

**PREDIKSI CURAH HUJAN MENGGUNAKAN TEKNIK
STACKING DENGAN ALGORITMA *RANDOM FOREST*
DAN *XGBOOST* (STUDI KASUS: KEC. SERPONG)**

TUGAS AKHIR



Hanisa

NIM. 2201020087

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI KEMARITIMAN
UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI
TANJUNGPINANG
2026**

**PREDIKSI CURAH HUJAN MENGGUNAKAN TEKNIK STACKING
DENGAN ALGORITMA RANDOM FOREST DAN XGBOOST
(STUDI KASUS: KEC. SERPONG)**

Tugas Akhir

Skema Skripsi

Tugas Akhir diajukan sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana

Teknik pada Program Studi Teknik Informatika



Hanisa

NIM. 2201020087

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI KEMARITIMAN
UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI
TANJUNGPINANG
2026**

PERNYATAAN MENGENAI TUGAS AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir berjudul “Prediksi Curah Hujan Menggunakan Teknik *Stacking* Dengan Algoritma *Random Forest* Dan *Xgboost* (Studi Kasus: Kec. Serpong)” adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Apabila di kemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan melanggar peraturan yang berlaku dalam karya tulis dan hak intelektual, maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Maritim Raja Ali Haji dan menerima sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku. Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Universitas Maritim Raja Ali Haji.

Tanjungpinang, Juli 2026



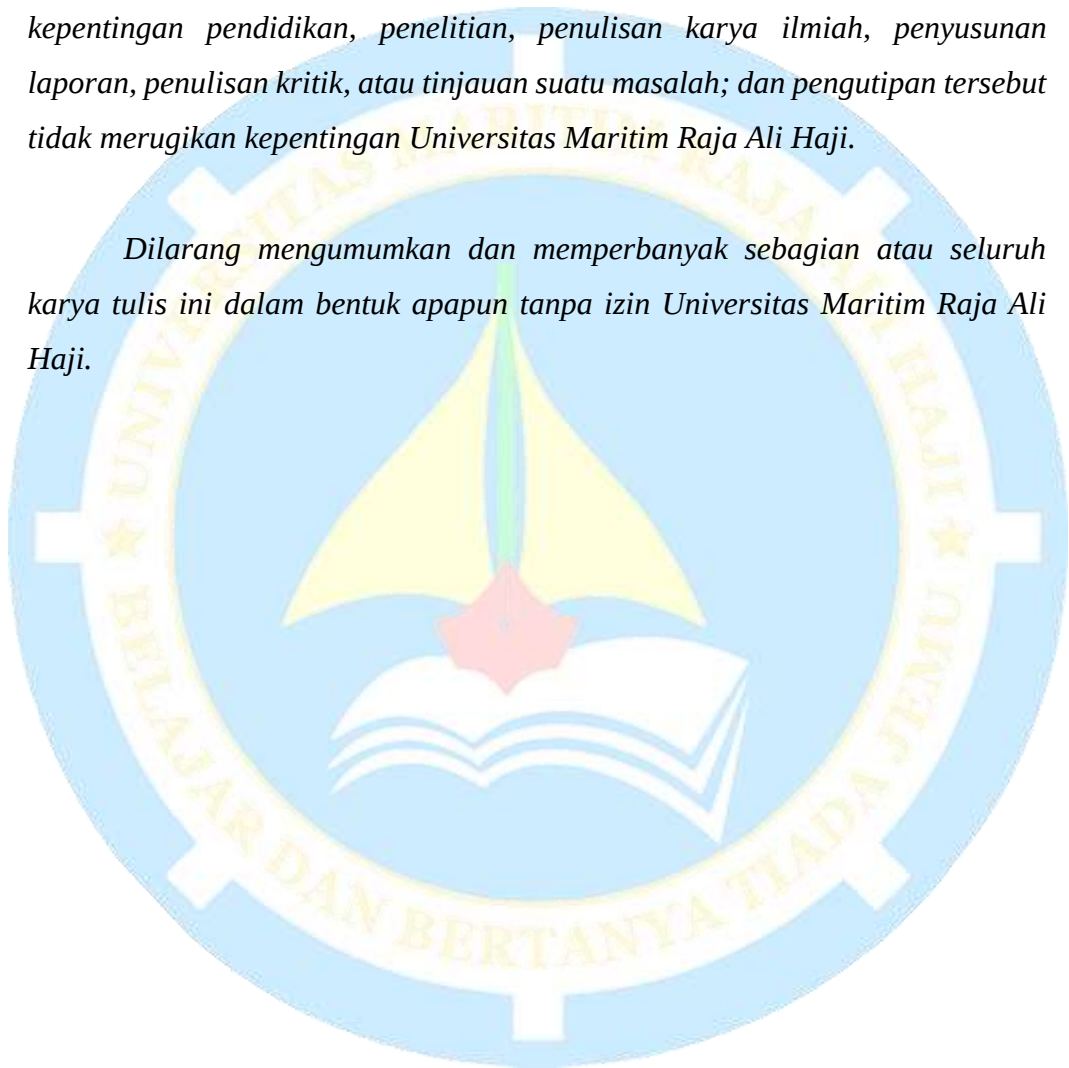
Hanisa
NIM 2201020087

© Hak Cipta Milik Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tahun 2026

Hak Cipta Dilindungi Undang- Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah; dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan Universitas Maritim Raja Ali Haji.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Maritim Raja Ali Haji.

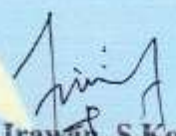


HALAMAN PERSETUJUAN

Judul : Prediksi Curah Hujan Menggunakan Teknik *Stacking*
dengan Algoritma *Random Forest* dan *XGBoost*
(Studi Kasus: Kec. Serpong)
Nama : Hanisa
NIM : 2201020087
Program Studi : Teknik Informatika
Tanggal Persetujuan : 10 Juni 2026

Disetujui oleh,
Komisi Pembimbing


Martaleli Bettiza, S.Si., M.Sc.
(Ketua)


Feri Irawan, S.Kom., M.Kom
(Anggota)

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Prediksi Curah Hujan Menggunakan Teknik
Stacking dengan Algoritma *Random Forest* dan
XGBoost (Studi Kasus: Kec. Serpong)

Nama : Hanisa

NIM : 2201020087

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Komisi Penguji sebagai bagian persyaratan yang diperlukan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknik Elektro dan Informatika, Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritiman, Universitas Maritim Raja Ali Haji.

KOMISI PENGUJI

Ketua	: Nerfita Nikentari, S.T., M.Cs., Ph.D.	(.....)
Anggota I	: Nolan Efranda, M.Kom.	(.....)
Anggota II	: Marisha Pertiwi, S.Tr.Kom., M.Kom.	(.....)
Anggota III	: Martaleli Bettiza, S.Si., M.Sc.	(.....)
Anggota IV	: Feri Irawan, S.Kom., M.Kom.	(.....)

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro dan Informatika


Hollanda Arief Kusuma, S.IK., M.Si
NIP. 198904012019031016

Tanggal Ujian: 30 Juni 2026

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Swt atas segala rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Prediksi Curah Hujan Menggunakan Teknik Stacking dengan Algoritma Random Forest dan XGBoost (Studi Kasus: Kec. Serpong)**”. Penulisan skripsi ini dilakukan sebagai salah satu persyaratan yang diperlukan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknik Elektro dan Informatika, Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritiman, Universitas Maritim Raja Ali Haji.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari doa, bimbingan, dukungan, serta bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis dengan tulus menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

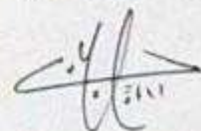
1. Kedua orang tua tercinta, Ayah Efriyonedo dan Ibu Sk. Midalsus, yang senantiasa menjadi sumber doa, kasih sayang, dan semangat bagi penulis dalam setiap langkah kehidupan. Kehadiran Ayah dan Ibu selalu menguatkan hati penulis untuk terus percaya pada diri sendiri, bangkit di setiap kegagalan, dan tetap melangkah meskipun jalan yang dilalui tidak selalu mudah. Segala pengorbanan, kesabaran, dan kepercayaan yang Ayah dan Ibu berikan hingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.
2. Ucu tercinta, Elsa, sosok yang penulis anggap sebagai orang tua, atas kasih sayang, doa, perhatian, dan dukungan yang selalu diberikan.
3. Ibu Martaleli Bettiza, S.Si., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritiman sekaligus dosen pembimbing pertama dan Bapak Feri Irawan, S.Kom., M.Kom., selaku Koordinator Program Studi Teknik Informatika sekaligus dosen pembimbing kedua, yang dengan penuh kesabaran telah membimbing, memberikan arahan, motivasi, serta ilmu yang sangat berharga selama proses penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Hendra Kurniawan, S.Kom., M.Sc.Eng., Ph.D., atas bantuan dalam proses pengumpulan data yang digunakan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Seluruh Dosen dan Staf Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritiman, Universitas Maritim Raja Ali Haji.
6. Kasirajil Masykur, S.T., yang senantiasa hadir menemani setiap langkah

penulis, menjadi tempat berbagi cerita, serta menghadirkan ketenangan di tengah berbagai kesulitan. Kesabaran, pengertian, serta dukungan yang tulus menjadi pelita yang menerangi langkah penulis dalam setiap proses yang dilalui.

7. Teman kelahi penulis semasa kecil, Ferdi Kurniawan. Adik yang selalu menjadi pemangut dan motivasi dalam setiap langkah perjuangan penulis.
8. *The Glitz Girls* (Qori, Rani, Wulan, Delima, dan Amel) serta teman-teman Kos D36 (Kinasih, Sarah, Palen, Azizah, dan Yola), yang telah mengisi perjalanan perkuliahan penulis dengan begitu banyak cerita. Kebersamaan, tawa, dukungan serta tempat untuk berbagi keluh kesah menjadikan setiap proses yang dilalui terasa lebih ringan dan penuh makna.
9. *Maqo Team*, atas pengalaman dan kenangan berharga yang dihadirkan melalui GEMASTIK dan PKM *Augmented Reality*.
10. Teman-teman Program Studi Teknik Informatika Angkatan 2022, atas kebersamaan dan dukungan selama masa perkuliahan.
11. Sebagai penutup, kepada diri penulis, yang telah berani bertahan di tengah lelah, bangkit di setiap kegagalan, dan tetap melangkah meskipun jalan yang ditempuh tidak selalu mudah. Semoga setiap air mata, doa, dan usaha yang telah dilalui menjadi awal dari langkah-langkah terbaik yang Allah Swt. siapkan di masa depan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki beberapa keterbatasan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan penelitian ini di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya

Tanjungpinang, 26 Juli 2026



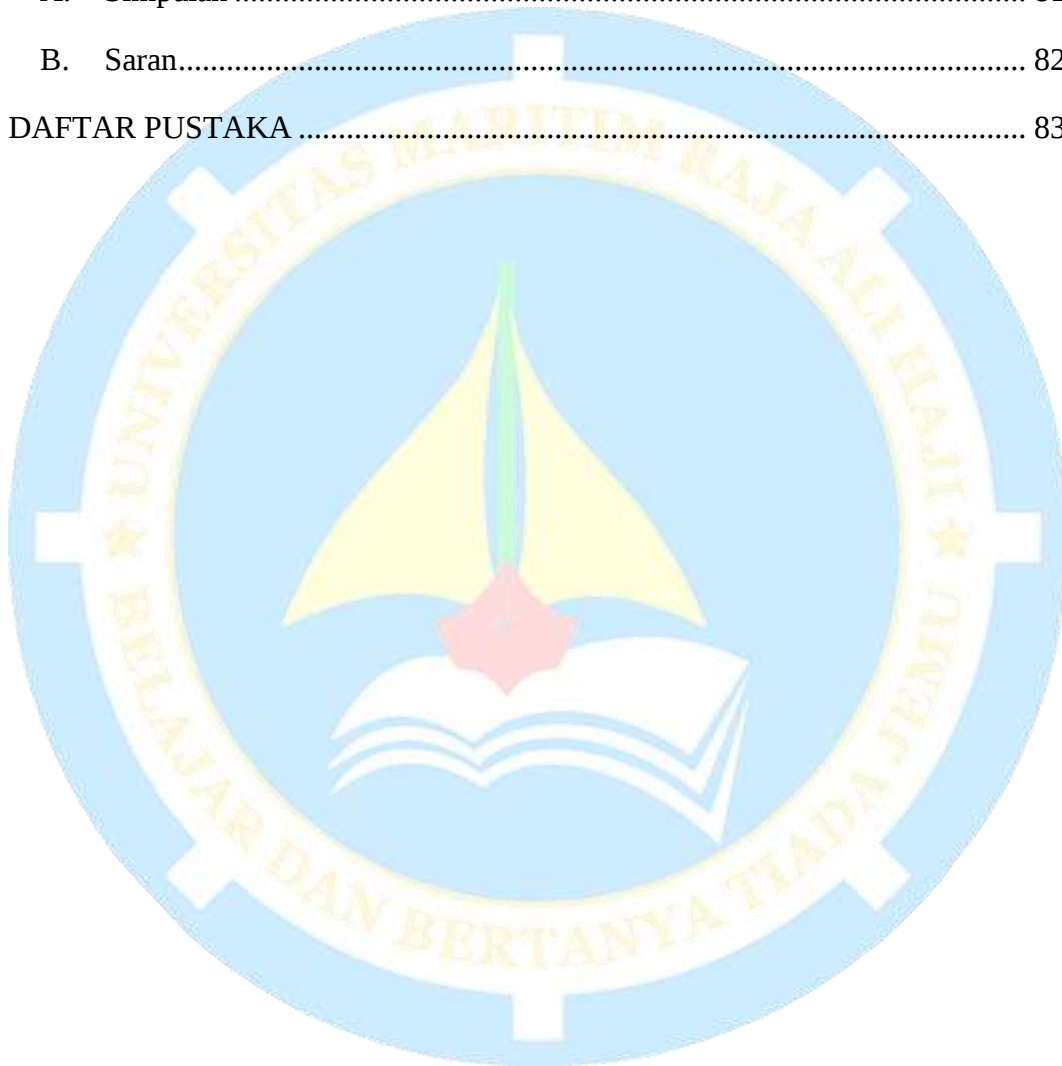
Hanisa

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
PRAKATA.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Perumusan Masalah.....	3
C. Batasan Penelitian.....	3
D. Tujuan Penelitian.....	4
E. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II KAJIAN LITERATUR.....	6
A. Tinjauan Pustaka.....	6
B. Landasan Teori.....	11
1. Curah hujan.....	11
2. <i>Machine Learning</i>	11
3. <i>Ensemble Learning</i>	11
4. <i>Stacking</i>	12
5. <i>Decision Tree</i>	13
6. <i>Random Forest</i>	15
7. <i>XGBoost</i>	19
8. <i>Hyperparameter Tuning</i>	23
9. <i>Error Metrics</i>	26

BAB III METODE PENELITIAN.....	28
A. Waktu dan Tempat Penelitian	28
B. Bahan dan Alat	28
1. Perangkat keras	28
2. Perangkat lunak.....	28
C. Prosedur Pelaksanaan Penelitian.....	29
1. Identifikasi masalah	29
2. Studi literatur	30
3. Pengumpulan data.....	32
4. <i>Pre-processing</i>	32
5. Pemodelan.....	35
6. Evaluasi model.....	36
7. Integrasi model dengan aplikasi web	36
D. Perancangan Sistem	36
E. Analisis Data	41
1. Pelatihan <i>Base Learners</i>	42
2. Pembentukan <i>Meta Feature</i>	58
3. Pelatihan <i>Meta Learner</i>	60
4. Evaluasi Model	61
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	64
A. Identifikasi Data	64
B. <i>Base Learner</i>	66
1. <i>Hyperparameter tuning base learner</i>	67
2. <i>Out of fold Prediction</i>	68
3. Evaluasi <i>base learner</i>	70
C. <i>Meta Learner</i>	71

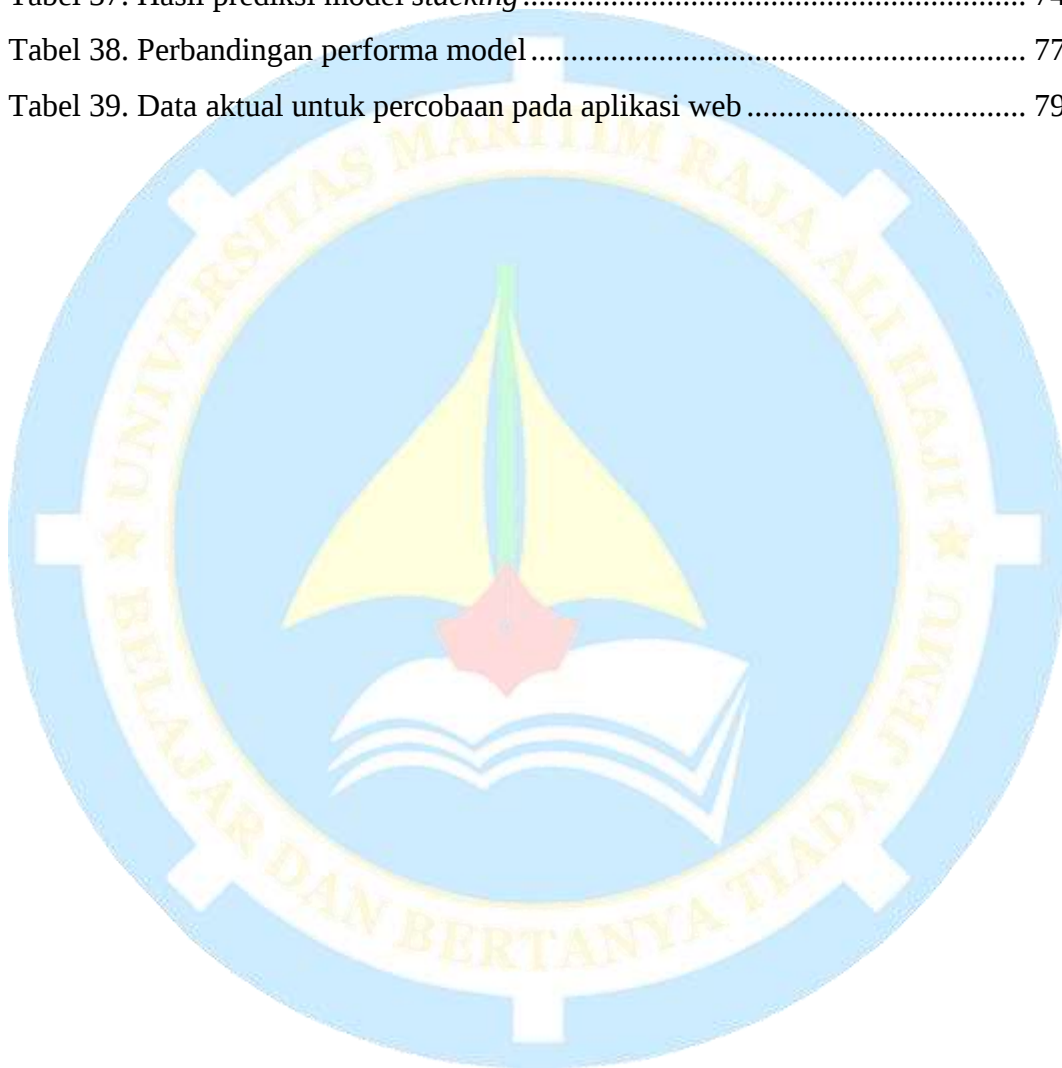
D. Evaluasi Model <i>Stacking</i> Final	73
1. Hasil pengujian	73
2. Perbandingan dengan algoritma tunggal.....	76
E. Integrasi Model <i>Stacking</i> pada <i>Website</i>	78
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	81
A. Simpulan	81
B. Saran.....	82
DAFTAR PUSTAKA	83



DAFTAR TABEL

Tabel 1. <i>Hyperparameter Random Forest</i>	24
Tabel 2. <i>Hyperparameter XGBoost</i>	25
Tabel 3. Spesifikasi perangkat keras	28
Tabel 4. Spesifikasi perangkat lunak	28
Tabel 5. Studi literatur.....	30
Tabel 6. <i>Grid Search hyperparameter tuning</i>	35
Tabel 7. Skema pembagian data <i>k-fold cross validation</i>	42
Tabel 8. Pemilihan subset variabel acak	44
Tabel 9. Data variabel suhu terurut pada pembentukan Pohon_1.....	44
Tabel 10. Nilai <i>threshold Random Forest</i>	45
Tabel 11. Nilai rata-rata target	46
Tabel 12. Nilai <i>weighted MSE</i>	47
Tabel 13. <i>Threshold</i> terbaik Pohon_1	48
Tabel 14. <i>Threshold</i> terbaik untuk Pohon_1-5.....	49
Tabel 15. Prediksi data validasi <i>fold 1 (Random Forest)</i>	50
Tabel 16. Nilai <i>gradient</i> dan <i>hessian</i> pertama	52
Tabel 17. Nilai <i>threshold XGBoost</i>	53
Tabel 18. <i>Gain</i> Kecepatan Angin.....	54
Tabel 19. <i>Gain</i> terbesar pohon pertama	55
Tabel 20. <i>Gain</i> terbesar Pohon_2.....	56
Tabel 21. Prediksi data validasi <i>fold 1 (XGBoost)</i>	58
Tabel 22. <i>Meta Feature training</i>	58
Tabel 23. <i>Meta feature testing</i>	60
Tabel 24. Struktur pohon keputusan <i>meta learner Random Forest</i>	60
Tabel 25. Struktur pohon keputusan <i>meta learner XGBoost</i>	60
Tabel 26. Prediksi <i>meta learner Random Forest</i>	61
Tabel 27. Prediksi <i>meta learner XGBoost</i>	62
Tabel 28. Karakteristik Data	64
Tabel 29. Pembagian dataset.....	66
Tabel 30. Hasil <i>hyperparameter tuning</i>	67

Tabel 31. Performa <i>out-of-fold prediction</i>	68
Tabel 32. Evaluasi <i>base learner</i>	70
Tabel 33. <i>Meta Feature</i> pelatihan hasil <i>out-of-fold prediction</i>	71
Tabel 34. <i>Hyperparameter tuning</i> khusus <i>meta learner</i>	72
Tabel 35. Hasil penerapan <i>Random Forest</i> dan <i>XGBoost</i> sebagai <i>meta learner</i> ..	72
Tabel 36 . Evaluasi stacking final	73
Tabel 37. Hasil prediksi model <i>stacking</i>	74
Tabel 38. Perbandingan performa model	77
Tabel 39. Data aktual untuk percobaan pada aplikasi web	79



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur umum model <i>Random forest</i>	15
Gambar 2. Struktur umum XGBoost	20
Gambar 3. <i>Flowchart</i> tahapan penelitian	29
Gambar 4. Hasil analisis korelasi <i>pearson</i>	33
Gambar 5. <i>Flowchart</i> sistem	37
Gambar 6. <i>Use case</i> sistem	38
Gambar 7. <i>Activity diagram</i> sistem prediksi curah hujan	39
Gambar 8. <i>Sequence diagram</i> sistem prediksi curah hujan	40
Gambar 9. <i>User interface form input</i> prediksi	40
Gambar 10. <i>User interface</i> tampilan hasil prediksi	41
Gambar 11. <i>Flowchart</i> teknik <i>stacking</i>	42
Gambar 12. <i>Flowchart</i> algoritma <i>Random Forest</i>	43
Gambar 13. Pohon_1 <i>Random Forest</i>	48
Gambar 14. Data validasi <i>fold_1</i>	49
Gambar 15. <i>Flowchart</i> algoritma <i>XGBoost</i>	51
Gambar 16. Pohon_1 <i>XGBoost</i>	56
Gambar 17. Data pengujian	59
Gambar 18. Curah hujan 2024	64
Gambar 19. Distribusi variabel	65
Gambar 20. Pembagian <i>fold</i>	67
Gambar 21. Perbandingan aktual dan prediksi OOF <i>Random Forest</i>	69
Gambar 22. Perbandingan aktual dan prediksi OOF <i>XGBoost</i>	69
Gambar 23. Perbandingan aktual dan prediksi <i>stacking</i> final (<i>XGBoost meta</i>) pada data validasi dan pengujian	75
Gambar 24. Sebaran data aktual dan prediksi <i>stacking</i> final pada data pelatihan dan validasi (<i>XGBoost meta</i>)	76
Gambar 25. Sebaran data aktual dan prediksi <i>stacking</i> final pada data pengujian (<i>XGBoost meta</i>)	76
Gambar 27. Tampilan <i>input</i> data prediksi curah hujan pada <i>website RainCast</i> ...	78
Gambar 28. Hasil prediksi curah hujan 30 menit ke depan pada <i>website RainCast</i>	79