

SKRIPSI



**Perbandingan Performa Peramalan Harga Beras Pada
Historical Data Nasdaq Menggunakan *Random Forest* dan
*Recurrent Neural Network***

Muhammad Faris Ramadhan

NIM. 2010511138

**PROGRAM STUDI S1 INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
TAHUN 2024**

PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Muhammad Faris Ramadhan

NIM : 2010511138

Tanggal : 10 Juli 2024

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 10 Juli 2024

Yang Menyatakan,



(Muhammad Faris Ramadhan)

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Faris Ramadhan
NIM : 2010511138
Fakultas : Ilmu Komputer
Program Studi : Informatika

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**Perbandingan Performa Peramalan Harga Beras Pada
Historical Data Nasdaq Menggunakan *Random Forest* dan
*Recurrent Neural Network***

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir/Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Jakarta, 10 Juli 2024

Yang Menyatakan,



(Muhammad Faris Ramadhan)

LEMBAR PENGESAHAN

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi berikut:

Nama : Muhammad Faris Ramadhan

NIM : 2010511138

Program Studi : S1 Informatika

Judul : Perbandingan Performa Peramalan Harga Beras Pada *Historical Data* Nasdaq
Menggunakan *Random Forest* dan *Recurrent Neural Network*

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



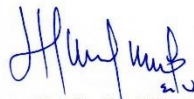
Nur Haffah Matondang, S.Kom., MM, MTL.

Penguji I



Novi Trisman Hadi, S.Pd., M.Kom.

Penguji II



Ridwan Raafi'udin, S.Kom., M.Kom.

Pembimbing I



Theresia Wati, S.Kom., MTL.

Pembimbing II



Prof. Dr. Ir. Supriyanto, ST., M.Sc., IPM

Dekan



Dr. Widva Cholil, M.T.

Ketua Program Studi

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Pengesahan : 10 Juli 2024

ABSTRAK

Harga beras yang terus menerus naik seiring dengan musim kemarau berkepanjangan pada tahun 2023 menjadi masalah yang signifikan bagi masyarakat Indonesia. Kenaikan harga komoditas beras yang tidak menentu menimbulkan keresahan di kalangan masyarakat. Sebagai mahasiswa jurusan Ilmu Komputer, peneliti ingin memprediksi kenaikan harga komoditas beras di masa mendatang menggunakan teknik *Machine Learning* dan *Deep Learning*. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan performa peramalan harga beras menggunakan metode *Random Forest* dan *Recurrent Neural Network* (RNN) berdasarkan data historis Nasdaq dari Januari 2020 hingga Desember 2023. Data yang digunakan sebanyak 1458 data yang dibagi dengan rasio data latih 80% dan data uji 20%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model RNN memberikan hasil prediksi terbaik dengan RMSE sebesar 0,2281, MAPE sebesar 0,9941, dan nilai R^2 sebesar 91% untuk keseluruhan data historis. Model *Random Forest* memberikan hasil yang mendekati dengan RMSE sebesar 0,2462, MAPE sebesar 0,9949, dan nilai R^2 sebesar 90%. Pada data pasca pandemi (2022-2023), model RNN kembali menunjukkan performa terbaik dengan RMSE sebesar 0,1457, MAPE sebesar 0,6577, dan nilai R^2 sebesar 95%, sedangkan model *Random Forest* menghasilkan RMSE sebesar 0,1488, MAPE sebesar 0,6885, dan nilai R^2 sebesar 94%. Penelitian ini menghasilkan metode RNN yang lebih unggul dibandingkan *Random Forest* untuk memprediksi atau meramalkan harga komoditas beras pada data historis Nasdaq, yang dapat menjadi salah satu pertimbangan dalam rancangan harga ekspor dan impor beras di Indonesia.

Kata Kunci: Peramalan harga beras, *Random Forest*, *Recurrent Neural Network*, *Historical Data* Nasdaq, MAPE, RMSE, R^2

ABSTRACT

The price of rice which continues to rise along with the prolonged dry season in 2023 is a significant problem for the Indonesian people. The erratic increase in rice commodity prices has caused unrest among the public. As a student majoring in Computer Science, the researcher wants to predict future increases in rice commodity prices using Machine Learning and Deep Learning techniques. This research aims to compare the performance of rice price forecasting using the Random Forest and Recurrent Neural Network (RNN) methods based on historical Nasdaq data from January 2020 to December 2023. The data used is 1458 data divided into a training data ratio of 80% and test data 20% . The research results show that the RNN model provides the best prediction results with an RMSE of 0.2281, MAPE of 0.9941, and an R^2 value of 91% for all historical data. The Random Forest model provides close results with an RMSE of 0.2462, MAPE of 0.9949, and an R^2 value of 90%. In post-pandemic data (2022-2023), the RNN model again shows the best performance with an RMSE of 0.1457, a MAPE of 0.6577, and an R^2 value of 95%, while the Random Forest model produces an RMSE of 0.1488, a MAPE of 0.6885, and an R^2 value of 94%. This research produces an RNN method that is superior to Random Forest for predicting or forecasting rice commodity prices based on historical Nasdaq data, which can be one of the considerations in designing rice export and import prices in Indonesia.

Keywords: *Rice price forecasting, Random Forest, Recurrent Neural Network, Historical Data Nasdaq, MAPE, RMSE, R^2*

KATA PENGANTAR

Penulis mengucapkan rasa syukur yang mendalam kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala anugerah-Nya sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan. Skripsi yang berjudul “Perbandingan Performa Peramalan Harga Beras Pada *Historical Data* Nasdaq Menggunakan *Random Forest* dan *Recurrent Neural Network*”, telah dilaksanakan sejak Juni 2023. Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan bisa diselesaikan tanpa dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Supriyanto, ST., M.Sc., IPM selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
2. Ibu Dr. Widya Cholil, M.I.T selaku Kepala Program Studi Informatika.
3. Bapak Ridwan Raafi'udin, M.Kom selaku dosen pembimbing 1 yang membantu penulis dalam penyusunan skripsi.
4. Ibu Theresia Wati, S.Kom., MTI. selaku dosen pembimbing 2 yang membantu penulis dalam penyusunan skripsi.
5. Ayah dan mamah selaku pihak yang memberikan dukungan moral dan juga doa demi kelancaran penulisan skripsi ini.
6. Sahabat – sahabat perjuangan yang selalu membantu dan memberikan masukan serta doa kepada penulis agar terselesaikannya skripsi ini dengan baik.
7. Seluruh pihak yang terlibat dalam kelancaran pembuatan skripsi ini dan yang belum disebutkan di atas, penulis ucapkan terima kasih.

Jakarta, 10 Juni 2024



Penulis

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS.....	i
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Penelitian	4
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
1.6. Luaran yang Diharapkan	5
1.7. Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Komoditas	7
2.2. Beras	7
2.3. Nasdaq	8
2.3.1. <i>Rough Rice (ZR)</i>	8
2.4. Peramalan (<i>Forecasting</i>).....	8
2.4.1. Peramalan <i>Time series</i>	9
2.5. <i>Machine Learning</i>	9
2.6. <i>Deep Learning</i>	10

2.7.	<i>Random Forest</i>	11
2.8.	<i>Recurrent Neural Network (RNN)</i>	12
2.9.	Metode Evaluasi Model	14
2.9.1.	<i>R-Squared (R^2)</i>	15
2.9.2.	<i>Root Mean Squared Error (RMSE)</i>	15
2.9.3.	<i>Mean Absolute Percentage Error (MAPE)</i>	16
2.10.	Penelitian Terdahulu	17
BAB III METODE PENELITIAN		22
3.1.	Alur Penelitian	22
3.2.	Tahapan Penelitian	23
3.2.1.	Identifikasi Masalah	23
3.2.2.	Studi Literatur	23
3.2.3.	Pengumpulan Data	23
3.2.4.	Pra-proses Data	24
3.2.5.	Pembagian Data	24
3.2.6.	Model <i>Random Forest</i>	24
3.2.7.	Model RNN.....	24
3.2.8.	Pengujian Model	25
3.2.9.	Evaluasi Hasil Perbandingan Model	25
3.3.	Alat Bantu Penelitian	26
3.3.1.	Perangkat Keras	26
3.3.2.	Perangkat Lunak	26
3.4.	Jadwal Penelitian	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		28
4.1.	Data	28
4.2.	Pra-Proses Data	31
4.3.	Pembagian Data	32

4.4. Normalisasi Data	33
4.5. Pemodelan <i>Random Forest</i>	34
4.5.1. Fitur Lagged	34
4.5.2. Parameter <i>Random Forest</i>	36
4.5.3. Visualisasi Model <i>Random Forest</i>	37
4.6. Pemodelan RNN	37
4.6.1. Parameter RNN	37
4.6.2. Visualisasi Model RNN	39
4.6.3. Pengujian Jumlah <i>Epoch</i>	40
4.7. Evaluasi Hasil Perbandingan Algoritma	41
4.7.1. Pengujian Model Algoritma Pada Data Historis Tahun 2024 Quartal 1	42
4.7.2. Sampel Prediksi Data Yang Mirip Data Asli	44
4.8. Evaluasi Hasil Perbandingan Algoritma Pasca Pandemi	44
4.8.1. Pengujian Model Algoritma Pasca Pandemi Pada Data Historis Tahun 2024 Quartal 1	46
4.8.2. Sampel Prediksi Data Pasca Pandemi Yang Mirip Data Asli	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	49
5.1. Kesimpulan	49
5.2. Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	51
RIWAYAT HIDUP	55
LAMPIRAN	56
Lampiran Data Historis Komoditas <i>Rough Rice (ZR)</i> Nasdaq	56
Lampiran Turnitin	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Data Konsumsi Beras Di Indonesia	1
Gambar 1.2. Data Harga Komoditi Beras Di Indonesia	2
Gambar 2.1. Skema Artificial Intelligence dan <i>Machine Learning</i>	10
Gambar 2.2. Hubungan AI, ML, dan DL	10
Gambar 2.3. Procedure of <i>Random Forest</i> regression model	11
Gambar 2.4. Arsitektur RNN.....	13
Gambar 2.5. Unfolding RNN	13
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian	22
Gambar 4.1. Rata-rata harga penutupan komoditas beras setiap tahunnya	29
Gambar 4.2. Rata-rata harga penutupan komoditas beras setiap tahunnya setelah pra-proses.....	32
Gambar 4.3. Matriks Fitur Lagged	35
Gambar 4.4. Visualisasi model pohon keputusan	37
Gambar 4.5. Model summary RNN.....	39
Gambar 4.6. Visualisasi model RNN	39
Gambar 4.7. Grafik Prediksi Harga Close/last Model <i>Random Forest</i>	42
Gambar 4.8. Grafik Prediksi Harga Close/last Model RNN.....	42
Gambar 4.9. Grafik Prediksi Harga Close/last Q1 Tahun 2024 Model <i>Random Forest</i>	43
Gambar 4.10. Grafik Prediksi Harga Close/last Q1 Tahun 2024 Model RNN	43
Gambar 4.11. Grafik Prediksi Harga Pasca Pandemi Close/last Model <i>Random Forest</i>	45

Gambar 4.12. Grafik Prediksi Harga Pasca Pandemi Close/last Model RNN	46
Gambar 4.13. Grafik Prediksi Harga Pasca Pandemi Close/last Q1 Tahun 2024 Model <i>Random Forest</i>	46
Gambar 4.14. Grafik Prediksi Harga Pasca Pandemi Close/last Q1 Tahun 2024 Model RNN	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu.....	17
Tabel 3.1. Jadwal Penelitian.....	27
Tabel 4.1. <i>Historical Data</i> Komoditas Beras <i>Rough Rice</i> (ZR) Nasdaq	28
Tabel 4.2. <i>Historical Data</i> Pra-Proses Komoditas Beras <i>Rough Rice</i> (ZR) Nasdaq.....	31
Tabel 4.3. Atribut <i>Close/last</i> sebelum dan sesudah normalisasi data training	33
Tabel 4.4. Atribut <i>Close/last</i> sebelum dan sesudah normalisasi data testing	33
Tabel 4.5. Uji parameter <i>epoch</i> data historis beras	40
Tabel 4.6. Perbandingan hasil prediksi harga <i>close/last</i>	41
Tabel 4.7. Sampel Harga <i>Close/last</i> Data Asli dan Hasil Prediksi Model <i>Random Forest</i>	44
Tabel 4.8. Sampel Harga <i>Close/last</i> Data Asli dan Hasil Prediksi Model RNN	44
Tabel 4.9. Perbandingan hasil prediksi harga <i>close/last</i> Pasca Pandemi.....	45
Tabel 4.10. Sampel Harga <i>Close/last</i> Pasca Pandemi Data Asli dan Hasil Prediksi Model <i>Random Forest</i>	47
Tabel 4.11. Sampel Harga <i>Close/last</i> Pasca Pandemi Data Asli dan Hasil Prediksi Model RNN	48