



**PERAMALAN KUNJUNGAN WISATAWAN MANCANEGARA
KE INDONESIA MENGGUNAKAN METODE *SUPPORT
VECTOR REGRESSION* DAN *BACKPROPAGATION***

SKRIPSI

PURWATI

1610312025

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI
2020**



**PERAMALAN KUNJUNGAN WISATAWAN MANCANEGARA
KE INDONESIA MENGGUNAKAN METODE *SUPPORT
VECTOR REGRESSION* DAN *BACKPROPAGATION***

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik**

PURWATI

1610312025

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI
2020**

PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Purwati

NPM : 1610312025

Program Studi : Teknik Industri

Judul Skripsi : Peramalan Kunjungan Wisatawan Mancanegara ke Indonesia Menggunakan Metode *Support Vector Regression* dan *Backpropagation*.

Telah berhasil di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



Muhamad As'adi, MT

Penguji Utama



Dr. Ir. Reda Rizal, Msi

Penguji I



Donny Montreano, ST. MT

Penguji II (Pembimbing)



Dr. Ir. Reda Rizal, Msi

Dekan



Muhamad As'adi, MT

Ka. Prodi

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 22 Juni 2020

PENGESAHAN PEMBIMBING

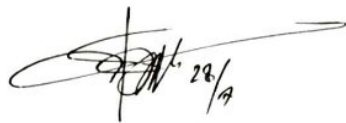
PERAMALAN KUNJUNGAN WISATAWAN MANCANEGARA KE
INDONESIA MENGGUNAKAN METODE *SUPPORT VECTOR REGRESSION*
DAN *BACKPROPAGATION*

Disusun Oleh:

Purwati

1610312025

Menyetujui,



Donny Montreano, ST. MT

Pembimbing I



Alina Cynthia D, Ssi, MT

Pembimbing II

Mengetahui,



Muhammad As'adi, MT

Ka. Prodi

PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya sendiri dan seluruh sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Purwati
NIM : 1610312025
Program Studi : Teknik Industri

Apabila dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 9 Juli 2020
Yang menyatakan,



PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Purwati
NIM : 1610312025
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Industri

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Noneklusif (*NonExclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:


Peramalan Kunjungan Wisatawan Mancanegara ke Indonesia Menggunakan Metode *Support Vector Regression* dan *Backpropagation*.

Dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta
Pada tanggal : 9 Juli 2020

Yang menyatakan,


(Purwati)

PERAMALAN KUNJUNGAN WISATAWAN MANCANEGARA KE INDONESIA MENGGUNAKAN METODE *SUPPORT VECTOR REGRESSION* DAN *BACKPROPAGATION*

Purwati

Abstrak

Pariwisata ialah salah satu sektor penting dalam bertumbuhan dibidang ekonomi negara Indonesia. Untuk dapat mencapai target serta meningkatkan kunjungan wisman (wisatawan mancanegara) ke Indonesia butuh dilakukannya perencanaan promosi dan juga pengembangan berkelanjutan yang tepat dimana harus sejalan dengan trend dari pertumbuhan kunjungan wisman ke Indonesia agar tepat pada sasaran. Pada penelitian ini dilakukan peramalan terhadap kunjungan wisman (wisatawan mancanegara ke Indonesia dimana yang akan datang guna memperoleh data pertumbuhan yang akurat. Peramalan dilakukan dengan membandingkan tiga buah metode yaitu metode tradisional, *Support Vector Regression* (SVR), dan metode *Backpropagation Neural Network* (BPNN). Pada penelitian ini data yang digunakan sebanyak 36 data jumlah kunjungan bulanan pada tahun 2017 hingga 2020. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa peramalan terbaik dapat dilakukan oleh metode *Support Vector Regression* (SVR) dengan MAPE yang dihasilkan adalah 2.5614 %, sedangkan *Backpropagation Neural Network* (BPNN) menghasilkan nilai MAPE sebesar 31.3777%.

Kata Kunci: Pariwisata, Peramalan, *Support Vector Regression* (SVR), *Backpropagation Neural Network* (BPNN)

**FORECASTING THE VISIT OF FOREIGN TOURISTS TO INDONESIA
USING SUPPORT VECTOR REGRESSION AND BACKPROPAGATION**

Purwati

Abstract

Tourism is one of the important sectors in the growth of Indonesia's economy. To be able to achieve the target and increase foreign tourist visits to Indonesia it is necessary to plan appropriate promotion and sustainable development that must be in line with the development of foreign tourists to be in target, effective and efficient. In this study forecasting to the level of foreign tourists visiting Indonesia in order to obtain accurate data. Forecasting is done by comparing 3 forecast methods, viz. traditional method, Support Vector Regression (SVR), and Backpropagation Neural Network (BPNN) method. In this research, there are 36 monthly visit data from 2017 to 2020 that are used to forecast. The result of this research indicates that the best forecasting is done by the Support Vector Regression (SVR) method with a MAPE value is 2.5614 % whereas, Backpropagation Neural Network (BPNN) has a MAPE value 31.3777%.

Key word: *Tourism, Forecasting, Support Vector Regression (SVR), Backpropagation Neural Network.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas Kehadirat Allah SWT yang telah memberikan berkat iman, rahmat, dan karunia – Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi tepat pada waktunya. Skripsi ini berjudul **“Peramalan Kunjungan Wisatawan Mancanegara ke Indonesia Menggunakan Metode *Support Vector Regression* dan *Backpropagation*”**.

Skripsi ini adalah sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelas Sarjana di Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Veteran Jakarta. Penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dengan doa, bantuan, bimbingan serta dorongan semangat dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung.

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada beberapa pihak yang telah banyak membantu dalam proses penyusunan Proposal Tugas Akhir ini, sehingga dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. Ucapan terima kasih yang sebesar – besarnya penulis berikan kepada:

1. Kepada orang tua tercinta yang selalu mendukung dan memberikan dorongan semangat serta mendoakan. Semoga Allah SWT memberikan kesehatan dan kebahagiaan bagi mereka.
2. Kepada adik – adik tersayang, yang selalu menghibur dan selalu membuatku tersenyum dan tertawa.
3. Kepada Dr. Ir. Reda Rizal, B.Sc. M.Si selaku Dekan dari Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Veteran Jakarta.
4. Bapak Ir. Muhammad As’Adi, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Pembangunan Veteran Jakarta.
5. Bapak Donny Montreani, ST, MT selaku pembimbing 1 yang telah membimbing dalam penulisan skripsi ini.
6. Ibu Alina Cynthia D, Ssi, MT selaku pembimbing 2 yang selalu membantu dalam penulisan skripsi ini.

7. Aulia Djumantara, Nuraini, dan Silvia Alfiana selaku sahabat yang selalu membantu, memberikan semangat serta dukungan untuk terus maju dan pantang menyerah.
8. Siti Fauziah dan seluruh teman yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang selalu membantu dan juga memberikan semanta.
9. Seluruh teman Teknik Industri angkatan 2016 yang selalu berjuang Bersama.

Penulis mengetahui bahwa dalam penulisan skripsi ini jauh dari kata sempurna dan tidak jauh dari kesalahan. Oleh karena itu, penulis mengucapkan mohon maaf yang sebesar – besarnya, dan penulis mengharapkan kritik dan juga saran. Terima Kasih

Jakarta, Juni 2020

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Sampul.....	i
Pengesahan Penguji	ii
Pengesahan Pembimbing.....	iii
Pernyataan Orisinalitas	iv
Pernyataan Persetujuan Publikasi	v
Abstrak	vi
Abstract	vii
Kata Pengantar	viii
Daftar Isi	x
Daftar Tabel.....	xiii
Daftar Gambar	xv
Daftar Lampiran	xviii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Pembatasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Wisatawan Mancanegara	7
2.3 Pariwisata	8
2.3.1 Pengertian Pariwisata	8
2.3.2 Kontribusi Pariwisata Terhadap Perekonomian Indonesia	8
2.4 Peramalan (<i>Forecasting</i>).....	9
2.4.1 Pengertian Peramalan.....	10
2.4.2 Manfaat Peramalan.....	10
2.4.3 Peramalan Berdasarkan Jangka Waktu	12

2.4.4	Jenis Pola Data	13
2.4.5	Metode – Metode Peramalan	15
2.4.6	Proses Peramalan	18
2.5	Metode <i>Time Series</i>	20
2.5.1	Metode <i>Moving Average</i>	21
2.5.2	Metode <i>Weighted Moving Average</i>	21
2.5.3	Metode <i>Exponential Smoothing</i>	22
2.6	Metode <i>Neural Network</i>	24
2.6.1	Layer Neural Network	24
2.6.2	Fungsi Aktivasi	26
2.6.3	Pembelajaran <i>Artificial Neural Network</i>	27
2.6.4	Arsitektur <i>Neural Network</i>	28
2.6.5	Pemilihan <i>Network</i>	29
2.6.6	<i>Backpropagation Neural Network</i>	31
2.7	Metode <i>Support Vector Machine</i>	31
2.7.1	<i>Support Vector Machine (SVM)</i>	31
2.7.2	Jenis <i>Support Vector Machine (SVM)</i>	32
2.7.3	<i>Support Vector Regression (SVR)</i>	33
2.8	Pengukuran Hasil Peramalan	36

BAB III METODE PENELITIAN

3.1	Ruang Lingkup Penelitian	38
3.2	Jenis Penelitian	38
3.3	Prosedur Penelitian	38
3.4	Penjelasan <i>Flowchart</i>	40
3.5	Penentuan Kebutuhan Data	40
3.6	Keterbatasan Penelitian	43
3.7	Teknik Pengumpulan Data	43
3.8	Teknik Pengolahan Data	43
3.8.1	Metode Tradisional	44
3.8.2	Metode <i>Backpropagation Neural Network</i>	46
3.8.3	Metode <i>Support Vector Regression</i>	48

3.9	Teknik Analisa Data.....	50
-----	--------------------------	----

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Pengumpulan Data	51
4.2	Pengolahan Data dan Analisis.....	56
4.2.1	Metode Tradisional	57
4.2.2	Metode <i>Backpropagation Neural Network</i>	66
4.2.3	Metode <i>Support Vector Regression</i>	72
4.2.4	Evaluasi Nilai Error.....	81
4.2.5	Metode SVR Pada Peramalan Kunjungan Wisatawam Mancanegara ke Indonesia.....	83

BAB V PENUTUP

5.1	Kesimpulan	86
5.2	Saran.....	87

DAFTAR PUSTAKA

RIWAYAT HIDUP

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Pemilihan <i>Network</i>	30
Tabel 2.2	Evaluasi Nilai MAPE	37
Tabel 4.1	Data Historis Periode 1	51
Tabel 4.2	Persentase Berdasarkan Wilayah Periode 1	52
Tabel 4.3	Data Historis Periode 2	53
Tabel 4.4	Persentase Berdasarkan Wilayah Periode 2	54
Tabel 4.5	Data Historis Periode 3	54
Tabel 4.6	Persentase Berdasarkan Wilayah Periode 3	55
Tabel 4.7	Hasil Percobaan Periode <i>Moving Average</i>	57
Tabel 4.8	Hasil Peramalan Metode <i>Moving Average</i>	58
Tabel 4.9	Nilai <i>Error</i> Metode <i>Moving Average</i>	59
Tabel 4.10	Percobaan Bobot Metode <i>Weight Moving Average</i>	59
Tabel 4.11	Hasil Peramalan Metode <i>Weight Moving Average</i>	61
Tabel 4.12	Nilai <i>Error</i> Metode <i>Weight Moving Average</i>	62
Tabel 4.13	Hasil Peramalan Metode <i>Single Exponential Smoothing</i>	62
Tabel 4.14	Nilai <i>Error</i> Metode <i>Single Exponential Smoothing</i>	63
Tabel 4.15	Percobaan Bobot β	64
Tabel 4.16	Hasil Peramalan Metode <i>Double Exponential Smoothing</i>	64
Tabel 4.17	Nilai <i>Error</i> Metode <i>Double Exponential Smoothing</i>	65
Tabel 4.18	MSE Jaringan Pada <i>Sigmoid Biner</i>	66
Tabel 4.19	MSE Jaringan Pada <i>Sigmoid Bipolar</i>	67
Tabel 4.20	<i>Output</i> Pengolahan BPNN <i>Sigmoid Biner</i>	67
Tabel 4.21	<i>Output</i> Pengolahan BPNN <i>Sigmoid Bipolar</i>	69
Tabel 4.22	Pemilihan Jaringan BPNN	70
Tabel 4.23	Hasil Peramalan Metode <i>Backpropagation Neural Network</i>	70
Tabel 4.24	Nilai <i>Error</i> Metode <i>Backpropagation Neural Network</i>	71
Tabel 4.25	Hasil Uji Nilai Sigma	73
Tabel 4.26	Hasil Uji Nilai Lamda	74
Tabel 4.27	Hasil Uji Nilai Clr	76

Tabel 4.28 Hasil Uji Nilai Epsilon	77
Tabel 4.29 Hasil Uji Nilai C.....	78
Tabel 4.30 Nilai Parameter.....	79
Tabel 4.31 Hasil Peramalan Metode <i>Support Vector Regression</i>	80
Tabel 4.32 Nilai <i>Error</i> Metode <i>Support Vector Regression</i>	81
Tabel 4.33 Nilai <i>Error</i> Metode Peramalan.....	82
Tabel 4.34 Nilai <i>Error</i> Metode <i>Support Vector Regression</i>	83
Tabel 4.35 Persentase Kunjungan Seluruh Wilayah	84
Tabel 4.36 Persentase Kunjungan Wilayah ASEAN	84

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Dampak Sektor Pariwisata Terhadap Perekonomian	9
Gambar 2.2	Pola Data <i>Trend</i>	14
Gambar 2.3	Pola Data Musiman	14
Gambar 2.4	Pola Data Horizon	15
Gambar 2.5	Pola Data Siklis	15
Gambar 2.6	Siklus Hidup Produk	16
Gambar 2.7	<i>Time Series Plot</i>	18
Gambar 2.8	Proses Peramalan	18
Gambar 2.9	<i>Layer Neural Network</i>	25
Gambar 2.10	Model <i>Neuron</i>	25
Gambar 2.11	Grafik Fungsi Aktivasi Sigmoid Biner	26
Gambar 2.12	Grafik Fungsi Aktivasi Sigmoid Bipolar	27
Gambar 2.13	<i>Single Neural Network</i>	28
Gambar 2.14	<i>Multiple Layer Network</i>	29
Gambar 2.15	<i>Recurrent Network</i>	29
Gambar 2.16	SVM dalam menentukan <i>hyperplane</i>	32
Gambar 2.17	<i>Loss Function</i>	34
Gambar 2.18	Ilustrasi kasus non – linear	35
Gambar 3.1	Flowchart Penelitian.....	39
Gambar 3.2	Klasifikasi Orang yang Melakukan Perjalanan.....	41
Gambar 4.1	Pola Data Periode 1	52
Gambar 4.2	Pola Data Periode 2	53
Gambar 4.3	Pola Data Periode 3	55
Gambar 4.4	Pola Data Kunjungan Wisatawan Mancanegara	56
Gambar 4.5	Jaringan Arsitektur	70
Gambar 4.6	Perbandingan Data Aktual dan Hasil Prediksi	71
Gambar 4.7	Perbandingan Data Aktual dan Hasil Prediksi	72
Gambar 4.8	Hasil Pengujian Nilai Sigma	73
Gambar 4.9	Hasil Pengujian Nilai Lamda	75

Gambar 4.10	Hasil Pengujian Nilai Clr	76
Gambar 4.11	Hasil Pengujian Nilai Epsilon	77
Gambar 4.12	Hasil Pengujian Nilai C.....	79
Gambar 4.13	Perbandingan Data dan Hasil Peramalan	80
Gambar 4.14	Perbandingan Data dan Hasil Peramalan	81
Gambar 4.15	Hasil Peramalan	82
Gambar 4.16	Pola Data Kunjungan Wisman	83

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Perhitungan Persentase Kebangsaan Periode 1
- Lampiran 2 Perhitungan Persentase Kebangsaan Periode 2
- Lampiran 3 Perhitungan Persentase Kebangsaan Periode 3
- Lampiran 4 Persentase Kebangsaan Wisatawan Seluruh Periode
- Lampiran 5 Percobaan Periode Metode *Moving Average*
- Lampiran 6 Percobaan Bobot Metode *Weight Moving Average*
- Lampiran 7 Tabel Perhitungan Metode *Single Exponential Smoothing*
- Lampiran 8 Percobaan Bobot β Metode *Double Exponential Smoothing*
- Lampiran 9 Normalisasi Data perhitungan *Backpropagation Neural Networks*
- Lampiran 10 Tabel Perhitungan Nilai *Error Output Backpropagation Neural Networks*
- Lampiran 11 Normalisasi Data Perhitungan *Support Vector Regression*
- Lampiran 12 Pembagian Data latih dan Data Uji (SVR)
- Lampiran 13 Tabel Perhitungan Nilai Kernel (SVR)
- Lampiran 14 Tabel Perhitungan Matriks Hessian
- Lampiran 15 Menghitung nilai α_i^* dan α_i
- Lampiran 16 Peramalan dan Denormalisasi
- Lampiran 17 Surat Pernyataan Plagiarism
- Lampiran 18 Hasil Digital Receipt Plagiarism