



APLIKASI JARINGAN SYARAF TIRUAN BACKPROPAGATION DALAM PREDIKSI CURAH HUJAN BULANAN DI KABUPATEN WAJO SULAWESI SELATAN

Fitriyanti

Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Alauddin Makassar

Email : fitriyanti_fisika@uin-alauddin.ac.id

Info Artikel

Riwayat artikel

Dikirim : Des 03, 2022

Direvisi : Des 22, 2022

Diterima : Jan 03, 2022

Kata Kunci:

jaringan syaraf tiruan
Backpropagation
RMSE

DOI:

10.24252/jpf.v11i1.33142

ABSTRAK

Jaringan syaraf tiruan (JST) merupakan metode algoritma statistik dalam pengklasifikasian data yang meniru sistem kerja jaringan syaraf manusia, terdiri dari neuron-neuron yang saling terhubung dengan bobot jaringan untuk mencari kedekatan suatu data. Jaringan syaraf tiruan dalam prakteknya dapat digunakan dalam sistem identifikasi pola, klasifikasi, perencanaan dan sistem prediksi. Penelitian ini akan menggunakan JST sebagai sistem prediksi dalam prakiraan curah hujan bulanan di Kabupaten Wajo, Sulawesi – Selatan. Metode prediksi adalah melakukan perkiraan terhadap apa yang akan terjadi berdasarkan pola data yang diperoleh dari suatu kejadian yang telah berlalu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai hasil prediksi curah hujan bulanan dengan melihat data prediksi dengan curah hujan aktual dengan menggunakan JST, metode yang digunakan adalah metode Backpropagation yang merupakan metode supervised learning, yaitu kita dapat membandingkan antara data aktual dan data prediksi dengan mengevaluasi kontribusi kesalahan dari setiap lapisan jaringan setelah satu set data diproses, sehingga meminimalkan nilai kesalahan dalam output data prediksi. Prediksi curah hujan sangat penting dalam menunjang aktivitas masyarakat dalam suatu daerah, khususnya di Kabupaten Wajo, Sulawesi – Selatan yang sebagian masyarakatnya bergantung pada hasil pertanian. Dengan adanya sistem prediksi curah hujan membantu masyarakat dalam penentuan masa tanam dan memberikan informasi besarnya intensitas curah hujan bulanan, sehingga kegagalan panen akibat kesalahan masa tanam dapat diminimalisir. Hasil penelitian yang diperoleh berupa pola grafik data prediksi dan aktual. Menggunakan data dari tiga pos curah hujan. Validasi berdasarkan Root Square Mean Error (RMSE) yang diperoleh hasil secara berturut turut, untuk pos hujan Sakkoli, Paria/Majennang dan Anabanua, yaitu RMSE sebesar 0,150., 0,107 dan 0,024.

ABSTRACT

Artificial neural network (ANN) is a statistical algorithm method for classifying data that mimics the working system of a human neural network, consisting of neurons connected to each other by network weights to find the proximity of a data. ANN in practice can be used in pattern identification systems, classification, planning and prediction systems. This research will use ANN as a prediction system in forecasting monthly rainfall in Wajo District, South Sulawesi. The

prediction method is to estimate what will happen based on data patterns obtained from an event that has passed. This study aims to determine the value of the monthly rainfall prediction results by looking at the predicted data with actual rainfall using ANN, the method used is the Backpropagation method which is a supervised learning method, that is we can compare between actual data and predicted data by evaluating the contribution of errors from each network layer after a data set is processed, thereby minimizing the error value in the predicted data output. Prediction of rainfall is very important in supporting community activities in an area, especially in Wajo Regency, South Sulawesi, where most of the people depend on agricultural products. The existence of a rainfall prediction system helps the community in determining the planting period and provides information on the amount of monthly rainfall intensity, so that crop failure due to planting errors can be minimized. The research results obtained are in the form of predictive and actual data graphic patterns. Using data from three rainfall stations. Validation based on Root Square Mean Error (RMSE) obtained successive results, for the Sakkoli, Paria/Majennang and Anabanua rain posts, namely RMSE of 0.150, 0.107 and 0.024.

© 2022 The Author(s). Published by Department of Physics Education. Alauddin State Islamic University Makassar.

PENDAHULUAN

Prediksi adalah suatu proses dalam memperkirakan secara sistematis tentang sesuatu hal yang mungkin terjadi di masa depan dengan membandingkan kejadian atau informasi pada masa lalu dan sekarang yang dimiliki. Dalam sistem prediksi, nilai yang dihasilkan tidak harus memberikan jawaban secara pasti kejadian yang akan terjadi, melainkan berusaha untuk mencari jawaban sedekat mungkin yang akan terjadi. sehingga eror yang diperoleh dari hasil selisih antara sesuatu yang terjadi dengan hasil perkiraan dapat diperkecil. Ada begitu banyak jenis prediksi. Prediksi zaman dahulu lebih dikenal sebagai 'ramalan' yang umumnya memiliki makna lebih kepada sebuah dunia supranatural seperti tarot, zodiac, Intuisi, atrologi, primbon, dan lain sebagainya. Seiring perkembangan zaman sistem prediksi mulai mendapat tempat dimasyarakat karena sifatnya yang mampu memperkirakan hal yang akan terjadi, dan umumnya mendekati atau bermanfaat dalamantisipasi hal dimasa depan, baik itu terjadi maupun tidak. Salah satu sistem prediksi yang paling dikenal di masyarakat adalah prediksi cuaca.

Prediksi cuaca utamanya curah hujan sangatlah penting dalam menunjang aktivitas manusia. Sesuai sifatnya, cuaca adalah keadaan udara pada atmosfer dalam lokasi dan waktu tertentu yang sifatnya mudah berubah. Penilaian terhadap kategori cuaca umumnya dinyatakan dengan memperhatikan kondisi curah hujan, keadaan awan,

suhu udara, penguapan, kelembapan, dan kecepatan angin di suatu tempat dari hari ke hari [1]. Dengan mempelajari gejala terkait perubahan dalam kurun waktu tertentu, kita dapat melakukan prediksi terhadap cuaca yang akan terjadi pada tempat dan waktu yang sama pada hari tertentu, atau dikenal dengan 'prediksi cuaca'. Ketepatan dalam prediksi tergantung dari parameter dan analisis yang mendetail terhadap perubahan signifikan yang terjadi pada masa lalu, dan hasilnya merupakan bentuk validasi pendekatan nilai dan belum mutlak sebagai nilai sesungguhnya dari data.

Curah hujan dan intensitas curah hujan pada suatu daerah sangat berpengaruh dalam kehidupan masyarakat, khususnya dalam sektor pertanian. Penelitian ini akan dilakukan pada kabupaten Wajo, Sulawesi – Selatan. Wilayah Wajo, terletak pada 3°39'16' LS dan 119°53' - 120°27' BT dengan luas wilayah yaitu 2.506,19 km², dengan hampir sebagian besar masyarakatnya bekerja pada sektor pertanian khususnya tanaman padi. Memiliki periode curah hujan rata-rata sebesar 8.000 mm, dengan siklus hujan yang singkat pada bulan April sampai Juni dan Agustus sampai Oktober. Pada musim pancaroba, wilayah tersebut mengalami kondisi cuaca yang tidak stabil yang mengakibatkan sebanyak 42,59% penduduknya yang berprofesi sebagai petani mengalami kerugian dalam memproduksi hasil tanam padi. Berdasarkan Kondisi cuaca daerah Kabupaten Wajo, sehingga perlu dilakukan sistem dalam memprediksi curah hujan, sebagai dasar yang dapat digunakan masyarakat untuk meningkatkan kondisi ekonomi dan sosialnya, [2]

Intensitas curah hujan dapat diperoleh yaitu dengan melakukan analisis terhadap variabel-variabel yang mempengaruhi kejadian suatu data curah hujan. Hal ini dimaksudkan agar analisis yang diperoleh dapat berperan penting dalam mengelola sumber daya air untuk kepentingan masyarakat [3]

Penerapan metode prediksi dengan memanfaatkan sistem *Artificial Intelligence* (AI) merupakan metode yang mulai dikembangkan saat ini. Sistem kecerdasan buatan ini dalam perkembangannya merupakan sistem yang mengadopsi kecerdasan alamiah manusia dalam hal identifikasi/pengenalan suatu objek, klasifikasi data, perencanaan/*planning* maupun dalam hal prediksi melalui suatu rangkaian sistem pembelajaran *trial and error*. Fungsi utama dari AI adalah kemampuannya untuk mempelajari data yang diterima secara berkesinambungan. Semakin banyak data yang diterima dan dianalisis melalui algoritma khusus, semakin baik pula AI dalam membuat prediksi.

Jaringan syaraf tiruan (JST) merupakan salah satu bagian dari AI yang memproses informasi yang didesain dengan menirukan cara kerja syaraf otak manusia dalam menyelesaikan suatu masalah dengan melakukan proses belajar melalui perubahan bobot sinapsisnya. Beberapa faktor yang dapat berpengaruh terhadap tingkat kebenaran JST dalam memprediksi yaitu target error, *learning rate*, nilai bobot, dan jumlah data yang diberikan secara random pada tiap-tiap neuron. Kelebihan dari JST digunakan dalam hal memprediksi karena mampu secara umum dalam mengekstrak pola input data. JST dapat menimbulkan suatu pola pengetahuan

melewati batas belajar atau *self-organizing*, sehingga menghasilkan nilai prediksi yang mungkin dapat berbeda dari nilai aslinya, tapi dalam batas pola yang telah dibangun oleh sistem jaringannya, sehingga mampu menghasilkan pola baru yang merupakan hasil dari prediksi sehingga dapat dianggap sebagai suatu metode yang tepat dalam membuat suatu pola prediksi karena sifatnya yang mengikuti kecenderungan perubahan data asli layaknya perubahan cuaca yang berubah tergantung dari parameter cuaca yang mempengaruhinya.

Salah satu metode yang umum digunakan pada JST dalam prediksi adalah *Backpropagation*. Metode ini termasuk dalam sistem *supervised learning* atau sistem pembelajaran terawasi, dalam artian kita menetapkan target terhadap nilai input untuk membangun suatu pola yang dapat digunakan terhadap data baru yang tidak diketahui, dalam hal ini, jika kita menerapkannya dalam sistem prediksi ataupun peramalan, dengan sebuah pola dari algoritma yang telah dihasilkan kita mampu menggunakan pola tersebut sebagai pola prediksi untuk ramalan curah hujan untuk tahun berikutnya dengan mengambil data dari trend atau kecenderungan data dari tahun sebelumnya.

Backpropagation yang merupakan salah satu metode dalam Jaringan syaraf tiruan yang mengimplementasikan fungsi otak manusia ke dalam algoritma komputasi, adalah salah satu algoritma yang bekerja dengan cara meminimalkan error data sesuai dengan target error minimal yang diharapkan, sistem akan mencari data nilai error yang terkecil dengan cara memperbaharui nilai bobot setiap sinapsis atau jaringan yang terbentuk hingga diperoleh nilai dengan error terkecil. Prediksi curah hujan dengan menggunakan metode ini pernah diteliti oleh Rachmawati (2015), dengan menggunakan metode JST *Backpropagation*. Metode tersebut menggunakan beberapa prediktor seperti suhu untuk memprediksi curah hujan di Pontianak. Penelitian lainnya pernah dilakukan oleh Manalu (2016) di kota Medan dengan menguji data curah hujan sehingga memperoleh nilai yaitu 0,13567829. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh [6], dapat memperoleh nilai untuk data curah hujan sebesar 405,1994, dengan nilai error sebesar 0,087. Penelitian yang dilakukan oleh [7] menggunakan aplikasi *backpropagation* untuk memprediksi curah hujan berdasarkan prediksi temperature, kecepatan udara dan tekanan udara, hasilnya memperlihatkan ketepatan data sebesar 80%, dengan menggunakan iterasi sebanyak 10000 menghasilkan RMSE sebesar 0,021. Dari beberapa penelitian terkait metode *backpropagation* dalam memprediksi curah hujan didapatkan ketepatan dalam prediksi antara data aktual dengan data latih rata-rata sebesar 80 – 95%

Berdasarkan data Diskominfo kabupaten Wajo untuk tahun 2018 tercatat sebanyak 75.367 orang berprofesi sebagai petani dari total 172.382, dalam hal ini 45% dari total jumlah penduduk di kabupaten Wajo menggantungkan hidupnya pada sektor pertanian. Maka dari itu, prediksi curah hujan menjadi hal paling penting bagi petani dengan harapan dapat meminimalisir kegagalan panen akibat perkiraan musim tanam dan panen, dan memberikan informasi mengenai prediksi besarnya intensitas

curah hujan yang akan datang setiap bulannya. Berdasarkan uraian di atas maka akan dilakukan penelitian untuk menentukan model pola prediksi curah hujan bulanan di Kabupaten Wajo, Sulawesi – selatan dengan metode JST *Backpropagation*

METODE

Alat dan bahan yang akan digunakan pada penelitian ini terdiri dari beberapa *software* yaitu untuk pengolahan datanya dilakukan pada *software* Octave-7.3.0, yang merupakan salah satu perangkat lunak *open source* yang digunakan dalam analisis data dan membuat sistem pola prediksi curah hujan bulanan di Kabupaten Wajo, Sulawesi Selatan. Hasil data perhitungan berupa nilai rata-rata dan RMSE menggunakan *software* Microsoft excel-2010.

Penelitian ini menggunakan data sekunder yaitu data yang didapatkan dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika tahun 2017 – 2021, yang berupa data curah hujan bulanan untuk wilayah Kabupaten Wajo, Sulawesi- Selatan dari tiga pos curah hujan yang ada di Kabupaten tersebut, yaitu pos hujan Sakkoli, Pos hujan Pari/ Majennang, dan Pos hujan Anabanua. Akan dilakukan analisis terhadap prediksi dari data curah hujan dengan menggunakan sistem jaringan syaraf tiruan (JST) metode *Backpropagation*. Data terdiri dari data latih dan data uji. Data latih yaitu data curah hujan bulanan tahun 2017 – 2020 dan data untuk pengujian yaitu data curah hujan bulanan tahun 2021. Besarnya validasi bergantung kepada nilai RMSE (*Root Mean Square Error*) yaitu standar pengukuran yang digunakan untuk mengetahui perbedaan dari nilai-nilai yang diprediksikan pada model statistik. Secara sederhana, RMSE adalah metode pengukuran untuk menghitung bias dalam model prediksi [8], yang diperoleh dari perbandingan dari data latih dan data uji terhadap target yang dicapai. Semakin kecil nilai RMSE maka prediksi yang dihasilkan semakin baik [9]. Berikut persamaan untuk menghitung nilai RMSE.

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum(Y' - Y)^2}{N}} \quad (1)$$

Keterangan : Y' = data hasil prediksi

Y = data aktual

N = Jumlah data

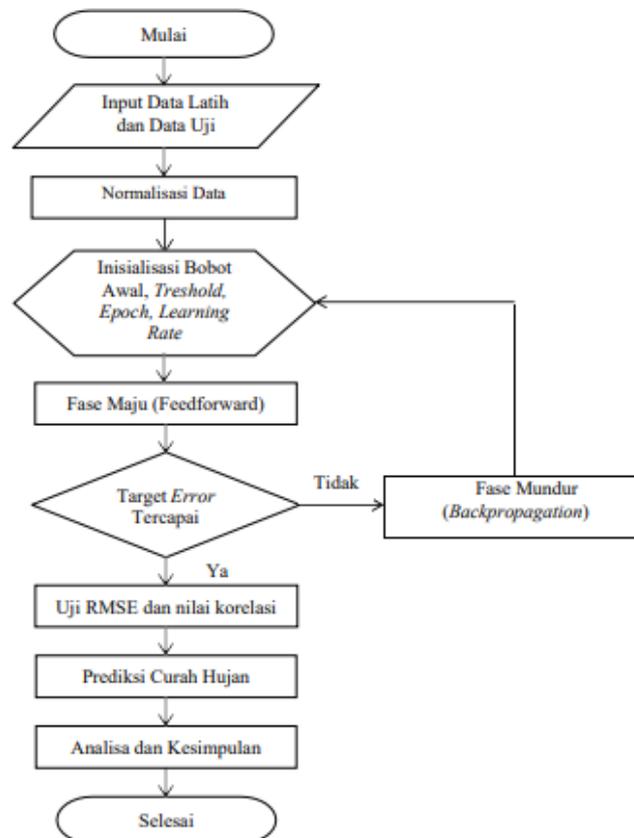
Pengolahan data dengan menggunakan *Backpropagation*. Prosedur kerja untuk metode *Backpropagation* adalah :

- a. Memasukkan data curah hujan untuk tiga pos curah hujan di kabupaten Wajo, Sulawesi-selatan
- b. Data curah hujan bulanan, terlebih dahulu dinormalisasikan menggunakan persamaan

$$x' = \frac{0.8(X-a)}{b-a} + 0,1 \quad (2)$$

Keterangan:

- x' = data normalisasi
 x = data awal
 a = nilai minimal dari- x
 b = nilai maksimal dari- x
- Membagi dua data menjadi data pelatihan dan data pengujian dengan menentukan masing-masing target latih kemudian menginput data ke dalam *software* Octave- 7.3.0
 - Inisialisasi nilai bobot yang dilakukan secara *default* pada *software* Octave- 7.3.0 dan parameter diantaranya *learning rate*, iterasi, dan jumlah *hidden layer*
 - Melakukan *training*/pelatihan terhadap data latih, yang telah dinormalisasi, (nilai curah hujan tahun 2021). Setelah proses simulasi/pegujian, kemudian menghitung nilai RMSE pada persamaan I, untuk mengetahui tingkat validasi prediksi dari pola curah hujan. Tingkat RMSE yang terkecil akan digunakan sebagai pola dalam penentuan nilai pola prediksi dari curah hujan. Prosedur penelitian dengan metode *Backpropagation*, ditunjukkan gambar 1 yang berupa bagan alir berikut ini



Gambar 1. bagan alir metode *Backpropagation*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Prediksi cuaca merupakan proses memperkirakan cuaca yang akan terjadi berdasarkan analisis data yang diperoleh dari data observasi serta pengetahuan tentang pola atau *trend* yang terbentuk berdasarkan sejumlah data masukan dari data-data masa lalu. Salah satu unsur cuaca yang biasanya dapat menggambarkan kondisi

cuaca adalah curah hujan. Akan tetapi, perlu dilakukan sebuah prediksi curah hujan dikarenakan faktor cuaca tersebut sulit untuk diprediksi secara akurat. Oleh karena itu, diperlukan metode dengan tingkat keakuratan yang tinggi untuk menyelesaikan masalah yang kompleks [10].

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data tahun 2017 – 2020 sebagai data aktual, dan data tahun 2021 digunakan sebagai data uji yang merupakan validasi terhadap pola curah hujan yang terbentuk. Penelitian ini memerlukan beberapa data diantaranya data curah hujan bulanan dari tiga pos hujan curah hujan yaitu pos hujan Sakkoli, pos hujan Paria/Majennang dan pos hujan Anabanua yang diperoleh dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika wilayah IV Makassar, dengan jumlah data sebanyak 240 data luaran untuk satu pos pengamatan. Untuk data aktual yang dibandingkan dengan data prediksi dimulai dari tahun 2017 sampai dengan tahun 2020.

1. Hasil prediksi curah hujan

Aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan menyediakan berbagai macam arsitektur jaringan dan pelatihan. Arsitektur jaringan dan pelatihan yang digunakan dapat dipilih agar jaringan syaraf tiruan dapat mempelajari dan menganalisis pola lebih tepat sehingga diperoleh keluaran yang lebih akurat (dengan error minimum), nilai error dalam penelitian ini menggunakan perhitungan berdasarkan RMSE, Arsitektur pelatihan jaringan dengan metode *Backpropagation* menggunakan data curah hujan bulanan tahun 2017 – 2021. Dari beberapa percobaan yang dilakukan, diperoleh aksitektur jaringan terbaik yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, sigmoid biner (logsig), yang menggunakan 5 *hidden layer*, iterasi sebanyak 1000, dengan algoritma levenber-marquart (trainlm).

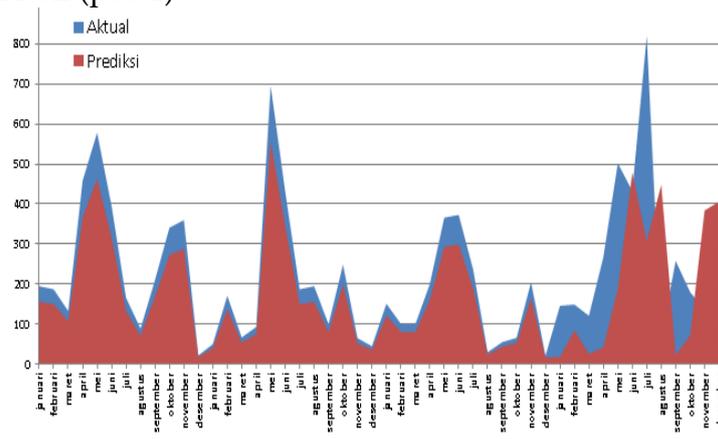
Tabel 2 berikut ini adalah data nilai rata-rata dari setiap variabel dari tiga pos hujan yaitu pos hujan Sakkoli, Pos hujan Pari/ Majennang, dan Pos hujan Anabanua

Pos hujan	Rata-rata curah hujan
Pos hujan sakkoli	218,729
Pos hujan para/majennang	164,625
Pos hujan anabanua	184,916

Tabel 2 merupakan nilai rata-rata curah hujan dari setiap pos, yang merupakan nilai input yang digunakan dalam pengolahan data jaringan syaraf tiruan dengan metode *Backpropagation*. Masing-masing pos diambil data bulan dalam setahun yaitu tahun 2017 – 2020, yaitu sebanyak 48 data yang akan *ditraining* untuk mendapatkan pola prediksi curah hujan dan hasilnya akan diuji dengan nilai aktual pada tahun 2021 untuk mendapatkan nilai aktual terhadap pola prediksi curah hujan yang dihasilkan.

Berikut perbandingan nilai aktual dan prediksi yang ditunjukkan pada gambar grafik untuk masing-masing pos curah hujan sokkoli, paria/majennang, dan anabanua.

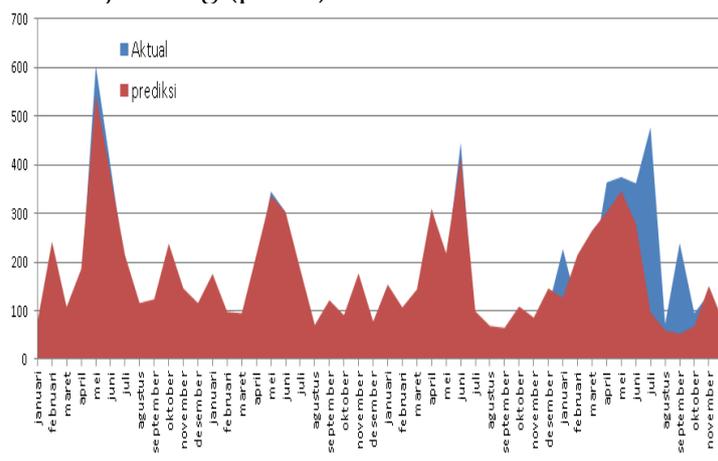
a. Pos hujan sokkoli (pos 1)



Gambar 3. Hasil nilai aktual dan prediksi pos hujan sokkoli

Berdasarkan grafik pada gambar 3, dapat dilihat antara nilai prediksi dan aktual, yang hampir memiliki pola yang sama. Berdasarkan grafik, dapat dilihat bahwa kecendrungan hujan antara prediksi dan aktual hampir sama, yaitu prediksi intensitas hujan yang tertinggi yaitu pada bulan mei sampai juni, dengan nilai rata-rata curah hujan tertinggi yaitu 449 mm. dengan rata-rata curah hujan bulanan dalam setahun 174,875 mm

b. Pos Hujan Paria/Majennang (pos II)



Gambar 4. hasil nilai aktual dan prediksi pos hujan sokkoli

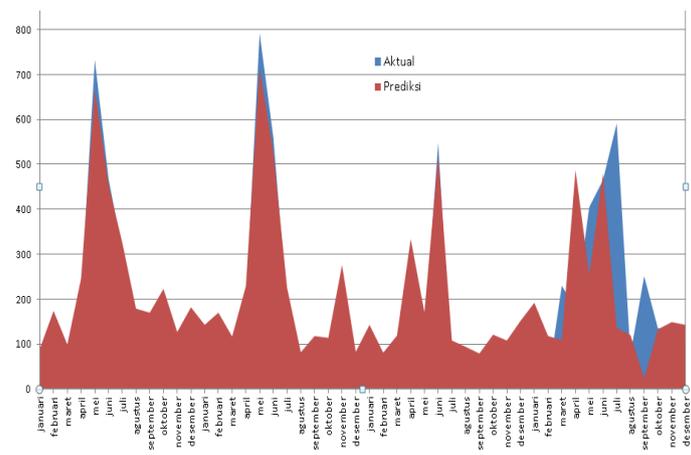
Grafik pada gambar 4 merupakan perbandingan curah hujan bulanan untuk pos hujan Paria/ majennang, yang terdiri dari data tahun 2016 – 2020. Terdiri dari 48 data latih dan 12 data uji yaitu data aktual pada tahun 2021. Dari grafik dapat dilihat bahwa hasil prediksi dengan nilai aktual hampir berimpitan dengan nilai aktualnya yaitu data curah hujan tahun 2021. Kecendrungan rata-rata curah hujan tertinggi terdapat ada bulan mei – juni dengan rata-rata intensitas curah



hujan tertinggi yaitu sebesar 401 mm, dengan rata-rata prediksi curah hujan bulanan dalam setahun adalah 175,04 mm.

Ada sedikit perubahan *trend* data yang ditampilkan pada grafik yaitu pada data tahun 2020, curah hujan tertinggi berkisar antara bulan juni hingga September, tapi bukan hal yang signifikan dibandingkan data lainnya yang sesuai dengan prediksi, karena salah satu keuntungan dari penggunaan metode *Backpropagation* yaitu meminimalkan error, dan akan mencari kecenderungan data yang sesuai sehingga memiliki tingkat keakuratan yang tinggi.

c. Pos Hujan Anabanua (pos III)



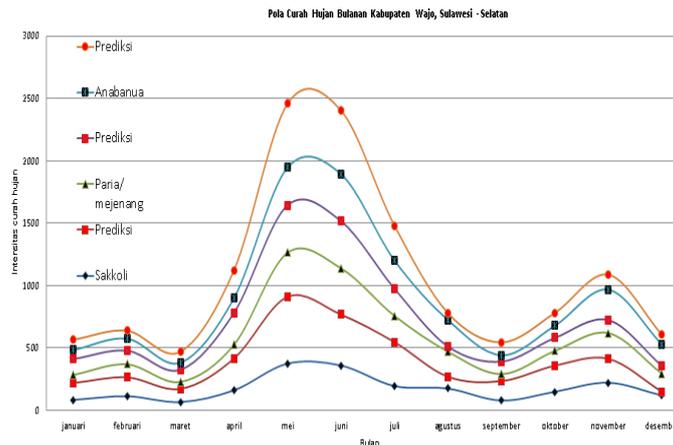
Gambar 5. hasil nilai aktual dan prediksi pos hujan anabanua

Berdasarkan data untuk pos hujan anabanua, intensitas curah hujan tertinggi dari tahun 2017 – 2020 sekitar bulan mei – juni. Dapat dilihat dari grafik nilai prediksi mendekati nilai aktualnya, rata-rata curah hujan tertinggi berdasarkan nilai prediksi mencapai 594 mm. Dengan rata-rata nilai intensitas curah hujan bulanan dalam setahun sebesar 210,52 mm.

Pola yang terbentuk merupakan suatu sistem algoritma untuk memprediksikan berdasarkan kedekatan atau kecenderungan data, sehingga target yang diharapkan bukan merupakan kesamaan dengan nilai targetnya (data uji) tetapi merupakan nilai dugaan yang hasilnya merupakan prediksi untuk kecenderungan data tahun selanjutnya, sehingga grafik yang terbentuk mengalami perbedaan sesuai dengan *trend* data masing– masing untuk ke-3 pos curah hujan di Kabupaten Wajo, Sulawesi – selatan.

Dari ketiga pos curah hujan pada kabupaten Wajo, Sulawesi – selatan, dapat diprediksikan, pada bulan mei – juni memiliki kecenderungan curah hujan yang relatif tinggi.

Setelah dilakukan pelatihan untuk mendapatkan prediksi curah hujan, maka dilakukan validasi data dengan melakukan pengujian terhadap data uji yaitu dengan menggunakan data curah hujan bulanan tahun 2021, seperti yang diperlihatkan pada gambar 6 berikut ini



Gambar 6. Pola curah hujan,

Kabupaten Wajo, Sulawesi – selatan

Jaringan syaraf tiruan memiliki keunggulan sebagai metode prediksi yaitu kemampuannya dalam hal mengenali pola-pola terhadap data input yang diberikan, dan mencari kedekatan pola terhadap input data uji.

Pada gambar 5, dapat dilihat, antara nilai data aktual (data curah hujan tahun 2021) dan nilai prediksi memiliki pola yang hampir mirip, yaitu kecenderungan terjadi curah hujan yang tinggi yaitu pada bulan mei hingga juni, Tabel di bawah ini adalah nilai validasi antara data latih (prediksi) dan data uji (data tahun 2021)

Tabel 3. Nilai Validasi RMSE

Pos Curah Hujan	Nilai validasi RMSE
Sakkoli	0,150
Paria/majennang	0,107
Anabanua	0,024

Model uji prediksi curah hujan mengikuti pola dari data hasil uji pada proses pengujian. Semakin kecil nilai RMSE menunjukkan semakin tinggi kedekatan data antara nilai prediksi dan aktual, karena memiliki error data yang lebih kecil

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terkait prediksi curah hujan di Kabupaten Wajo, Sulawesi – selatan, dapat disimpulkan hasil mengenai prediksi curah hujan terkait intensitas dan prediksi waktu hujan sesuai dengan kecenderungan data dari tahun 2017 – 2020, proses untuk memprediksi menggunakan sistem Jaringan Syaraf Tiruan dengan menggunakan metode *Backpropagation*. Nilai keluaran berupa perbandingan data aktual yaitu tahun 2017 – 2020 dan data prediksi untuk 2021. Arsitektur terbaik JST yang digunakan untuk metode *Backpropagation* yaitu menggunakan fungsi aktivasi sigmoid biner (logsig), yang menggunakan 5 hidden layer, dengan iterasi sebanyak 1000, dengan algoritma Levenber-Marquart (trainlm).



Nilai keluaran yang diperoleh dari 3 pos curah hujan di Kabupaten Wajo Sulawesi – Selatan yaitu Sakkalia,, Paria/Majennang, dan Anabanua kemudian dirata ratakan sehingga menghasilkan nilai rata-rata curah hujan prediksi. Data curah hujan tertinggi terdapat pada bulan mei – juni dengan nilai intensitas sebesar 449 mm untuk pos hujan Sakkoli, 401 pada pos Pari/Majenneng dan 594 untuk pos Anabanua yang sesuai dengan data BMKG tahun 2021, sedangkan nilai rata-rata curah hujan bulanan dalam setahun pada pos hujan Sakkalia yaitu 174,875, Paria/Majennang yakni 175,04 mm dan nilai rata-rata curah hujan pada pos hujan Anabanua yakni 210,52 mm. Berdasarkan pola grafik yang diperoleh dengan menginput data aktual dan data prediksi diperoleh hasil pola grafik atau trend prediksi mendekati pola grafik dari data aktual. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pola curah hujan yang didapatkan dalam penelitian dapat digunakan sebagai pola untuk pemodelan curah hujan untuk tahun selanjutnya dengan arsitektur algoritma JST yang telah dibangun dalam penelitian. Nilai keakuratan untuk data berdasarkan hasil perbandingan nilai validitas berupa nilai RMSE, untuk pos hujan Sakkoli, Paria/Majennang dan Anabanua masing-masing memiliki nilai yaitu 0,150., 0,107 dan 0,024. , Sehingga, dapat disimpulkan bahwa Jaringan Syaraf Tiruan metode *Backpropagation*, mampu melakukan prediksi curah hujan Kabupaten Wajo, Sulawesi – Selatan dengan cukup baik. Melalui penelitian ini, kita dapat menghasilkan suatu pola prediksi dengan menggunakan sistem Jaringan Syaraf Tiruan metode *Backpropagation*. Yang diharapkan dapat menjadi acuan untuk penelitian selanjutnya untuk melakukan prediksi curah hujan untuk tahun berikutnya atau beberapa tahun berikutnya, baik dengan pola algoritma yang sama maupun dengan menggunakan beberapa metode yang berbeda terkait sistem JST.

SARAN

Penelitian selanjutnya dapat menggunakan metode statistik/algoritma lainnya, sebagai pembanding dalam melakukan peramalan/prediksi curah hujan, misalnya metode *Partial Least Square Regression* (PLSR), maupun sistem *Artificial Intelligence* laininya seperti Algoritma Genetik, *Fuzzy Logic* dan sebagainya

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Yoranda, "Prediksi Intensitas Curah Hujan Menggunakan Metode Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation", *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer.*" <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/2759> (accessed Dec. 28, 2022).
- [2] G. Z. Muflih, S. Sunardi, and A. Yudhana, "Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation untuk Prediksi Curah Hujan di Wilayah Kabupaten Wonosobo," *MUST J. Math. Educ. Sci. Technol.*, vol. 4, no. 1, Art. no. 1, Jul. 2019, doi: <http://dx.doi.org/10.30651/must.v4i1.2670>.
- [3] I. M. Sofian and Y. Apriani, "Metode Peramalan Jaringan Saraf Tiruan Menggunakan Algoritma Backpropagatin (Studi Kasus Peramalan Curah

- Hujan Kota Palembang),” *Indones. J. Math. Nat. Sci.*, vol. 40, no. 2, pp. 87–91, 2017.
- [4] A. Rachmawati, “Prediksi Curah Hujan di Kota Pontianak Menggunakan Parameter Cuaca sebagai Prediktor Pada Skala Bulanan, Dasarian dan Harian,” *POSITRON*, vol. 5, no. 2, Art. no. 2, Oct. 2015, doi: 10.26418/positron.v5i2.11755.
- [5] M. T. Manalu, “Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Memprediksi Curah Hujan Sumatera Utara Dengan Metode Back Propagation (Studi Kasus: BMKG Medan),” *JURIKOM J. Ris. Komput.*, vol. 3, no. 1, Art. no. 1, Feb. 2016, doi: 10.30865/jurikom.v3i1.47.
- [6] D. Santri and Y. Hanike, “Pemodelan Statistical Downscaling Regresi Kuantil Lasso Dan Analisis Komponen Utama Untuk Pendugaan Curah Hujan Ekstrim,” *MAP Math. Appl. J.*, vol. 2, no. 1, Art. no. 1, Jul. 2020, doi: 10.15548/map.v2i1.1639.
- [7] Y. A. Lesnussa, C. G. Mustamu, F. K. Lembang, and M. W. Talakua, “Application Of Backpropagation Neural Networks In Predicting Rainfall Data In Ambon City,” *Int. J. Artif. Intell. Res.*, vol. 2, no. 2, Art. no. 2, Aug. 2018, doi: 10.29099/ijair.v2i2.59.
- [8] I. P. Sutawinaya, I. N. G. A. Astawa, and N. K. D. Hariyanti, “Perbandingan Metode Jaringan Saraf Tiruan pada Peramalan Curah Hujan,” *Log. J. Ranc. Bangun Dan Teknol.*, vol. 17, no. 2, pp. 92–97, 2017.
- [9] A. Safril, T. W. Hadi, S. Hadi, and B. T. H. Kasih, “Prediksi hujan bulanan menggunakan adaptive statistical downscaling,” *J. Meteorol. Dan Geofis.*, vol. 14, no. 1, 2013.
- [10] S. Bahri and I. Irwansyah, “Model Prediksi Curah Hujan Harian Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation,” *Indones. Phys. Rev.*, pp. 9–9, 2019.