

**PERBANDINGAN ALGORITMA *DECISION TREE* C4.5 DAN
RANDOM FOREST PADA PREDIKSI RATING APLIKASI
*APPSTORE***

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Sains Bidang Matematika**

Oleh :

Muhammad Ridwan

NIM. 08011281722053



**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2023

LEMBAR PENGESAHAN

PERBANDINGAN ALGORITMA *DECISION TREE* C4.5 DAN *RANDOM FOREST* PADA PREDIKSI RATING APLIKASI *APPSTORE*

SKRIPSI

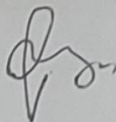
**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Sains Bidang Matematika**

Oleh

Muhammad Ridwan

NIM. 08011281722053

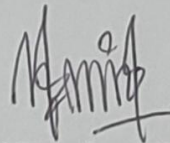
Pembimbing Pendamping



Dr. Yulia Resti, S.Si., M.Si

NIP. 197307191997022001

**Indralaya, April 2023
Pembimbing Utama**



Novi Rustiana Dewi, S.Si., M.Si

NIP. 197011131996032002

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Matematika**



Drs. Sugandi Yahdin, M.M

NIP. 19580727198603 1003

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Ridwan
NIM : 08011281722053
Tempat dan Tanggal Lahir : Bandung, 30 Mei 1999
Program Studi/Jurusan : Matematika
Judul : Perbandingan Algoritma Decision Tree C4.5 dan Random Forest Pada Prediksi Rating Aplikasi Appstore

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Seluruh data, informasi serta pernyataan dalam pembahasan dan kesimpulan yang disajikan dalam karya ilmiah ini, kecuali yang disebutkan sumbernya adalah merupakan hasil pengamatan, penelitian, pengolahan serta pemikiran saya dengan pengarahan dari pembimbing yang ditetapkan.
2. Karya ilmiah yang saya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik baik di Universitas Sriwijaya maupun di perguruan tinggi lainnya.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan apabila di kemudian hari ditemukan bukti ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademis berupa pembatalan gelar yang saya peroleh melalui pengajuan karya ilmiah ini.

Palembang, 10 April 2023

Yang membuat pernyataan,



Muhammad Ridwan

NIM. 08011281722053

HALAMAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Rencana hanyalah sebuah alasan untuk
membuat rencana yang lain”

“Bermimpilah setinggi-tingginya sampai tidak
bisa tuk melihat dasar
Ketika terjatuh setidaknya di tumpukkan bintang
Jangan pernah melupakan dasar atau akan
kehilangan segalanya
Berharap terlalu tinggi lalu gagal bisa kehilangan
diri-sendriri”

“Jangan menyesal tapi belajarlh dari penyesalan
Karena pengalaman merupakan pelajaran terbaik
Mengulangnya atau tidak itu merupakan pilihan”

Skripsi ini kupersembahkan kepada:

- 1. Allah SWT**
- 2. Mama dan Ayah**
- 3. Saudaraku**
- 4. Keluarga Besar**
- 5. Dosen**
- 6. Sahabat dan Temanku**
- 7. Almamater**

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Perbandingan Algoritma *Decision Tree* C4.5 dan *Random Forest* Pada Prediksi Rating Aplikasi *Appstore*”** yang insyaallah dalam waktu yang tepat. Shalawat beserta salam semoga selalu tercurah kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, dan pengikutnya hingga akhir zaman.

Terima kasih yang sebesar-besarnya penulis ucapkan kepada orang tua tercinta, yaitu **Bapak Yusup** dan **Ibu Eli** yang selalu mendoakan, telah merawat dengan baik, membimbing dan selalu memberikan dukungan sehingga penulis mampu menyelesaikan masa studi kuliah ini. Penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Penulis juga menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. **Kemenristekdikti** selaku pemberi bantuan beasiswa Bidikmisi selama penulis menempuh pendidikan sehingga dapat menyelesaikan jenjang Strata Satu di Jurusan Matematika Universitas Sriwijaya.
2. **Bapak Drs. Sugandi Yahdin, M.M** selaku Ketua Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya untuk ilmu yang diberikan.
3. **Ibu Dr. Dian Cahyawati Sukanda, M.Si** selaku Sekretaris Jurusan Matematika atas ilmu dan bantuan yang telah diberikan.
4. **Ibu Novi Rustiana Dewi, M.Si** selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah membimbing, memberi masukan sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi dengan baik.
5. **Ibu Dr. Yulia Resti, M.Si** selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah membimbing, meluangkan waktu serta pikiran sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi dengan baik.
6. **Ibu Dr. Anita Desiani, S.Si, M.Kom** selaku Ketua Pelaksana Seminar dan **Ibu Eka Susanti, S.Si, M.Sc** selaku Sekretaris Seminar yang membantu proses seminar sehingga dapat dilaksanakan dengan baik.

7. **Bapak Drs. Putra B.J Bangun, M.Si** selaku Dosen Penguji yang telah memberikan masukan, kritikan dan saran sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi dengan baik.
8. **Ibu Dr. Sisca Octarina, S.Si, M.Sc** selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan arahan dan saran selama masa perkuliahan.
9. **Seluruh Dosen di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya** atas ilmu yang telah diberikan selama perkuliahan.
10. **Bapak Irwansyah** selaku admin dan **Ibu Hamidah** selaku pegawai Tata Usaha Jurusan Matematika.
11. Saudara-saudara yang saya cintai **Febi dan Teteh serta sepupu dan keponakan saya.**
12. Tim skripsi penulis **Abu, Agung, Shohif, Tesya, Kalim, Oliv, Azizah, Yudha, Mufhlika, Mega, dan Rendy.** Teman yang telah banyak membantu **Olin, Monic, Anabil, Okta, Freti, Ona, Juli, Fauzi** dan **teman-teman angkatan 17** yang tidak bisa disebutkan satu persatu.
13. **Kakak tingkat 2015, 2016** yang telah membagikan ilmu dan pengalaman serta **adik tingkat 2018, 2019** yang telah memberikan semangat.
14. Sahabat SMA **Ridho, Ramdan, Gibran, Hendra, Arya, Widiya, Indah, Ananda, Ilham, Aninda** dan **Kak enis.**
15. **Semua pihak** yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Indralaya, April 2023

Muhammad Ridwan
Nim. 08011281722053

COMPARISON OF *DECISION TREE* ALGORITHM C4.5 AND *RANDOM FOREST* ON APPSTORE APPLICATION RATING PREDICTIONS

By:

Muhammad Ridwan

08011281722053

ABSTRACT

Technology company Apple Inc develops and distributes an operating system called iOS. To find apps on iOS, users need to download apps from a service called the Appstore. Users can provide feedback to rate the application in the form of a rating. The better the rating, the more interested the user will be in the application and will download the application, so analysis is needed. The data used in this study is secondary data obtained from Kaggle.com. the data consists of 7197 observations and 16 variables. The results of this study indicate the accuracy value of the Decision Tree algorithm using quartile discretized data has an accuracy of 76.98%. precision of 74.48% and recall of 76.98%. The value of the accuracy of the Decision Tree algorithm on arrival discretized frequency distribution has an accuracy of 74.80%, a precision of 70.20% and a recall of 74.80%. While the accuracy value of the Random Forest algorithm on quartile discretized data has an accuracy of 77.93%, a precision of 76.02% and a recall of 77.93%. The accuracy value of the Random Forest algorithm on data discretized by the frequency distribution has an accuracy of 75.41%, a precision of 68.80% and a recall of 75.41%. In predicting the Appstore rating, the Random Forest algorithm is better than the Decision Tree algorithm.

Keywords: Appstore, Decision Tree, Random Forest

PERBANDINGAN ALGORITMA *DECISION TREE* C4.5 DAN *RANDOM FOREST* PADA PREDIKSI RATING APLIKASI *APPSTORE*

By:

Muhammad Ridwan

08011281722053

ABSTRAK

Perusahaan teknologi *Apple Inc* mengembangkan dan mendistribusikan Sistem Operasi yang disebut *iOS*. Untuk menemukan aplikasi di dalam *iOS*, pengguna perlu mengunduh aplikasi dari sebuah layanan yang disebut *Appstore*. Pengguna dapat memberi *feedback* untuk menilai aplikasi berupa rating. Semakin baik rating, maka akan membuat pengguna tertarik dengan aplikasi dan akan mengunduh aplikasi tersebut, sehingga dibutuhkan analisa. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari *Kaggle.com*. Data terdiri dari 7197 pengamatan dan 16 variabel. Hasil penelitian ini menunjukkan nilai ketepatan pada algoritma *Decision Tree* menggunakan data yang didiskritisasi kuartil memiliki akurasi sebesar 76.98%, presisi sebesar 74.84% dan *recall* sebesar 76.98%. Nilai ketepatan algoritma *Decision Tree* pada data yang didiskritisasi distribusi frekuensi memiliki akurasi sebesar 74.80%, presisi sebesar 70.20% dan *recall* sebesar 74.80%. Sedangkan nilai ketepatan algoritma *Random Forest* pada data yang didiskritisasi kuartil memiliki akurasi sebesar 77.93%, presisi sebesar 76.02% dan *recall* sebesar 77.93%. Nilai ketepatan algoritma *Random Forest* pada data yang didiskritisasi distribusi frekuensi memiliki akurasi sebesar 75.41%, presisi sebesar 68.80% dan *recall* sebesar 75.41%. Dalam prediksi rating *Appstore* ini algoritma *Random Forest* lebih baik dari algoritma *Decision Tree*.

Kata kunci: *Appstore, Decision Tree, Random Forest*

DAFTAR ISI

SKRIPSI	i
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRACT	vi
ABSTRAK	vii
BAB I PENDAHULUAN	i
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Pembatasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan	4
1.5 Manfaat.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Data Mining.....	5
2.2 Metode Klasifikasi	5
2.3 <i>Decision Tree</i> Algoritma C.45.....	6
2.4 <i>Random Forest</i>	7
2.5 <i>Preprocessing Data</i>	9
2.6 Uji Normalitas	10
2.7 <i>Confusion Matrix</i>	10
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	11
3.1 Tempat.....	11
3.2 Waktu	11
3.3 Data Penelitian.....	11
3.4 Metode Penelitian	12
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1 Deskripsi Data	14
4.2 Diskritisasi Data.....	16
4.3 Tabulasi Data.....	17
4.4 Partisi Data	19
4.5 Algoritma <i>Decision Tree</i>	20

4.6 Algoritma <i>Random Forest</i>	32
4.7 Analisis Hasil.....	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	46
5.1 Kesimpulan.....	46
5.2 Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA.....	48
LAMPIRAN.....	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>Confusion Matrix</i>	10
Tabel 4. 1 Keterangan Variabel.....	14
Tabel 4. 2 Uji Normalitas	16
Tabel 4. 3 Diskritisasi Data	16
Tabel 4. 4 Tabulasi Variabel <i>Dependent</i>	18
Tabel 4. 5 Tabulasi Variabel <i>Independent</i> Terhadap Variabel <i>Dependent</i>	18
Tabel 4. 6 Data <i>Train</i>	19
Tabel 4. 7 Data <i>Test</i>	20
Tabel 4. 8 Perhitungan <i>Entropy</i> dan <i>Gain</i> Dari <i>Node</i> Pertama	26
Tabel 4. 9 <i>Confusion Matrix Decision Tree</i> Diskritisasi Kuartil.....	30
Tabel 4. 10 <i>Confusion Matrix Decision Tree</i> Diskritisasi Distribusi Frekuensi ...	31
Tabel 4. 11 <i>Bootstrap Sampling</i>	32
Tabel 4. 12 Perhitungan <i>Entropy</i> dan <i>Gain</i> X_4 , X_5 , dan X_{11}	40
Tabel 4. 13 Perhitungan <i>Entropy</i> dan <i>Gain</i> X_2 , X_5 , dan X_9	41
Tabel 4. 14 <i>Confusion Matrix Random Forest</i> Distribusi Kuartil	43
Tabel 4. 15 <i>Confusion Matrix Random Forest</i> Diskritisasi Distribusi Frekuensi .	44
Tabel 4. 16 Hasil perbandingan.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Contoh Pohon Keputusan Menggunakan <i>Decision Tree</i>	29
Gambar 2. Pohon Keputusan <i>Node</i> 1	40
Gambar 3. Pohon Keputusan <i>Node</i> 1.1	41
Gambar 4. Pohon Keputusan <i>Node</i> 1.1.1	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pengkondisian <i>Decision Tree</i> Data Diskritisasi Kuartil Menggunakan Aplikasi Rapidminer.....	50
Lampiran 2. Pengkondisian <i>Random Forest</i> Data Diskritisasi Kuartil Menggunakan Aplikasi Rapidminer.....	58

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring perkembangan jaman, *Smartphone* sudah menjadi bagian dari hidup manusia. Perusahaan teknologi *Apple Inc* mengembangkan dan mendistribusikan Sistem Operasi yang disebut *iOS*. Untuk menemukan aplikasi di dalam *iOS*, pengguna hanya perlu mengunduh aplikasi dari sebuah layanan yang disebut *Appstore*. Ada lebih dari tujuh juta aplikasi yang tersedia di dalam *Appstore*, kategori aplikasi-aplikasi tersebut diantaranya; *game*, pembelajaran, hiburan dan sebagainya (André *et al.*, 2022).

Pengguna dapat memberi *feedback* untuk menilai aplikasi berupa bintang atau rating. Semakin baik rating, maka akan membuat pengguna tertarik dengan aplikasi dan akan mengunduh aplikasi tersebut. Sehingga dibutuhkan analisa untuk mengetahui sebab aplikasi mendapat rating bagus atau buruk. Dalam hal ini, dari sekian banyak teknik analisa, akan dipilih teknik data mining.

Data mining diciptakan untuk menggambarkan proses pergeseran melalui kumpulan data besar untuk mencari pola menarik yang sebelumnya tidak diketahui. Salah satu peran utama dalam data mining yang dapat membantu orang menentukan kelas label dari sampel disebut klasifikasi. Salah satu tujuan klasifikasi untuk meningkatkan ketepatan hasil yang diperoleh dari data sehingga penelitian ini akan membahas data mining klasifikasi, dimana algoritma untuk klasifikasi data yang

akan digunakan diantaranya algoritma *Decision Tree* dan *Random Forest* (Frastian, 2018)

Algoritma *Decision Tree* menggunakan representasi struktur pohon (*tree*) dimana setiap *node* mempresentasikan variabel, cabangnya mempresentasikan nilai dari variabel, dan daun mempresentasikan kelas (Ardiansyah Sembiring *et al.*, 2018). Dalam *Decision Tree* terdapat beberapa algoritma yang salah satunya C4.5 dapat menangani variabel dengan tipe numerik, melakukan pemotongan *Decision Tree*, dan penurunan *ruleset*. Algoritma C4.5 juga menggunakan kriteria *gain* dalam menentukan variabel yang menjadi pemecah *node* pada pohon yang diinduksi (S, 2019).

Algoritma *Random Forest* bisa meningkatkan hasil akurasi, karena dalam membangkitkan simpul anak pada setiap *node* dilakukan secara acak. Algoritma *Random Forest* ini digunakan untuk membangun pohon keputusan dengan mengambil variabel dan data secara acak sesuai ketentuan yang diberlakukan (Nugroho & Emiliyawati, 2017).

Menurut penelitian Narulita *et al.* (2021) diperoleh akurasi terbaik sebesar 86,84% dengan algoritma *Decision Tree* pada model prediksi penentuan peminatan peserta didik dengan jumlah data 205 data. Selanjutnya pada penelitian Cahyaningtyas *et al.* (2021) algoritma *Decision Tree* dengan jumlah data 2705 data dengan tingkat akurasi pada penelitian analisis rating aplikasi *Shopee* sebesar 99,91%.

Berdasarkan penelitian Wahyudi & Kuswandi (2022) dalam memprediksi aplikasi *Google Play Store* menggunakan algoritma *Random Forest* dengan 10840

data dan 13 variabel memiliki performa terbaik dalam membantu menemukan kelemahan pada *dataset Google Play Store* dengan akurasi 93.8%. Selanjutnya pada penelitian yang telah dilakukan Sandag (2020) mengenai prediksi rating aplikasi *Appstore* menggunakan algoritma *Random Forest* dengan menggunakan 7197 data dan 16 variabel memiliki performa yang baik dengan tingkat akurasi 86,27%.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya algoritma *Decision Tree* dan *Random Forest* memiliki tingkat akurasi yang baik dalam memprediksi sehingga penelitian ini akan mencoba membandingkan kedua algoritma ini dalam memprediksi rating pengguna *Appstore*.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

- 1 Bagaimana klasifikasi dalam prediksi rating *Appstore* dengan menggunakan algoritma *Decision Tree* dan *Random Forest*?
- 2 Manakah algoritma yang lebih baik antara algoritma *Decision Tree* dan *Random Forest* dalam memprediksi rating *Appstore*?

1.3 Pembatasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut :

1. Data yang digunakan dari *dataset Appstore* tahun 2017 yang diperoleh dari website *kaggle* yang berjumlah 7197 data yang terdiri dari 16 variabel.
2. Tingkat ketepatan diukur menggunakan nilai akurasi, presisi dan *recall*.

1.4 Tujuan

1. Mengklasifikasi rating *Appstore* dengan menggunakan algoritma *Decision Tree* dan *Random Forest*.
2. Memperoleh hasil perbandingan dari rating *Appstore* dengan menggunakan algoritma *Decision Tree* dan *Random Forest*.

1.5 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Diharapkan dapat menambah pengetahuan bagi penulis dan pembaca dalam memprediksi dengan algoritma *Decision Tree* dan *Random Forest*.
2. Membantu pihak pembuat aplikasi *Smartphone* dalam mengantisipasi hal yang dapat membuat rating aplikasi menjadi buruk di *Appstore*.

DAFTAR PUSTAKA

- André, S. *et al.* (2022). The way it made me feel – Creating and evaluating an in-app feedback tool for mobile apps. *Journal of Ubiquitous Systems & Pervasive Networks*, 17(1), pp. 27–34.
- Azhar, Y., Mahesa, G. A., & Mustaqim, M. C. (2021). Prediction of hotel bookings cancellation using hyperparameter optimization on *Random Forest* algorithm. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Komputer*, 9(1), pp. 15–21.
- Cahyaningtyas, C. *et al.* (2021). Analisis sentimen pada rating aplikasi Shopee menggunakan metode *Decision Tree* berbasis SMOTE. 18(2), pp. 173–184.
- Cal, S., Cheng, E., & Yu, F. (2021). *Optimized Bootstrap Sampling for σ -AQP Error Estimation : A Pilot Study*. 77, pp. 144–153.
- Frastian, N. (2018). Implementasi komparasi algoritma klasifikasi menentukan kelulusan mata kuliah algoritma universitas budi luhur. *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi)*, 3(1), pp. 1-8.
- Hastono, S. P. (2001). Analisis data. Depok: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia.
- Hidayah, N., & Sahibu, S. (2021). Algoritma Multinomial Naïve Bayes Untuk Klasifikasi Sentimen Pemerintah Terhadap Penanganan Covid-19 Menggunakan Data Twitter. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, 5(4), pp. 820-826.
- Kamber, M. (2012). *Data mining: Data mining concepts and techniques*.
- Larose, D. T., & Larose, C. D. (2014). *Discovering Knowledge In Data An Introduction to Data Mining Second Edition Wiley Series on Methods and Applications in Data Mining. IEEE Computer Society*.
- Maimon, O., & Rokach, L. (2011). *Data mining and knowledge discovery handbook. Choice Reviews Online (Vol. 48, Issue 10)*.
- Narulita, S., Oktaga, A. T., & Susanti, I. (2021). *Pengujian Akurasi Model Prediksi Menggunakan Metode Data Mining Classification Decision Tree Algoritma C4.5. 1*, pp. 68–82.
- Nugroho, Y. S., & Emiliyawati, N. (2017). *Sistem Klasifikasi Variabel Tingkat Penerimaan Konsumen Terhadap Mobil Menggunakan Metode Random Forest*. 9(1).

- Oshiro, T. M., Perez, P. S., & Baranauskas, J. A. (2012). How many trees in a *Random Forest*? *Lecture Notes. Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 7376 LNAI(July 2012), pp. 154–168.
- Primajaya, A., & Sari, B. N. (2018). *Random Forest* Algorithm for Prediction of Precipitation. *Indonesian Journal of Artificial Intelligence and Data Mining*, 1(1), pp. 27.
- S, Y. A. (2019). IMPLEMENTASI ALGORITMA C4.5 UNTUK PENGOLAHAN DATA HUTAN LINDUNG (STUDI KASUS: DINAS KEHUTANAN SUMATERA UTARA). *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer)*, 3(1), pp. 118–122.
- Sandag, G. A. (2020). Prediksi Rating Aplikasi App Store Menggunakan Algoritma *Random Forest*. *CogITo Smart Journal*, 6(2), pp. 167.
- Sembiring, M. A., Sibuea, M. F. L., & Sapta, A. (2018). Analisa Kinerja Algoritma C.45 Dalam Memprediksi Hasil Belajar. *Journal of Science and Social Research*, 1(1), pp. 73–79.
- Setyohadi, D. B., Kristiawan, F. A., & Ernawati, E. (2017). Perbaikan Performansi Klasifikasi Dengan *Preprocessing* Iterative Partitioning Filter Algorithm. *Telematika*, 14(01).
- Sintia, I., Pasarella, M. D., & Nohe, D. A. (2022). Perbandingan Tingkat Konsistensi Uji Distribusi Normalitas pada Kasus Tingkat Pengangguran di Jawa. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Statistika*, 2.
- Wahyudi, B., & Kuswandi, I. (2022). Prediksi Peringkat Aplikasi di Google Play Menggunakan Metode *Random Forest*. *Jurnal Nasional Teknologi Komputer*, 2.
- Zer, P. P. P. A. N. . F. I. R. ., Hartama, D., & Andani, S. R. (2019). Analisa Faktor Dominan Mahasiswa Kesulitan Memahami Bahasa Pemrograman Menggunakan Metode C4.5. *Prosiding Seminar Nasional Riset Information Science (SENARIS)*, 1(September), pp. 492