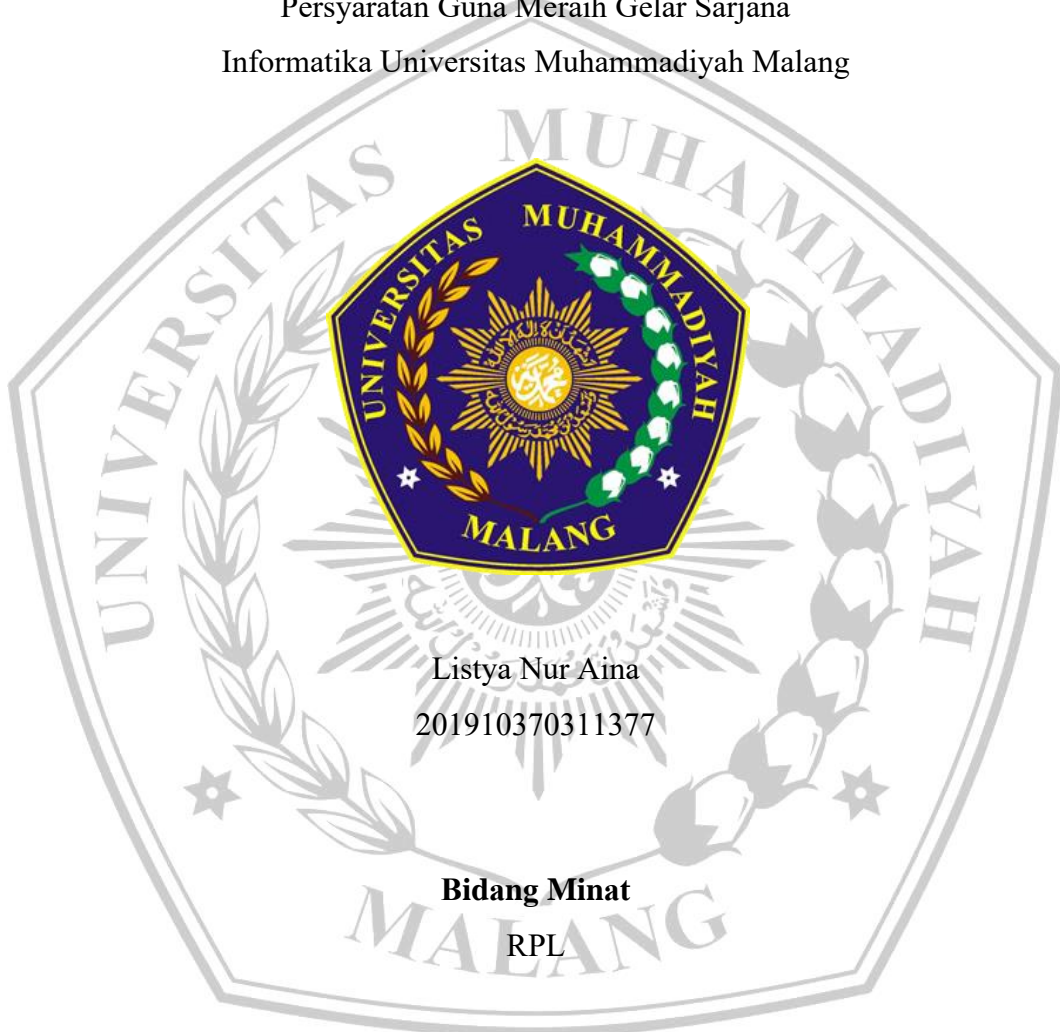


**Implementasi *Extra Trees Classifier* dengan Optimasi *Grid Search*
CV pada Prediksi Tingkat Adaptasi**

Laporan Tugas Akhir

Diajukan Untuk Memenuhi
Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana
Informatika Universitas Muhammadiyah Malang



Listya Nur Aina
201910370311377

Bidang Minat

RPL

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

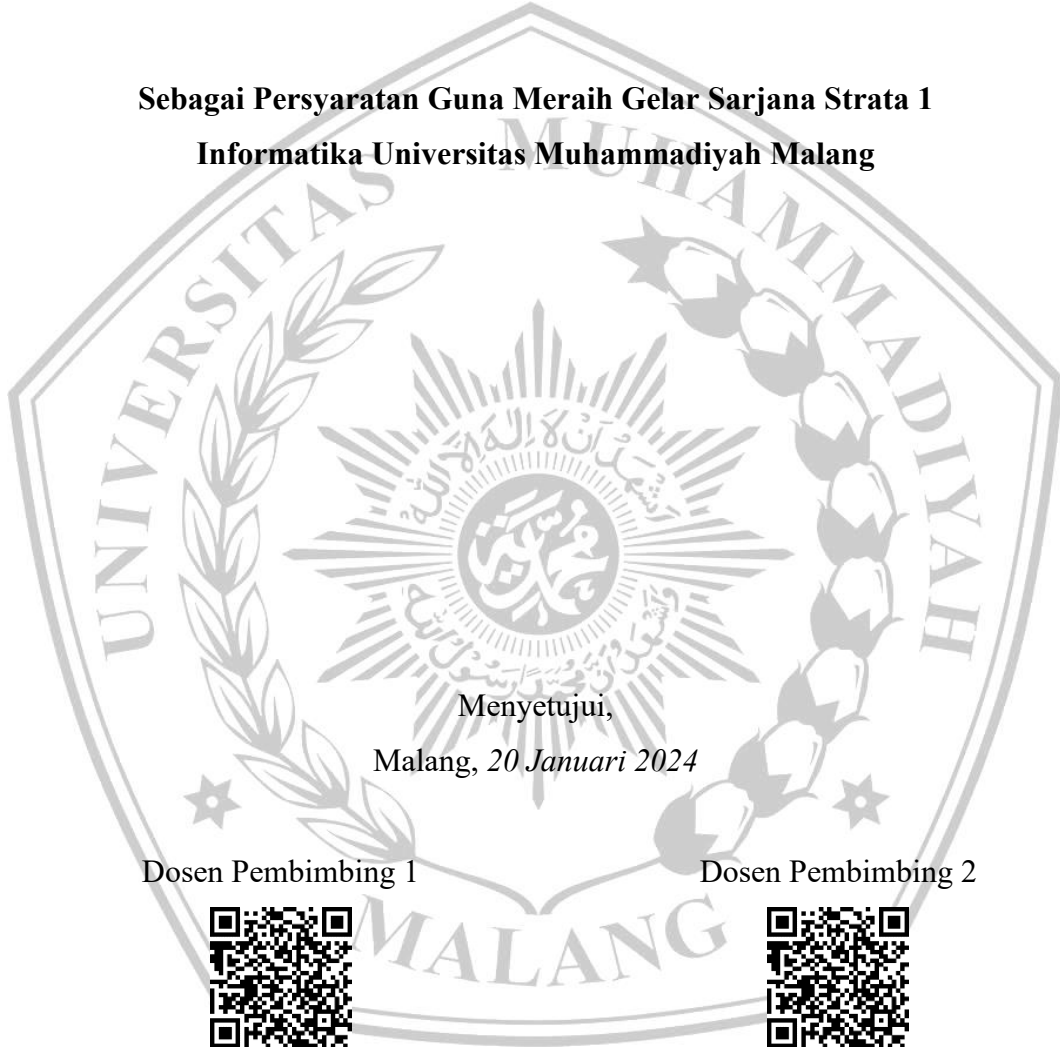
2024

LEMBAR PERSETUJUAN

Implementasi Extra Trees Classifier dengan Optimasi Grid Search CV pada Prediksi Tingkat Adaptasi

TUGAS AKHIR

Sebagai Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana Strata 1
Informatika Universitas Muhammadiyah Malang



Menyetujui,
Malang, 20 Januari 2024

Dosen Pembimbing 1



Vinna Rahmayanti S S.Si., M.Si

NIP. 180306071990PNS.

Dosen Pembimbing 2



Christian Sri Kusuma Aditya

S.Kom., M.Kom

NIP. 180327021991PNS.

LEMBAR PENGESAHAN

Implementasi Extra Trees Classifier dengan Optimasi Grid Search CV pada Prediksi Tingkat Adaptasi

TUGAS AKHIR

Sebagai Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana Strata 1
Informatika Universitas Muhammadiyah Malang

Disusun Oleh :

Listya Nur Aina

201910370311377

Tugas Akhir ini telah diuji dan dinyatakan lulus melalui sidang majelis pengujian
pada tanggal 20 Januari 2024

Menyetujui,

Dosen Penguji 1



Wildan Suharso S.Kom., M.Kom

NIP. 10817030596PNS.

Dosen Penguji 2



Briansyah Setio Wiyono S.Kom.,

M.Kom

NIP. 190913071987PNS.

Mengetahui,

Ketua Jurusan Informatika



Ir. Galih Wasis Wicaksono S.kom. M.Cs.

NIP. 10814100541PNS.

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

NAMA : Listya Nur Aina

NIM : 201910370311377

FAK./JUR. : Informatika

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul **“Implementasi Extra Trees Classifier dengan Optimasi Grid Search CV pada Prediksi Tingkat Adaptasi”** beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini maka saya siap menanggung segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku.

Mengetahui,
Dosen Pembimbing



Vinna Rahmayanti S S.Si., M.Si

Malang, 20 Januari 2024
Yang Membuat Pernyataan



Listya Nur Aina

ABSTRAK

Inovasi dan kemajuan dalam teknologi selalu terjadi, terutama dalam bidang teknologi komunikasi, teknologi pendidikan, dan teknologi informasi. Teknologi pendidikan, khususnya, mengalami perkembangan pesat dengan popularitas pendidikan online di banyak institusi pendidikan. Oleh karena itu, memahami sejauh mana peserta didik dapat beradaptasi dengan lingkungan pendidikan online menjadi suatu hal yang penting. Memprediksi tingkat adaptasi peserta didik menjadi kunci bagi pendidik dan pengembang sistem pembelajaran daring untuk meningkatkan efektivitas dan kualitas pengalaman belajar. Penelitian ini menggunakan dataset dari Kaggle dan menerapkan metode algoritma *Extra Trees Classifier* dengan optimasi *Hyperparameter Tuning Grid Search CV*. Sebelum dioptimasi, akurasi hasil mencapai 95.85%, dan setelah dioptimasi, akurasi meningkat menjadi 96.26%. Implementasi metode *Extra Trees Classifier* dengan optimasi *Hyperparameter Tuning Grid Search CV* berhasil meningkatkan akurasi sebesar 0.41%. Hasil ini menunjukkan bahwa implementasi metode *Extra Trees Classifier* dengan optimasi *Hyperparameter Tuning Grid Search CV* memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan penggunaan algoritma tanpa optimalisasi.

Kata Kunci: Prediksi, Extra Trees, Classifier, Hyperparameter, CV

ABSTRACT

Innovations and advancements in technology are always happening, especially in the fields of communication technology, education technology, and information technology. Educational technology, in particular, is experiencing rapid development with the popularity of online education in many educational institutions. Therefore, understanding the extent to which learners can adapt to the online education environment is important. Predicting learners' adaptation level is key for educators and online learning system developers to improve the effectiveness and quality of the learning experience. This research uses datasets from Kaggle and applies the Extra Trees Classifier algorithm method with Hyperparameter Tuning Grid Search CV optimization. Before optimization, the accuracy of the results reached 95.85%, and after optimization, the accuracy increased to 96.26%. The implementation of the Extra Trees Classifier method with Hyperparameter Tuning Grid Search CV optimization managed to increase accuracy by 0.41%. These results show that the implementation of the Extra Trees Classifier method with Hyperparameter Tuning Grid Search CV optimization provides better results compared to the use of algorithms without optimization.

Keywords: *Prediction, Extra Trees, Classifier, Hyperparameter, CV*

LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Sholawat serta salam selalu tercurahkan kepada junjungan kita Nabi besar Muhammad SAW. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua saya yaitu Ayah Susanta dan Ibu Nurul Bidayah yang sangat saya banggakan karena meskipun tidak merasakan pendidikan sampai bangku perkuliahan akan tetapi selalu tiada hentinya melangitkan doa baiknya serta memberikan dukungan dalam memperjuangkan masa depan dan kebahagiaan putri sulungnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikannya sampai sarjana. Tentunya gelar ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya.
2. Kepada kedua adik saya yaitu Mirzasya Luna Vaza dan Abrory Fahmi Rosikhi yang menjadi semangat saya untuk menyelesaikan Pendidikan ini agar menjadi contoh teladan yang baik dan menjadi kebanggan mereka.
3. Untuk diri sendiri, Listya Nur Aina yang telah mampu atas kerja keras dan berjuang sejauh ini dan semangat yang mungkin naik turun tapi mampu untuk bertahan dalam mengerjakan tugas akhir ini dengan menyelesaikan sebaik dan semaksimal mungkin, ini merupakan pencapaian yang patut untuk dibanggakan.
4. Ibu Vinna Rahmayanti S, S.Si., M.Si dan Pak Christian Sri Kusuma Aditya, S.Kom, M.Kom selaku kedua pembimbing pada tugas akhir saya.
5. Kepada teman-teman saya, Iffah Nusyaibah, Fathul Zannah, Yuni Kartika, Nuriah Hasanah, Annisa Irna, Asmaul Lailiyah, semua teman-teman yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu namun tidak mengurangi rasa terima kasih saya. Terima Kasih karena selalu siap menemani, membantu, mendengarkan keluh kesah saya bahkan mau untuk direpotkan selama saya di Malang ini.
6. Kepada teman-teman saya yang selalu menunggu saya untuk pulang, Filda, Fakhrina, Meifani dan teman lainnya. Terima kasih dukungan dan motivasinya dari jauh.

7. Partner saya yang tak kalah penting kehadirannya, NIM belakang 017 calon S.Kom, Terima kasih atas segala kontribusinya, dukungannya, semuanya kepada saya selama proses penyelesaian tugas akhir ini. Selamat menyelesaikan tugas akhirmu, sehat selalu ya, sampai bertemu kembali di titik terbaik menurut takdir.
8. Kakak-kakak, Teman seangkatan dan Adik-adik seluruh anggota KSR-PMI UMM, Terima kasih atas kepercayaannya, pengalamannya dan juga pembelajarannya selama saya bergabung.
9. Seluruh Bapak/ibu dosen beserta staff Progam Studi Informatika Universitas Muhammadiyah Malang
10. Bapak/ibu Dekan Teknik Universitas Muhammadiyah Malang
11. Semua staff TU T. Elektro dan bapak/ibu dosen T. Elektro atas pembelajarannya, pengalamannya selama saya diberi kesempatan untuk PartTime di sana.
12. Sahabat dan teman-teman lainnya yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu namun tidak mengurasi rasa terima kasih saya karena sudah membantu menyelesaikan tugas akhir ini.

Malang, 5 Januari 2024



(Listya Nur Aina)

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT. Atas limpahan rahmat dan hidayah-NYA juga Sholawat serta salam selalu tercurahkan kepada unjungan kita Nabi besar Muhammad SAW sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul :

“Implementasi *Extra Trees Classifier* dengan Optimasi *Grid Search CV* pada Prediksi Tingkat Adaptasi”

Pada penelitian ini disajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi latar belakang, metode penelitian, serta hasil pembahasan dari proses penelitian ini dan telah disimpulkan berdasarkan hasil yang telah didapatkan pada proses penelitian ini.

Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu peneliti mengharapkan saran dan kritik yang membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Malang, 5 Januari 2024



(Listya Nur Aina)

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 <i>Extra Trees Classifier</i>	6
2.3 <i>Hyperparameter tuning</i>	7
BAB III METODE PENELITIAN	9
3.1 Rancangan Penelitian.....	9
3.2 <i>Gathering Data</i>	10
3.3 Data Pra-Pemrosesan.....	11
3.4 <i>Modelling</i>	12
3.5 <i>Model Optimization</i>	13
3.6 <i>Model Evaluation</i>	14
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Hasil dari <i>Extra Trees Classifier</i>	15
4.2 Hasil dari <i>Extra Trees Classifier dengan Grid Search CV</i>	15
BAB V PENUTUP	18
5.1 Kesimpulan	18
5.2 Saran.....	18

DAFTAR PUSTAKA 19

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Algoritma Extra Trees Classifier 7
Gambar 2. Alur Penelitian Model..... 9

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Atribut dan Nilai Dataset yang Digunakan 10
Tabel 2. Dataset yang telah ditransformasi 11
Tabel 3. Hasil Pembagian Data 12
Tabel 4. Variasi Parameter yang digunakan..... 13
Tabel 5. Hasil Akurasi menggunakan Extra Trees Classifier..... 15
Tabel 6. Hasil Akurasi yang di Optimasi dengan Grid Search CV 16

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Jurnal, A. Fathurohman FKIP, and P. Fisika, "JURNAL INFORMATIKA DAN TEKNOLOGI KOMPUTER MACHINE LEARNING UNTUK PENDIDIKAN: MENGAPA DAN BAGAIMANA," vol. 1, no. 3, pp. 57–62, 2021.
- [2] B. Padmaja, V. V. R. Prasad, and K. V. N. Sunitha, "A novel random split point procedure using extremely randomized (Extra) trees ensemble method for human activity recognition," *EAI Endorsed Trans Pervasive Health Technol*, vol. 6, no. 22, pp. 1–10, 2020, doi: 10.4108/eai.28-5-2020.164824.
- [3] L. Yang and A. Shami, "On hyperparameter optimization of machine learning algorithms: Theory and practice," *Neurocomputing*, vol. 415, pp. 295–316, Nov. 2020, doi: 10.1016/j.neucom.2020.07.061.
- [4] S. George and B. Sumathi, "Grid Search Tuning of Hyperparameters in Random Forest Classifier for Customer Feedback Sentiment Prediction," 2020. [Online]. Available: www.ijacsa.thesai.org
- [5] M. M. H. Suzan, N. A. Samrin, A. A. Biswas, and M. A. Pramanik, "Students' Adaptability Level Prediction in Online Education using Machine Learning Approaches," in *2021 12th International Conference on Computing Communication and Networking Technologies, ICCCNT 2021*, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2021. doi: 10.1109/ICCCNT51525.2021.9579741.
- [6] E. Elgeldawi, A. Sayed, A. R. Galal, and A. M. Zaki, "Hyperparameter tuning for machine learning algorithms used for arabic sentiment analysis," *Informatics*, vol. 8, no. 4, Dec. 2021, doi: 10.3390/informatics8040079.
- [7] R. Shaaque, A. Mehmood, G. S. Choi, R. Shafique, and S. Ullah, "Cardiovascular Disease Prediction System Using Extra Trees Classifier," 2019, doi: 10.21203/rs.2.14454/v1.
- [8] F. Rustam, M. Khalid, W. Aslam, V. Rupapara, A. Mehmood, and G. S. Choi, "A performance comparison of supervised machine learning models for Covid-19 tweets sentiment analysis," *PLoS One*, vol. 16, no. 2, Feb. 2021, doi: 10.1371/journal.pone.0245909.
- [9] T. E. Mathew, "AN OPTIMIZED EXTREMELY RANDOMIZED TREE MODEL FOR BREAST CANCER CLASSIFICATION," *J Theor Appl Inf Technol*, vol. 31, no. 16, 2022, [Online]. Available: www.jatit.org
- [10] A. Q. Md, S. Kulkarni, C. J. Joshua, T. Vaichole, S. Mohan, and C. Iwendi, "Enhanced Preprocessing Approach Using Ensemble Machine Learning Algorithms for Detecting Liver Disease," *Biomedicines*, vol. 11, no. 2, Feb. 2023, doi: 10.3390/biomedicines11020581.
- [11] "DETEKSI KESALAHAN DATA PADA WIRELESS SENSOR NETWORK MENGGUNAKAN METODE RANDOM UNDERSAMPLING DAN ALGORITMA KLASIFIKASI EXTRA-TREE." Accessed: Jan. 10, 2024. [Online]. Available: <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/65162>

- [12] I. Muhamad Malik Matin, "Hyperparameter Tuning Menggunakan GridsearchCV pada Random Forest untuk Deteksi Malware," *MULTINETICS*, vol. 9, no. 1, pp. 43–50, May 2023, doi: 10.32722/multinetics.v9i1.5578.
- [13] G. S. K. Ranjan, A. Kumar Verma, and S. Radhika, "K-Nearest Neighbors and Grid Search CV Based Real Time Fault Monitoring System for Industries," in *2019 IEEE 5th International Conference for Convergence in Technology, I2CT 2019*, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., Mar. 2019. doi: 10.1109/I2CT45611.2019.9033691.
- [14] S. A. N. Alexandropoulos, S. B. Kotsiantis, and M. N. Vrahatis, "Data preprocessing in predictive data mining," *Knowledge Engineering Review*, vol. 34, 2019, doi: 10.1017/S026988891800036X.
- [15] F. O. Gbenga, A. A. Olusola, and O. O. Elohor, "Towards Optimization of Malware Detection using Extra-Tree and Random Forest Feature Selections on Ensemble Classifiers," *The International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*, vol. 9, no. 6, pp. 223–232, Mar. 2021, doi: 10.35940/ijrte.F5545.039621.
- [16] Y. A. Alsariera, V. E. Adeyemo, A. O. Balogun, and A. K. Alazzawi, "AI Meta-Learners and Extra-Trees Algorithm for the Detection of Phishing Websites," *IEEE Access*, vol. 8, pp. 142532–142542, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.3013699.
- [17] D. Sharma, R. Kumar, and A. Jain, "Breast cancer prediction based on neural networks and extra tree classifier using feature ensemble learning," *Measurement: Sensors*, vol. 24, Dec. 2022, doi: 10.1016/j.measen.2022.100560.

FORM CEK PLAGIARISME LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Listya Nur Aina
NIM : 201910370311377
Judul TA : Implementasi Extra Trees Classifier dengan Optimasi Grid Search CV pada Prediksi Tingkat Adaptasi Hasil Cek Plagiarisme dengan Turnitin

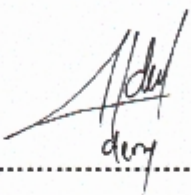
No.	Komponen Pengecekan	Nilai Maksimal Plagiarisme (%)	Hasil Cek Plagiarisme (%) *
1.	Bab 1 – Pendahuluan	10 %	9 %
2.	Bab 2 – Daftar Pustaka	25 %	3 %
3.	Bab 3 – Analisis dan Perancangan	25 %	0 %
4.	Bab 4 – Implementasi dan Pengujian	15 %	0 %
5.	Bab 5 – Kesimpulan dan Saran	5 %	4 %
6.	Makalah Tugas Akhir	20%	2 %

**) Hasil cek plagiarism diisi oleh pemeriksa (staf TU)*

**) Maksimal 5 kali (4 Kali sebelum ujian, 1 kali sesudah ujian)*

Mengetahui,

Pemeriksa (Staff TU)


 (.....)