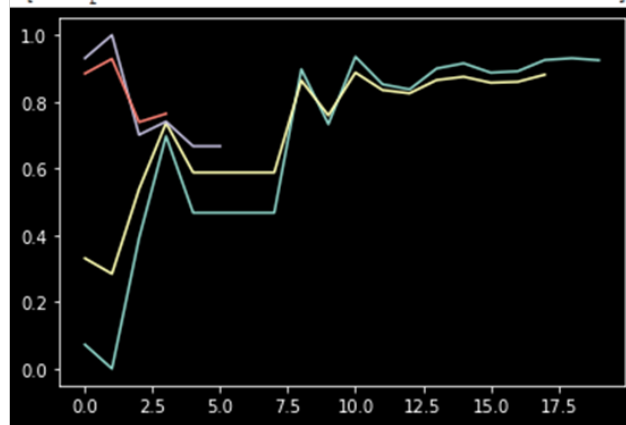
Normalisasi data adalah langkah untuk mengubah data aktual menjadi nilai range dengan interval $[0,1]$. Langkah ini sangat penting karena dapat meminimalkan error. Adapun hasil plotting data latih dan uji setelah normalisasi data adalah:



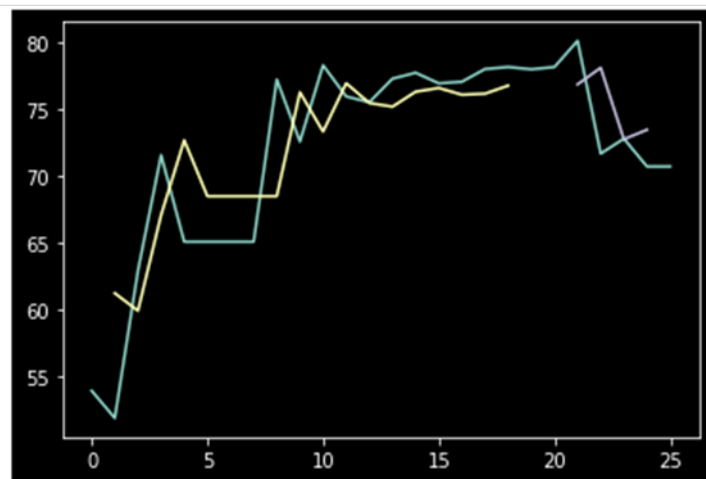
Gambar 4. Plotting data uji dan data training yang akan digunakan

Pada gambar 4 adalah ilustrasi persentasi data uji dan testi pada penelitian ini. Dapat disimpulkan antara data uji dan testing dapat dipresiksi, dimana data test 30 persen dan 70 persen sebagai data uji

Model RNN



Gambar 5. Hasil prediksi dengan interval 2,5



Gambar 6. Hasil prediksi dengan interval 5

Hasil prediksi kesehatan masyarakat Indonesia dapat digunakan sebagai penunjang penentu kebijakan pemerintah untuk mengantisipasi keadaan masyarakat Indonesia di masa yang akan datang. Model prediksi seperti penelitian ini dapat digunakan untuk menganalisa data yang berbentuk times series. Gambar 5 dan 6 menunjukkan antar prediksi dan actual tidak jauh berbeda. Jadi Implementasi prediksi kesehatan menggunakan model RNN ini sangat baik digunakan. Menggunakan interval 0-17,5 dan 0-25 sama sama menunjukkan hasil prediksi dengan actual yang baik.

Berdasarkan gambar 5 dapat disimpulkan bahwa metode RNN menghasil antara hasil data dengan prediksi memiliki perbedaan pada interval nilai 2.5 - 7.5 sedang dari 7.5 sampai 17.5 metode RNN memiliki kesamaan hasil prediksi dengan data. Berdasarkan gambar 6 dapat disimpulkan bahwa metode RNN menghasil antara hasil data dengan prediksi memiliki perbedaan pada interval nilai 5 - 7 sedang dari 7.5 sampai 17.5 metode RNN memiliki kesamaan hasil prediksi dengan data.

PENUTUP

Setelah melakukan penelitian ini mulai dari melakukan training dan modeling algoritme yang digunakan dapat ditampilkan hasil berupa grafik agar mudah dipahami. Hasil prediksi menggunakan model RNN baik menggunakan interval 0-17,5 dan 0-25 sama sama menunjukkan hasil

yang sama, dimana hasil prediksi dengan actual tidak mengalami perbedaan jauh. Hasil ini dapat digunakan referensi model analisa untuk prediksi yang berbentuk data time series.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] BPS, "Statistik Kesehatan Masyarakat Indonesia," *Badan Pusat Statistik*, 2018.
- [2] S. A. Abdulkarim, "Time series prediction with simple recurrent neural networks," *Bayero J. Pure Appl. Sci.*, vol. 9, no. 1, p. 19, Jul. 2016, doi: 10.4314/bajopas.v9i1.4.
- [3] K. Park, J. Kim, and J. Lee, "Visual Field Prediction using Recurrent Neural Network," *Sci. Rep.*, vol. 9, no. 1, p. 8385, Dec. 2019, doi: 10.1038/s41598-019-44852-6.
- [4] O. C. K. Chang S. V., Gan K. S., "A review of stock market prediction with Artificial neural network (ANN)," *IEEE Int. Conf. Control Syst. Comput. Eng.*, pp. 477-482, 2014.
- [5] T. S, "Stock Market Cost Forecasting by Recurrent Neural Network on Long Short-Term Memory Model," [Online]. Available: <http://www.irjet.net>.
- [6] P. J. V Casas D. M, Gonzalez A.T, Rodrigue J.E. A., "Using Data-Mining for Short-Term Rainfall Forecasting," *Notes Comput. Sci.*, vol. 5518, pp. 487-490, 2009.
- [7] V. A. . Priya A.M., "Weather Prediction Model using Recurrent Neural Network," *eduindex*, 2019, [Online]. Available: <https://journals.eduindex.org/index.php/think-india/article/view/12116>.
- [8] P. N. PURNAMA NINGSIH, K. JAYANEGARA, and I. P. E. N. KENCANA, "Analisis Derajat Kesehatan Masyarakat Provinsi Bali Dengan Menggunakan Metode Generalized Structured Component Analysis (GSCA)," *E-Jurnal Mat.*, vol. 2, no. 2, p. 54, May 2013, doi: 10.24843/MTK.2013.v02.i02.p039.
- [9] N. Nuria and Y. Sulistyorini, "Analisis Kesehatan Masyarakat Berdasarkan Ruang Lingkup Kependudukan dan Ketenagakerjaan di Kelurahan Pegirian Kecamatan Semampir Kota Surabaya," *J. Biometrika dan Kependud.*, vol. 7, no. 2, p. 131, Feb. 2019, doi: 10.20473/jbk.v7i2.2018.131-140.
- [10] Z. C. Lipton, J. Berkowitz, and C. Elkan, "A Critical Review of Recurrent Neural Networks for Sequence Learning," May 2015, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/1506.00019>.
- [11] Z. C. Lipton, D. C. Kale, C. Elkan, and R. Wetzl, "Learning to Diagnose with LSTM Recurrent Neural Networks," Nov. 2015, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/1511.03677>.
- [12] A. A. Rizal and S. Soraya, "Multi Time Steps Prediction dengan Recurrent Neural Network Long Short Term Memory," *MATRIK J. Manajemen, Tek. Inform. dan Rekayasa Komput.*, vol. 18, no. 1, pp. 115-124, Nov. 2018, doi: 10.30812/matrik.v18i1.344.