Jurnal Manajemen
Vol. 23 No. 1 Mei 2026 Page 75-90 doi: https://doi.org/10.25170/jm.v23i1.8043
P-ISSN: 1829-6211 E-ISSN: 2597-4106 http://ejournal.atmajaya.ac.id/index.php/JM

PENGARUH *CAR, NPL, LDR*, DAN BOPO TERHADAP *NET INTEREST MARGIN* (*NIM*) PADA BANK DIGITAL DI INDONESIA, 2021–2026

Revana Indriyani Hidayanto[1*]
Hardiansyah[2]

[1,2] Management, Faculty of Economics and Business, Paramadina University, Jakarta, Indonesia
Revana.Hidayanto@students.paramadina.ac.id[1]
Hardiansyah@paramadina.ac.id[2]

ABSTRACT

The rapid expansion of digital banking in Indonesia has intensified competition and put pressure on early-stage profitability. This study examines the effect of the Capital Adequacy Ratio (CAR), Non-Performing Loan (NPL), Loan to Deposit Ratio (LDR), and Operating Expenses to Operating Income (BOPO) on the Net Interest Margin (NIM), with the Net Operating Margin (NOM) as its Islamic-banking counterpart, of digital banks in Indonesia over the 2021Q4-2026Q1 period. The study is grounded in the dealership model of bank interest margins and the Risk-Based Bank Rating (RGEC) framework. A balanced panel of six digital banks listed on the Indonesia Stock Exchange is analysed, yielding 108 quarterly observations estimated in EViews 12 with robust standard errors. Following the Chow and Hausman tests, the Random Effects Model is adopted as the main specification, with the Fixed Effects Model reported as a robustness check. The results show that BOPO has a negative and significant effect on the margin, while CAR, NPL, and LDR are not significant. The findings indicate that operating efficiency, rather than capital adequacy, asset quality, or liquidity, is the dominant determinant of the margin at the current stage of digital-banking development in Indonesia. Digital banks are therefore encouraged to strengthen cost efficiency through technology optimisation and process automation.

Keywords: *Digital Banking; Net Interest Margin; Operating Efficiency; Risk-Based Bank Rating; Panel Regression.*

Article History: Submission Date 12 June 2026, Accepted Date 9 September 2026
Ti cite: Hidayanto, R.I, Hardiansyah (2026). Pengaruh Car, Npl, Ldr, Dan Bopo Terhadap Net nterest Margin (Nim) Pada Bank Digital Di Indonesia, 2021–2026. *Jurnal Manajemen*, 23(1), 75-90.

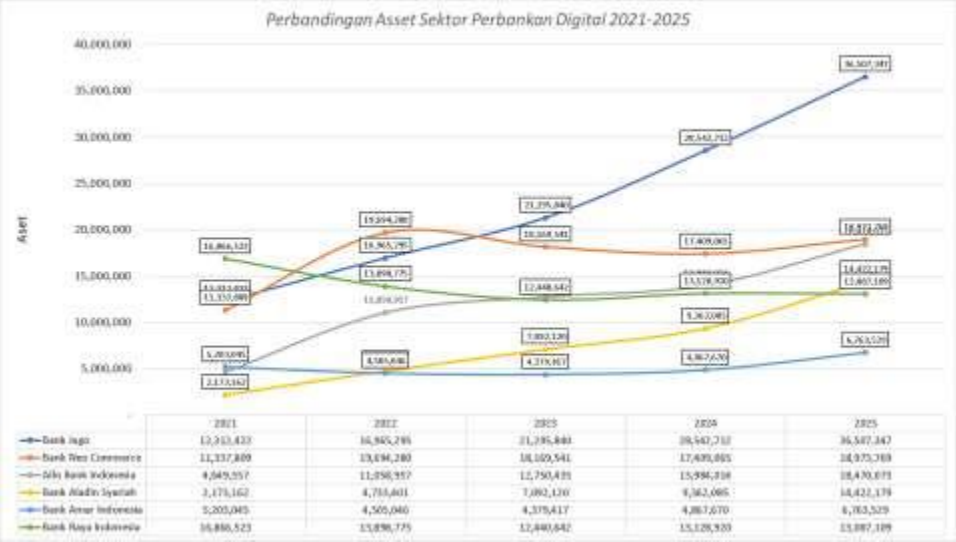
1. PENDAHULUAN

Perkembangan bank digital di Indonesia mengalami akselerasi yang pesat selama periode 2021 hingga 2026, terutama didorong oleh pandemi COVID-19 yang mempercepat adopsi layanan keuangan digital dan mendorong transformasi model bisnis perbankan konvensional menuju *platform digital-first* (M. W. Putri & Tarantang, 2025). Fenomena ini ditandai oleh pertumbuhan

* Corresponding Author: Revana Indriyani Hidayanto. Email: revana.hidayanto@students.paramadina.ac.id

volume transaksi pembayaran digital yang tinggi seiring perluasan QRIS, *mobile banking*, dan *internet banking* (Bank Indonesia, 2024). Sejumlah bank digital kini terdaftar dan diawasi OJK; antara lain, Bank Jago, Bank Neo Commerce, Allo Bank Indonesia, Bank Aladin Syariah, Bank Amar Indonesia, dan Bank Raya Indonesia, sebagai pemain utama layanan perbankan berbasis aplikasi tanpa cabang fisik (OJK, 2025). Meskipun demikian, industri bank digital masih menghadapi tantangan profitabilitas awal akibat tingginya biaya operasional dan akuisisi nasabah serta persaingan yang ketat (Awwaliyah et al., 2025).

Perbandingan kinerja keenam bank digital memperlihatkan variasi yang mencolok pada rasio-rasio utama, seperti NIM, CAR, NPL, LDR, dan BOPO (Awwaliyah et al., 2025). Grafik berikut menampilkan total aset dan margin keenam bank tersebut selama periode pengamatan.

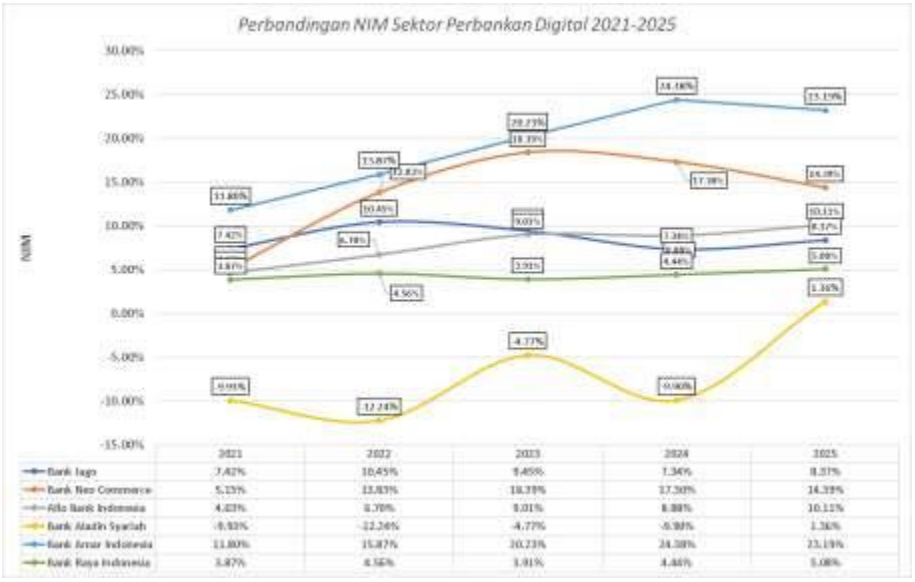


Gambar 1. Total Aset Bank Digital 2021-2025[

Sumber: Data sekunder diolah, 2021-2025

Pada periode ini pertumbuhan aset antarpemain sangat beragam. Bank Jago tumbuh paling pesat, dari sekitar Rp12,31 triliun pada 2021 menjadi Rp36,51 triliun pada 2025, menjadikannya pemimpin pasar di antara bank yang diamati (Bank Jago, 2025). Bank Neo Commerce melonjak tajam hingga 2022 lalu stabil di kisaran Rp18,97 triliun pada 2025, sementara Allo Bank tumbuh moderat namun konsisten hingga sekitar Rp18,47 triliun (Bank Neo Commerce, 2025c; PT Allo Bank Indonesia, 2025). Bank Aladin Syariah mencapai Rp14,42 triliun, Bank Amar tumbuh perlahan dari basis yang rendah, sedangkan Bank Raya justru menurun bertahap dari Rp16,87 triliun pada 2021 menjadi Rp13,09 triliun pada 2025 (Bank Aladin Syariah, 2025; Bank Amar Indonesia, 2025b; Bank Raya Indonesia, 2025b).

.



Gambar 2. NIM/NOM Bank Digital 2021-2025[

Sumber: Data sekunder diolah, 2021-2025

Margin keenam bank juga bervariasi. Bank Jago mendominasi dengan margin tertinggi dan paling stabil, sedangkan Bank Aladin Syariah mengalami margin negatif yang dalam pada 2021 hingga 2024 sebelum membaik menjadi 1,36% pada 2025 (Bank Jago, 2026; Bank Aladin Syariah, 2025). Variasi antarbank ini memperlihatkan bahwa determinan margin pada segmen digital belum tentu sama dengan pola pada bank konvensional.

Berbagai penelitian sebelumnya mengenai pengaruh *CAR, NPL, LDR*, dan BOPO terhadap margin menunjukkan hasil yang beragam dan tidak konsisten (Pradigdo et al., 2025; Munari & Suryaningrum, 2025; Chairunisa & Isyanto, 2025). Pada *CAR*, Dari dan Suarjaya (2025) serta Burhan (2025) menyimpulkan pengaruh positif karena kecukupan modal memungkinkan ekspansi kredit, sedangkan Muhajir dan Pangestuty (2025) menemukan pengaruh tidak signifikan pada bank digital berskala kecil. Untuk *NPL*, sejumlah studi menemukan pengaruh negatif yang konsisten, sementara untuk *LDR* temuannya terbelah antara positif (Utami & Kosadi, 2026) dan tidak signifikan (Suroto & Rahmayanti, 2024). BOPO relatif konsisten berpengaruh negatif (Chairunisa & Isyanto, 2025; Fahera & Nurhayati, 2024). Inkonsistensi ini, khususnya pada konteks bank digital, menandakan adanya celah penelitian.

Sebagian besar studi masih berfokus pada bank konvensional dan periode sebelum transformasi digital masif sehingga kurang mencerminkan dinamika bank digital pascapandemi (Pradigdo et al., 2025). Penelitian yang secara simultan menganalisis keempat rasio pada segmen bank digital di Indonesia untuk periode 2021-2026 masih sangat terbatas (Burhan, 2025; Fahera & Nurhayati, 2024). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh *CAR, NPL, LDR*,

dan BOPO terhadap margin bunga bersih pada enam bank digital utama di Indonesia selama 2021-2026, guna memberikan bukti empiris yang lebih aktual dan spesifik bagi manajemen bank, regulator, dan investor.

2. TINJAUAN LITERATUR

Determinan Net Interest Margin: Model *Dealership*

Penelitian ini berpijak pada model *dealership* yang dikembangkan Ho dan Saunders (1981) sebagai landasan teori utama untuk menjelaskan pembentukan margin bunga bersih. Dalam model ini bank diposisikan sebagai perantara yang menghadapi ketidakpastian arus dana antara penghimpunan simpanan dan penyaluran kredit. Untuk menutup ketidakpastian tersebut, bank menetapkan margin sebagai kompensasi atas tingkat penghindaran risiko, volatilitas suku bunga, ukuran serta struktur transaksi, dan biaya penyelenggaraan intermediasi. Angbazo (1997) memperluas kerangka ini dengan memasukkan risiko kredit dan risiko suku bunga secara eksplisit dan menemukan bahwa bank dengan eksposur risiko lebih tinggi menuntut margin yang lebih besar. Maudos dan Fernandez de Guevara (2004) menyempurnakannya dengan menempatkan biaya operasional sebagai determinan langsung margin, serta menunjukkan bahwa efisiensi operasional merupakan salah satu penentu utama besarnya margin.

Kerangka ini relevan karena secara langsung menurunkan keempat variabel penelitian. Kecukupan modal berkaitan dengan premi penghindaran risiko dan penyangga permodalan yang diproksikan *CAR*, kualitas aset mencerminkan risiko kredit yang diproksikan *NPL*, rasio penyaluran kredit terhadap simpanan mewakili struktur likuiditas dan volume intermediasi yang diproksikan *LDR*. Adapun biaya operasional terhadap pendapatan operasional menangkap biaya penyelenggaraan intermediasi yang diproksikan BOPO. Dengan demikian, model *dealership* memberikan justifikasi teoretis penyebab keempat rasio tersebut diperkirakan memengaruhi margin. Lensa ini lebih tepat dibandingkan teori sinyal karena fokus penelitian adalah determinan internal margin, bukan reaksi pasar terhadap publikasi informasi keuangan.

Kerangka Penilaian Kesehatan Bank Berbasis Risiko (*RGEC*)

Sebagai kerangka regulatif dan pengukuran, penelitian ini menggunakan pendekatan *Risk-Based Bank Rating* yang mencakup dimensi *Risk Profile, Good Corporate Governance, Earnings*, dan *Capital* (*RGEC*). Perlu ditegaskan bahwa metode CAMELS yang sebelumnya diatur dalam PBI No. 6/10/PBI/2004 telah digantikan sejak 2011 melalui PBI No. 13/1/PBI/2011 dan SE BI No. 13/24/DPNP, dan kewenangan penilaiannya beralih ke Otoritas Jasa Keuangan melalui POJK No. 4/POJK.03/2016 tentang Penilaian Tingkat Kesehatan Bank Umum, sementara untuk bank syariah berlaku POJK No. 8/POJK.03/2014. Dengan demikian, *RGEC* merupakan

acuan yang berlaku bagi penilaian kesehatan bank di Indonesia pada periode penelitian dan digunakan menggantikan CAMELS yang sudah tidak relevan.

Dalam kerangka ini keempat variabel dipetakan sebagai berikut. *CAR* merepresentasikan dimensi *Capital*. *NPL* dan *LDR* merepresentasikan dimensi *Risk Profile* sebagai proksi risiko kredit dan risiko likuiditas. BOPO merepresentasikan dimensi *Earnings* pada aspek efisiensi, dan NIM sebagai variabel terikat juga berada pada dimensi *Earnings*. Dengan demikian, penelitian ini pada dasarnya menguji bagaimana komponen *Capital* dan *Risk Profile* memengaruhi komponen *Earnings*.

Penelitian ini secara sadar tidak memasukkan seluruh dimensi *RGEC*. Dimensi *Good Corporate Governance* dinilai melalui peringkat komposit *self-assessment* yang dipublikasikan tahunan sehingga tidak dapat disandingkan dengan data rasio triwulanan dalam panel seimbang. Demikian pula risiko pasar sebagai bagian dari *Risk Profile* relatif terbatas pada bank digital yang pendanaannya didominasi dana ritel dan nyaris tanpa *trading book*, serta sulit diproksikan secara konsisten setiap triwulan. Pembatasan ini merupakan keputusan metodologis untuk menjaga keterbandingan dan keseimbangan panel. Kedua dimensi tersebut direkomendasikan sebagai arah penelitian lanjutan.

Net Interest Margin dan Variabel Penelitian

Net Interest Margin adalah variabel terikat yang mengukur selisih pendapatan bunga terhadap rata-rata aset produktif (Ryan et al., 2023). Pada Bank Aladin Syariah digunakan *Net Operating Margin* sebagai padanan yang sesuai prinsip syariah. Margin dihitung sebagai berikut.

***NIM** = (Pendapatan Bunga Bersih / Rata-rata Aset Produktif) x 100%*

NOM = (Pendapatan Operasional Bersih / Rata-rata Aset Produktif) x 100%

Capital Adequacy Ratio mencerminkan kecukupan modal untuk menyerap risiko dan, dalam model *dealership*, berkaitan dengan premi penghindaran risiko yang memengaruhi margin (Silaban, 2017; Pradigdo et al., 2025). Modal yang memadai memberi ruang penyaluran kredit dan menekan biaya dana, sehingga diperkirakan berpengaruh positif terhadap margin.

Non-Performing Loan merupakan proksi risiko kredit pada dimensi *Risk Profile*. NPL yang tinggi menurunkan pendapatan bunga dan menuntut pembentukan cadangan kerugian sehingga menekan margin (Fanny et al., 2020; Ronauli & Pangestuty, 2025). NPL diperkirakan berpengaruh negatif terhadap margin.

Loan to Deposit Ratio mengukur intensitas intermediasi dan mewakili struktur likuiditas pada dimensi *Risk Profile* (Widiastuti & Simamora, 2024). *LDR* yang optimal dapat meningkatkan pendapatan bunga dan margin sehingga diperkirakan berpengaruh positif, meskipun *LDR* yang berlebih meningkatkan risiko likuiditas (Sugiarto & Sriyatun, 2024).

Biaya Operasional terhadap Pendapatan Operasional adalah ukuran efisiensi pada dimensi *earnings* dan dalam model *dealership* menangkap biaya penyelenggaraan intermediasi yang menjadi komponen langsung margin (Maudos & Fernandez de Guevara, 2004; Nengsih et al., 2024). BOPO yang tinggi diperkirakan berpengaruh negatif terhadap margin.

Perumusan Hipotesis

Berdasarkan model *dealership*, kerangka *RGEC*, dan kajian empiris terdahulu dirumuskan hipotesis berikut.

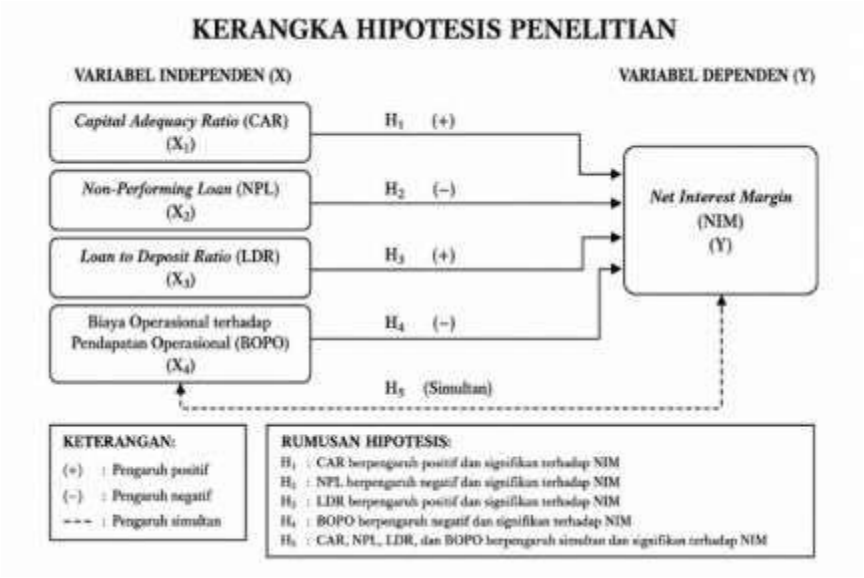
H1: *Capital Adequacy Ratio* (*CAR*) berpengaruh positif dan signifikan terhadap *NIM/NOM* bank digital di Indonesia periode 2021-2026.

H2: *Non-Performing Loan* (*NPL*) berpengaruh negatif dan signifikan terhadap *NIM/NOM* bank digital di Indonesia periode 2021-2026.

H3: *Loan to Deposit Ratio* (*LDR*) berpengaruh positif dan signifikan terhadap *NIM/NOM* bank digital di Indonesia periode 2021-2026.

H4: *Biaya Operasional terhadap Pendapatan Operasional* (BOPO) berpengaruh negatif dan signifikan terhadap NIM/NOM bank digital di Indonesia periode 2021-2026.

H5: *CAR, NPL, LDR*, dan BOPO berpengaruh secara simultan dan signifikan terhadap *NIM/NOM* bank digital di Indonesia periode 2021-2026.



Gambar 3. Kerangka Konseptual Penelitian
Sumber: Kerangka pemikiran peneliti

3. METODE PENELITIAN

Data dan Sampel

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan data sekunder dari laporan keuangan triwulanan yang dipublikasikan OJK dan tersedia di Bursa Efek Indonesia. Sampel terdiri atas enam bank digital yang dipilih secara *purposive* berdasarkan ketersediaan data dan konsistensi operasional sebagai bank digital sepanjang periode pengamatan. Data berbentuk panel seimbang dengan observasi triwulanan dari kuartal IV 2021 hingga kuartal I 2026 sehingga menghasilkan 108 observasi.

Tabel 1. Sampel Penelitian dan Periode Observasi

Kode	Nama Bank	Periode Observasi	Jumlah Triwulan
ARTO	PT Bank Jago Tbk	2021 Q4 - 2026 Q1	18
BBYB	PT Bank Neo Commerce Tbk	2021 Q4 - 2026 Q1	18
BBHI	PT Allo Bank Indonesia Tbk	2021 Q4 - 2026 Q1	18
BANK	PT Bank Aladin Syariah Tbk	2021 Q4 - 2026 Q1	18
AMAR	PT Bank Amar Indonesia Tbk	2021 Q4 - 2026 Q1	18
AGRO	PT Bank Raya Indonesia Tbk	2021 Q4 - 2026 Q1	18
Total	**6 bank digital, balanced panel**	**-**	**108 observasi**

Sumber: Otoritas Jasa Keuangan

Periode dimulai pada kuartal IV 2021 karena seluruh bank dalam sampel telah menuntaskan transformasi digital dan beroperasi penuh sebagai bank digital pada titik tersebut.

Definisi Operasional dan Justifikasi Proksi

Tabel 2. Definisi Operasional Variabel

Variabel	Definisi	Pengukuran
NIM/NOM	*Net Interest Margin / Net Operating Margin*	(Pendapatan Bunga/Operasional Bersih / Rata-rata Aset Produktif) x 100%
CAR	*Capital Adequacy Ratio*	(Modal Bank / Aset Tertimbang Menurut Risiko) x 100%
NPL	*Non-Performing Loan*	(Kredit Bermasalah / Total Kredit) x 100%
LDR	*Loan to Deposit Ratio*	(Total Kredit / Total Dana Pihak Ketiga) x 100%
BOPO	Biaya Operasional terhadap Pendapatan Operasional	(Biaya Operasional / Pendapatan Operasional) x 100%

Sumber: Peraturan OJK, Surat Edaran Bank Indonesia, dan literatur perbankan yang relevan

Setiap variabel diukur menggunakan rasio yang menjadi rujukan dalam kerangka *RGEC* dan tersedia konsisten pada laporan triwulanan keenam bank. Risiko likuiditas diproksikan

dengan *LDR* karena rasio ini merupakan indikator likuiditas yang dirujuk regulator dan paling sebanding antarbank, meskipun terdapat alternatif seperti rasio alat likuid terhadap dana pihak ketiga atau *liquidity coverage ratio* yang tidak seluruhnya tersedia triwulanan untuk seluruh sampel. Risiko kredit diproksikan dengan *NPL*, kecukupan modal dengan *CAR*, dan efisiensi dengan BOPO, sesuai definisi *RGEC*. Konsistensi definisi dan ketersediaan data triwulanan menjadi pertimbangan utama pemilihan proksi.

Model dan Pemilihan Estimator

Penelitian menggunakan regresi data panel untuk menguji pengaruh *CAR, NPL, LDR*, dan BOPO terhadap *NIM/NOM*. Persamaan model dirumuskan sebagai:

$$NIM/NOM\ (I\ t) = beta0 + beta1\ CAR\ (it) + beta2\ NPL\ (it) + beta3\ LDR\ (it) + beta4\ BOPO\ (it) + u\ (i) + e\ (it)$$

Pemilihan estimator dilakukan melalui dua pengujian formal. Uji Chow membandingkan *Common Effect Model* dengan *Fixed Effect Model*, dan uji Hausman membandingkan *Fixed Effect Model* dengan *Random Effect Model*. Hasil Chow menghasilkan F (5,98) = 65,43 dengan probabilitas lebih kecil dari 0,0001 sehingga *Common Effect Model* ditolak dan model dengan efek individu lebih sesuai. Selanjutnya, uji Hausman menghasilkan khi-kuadrat (4) = 2,42 dengan probabilitas 0,658 sehingga hipotesis nol tidak dapat ditolak. Hasil ini mengindikasikan bahwa efek individu tidak berkorelasi signifikan dengan variabel penjelas sehingga *Random Effect Model* bersifat konsisten sekaligus efisien dan ditetapkan sebagai model utama. Untuk menjaga transparansi dan menguji konsistensi hasil, *Fixed Effect Model* tetap diestimasi dan dilaporkan sebagai model pembanding dalam pengujian *robustness*. Seluruh estimasi menggunakan *robust standard errors*. Mengingat jumlah unit *cross-section* terbatas, yaitu enam bank, interpretasi tingkat signifikansi tetap dilakukan secara berhati-hati.

Uji Asumsi dan Pengujian Hipotesis

Sebelum interpretasi dilakukan uji asumsi yang relevan untuk model panel meliputi multikolinearitas melalui *Variance Inflation Factor* dengan ambang di bawah 10, serta heteroskedastisitas dan autokorelasi yang inferensinya diakomodasi melalui *robust standard errors*. Uji normalitas residual tidak menjadi fokus utama karena dengan 108 observasi *Central Limit Theorem* telah memadai. Pengujian hipotesis menggunakan uji t untuk pengaruh parsial dan uji simultan untuk pengaruh bersama pada tingkat signifikansi 5%. Kemampuan model menjelaskan variasi variabel terikat dievaluasi melalui koefisien determinasi.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Statistik Deskriptif

Statistik deskriptif memperlihatkan sebaran yang lebar pada *CAR, LDR*, dan BOPO.

Rentang *CAR* dari 20,32% hingga 507,61% dan BOPO dari 39,94% hingga 497,13% mencerminkan karakteristik bank digital tahap awal yang penyebut rasionya masih kecil sehingga rasio dapat bergerak ekstrem. *NPL* sebaliknya rendah dan relatif homogen dengan rata-rata 0,80% dan median 0,52%, mencerminkan penyaluran kredit yang masih terbatas dan penggunaan *credit scoring* berbasis teknologi. Karena keragaman ini bersumber dari heterogenitas tahap perkembangan antarbank, penanganannya dilakukan melalui struktur panel dengan efek individu dan *robust standard errors* dan sebaran ekstrem tersebut dicatat sebagai keterbatasan yang perlu diuji lebih lanjut melalui *winsorizing* atau transformasi pada penelitian lanjutan.

Tabel 3. Statistik Deskriptif Variabel

Variabel	Mean	Std. Dev.	Min	Median	Maks
NIM/NOM (Y)	8,44	7,87	-12,24	8,47	24,38
CAR (X1)	82,88	70,26	20,32	64,72	507,61
NPL (X2)	0,80	0,85	0,00	0,52	4,93
LDR (X3)	115,96	65,89	0,00	94,86	373,61
BOPO (X4)	110,47	71,73	39,94	93,29	497,13

Sumber: Output EViews 12 yang diolah

Pemilihan Model

Tabel 4. Hasil Uji Pemilihan Model Data Panel

Uji	Statistik	p-value	Keputusan
Chow (CEM vs FEM)	F (5,98) = 65,43	< 0,0001	FEM lebih baik dari CEM
Hausman (FEM vs REM)	khi-kuadrat (4) = 2,42	0,658	REM konsisten dan efisien

Sumber: Output EViews 12 yang diolah

Uji Chow menolak *Common Effect Model* sehingga model dengan efek individu lebih sesuai. Uji Hausman tidak menolak hipotesis nol yang menunjukkan efek individu tidak berkorelasi signifikan dengan variabel penjelas sehingga *Random Effect Model* ditetapkan sebagai model utama dan *Fixed Effect Model* digunakan sebagai pembanding.

Hasil Estimasi Model Utama (*Random Effect Model*)

Kesalahan baku robust, statistik z, dan nilai konstanta lengkap disajikan pada output EViews.

Tabel 5. Hasil Estimasi *Random Effect Model*

Variabel	Koefisien	p-value	Keterangan
CAR (X1)	0,0088	> 0,05	Tidak signifikan
NPL (X2)	0,0554	> 0,05	Tidak signifikan
LDR (X3)	0,0006	> 0,05	Tidak signifikan
BOPO (X4)	**-0,0389**	**< 0,01**	**Negatif, signifikan *****

Sumber: Output EViews 12 yang diolah.

Hasil estimasi model utama menunjukkan bahwa hanya BOPO yang berpengaruh signifikan terhadap NIM/NOM, dengan arah negatif dan koefisien -0,0389 pada tingkat signifikansi 1%. Ini menegaskan bahwa peningkatan beban operasional relatif terhadap pendapatan operasional menekan margin bunga bersih. CAR, NPL, dan LDR tidak berpengaruh signifikan karena nilai probabilitasnya berada di atas 0,05. Dengan demikian H4 didukung, sedangkan H1, H2, dan H3 tidak didukung.

Kelayakan Model dan Uji Robustness

Sebagai pembanding, model diestimasi ulang dengan Fixed Effect Model dan robust standard errors. Hasilnya disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Estimasi Pembanding *Fixed Effect Model*

Variabel	Koefisien	Robust SE	t-stat	p-value
Konstanta	12,1146	1,2204	9,9271	0,0000 ***
CAR (X1)	0,0091	0,0076	1,2026	0,2320
NPL (X2)	-0,0345	0,3725	-0,0925	0,9265
LDR (X3)	-0,0010	0,0092	-0,1071	0,9150
BOPO (X4)	**-0,0388**	**0,0100**	**-3,8940**	**0,0002 *** **

*Sumber: Output EViews 12 yang diolah. *** signifikan pada 1%*

Perbandingan kedua estimator menunjukkan koefisien yang hampir identik dan kesimpulan signifikansi yang sama, khususnya pada BOPO yang tetap negatif dan signifikan pada 1%. Selisih koefisien BOPO antara *Random Effect Model* dan *Fixed Effect Model* hanya sebesar 0,0001, sedangkan *CAR, NPL*, dan *LDR* tetap tidak signifikan pada kedua model. Nilai *VIF* maksimum 2,63 menunjukkan tidak ada masalah multikolinearitas. Konsistensi ini menegaskan bahwa temuan bersifat *robust* dan tidak sensitif terhadap pemilihan estimator panel. Kontribusi penjelas keempat rasio terhadap variasi margin di dalam masing-masing bank tergolong moderat, sedangkan bagian terbesar variasi bersumber dari heterogenitas antarbank.

Tabel 7. Statistik Kelayakan dan Diagnostik Model Pembanding (FEM)

Ukuran	Nilai
R-kuadrat *within* (variabel penjelas)	0,3248
R-kuadrat *overall*	0,2201
R-kuadrat *LSDV*	0,8749
Adjusted R-kuadrat *LSDV*	0,8634
F-statistik (*robust*)	45,598 ($p < 0,0001$)
Durbin-Watson	1,4036
VIF maksimum (BOPO)	2,63 (bebas multikolinearitas)
Observasi	108 (balanced panel 6 x 18)

Sumber: Output EViews 12 yang diolah

Pembahasan

Signifikansi BOPO sejalan dengan model *dealership*. Biaya penyelenggaraan intermediasi merupakan komponen langsung dari margin yang harus dikenakan bank sehingga ketika beban operasional relatif terhadap pendapatan operasional meningkat, margin bunga bersih tertekan.

Pada bank digital, beban teknologi dan akuisisi nasabah yang besar menjadikan efisiensi sebagai kendala yang paling mengikat pembentukan margin. Temuan ini konsisten dengan Chairunisa dan Isyanto (2025), Fahera dan Nurhayati (2024), serta Munari dan Suryaningrum (2025) yang menempatkan efisiensi sebagai faktor dominan pada bank digital, dan memperkuat proposisi Maudos dan Fernandez de Guevara (2004) mengenai peran biaya operasional dalam menentukan margin.

Ketidaksignifikanan *CAR* dapat dijelaskan oleh kondisi permodalan yang berlebih pada tahap awal yang tercermin dari rata-rata *CAR* 82,88% dan maksimum 507,61%. Ketika modal jauh melampaui tingkat yang mengikat keputusan penyaluran kredit, premi penghindaran risiko dalam model *dealership* menjadi datar sehingga pengaruh marginal *CAR* terhadap margin melemah. Hasil ini berbeda dari studi pada bank yang lebih matang yang menemukan pengaruh positif *CAR* (Pradigdo et al., 2025) dan sejalan dengan Muhajir dan Pangestuty (2025) pada bank digital berskala kecil.

Ketidaksignifikanan *NPL* berkaitan dengan kualitas aset yang rendah dan homogen, dengan rata-rata 0,80% dan median 0,52%. Variasi *NPL* yang kecil tidak cukup untuk menggerakkan margin, sehingga pengaruh yang pada bank konvensional bersifat negatif signifikan tidak muncul pada sampel ini. Penggunaan credit scoring berbasis teknologi dan restrukturisasi pada masa pandemi turut menjaga *NPL* tetap rendah, yang menjelaskan perbedaan hasil dengan studi bank konvensional (Fanny et al., 2020).

Ketidaksignifikanan *LDR* mencerminkan intermediasi yang belum stabil, terlihat dari rentang *LDR* dari 0% hingga 373,61%. Keseimbangan penyaluran kredit terhadap dana pihak ketiga belum menjadi penggerak margin yang konsisten pada tahap ini. Temuan ini berbeda dengan temuan Utami dan Kosadi (2026) pada sampel yang lebih matang. Secara keseluruhan, pada tahap perkembangan bank digital Indonesia saat ini, faktor efisiensi pada sisi *earnings* lebih menentukan margin dibandingkan faktor *Capital* dan *Risk Profile*. Kontribusi teoretisnya adalah perluasan determinan margin dalam model *dealership* ke konteks bank digital, sedangkan implikasi praktisnya menekankan prioritas pengelolaan efisiensi biaya.

5. SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Penelitian ini menganalisis pengaruh *CAR, NPL, LDR*, dan BOPO terhadap *NIM/NOM* pada enam bank digital yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia selama triwulan IV 2021 hingga triwulan I 2026 menggunakan regresi data panel. Berdasarkan uji Chow dan Hausman, Random Effect Model digunakan sebagai model utama dengan Fixed Effect Model sebagai pembanding.

Hasil menunjukkan bahwa BOPO berpengaruh negatif dan signifikan terhadap margin, sedangkan *CAR*, *NPL*, dan *LDR* tidak berpengaruh signifikan. Efisiensi operasional merupakan determinan margin yang paling konsisten pada tahap perkembangan perbankan digital saat ini, melampaui peran kecukupan modal, kualitas aset, maupun likuiditas.

Saran

Bagi bank digital, manajemen disarankan meningkatkan efisiensi operasional melalui optimalisasi teknologi, digitalisasi proses bisnis, dan pengendalian biaya agar profitabilitas dan daya saing terjaga. Bagi investor, rasio BOPO layak menjadi salah satu pertimbangan utama dalam menilai kemampuan bank digital menghasilkan margin. Bagi peneliti selanjutnya, penelitian dapat menambahkan dimensi *RGEC* yang belum diteliti, khususnya risiko pasar dan *Good Corporate Governance*, serta variabel seperti Dana Pihak Ketiga, *Cost to Income Ratio*, pertumbuhan kredit, ukuran perusahaan, dan variabel makroekonomi seperti inflasi dan suku bunga. Perluasan sampel, periode observasi, serta perbandingan dengan bank konvensional juga dapat memperkaya temuan.

Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, hanya empat variabel independen yang digunakan sehingga masih terdapat faktor lain yang berpotensi memengaruhi margin. Kedua, sampel terbatas pada enam bank digital sehingga jumlah unit *cross-section* yang kecil membuat inferensi berbasis klaster perlu ditafsirkan secara hati-hati dan hasil belum dapat digeneralisasi untuk seluruh industri. Ketiga, sebaran yang ekstrem pada beberapa rasio belum ditangani melalui winsorizing atau transformasi, yang direkomendasikan sebagai pengujian tambahan pada penelitian lanjutan.

DAFTAR RUJUKAN

Akbar, A. A., & Nurdiansyah, D. H. (2024). *The Effect of NPL, BOPO, NIM on ROA of State-Owned Banks Listed on The Indonesia Stock Exchange*. 5(1), 91-101.

Amalia, A. N., Dewi, C. L., Amin, A. F. M., & Prasetyo, A. T. (2026). Dampak Financial Technology (FinTech) dan Bank Digital terhadap Kinerja Perbankan Konvensional di Indonesia. 3(1), 16-24. https://doi.org/10.61132/eksap.v3i1.1952

Amalia, D., & Diana, N. (2022). Pengaruh Biaya Operasional terhadap Pendapatan Operasional (BOPO), *Capital Adequacy Ratio* (*CAR*), dan *Financing to Deposit Ratio* (*FDR*) terhadap *Profitabilitas* (*ROA*) Pada Bank Bukopin Syariah Periode 2013-2020. 8(01), 1095-1102. https://doi.org/10.29040/jiei.v8i1.4166

Angbazo, L. (1997). Commercial bank net interest margins, default risk, interest-rate risk, and off-

balance-sheet banking. *Journal of Banking & Finance*, 21(1), 55-87. https://doi.org/10.1016/S0378-4266(96)00025-8

Ascarya, A., & Yumanita, D. (2010). Determinants of Bank 's Net Interest Margin in Indonesia. 252-257.

Awwaliyah, I. N., Susanto, A. B., Prajitiasari, E. D., & Ghozali, A. U. (2025). Quantifying The Digital Revolution: An Investigation on the Impact of Digital Banking on Key Indicators of Financial Performance in Indonesia. *Icebast*, 212-231. https://doi.org/10.2991/978-94-6463-956-8_17

Ayu, R., & Arthamevia, R. (2023). Pengaruh *Net Interest Margin* (*NIM*) dan *Loan to Deposit Ratio* (*LDR*) terhadap *Return on Asset* (ROA) pada Bank BUMN yang Terdaftar di BEI Periode 2013-2021. 1, 1-17.

Bank Aladin Syariah. (2025). *Annual Report 2025*.

Bank Allo Indonesia. (2025a). *Annual Report* 2025.

Bank Allo Indonesia. (2025b). *Financial Statements*.

Bank Amar Indonesia. (2025a). *Annual Report* 2025.

Bank Amar Indonesia. (2025b). *Financial Statements*.

Bank Indonesia. (2004). *Peraturan Bank Indonesia Nomor 6/10/PBI/2004 tentang Sistem Penilaian Tingkat Kesehatan Bank Umum*. Bank Indonesia.

Bank Indonesia. (2011). *Peraturan Bank Indonesia Nomor 13/1/PBI/2011 tentang Penilaian Tingkat Kesehatan Bank Umum dan Surat Edaran Bank Indonesia Nomor 13/24/DPNP.* Bank Indonesia.

Bank Indonesia. (2024). *Ekonomi dan Keuangan Digital: Konsep dan Implementasi di Indonesia* (Y. Affandi & C. L. Iskandar (eds.)).

Bank Jago. (2025). *Financial Statements*.

Bank Jago. (2026). *Annual Report* 2025.

Bank Neo Commerce. (2025a). *Annual Report* 2025.

Bank Neo Commerce. (2025b). *Bank Neo Commerce Bukukan Laba Rp464 Miliar di Kuartal III 2025, Melesat 100 Kali Lipat*. Bank Neo. https://www.bankneocommerce.co.id/id/news/bank-neo-commerce-posts-rp464-billion-in-profit-in-q3-2025-a-100-fold-increase

Bank Neo Commerce. (2025c). *Financial Statements.* Bank Raya Indonesia. (2025a). *Annual Report* 2025. Bank Raya Indonesia. (2025b). *Financial Statements*.

Burhan, A. (2025). *Hubungan Kinerja Keuangan (Car, Npl, Nim, dan Bopo) dengan Harga Saham Bank Digital di BEI Selama Pandemi dan Pemulihan Ekonomi (2020 - 2023).* 9(1), 74-83. https://doi.org/10.52362/jisamar.v9i1.1707

Chairunisa, M., & Isyanto, P. (2025). *Pengaruh BOPO terhadap ROA, ROE pada PT Bank Jago di Bursa Efek Indonesia Periode 2020-2024.* 2(3), 714-723. https://doi.org/10.61722/jaem.v2i3.5805

Dari, N. K. P., & Suarjaya, A. A. G. (2025). *The Effect of NPL, LDR, CAR, NIM, and BOPO on Profitability.* 4(4), 1021--1040. https://doi.org/10.55927/ijabm.v4i4.470

Dwi, A., Murtopo, P., & Setyawan, I. R. (2024). Effect of Loan Disbursement, Non-Performing Loan (NPL) and Current Account-Saving Account (CASA) Ratio on The Profitability of Digital Bank Listed on Indonesia Stock Exchange. 07(12), 8749--8758. https://doi.org/10.47191/ijcsrr/V7-i12-12

Fahera, D., & Nurhayati, I. (2024). *Analisis ROA, NIM, dan BOPO Sebelum dan Setelah Digitalisasi pada Bank Raya.* 4(1), 651-659.

Fanny, Wijaya, W., Indahwati, Silcya, M., Wijaya, C. V., & Wenny, A. G. (2020). Analisis Pengaruh *NPL, NIM, LDR*, dan *CAR* terhadap Profitabilitas (ROA) pada Bank Pemerintah Konvensional yang Terdaftar di BEI. 13(1), 112-122. https://doi.org/10.22441/profita.2020.v13i1.009

Hernawati, E., Nurdin, J., & Hardiansyah, S. (2024). Analisis Rasio Laporan Keuangan dalam Mengukur Kinerja Keuangan Perbankan Digital di Indonesia. 12(2), 184-195.

Hidayati, & Yuvia. (2015). *Holistic Journal of Management Research*. 3(2), 37-51.

Ho, T. S. Y., & Saunders, A. (1981). The determinants of bank interest margins: Theory and empirical evidence. *Journal of Financial and Quantitative Analysis,* 16(4), 581-600. https://doi.org/10.2307/2330377

Huda, N., Ayu, D., & Septyarini, R. (2025). *Outlook Ekonomi Digital 2025*.

Isnurhadi, Kartika, I., & Umrie, H. M. A. R. H. (2018). *Pengaruh Loan to Deposit Ratio (LDR), Non-Performing Loan (NPL) dan Net Interest Margin (NIM) terhadap Pertumbuhan Pinjaman Usaha Kecil dan Menengah Bank Pembangunan Daerah.* 13(1), 103.

Iswardhani, I. (2025). *Analisis Kesehatan Sektor Bank Digital yang Terdaftar di BEI dengan Pendekatan Risk Based Bank Rating pada Periode 2022-2024.* 3(3), 369-386. https://doi.org/10.59603/masman.v3i3.1074

Jati, W., Oktrima, B., & Ariyanti, E. (2022). *Pengaruh Net Interest Margin (NIM) dan Biaya Operasional (BOPO) terhadap Return on Asset (ROA) pada PT Bank Central Asia, TBK Periode 2010-2020*. 2(4), 509-518.

Maghfiroh, N. A., Kartikasari, D. E., & Indira, I. (2021). *Pengaruh BOPO terhadap ROA dengan NIM Sebagai Variabel Intervening (Studi Pada Perusahaan Perbankan yang Terdaftar di BEI Tahun 2017-2021)*. 1--15.

Maudos, J., & Fernandez de Guevara, J. (2004). Factors explaining the interest margin in the banking sectors of the European Union. *Journal of Banking & Finance*, 28(9), 2259-2281.

https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2003.09.004

Muhajir, F. A., & Pangestuty, F. W. (2025). Analysis of The Influence of Digital Banking, CAR, And BOPO On Bank Financial Performance for the 2014-2023 Period. 4(4), 931-942. https://doi.org/10.21776/csefb.2025.04.4.14

Munari, M., & Suryaningrum, D. H. (2025). Digital Banking Transactions and Profitability In Indonesia: The Role of Internal and External Factors. 6(3), 859-870.

Nengsih, S. S., Rahmi, P. P., Surjaatmadja, S., Sudaryo, Y., & Febriyanti, D. (2024). *Pengaruh Net Interest Margin (NIM), Biaya Operasional Pendapatan Operasional (BOPO), Loan to Deposite Ratio (LDR), terhadap Retusrn on Assets (ROA) pada PT Bank Maybank Indonesia TBK Periode Tahun 2010-2023.* 6(8).

OJK. (2021). *Cetak Biru Transformasi Digital Perbankan*. OJK. (2025). *Booklet Perbankan Indonesia (12th ed.).*

Otoritas Jasa Keuangan. (2014). *Peraturan Otoritas Jasa Keuangan Nomor 8/POJK.03/2014 tentang Penilaian Tingkat Kesehatan Bank Umum Syariah dan Unit Usaha Syariah. Otoritas Jasa Keuangan.*

Otoritas Jasa Keuangan. (2016). *Peraturan Otoritas Jasa Keuangan Nomor 4/POJK.03/2016 tentang Penilaian Tingkat Kesehatan Bank Umum*. Otoritas Jasa Keuangan.

Otoritas Jasa Keuangan. (2023). *Otoritas Jasa Keuangan Republik Indonesia.*

Pradigdo, A. C., Albart, N., & Huda, N. (2025). Systematic Literature Review: CAR, LDR, NIM and NPL On Banking Profitability in Indonesia. 11(02), 372-386. https://doi.org/10.21070/jbmp.v11i2.2112

Pratiningsih, L., & Wardhani, K. N. (2024). Digital Transformation and Bank Performance.

2(06), 1979-1993. https://doi.org/10.61990/ijamesc.v2i6.336 e-ISSN

Purwanto, S., & Perkasa, D. H. (2024). Analisis Transformasi Bank Digital yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia Periode 2018-2022. 4(2), 622-633. https://doi.org/10.46306/rev.v4i2.342

Putri, M. W., & Tarantang, J. (2025). Optimalisasi Regulasi Perbankan Untuk Mempercepat Transformasi Digital di Indonesia. 15(1), 1-27.

Rahagi, R. M., & Rahadi, A. R. (2024). *Determining Factors of Digital Banking Profitability In Indonesia: Case Study of Bank Jago TBK.* 7(6).

Rahagi, R. M., Najmudin, & Laksana, D. R. (2023). *The Effect of Net Interest Margin as a Mediator and Selected Factors in Determining the Profitability of Digital Banks*. 1(1), 10-27.

Rizqiana, D. A., & Andayani, T. D. (2025). Analisis Komparatif Bank Digital dengan Bank Semi-Digital. 30(02), 218-239. https://doi.org/10.24912/je.v30i2.2992

Ronauli, A. A., & Pangestuty, W. F. (2025). *The Impact of NPL And LLP on Profitability of Digital*

and Conventional Banks. 4(3), 498-518. https://doi.org/10.21776/csefb.2025.04.3.04

Ryan, A., Haymans, A., & Marinda, N. (2023). *Determinants Of Net Interest Margin in Indonesian Banking Industry: The Moderating Role of Central Bank Interest Rate*. 3(2), 66-78.

Sanubari, S. D., & Fuad, K. (2025). Analisis Rasio Keuangan terhadap Harga Saham pada Bank Digital yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia Periode 2016-2023. 18(2).

Sari, P. P., Putra, A. P., Hermuningsih, S., Maysan, J., & Rahmawati, A. D. (2024). The Influence of Financial Technology on Net Interest Margin with Moderating Ownership Structure. *Atlantis Press International BV*. https://doi.org/10.2991/978-94-6463-402-0

Setiawan, C., & Wisna, N. M. M. M. (2021). The Determinants of Net Interest Margin: An Empirical Study of Indonesia Category-IV Banks for the Period of 2014- 2017. 39(12r). https://doi.org/10.25115/eea.v39i12.6179

Silaban, P. (2017). The Effect of Capital Adequacy Ratio, Net Interest Margin and Non-Performing Loans on Bank Profitability: The Case of Indonesia. V (3), 58-69.

Situmorang, M. A. J., Friyani, R., & Olimsar, F. (2025). Comparative Financial Performance Analysis of Digital Banks in Indonesia. 182-192.

Sugiarto, A., & Sriyatun. (2024). The Impact Of CAR, LDR, BOPO, SIZE, And NIM on Banks Finacial Performance. 16(2), 259-274.

Sulistyandari, & Sutrisno, P. A. (2023). Legal Aspects and Role of OJK in Bank Digital by Digital Banking Services During Post-Covid 19 Pandemic in Indonesia. 1-21. https://doi.org/10.55908/sdgs.v11i12.2364 ASPECTOS

Suroto, A., & Rahmayanti, D. (2024). *Analysis of Factors Affecting Profitability Digital Bank in Indonesia.* 304-311.

Suroto, A., & Rahmayanti, D. (2025). *Analysis Of Factors Affecting Profitability Digital Bank in Indonesia*. 4(4), 1539-1550.

Utami, N. A., & Kosadi, F. (2026). *Pengaruh Net Interest Margin (NIM), Biaya Operasional Pendapatan Operasional (BOPO), Loan to Deposit Ratio (LDR) terhadap Return on Asset (ROA) pada Perusahaan Subsektor Perbankan yang Terdaftar di BEI pada Tahun 2017-2024.* 4(4), 14722-14731.

Widiastuti, C. S., & Simamora, C. S. (2024). *Pengaruh Loan to Deposite Ratio (LDR) dan Non-Performing Loan (NPL) terhadap Net Interest Margin (NIM) pada Perusahaan Sektor Perbankan yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI) Tahun 2020-2023.* 4(3), 260-272.

Yudha, A., Chabachib, M., Rini, I., & Pangestuti, D. (2017). *Analysis of The Effect Of NPL, NIM, Non-Interest Income, and LDR Toward ROA Witsh Size As Control Variables*. 26(2).

Zulfahmi, E., Lilisdar, R., Ferdianti, P., Nurita, C., & Puspita, D. F. (2023). Perkembangan Industri Perbankan di Era Digital. 1(1), 34-43.