



**PERANCANGAN SISTEM PREDIKSI RISIKO ISPA
BERBASIS WEB MENGGUNAKAN RANDOM FOREST
DENGAN OPTIMASI HYPERPARAMETER**

**TUGAS
AKHIR SKRIPSI**

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**
VALENT ARDIANSAH
41822010109

**PROGRAM STUDI SISTEM
INFORMASI FAKULTAS ILMU
KOMPUTER UNIVERSITAS
MERCU BUANA JAKARTA
2026**



**PERANCANGAN SISTEM PREDIKSI RISIKO ISPA
BERBASIS WEB MENGGUNAKAN RANDOM FOREST
DENGAN OPTIMASI HYPERPARAMETER**

**TUGAS
AKHIR SKRIPSI**

**UNIVERSITAS
VALENT ARDIANSAH
41822010109**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana

**PROGRAM STUDI SISTEM
INFORMASI FAKULTAS ILMU
KOMPUTER UNIVERSITAS
MERCU BUANA JAKARTA
2026**

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Valent Ardiansah

NIM : 41822010109

Program Studi : Sistem Informasi

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul:

**“PERANCANGAN SISTEM PREDIKSI RISIKO ISPA BERBASIS WEB
MENGUNAKAN RANDOM FOREST DENGAN OPTIMASI
HYPERPARAMETER”**

adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 4 Agustus 2026



Valent Ardiansah.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

PERNYATAAN SIMILARITY CHECK
/SIMILARITY CHECK STATEMENT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan, bahwa karya ilmiah yang ditulis oleh
The undersigned, hereby declare that the scientific work written by

Nama /Name : Valent Ardiansah
NIM /Student ID Number : 41822010109
Program Studi /Study Program : Sistem Informasi

Dengan Judul Tugas Akhir

The title:

**“PERANCANGAN SISTEM PREDIKSI RISIKO ISPA BERBASIS WEB
MENGUNAKAN RANDOM FOREST DENGAN OPTIMASI
HYPERPARAMETER”**

telah dilakukan pengecekan *similarity* dengan sistem Turnitin pada tanggal:

Similarity checks have been carried out with the Turnitin system on the date:

1 Agustus 2026

dengan nilai persentase sebesar :

with a percentage value of:

24%

dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan berlaku di **Fakultas Ilmu Komputer**
Universitas Mercu Buana. *Declared to meet standards in accordance with applicable
regulations at the Faculty of Computer Science, Universitas Mercu Buana.*

File hasil cek similarity turnitin:

Turnitin similarity report file

https://drive.google.com/file/d/1UxG-2gAMA/xxK_01NkYfzVNGbGZxgc/view?usp=drive_link



Jakarta, 1 Agustus 2026
Admin Turnitin Fasilkom UMB



Agung Prawoto, S.Kom., B.Sc

NIK : 322970503

Fakultas Ilmu Komputer

KAMPUS MENARA BHAKTI

Jl. Raya Meruya Selatan No. 1 Kembangan, Jakarta Barat 11650

Telp. 021-5840816 (Hunting), Psw : 5700 Fax. 021-5840813

<http://www.mercubuana.ac.id>, e-mail : fasilkom@mercubuana.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Valent Ardiansah

NIM : 41822010109

Program Studi : Sistem Informasi

Judul Laporan Skripsi : **PERANCANGAN SISTEM PREDIKSI RISIKO ISPA BERBASIS WEB MENGGUNAKAN RANDOM FOREST DENGAN OPTIMASI HYPERPARAMETER**

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 pada Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing,

Yuwan Jumaryadi, S.Kom, MM, M.Kom

NIDN/NUPTK: 0319078704

Jakarta, 4 Agustus 2026

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Komputer

Ketua Program Studi
Sistem Informasi

Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., M.T.I.
NIDN: 0320037002

Wawan Gunawan, S.Kom., M.T., M.Kom.
NIDN: 0424108104

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmta-Nya, saya dapat menyelesaikan Laporan Skripsi ini. Penulisan Laporan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Komputer pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Laporan Skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Andi Ardiansyah, M.Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., M.T.I. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
3. Wawan Gunawan, S.Kom., M.T., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi.
4. Yuwan Jumaryadi, S.Kom, MM, M.Kom selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini.
5. Seluruh pihak yang telah memberikan bantuan, baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Laporan Skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 15 Juli 2026

Valent Ardiansah

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Valent Ardiansah

NIM : 41822010109

Fakultas/Program Studi : Ilmu Komputer/Sistem Informasi

Judul Tugas Akhir : **PERANCANGAN SISTEM PREDIKSI
RISIKO ISPA BERBASIS WEB MENGGUNAKAN RANDOM FOREST
DENGAN OPTIMASI HYPERPARAMETER**

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 4 Agustus 2026

Yang menyatakan,



(Valent Ardiansah)

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

PERANCANGAN SISTEM PREDIKSI RISIKO ISPA BERBASIS WEB MENGUNAKAN RANDOM FOREST DENGAN OPTIMASI HYPERPARAMETER

VALENT ARDIANSAH

ABSTRAK

Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) memerlukan deteksi dini guna mencegah komplikasi klinis serius akibat keterbatasan akses layanan dan rendahnya kesadaran masyarakat. Selain itu, tingginya potensi penyebaran kasus yang cepat di tengah masyarakat menuntut adanya solusi skrining mandiri yang mudah diakses. Menjawab urgensi tersebut, penelitian ini mengusulkan perancangan sistem prediksi risiko ISPA berbasis web sebagai alat skrining mandiri yang cepat dan akurat secara *real-time*. Penelitian ini menggunakan 396 data sekunder rekam medis dengan variabel faktor risiko dan gejala klinis. Mengingat distribusi data awal yang tidak seimbang (*class imbalance*) dengan rasio 71:29 antara kelas berisiko dan tidak berisiko, penelitian ini menerapkan teknik Synthetic Minority Over-sampling Technique (SMOTE) pada data latih yang berhasil menyeimbangkan jumlah data menjadi 1.138 sampel untuk masing-masing kelas, serta pengaturan parameter `class_weight='balanced'` pada algoritma Random Forest guna mencegah bias model. Metode klasifikasi multi-kelas yang diterapkan menggunakan algoritma Random Forest dengan optimasi hyperparameter Grid Search dan 5-fold cross-validation. Sistem berbasis web dirancang melalui arsitektur Flask dan pemodelan UML terintegrasi, serta diuji menggunakan Black Box Testing. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model teroptimasi mencapai tingkat akurasi 95,71%, precision 96%, recall 96%, F1-score 96%, serta false negative 0% untuk kelas positif. Hal ini membuktikan bahwa penanganan data *imbalance* secara tepat membuat sistem yang dikembangkan sangat efektif dan andal untuk mendukung pengambilan keputusan preventif secara tepat sasaran.

Kata Kunci: ISPA, *Random Forest*, *Grid Search*, Sistem Deteksi Dini, Prediksi Risi

WEB-BASED ISPA RISK PREDICTION SYSTEM DESIGN USING RANDOM FOREST WITH HYPERPARAMETER OPTIMIZATION

VALENT ARDIANSAH

ABSTRACT

Acute Respiratory Infection (ARI) requires early detection to prevent serious clinical complications caused by limited healthcare access and low public awareness. Furthermore, the high potential for rapid disease spread within the community demands an easily accessible self-screening solution. Addressing this urgency, this study proposes a web-based ARI risk prediction system as a fast and accurate real-time independent screening tool. This study utilizes 396 secondary medical record data points consisting of risk factors and clinical symptoms. Considering the initial class imbalance issue within the dataset with a 71:29 ratio between risk and non-risk categories, this study applies the Synthetic Minority Over-sampling Technique (SMOTE) on the training data—successfully balancing the dataset to 1,138 samples per class—alongside the `class_weight='balanced'` parameter configuration in the Random Forest algorithm to prevent model bias. The applied classification method is multi-class classification using the Random Forest algorithm with hyperparameter optimization via Grid Search and 5-fold cross-validation. The web-based system is designed using Flask architecture with integrated UML modeling and tested through Black Box Testing. The evaluation results demonstrate that the optimized model achieves an accuracy of 95.71%, precision of 96%, recall of 96%, F1-score of 96%, and a 0% false negative rate for the positive class. These findings prove that proper handling of data imbalance makes the developed system highly effective and reliable in supporting targeted preventive decision-making.

Keywords: *ARI, Random Forest, Grid Search, Early Detection System, Risk Prediction*

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	0
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN SURAT KETERANGAN UJI TURNITIN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
1.5 Batasan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Teori Utama.....	4
2.1.1 Machine Learning dan Klasifikasi Multi-Class	4
2.1.2 Random Forest Classifier	4
2.1.3 Optimasi Hyperparameter dengan GridSearchCV	5
2.2 Penelitian Terdahulu	5
2.3 Teori Pendukung.....	13
2.3.1 Konsep Dasar Klasifikasi dan Algoritma Random Forest	13
2.3.2 Arsitektur Sistem Berbasis Web.....	14
2.3.3 Data Preprocessing	14
2.3.4 Pengujian Black Box Testing	14
2.3.5 <i>Synthetic Minority Over-sampling Technique (SMOTE)</i>	15
BAB III METODE PENELITIAN	16
3.1 Jenis Penelitian.....	16
3.2 Tahapan Penelitian	17
3.3 Instrumen Penelitian	19

3.4 Subjek Penelitian	20
3.5 Gap Penelitian	21
BAB IV PEMBAHASAN.....	23
4.1 Analisis Data Penelitian.....	23
4.2 Perancangan Arsitektur dan Alur Sistem	24
4.2.1 Use Case Diagram	24
4.2.2 Activity Diagram	26
4.2.3 Entity Relationship Diagram (ERD)	43
4.3 Pre-processing Data	44
4.3.1 Data Labeling	44
4.3.2 Data Cleaning	45
4.3.3 Data Splitting	45
4.3.4 Penanganan Ketidakseimbangan Data (<i>Data Imbalance</i>)	46
4.4 Implementasi dan Optimasi Model	47
4.4.1 Arsitektur Model Random Forest	47
4.4.2 Optimasi Parameter (Hyperparameter Tuning)	47
4.4.3 Serialisasi dan Persistensi Fitur	48
4.5 Evaluasi Kinerja Model.....	48
4.5.1 Matriks Evaluasi (Confusion Matrix)	49
4.5.2 Laporan Klasifikasi (Classification Report)	50
4.6 Analisis Implementasi <i>User Interface</i> (UI):	51
4.6.1 Implementasi Sistem Autentikasi (Registrasi dan Login)	51
4.6.2 Implementasi Halaman Skrining Gejala	53
4.6.3 Implementasi Model Prediksi (Proses Inferensi)	55
4.6.4 Implementasi Hasil Prediksi dan Rekam Medis	57
4.6.5 Implementasi Halaman Riwayat Prediksi (Admin)	59
4.6.6 Implementasi Halaman Manajemen User	60
4.6.7 Implementasi Halaman Statistik	61
4.6.8 Implementasi Halaman Export Data (CSV)	62
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	63
5.1 Kesimpulan	63
5.2 Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN	69

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	5
Tabel 3. 1 Instrumen Penelitian Perangkat Lunak (Software)	19
Tabel 3. 2 Instrumen Penelitian Perangkat Keras (Hardware).....	20
Tabel 4. 1 Use Case Diagram.....	25
Tabel 4. 2 Distribusi Data Latih Sebelum dan Sesudah Penerapan SMOTE	46
Tabel 4. 3 Parameter Hyperparameter Tuning pada Random Forest.....	48
Tabel 4. 4 Ringkasan Kinerja Model	50



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian	17
Gambar 4. 1 Use Case Diagram	24
Gambar 4. 2 Activity Diagram Registrasi Akun	26
Gambar 4. 3 Activity Diagram Login	28
Gambar 4. 4 Activity Diagram Input Data Gejala	30
Gambar 4. 5 Activity Diagram Melihat Riwayat	31
Gambar 4. 6 Activity Diagram Detail Riwayat	32
Gambar 4. 7 Activity Diagram Unduh PDF	33
Gambar 4. 8 Activity Diagram Hapus Riwayat	35
Gambar 4. 9 Diagram Activity Login untuk Admin	36
Gambar 4. 10 Activity Diagram Admin Kelola Pengguna	37
Gambar 4. 11 Activity Diagram Admin Melihat Statistik	39
Gambar 4. 12 Activity Diagram Admin Melihat Seluruh Riwayat Pengguna	40
Gambar 4. 13 Activity Diagram Admin Ekspor Data Download CSV	41
Gambar 4. 14 Entity Relationship Diagram	43
Gambar 4. 15 Confusion Matrix	49
Gambar 4. 16 Tampilan Halaman Registrasi	52
Gambar 4. 17 Tampilan Halaman Login	53
Gambar 4. 18 Tampilan Halaman Input Gejala	54
Gambar 4. 19 Tampilan Halaman Hasil Prediksi	57
Gambar 4. 20 Hasil Prediksi	58
Gambar 4. 21 Halaman Riwayat Prediksi (Admin)	59
Gambar 4. 22 Halaman Manajemen User (Admin)	60
Gambar 4. 23 Halaman Statistik	61
Gambar 4. 24 Halaman Export Data Riwayat Dalam Bentuk CSV	62



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kartu Bimbingan	69
Lampiran 2 Surat Keterangan BNSP	70
Lampiran 3 Curriculum Vitae	71

