
Prediksi Penerimaan Kredit Sepeda Motor Baru Dengan Menggunakan *General Regression Neural Network*

Tommi Alfian Armawan Sandi*¹, Sujiliani Heristian²,
Ilham Nur Leksono³

¹⁻³ Program Studi Teknologi Komputer Universitas Bina Sarana Informatika
e-mail: ^{1*}tommi.taf@bsi.ac.id, ²sujiliani.she@bsi.ac.id, ³ilham.inl@bsi.ac.id

Abstrak

Peminatan kendaraan terutama kendaraan bermotor semakin meningkat menurut data yang terakhir dihimpun hampir setengah dari jumlah penduduk Indonesia merupakan jumlah kendaraan yang ada. Perilaku masyarakat Indonesia yang konsumtif terhadap kendaraan pribadi berakibat pada peminatan pembelian sepeda motor. Dealer maupun agen penyedia kendaraan bermotor menyasiasi situasi ini dengan menerapkan pelunasan dengan cara kredit. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi penerimaan kredit sepeda motor baru dengan menggunakan metode *General Regression Neural Network*. Data yang ada dilakukan normalisasi dengan menghitung rata-rata dan menghitung standar deviasi untuk mengukur jumlah variasi atau sebaran jumlah nilai data, kemudian dilakukan perhitungan MSE untuk mencari nilai sigma terendah lalu diuji dengan data latih.

Kata kunci— Mean, standar deviasi, GRNN, MSE

Abstract

Specialization of vehicles, especially motor vehicles, has increased according to the latest data collected by almost half of the population of Indonesia is the number of existing vehicles. Consulsive Indonesian society's behavior towards private vehicles results in interest in purchasing motorbikes. Motor vehicle dealers and agents deal with this situation by applying repayments on credit. This study aims to predict the acceptance of new motorcycle loans by using the General Regression Neural Network method. The data is normalized by calculating the average and calculating the standard deviation to measure the amount of variation or the distribution of the total value of the data, then the MSE calculation is performed to find the lowest sigma value then tested with training data.

Keywords— Mean, standard deviation, GRNN, MSE

1. PENDAHULUAN

Peminatan kendaraan pribadi terutama kendaraan bermotor semakin meningkat, menurut data terakhir yang dihimpun oleh viva news, Mohamad Zuchri (19/7/2019) mengatakan “Angkanya sudah mencapai 137,7 juta [1]. Di 2018 sendiri, ada penambahan sekitar 6,3 juta”[2], bahkan angka tersebut setengah dari jumlah penduduk Indonesia yaitu 267 juta jiwa [3] dan terus meningkat hingga kini karena masih banyak permintaan terhadap produk-produk motor terbaru. Berbagai macam stimulus kredit telah di keluarkan oleh pemerintah dan beberapa *stack holder* terkait supaya dapat meningkatkan minat beli masyarakat terhadap komoditi ini. Sudah banyak yang menggunakan momentum ini untuk membeli motor-motor

terbaru namun, muncul masalah baru yaitu cicilan yang tidak sesuai harapan yaitu kredit macet. Oleh karena itu dari data-data yang dikumpulkan dari konsumen yang mengambil motor secara kredit diolah menjadi sebuah prediksi apakah konsumen tersebut layak untuk mendapatkan *Approval* kredit atau tidak. Sehingga dapat menarik minat pelanggan dan meningkatnya nilai penjualan serta tingkat menurunnya kerugian.[4]

Penelitian sebelumnya prediksi menggunakan *generalized regression neural network* dan *multi-layer perceptron* untuk memprediksi kecepatan angin di daerah bagian barat india, permasalahan yang di hadapi dalam penelitian belum ada prediksi yang hampir akurat untuk menentukan kecepatan angin , mengukur kecepatan angin dilakukan untuk mencari sumber energi terbarukan. Dengan hasil yang dilakukan menggunakan GRNN memberikan 99,99% untuk fase pelatihan dan 98,85% untuk fase pengujian, sedangkan menggunakan *multi-layer perceptron* 97,984% untuk fase pelatihan dan 95,25% untuk fase pengujian.[5]. Selanjutnya penelitian dengan model GRNN dengan peubah input data return untuk peramalan indeks hangseng dilakukan. Kendala yang dihadapi dalam melakukan peramalan terhadap data saham adalah data yang berubah dengan keacakannya. Hal ini disebabkan pada kasus data finansial dan keuangan memiliki fluktuasi yang sangat besar dan tidak tetap, [6].

Dengan membandingkan penelitian yang sebelumnya penulis akan membahas tentang prediksi *general regression neural network* pada penerimaan kredit sepeda motor baru. Tujuan dari penelitian ini adalah bagaimana cara memprediksi suatu hal dengan menggunakan GRNN dan mengimplementasikan pada aplikasi sederhana.

2. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini akan dilakukan beberapa tahapan training dan eksperimen menggunakan tahapan proses penelitian berikut :

1. Pengumpulan Data

Data yang digunakan pada penelitian ini bersumber dari satu data Indonesia, jumlah kredit berdasarkan sektor, Berikut data yang digunakan :

- 1) Umur pelanggan yang melakukan pengajuan kredit
- 2) Jenis kelamin pelanggan
- 3) Skor Kepribadian yang dihitung dengan penilaian wawancara langsung dengan pelanggan
- 4) Hasil merupakan keputusan akhir apakah pelanggan tersebut diterima atau ditolak pengajuan kredit.

2. Praposes Data

Data yang sudah di peroleh dari data pengajuan kredit pelanggan akan dilakukan proses normalisasi yang meliputi :

- 1) Menghitung nilai rata-rata tiap kolom

Dengan menghitung rata-rata yaitu, jumlah nilai dibagi dengan banyak data yang terdapat pada masing-masing kolom

$$\text{Nilai rata - rata} = \frac{\text{Jumlah nilai}}{\text{Banyak Data}} \dots\dots\dots(1)$$

- 2) Standar Deviasi

Standar deviasi digunakan untuk mengetahui sebaran data sampel dan seberapa dekat dengan titik data individu ke mean atau rata-rata nilai sampel.

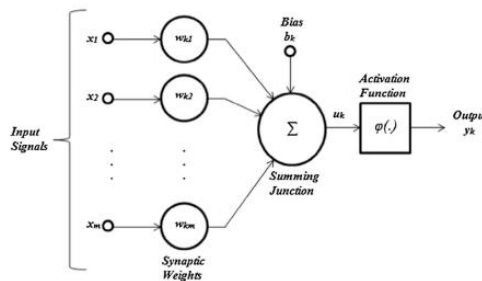
$$S = \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})}{n - 1}} \dots\dots\dots (2)$$

Dalam tahapan pre processing data, normalisasi input ke dalam skala yang sama merupakan tahapan yang biasanya dalam neural network. Dengan menggunakan hal ini sangat mendukung terutama ketika setiap variabel mempunyai karakteristik yang berbeda. Tahap kedua adalah denormalisasi data. Denormalisasi data penting dilakukan agar data hasil prediksi dengan GRNN dapat dilihat secara mudah dalam nilai yang sama dengan asalnya.

3. Metode yang digunakan

1) Artificial Neural Network

Artificial neural network adalah komputasi yang relative menemukan pemecahan banyak masalah yang kompleks dan daya tarik ANN berasal dari karakteristik pemrosesan informasi mereka yang luar biasa terutama berkaitan dengan nonlinier, paralelisme tinggi, toleransi kesalahan dan kebisingan, serta kemampuan belajar dengan generalisasi [7].



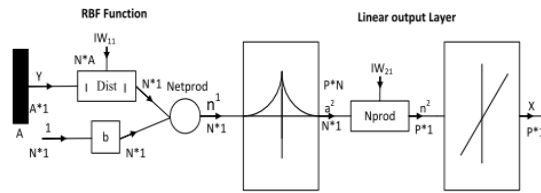
Gambar 1. Blok diagram dari neuron

Tahapan yang dilakukan oleh neural netrol memiliki tahap pemrosesan informasi yaitu tahapan pelatihan dan tahapan pengujian dan setiap iterasi atau perulangan dilakukan evaluasi terhadap output networknya. Tahapan ini berjalan pada beberapa iterasi atau perulangan dan berhenti setelah neural network menemukan bobot yang sesuai dimana nilai error yang diinginkan telah tercapai atau jumlah iterasi atau perulangan telah mencapai nilai maksimal yang ditetapkan. Lalu bobot ini menjadi pengetahuan dasar pada tahap pengenalan. Sementara pada tahap pengujian dilakukan pengujian terhadap suatu pola masukan yang belum pernah dilatihkan sebelumnya [6].

fungsi aktivasi sigmoid di lapisan tersembunyi dan fungsi aktivasi linier di simpul output di MATLAB ver. 2014a. Karena menurut penelitian lebih dari satu lapisan tersembunyi sering tidak diperlukan, arsitektur kami hanya memiliki satu lapisan tersembunyi [8]

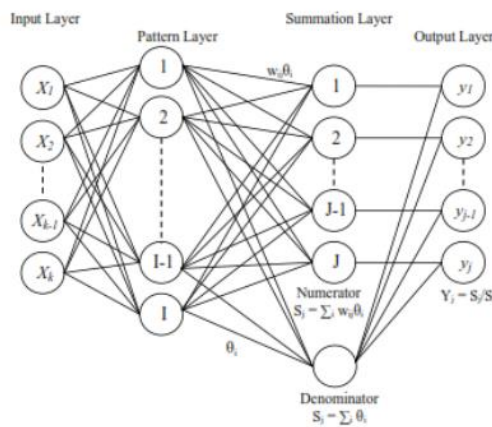
2) General Regression Neural Network

GRNN umumnya digunakan untuk perkiraan fungsi. Ini adalah algoritma pembelajaran dengan struktur yang sangat paralel. Itu tujuan utama dari algoritma ini adalah untuk mendapatkan pemetaan yang sempurna antara vektor input dan vektor target dengan kesalahan minimum[9] Ini memiliki dua lapisan: lapisan dasar radial dan lapisan linier khusus. Layer Basis Radial berisi neuron tersembunyi yang sama dengan jumlah input. Input bersih untuk setiap neuron adalah produk dari input tertimbang dengan biasnya. Neuron tersembunyi menghitung jarak Euclidean dari titik pusat neuron ke kasus uji. Lapisan dasar radial terhubung ke lapisan linier. Lapisan linier juga disebut lapisan penjumlahan. Lapisan ini hanya mengandung dua neuron. Jaringan saraf regresi umum tidak memerlukan prosedur pelatihan berulang. Struktur umum GRNN ditunjukkan pada Gambar. 1



Gambar 2. Struktur umum GRNN

single-pass associative memory-forward type Artificial Neural Networks (ANNs) dan menggunakan kernel Gaussian yang dinormalisasi pada lapisan tersembunyi sebagai fungsi aktivasi. GRNN terbuat dari input, tersembunyi, penjumlahan, layer pembagian [10].



Gambar 3. Konstruksi GRNN Secara Umum

Cara kerja algoritma ini hampir sama dengan algoritma neural network tetapi tujuan utama dalam proses training adalah untuk mendapatkan nilai sigma yang memiliki nilai kesalahan terendah. Selepas mendapatkan nilai sigma pada perhitungan, maka seluruh data akan dihitung nilai keluarangnya dengan menggunakan nilai sigma yang tadi dan kemudian nilai keluaran dihitung sesuai dengan kebutuhan.

Metode general regresion neural network diperoleh dari estimasi densitas kernel multivariate. Tujuan dari estimasi multivariate non patametrik ini yaitu mengestimasi fungsi densitas probilitas $F(z_1^*, \dots, z_m^*)$ dari m variable acak $z = (z_1, \dots, z_m)^T$ dengan menggunakan n ukuran dari tiap variable. Estimator densitas kernel multivariate pada kasus m dimensi di definisikan sebagai berikut.

$$F(z) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{1}{h^1 \dots h^m} k\left(\frac{z^{i1} - z^1}{h^1}, \dots, \frac{z^{im} - z^m}{hm^1}\right) \quad (3)$$

Dimana K adalah fungsi kernel multivariate dan Panjang bidang vector adalah $h = (h_1, \dots, h_m)^T$. Data asli $Z(X_i, Y_i); i=1, \dots, n$ akan dibagi menjadi himpunan data pelatihan digunakan untuk pengembangan model, sedangkan himpunan data pelatihan berasal dari suatu proses sampling yang mengukur nilai output dengan additive random noise[6]:

$$Z_i = E[Z|x, y] + \epsilon_i \dots \dots \dots \quad (4)$$

Dimana $\epsilon_i \sim NID(0, \sigma^2)$

Mean dari Z jika diberikan ke nilai (x,y) yang dikenal sebagai suatu regresi Z pada (x,y) pada

tahap ini merupakan suatu solusi yang meminimalkan MSE (mean square error) Jika $f(x,y,Z)$ adalah fungsi densitas probabilitas kontinu bersama maka mean bersyarat tersebut adalah:

$$E[Z|x,y] = \frac{\int_{-\infty}^{\infty} z \cdot f(x,y,Z) dZ}{\int_{-\infty}^{\infty} f(x,y,Z) dZ} \dots \dots \dots (5)$$

Dimana fungsi $f(x,y,Z)$ dapat diestimasi dari data dengan menggunakan estimator konsisten non parametrik yang diusulkan oleh parzen pada kasus dimensi banyak :

$$f(x,y,Z) = \frac{1}{\frac{1}{s} [(2\pi)^2 h^3 n]} \sum_{i=1}^n \exp\left(-\frac{Di^2}{2h^2}\right) \exp\left[-\left(Z - \frac{zi}{zh^2}\right)\right] (6)$$

Dengan n adalah banyaknya pengukuran dalam himpunan data pelatihan, h adalah suatu Panjang bidang serta jarak metrik (D_i^2) adalah :

$$Di^2 = (x - x')^2 + (x - y')^2 (7)$$

3) Training GRNN dengan data return

GRNN merupakan salah satu training neural network dengan supervised (dalam pengawasan). Setiap network melakukan training dengan menguji hubungan antar tiap pasangan vector input X. selanjutnya jaringan melakukan pembelajaran dengan membuat sebuah neuron pola untuk tiap kasus training. Langkah ini diulang hingga semua kasus dalam himpunan training divalidasi.

Periode adalah sebuah parameter yang menentukan dimulainya setelah training jaringan, konsepnya jaringan dilatih lalu dihitung estimasi nilai dari training jaringan. Estimasi nilai hasil training jaringan dikomparasi dengan sample real yang di observasi (diamati) dan parameter jaringan yang telah disesuaikan sehingga di peroleh error hasil training. Error hasil pelatihan digunakan untuk mencari Mean Square Error (MSE) dan Root Mean Square Error (RMSE).

$$MSE = \frac{1}{Q} \sum_{k=1}^Q (t_k - y_k)^2 (8)$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{Q} \sum_{k=1}^Q (t_k - y_k)^2} (9)$$

$$R^2 = \frac{SSR}{SST} = 1 - \frac{SSE}{SST} (10)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengumpulan Data

Data yang digunakan untuk penelitian ini adalah data sample yang bersumber dari satu data Indonesia, data.go.id dalam data yang diambil adalah umur, jenis kelamin, skor kepribadian dan hasil.

Tabel 1. Training Calon Debitur

ebitur	Umur	Jenis Kelamin	Skor Kepribadian	Hasil
A	44	L	3.55	Diterima
B	52	P	4.71	Diterima
C	60	P	6.56	Ditolak
D	56	P	6.8	Ditolak
E	51	P	6.94	Ditolak
F	46	P	6.52	Ditolak

G	48	L	4,25	Diterima
H	58	P	5,71	Diterima
...
...
CN	19	L	7,15	Diterima
CO	37	L	5,86	Ditolak
CP	38	P	5,82	Ditolak
CQ	32	P	8,29	Diterima
CR	33	P	8,88	Ditolak
CS	38	P	5,91	Ditolak

Tabel 2. Testing Calon Debitur

Debitur	Umur	Jenis Kelamin	Skor Kepribadian
CT	47	Perempuan	6,05
CU	52	Laki-Laki	2
CV	34	Laki-Laki	5,43
CW	10	Laki-Laki	7,14
CX	36	Perempuan	5,61
CY	33	Perempuan	8,69
CZ	14	Laki-Laki	8,92
DA	22	Perempuan	8,38
DB	16	Perempuan	7,7
DC	26	Perempuan	8,61
DD	37	Perempuan	6,85
DE	17	Perempuan	6,72
DF	40	Laki-Laki	5,67
DG	20	Perempuan	8,85
DH	23	Laki-Laki	8,14
DI	24	Perempuan	5,54
DJ	32	Laki-Laki	7,86
DK	35	Laki-Laki	5,7

2. Praproses Data

Pada tahapan ini data yang telah dikumpulkan akan masuk pada tahap normalisasi, data dimasukan dengan tipe data double yang dimasukan umur, jenis kelamin, hasil kepribadian dan hasil keputusan. Jenis kelamin dianalogikan dengan angka -1 dan +1, untuk angka -1 adalah laki-laki dan angka +1 adalah perempuan, jika kondisi hasil di terima maka inputan datanya adalah 1 dan jika kondisi ditolak maka inputannya adalah 0. Karena belum diketahui hasil keputusannya maka inputan datanya adalah -1. lalu menentukan maksimal perulangan yang di gunakan dalam perhitungan pada kasus ini jumlah maksimal perulangan adalah 100 kali

Selanjutnya adalah menentukan daftar nilai sigma yang akan dicari nilai optimalnya, pada kasus ini akan menggunakan semua nilai sigma antara -10 sampai dengan +10 dengan interval Masuk pada proses normalisasi data dengan menghitung rata-rata pada setiap kolom Lalu menghitung standar deviasinya . Normalisasi data dihitung dengan rumus data- (rata-rata kriteria)/Standar deviasi

Tabel 3. Praproses data training Calon Debitur

Debitur	Umur	Jenis Kelamin	Skor Kepribadian	Hasil
A	44	-1.00	3.55	1
B	52	1.00	4.71	1
C	60	1.00	6.56	0
D	56	1.00	6.8	0
E	51	1.00	6.94	0
F	46	1.00	6.52	0
G	48	-1.00	4.25	1
H	58	1.00	5.71	1
...
...
CN	19	-1.00	7,15	1
CO	37	-1.00	5,86	0
CP	38	1.00	5,82	0
CQ	32	1.00	8,29	1
CR	33	1.00	8,88	0
CS	38	1.00	5,91	0

Tabel 4. Praproses data testing Calon Debitur

Debitur	Umur	Jenis Kelamin	Skor Kepribadian
CT	47	1.00	6.05
CU	52	-1.00	2
CV	34	-1.00	5,43
CW	10	-1.00	7,14
CX	36	1.00	5,61
CY	33	1.00	8,69
CZ	14	-1.00	8,92
DA	22	1.00	8,38
DB	16	1.00	7,7
DC	26	1.00	8,61
DD	37	1.00	6,85
DE	17	1.00	6,72
DF	40	-1.00	5,67
DG	20	1.00	8,85
DH	23	-1.00	8,14
DI	24	1.00	5,54
DJ	32	-1.00	7,86
DK	35	-1.00	5,7

3. General Regresion Neural Network

Perhitungan untuk mendapatkan nilai sigma terbaik, Melakukan perhitungan dari masing-masing contoh data menggunakan nilai bobot dan nilai bias yang sudah ditemukan. Jika nilai

output bernilai kurang dari 0.5 maka calon debitur tersebut memiliki hasil keputusan di tolak. Namun, jika nilai output yang didapat lebih dari 0.5 maka calon debitur tersebut memiliki hasil keputusan di terima. Lalu nilai output yang didapat dibandingkan dengan nilai hasil pada data tersebut. Jika hasilnya sudah sama, maka data ini adalah data benar, jika hasil data tersebut tidak sama maka data ini adalah data salah.

Lalu tampilkan tingkat kecocokan perhitungan data dengan hasil awal pada data untuk mengukur seberapa besar tingkat kecocokan perhitungan untuk data baru yang akan dihitung selanjutnya. Selanjutnya menghitung data normalisasi untuk inputan kedua calon debitur yang baru, Lakukan kembali proses seperti data awal dengan mencari nilai sigma terbaik, lalu lakukan perulangan sebanyak jumlah maksimal perulangan yang ada kemudian lakukan pembagian data kedalam 2 bagian secara acak dengan Teknik pengacakan menggunakan fisher-yates, setengah data pertama akan dianggap sebagai data latih dan setengah dari data kedua akan dianggap sebagai data uji., Hitung jarak euclidean antara data input dan bobot output

Tabel 5. Hasil Perhitungan data mean dan fisher-yates

Debitur	Data Normalisasi		
CT	0.44	1.00	0.68
CU	0.84	-1.00	-1.97
CV	0.75	-1.00	0.72
CW	0.84	-1.00	-1.97
CX	0.44	1.00	0.68
CY	0.54	1.00	0.68
CZ	0.32	-1.00	-1.97
DA	0.24	1.00	0.68
DB	0.44	1.00	0.68
DC	0.84	1.00	-1.97
DD	0.58	1.00	0.68
DE	0.84	1.00	-1.97
DF	0.56	-1.00	-1.97
DG	0.44	1.00	0.68
DH	0.49	-1.00	-1.97
DI	0.34	1.00	0.68
DJ	0.71	-1.00	-1.97
DK	0.83	-1.00	-1.97

Tabel 6. Hasil Perhitungan GRNN

Debitur	Hasil Perhitungan	
CT	0.4742	Ditolak
CU	0.7603	Diterima
CV	0.8603	Diterima
CW	0.7303	Diterima
CX	0.3442	Ditolak
CY	0.2242	Ditolak
CZ	0.4503	Diterima

DA	0.3062	Ditolak
DB	0.6742	Ditolak
DC	0.7603	Diterima
DD	0.4342	Ditolak
DE	0.8003	Diterima
DF	0.6903	Diterima
DG	0.2042	Ditolak
DH	0.7003	Diterima
DI	0.3242	Ditolak
DJ	0.6303	Diterima
DK	0.5003	Diterima

4. KESIMPULAN

Diketahui bahwa melakukan prediksi menggunakan general regression neural network pada kasus penerimaan kredit sepeda motor menunjukkan nilai sigma yang terbaik adalah -0.50 dan besar tingkat kecocokan perhitungan dengan data baru yang akan dihitung adalah 1,00. Hasil perhitungan data dilatih dengan angka 0,4742 ditolak, namun hasil perhitungan 0,7603 diterima. Jika debitur adalah berjenis kelamin laki-laki memiliki skor kepribadian dibawah 4 maka di tolak, jika laki-laki berumur diatas 50 dan memiliki skor kepribadian diatas 4 maka di diterima, jika debitur adalah perempuan memiliki skor kepribadian di atas 4 maka diterima.

5. SARAN

Menambahkan untuk penelitian selanjutnya bisa menggunakan banyak data set sebagai data training dan bisa mencoba menggunakan algoritma C.45 atau PSO supaya dapat akurasi yang lebih baik dari algoritma-algoritma tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sketsanews.com, “Berapa Jumlah Kendaraan Motor Indonesia ?,” *Sketsanews.com*, 2019.
- [2] Tim VIVA, “Jumlah Motor di Indonesia, Separuh Populasi Penduduknya,” *Viva News*, Jakarta, 2019.
- [3] kata data, “Jumlah Penduduk Indonesia 2019 Mencapai 267 Juta Jiwa,” Jakarta, 04-Jan-2019.
- [4] J. Junaidi, K. Tiara, and N. Dwi Yuliastrie, “Sistem Pakar Monitoring Inventory Control Untuk Menghitung Harga Jual Efektif Dalam Meningkatkan Keuntungan,” in *Seminar Teknik Informatika (STI)*, 2013.
- [5] G. Kumar and H. Malik, “Generalized Regression Neural Network Based Wind Speed Prediction Model for Western Region of India,” *Procedia Comput. Sci.*, vol. 93, no. September, pp. 26–32, 2016.
- [6] R. E. Caraka, H. Yasin, and A. Prahutama, “Pemodelan General Regression Neural Network (Grnn) Dengan Pemodelan General Regression Neural Network (Grnn) Dengan Peubah Input Data Return Untuk,” *Trust. Digit. Indentity Intell. Syst.*, no. June 2015, pp. 283–288, 2014.
- [7] I. . Basheer and M. Hajmeer, “Artificial neural networks: fundamentals, computing,

- design, and application,” *J. Microbiol. Methods*, vol. 43, no. 1, pp. 3–31, 2000.
- [8] K. Y. Lee, N. Chung, and S. Hwang, “Application of an artificial neural network (ANN) model for predicting mosquito abundances in urban areas,” *Ecol. Inform.*, vol. 36, pp. 172–180, 2016.
- [9] D. F. Specht, “A general regression neural network,” *IEEE Trans. Neural Networks*, vol. 2, no. 6, 1991.
- [10] A. J. Al-Mahasneh, S. G. Anavatti, and M. A. Garratt, “Review of Applications of Generalized Regression Neural Networks in Identification and Control of Dynamic Systems,” *Cornell Univ.*, 2018.