

PREDICTING REVENUE OF SHARIA BANKING TRANSACTIONS USING RNN, LSTM, GRU, DECISION TREE, AND QSPM (CASE STUDY: PT BANK TBV SYARIAH)

Septian Fakhruhin Arianto¹, Hasanul Fahmi²

Informatika, President University

Cikarang, Bekasi

e-mail: *1septian.arianto@student.president.ac.id, 2hasanul.fahmi@president.ac.id

Abstract

The banking business will continue to grow significantly along with the increase in the number of transactions carried out by customers through the channels provided by the bank. The variety of products and features offered by PT Bank TBV Syariah to customers means that resources are not optimal. Hence, the bank's revenue growth target still needs to be achieved. This research aims to predict transactions that can affect bank revenues by using transaction data sources for the period January 2022 to February 2024 and which products and features need to be optimized so that it is hoped that banks can run their business appropriately and according to targets. The methods in this research are the RNN, LSTM, GRU, and Decision Tree methods. To enrich information, this research adds QSPM-based strategy analysis using SWOT that the company previously defined. The expected results are to prove the effectiveness of the model used in predicting PT Bank TBV Syariah transaction data to produce MAE, MSE, and RMSE with the lowest values, as well as recommendations that PT Bank TBV Syariah must carry out to increase revenue. This research is expected to provide accurate and effective predictions for projecting PT Bank TBV Syariah transaction data, support strategic decision-making, and produce recommendations for significantly increasing bank income.

Keywords: Decision Tree, GRU, LSTM, QSPM, RNN

PENDAHULUAN

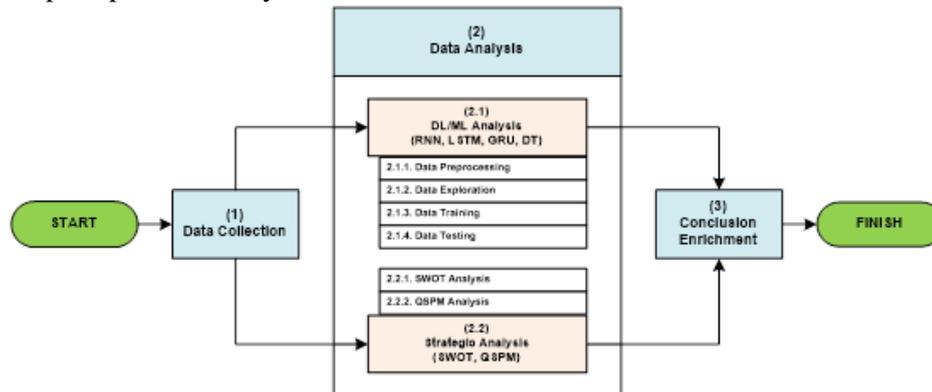
PT Bank TBV Syariah, didirikan pada tahun 2009, telah menghadapi tantangan dalam mengoptimalkan sumber daya dan mencapai target pendapatan, dimana aset pada tahun 2021 menurun 12,89% dari tahun 2020, namun pada tahun 2022 mengalami pertumbuhan sebesar 14,5% (PT Bank TBV Syariah, 2023a) (PT Bank TBV Syariah, 2023b). Oleh karena itu, perusahaan dituntut untuk mengoptimalkan pertumbuhan transaksi setiap tahunnya dengan cara mengolah data transaksi ke dalam model RNN atau *Recurrent Neural Network* yang merupakan jenis jaringan saraf tiruan dengan memproses data urutan, di mana *Long Short-Term Memory* atau LSTM serta GRU atau *Gated Recurrent Unit* yang merupakan varian dari RNN dan dikembangkan untuk mengatasi masalah vanishing gradient, dengan LSTM memiliki kemampuan memori jangka panjang dan GRU menawarkan efisiensi komputasi yang lebih baik (Nilsen, 2022) (Rong et al., 2022) (Sianturi et al., 2023). Model tambahan lainnya adalah Decision Tree yang merupakan metode pengambilan keputusan berbentuk pohon dimana setiap *node* mewakili pertanyaan atau kondisi, sedangkan cabang dari node menunjukkan jawaban atau tindakan yang diambil berdasarkan kondisi tersebut (Yulianingsih et al., 2022).

Penelitian sebelumnya memprediksi volume transaksi dengan mengkombinasikan model GRU dengan meningkatkan algoritma bat (Rong et al., 2022) yang menghasilkan MSE sebesar 24539.69, RMSE sebesar 156.65, dan MAE sebesar 111.85. Terdapat penelitian yang membandingkan RNN, LSTM, dan GRU untuk memprediksi harga saham dengan parameter epoch 200 batch size 32 units 24 yang menyimpulkan bahwa GRU lebih baik dari RNN dan LSTM (Nilsen, 2022). Penelitian selanjutnya adalah memprediksi harga Etheureum dengan model LSTM yang menghasilkan MSE sebesar 0.018 dengan perbandingan 70:30 (Sianturi et al., 2023). Penelitian lainnya mendefinisikan strategi bisnis dengan menggunakan pendekatan QSPM sehingga menghasilkan kuadran I atau *Growth & Build* (Rura et al., 2023).

Penelitian ini bertujuan memprediksi transaksi menggunakan model perhitungan RNN, LSTM, GRU dan Decision Tree yang diperbaiki dengan *Early Stopping* dan *L2 Regularization* untuk data transaksi bulan Januari 2022 - Februari 2024 serta didukung dengan hasil perhitungan analisis strategik seperti Quantitative Strategic Planning Matriks atau QSPM yang telah didefinisikan sebelumnya dari sumber informasi SWOT milik PT Bank TBV Syariah sehingga diharapkan menjadi lebih tepat sasaran dan target bisnis tercapai.

METODE PENELITIAN

Dari model dan teknik yang dijelaskan pada bagian sebelumnya, metodologi yang diterapkan pada penelitian ini yaitu:



Gambar 1. Metodologi Penelitian.

Penjelasan dari masing-masing metode penelitian diatas mencakup antara lain:

1. Data Collection

Penelitian ini menggunakan dua jenis data, yaitu:

- a. *Primary Data* diperoleh dari *database* yang diekstraksi menjadi *softcopy file* berisi data transaksi bulan Januari 2022 - Februari 2024 yang dipecah menjadi 3 *files* dengan total sebesar 1.445.004 baris dan 23 fitur mencakup: *period*, *trx_date*, *range_of_time*, *noc*, *branch_code*, *branch_name*, *area*, *trx_type*, *product_type*, *product_name*, *trx_freq*, *trx_amount*, *city*, *province*, *gender*, *religion*, *occupation*, *range_of_age*, *range_of_fixed_income*, *response_code*, *description*, *root_cause*, dan *trx_status*. Pada penelitian ini, yang dijadikan data acuan awal adalah data tahun 2022 dengan 2 skenario pengambilan data training dan data testing sebesar 60%:40% dan 90%:10%. Adapun data tahun 2023 dan 2024 sebagai data aktual dan pembandingan atas data prediksi hasil perhitungan 4 model yang dilakukan.
- b. *Additional Data* berupa komponen *strategic analysis* berbentuk SWOT PT Bank TBV Syariah (PT Bank TBV Syariah, 2023b) (PT Bank TBV Syariah, 2023c) dengan membentuk kuisioner untuk disebarkan ke target partisipan terpilih dari total sebanyak 1.279 karyawan per tanggal 29 Februari 2024 melalui mekanisme penentuan populasi and sampel (Sugiyono, 2021) (Siregar, 2020). Dari penjabaran struktur organisasi (PT Bank TBV Syariah, 2022), pemetaan level posisi yang berlaku dengan penempatan di kantor pusat adalah 1 *Group Head*, 22 *Division Head*, 61 *Department Head*, 51 *Unit Head*, 374 *Manager/Specialist/Staff/ Team Leader* dengan total keseluruhan sebanyak 509 karyawan. Dengan teknik pengambilan *Non-Probability Sampling*, maka didapat sampel responden sebanyak 16 partisipan, yaitu: 1 *Division Head*, 6 *Department Head*, 1 *Unit Head*, dan 8 *Manager/Specialist/Staff/Team Leader* yang harus mengisi formulir kuisioner sebanyak 22 pertanyaan inti selain data identitas.

2. Data Analysis

Tahap kedua dalam penelitian ini adalah tahapan analisis sesuai masing-masing metode yang digunakan, dimana pada model RNN, LSTM, dan GRU menggunakan TensorFlow, sementara model Decision Tree menggunakan Scikit-learn, dimana keempat model ini diproses

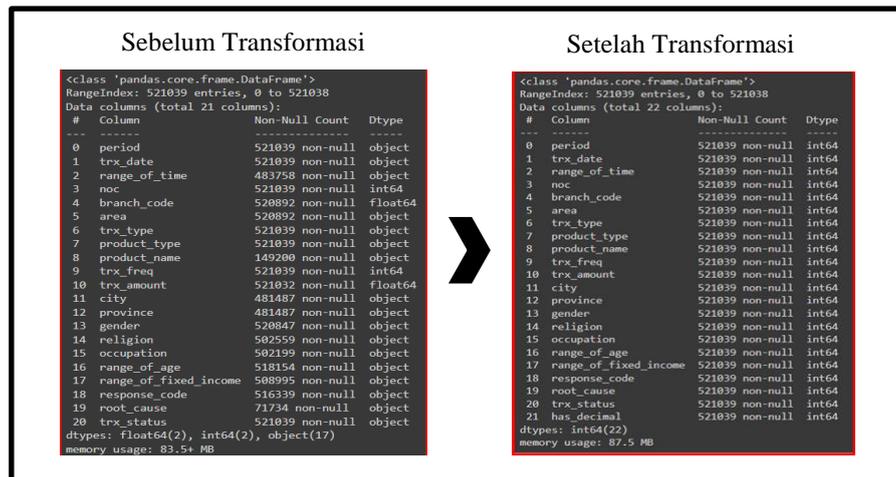
dengan bantuan Google Colab. Sedangkan untuk analisis QSPM, digunakan Microsoft Excel untuk menghitung nilai bobot, *rating*, dan *Total Attractive Score* (TAS) berdasarkan SWOT yang telah didefinisikan sebelumnya oleh PT Bank TBV Syariah.

2.1. DL/ML Analysis

Tahap awal yang dilakukan adalah *data preprocessing* untuk *primary data* agar dapat membantu pendefinisian data yang dapat dimengerti (Nilsen, 2022) (Lasatira et al., 2023) setidaknya mencakup *data cleaning*, *data integration*, *data transformation*, dan *data reduction*.

Pada sub tahapan *data cleaning*, pendeteksian data yang terindikasi rusak serta memiliki catatan yang tidak akurat dilakukan proses pembersihan dan diperiksa secara manual dengan menggunakan Microsoft Excel, khususnya normalisasi nilai yang berisi *double space*, sehingga didapat 17.306 kasus pada data 2022, 122.292 kasus pada data 2023, dan 999.555 kasus pada data 2024. Selain itu dilakukan *replacement* jika diperlukan atas data yang terpisah oleh tabulasi serta data kosong diantara *delimited comma*, dan selanjutnya diteruskan ke tahap penghapusan NaN dan konversi tipe data jika diperlukan.

Sub tahapan berikutnya adalah penyatuan data dari *file* yang terbentuk kemudian menampilkan data hasil penggabungan atau pengintegrasian tersebut. Normalisasi, agregasi dan generalisasi (Abumohsen et al., 2023) adalah langkah selanjutnya untuk mentransformasikan data supaya lebih konsisten, seperti:



Gambar 2. Proses Transformasi Daftar Kolom Pada Data 2022

Hasil diatas harus dilakukan dengan cara yang sama untuk data tahun 2023 dan 2024 agar struktur data tetap konsisten.

Sub tahapan berikutnya adalah *data reduction* yang diperoleh melalui cara empiris dan eksperimental dengan melakukan pemecahan sejumlah data yang besar menjadi kelompok yang lebih kecil sehingga dapat terlihat realisasinya. Setelah itu, dilakukan *Correlation Matrix Heatmap* dengan hasil, yaitu:

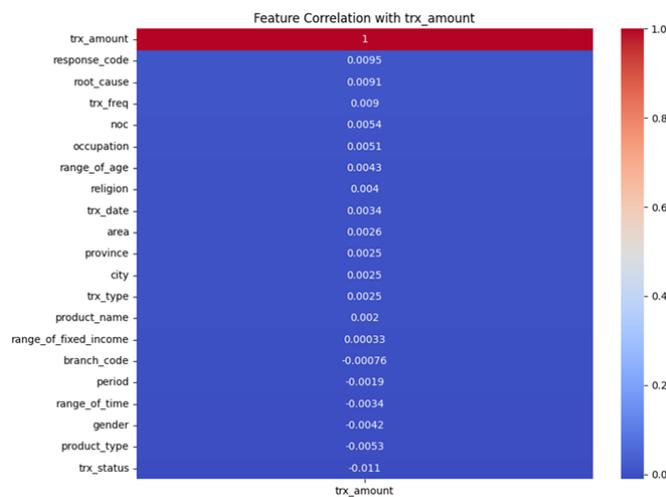
Tabel 1. Variable Set hasil *Correlation Matrix* pada Data 2022

No	Variable Set	Nilai	Correlation Level
1	trx_freq and noc	0,772711	High Positive Correlation
2	response_code and root_cause	0,758376	High Positive Correlation
3	trx_type and product_name	0,725570	High Positive Correlation
4	trx_status and root_cause	- 0,931005	High Negative Correlation
5	trx_status and response_code	- 0,864656	High Negative Correlation
6	trx_amount and trx_freq	0,137086	Moderate Correlation
7	trx_amount and noc	0,106815	Moderate Correlation
8	trx_amount and trx_type	0,089636	Moderate Correlation
9	trx_status and gender	0,063052	Low Correlation

Berdasarkan hasil *Correlation Matrix*, maka dapat disimpulkan sementara bahwa:

- Nilai *High Negative Correlation* membahas masalah *trx_status*, *root_cause*, dan *response_code* untuk mengidentifikasi dan memperbaiki penyebab kegagalan transaksi.
- Nilai *High Positive Correlation* menunjukkan bahwa jenis produk yang digunakan oleh nasabah akan memiliki pola transaksi yang berbeda, dan hal ini dapat dijadikan pengembangan strategi pemasaran atau pengelolaan produk. Korelasi positif yang kuat antara frekuensi transaksi dan jumlah transaksi menunjukkan bahwa peningkatan frekuensi transaksi dapat berkaitan erat dengan peningkatan total jumlah transaksi. Adapun nantinya perhitungan lebih presisi untuk kebutuhan bisnis dapat mengikutsertakan kolom *trx_amount*, *product_name*, dan *trx_status*.

Hasil *data exploration* sebaiknya perlu dikonversi ke dalam bentuk visualisasi data untuk mempermudah pembacaan data (Panatagama, 2023) sehingga didapat grafik transaksi bulanan, sehingga korelasi jika target adalah *trx_amount* sebagai berikut:



Gambar 3. Korelasi terhadap *trx_amount*

Semua fitur menunjukkan korelasi yang sangat rendah dengan *trx_amount* yang selalu mendekati 0, namun beberapa diantara fitur masih memiliki korelasi positif dengan *trx_amount* meskipun sangat kecil. Contohnya, *response_code*, *root_cause*, dan *trx_freq* memiliki korelasi positif yang sedikit lebih tinggi dibandingkan fitur lainnya. Beberapa fitur menunjukkan korelasi negatif dengan *trx_amount*, seperti *trx_status*, *product_type*, dan *gender*. Meskipun korelasi ini juga sangat kecil, fitur-fitur ini cenderung memiliki hubungan terbalik dengan jumlah transaksi. Fitur lainnya seperti *noc*, *occupation*, *range_of_age*, *religion*, dan *trx_date* memiliki korelasi yang paling rendah dengan *trx_amount*, sehingga tidak terlalu berpengaruh dalam memprediksi jumlah transaksi.

Dari perhitungan diatas, *dataset* yang dimiliki terdapat indikasi bahwa hubungan antara fitur-fitur dan *trx_amount* lebih kompleks, sehingga berdasarkan *heatmap* diatas, fitur yang selanjutnya digunakan dalam penelitian ini adalah *period*, *trx_type*, *trx_freq*, *trx_status*, *noc*, *gender*, dan tentu saja *trx_amount*. Untuk fitur *response_code* dan *root_cause* tidak diikutsertakan karena sudah diwakili *trx_status* yang nilainya lebih sederhana.

a. Analisis Strategik

Hasil dari penyebaran kuisioner akan dilakukan rekapitulasi seluruh jawaban dari setiap participant. Jika dalam 1 partisipan terdapat satu item yang tidak diisi, maka sampel dari partisipan tersebut harus dikeluarkan dari penelitian dan harus segera dilakukan *replacement* dalam jeda waktu yang tidak lama sejak kuisioner disebar. Hal ini untuk mencegah agar partisipan mengetahui *item-item* apa saja yang terdapat dalam kuisioner, serta kisi-kisi jawaban atas setiap item yang disajikan. Berikut adalah hasil rekapitulasi pengisian kuisioner sebanyak 16 partisipan, antara lain:

Tabel 2. Rekap Pengisian Kuisioner

P	Participants Feedback																					
	S1	S2	S3	S4	S5	W1	W2	W3	W4	W5	W6	O1	O2	O3	O4	O5	O6	T1	T2	T3	T4	T5
P1	3	4	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
P2	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	2	3	3	4	4
P3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	3	2	2	2	3	3
P4	2	3	3	3	2	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4
P5	4	4	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	4	2	3	3	3	3	3	3	4	3
P6	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
P7	3	3	3	2	1	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
P8	4	4	4	3	4	3	3	4	4	2	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3
P9	3	4	4	3	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3
P10	3	3	3	3	3	4	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2	3
P11	1	2	2	2	2	1	3	2	3	4	4	1	3	4	3	4	4	3	3	3	3	4
P12	4	4	4	4	4	1	1	1	3	1	1	4	4	4	4	3	4	4	4	4	1	4
P13	4	4	3	3	3	2	2	4	4	4	1	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
P14	4	4	4	3	4	3	2	4	4	1	3	1	4	4	3	4	4	4	4	4	2	3
P15	3	4	3	4	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3
P16	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Total	53	58	53	49	47	43	43	50	53	41	45	46	53	50	51	51	56	49	52	52	47	53

Dari hasil rekapitulasi diatas, maka tahapan selanjutnya adalah memeriksa *Validity Testing*, dimana aktivitas ini merupakan suatu proses pengetesan untuk mengukur kualitas kuisioner. Pengujian validitas ini menggunakan perhitungan *Correlation* dan *Pearson* dalam *software* Microsoft Excel. Perhitungan *Correlation* dengan fungsi *CORREL* yang bekerja untuk mengembalikan koefisien korelasi dari dua rentang sel sehingga mendapatkan hubungan antara dua properti (Revita, 2022).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Permodelan RNN, LSTM, GRU, dan *Decision Tree* memiliki skenario yang sama namun dengan spesifikasi yang berbeda, seperti perbandingan *data training* dan *data testing* 60:40 dan 90:10, serta *epoch* 10, 50, dan 100, dengan atau tanpa menggunakan *Early Stopping* dan *L2 Regularization*, sehingga didapat hasil perhitungan MAE, MSE, RMSE, dan *Accuracy Gap* yang berbeda pula. Misalnya dilakukan training dan testing untuk sampel skenario RNN sebagai berikut:

Tabel 3. Sampel Parameter untuk 4 Model

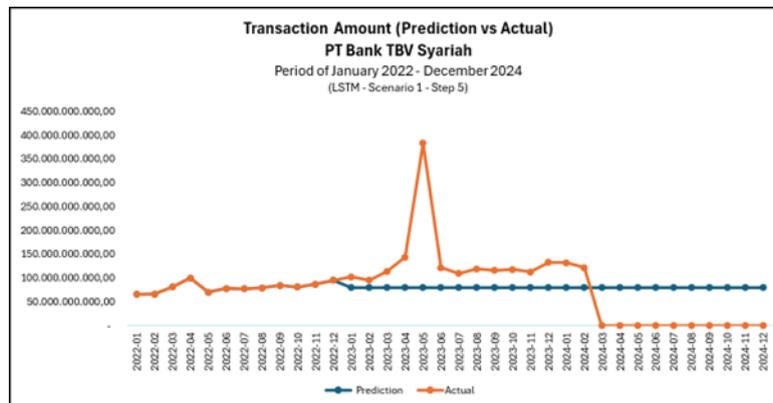
Model	Simple RNN, LSTM, GRU, Decision Tree
Target / Output (y)	trx_amount
Input (x)	period, trx_type, trx_freq, trx_status, noc, gender
Data Training & Data Testing	60% : 40%
Epoch, Batch Size, Random State	100, 32, 42
Validation Split	20%
Additional Method	Early Stopping, L2 Regularization

Dari sampel parameter diatas, model RNN menghasil MAE sebesar 5.161.529.706,20, MSE sebesar 3,4139E+19, dan RMSE sebesar 5.842.893.074,93. Sehingga berdasarkan perbandingan antara data aktual dengan data prediksi periode bulan Januari 2023 - Februari 2024, didapat *Average Accuracy GAP* sebesar 69,23% sesuai hasil perhitungan pada contoh model RNN sebagai berikut:



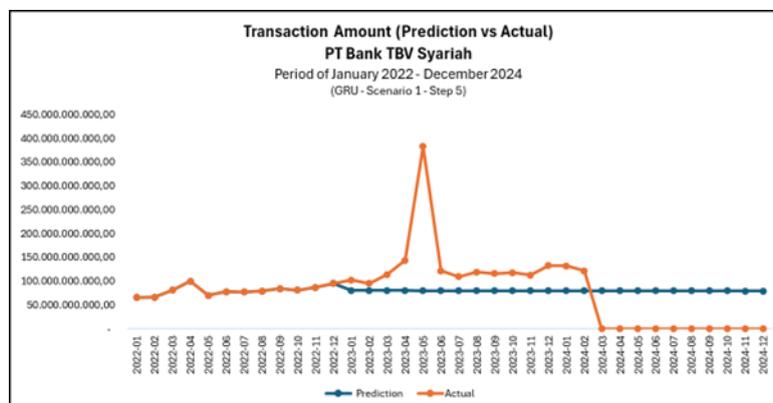
Gambar 4. Prediksi Volume Transaksi Dengan Contoh Model RNN (*Scenario 3 - Step 5*)

Selanjutnya dilakukan training dan testing sampel skenario untuk model LSTM, didapat MAE sebesar 5.807.664.491,00, MSE sebesar 5,8367E+19, RMSE sebesar 7.639.861.792,77. Sehingga berdasarkan perbandingan antara data aktual dengan data prediksi periode bulan Januari 2023 - Februari 2024, didapat *Average Accuracy GAP* sebesar 64,89% sesuai hasil perhitungan pada contoh model LSTM sebagai berikut:



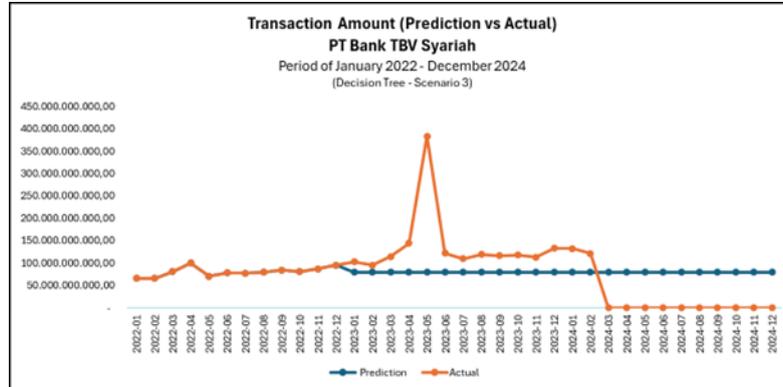
Gambar 5. Prediksi Volume Transaksi Dengan Contoh Model LSTM (*Scenario 1 - Step 5*)

Sedangkan pada perhitungan GRU didapat hasil MAE sebesar 5.925.142.686,20, MSE sebesar 6,1282E+19, RMSE sebesar 7.828.277.297,17, *Accuracy* sebesar 80% Sehingga berdasarkan perbandingan antara data aktual dengan data prediksi periode bulan Januari 2023 - Februari 2024, didapat *Average Accuracy GAP* sebesar 64,91% sesuai hasil perhitungan pada contoh model GRU sebagai berikut:



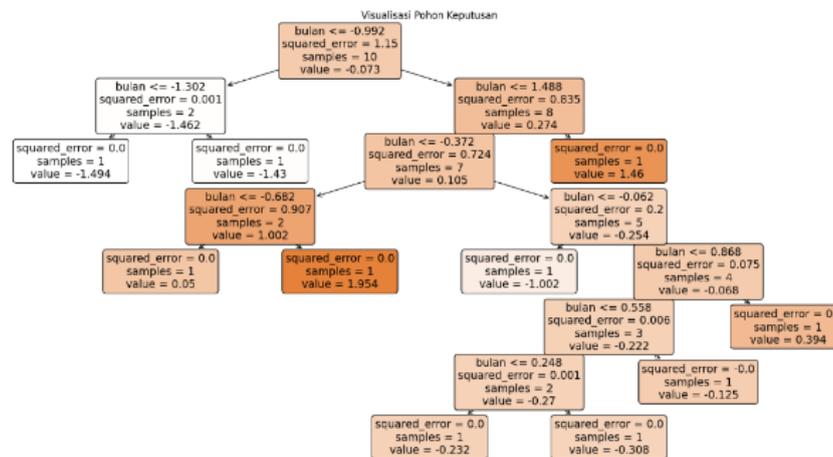
Gambar 6. Prediksi Volume Transaksi Dengan Model GRU (*Scenario 1 - Step 5*)

Pada model *Decision Tree*, terdapat hasil perhitungan MAE sebesar 5.651.848.656,00, MSE sebesar 3,75E+19, RMSE sebesar 6.122.707.575,61 Sehingga berdasarkan perbandingan antara data aktual dengan data prediksi periode bulan Januari 2023 - Februari 2024, didapat *Average Accuracy GAP* sebesar 64,19%, sesuai hasil perhitungan pada contoh model *Decision Tree* sebagai berikut:



Gambar 7. Prediksi Volume Transaksi Dengan Model *Decision Tree* (Scenario 3)

Berikut adalah visualisasi model *Decision Tree* yang menggambarkan perhitungan diatas, dimana fitur bulan dijadikan variabel utama untuk membuat keputusan mengenai *trx_amount* sebagai output, dengan menunjukkan kesalahan kuadrat dari prediksi di node tersebut serta *samples* yang menunjukkan jumlah sampel data yang jatuh ke dalam kategori yang didefinisikan oleh node, dan value yang merupakan nilai output rata-rata atau prediksi dari sampel yang masuk ke node tersebut, yaitu:



Gambar 8. Visualisasi Decision Tree (Scenario 3)

Dengan memilih 7 dari 21 variabel pada data *record* tahun 2022 sesuai *Correlation Matrix Heatmap* pada Tabel 1 dan *Feature Correlation* pada Gambar 3 yang kemudian dimasukkan ke dalam kombinasi model RNN, LSTM, GRU, dan *Decision Tree* dan parameter pada Tabel 3, maka pada penelitian ini memperoleh 64 skenario kombinasi, dengan perolehan nilai MAE terkecil adalah dengan menggunakan model LSTM 7 fitur 40%, *Data Testing*, dan Epoch 10. Kemudian nilai MSE dan RMSE terendah adalah dengan menggunakan Simple RNN 7 fitur, 10% *Data Testing*, epoch 10. Sedangkan nilai *Average Gap* terbesar adalah dengan menggunakan model GRU 7 fitur, 40% *Data Testing* dan Epoch 100.

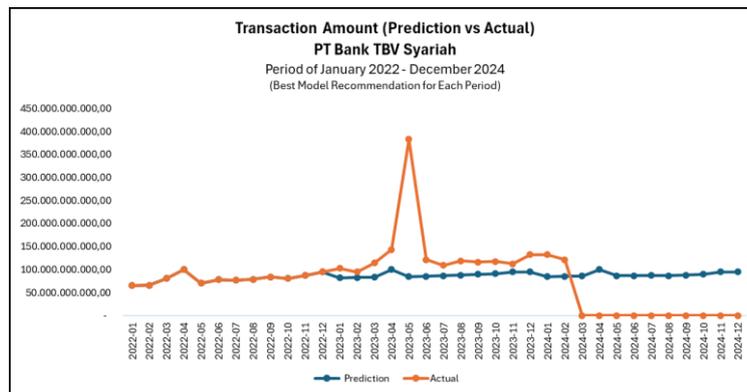
Menariknya, model RNN telah mewakili minimum gap terendah untuk 7 dari 12 bulan, sisanya *Decision Tree* dan GRU, sehingga belum ada model satu satunya untuk mewakili seluruh periode sebagaimana yang kita ketahui bahwa data yang dihitung adalah data aktual periode tahun 2022 untuk memprediksi tahun 2023 dan 2024, namun data aktual periode bulan Januari

2023 hingga Februari 2024 tidak dihitung. Dengan demikian, penelitian ini merekomendasikan bahwa model yang digunakan di setiap bulan adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Rekomendasi Prediksi Model Yang Digunakan Per Bulan

Bulan	Rekomendasi Model	Parameter
Januari	RNN	Features:7, Data Training:60%, Data Testing:40%, Epoch:100, EarlyStopping,L2 Regularization
Februari	RNN	Features:7, Data Training:60%, Data Testing:40%, Epoch:100, EarlyStopping,L2 Regularization
Maret	RNN	Features:7, Data Training:60%, Data Testing:40%, Epoch:100, EarlyStopping,L2 Regularization
April	Decision Tree	Features:2, Data Training:60%, Data Testing:40%
Mei	RNN	Features:7, Data Training:60%, Data Testing:40%, Epoch:100, EarlyStopping,L2 Regularization
Juni	GRU	Features:7, Data Training:60%, Data Testing:40%, Epoch:100
Juli	GRU	Features:7, Data Training:60%, Data Testing:40%, Epoch:100
August	RNN	Features:7, Data Training:60%, Data Testing:40%, Epoch:50
September	RNN	Features:7, Data Training:60%, Data Testing:40%, Epoch:50
Oktober	RNN	Features:7, Data Training:60%, Data Testing:40%, Epoch:50
November	Decision Tree	Features:2, Data Training:60%, Data Testing:40%
Desember	Decision Tree	Features:2, Data Training:60%, Data Testing:40%

Dari tabel diatas, maka didapat prediksi transaksi dibandingkan dengan data aktual pada bulan Januari 2022 hingga Desember 2024, yaitu sebagai berikut:



Gambar 9. Hasil Prediksi Final

Adapun hasil akhir yang diperoleh sesuai gambar diatas, khususnya pada data prediksi periode bulan Januari 2023 hingga bulan Februari 2024, belum sesuai dengan data aktual yang didapat tingkat keakurasian rata-rata per bulan hanya mencapai 71,43%. Sebagai antisipasi, PT Bank TBV Syariah perlu melakukan strategi khusus agar dapat meningkatkan transaksi diatas prediksi yang telah diperoleh sebelumnya. Selanjutnya, terlebih dahulu melakukan perhitungan *Pearson* untuk mengetahui tingkat signifikan antar dua variabel yang saling berhubungan, semakin besar nilai signifikan yang didapat, maka semakin kuat korelasinya (Setiawan, 2024), dimana jika nilai r_{yx} positif dan lebih besar dari nilai signifikan maka hasilnya valid, begitu juga sebaliknya. Berikut adalah hasil Validity Testing dalam penelitian ini berdasarkan pengisian kuisioner dari seluruh partisipan, yaitu:

Tabel 5. *Validity Testing dengan Pearson*

<i>Q Item</i>	<i>Validity Testing: Pearson</i>			
	<i>Value (r_{yx})</i>	<i>Status (Significance Level : 1%)</i>	<i>Status (Significance Level : 5%)</i>	<i>Final Validity Status</i>
S1	0,2916	Tidak Valid	Tidak Valid	Valid
S2	0,3416	Tidak Valid	Tidak Valid	Valid
S3	0,3330	Tidak Valid	Tidak Valid	Valid
S4	0,2728	Tidak Valid	Tidak Valid	Valid
S5	0,4285	Tidak Valid	Tidak Valid	Valid
W1	0,1738	Tidak Valid	Tidak Valid	Valid
W2	0,1981	Tidak Valid	Tidak Valid	Tidak Valid
W3	0,6442	Valid	Valid	Valid
W4	0,7298	Valid	Valid	Valid
W5	0,3159	Tidak Valid	Tidak Valid	Valid
W6	0,0319	Tidak Valid	Tidak Valid	Valid
O1	0,0898	Tidak Valid	Tidak Valid	Valid
O2	0,4753	Tidak Valid	Tidak Valid	Valid
O3	0,2432	Tidak Valid	Tidak Valid	Valid
O4	0,4260	Tidak Valid	Tidak Valid	Valid
O5	0,3904	Tidak Valid	Tidak Valid	Valid
O6	0,4849	Tidak Valid	Tidak Valid	Valid
T1	0,4689	Tidak Valid	Tidak Valid	Valid
T2	0,4982	Tidak Valid	Valid	Valid
T3	0,6622	Valid	Valid	Valid
T4	0,2764	Tidak Valid	Tidak Valid	Valid
T5	0,3340	Tidak Valid	Tidak Valid	Valid

Penelitian ini menggunakan rentang genap sebagaimana yang dijelaskan sebelumnya untuk menghindari keragu-raguan dalam membuat keputusan, sehingga status atas value diatas dikonfigurasi menjadi rentang antara lain: jika value dibawah 0,25 maka statusnya *Poor*, jika value antara 0,25 hingga 0,50 statusnya *Fair*, jika value antara 0,50 hingga 0,75 maka statusnya *Good*, dan jika value diatas 0,75 maka statusnya *Excellent*. Berdasarkan Tabel 4, status final W2 memiliki keterbalikan atas korelasinya dengan keseluruhan nilai yang ada, namun masih relevan untuk dilakukan perhitungan lebih detail. Dengan demikian, data tersebut dapat dilanjutkan kedalam proses perhitungan SWOT.

Reliability Testing dilakukan untuk menginformasikan sejauh mana perbedaan skor yang telah diperoleh dapat mencerminkan perbedaan-perbedaan atribut yang sebenarnya. Hasil *Reliability Testing* secara manual dengan menggunakan Microsoft Excel adalah sebagai berikut:

Tabel 6. *Validity Testing dengan Cronbach Alpha*

<i>Questionnaire Item</i>	<i>Reliability Testing: Cronbach Alpha</i>	
	<i>Variant</i>	<i>Final Reliability Status</i>
S1	0,7625	Reliable
S2	0,3833	Somewhat Reliable
S3	0,3625	Somewhat Reliable
S4	0,3292	Somewhat Reliable
S5	0,5958	Quite Reliable
W1	0,6292	Reliable
W2	0,3625	Somewhat Reliable
W3	0,7833	Reliable

Questionnaire Item	Reliability Testing: Cronbach Alpha	
	Variant	Final Reliability Status
W4	0,2292	Somewhat Reliable
W5	1,0625	Very Reliable
W6	0,9625	Very Reliable
O1	0,7833	Reliable
O2	0,2292	Somewhat Reliable
O3	0,3833	Somewhat Reliable
O4	0,1625	Less Reliable
O5	0,2958	Somewhat Reliable
O6	0,2667	Somewhat Reliable
T1	0,4625	Quite Reliable
T2	0,3333	Somewhat Reliable
T3	0,3333	Somewhat Reliable
T4	0,7292	Reliable
T5	0,2292	Somewhat Reliable

Output dari perhitungan fitur reliabilitas *statistics* pada alat bantu SPSS dengan jumlah 16 partisipan dan 22 pertanyaan menghasilkan nilai *Cronbach's alpha* (α) sebesar 0,587 atau masuk dalam kriteria *Quite Reliable* karena masih dalam rentang 0,40 dan 0,60, sehingga kuisioner masih dapat dinyatakan valid dan reliabel, sehingga layak untuk diteliti lebih lanjut, sehingga didapat Matrix sebagai berikut:

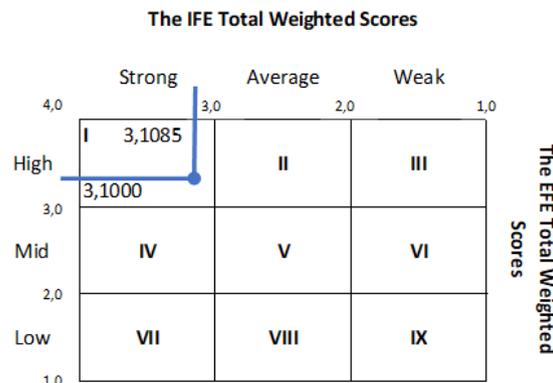
Tabel 7. Hasil Perhitungan Matriks IFE & EFE

No	Code	Calculation			
		Sum	Weight	Rating	Score
	IFAS	535	1		3,1085
	Kekuatan (S)	260	0,4860		1,5664
1	S1	53	0,0991	3,3125	0,2972
2	S2	58	0,1084	3,625	0,4336
3	S3	53	0,0991	3,3125	0,2972
4	S4	49	0,0916	3,0625	0,2748
5	S5	47	0,0879	2,9375	0,2636
	Kelemahan (W)	275	0,5140		1,5421
1	W1	43	0,0804	2,6875	0,2411
2	W2	43	0,0804	2,6875	0,2411
3	W3	50	0,0935	3,125	0,2804
4	W4	53	0,0991	3,3125	0,2972
5	W5	41	0,0766	2,5625	0,2299
6	W6	45	0,0841	2,8125	0,2523
	EFAS	560	1		3,1000
	Peluang (O)	307	0,5482		1,7446
1	O1	46	0,0821	2,875	0,2464
2	O2	53	0,0946	3,3125	0,2839
3	O3	50	0,0893	3,125	0,2679
4	O4	51	0,0911	3,1875	0,2732
5	O5	51	0,0911	3,1875	0,2732
6	O6	56	0,1	3,5	0,4
	Ancaman (T)	253	0,4518		1,3554
1	T1	49	0,0875	3,0625	0,2625
2	T2	52	0,0929	3,25	0,2786
3	T3	52	0,0929	3,25	0,2786
4	T4	47	0,0839	2,9375	0,2518

No	Code	Calculation			
		Sum	Weight	Rating	Score
	IFAS	535	1		3,1085
	Kekuatan (S)	260	0,4860		1,5664
5	T5	53	0,0946	3,3125	0,2839

Dari hasil diatas, didapat perolehan total skor matriks IFE sebesar 3,1085 dan matriks EFE sebesar 3,1000 sehingga masuk dalam strategi pemasaran pada sel I atau kuadran 1 yang berarti strategi tumbuh dan membangun. Pada posisi ini, PT Bank TBV Syariah dapat dimungkinkan untuk melakukan strategi sebagai berikut:

- *Intensive Strategy*, meliputi penetrasi pasar dengan memperluas jaringan baru atau memaksimalkan yang sudah ada dengan *marketing collateral*, strategi program dan promosi yang progresif dan agresif, serta pengembangan produk dengan cara memodifikasi produk agar lebih inovatif atau *growth oriented strategy* dengan memanfaatkan peluang yang ada serta kekuatan internal yang dimiliki perusahaan (Widiyarini & Hunusalela, 2019).
- *Integrative Strategy*, meliputi konsistensi terhadap rencana bisnis ke depan.



Gambar 10. Model Umum Hasil Matiks IE

Dari penyusunan strategi pada SWOT Matrix, dihasilkan beberapa alternatif strategi antara lain:

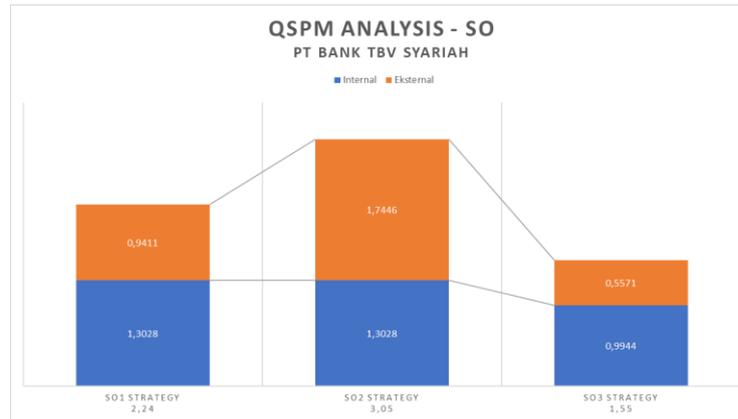
- Meningkatkan dan mempertahankan kualitas produk dan layanan untuk memberikan pengalaman terbaik berbasis syariah (SO1).
- Meningkatkan sosialisasi dan promosi kepada nasabah baik secara langsung maupun tidak langsung terkait produk dan layanan perbankan syariah, kualitas teknologi yang dimiliki, serta informasi kesyariahan lainnya dengan menggunakan kanal yang ada maupun baru, dan dapat memanfaatkan media T* Corp, pemerintah, regulator, maupun mitra bisnis (SO2).
- Berperan aktif dalam kegiatan perbankan syariah dan berorientasi nasabah (SO3).
- Menciptakan produk dan layanan perbankan syariah berbasis digital yang lebih kompetitif sesuai kebutuhan nasabah dan memiliki daya saing yang kuat karena didukung penuh oleh seluruh unit bisnis dibawah naungan T* Corp. (ST1).
- Melakukan bundling pendanaan dan pembiayaan yang kompetitif sesuai ketentuan berlaku (WO1).
- Melakukan sertifikasi kompetensi SDM sehingga dapat membantu mengedukasi nasabah secara langsung maupun tidak langsung (WO2).
- Mempertahankan hubungan baik dengan existing customer, new customer, maupun calon nasabah dengan menjaga kualitas pengetahuan SDM dan selalu konsisten dengan prinsip syariah (WT1).
- Menetapkan strategi pasar dengan menyesuaikan model bisnis produk dan layanan yang sudah ada maupun yang baru (WT2).

Untuk menentukan prioritas strategi secara objektif dengan QSPM (Widiyarini & Hunusalela, 2019) (Saputra & Kristiyanti, 2022) (Amiruddin et al., 2020), seluruh alternatif strategi yang dihasilkan pada matriks SWOT pada Tabel 6 harus dilakukan evaluasi lanjutan, yaitu dengan melakukan perhitungan TAS sebagai berikut:

Tabel 8. Hasil Perhitungan TAS dengan Strategi SO

No	Code	Calculation			
		Sum	Weight	Rating	Score
	IFAS	535	1		3,1085
	Kekuatan (S)	260	0,4860		1,5664
1	S1	53	0,0991	3,3125	0,2972
2	S2	58	0,1084	3,625	0,4336
3	S3	53	0,0991	3,3125	0,2972
4	S4	49	0,0916	3,0625	0,2748
5	S5	47	0,0879	2,9375	0,2636
	Kelemahan (W)	275	0,5140		1,5421
1	W1	43	0,0804	2,6875	0,2411
2	W2	43	0,0804	2,6875	0,2411
3	W3	50	0,0935	3,125	0,2804
4	W4	53	0,0991	3,3125	0,2972
5	W5	41	0,0766	2,5625	0,2299
6	W6	45	0,0841	2,8125	0,2523
	EFAS	560	1		3,1000
	Peluang (O)	307	0,5482		1,7446
1	O1	46	0,0821	2,875	0,2464
2	O2	53	0,0946	3,3125	0,2839
3	O3	50	0,0893	3,125	0,2679
4	O4	51	0,0911	3,1875	0,2732
5	O5	51	0,0911	3,1875	0,2732
6	O6	56	0,1	3,5	0,4
	Ancaman (T)	253	0,4518		1,3554
1	T1	49	0,0875	3,0625	0,2625
2	T2	52	0,0929	3,25	0,2786
3	T3	52	0,0929	3,25	0,2786
4	T4	47	0,0839	2,9375	0,2518
5	T5	53	0,0946	3,3125	0,2839

Adapun hasil pemilihan strategi khusus pada strategi SO sesuai peletakan kuadran I, sehingga didapat menjadi sebagai berikut:



Gambar 11. Hasil Analisis QSPM - SO

Berdasarkan gambar diatas, hasil perhitungan TAS alternatif strategi kedua yang paling diprioritaskan untuk dilakukan oleh PT Bank TBV Syariah, yaitu meningkatkan sosialisasi dan promosi kepada nasabah baik langsung maupun tidak langsung mengenai produk dan layanan perbankan syariah, kualitas teknologi yang dimiliki, dan informasi syariah lainnya melalui saluran yang sudah ada maupun yang baru, serta dapat memanfaatkan media T* Corp, pemerintah, regulator, dan dunia usaha. bermitra dengan hasil skor TAS sekitar 3,0474. Selain itu, strategi yang kedua adalah meningkatkan dan menjaga kualitas produk dan layanan untuk memberikan pengalaman terbaik berbasis Syariah dengan hasil skor TAS sekitar 2,2439. Selanjutnya yang ketiga adalah sebagai pemain yang berperan aktif dalam kegiatan perbankan syariah dan berorientasi pada pelanggan dengan hasil skor TAS sekitar 1,5515.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa model RNN masih menghasilkan kinerja yang terbaik setidaknya dapat mewakili 7 periode bulan dalam memprediksi volume transaksi (trx_amount) dari data PT Bank TBV Syariah dengan maksimal akurasi mencapai 87% dan rata-rata keakurasian sebesar 69,48%. Selain itu model Decision Tree dan GRU juga memiliki kinerja prediktif yang lebih baik di periode bulan tertentu dengan maksimal akurasi sebesar 84% dan 78,99% serta rata-rata keakurasian sebesar 74,63% dan 75,16%, yang mengindikasikan bahwa kedua model tersebut masih cocok disandingkan dalam prediksi bulanan pada kasus ini, namun tidak untuk model LSTM yang belum dapat mewakili periode bulan. Oleh karena itu, PT Bank TBV Syariah dituntut untuk dapat mengoptimalkan secara khusus kapasitas dan kapabilitas yang dimiliki yang didukung dari hasil analisis QSPM menunjukkan keefektifan dalam memilih strategi pengembangan bisnis yang paling cocok untuk meningkatkan performa operasional dan transaksi PT Bank TBV Syariah.

SARAN

Berdasarkan kesimpulan akhir, beberapa rekomendasi untuk PT Bank TBV Syariah adalah perusahaan perlu segera memperbaiki penggunaan layanan dan produk perbankan syariah yang ada, mengingat banyaknya masalah yang belum terselesaikan sepanjang tahun 2022. Jika tidak segera ditangani, loyalitas nasabah dapat menurun dan berdampak negatif pada volume transaksi di tahun berikutnya. Meskipun produk dan layanan PT Bank TBV Syariah sudah memadai, upaya sosialisasi dan promosi masih perlu ditingkatkan, baik secara langsung maupun tidak langsung, dengan menekankan bahwa teknologi yang digunakan aman dan sesuai dengan peraturan regulator. Selain itu, PT Bank TBV Syariah harus memanfaatkan fasilitas yang diberikan oleh unit bisnis di bawah T* Corp secara optimal, karena ini merupakan kekuatan perusahaan dibandingkan dengan perbankan syariah lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

Abumohsen, M., Owda, A. Y., & Owda, M. (2023). Electrical Load Forecasting Using LSTM, GRU, and RNN Algorithms. *Energies*, 16(5). <https://doi.org/10.3390/en16052283>

- Amiruddin, M. H., Andesta, D., & Widyaningrum, D. (2020). Pendekatan Metode SWOT dan QSPM Pada Strategi Pemasaran Produk Petis Udang (Studi Kasus : UD. Sahabat Barokah di Desa Sungonlegowo). *JUSTI (Jurnal Sistem Dan Teknik Industri)*, 1(4).
- Lasatira, G. S., Hartomo, K. D., & Sembiring, I. (2023). Analisis Sentimen Terhadap Pengaruh Minat Belanja Berdasarkan Komentar di Marketplace Menggunakan Metode Recurrent Neural Network (RNN). *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, 13(2), 112–119. <https://doi.org/10.21456/vol13iss2pp112-119>
- Nilsen, A. (2022). Perbandingan model RNN, model LSTM, dan model GRU dalam memprediksi harga saham-saham LQ45. *Jurnal Statistika Dan Aplikasinya*, 6(1). <https://doi.org/10.21009/JSA.06113>
- Panatagama, A. (2023, July 9). *Data Exploration: tahapan, teknik, dan tipsnya*. Terralogiq. <https://terralogiq.com/data-exploration>
- PT Bank TBV Syariah. (2022). *Surat Keputusan direksi tentang organisasi kantor pusat dan distribusi pemasaran PT Bank TBV Syariah*. PT Bank TBV Syariah.
- PT Bank TBV Syariah. (2023a). *Annual Report 2022: digital innovation for a broader reach*. <https://www.megasyariah.co.id/id/tentang-kami/laporan-keuangan-perusahaan/laporan-tahunan>
- PT Bank TBV Syariah. (2023b). *Rencana Bisnis Bank PT Bank TBV Syariah 2024-2026*.
- PT Bank TBV Syariah. (2023c, July 7). *Company profile of PT Bank TBV Syariah*. PT Bank TBV Syariah. <https://www.megasyariah.co.id/id/tentang-kami/profil-perusahaan/sejarah-perusahaan>
- Revita, T. (2022, November 30). *Koefisien Korelasi: pengertian, rumus, dan contohnya*. DailySocial. <https://dailysocial.id/post/koefisien-korelasi>
- Rong, J., Wang, D., Zhang, B., & Wang, Y. (2022). Research on the Forecast of the Combined GRU Model Based on the Optimized Bat Algorithm in the Bank Transaction Volume. *Mobile Information Systems*, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/6837395>
- Rura, G., Findi, M., & Suprayitno, G. (2023). Value Creation Strategy in Micro Products of Bank Syariah Indonesia (Case Study of Bank Syariah Indonesia) Jakarta Region period 2021-2022. *Manajemen IKM*, 18(1), 11–17. <https://doi.org/10.29244/mikm.18.1.11-17>
- Saputra, I., & Kristiyanti, D. A. (2022). *Machine Learning Untuk Pemula* (1st ed., Vol. 1). Informatika.
- Setiawan, A. (2024, January 13). *Korelasi Pearson: Memahami dan Menggunakan dalam Analisis Data Statistika*. Smartstat. <https://www.smartstat.info/materi/statistika/korelasi/korelasi-pearson.html>
- Sianturi, T. B., Cholissodin, I., & Yudistira, N. (2023). Penerapan Algoritma Long Short-Term Memory (LSTM) berbasis Multi Fungsi Aktivasi Terbobot dalam Prediksi Harga Ethereum. *Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 7(3), 1101–1107. <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Siregar, M. (2020). *Analisis strategi pemasaran menggunakan metode SWOT dan Quantitative Strategic Planning Matrix (QSPM) (studi kasus: Toko Cahaya Fajar)* [Skripsi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau]. <http://repository.uin-suska.ac.id/id/eprint/30099>
- Sugiyono, S. (2021). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D* (3rd ed.). Alfabeta.
- Widiyarini, W., & Hunusalela, Z. F. (2019). Perencanaan strategi pemasaran menggunakan analisis SWOT dan QSPM dalam upaya peningkatan penjualan PT Primavista Solusi. *JABE (Journal of Applied Business and Economic)*, 5(4), 384–397. <https://doi.org/10.30998/jabe.v5i4.4186>
- Yulianingsih, Y., Akhirina, T. Y., & Niswati, Z. (2022). Pengembangan Model RNN LSTM pada Prediksi Produksi Daging Sapi dalam Perencanaan Pembangunan Nasional. *Faktor Exacta*, 15(3), 200. <https://doi.org/10.30998/faktorexacta.v15i3.12820>