

Prediksi Jumlah Kunjungan Wisatawan Kabupaten Lombok Barat Menggunakan Algoritma *Long Short Term Memory*

M. Imam Budi Laksamana¹, Ema Utami², Hanif Al Fatta³

^{1,2,3}Magister Teknik Informatika, Universitas Amikom Yogyakarta

ABSTRAK

Kabupaten Lombok Barat merupakan salah satu wilayah di Indonesia yang memiliki daya tarik tersendiri bagi wisatawan lokal maupun internasional. Salah satu sektor yang paling terdampak besar terhadap intensitas kunjungan wisata adalah hotel. Untuk meningkatkan diperlukan upaya yang tepat untuk memelihara objek wisata sehingga dapat menjadi daya tarik bagi wisatawan. Dalam upaya pemeliharaan objek wisata, Dinas Pariwisata Lombok Barat perlu melakukan analisa dan prediksi kedatangan wisatawan lokal maupun internasional, dalam prosesnya analisa dan prediksi, pemerintah kabupaten Lombok Barat melakukan pengumpulan data kunjungan wisatawan dari setiap pintu masuk objek wisata yang dimana pada prosesnya memerlukan waktu yang cukup lama dan membutuhkan sumber daya manusia yang cukup tinggi. Untuk mengatasi permasalahan tersebut dilakukan proses prediksi menggunakan sistem komputasi dengan *machine learning* agar nantinya waktu yang dibutuhkan dalam analisa dan prediksi menjadi lebih singkat dan kebutuhan akan sumber daya manusia yang tinggi bisa teratasi. Metode yang akan diterapkan dalam prediksi adalah *Long Short Term Memory* (LSTM), atribut dan nilai yang digunakan dalam model LSTM adalah nilai input layer 1, lalu nilai epochs 100 dan batch size 1, berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan pada penelitian ini, *Long Short Term Memory* (LSTM) memiliki performa yang kurang baik dalam memprediksi jumlah kunjungan wisata kabupaten Lombok Barat menggunakan data rentang waktu bulanan dari tahun 2017-2021, hal ini dibuktikan dengan hasil uji evaluasi yang dilakukan dengan mencari nilai *Root Mean Square Error* (RMSE), dimana hasil model prediksi akan dikatakan baik jika memiliki nilai error yang lebih kecil. dimana nilai *Root Mean Square Error* (RMSE) yang dihasil dalam penelitian ini cukup tinggi yaitu 10479,30.

Kata kunci: Prediksi, kunjungan wisata, *long short term memory*.

Pendahuluan

Pariwisata merupakan sektor ekonomi yang memiliki perkembangan cukup pesat di Indonesia, perkembangan sektor ini mengakibatkan pariwisata sebagai sektor penyumbang pemasukan yang cukup berperan bagi negara [1]. Provinsi Nusa Tenggara Barat merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang memiliki daya tarik tersendiri bagi wisatawan. Salah satu kabupaten di Nusa Tenggara Barat yang memiliki tingkat kunjungan pariwisata yang cukup tinggi adalah kabupaten Lombok Barat, tingkat kunjungan pariwisata sangat berpengaruh terhadap kunjungan hotel di kabupaten Lombok Barat. Di klaim sebelum pandemi tingkat kunjungan hotel di kabupaten Lombok Barat mencapai 98 persen, namun pada awal wabah corona menyerang tingkat kunjungan hotel menurun 10 persen hingga 30 persen pada akhir tahun 2020 [2]. Kunjungan hotel yang menurun menjadi hal yang perlu diperhatikan oleh pemerintah setempat, dikarenakan hal ini akan sangat berpengaruh terhadap PAD (Pendapatan Asli Daerah) setempat [2]. Penurunan jumlah kunjungan yang terjadi pada hotel menyebabkan puluhan hotel berhenti beroperasi sehingga menyebabkan terjadinya pemberhentian karyawan [3]. Untuk meningkatkan kunjungan hotel di kabupaten Lombok Barat pemerintah perlu melakukan upaya yang cukup untuk mempertahankan kunjungan wisatawan sehingga dapat mempengaruhi tingkat kunjungan hotel di kabupaten Lombok Barat.

Dinas Pariwisata Lombok Barat melakukan analisa jumlah kunjungan wisata di kabupaten Lombok Barat dengan mengumpulkan data kunjungan dari pintu-pintu objek wisata yang terdapat di daerah Kabupaten Lombok Barat. Data yang didapatkan kemudian diolah untuk melakukan prediksi jumlah kunjungan wisatawan baik lokal maupun internasional. Proses pengolahan data akan sangat membutuhkan proses pengolahan yang lama, dan akan membutuhkan sumber daya manusia yang tinggi. Untuk mengatasi masalah tersebut proses pengolahan data untuk melakukan prediksi dapat dilakukan secara komputasi menggunakan *machine learning* sehingga dapat meminimalisir waktu dan sumber daya manusia yang dibutuhkan.

Pada penelitian terdahulu sudah banyak metode *machine learning* yang digunakan dalam menuntaskan permasalahan dalam berbagai kasus dan bidang kehidupan. Sebagai contoh penelitian yang dilakukan untuk memprediksi harga saham menggunakan data harga saham dari tahun 2017-2019, penelitian prediksi harga saham yang dilakukan menggunakan metode *Support Vector Regression* (SVR) dan LSTM, tahapan yang dilakukan dalam penelitian terdiri dari pengumpulan data, *preprocessing* data, pembagian data, perancangan model, pelatihan dan pengujian model. Berdasarkan hasil pengujian LSTM berhasil melakukan prediksi dengan hasil yang lebih baik serta memiliki nilai *loss* yang lebih rendah dibandingkan dengan SVR[4].

Dalam penggunaannya LSTM juga digunakan untuk melakukan prediksi harga saham *non-linear* dan tidak teratur, untuk menanggulangi hal tersebut dilakukanlah normalisasi data, selain LSTM penelitian ini juga menggunakan metode RNN (*Recurrent Neural Networks*), setelah dilakukan pengujian hasil score (MAE, MSE, dan MAPE) yang didapatkan oleh metode LSTM

*M. Imam Budi Laksamana
Ema Utami
Hanif Al Fatta*

memiliki nilai yang lebih kecil jika dibandingkan dengan metode RNN (*Recurrent Neural Network*), sehingga hasil penelitian ini menyebutkan bahwa LSTM memiliki tingkat akurasi yang lebih akurat jika dibandingkan dengan metode RNN [5].

Penelitian untuk melakukan prediksi menggunakan machine learning juga dilakukan untuk prediksi jumlah kunjungan wisata museum di Jakarta, data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kunjungan museum 2015. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode SVM (*Support Vector Machine*), penelitian ini menghasilkan bahwa SVM memiliki tingkat akurasi yang rendah, ini dibuktikan dengan hasil selisih dari data nyata dan data prediksi yang tinggi, dan nilai error yang dihasil sangat tinggi 2838303,5 [6].

Penelitian memprediksi jumlah kunjungan wisata provinsi Nusa Tenggara Barat juga dilakukan menggunakan machine learning, penelitian ini menggunakan data kunjungan wisata dari tahun 2004 sampai 2020, penelitian ini menggunakan metode SVR (*Support Vector Regression*) dan menghasilkan aplikasi prediksi jumlah kunjungan wisata yang diharapkan dapat menjadi acuan pemerintah provinsi Nusa Tenggara Barat dalam mempersiapkan infrastruktur yang dapat meningkatkan pertumbuhan pariwisata di provinsi Nusa Tenggara Barat.

Penelitian yang digunakan untuk memprediksi jumlah kunjungan wisata juga dilakukan oleh Tarigan dkk, penelitian ini memprediksi jumlah kunjungan wisata menggunakan data kunjungan pariwisata bali dari tahun 2007 sampai 2019. Penelitian ini menggunakan dua metode *machine learning* yaitu metode SVM dan *Backpropagation*, penelitian ini bertujuan untuk menemukan model yang paling baik diantara kedua model. Setelah dilakukan pengujian didapatkan nilai MSE 0,0009, MAE 0,0186, dan MAPE 0,0276 dihasilkan oleh metode SVM sedangkan *Backpropagation* menghasilkan nilai MSE 0,0170, MAE 0,1066, dan MAPE 0,0276. Sehingga disimpulkan bahwa SVM memiliki nilai akurasi yang lebih tinggi dibandingkan *Backpropagation* dalam melakukan prediksi [7].

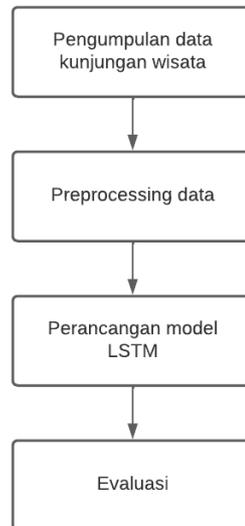
Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah *Long Short Term Memory* (LSTM). Dalam penerapannya metode LSTM akan membuat hasil prediksi yang akurat terhadap suatu variable. Dimana prediksi yang baik adalah jika tingkat kesalahan yang dihasilkan lebih kecil maka tingkat akurasi yang dihasilkan akan lebih akurat [8]. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kunjungan kabupaten Lombok Barat dari tahun 2017-2021, dan metode pengujian untuk menghitung tingkat kesalahan menggunakan *Root Mean Square Error* (RMSE) dan *Mean Absolute Percent Error* (MAPE).

Penelitian yang dilakukan diharapkan dapat digunakan oleh dinas Pariwisata Lombok Barat serta industry pariwisata lainnya sebagai salah satu acuan dalam melakukan analisa jumlah kunjungan wisata di Kabupaten Lombok Barat, sehingga diharapkan informasi yang diperoleh dapat meningkatkan jumlah kunjungan wisatawan dan mengurangi jumlah penurunan wisatawan di kabupaten Lombok Barat. Selain itu diharapkan informasi yang didapat dapat dijadikan salah

satu acuan untuk memenuhi fasilitas yang dibutuhkan pada objek wisata agar menambah daya tarik objek wisata yang ada di Kabupaten Lombok Barat [1].

Metodologi

Prediksi jumlah kunjungan wisata kabupaten Lombok Barat akan melalui beberapa tahapan. Tahapan tersebut adalah.



Gambar 1 Tahapan Penelitian

Pada gambar diatas terdapat tahapan yang akan dilalui dalam penelitian ini, diantaranya adalah proses pengumpulan data, *preprocessing* data, perancangan model dan yang terakhir adalah evaluasi.

A. Pengumpulan Data

Penelitian yang dilakukan menggunakan data jumlah kunjungan wisata kabupaten Lombok Barat yang diperoleh langsung dari Dinas Pariwisata Kabupaten Lombok Barat. Penelitian ini menggunakan data rentang waktu setiap bulan dari tahun 2017 sampai 2021. Data yang ada didapatkan dari daerah wisata yang ada di Kabupaten Lombok Barat yaitu : Senggigi, Lingsar, Narmada, dan Sekotong yang dimana total dari keseluruhan data berjumlah 240 data.

B. Preprocessing Data

Pada proses ini data yang didapatkan dimasukkan ke dalam excel lalu diproses menggunakan google colabs, pada google colabs dilakukan pencarian *missing value* lalu mengisi *value* menggunakan nilai rata-rata kolom tersebut, selanjutnya dilakukan penambahan kolom baru yang merupakan hasil penjumlahan dari kolom masing-masing lokasi wisata, selanjutnya setelah itu dilakukan proses normalisasi data untuk menseragamkan *range* data dari 0-1 menggunakan metode min-max scaller.

C. Perancangan model LSTM

Perancangan model LSTM dimulai dengan inialisai parameter yang digunakan dalam model LSTM seperti *hidden layer*, *lapisan neuron*, *epoch* dan *batch size* .setelah model siap kita dapat melakukan proses prediksi menggunakan LSTM.

D. Evaluasi

Setelah melakukan pelatihan data maka akan dilakukan evaluasi dengan mencari nilai *Root Mean Square Error* (RMSE) yang dihasilkan oleh data prediksi dan data training. Rumus RMSE adalah sebagai berikut .

$$RMSE = \frac{\sqrt{\sum_{t=i}^n (X_n - X_t)^2}}{n}$$

Gambar 2 Rumus RMSE

Rumus diatas memiliki keterangan Σ merupakan jumlah keseluruhan nilai, n adalah jumlah data, X_n adalah nilai dari data sebenarnya sedangkan X_t adalah data prediksi, hasil prediksi akan dikatakan baik jika nilai RMSE yang dihasilkan memiliki nilai yang kecil.

Hasil dan Pembahasan

A. Preprocessing

Pada tahap ini dilakukan pencarian *missing value* dan diganti menjadi nilai rata-rata kolom tersebut, setelah itu dilakukan penambahan kolom dengan nama

jumlah yang berisi jumlah kunjungan wisata dengan rentang data bulanan, sehingga data yang ada menjadi seperti yang terlihat pada **Gambar 3**.

	Date	Sengigi	Lingsar	Narmada	Sekotong	Jumlah
0	2017-01-01	48680	706.000000	1912.000000	1132.000000	52430.000000
1	2017-02-01	46047	716.000000	1686.000000	1055.000000	49504.000000
2	2017-03-01	51995	758.000000	1664.000000	997.000000	55414.000000
3	2017-04-01	55586	754.000000	1586.000000	1174.000000	59100.000000
4	2017-05-01	54651	780.000000	1718.000000	1331.000000	58480.000000
5	2017-06-01	55267	812.000000	1628.000000	1740.000000	59447.000000
6	2017-07-01	72908	812.000000	2094.000000	2332.000000	78146.000000
7	2017-08-01	86600	882.000000	2234.000000	3200.000000	92916.000000
8	2017-09-01	62822	790.000000	1689.000000	1765.000000	67066.000000
9	2017-10-01	55817	716.000000	1674.000000	1326.000000	59533.000000
10	2017-11-01	40416	678.000000	1583.000000	1387.000000	44064.000000

Gambar 3 Data Setelah Dilakukan Pencarian Missing Value dan Penambahan Kolom Jumlah

Setelah itu dilakukan pengambilan data pada kolom jumlah dan dilakukan normalisasi data menggunakan metode min-max scaller sehingga menjadi seperti yang terlihat pada **Gambar 4**.

*M. Imam Budi Laksamana
Ema Utami
Hanif Al Fatta*

```
array([[0.55647027],  
       [0.52441554],  
       [0.5891604 ],  
       [0.62954104],  
       [0.62274886],  
       [0.63334248],  
       [0.83819261],  
       [1.          ],  
       [0.71680968],  
       [0.63428462],  
       [0.46481959],  
       [0.51610059],  
       [0.4382972 ],  
       [0.43722359],  
       [0.44283262],  
       [0.51502698],  
       [0.56703103],  
       [0.63442704],  
       [0.52927962],  
       [0.00765071],  
       [0.02504747],  
       [0.06105701],  
       [0.11486865],  
       [0.16976485],  
       [0.1755382 ],  
       [0.23113553],  
       [0.24686711],  
       [0.31899574],  
       [0.26489927],  
       [0.36426237],  
       [0.52175344],  
       [0.53766031]
```

Gambar 4 Data Setelah Dilakukan Normalisasi

Tahapan selanjutnya adalah melakukan pembagian data untuk data training dan data test, data dibagi menjadi 80% untuk data training dan 20% untuk data test.

B. Perancangan Model LSTM

Pada penelitian ini digunakan atribut pada LSTM dengan nilai input layer 1, lalu nilai epochs 100 dan batch size 1. Berikut kualitas dari kombinasi nilai atribut yang digunakan setelah dijalankan.

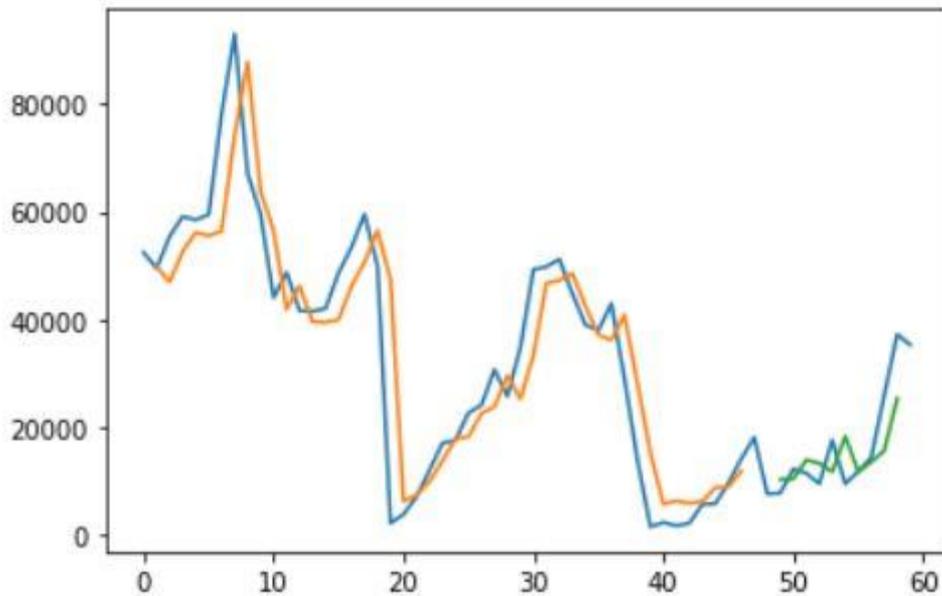
```
46/46 - 0s - loss: 0.0135 - 64ms/epoch - 1ms/step
Epoch 91/100
46/46 - 0s - loss: 0.0134 - 71ms/epoch - 2ms/step
Epoch 92/100
46/46 - 0s - loss: 0.0135 - 64ms/epoch - 1ms/step
Epoch 93/100
46/46 - 0s - loss: 0.0138 - 61ms/epoch - 1ms/step
Epoch 94/100
46/46 - 0s - loss: 0.0136 - 61ms/epoch - 1ms/step
Epoch 95/100
46/46 - 0s - loss: 0.0134 - 61ms/epoch - 1ms/step
Epoch 96/100
46/46 - 0s - loss: 0.0134 - 59ms/epoch - 1ms/step
Epoch 97/100
46/46 - 0s - loss: 0.0133 - 64ms/epoch - 1ms/step
Epoch 98/100
46/46 - 0s - loss: 0.0134 - 58ms/epoch - 1ms/step
Epoch 99/100
46/46 - 0s - loss: 0.0136 - 57ms/epoch - 1ms/step
Epoch 100/100
46/46 - 0s - loss: 0.0136 - 63ms/epoch - 1ms/step
<keras.callbacks.History at 0x7f04950b4820>
```

Gambar 5 Hasil Kualitas Model Prediksi LSTM Pada Penelitian

*M. Imam Budi Laksamana
Ema Utami
Hanif Al Fatta*

C. Prediksi dan Evaluasi

Setelah model selesai dibuat selanjutnya dilakukan proses prediksi, prediksi menggunakan data training dan data test untuk mengetahui kualitas dari model LSTM, berikut adalah hasil dari dari prediksi jumlah kunjungan wisatawan menggunakan metode LSTM yang di buat dalam bentuk grafik.



Gambar 6 Grafik Hasil Prediksi dan Data Aktual

Jika dilihat pada **Gambar 6**, hasil prediksi yang dihasilkan berbeda dengan data aktual, untuk mengetahui tingkat akurasi dari hasil model prediksi yang digunakan, perlu dilakukan evaluasi, untuk evaluasi dapat dilakukan dengan mencari nilai RMSE, nilai RMSE yang memiliki nilai yang lebih kecil memiliki arti bahwa tingkat akurasi metode yang digunakan dalam penelitian memiliki tingkat akurasi yang lebih baik, nilai RMSE yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah 10479,30.

Kesimpulan

Kesimpulan secara garis besar tingkat akurasi yang dihasilkan oleh metode LSTM dalam memprediksi jumlah kunjungan wisata di Kabupaten Lombok Barat dengan data kunjungan wisata rentang waktu bulanan dari tahun 2017-2021 memiliki nilai RMSE yang cukup besar, sehingga disimpulkan bahwa metode ini memiliki tingkat akurasi yang rendah dalam kasus yang diselesaikan dalam tulisan ini.

Daftar Pustaka

- R. Hammad, A. Zuli Amrullah, dan P. Irfan, “*Optimasi Neural Network Dengan Menggunakan Algoritma Genetika Untuk Prediksi Jumlah Kunjungan Wisatawan (Neural Network Optimization Using Genetic Algorithm For Prediction Number of Tourist Visits)*,” vol. 3, no. 4, hal. 227–235, 2022.
- S. Hadi dan A. Eikman, “*Kontribusi Pajak Hotel Dan Restoran Sebelum Dan Sesudah Pandemi Covid 19 Terhadap Pendapatan Asli Daerah (PAD) Kabupaten Lombok Barat*,” *J. Ilmu Sos. dan Pendidik.*, vol. 5, no. 4, hal. 2598–9944, 2021, doi: 10.36312/jisip.v5i4.2642/http.
- I. Budastra, “*Dampak Sosial Ekonomi Covid-19 Dan Program Potensial Untuk Penanganannya: Studi Kasus Di Kabupaten Lombok Barat Socio-Economic Impacts Of Covid-19 And Potential Programs For Mitigation: A Case Study In Lombok Barat District Oleh*,” 2020.
- A. Arfan dan L. ETP, “*Perbandingan Algoritma Long Short-Term Memory dengan SVR Pada Prediksi Harga Saham di Indonesia*,” *PETIR*, vol. 13, no. 1, hal. 33–43, Mar 2020, doi: 10.33322/petir.v13i1.858.
- R. Wang dan Z. Zuo, “*Stock Price Prediction with Long-short Term Memory Model*,” in *Proceedings - 2021 3rd International Conference on Machine Learning, Big Data and Business Intelligence, MLBDBI 2021*, 2021, hal.

274–279, doi: 10.1109/MLBDBI54094.2021.00058.

- F. A. Najib dan N. Nafi'iyah, “*Algoritma SVM untuk Memprediksi Pengunjung Wisata Musium di Jakarta Article History ABSTRAK,*” 2020.
- I. A. Tarigan, I. P. A. Bayupati, dan G. A. A. Putri, “*Comparison of support vector machine and backpropagation models in forecasting the number of foreign tourists in Bali province,*” *J. Teknol. dan Sist. Komput.*, vol. 9, no. 2, hal. 90–95, Apr 2021, doi: 10.14710/jtsiskom.2021.13847.
- L. Wiranda dan M. Sadikin, “*Penerapan Long Short Term Memory Pada Data Time Series Untuk Memprediksi Penjualan Produk Pt. Metiska Farma,*” *J. Nas. Pendidik. Tek. Inform.*, vol. 8, no. 3, hal. 184–196, 2019.