

LAPORAN SKRIPSI

**MEMBANGUN MODEL PREDIKSI RUJUKAN RUMAH
SAKIT UNTUK PASIEN DI PUSKESMAS PULOGADUNG
DENGAN MENGGUNAKAN *RANDOM FOREST* DAN
*SUPPORT VECTOR MACHINE***



Disusun Oleh:

RANGGA DANISWARA

2020230016

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS DARMA PERSADA

JAKARTA

2024

LEMBAR BIMBINGAN



UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa, Jakarta Timur, Indonesia 13450

Telp. (021) 8649051, 8649053, 8649057 Fax. (021) 8649052

E-mail : humas@unsada.ac.id Home page : <http://www.unsada.ac.id>

Instrumen Bimbingan Skripsi Program Studi Teknologi Informasi Periode 2023/2024 Genap

NIM : 2020230016
 Nama : RANGGA DANUNARA
 Judul Skripsi : MEMBANGUN MODEL PREDIKSI RUTUKAN ANJAM SAKIT UNTUK PASIEN DI
 PULKESMAS PULOGADUNG DENGAN MENGGUNAKAN RANDOM FOREST DAN SUPPORT VECTOR MACHINE
 Dosen Pembimbing : YANI SUEYAN A.S. S.KOM., M.KOM.

No	BAB Utama Skripsi dan BATAS WAKTU Bimbingan	Materi Yang dibahas saat Konsultasi	Tanggal Bimbingan	TTD Dosen
1	BAB I PENDAHULUAN (15 April 2024 s.d 19 April 2024) Paling lama upload: 19 April 2024	Perbaikan referensi; di letak belakang	19/04	Y
2		- Paragraf kedua dengan paragraf	19/04	Y
3		- rumus masalah, implikasi?	19/04	Y
		Tanggal BAB I di ACC pembimbing =>	19/04	Y
4	BAB II LANDASAN TEORI (22 April 2024 s.d 3 Mei 2024) Paling lama upload : 3 Mei 2024	Penelitian, landasan teori postak	16/05/2024	Y
5				
6				
		Tanggal BAB II di ACC pembimbing =>	16/05/2024	Y
7	BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN METODOLOGI (6 Mei 2024 s.d 17 Mei 2024) Paling lama upload : 17 Mei 2024	Perbaikan diagram UML ERD	16/05/2024	Y
8		Diagram Aliriah & Diagram sequence -> Use Case	20/06/2024	Y
9				
		Tanggal BAB III di ACC pembimbing =>	20/06/2024	Y



UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa, Jakarta Timur, Indonesia 13450

Telp. (021) 8649051, 8649053, 8649057 Fax. (021) 8649052

E-mail : humas@unsada.ac.id Home page : <http://www.unsada.ac.id>

10	Percobaan/Demo Aplikasi atau Sistem (20 Mei 2024 s.d 31 Mei 2024) Paling lama upload : 31 Mei 2024	Demo Aplikasi, Modelnya disimipi di mana? Pabadiya!	24/6 2024	Y E.
11				
12				
13				
		Tanggal Aplikasi/Sistem ACC pembimbing =>	24/06/2024	Y E.
14	BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN (3 Juni 2024 s.d 14 Juni 2024) Paling lama upload : 14 Juni 2024	- Paragrafnya hasil belum detail	24/06/2024	Y E.
15		- matrik konsep - data-data pengjiifan	24/06 2024	Y E.
16				
		Tanggal BAB IV di ACC pembimbing =>	24/6	Y E.
17	BAB V PENUTUP (17 Juni 2024 s.d 19 Juni 2024) Paling lama upload : 19 Juni	Kesimpulan per Bab V	24/6 2024	Y E.
18				
		Tanggal BAB V di ACC pembimbing =>	24/6 2024	Y E.

Catatan :

- Mahasiswa harus konsultasi jauh-jauh hari sebelum batas akhir tanggal per BAB nya.
- Tanggal Bimbingan dan ACC per BAB **HARUS** sebelum batas tanggal maksimum, tetapi boleh sebelum tanggalnya jika bisa lebih cepat
- Dokumen ini WAJIB diupload ke gform yang ditentukan pada range tanggal setiap BAB
- Ujian Seminar ISI akan diadakan pada range tanggal : 24 s.d 28 Juni 2024

Di Acc Untuk Seminar Isi, pada tanggal : 21 JUNI 2024

Oleh Dosen Pembimbing Skripsi

Y E.
YAN SOFYAN

LEMBAR PERBAIKAN

LEMBAR PERBAIKAN



UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa, Jakarta Timur, Indonesia 13450
Telp. (021) 8649051, 8649053, 8649057 Fax. (021) 8649052
E-mail : humas@unsada.ac.id Home page : <http://www.unsada.ac.id>

LEMBAR REVISI - SIDANG SKRIPSI

NIM>Nama : 2020230016 - Rangga Daniswara
Fakultas/Prodi : Teknik / Teknologi Informasi

No.	Keterangan Revisi	Dosen
1.	Gambar/foto diganti menggunakan pustaka.	P. Suzuli 14/8/24
	- Pembacaan laporan - Spesifikasi cek list (definisi, abstrak, dll) - Daftar Pustaka kurang lengkap - font - Disarankan tabel data pengujian untuk lebih jelasnya	P. Yuz Yuz 07/03/2024

Mengetahui,
Ka Prodi Teknologi Informasi

Herianto, S.Pd., MT.

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rangga Daniswara

NIM : 2020230016

Fakultas : Teknik

Jurusan : Teknologi Informasi

Judul : MEMBANGUN MODEL PREDIKSI RUJUKAN RUMAH
SAKIT UNTUK PASIEN DI PUSKESMAS PULOGADUNG DENGAN
MENGUNAKAN *RANDOM FOREST* DAN *SUPPORT VECTOR MACHINE*

Dengan ini menyatakan Skripsi ini saya buat sendiri berdasarkan hasil survei, observasi, wawancara, dan menyesuaikan dengan berbagai sumber referensi lain yang relevan dengan topik Skripsi yang saya pilih ini.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguhnya.

Jakarta, 23 Juli 2024



Rangga Daniswara

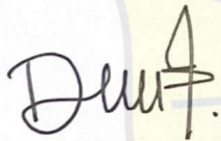
LEMBAR PENGESAHAN

MEMBANGUN MODEL PREDIKSI RUJUKAN RUMAH SAKIT
UNTUK PASIEN DI PUSKESMAS PULOGADUNG DENGAN
MENGUNAKAN *RANDOM FOREST* DAN *SUPPORT VECTOR
MACHINE*

Disusun Oleh:

Nama : Rangga Daniswara

NIM : 2020230016



Devi Rachmawati, A.Md.Keb

Pembimbing Lapangan



Yan Sofyan A. S S.Kom., M.Kom.

Dosen Pembimbing



Herianto, S.Pd., M.T.

Kajur Teknologi Informasi

LEMBAR PENGUJI

Dengan Laporan Skripsi yang Berjudul:

MEMBANGUN MODEL PREDIKSI RUJUKAN RUMAH SAKIT
UNTUK PASIEN DI PUSKESMAS PULOGADUNG DENGAN
MENGUNAKAN *RANDOM FOREST* DAN *SUPPORT VECTOR*
MACHINE

Ini telah diujikan pada tanggal:

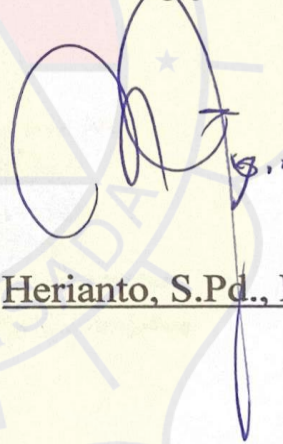
Selasa, 23 Juli 2024

Penguji 1



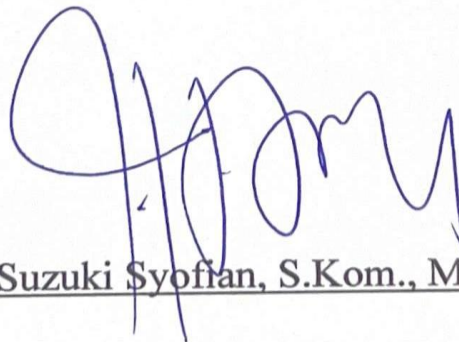
Yan Sofyan A. S S.Kom., M.Kom.

Penguji 2



Herianto, S.Pd., M.T.

Penguji 3



Suzuki Syofran, S.Kom., M.Kom

LEMBAR KETERANGAN PENELITIAN



PEMERINTAH DKI JAKARTA
DINAS KESEHATAN
UPTD PUSKESMAS KEC. PULOGADUNG
Jl. Kayu Putih Selatan III No. 2B, Jakarta Timur, DKI Jakarta Telp. (021) 4890519 - 47869633
Email : puskesmas.pulogadung@jakarta.go.id DKI JAKARTA – 13260

SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Devi Rachmawati, A.Md.Keb
Jabatan : Staff Puskesmas Kec. Pulogadung

Menerangkan bahwa:

Nama : Rangga Daniswara
NIM : 2020230016
Prodi/Fakultas : Teknologi Informasi/Teknik
Perguruan Tinggi : Universitas Darma Persada

Sehubungan dengan permohonan izin penelitian yang telah diajukan oleh Rangga Daniswara dari Universitas Darma Persada, kami dari Puskesmas Kec. Pulogadung dengan ini menyatakan bahwa yang bersangkutan telah diberikan izin untuk melakukan penelitian di tempat kami. Penelitian tersebut akan berlangsung dari tanggal 20 Maret 2024 hingga 23 Juli 2024.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 24 Juli 2024



Devi Rachmawati, A.Md.Keb
Staff Puskesmas Kec. Pulogadung

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “MEMBANGUN MODEL PREDIKSI RUJUKAN RUMAH SAKIT UNTUK PASIEN DI PUSKESMAS PULOGADUNG DENGAN MENGGUNAKAN *RANDOM FOREST* DAN *SUPPORT VECTOR MACHINE*”. Penulisan Skripsi ini bertujuan untuk melengkapi jenjang Strata Satu (S1) pada jurusan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Darma Persada.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan Skripsi ini. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka menerima segala kritik dan saran yang membangun. Penulis berharap Laporan Skripsi ini dapat memenuhi syarat-syarat yang diperlukan.

Dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bimbingan dan bantuan yang sangat berharga dalam menyelesaikan Skripsi ini.

Penulis banyak mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Herianto, S.Pd. M.T., selaku Ketua Jurusan Teknologi Informasi sekaligus sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan selama penulis menyelesaikan Skripsi ini.
2. Bapak Ade Supriatna, S.T., M.T., selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Darma Persada
3. Kepada Orang Tua yang telah banyak memfasilitasi dan banyak memberikan bantuan serta memberikan semangat dan mendukung

penulis selama penyusunan Skripsi.

4. Kepada teman-teman TIF Angkatan 2020 yang telah berjuang bersama dan selalu memberikan support satu sama lain yang tidak bisa saya sebutkan namanya satu-persatu.

Jakarta, 23 Juli 2024



Rangga Daniswara



ABSTRAK

Peningkatan jumlah pasien di Puskesmas Pulogadung memerlukan sistem yang efektif untuk memprediksi rujukan rumah sakit guna meningkatkan efisiensi layanan kesehatan. Penelitian ini mengembangkan dan membandingkan model prediksi rujukan rumah sakit dengan memakai dua jenis algoritma, yaitu *Random Forest* dan *Support Vector Machine*. Data yang digunakan mencakup informasi medis pasien, yang kemudian diolah dan digunakan untuk melatih kedua model. Implementasi dilakukan pada perangkat PC-Laptop dengan spesifikasi tertentu dan menggunakan perangkat lunak yang mendukung proses pelatihan model serta antarmuka pengguna. Evaluasi performa model dilakukan dengan menggunakan dataset seimbang sebanyak 412 data pasien. Pengujian dilakukan melalui percobaan input-output dan prediksi pada data acak. Hasil menunjukkan bahwa model *Random Forest* dengan fitur yang dipilih menggunakan *Recursive Feature Elimination* (RFE) mencapai akurasi sebesar 85.87%, sementara model *Support Vector Machine* (SVM) dengan RFE memiliki akurasi sebesar 72.05%. Temuan ini menunjukkan bahwa *Random Forest* lebih efektif dalam menangani fitur kompleks dan memberikan hasil klasifikasi yang lebih akurat dibandingkan SVM. Proses deployment model mencakup persiapan lingkungan, implementasi *Application Programming Interface* (API) dengan Flask, serta pengujian endpoint untuk memastikan sistem dapat diakses dan digunakan oleh tenaga medis dan pasien. Sistem ini diharapkan dapat membantu Puskesmas Pulogadung dalam memberikan rekomendasi rujukan rumah sakit yang lebih akurat dan efisien, serta meningkatkan kualitas layanan kesehatan.

Kata Kunci: Prediksi Rujukan Rumah Sakit, SVM, RF, *Support Vector Machine*, *Recursive Feature Elimination*, Pembelajaran Mesin, Puskesmas Pulogadung

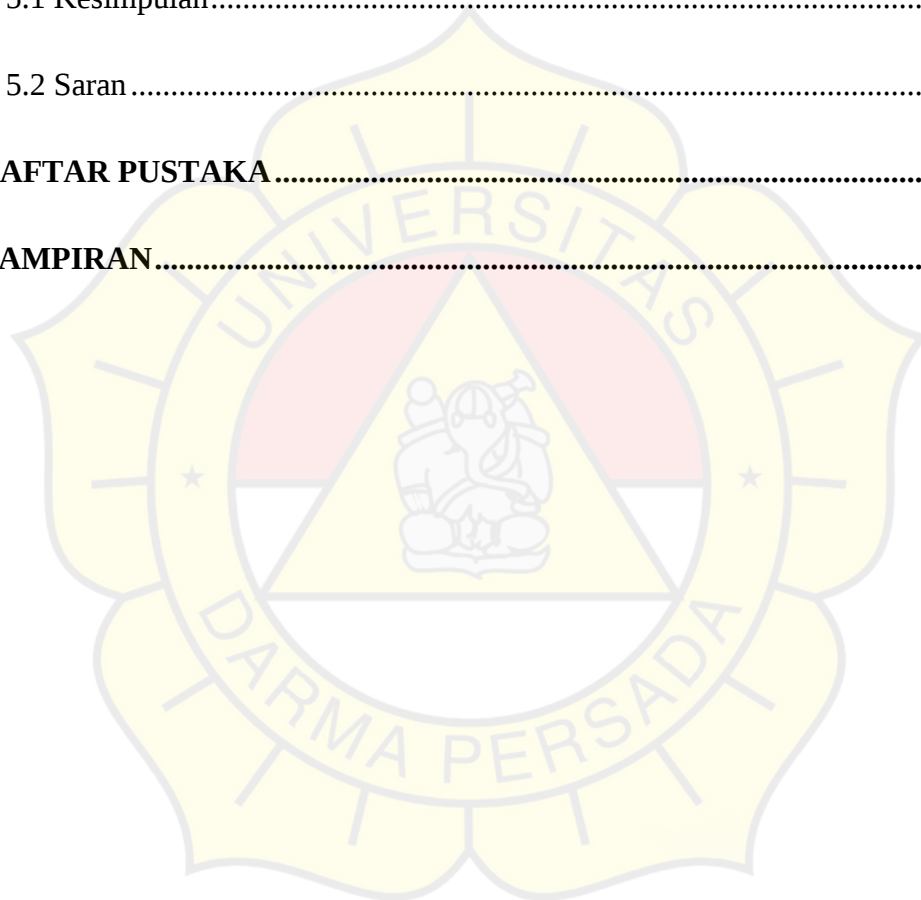
DAFTAR ISI

LEMBAR BIMBINGAN	ii
LEMBAR PERBAIKAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
LEMBAR PENGESAHAN	vi
LEMBAR PENGUJI.....	vii
LEMBAR KETERANGAN PENELITIAN	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
ABSTRAK	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Manfaat Dan Tujuan.....	3
1.4.1 Mafaat Penelitian	3
1.4.2 Tujuan penelitian.....	4

1.5	Metodologi Pengumpulan Data.....	4
1.6	Sistematika penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI		7
2.1	Tinjauan Pustaka	7
2.1.1	Rujukan Rumah Sakit	7
2.1.2	Machine Learning	8
2.1.3	Klasifikasi	8
2.1.4	Metode CRISP-DM.....	11
2.1.5	UML.....	12
2.1.6	Pemrograman Sistem	14
2.2	Kajian Penelitian Terdahulu.....	16
2.2.1	<i>Paper 1</i>	16
2.2.2	<i>Paper 2</i>	18
2.2.3	<i>Paper 3</i>	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		21
3.1	Rancangan Penelitian	21
3.1.1	Bidang dan Jenis Penelitian	21
3.1.2	Lokasi Penelitian.....	21
3.1.3	Jadwal Tahapan Penelitian.....	22
3.2	Rancangan Metodologi Penelitian.....	22
3.2.1	UML.....	22

3.2.2	<i>Use Case Diagram</i>	23
3.2.3	<i>Sequence Diagram</i>	23
3.2.4	<i>Activity Diagram</i>	27
3.2.5	<i>Struktur Database</i>	31
3.2.6	<i>Perancangan Interface Aplikasi</i>	31
3.2.7	<i>Perancangan Flow Chart Algoritma</i>	33
3.2.8.1	<i>Analisa Business Understanding</i>	34
3.2.8.2	<i>Analisa Data Understanding</i>	34
3.2.8.3	<i>Data Preparation</i>	35
3.2.8.4	<i>Data Modeling</i>	35
3.2.8.5	<i>Model Evaluation</i>	36
3.2.8.6	<i>Rancangan Testing</i>	36
3.2.8.7	<i>Rancangan Deployment</i>	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		39
4.1	<i>Hasil Penelitian</i>	39
4.1.1	<i>Spesifikasi Hardware dan Software</i>	39
4.1.2	<i>Tampilan Interface Hasil</i>	39
4.1.3	<i>Struktur Database</i>	43
a.	<i>Struktur Database Penelitian</i>	43
4.2	<i>Analisa Hasil</i>	44
4.2.1	<i>Percobaan Input - Output</i>	44

4.2.2	Hasil Pengujian Aplikasi.....	48
4.2.3	Pengujian Hasil	49
4.2.4	Optimalisasi Sistem Terdahulu	52
4.2.5	Proses Deployment.....	54
BAB V PENUTUP		62
5.1	Kesimpulan.....	62
5.2	Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA		64
LAMPIRAN		66



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Evaluasi dari Confusion Matrix	10
Tabel 3. 1 Jadwal Tahapan Penelitian.....	22



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Usecase Diagram.....	13
Gambar 2. 2 Contoh Activity Diagram	14
Gambar 3. 1 Use case Diagram Admin.....	23
Gambar 3. 2 <i>Sequence Diagram</i> Admin	24
Gambar 3. 3 <i>Sequence Diagram</i> Login.....	24
Gambar 3. 4 <i>Sequence Diagram</i> Data Pasien	25
Gambar 3. 5 <i>Sequence Diagram</i> Input Data Pasien	25
Gambar 3. 6 <i>Sequence Diagram</i> Simpan Data.....	26
Gambar 3. 7 <i>Sequence Diagram</i> Hasil Prediksi.....	26
Gambar 3. 8 <i>Sequence Diagram</i> Report Data	27
Gambar 3. 9 <i>Activity Diagram</i> Admin	27
Gambar 3. 10 <i>Activity Diagram</i> Login.....	28
Gambar 3. 11 <i>Activity Diagram</i> Data Pasien	28
Gambar 3. 12 <i>Activity Diagram</i> Input Data Pasien.....	29
Gambar 3. 13 <i>Activity Diagram</i> Hasil Prediksi.....	29
Gambar 3. 14 <i>Activity Diagram</i> Report Data	30
Gambar 3. 15 <i>Activity Diagram</i> Tambah Data	30
Gambar 3. 16 Struktur Database	31
Gambar 3. 17 Daftar Admin	31
Gambar 3. 18 Masuk Admin.....	31
Gambar 3. 19 Dashboard Admin	32
Gambar 3. 20 Menu Klasifikasi	32
Gambar 3. 21 Menu Pasien	33

Gambar 3. 22 Flowchart Algoritma	33
Gambar 3. 23 Memuat Model	36
Gambar 3. 24 Prediksi menggunakan Data Uji.....	37
Gambar 3. 25 Evaluasi model	37
Gambar 4. 1 Tampilan Beranda (a).....	39
Gambar 4. 2 Tampilan Beranda (b).....	40
Gambar 4. 3 Tampilan <i>Terms and Conditions</i>	40
Gambar 4. 4 Tampilan Halaman Login.....	41
Gambar 4. 5 Tampilan Halaman Dashboard.....	41
Gambar 4. 6 Tampilan Halaman Klasifikasi.....	42
Gambar 4. 7 Tampilan Pengaturan Admin	42
Gambar 4. 8 Tampilan Pendaftaran Admin	43
Gambar 4. 9 Struktur Database	44
Gambar 4. 10 Input Pendaftaran Akun	44
Gambar 4. 11 Output login dengan akun terbaru.....	45
Gambar 4. 12 Input kategori user.....	45
Gambar 4. 13 Output hasil klasifikasi.....	46
Gambar 4. 14 Input ubah profil.....	46
Gambar 4. 15 Output hasil profil berhasil diubah.....	47
Gambar 4. 16 Tampilan Dashbor	48
Gambar 4. 17 Pengujian menggunakan data acak	50
Gambar 4. 18 Transformasi Data	50
Gambar 4. 19 Prediksi label dari data acak.....	51
Gambar 4. 20 Hasil prediksi dengan label asli.....	51

Gambar 4. 21 Implementasi dari <i>feature selection</i>	53
Gambar 4. 22 Optimasi dan evaluasi menggunakan data acak.....	54
Gambar 4. 23 Environment setup.....	55
Gambar 4. 24 Pengaturan Variabel Lingkungan.....	55
Gambar 4. 25 Implementasi API.....	56
Gambar 4. 26 Pengujian API untuk endpoint /classify	57
Gambar 4. 27 Konversi ekstensi .zip	57
Gambar 4. 28 Struktur proyek di dalam dasbor server	58
Gambar 4. 29 Struktur kode pada WSGI	58
Gambar 4. 30 Konfigurasi Basis Data.....	59
Gambar 4. 31 Tampilan Web pada Server	60
Gambar 4. 32 Tampilan Website	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Keterangan Bebas Plagiat	66
Lampiran 2 Hasil Turnitin.....	67
Lampiran 3 Source Code.....	76

