

SISTEM PAKAR PENENTUAN PENYAKIT GAGAL JANTUNG MENGUNAKAN METODE NAIVE BAYES CLASSIFIER

Juli Sulaksono¹⁾, Darsono²⁾

¹⁾ Dosen Teknik Informatika UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI Kediri

²⁾ Dosen Teknik Informatika UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI Kediri
Jl KH. Achmad Dahlan No. 76 Mojoroto-Kediri
Email :jsulaksono@gmail.com¹⁾, darsono@gmail.com²⁾

Abstrak

Penyakit jantung merupakan penyakit mematikan nomor satu di dunia. Penyebabnya pun berbagai macam, salah satunya adalah pola hidup yang tidak sehat dan makanan yang banyak mengandung kolesterol tinggi. Penyakit *kardiovaskuler* merupakan penyebab kematian nomor satu di Amerika. 4,8 juta orang Amerika menderita penyakit *kardiovaskuler*. Menurut *American Heart Association*, laki-laki memiliki satu dari tiga kemungkinan untuk menderita penyakit *kardiovaskuler* utama sebelum usia 60 tahun.

Metode naïve bayes adalah algoritma yang dapat menerima inputan dalam bentuk apapun dan kecepatan dalam memproses suatu data, jadi pada setiap data baru akan dilakukan probabilitas dengan setiap *class* yang ada, hasil akhirnya dilihat nilai yang paling tinggi, sehingga

algoritma ini dirasa cukup baik untuk menentukan probabilitas dalam menentukan hasil, pada penelitian ini algoritma naïve bayes digunakan untuk melakukan penentuan penyakit jantung dengan input 16 gejala yaitu *Dysnoea*, *Reduced Exercise Tolerance*, *Orthopnea*, *Nocturnal Cough*, *Wheeze*, *Ankle Swelling*, *Anorexia*, *Lerhargy*, Minum banyak sesak, *Tachyardia*, *Hepatomegaly*, *Cachexia*, *Ascites*, *Heart Rate*, *Resprator Rule* dan 4 output yaitu DC *Dextra*, DC *Sinestra*, DC *Kongesif* dan negatif DC

Dari berbagai hasil ujicoba yang dilakukan dengan menggunakan 100 data didapatkan hasil bahwa sistem pakar penentuan penyakit gagal jantung dengan metode naïve bayes mampu menghasilkan akurasi rata-rata sebesar 83%

Kata kunci: Sistem Pakar, Gagal Jantung, Algoritma Naïve Bayes

1. Pendahuluan

Penyakit jantung merupakan penyakit mematikan nomor satu di dunia. Penyebabnya pun berbagai macam, salah satunya adalah pola hidup yang tidak sehat dan makanan yang banyak mengandung kolesterol tinggi. Penyakit *kardiovaskuler* merupakan penyebab kematian nomor satu di Amerika. 4,8 juta orang Amerika menderita penyakit *kardiovaskuler*. Selama ini terdapat suatu pemahaman bahwa penyakit *kardiovaskuler* terjadi pada laki-laki. Akan tetapi kenyataannya di Amerika, penyakit *kardiovaskuler* merupakan penyakit nomor satu dan

mematikan pada laki-laki maupun perempuan. Perbedaan utama antara kedua *gener* adalah usia penyakit yang dialami. Menurut *American Heart Association*, laki-laki memiliki satu dari tiga kemungkinan untuk menderita penyakit *kardiovaskuler* utama sebelum usia 60 tahun. Pada perempuan resiko ini adalah satu dari sepuluh kemungkinan penderita penyakit. Adanya estrogen sebelum awitan menopause dianggap merupakan faktor pelindung utama untuk menghindari terkena penyakit, jantung koroner dan penyakit *stroke* pada saat ini.[1] *Decompensasi cordis* merupakan salah satu penyakit dari *kardiovaskuler*. Untuk menentukan penyakit *decompensasi cordis* terdapat berbagai inputan yaitu berupa gejala – gejala yang dialami pasien sehingga diberikan metode yang sesuai dan mudah dipahami. Metode naïve bayes adalah algoritma yang dapat menerima inputan dalam bentuk apapun dan kecepatan dalam memproses suatu data, jadi pada setiap data baru akan dilakukan probabilitas dengan setiap *class* yang ada, hasil akhirnya dilihat nilai yang paling tinggi, sehingga algoritma ini dirasa cukup baik untuk menentukan probabilitas dalam menentukan hasil dari penelitian ini. Sistem pakar ini berbasis desktop menggunakan visual studio 2010

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Penelitian Sebelumnya

Pada penelitian sebelumnya yang berjudul “Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Alopesia Pada Manusia” oleh Titis Astuti pada tahun 2009 dengan metode *forword chaining* yang berbasis web. Penelitian ini lebih memberikan kesan nyaman kepada pengguna dengan memberikan solusi yang mudah dimengerti oleh pasien.[2] Penelitian sebelumnya yang menggunakan naïve bayes juga ada dengan judul dengan judul “sistem pakar deteksi penyakit diabetes mellitus dengan menggunakan pendekatan *naïve Bayesian* berbasis web”. yang dilakukan oleh yaku pada tahun 2008, kelebihan dalam penelitian ini adalah diagnose yang berbasis online dan *offline*. Pada saat online pasien juga dapat langsung berkonsultasi dengan ahlinya, sehingga ahli kesehatan dapat langsung menjelaskan hasil diagnose.[3] Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Erlangga pada tahun 2009 dengan judul “Sistem Diaagnosa Penyakit Jantung Menggunakan Metode *Fuzzy Logic*”. pada penelitian ini menggunakan system pakar fuzzy untuk menentukan

keanggotaan, menentukan rule pada setiap inputan dan berbasis desktop, kelemahan disini adalah terdapatnya faktor yang memiliki bobot tidak dapat dijadikan *fuzzifikasi*. [4] Terdapat juga penelitian yang dilakukan oleh Nurani A., susanto Budi dan Probeykti umi tahun 2007 dengan judul "Implementasi *Naïve Bayes Classifier* Pada Program Bantu Penentuan Buku Referensi Matakuliah". Perpustakaan merupakan sumber bacaan didalam sebuah universitas, tapi kadang judul buku tidak sesuai dengan isi yang diharapkan. Proses pencarian refrensi yang sesuai juga membutuhkan waktu yang tidak sebentar. Sistem ini menggunakan metode *naïve bayes* yang mampu mengklasifikasi banyak data secara baik sehingga memudahkan dalam proses pencarian refrensi yang sesuai. Kadang buku terdapat lebih banyak gambar daripada isi yang diharapkan. [5] Penelitian yang menggunakan metode *naïve bayes classifier* pernah dilakukan oleh Desturadi dan Sumpeno Surya tahun 2007 yaitu Klasifikasi emosi untuk teks bahasa Indonesia Menggunakan metode *naïve bayes*, Komunikasi dapat dilakukan dari informasi verbal dan nonverbal, verbal dapat berupa tulisan yang diperoleh dari kata, kalimat, paragraf dan sebagainya untuk penggalian informasi teksnya menggunakan klasifikasi teks. Pada proses klasifikasi itu akan digunakan data set yang telah diketahui kelas emosinya yaitu jijik, malu, marah, sedih, senang, dan takut dengan menggunakan metode *Naïve Bayes* dan *Naïve Bayes Multinomial*. Akan dilihat sejauh mana kedua metode itu dapat mengklasifikasikan data emosi berbahasa Indonesia. [6] Dalam dunia berita juga terdapat penelitian yang menggunakan metode *naïve bayes* yaitu "Kasifikasi Berita Berbahasa Indonesia Menggunakan *Naïve Bayes Classifier*", oleh yudi wibisono tahun 2005. Pada kasus ini dilandasi dari semakin banyaknya sumber berita di internet sehingga untuk melakukan penggolongan berita kedalam suatu kategori menjadi sulit dan semakin membutuhkan analisa data. Solusinya untuk mengatasi hal tersebut dengan melakukan analisis data menggunakan *naïve bayes* yang dapat melakukan klasifikasi data dalam jumlah yang banyak. [7] terdapat juga Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Mata Pada Manusia menggunakan metode *forward chaining* oleh hamdani tahun 2010 yang bertujuan menelusuri gejala yang ditampilkan dalam bentuk pertanyaan-pertanyaan agar dapat mendiagnosa jenis penyakit dengan perangkat lunak berbasis *desktop management system*. Perangkat lunak sistem pakar dapat mengenali jenis penyakit mata setelah melakukan konsultasi dengan menjawab beberapa pertanyaan-pertanyaan yang ditampilkan oleh aplikasi sistem pakar serta dapat menyimpulkan beberapa jenis penyakit mata yang di derita oleh pasien. Data penyakit yang dikenali menyesuaikan *rules* (aturan) yang dibuat untuk dapat mencocokkan gejala-gejala

penyakit mata dan memberi nilai persentase agar mengetahui nilai pendekatan jenis penyakit pasien [8]

2.2 Jantung

Jantung normal terletak diatas *diafragma*, miring kedepan kiri dan berada paling depan rongga dada yang tertutup oleh jaringan paru. Ukuran dan berat jantung tergantung pada umur, jenis kelamin, tinggi badan, lemak dan nutrisi seseorang. Anatomi jantung terdiri dari dua bagian yaitu anatomi luar dan anatomi dalam

1. Anatomi luar

Jantung dibungkus oleh jaringan ikat tebal yang disebut *perikardium*. jaringan ikat tersusun dengan kompak pada bagian tengah jantung yang merupakan tempat pijakan *ventrikel* dan katub-katub jantung.

2. Anatomi dalam

Jantung terdiri dari 4 ruang, yaitu *atrium* kanan dan kiri, serta *ventrikel* kanan dan *ventrikel* kiri. Belahan kanan dan kiri dipisahkan oleh *septum*.

2.1 Atrium Darah *vena* mengalir kedalam jantung melalui *vena kava superior* dan *inferior* masuk kedalam *atrium* kanan, yang tertampung selama fase sistol *ventrikel*.

2.2 Ventrikel Letak ruang ini paling depan didalam rongga dada, berbentuk bulan sabit atau setengah bulatan, berdidinding tipis dengan tebal 4-5

mm. Bentuk *ventrikel* seperti ini disebabkan oleh tekanan *ventrikel* kiri yang lebih besar.

Jantung adalah pusat pusat peredaran darah di dalam dada yang terus menerus memompa darah keseluruh bagian tubuh selama hidup seseorang. Jantung berdenyut 100.000 kali sehari dan untuk itu membutuhkan suplai darah yang disalurkan oleh arteri koronaria. Tugas utama adalah memompa darah merah yang kaya akan oksigen dan nutrisi, melalui arteri besar keseluruh tubuh, pembuluh darah balik (*vena*) mengalirkan darah yang mengandung oksigen rendah dan membiru kembali ke jantung. [9]

Jantung terletak dalam rongga dada, yaitu diantara paru. [8] Jantung mempunyai dua belahan yang bertindak sebagai pompa yang terpisah. Kedua belahan itu masing – masing dibagi lagi dalam dua ruang, sehingga semuanya ada empat ruang. Bagian atas jantung, *atrium* atau serambi, menjadi tempat pengumpulan darah, bagian bawah, *ventrikel* atau bilik, berkontraksi untuk memompakan darah keluar [9].

Penelitian tentang penyakit *decompensasi cordis* terjadi di Ongoing Framingham Heart Study pada tahun 1949. pertama kalinya Framingham melaporkan tentang kejadian dan sejarah dari penyakit *decompensasi cordis* oleh Mackee dan rekan-rekannya pada tahun 1971. salah satu dari mereka melaporkan bahwa ada yang terkena penyakit

tersebut walaupun kemungkinannya kecil. Dengan laporan tersebut membuat banyak orang untuk belajar dan melakukan penelitian tentang penyakit tersebut[10].

Untuk pengertian dari *Decompensasi cordis*, banyak para ahli yang memberikan pengertian penyakit tersebut, antara lain Paul Wood, 1950 *Decompensasi cordis* adalah dimana jantung tidak dapat memompa darah sesuai dengan kebutuhan manusia. kelainan pada fungsi jantung yang gagal untuk memompa darah yang sesuai dengan metabolisme tubuh. Disimpulkan dalam buku penyakit *decompensasi cordis* adalah sindrom klinis dari struktur atau fungsional dari jantung untuk memompa darah tidak sesuai dengan keutuhan tubuh manusia[11]. *Decompensasi cordis* adalah Suatu kegagalan jantung dalam memompa darah untuk memenuhi kebutuhan tubuh[9]. Penyakit ini juga sering

disebut kegagalan jantung kongestif adalah suatu kegagalan pemompaan (di mana cardiac output tidak mencukupi kebutuhan metabolik tubuh), hal ini mungkin terjadi sebagai akibat akhir dari gangguan jantung, pembuluh darah atau kapasitas oksigen yang terbawa dalam darah yang mengakibatkan jantung tidak dapat mencukupi kebutuhan oksigen pada berbagai organ.

Decompensasi Cordis Dextra merupakan pembagian dari penyakit decompensasi cordis, pada penyakit ini yang terjadi kerusakan adalah jantung bagian kanan yaitu serambi dan bilik kanan. Gejala umum pada penderita DC Dextra antara lain: *hepatomegaly, ascites dan cachexia*.

Sedangkan pada Sinistra, terjadi kerusakan pada jantung bagian kiri yaitu bilik dan serambi kiri yang berfungsi meneruskan darah ke seluruh tubuh. Gejala pada penderita penyakit ini adalah *dyspnoea, reduced exercise tolerance, paroxysmal nocturnal dyspnea, orthopnoea*.

Kongesif adalah gabungan dari kedua penyakit diatas yaitu *dextra* dan *sinistra*, kerusakan terjadi pada keua bagian jantung dan dapat mengakibatkan komplikasi dan meninggal.

2.3 Sistem Pakar

Sistem pakar pertama kali dirintis oleh professor Edward Feigenbaum dari Universitas Stanford, dia mendefinisikan sistem pakar adalah komputer cerdas yang menggunakan prosedur pengetahuan dan kesimpulan untuk menyelesaikan masalah yang cukup sulit yang memerlukan keahlian manusia dalam permasalahan kehidupan yang nyata.[12] Sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Sistem pakar yang baik dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu

dengan meniru kerja dari para ahli. Dengan sistem pakar ini, sistem pakar merupakan sistem pengajaran yang lebih mudah dan praktis.[13] orang awampun dapat menyelesaikan masalah yang cukup rumit yang sebenarnya hanya dapat diselesaikan dengan bantuan para ahli. Bagi

para ahli, sistem pakar ini juga akan membantu aktivitasnya sebagai asisten yang sangat berpengalaman.

2.4 Algoritma Naïve Bayes

Algoritma *Naïve Bayes Classifier* merupakan algoritma yang memanfaatkan teori probabilitas, yaitu memprediksi probabilitas di masa depan berdasarkan pengalaman di masa sebelumnya.[14] Klasifikasi-klasifikasi *Bayes* adalah klasifikasi statistik yang dapat digunakan untuk memprediksi probabilitas keanggotaan suatu *class*[15]. Untuk klasifikasi *Bayes* sederhana yang lebih dikenal sebagai *naïve Bayesian Classifier* dapat diasumsikan bahwa efek dari suatu nilai atribut sebuah kelas yang diberikan adalah bebas dari atribut-atribut lain. Asumsi ini disebut *class conditional independence* yang dibuat untuk memudahkan perhitungan-perhitungan pengertian ini dianggap "naive", dalam bahasa lebih sederhana *naïve* itu mengasumsikan bahwa kemunculan suatu term kata dalam suatu kalimat tidak dipengaruhi kemungkinan kata-kata yang lain dalam kalimat padahal dalam kenyataannya bahwa kemungkinan kata dalam kalimat sangat dipengaruhi kemungkinan keberadaan kata-kata yang dalam kalimat.

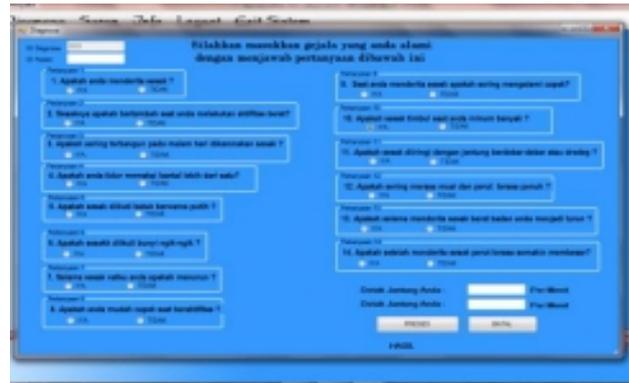
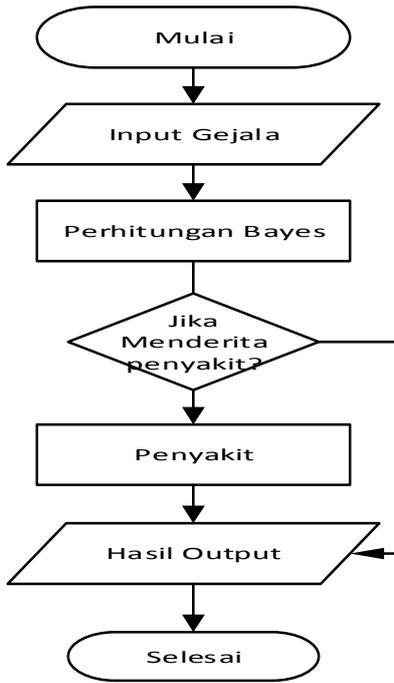
3. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian Kuantitatif ekperimental, dimana peneliti melakukan analisa terhadap performa *Naïve Bayes* terhadap 100 data yang digunakan.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Perancangan Sistem

Perancangan sistem pada bagian ini meliputi garis besar perancangan sistem pakar penentuan penyakit jantung



Gambar 2. Tampilan program

4.2 Skenario Uji Coba

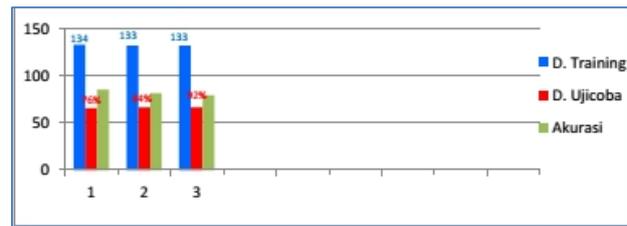
Metode *3-fold cross validation* membagi sebuah himpunan contoh secara acak menjadi 3 subset yang saling bebas. Dilakukan pengulangan sebanyak 3-kali untuk pelatihan dan pengujian. Pada setiap ulangan, disisakan satu subset untuk pengujian dan subset lainnya untuk pelatihan. Tingkat akurasi dihitung dengan membagi jumlah keseluruhan klasifikasi yang benar dengan jumlah semua instance pada data awal .[16]

4.4 Analisa Hasil Ujicoba

Setelah dilakukan berbagai ujicoba didapatkan hasil sebagai berikut

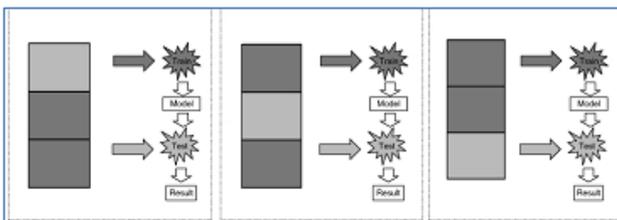
Tabel 2. Akurasi Ujicoba

No	Skenario	Jumlah Data Uji Coba		Akurasi pengenalan
		Training	Testing	
1	Skenario 1	134	66	86%
2	Skenario 2	133	67	82%
3	Skenario 3	133	67	80%



Gambar 3. Hasil akurasi ujicoba

Dari Tabel grafik 3 diatas menunjukkan hasil pengenalan variasi data training dan uji coba. Menunjukkan bahwa semakin banyak data training akan semakin akurat hasil uji coba yang dilakukan. Dari 66 data uji coba *Naive Bayes* berhasil mengenali 86% data dengan data training sebanyak 134 data. Berikut ini adalah tabel generalisasi pada scenario 1 dengan data training yang hasil akurasinya terbaik.



Gambar 1. Gambar pembagian 3-Fold Cross Validation

Data Training	Data Testing
Dataset2 dan dataset3 (datatraining1)	Dataset1 (data testing1)
Dataset1 dan dataset3 (data training 2)	Dataset2 (data testing2)
Dataset1 dan dataset2 (data training3)	Dataset3 (data testing3)

Tabel 1. Prosedur *Three-Cross Validation*

4.3 Tampilan Program

Berikut ini adalah tampilan program yang digunakan untuk melakukan ujicoba.

5. Kesimpulan

Dari hasil percobaan dapat diketahui bahwa metode Naïve bayesclassifier:

1. Dari hasil uji coba sebanyak 3 kali dengan menggunakan data training yang berbeda dihasilkan akurasi tertinggi pada uji coba yang ke 1 dengan akurasi 86% yang terdiri dari 134 data training dan 66 data uji coba. Sehingga disimpulkan bahwa semakin data training yang diuji coba semakin akurat hasilnya.
2. Aplikasi ini diharapkan dapat mempermudah pakar jantung dalam mendiagnosa pasien sesuai dengan gejala yang ada di masa yang akan datang

Daftar Pustaka

- [1] A. Price, M. Wilsom Lorraine.. *Patofisiologi: Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit*. Edisi 6 Vol.1, Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta., 2006
- [2] Astuti T. *Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Alopesia Pada Manusia*. informatika UIN, 2013
- [3] Yakub S. *Sistem Pakar Deteksi Penyakit Diabetes Mellitus Dengan Menggunakan Pendekatan Naïve Bayesian Berbasis Web*. Jurusan Informatika. UIN. Malang, 2008
- [4] Krisnahara E. *Sistem Diagnosa Penyakit Jantung Menggunakan Fuzzy Logic*. Jurusan Manajemen Informatika Dan Teknik Komputer STIKOM Surabaya, 2009
- [5] Nurani A., Budi S., *Implementasi Naïve Bayes Classifier Pada Program Bantu Penentuan Buku Referensi Matakuliah*. Jurnal Informatika, Vol.3 No. 2. Institut Teknologi Bandung, 2011
- [6] Desturadi dan Sumpeno Surya. *Klasifikasi Emosi Untuk Teks Bahasa Indonesia Menggunakan Metode Naive Bayes*. Jurnal Nasional Pascasarjana, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, 2009
- [7] Wibisono, Yudi. *Klasifikasi berita berbahasa Indonesia menggunakan naïve bayes classifier*. Jurnal Nasional FPMIPA UPI. Bandung, 2009
- [8] Hamdani. *Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Mata Pada Manusia*. Jurnal Informatika Mulawarman. Vol. 5 No. 2 Juli 2010.
- [9] Ayodya L., Ryadi. *Penyakit Jantung Koroner*. Dia Rakyat. Jakarta, 2010.
- [10] Feldman, Arthur M., Schneider V. *Heart Failure: Providing Optimalcare*. American Heart Association. Blackwell Publishing. New York, 2011
- [11] Watson , Gibbs, Lip. *Clinical Features And Complications* BMJ2000;320:39-42, 2000
- [12] Giarratano, Joseph (2002). *Expert System: Principles And Programming*, ISBN 7-111-10844-2/TP.2586. PWS Publishing Company. USA., 1998
- [13] J., William, *Neomycin: Reconfiguring A Rulebased Expert System For Application To Teaching*. Computer Science Department Stanford University. Stanford., 2010
- [14] Kusriani, Emha, T.L., *Algoritma Data Mining*. Andi. Yogyakarta, 2009.
- [15] Abidin, Fuadi, T. *Data mining and information retrieval*. FMIPA. Universitas Syah Kuala, 2009
- [16] Ramdhany, Dhany, N. *Diagnosis Gangguan Sistem Urinari Pada Anjing Dan Kucing Menggunakan VFI*, Departemen Ilmu Komputer, IPB.
- [17] Refaeilzadeh, Payam. Tang, Lei. Liu, Huan. *Cross-Validation*. Arizona State University, 2008

Biodata Penulis

Julisulaksono, memperoleh gelar Magister Komputer (M.Kom), Jurusan Teknik informatika , lulus tahun 2013. Saat ini menjadi staf pengajar aktif di Universitas Nusantara PGRI Kediri.

