



Prediksi Curah Hujan Wilayah Provinsi Yogyakarta dengan Algoritma Neural Network

Rubangi ^{a,1}, Arief Hermawan ^{a,2*}, Donny Avianto ^{a,3}

^a Prodi Magister Teknologi Informasi, Universitas Teknologi Yogyakarta, Jl. Siliwangi (Ringroad Utara), Jombor, Sleman, D.I.Yogyakarta, Indonesia

¹ rubangi815@gmail.com, ² ariefdb@uty.ac.id, donny@uty.ac.id

* Penulis Koresponden

INFO ARTIKEL

Histori Artikel

Pengajuan
Diperbaiki
Diterima

[1]Prediksi
Curah hujan
Neural network

ABSTRAK

Informasi tidak akurat pada sistem curah hujan yang muncul dapat mempengaruhi terhadap aspek kehidupan. Dalam prediksi curah hujan yang kurang tepat dapat mengalami masalah sehingga diperlukan prediksi curah hujan yang memiliki tingkat akurasi tinggi. Sehingga dalam penelitian ini mengusulkan suatu metode dengan algoritma Neural Network untuk memprediksi curah hujan guna memberikan manfaat pada masyarakat. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah curah hujan harian tahun 2016 sampai tahun 2021 dari BMKG. Berdasarkan hasil pengujian data menunjukkan model terbaik dari Neural Network (NN) diperoleh dari input layer 31, hidden layer 4, training cycle 1500, learning rate 0.01 dan momentum 0,9 yang menghasilkan error sebesar 0,828. Berdasarkan hasil dengan error terkecil bahwa penggunaan dari metode Neural Network dapat dipergunakan untuk prediksi curah hujan kedepannya dengan tingkat akurasi baik.

Ini adalah artikel akses terbuka di bawah lisensi [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



1. Pendahuluan

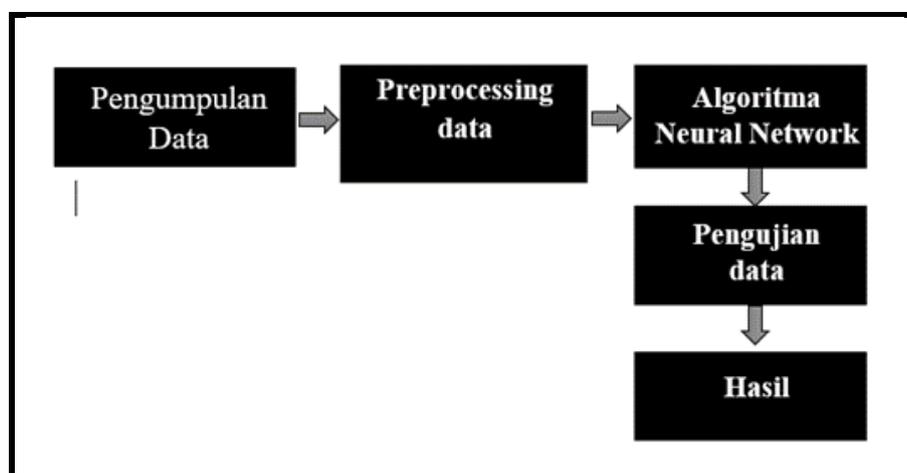
Informasi tidak akurat pada sistem curah hujan yang muncul dapat mempengaruhi terhadap aspek kehidupan. Perubahan curah hujan juga dapat mengakibatkan pergeseran antara musim hujan dan musim kemarau. Turunnya hujan biasanya tidak lepas dari suhu udara yang mempengaruhi kelembaban udara yang memacu jumlah titik-titik air yang terdapat pada udara [1]. Indonesia memiliki daerah yang dilalui garis khatulistiwa dan sebagian besar daerah di Indonesia merupakan daerah tropis, dengan demikian beberapa daerah di Indonesia memiliki intensitas hujan yang cukup besar. Pada saat musim hujan akan terjadi limpasan air yang sangat cukup banyak yang dapat menimbulkan bencana banjir. Bencana banjir tersebut faktor penyebab utama adalah adanya intensitas curah hujan yang tinggi serta adanya sistem pengelolaan sumberdaya air tidak baik, sehingga kemampuan saluran drainase dan pengendali banjir tidak mampu mengataskan limpasan permukaan sehingga terjadi banjir [2]. Sebaliknya jika musim kemarau datang ketersediaan air menjadi terbatas sehingga sering

menimbulkan krisis air yang mengakibatkan kekurangan produktivitas keperluan masyarakat. Saat ini air menjadi sumber daya alam yang sangat dibutuhkan oleh manusia dalam kehidupan sehari-hari yang dapat dimanfaatkan untuk keperluan diberbagai bidang, misalnya transportasi, pembangkit tenaga listrik keperluan irigasi keperluan lainnya sehingga air dapat membawa kesejahteraan manusia dan mahluk hidup [3]. Sistem Curah hujan diperlukan untuk memprakirakan banyaknya curah hujan dalam beberapa bulan kedepan yang berguna mengantisipasi kejadian yang tidak diinginkan [4]. Salah satu metode prakiraan yang dapat diaplikasikan dengan baik adalah Neural Network untuk memprakirakan curah hujan pada periode mendatang pada data lampau [5]. Dalam prediksi curah hujan juga dapat memperkirakan atau menduga hal yang akan terjadi di masa mendatang berdasarkan hal-hal yang telah terjadi di waktu-waktu sebelumnya melalui suatu metode ilmiah dengan memanfaatkan berbagai informasi relevan [6]. Prediksi digunakan untuk mendapatkan informasi apa yang akan terjadi di masa yang akan datang dengan probabilitas kejadian.

Pada penelitian curah hujan efektif dan curah hujan dengan berbagai periode ulang untuk wilayah kota Tasikmalaya dan kabupaten Garut curah hujan dapat dimanfaatkan tanaman pada masa pertumbuhan sebagai bahan pertimbangan pola tanam untuk hasil maksimal. Rerata curah hujan sepuluh tahun terakhir Kota Tasikmalaya lebih tinggi dibandingkan Kabupaten Garut. Periode ulang curah hujan Kota Tasikmalaya lebih tinggi dibandingkan dengan periode ulang curah hujan Kabupaten Garut [7]. Pada penelitian ini bertujuan memprediksi curah hujan di wilayah Provinsi Yogyakarta untuk mendapatkan akurasi yang dihasilkan dari metode Neural Network (NN) dengan melihat nilai RMSE terkecil. Data curah hujan yang digunakan curah hujan harian dari BMKG (Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika).

2. Metode penelitian

Tahapan penelitian dimulai dari mempelajari studi pustaka yang akan diteliti sebagai acuan dan yang berkaitan dengan curah hujan. Langkah selanjutnya pengumpulan data curah hujan. setelah pengumpulan data maka pengolahan dan perhitungan data curah hujan. tahapan selanjutnya penggunaan perancangan algoritma dan pengujian. Setelah pengujian didapatkan prediksi dari algoritma maka langkah terakhir hasil dan kesimpulan. Dalam metode penelitian ini ada beberapa tahapan yang akan dilakukan yaitu, 1). Pengumpulan data 2). Preprocessing data. 3). Perancangan algoritma. 4), Pengujian data. Metode penelitian dapat dilihat Gambar 1.



Gambar 1. Model Penelitian

a. Pengumpulan Data

Pada penelitian prediksi curah hujan dilakukan data menggunakan curah hujan harian di wilayah provinsi Yogyakarta yang diperoleh dari website BMKG (Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika) dan pengumpulan data yang diambil dari Stasiun Geofisika Sleman pada tahun 2016 hingga tahun 2021.

b. *Preprocessing* Data

Data curah hujan yang telah terkumpul maka sebelum menggunakan data dengan metode atau teknik data mining ada beberapa langkah antara lain yaitu, *cleaning*, tranformasi data atau *preprocessing* data. Pada proses *cleaning* data meliputi pengisian *missing value* (data kosong) data ini dilakukan pembersihan data diproses sebelum teknik untuk perancangan algoritma. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan hasil analisis yang lebih akurat dalam pemakaian teknik data mining yang menggunakan algoritma Neural Network. Data tersebut akan dianalisis, diolah dan transformasi menjadi data yang berkualitas. *Preprocessing* data dilakukan dengan cara seleksi beberapa atribut dari dataset ke *tool Rapidminer*.

c. Perancangan Algoritma

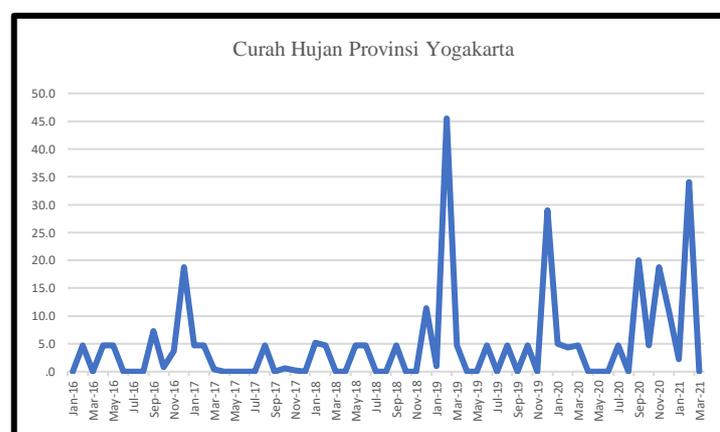
Pada tahap ini data yang sudah diolah pada saat *preprocessing* data maka selanjutnya tahapan menggunakan model Algoritma Neural Network (NN) untuk mengetahui hasil prediksi curah hujan di daerah Provinsi Yogyakarta. Metode Neural Network atau Jaringan Saraf Tiruan adalah paradigma pengolahan informasi yang terinspirasi oleh sistem saraf secara biologis, seperti proses informasi pada otak manusia. Lapisan ini dibagi menjadi 3, yaitu lapisan input (*input layer*), lapisan tersembunyi (*hidden layer*), dan lapisan output (*ouput layer*) [8].

d. Pengujian

Penelitian ini dalam melakukan pengujian dilakukan untuk mengetahui performa Algoritma Neural Network terhadap data curah hujan untuk menghasilkan *Root Mean Squared Error*. Dari Pengujian performa Algoritma diukur berdasarkan parameter *Root Mean Square Error* (RMSE) yang semakin nilainya kecil maka hasil pengujian prediksi semakin akurat. Nilai performa yang didapatkan sangat kecil yaitu dibawah 1 yang membuktikan bahwa Algoritma cocok sebagai model untuk prediksi [9].

3. Hasil dan Analisis

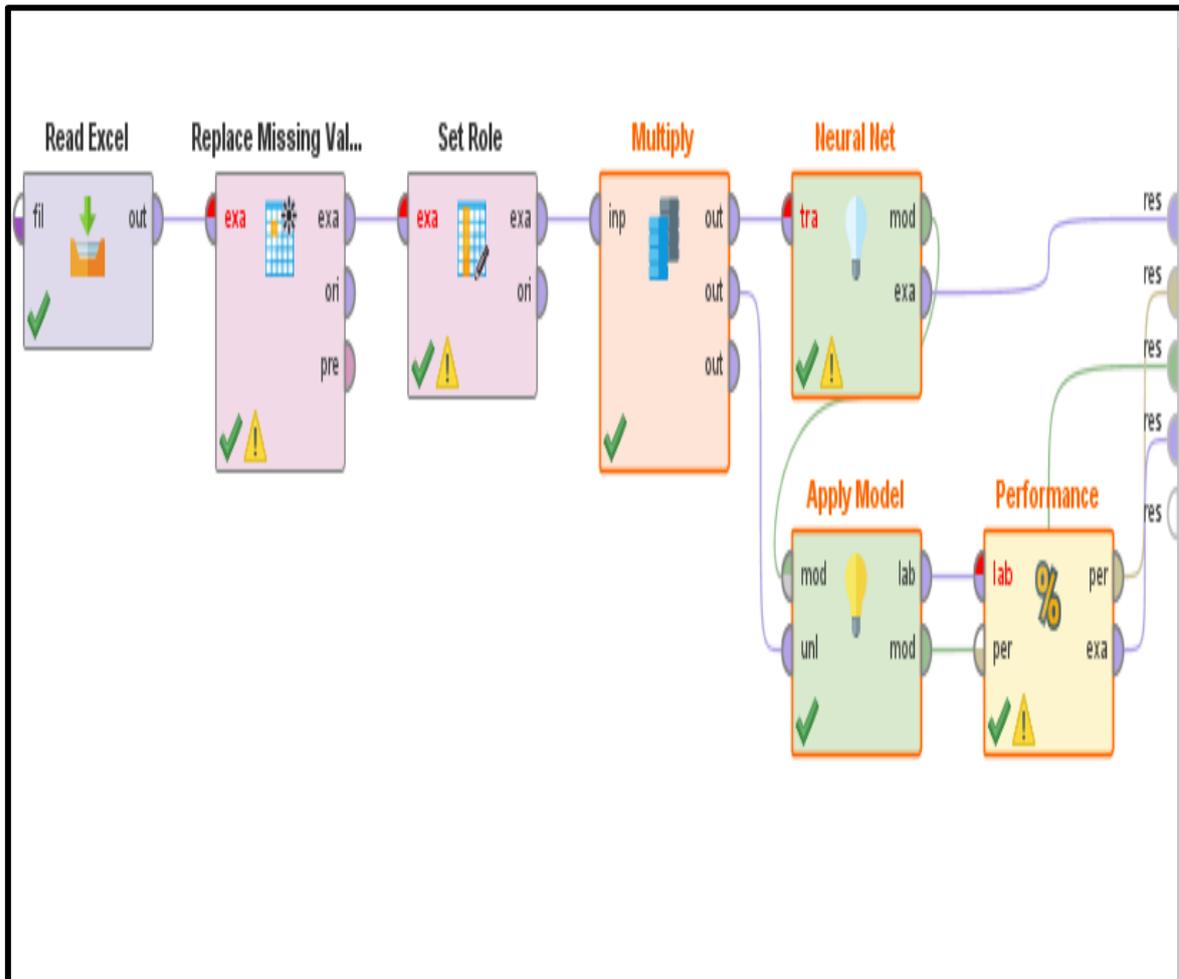
Pada penelitian ini data yang digunakan adalah curah hujan harian yang diperoleh di dari BMKG dari Stasiun Geofisika Sleman tahun 2016 sampai 2021. Dari data curah hujan harian tersebut diolah menjadi data bulanan. Hasil data curah hujan bulanan dapat dilihat Gambar 2.



Gambar 2. Curah hujan bulanan daerah Yogyakarta

Berdasarkan Gambar 2. dari data curah hujan bulanan selama 5 tahun di daerah Provinsi Yogyakarta terdapat rata-rata curah hujan maksimum yang diperoleh Stasiun Geofisika Sleman pada bulan februari sebesar 45,0. Rata-rata minimum yang curah hujan bulanan 5 tahun di Provinsi Yogyakarta terdapat pada bulan april, yang diperoleh sebesar 0.

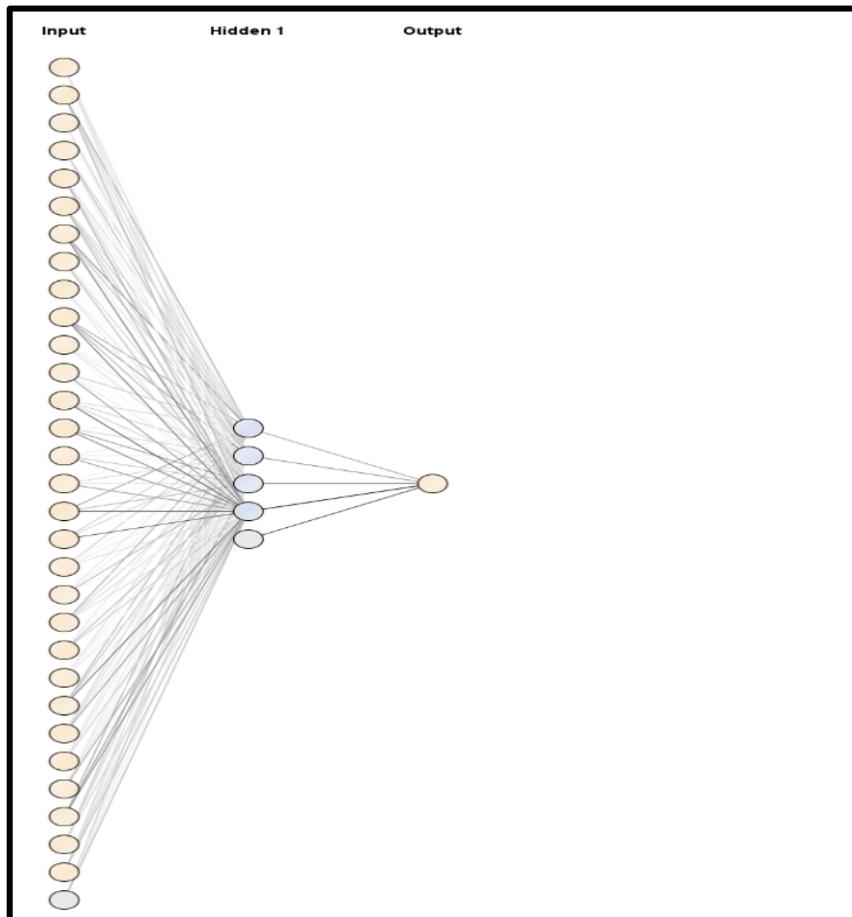
Setelah analisis rata-rata curah hujan bulanan maka pada penelitian ini tahapan selanjutnya menyusun operator pada tool Rapidminer untuk menerapkan algoritma Neural Network dalam prediksi curah hujan di wilayah Provinsi Yogyakarta. Susunan operator-operator tersebut diperlihatkan pada gambar 3.



Gambar 3. Proses dalam rapidminer

Pada Gambar 3. Susunan operator proses data mining pada *tool Rapidminer* langkah ini peneliti memulai dengan operator Read Excel untuk mengambil dataset curah hujan, operator *replace missing value* untuk mengisi data kosong, operator *set role* untuk memberi label dataset, multiply untuk membagi data ke neural dan apply model, operator neural net untuk melatih data uji yang kemudian diterapkan melalui operator apply model, operator performance yang digunakan untuk mengukur akurasi *root mean square error*.

Pada pengujian data curah hujan dari Stasiun Geofisika Sleman dengan model Neural Network menggunakan Input Layer 31, dengan 6 Hidden Layer, Training Cycle 1500, Learning Rate, 0,01 dan Momentum 0,9 dan menghasilkan *Root Mean Squared Error* sebesar 0.828 +/- 0.000. Adapun Model Arsitektur jaringan Neural Network dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Model arsitektur neural network

Setelah dilakukan pengujian data curah hujan dengan model algoritma Neural Network (NN) maka diperoleh nilai target dan prediksi curah hujan di daerah Provinsi Yogyakarta pada pengujian yang telah dilakukan dengan menggunakan tool Rapidminer. Dari data nilai target dan prediksi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Prediksi Curah Hujan

Bulan	Target	Prediction
Januari	5,0	4,8
Februari	4,3	4,4
Maret	4,8	3,8
April	,0	-,4
Mei	,0	,4
Juni	,0	,5
Juli	4,8	3,5
Agustus	,0	2,0
September	20,0	19,7
Oktober	4,8	4,8
November	18,8	18,7
Desember	10,6	9,7

Berdasarkan Tabel 1. Prediksi curah hujan bulanan daerah Provinsi Yogyakarta terdapat curah hujan maksimum terdapat pada bulan september dari target sebesar 20,0 dan prediksi sebesar 19,7. Rata-rata minimum curah hujan bulanan di daerah Provinsi Yogyakarta

pada bulan april, mei dan juni dengan target 0 dan prediksi sebesar -4 , 4 dan 5. Dari hasil tersebut diperoleh pengetahuan bahwa nilai diperoleh dari curah hujan tersebut bahwa semakin nilainya besar maka curah hujan tinggi, dan sebaliknya jika nilai curah hujan kecil maka curah hujan rendah.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai prediksi curah hujan di daerah Provinsi Yogyakarta dengan menggunakan data dari BMKG yang telah dilakukan menggunakan metode Neural Network (NN) menunjukkan model terbaik dari pengujian data diperoleh dari input layer 31, hidden layer 4, *training cycle* 1500, *learning rate* 0.01 dan momentum 0,9 setelah proses tersebut menghasilkan error sebesar 0.828 +/- 0.000. Dari hasil nilai error tersebut bahwa algoritma Neural Network (NN) mampu memberikan hasil yang cukup baik dalam prediksi curah hujan di provinsi Yogyakarta.

Pengakuan dan Penghargaan

Penelitian ini didukung oleh Program Studi Magister Teknologi Informasi Universitas Teknologi Yogyakarta dan ucapan terima kasih kepada kampus Universitas Teknologi Yogyakarta.

Daftar Pustaka

- [1] D. A. Perdana, A. Zakaria, and S. Sumiharni, "Studi Pemodelan Curah hujan sintetik dari beberapa stasiun di wilayah Pringsewu," *J. Rekayasa Sipil dan Desain*, vol. 3, no. 1, pp. 45–56, 2015.
- [2] S. P. Nugroho, "Evaluasi dan analisis curah hujan sebagai faktor penyebab bencana banjir jakarta," *J. Sains Teknol. Modif. Cuaca*, vol. 3, no. 2, pp. 91–97, 2002.
- [3] D. Mulyono, "Analisis karakteristik curah hujan di wilayah Kabupaten Garut Selatan," *J. Konstr.*, vol. 12, no. 1, 2014.
- [4] S. Harlina and U. Usman, "Analisa Prediktif Curah Hujan Data Time Series Berbasis Metode Neural Network," *Inspir. J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 10, no. 2, pp. 163–176, 2020.
- [5] I. H. M. Muflih, N. Alamsyah, and W. Wagino, "PRAKIRAAN CURAH HUJAN BANDARA SYAMSUDIN NOOR DENGAN ALGORITMA NEURAL NETWORK BACKPROPAGATION," *Technol. J. Ilm.*, vol. 8, no. 1, 2017.
- [6] Y. Andriani, H. Silitonga, and A. Wanto, "Analisis Jaringan Syaraf Tiruan untuk prediksi volume ekspor dan impor migas di Indonesia," *Regist. J. Ilm. Teknol. Sist. Inf.*, vol. 4, no. 1, pp. 30–40, 2018.
- [7] A. K. Hidayat and E. Empung, "Analisis curah hujan efektif dan curah hujan dengan berbagai periode ulang untuk wilayah Kota Tasikmalaya dan Kabupaten Garut," *J. Siliwangi Seri Sains dan Teknol.*, vol. 2, no. 2, 2016.
- [8] Y. Andrian and E. Ningsih, "Prediksi curah hujan di Kota Medan menggunakan metode backpropagation neural network," in *Seminar Nasional Informatika (SNI)*, 2017, vol. 1, no. 1, pp. 184–189.
- [9] R. D. Syah, "Performa Algoritma User K-Nearest Neighbors pada Sistem Rekomendasi di Tokopedia," *J. Inform. Univ. Pamulang*, vol. 5, no. 3, p. 302, 2020.

Daftar Riwayat Hidup

Rubangi lahir di Kebumen pada tanggal 18 November 1996. Gelar Sarjana diperoleh dari Universitas Teknologi Yogyakarta pada 2020. Ia sedang menempuh program Magister di Magister Teknologi Informasi Universitas Teknologi Yogyakarta. Minatnya penelitiannya adalah Data mining dan Analisis.

Alamat Email : rubangi 815@gmail.com



Arief Hermawan lahir di Pekalongan pada tanggal 11 Mei 1970. Gelar Sarjana dan Magister diperoleh dari Universitas Gajah Mada Yogyakarta, sedangkan gelar Doktor diperoleh dari Universitas Negeri Yogyakarta. Bidang minatnya adalah Jaringan Saraf Tiruan.

Alamat Email : ariefdb@uty.ac.id



Donny Avianto lahir pada tanggal 14 Desember 1990 di Yogyakarta. Gelar Sarjana berhasil diraih dari program studi Teknik Informatika Universitas Atma Jaya Yogyakarta pada tahun 2012. Sedangkan Gelar Magister berhasil diraih pada tahun 2015 dari program Magister Teknik Informatika Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Saat ini penulis sedang mengejar gelar Doktor di Universitas Gadjah Mada pada Program Doktor Ilmu Komputer. Penulis bekerja sebagai dosen di program studi informatika Universitas Teknologi Yogyakarta dengan minat penelitian di bidang pengolahan citra, jaringan syaraf tiruan, dan pengenalan pola.

Alamat Email: donny@uty.ac.id

