



Determinan Profitabilitas Bank Umum KBMI 3 dan 4 di Era Akselerasi Digital Indonesia

Sine Ayu Thalia¹

R Dewi Salamah²

Nuning Retno Purwandari³

¹Fakultas Ekonomi dan Management, IPB University

sineayuthalia@apps.ipb.ac.id

²Fakultas Ekonomi dan Management, IPB University

radendewisalamah@apps.ipb.ac.id

³Fakultas Ekonomi dan Management, IPB University

Nretno25p@apps.ipb.ac.id

Diterima: 9 Juni 2026

Direview: 24 Juni 2026

Dipublikasikan: 2 September 2026

Abstract

The rapid post-pandemic acceleration of digital transformation has triggered profound strategic restructuring and heightened competitive pressures for large-scale commercial banks in Indonesia. This study examines the empirical effects of operational efficiency, credit risk, and net interest margins on the profitability of commercial banks categorized under Core Capital-Based Bank Grouping (KBMI) Categories 3 and 4. From a population of 18 KBMI 3 and 4 banks, purposive sampling yields 13 banks listed on the Indonesia Stock Exchange as the final sample, constituting a balanced panel of 65 bank-year observations. The econometric analysis reveals that operational efficiency serves as the primary and most dominant driver of corporate profitability. Institutions that successfully leverage digital technologies to mitigate structural cost burdens demonstrate a superior capacity for generating sustainable returns. Asset quality delineated by credit risk occupies the secondary critical threshold, where deteriorating loan portfolios directly compress institutional yields through heightened loan loss provisions. Conversely, the net interest margin ceases to exert a statistically significant influence on profitability once bank-specific unobserved heterogeneity is controlled. This phenomenon substantiates a definitive structural shift in banking revenue models, moving away from conventional spread-based intermediation toward digital fee-based streams.

Keywords: Banking Profitability, Credit Risk, Digital Transformation, Intermediation Margin, Operational Efficiency.

Abstrak

Akselerasi transformasi digital pasca-pandemi memicu restrukturisasi strategis dan tekanan kompetitif yang mendalam bagi bank berskala besar di Indonesia. Penelitian ini mengkaji pengaruh efisiensi operasional, risiko kredit, dan margin bunga bersih terhadap profitabilitas bank umum kategori Kelompok Bank berdasarkan Modal Inti (KBMI) 3 dan 4. Dari populasi 18 bank umum KBMI 3 dan 4, purposive sampling menghasilkan 13 bank terdaftar di Bursa Efek Indonesia sebagai sampel final, membentuk data panel seimbang sebanyak 65 observasi bank-tahun. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa efisiensi operasional bertindak sebagai pendorong paling dominan dalam mendorong profitabilitas. Bank yang berhasil memanfaatkan teknologi digital untuk memangkas biaya struktural terbukti mampu menghasilkan tingkat rentabilitas yang jauh lebih tinggi secara berkelanjutan. Kualitas aset atau risiko kredit menempati posisi krusial berikutnya, di mana pemburukan kualitas kredit secara langsung menekan imbal hasil lembaga keuangan akibat lonjakan pencadangan kerugian. Sebaliknya, margin bunga bersih tidak lagi memiliki andil besar dalam menentukan laba institusi setelah memperhitungkan keunikan karakteristik masing-masing bank. Fenomena ini mengindikasikan adanya pergeseran struktural sumber pendapatan perbankan dari model intermediasi tradisional berbasis margin bunga menuju pendapatan berbasis komisi dan layanan digital. Rekomendasi penelitian mendesak manajemen bank untuk memperketat kedisiplinan biaya dan mengadopsi mitigasi risiko berbasis teknologi guna menjaga keunggulan kompetitif jangka panjang.

Kata Kunci: Efisiensi Operasional, Margin Intermediasi, Profitabilitas Perbankan, Risiko Kredit, Transformasi Digital.

PENDAHULUAN

Industri perbankan Indonesia tengah menghadapi transformasi terbesar dalam sejarahnya. [Bank Indonesia \(2025\)](#) mencatat total transaksi pembayaran digital nasional mencapai 43,5 miliar transaksi sepanjang 2024, dengan QRIS melonjak 175,2% dan BI-FAST tumbuh 62,4% secara tahunan. Seiring itu, jumlah kantor bank umum menyusut dari 32.366 unit (2021) menjadi 23.899 unit (2024), mencerminkan pergeseran struktural dari model bisnis berbasis jaringan fisik menuju layanan berbasis digital ([OJK, 2025](#)). Pemerintah merespons pergeseran ini melalui RP2PI 2024–2027 dan *Blueprint Sistem Pembayaran Indonesia 2025* sebagai kerangka akselerasi transformasi digital perbankan nasional ([OJK, 2024b](#); [Bank Indonesia, 2019](#)). Di tengah transformasi tersebut, profitabilitas bank umum yang diukur melalui *Return on Assets* (ROA) justru menunjukkan disparitas yang sangat tajam.

OJK menetapkan ROA di atas 1,5% sebagai indikator bank sehat, namun data 13 bank KBMI 3 dan 4 periode 2021–2025 mengungkap kesenjangan yang luar biasa: BCA dan BRI secara konsisten mencatat ROA di atas 3%, sementara KB Bank mencatat ROA rata-rata negatif sebesar -5,29% dengan koefisien variasi distribusi ROA mencapai 137,2%, sangat tinggi untuk kelompok bank yang berada dalam kerangka regulasi yang sama (laporan keuangan masing-masing bank, 2021–2025). Disparitas ini memunculkan pertanyaan penelitian: faktor internal apa yang secara dominan menentukan perbedaan profitabilitas bank KBMI 3 dan 4 di era akselerasi digital pasca-pandemi? Bank KBMI 3 dan 4 berdasarkan POJK Nomor 12/POJK.03/2021 merupakan kelompok yang paling krusial sekaligus paling tertekan dalam ekosistem ini ([OJK, 2021](#)).

Dari 18 bank yang tergolong KBMI 3 dan 4, kelompok ini menguasai lebih dari 80% total aset industri perbankan nasional ([OJK, 2024a](#)), namun, pada saat yang sama, bank-bank besar ini wajib mengalokasikan belanja modal teknologi dalam jumlah yang sangat besar untuk mengintegrasikan teknologi seperti mobile banking dan sistem pembayaran digital guna mempertahankan nilai perusahaan dan efisiensi operasional mereka ([Claessens et al., 2018](#)); ([Amimakmur et al., 2024](#)). Langkah modernisasi ini menjadi krusial di tengah tekanan kompetitif dari entitas *fintech* dan neobank yang sering dianggap sebagai kekuatan disruptif bagi perantara keuangan tradisional ([Kowalewski & Pisany, 2023](#)). Berbeda dengan bank konvensional, *fintech* dan neobank mampu beroperasi dengan struktur biaya yang jauh lebih rendah karena model bisnis mereka yang bersifat *asset-light*, memiliki margin rendah, serta kemampuan untuk meningkatkan skala layanan secara cepat tanpa harus menanggung biaya aset tetap yang besar ([Kowalewski & Pisany, 2023](#)).

Oleh karena itu, investasi besar dalam inovasi TI sangat menentukan kemampuan bank-bank besar dalam menghadapi dinamika pasar yang terus berubah ([Amimakmur et al., 2024](#)). Tekanan ini bekerja melalui tiga jalur utama yang secara langsung memengaruhi variabel penelitian: digitalisasi berpotensi menekan rasio BOPO melalui efisiensi biaya struktural, di mana penggunaan layanan perbankan digital dan sistem pembayaran elektronik dirancang untuk meningkatkan efisiensi operasional serta meminimalkan biaya infrastruktur fisik seperti kantor cabang. Jalur kedua memengaruhi NPL melalui peningkatan kualitas *credit scoring* dan identifikasi risiko secara cepat dengan bantuan sistem analitik otomatis dan kecerdasan buatan, yang menjadi faktor krusial bagi stabilitas kinerja perbankan ([Amimakmur et al., 2024](#); [Cangombe et al., 2025](#); [Shevchenko & Kopytko, n.d., 2025](#)).

Ketiga, transformasi digital menggeser komposisi pendapatan dari margin bunga menuju *fee-based income* atau pendapatan non-bunga (seperti biaya administrasi layanan platform digital dan mitra) guna mengurangi ketergantungan pada pendapatan bunga yang rentan terhadap fluktuasi pasar ([Shevchenko & Kopytko, n.d., 2025](#)). Strategi diversifikasi ini dilakukan agar bank tetap kompetitif di era ekonomi digital, sehingga relevansi NIM sebagai penjelas utama profitabilitas cenderung melemah seiring dengan semakin adaptifnya model bisnis bank terhadap sumber pendapatan baru ([Amimakmur et al., 2024](#); [Shevchenko & Kopytko, n.d., 2025](#)). Banyak kajian profitabilitas perbankan Indonesia masih menggunakan rentang data sebelum tahun 2021 ([Dinamika Ekonomi Pembangunan et al., 2019](#); [Tui et al., 2017](#); [Siagian et al., 2021](#)), sehingga belum menangkap dinamika akselerasi digital pasca-pandemi.

Padaahal, integrasi teknologi seperti *mobile banking* dan kolaborasi ekosistem *fintech* telah mengubah struktur biaya serta risiko perbankan secara fundamental untuk meningkatkan efisiensi operasional ([Amimakmur et al., 2024](#)); ([Nursinta et al., 2025](#)). Saat ini, adaptasi terhadap instrumen digital menjadi sangat krusial bagi ketahanan kinerja dan stabilitas industri perbankan nasional ([Nursinta et al., 2025](#); [Cangombe et al., 2025](#)). Studi terdahulu umumnya memisahkan sampel bank

konvensional dan syariah secara tegas, sehingga belum ada yang menguji determinan profitabilitas KBMI 3 dan 4 secara terpadu dengan proksi yang setara antarjenis bank padahal kelompok ini mencakup bank konvensional maupun satu bank syariah besar yang setara modal intinya. Ketiga, sebagian besar penelitian domestik masih menggunakan standard error konvensional, padahal data panel perbankan hampir pasti mengandung heteroskedastisitas, autokorelasi serial, dan dependensi lintas-unit yang membuat inferensi statistik bias (Driscoll & Kraay, 1998); (Hoechle, 2007).

Dari tiga celah tersebut, penelitian ini menghadirkan tiga kebaruan sebagai kontribusi utama. Pertama, penggunaan data periode 2021–2025 yang belum menjadi fokus studi profitabilitas KBMI 3 dan 4 secara spesifik, sehingga mampu menangkap dampak akselerasi digital pasca-pandemi secara penuh. Kedua, pengujian determinan profitabilitas secara terpadu mencakup bank konvensional dan syariah dalam satu kelompok KBMI dengan proksi yang setara secara konseptual. Ketiga, seluruh estimasi menggunakan Driscoll-Kraay *robust standard error* sebagai standar inferensi utama bukan sekadar uji tambahan yang mengakomodasi heteroskedastisitas, autokorelasi serial, dan dependensi lintas-unit secara simultan, sebuah praktik yang masih jarang diterapkan secara konsisten dalam literatur perbankan domestik.

Berdasarkan latar belakang dan celah penelitian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk: (1) menganalisis pengaruh efisiensi operasional (BOPO) terhadap profitabilitas (ROA) bank umum KBMI 3 dan 4 di Indonesia periode 2021–2025; (2) menganalisis pengaruh risiko kredit (NPL/NPF *Gross*) terhadap profitabilitas (ROA) bank umum KBMI 3 dan 4; (3) menganalisis pengaruh margin intermediasi (NIM/Net Imbalan) terhadap profitabilitas (ROA) bank umum KBMI 3 dan 4; dan (4) mendemonstrasikan urgensi penggunaan Driscoll-Kraay *robust standard error* sebagai standar inferensi minimum dalam penelitian data panel perbankan Indonesia.

KAJIAN PUSTAKA

Teori Intermediasi Keuangan (*Financial Intermediation Theory*)

Penelitian ini berlandaskan pada tiga kerangka teori yang saling melengkapi dengan implikasi berbeda terhadap tiap variabel. Pertama, Teori Intermediasi Keuangan (Diamond & Dybvig, 1983) menjelaskan fungsi bank sebagai perantara yang mentransformasi liabilitas jangka pendek menjadi aset produktif jangka panjang. Dalam kerangka ini, NIM/NI mencerminkan nilai tambah dari fungsi transformasi tersebut, NPL/NPF merepresentasikan kegagalan seleksi dan monitoring debitur (inti resolusi asimetri informasi), sementara BOPO dipahami sebagai ukuran efisiensi proses intermediasi semakin rendah biaya, semakin besar surplus yang dikonversi menjadi laba (Diamond & Dybvig, 1983); (Freixas & Rochet, 2006).

Kedua, kerangka *Structure-Conduct-Performance* (Athanasoglou et al., 2008); (Dietrich & Wanzenried, 2011) mempostulatkan profitabilitas sebagai fungsi struktur pasar, perilaku manajerial, dan kondisi makroekonomi, NIM/NI mencerminkan *pricing power*, BOPO menjadi proksi *conduct management* disiplin menghasilkan ROA lebih tinggi dan NPL/NPF mencerminkan kualitas keputusan kredit. Ketiga, (Berger & Bouwman, 2013a) menegaskan bahwa profitabilitas merupakan hasil simultan dari keputusan efisiensi biaya (BOPO), manajemen risiko kredit (NPL/NPF), dan penetapan margin (NIM/NI). Integrasi ketiga kerangka ini menjelaskan mengapa ketiga variabel diuji secara simultan dalam satu model.

Efficiency Hypothesis

Efficiency Hypothesis (Berger & DeYoung, 1997) membedakan tiga hipotesis yang berkompetisi. *Bad Management Hypothesis*, bank dengan manajemen buruk mencatat BOPO tinggi sekaligus NPL buruk, karena kausalitas berjalan dari inefisiensi biaya menuju kualitas aset. *Cost Efficiency (Bad Luck) Hypothesis* membalikkan arah, NPL tinggi memaksa kenaikan biaya restrukturisasi dan monitoring, sehingga BOPO naik sebagai konsekuensi NPL. *Skimping Hypothesis*, BOPO rendah bisa menipu jika dicapai dengan memangkas monitoring kredit, yang kemudian berbuah NPL melonjak di kemudian hari.

Pembedaan ini krusial karena BOPO adalah rasio akuntansi sederhana yang dipengaruhi efisiensi biaya sekaligus komposisi pendapatan bank dengan *fee-based income* tinggi mencatat BOPO rendah karena penyebutnya membesar, bukan karena biayanya lebih efisien. Dalam era digital 2021–2025, *Bad Management Hypothesis* memperoleh relevansi baru, bank yang mempertahankan *underwriting manual* akan mencatat BOPO tinggi sekaligus NPL tinggi, bukan karena kausalitas searah

tetapi karena keduanya bersumber dari kualitas manajemen yang rendah (Berger & DeYoung, 1997). Ketidakefisienan operasional serta kelemahan dalam pemantauan portofolio risiko merupakan dampak langsung dari rendahnya kualitas manajerial, yang pada akhirnya dapat menekan stabilitas kinerja bank secara keseluruhan (Kowalewski & Pisany, 2023; Nursinta et al., 2025).

Penelitian ini menggunakan BOPO sebagai proksi efisiensi operasional manajerial untuk mengukur kemampuan bank dalam mengendalikan biaya operasional dan mengelola sumber daya secara profesional (Siagian et al., 2021). Oleh karena itu, hubungan antara BOPO dan NPL dalam sampel penelitian harus diinterpretasikan secara hati-hati, karena keduanya sering kali bersumber dari akar masalah yang sama, yakni kapasitas manajemen dalam mengadaptasi teknologi digital dan inovasi TI guna optimasi proses serta mitigasi risiko yang lebih akurat (Amimakmur et al., 2024; Cangombe et al., 2025; Shevchenko & Kopytko, n.d., 2025).

Profitabilitas Bank dan Pengukuran (ROA)

Return on Assets (ROA) merupakan metrik profitabilitas yang paling jamak diaplikasikan dalam analisis komparatif kinerja intermediasi perbankan. Rasio ini secara komprehensif merefleksikan efisiensi dan kapabilitas manajerial dalam mengeksplorasi seluruh basis aset untuk menstimulasi perolehan laba bersih tanpa terdistorsi oleh variasi struktur modal. OJK mengategorikan ROA di atas 1,5% sebagai kondisi bank yang sangat sehat. Justifikasi penggunaan ROA sebagai variabel dependen didukung oleh korpus literatur empiris yang ekstensif, di antaranya (Athanasoglou et al., 2008) pada skala internasional, serta (Siagian et al., 2021) dan (Nursinta et al., 2025) dalam konteks domestik. Dalam era akselerasi digital, validitas ROA sebagai parameter performa kian krusial karena kapasitasnya yang sensitif dalam menangkap dampak simultan (gabungan) dari restrukturisasi strategi operasional berupa efisiensi automasi proses bisnis maupun penetapan keputusan keuangan strategis pada bank umum.

Pengaruh Efisiensi Operasional (BOPO) terhadap ROA

Efisiensi operasional, diprosikan melalui BOPO, mengukur disiplin biaya manajemen bank. Dalam kerangka *Efficiency Hypothesis* (Berger & DeYoung, 1997) dan teori profitabilitas bank (Berger & Bouwman, 2013a), BOPO rendah mencerminkan kemampuan mengendalikan struktur biaya sehingga proporsi lebih besar dari pendapatan operasional dikonversi menjadi laba. Transmisi negatif BOPO terhadap ROA berlangsung melalui dua saluran. Pertama, kenaikan beban operasional yang tidak proporsional terhadap pendapatan akan menggerus laba secara mekanis, di mana rasio BOPO yang tinggi mencerminkan ketidakefisienan operasional yang menurunkan kesehatan keuangan bank dalam jangka panjang (Siagian et al., 2021; Nursinta et al., 2025). Kedua, inefisiensi biaya yang persisten sebagaimana dijelaskan dalam *Bad Management Hypothesis* mencerminkan lemahnya tata kelola manajerial yang berpotensi memengaruhi variabel risiko lain, seperti peningkatan risiko kredit dan pembengkakan cadangan kerugian (Kowalewski & Pisany, 2023; Cangombe et al., 2025).

Dalam era transformasi digital saat ini, bank yang berhasil melakukan otomasi proses bisnis serta mengalihkan transaksi ke kanal digital berbiaya marjinal rendah memiliki jalur struktural untuk menekan BOPO secara berkelanjutan (Amimakmur et al., 2024; Shevchenko & Kopytko, n.d., 2025). Sebaliknya, bank yang lambat dalam melakukan konversi teknologi akan menghadapi kendala dalam mengendalikan biaya operasional, yang pada akhirnya menyebabkan rasio BOPO membengkak dan nilai ROA tergerus secara signifikan (Amimakmur et al., 2024; Cangombe et al., 2025; Shevchenko & Kopytko, n.d., 2025). Bukti empiris mengenai hubungan negatif antara inefisiensi operasional (beban biaya) dan profitabilitas (ROA) ditemukan secara konsisten di berbagai konteks perbankan internasional (Athanasoglou et al., 2008; Cangombe et al., 2025).

Di Indonesia, tinjauan literatur menunjukkan bahwa rasio BOPO yang tinggi mencerminkan ketidakefisienan dalam pengelolaan aset dan biaya yang secara signifikan dapat menggerus laba serta merugikan kesehatan keuangan bank dalam jangka panjang (Siagian et al., 2021; Nursinta et al., 2025). Sejumlah kajian domestik pada berbagai kategori bank mengonfirmasi bahwa kemampuan manajemen dalam mengendalikan biaya operasional merupakan faktor penentu utama yang berpengaruh kuat terhadap variasi nilai ROA perbankan nasional (Tui et al., 2017; Siagian et al., 2021). Pada level internasional, (Athanasoglou et al., 2008) pada perbankan Eropa Tenggara menemukan efisiensi operasional sebagai determinan internal paling konsisten; (Dietrich & Wanzenried, 2011) pada 372 *bank Swiss* mengkonfirmasi hal serupa. Dalam konteks digital banking, Nguyen (2024) menemukan bank yang bertransformasi digital mencatat peningkatan ROA signifikan dibanding peer yang masih

mengandalkan infrastruktur fisik. Konsistensi temuan ini memperkuat dasar perumusan hipotesis pertama:

H₁: Efisiensi operasional (BOPO) berpengaruh negatif dan signifikan terhadap profitabilitas (ROA) bank umum KBMI 3 dan 4 di Indonesia.

Pengaruh *Non Performing Loan* (NPL Gross) terhadap ROA

Risiko kredit diprosikan melalui NPL/NPF *Gross* mengukur proporsi kredit/pembiayaan bermasalah (Kolektibilitas 3,4,5) terhadap total penyaluran. OJK menetapkan ambang batas maksimum NPL/NPF *Gross* 5% sebagai parameter kesehatan bank (OJK, 2021). Dalam Teori Intermediasi Keuangan (Diamond & Dybvig, 1983), kenaikan NPL/NPF merepresentasikan kegagalan fungsi seleksi dan monitoring debitur. Transmisi negatifnya ke ROA berlangsung melalui empat kanal simultan: (1) pembentukan CKPN berbasis *Expected Credit Loss* (PSAK 71/IFRS 9) yang menggerus laba, (2) hilangnya pendapatan bunga/bagi hasil dari kredit *non-performing*, (3) membengkaknya biaya penagihan, restrukturisasi, dan litigasi, serta (4) naiknya *cost of fund* akibat persepsi risiko pasar (Naili & Lahrichi, 2022); (Siddique et al., 2022). Dalam *Bad Management Hypothesis* (Berger & DeYoung, 1997), NPL/NPF tinggi juga menjadi sinyal kualitas manajemen di bawah standar, sehingga dampaknya bersifat berlapis, bukan hanya melalui CKPN.

Bukti empiris untuk pengaruh negatif NPL/NPF terhadap ROA sangat luas dan konsisten. Di level internasional, (Naili & Lahrichi, 2022) pada panel bank pasar berkembang 2007–2017 menemukan NPL berpengaruh negatif signifikan terhadap profitabilitas dan teridentifikasi sebagai determinan risiko kredit yang paling konsisten. (Siddique et al., 2022) pada bank-bank komersial Asia Selatan yang mempertimbangkan faktor risiko kredit dan karakteristik spesifik bank mengonfirmasi pengaruh negatif kualitas aset terhadap profitabilitas. (Isayas, 2022) pada bank-bank di Ethiopia juga menemukan konsistensi pengaruh negatif rasio kredit bermasalah. Dalam konteks digitalisasi perbankan, (Kowalewski & Pisany, 2023) mengidentifikasi bahwa ekspansi layanan berbasis teknologi sering kali menyasar segmen klien dengan kualitas kredit lebih rendah, yang jika tidak disertai manajemen risiko yang memadai, dapat memicu kenaikan NPL.

Shevchenko & Kopytko, n.d., (2025) menegaskan bahwa transformasi digital memerlukan penguatan model *credit scoring* otomatis dan sistem pemantauan portofolio untuk memitigasi risiko kredit yang berpotensi menekan stabilitas profitabilitas. Di Indonesia, (Dinamika Ekonomi Pembangunan et al., 2019) secara empiris mengonfirmasi dampak negatif signifikan NPL terhadap ROA pada kelompok bank besar, sementara (Nursinta et al., 2025) menunjukkan bahwa peningkatan risiko kredit merupakan faktor utama yang dapat menggerus laba dan merugikan kesehatan keuangan perbankan nasional. Studi pada pasar berkembang lainnya oleh (Cangombe et al., 2025) memperkuat temuan ini dengan membuktikan adanya korelasi negatif yang persisten antara risiko kredit dan seluruh indikator kinerja keuangan (ROA, ROE, NIM), yang menegaskan bahwa mekanisme transmisi risiko aset ini bekerja secara universal di berbagai institusi keuangan. Konsistensi hasil lintas negara dan periode ini memberikan fondasi yang kuat bagi perumusan hipotesis penelitian mengenai pengaruh buruk risiko kredit terhadap efisiensi laba, ini memperkuat perumusan hipotesis kedua:

H₂: Risiko kredit (NPL/NPF *Gross*) berpengaruh negatif dan signifikan terhadap profitabilitas (ROA) bank umum KBMI 3 dan 4 di Indonesia.

Pengaruh *Net Interest Margin* (NIM) terhadap ROA

Net Interest Margin (NIM) digunakan untuk bank umum konvensional, sedangkan *Net Imbalan* (NI) digunakan untuk BSI, keduanya mengukur margin pendapatan penyaluran dana bersih terhadap rata-rata aset produktif. NIM mengalkulasi selisih antara pendapatan bunga yang diterima dengan beban bunga yang dibayarkan, sedangkan NI mengukur selisih antara pendapatan dari penyaluran dana dengan hak bagi hasil pihak ketiga (nasabah penyimpan), keduanya kemudian dinalar secara relatif terhadap rata-rata total aset produktif bank. Kemampuan untuk mempertahankan margin intermediasi yang optimal mencerminkan kekuatan bank dalam menetapkan harga (*pricing power*), baik pada sisi aset (kredit/pembiayaan) maupun pada sisi liabilitas (dana pihak ketiga). Relevansi dan dinamika margin intermediasi ini menjadi kian kompleks di era akselerasi digital.

Di satu sisi, penetrasi platform digital memberikan peluang bagi bank-bank skala besar (KBMI 3 dan 4) untuk menjangkau segmen pasar baru, seperti UMKM, yang menawarkan yield atau imbal hasil lebih tinggi dengan biaya akuisisi nasabah (*customer acquisition cost*) yang lebih rendah. Namun di sisi lain, lanskap kompetisi digital yang ketat ditandai dengan agresivitas neobank dan platform

fintech dalam menawarkan suku bunga simpanan atau bagi hasil yang sangat kompetitif telah memicu tekanan ganda (*dual-squeeze effect*) pada *cost of fund* bank konvensional maupun syariah (Claessens et al., 2018); (Vives, 2019). Secara teoretis dan empiris, sebagian besar literatur klasik menemukan bahwa margin intermediasi yang kuat berkorelasi positif dan linier terhadap profitabilitas (*Return on Assets*), sebagaimana dibuktikan oleh (Gul et al., 2011), serta (Dietrich & Wanzenried, 2011).

Di Indonesia, konvergensi hasil positif ini didukung oleh (Yo et al., 2020) serta (Wibowo et al., 2013). Kendati demikian, dalam ekosistem perbankan modern yang diwarnai oleh era tren margin yang menegat, pergeseran struktural ke arah pendapatan berbasis komisi (*fee-based income*), dan kompetisi digital yang intensif, dependensi profitabilitas bank terhadap margin intermediasi tradisional terindikasi mulai melemah. Fenomena de-eskalasi pengaruh ini didokumentasikan dengan baik oleh (Claessens et al., 2018) dan digitalisasi mengalihkan fokus penciptaan laba bank dari sekadar margin bunga (*spread intermediasi*) menuju efisiensi biaya operasional dan diversifikasi pendapatan non-bunga (*fee-based income*) (Shevchenko & Kopytko, n.d., 2025). Integrasi inovasi teknologi informasi serta otomatisasi proses bisnis memungkinkan perbankan untuk menekan rasio BOPO secara struktural guna mempertahankan nilai perusahaan (Amimakmur et al., 2024); (Shevchenko & Kopytko, n.d., 2025). Strategi adaptif ini menjadi sangat krusial bagi perbankan di pasar berkembang untuk menjaga stabilitas kinerja dan daya saing di era ekonomi digital (Amimakmur et al., 2024; (Cangombe et al., 2025). Berdasarkan sintesis teoretis dan empiris tersebut, hipotesis ketiga dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

H₃: Margin intermediasi (NIM/Net Imbalan) berpengaruh positif dan signifikan terhadap profitabilitas (ROA) bank umum KBMI 3 dan 4 di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Desain dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif eksplanatif berbasis data sekunder observasional, bertujuan menguji hubungan asosiatif antara BOPO, NPL/NPF, dan NIM/NI terhadap ROA. Karena data bersifat observasional, penelitian tidak mengklaim kausalitas eksperimental murni, hubungan yang diuji diturunkan dari teori (Diamond & Dybvig, 1983); (Berger & DeYoung, 1997); (Berger & Bouwman, 2013a) dan dikuatkan melalui *Fixed Effect Model* untuk mengurangi bias heterogenitas antarbank. Potensi endogenitas seperti simultanitas BOPO dan NPL diakui sebagai keterbatasan dan dibahas lebih lanjut pada bagian keterbatasan penelitian. Data panel seimbang terdiri dari 13 bank selama 5 tahun (2021–2025), menghasilkan N=65 observasi.

Populasi, Sampel, dan Teknik Sampling

Populasi penelitian adalah seluruh bank umum (konvensional maupun syariah) yang beroperasi di Indonesia selama periode 2021–2025. Teknik pengambilan sampel menggunakan purposive sampling berdasarkan kriteria: (1) termasuk dalam Bank KBMI 3 atau 4 berdasarkan ketentuan OJK sepanjang keseluruhan periode pengamatan; (2) berstatus perusahaan terbuka (Tbk) dan terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI); (3) menerbitkan laporan keuangan tahunan yang telah diaudit secara konsisten; dan (4) memiliki data lengkap untuk seluruh variabel penelitian sepanjang 2021–2025. Berdasarkan kriteria tersebut, diperoleh 13 bank sebagai sampel penelitian.

Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

Penelitian ini terdiri dari satu variabel dependen dan tiga variabel independen, sebagaimana diringkas pada Tabel 1.

Tabel 1. Definisi Operasional Variabel Penelitian

Var.	Nama	Definisi Operasional	Rumus Pengukuran	Skala	Sumber
Y	<i>Return on Assets</i> (ROA)	Kemampuan bank menghasilkan laba bersih setelah pajak per unit total aset	$(\text{Laba Bersih} / \text{Total Aset}) \times 100\%$	Rasio (%)	Athanasoglou et al. (2008); LAK/OJK

X ₁	BOPO	Rasio beban operasional terhadap pendapatan operasional; proksi efisiensi operasional	(Beban Operasional / Pendapatan Operasional) × 100%	Rasio (%)	Berger & DeYoung (1997); LAK/OJK
X ₂	NPL Gross (Konvensional)	Persentase kredit bermasalah terhadap total kredit yang disalurkan.	(Total Kredit Bermasalah / Total Kredit) × 100%	Rasio (%)	Naili & Lahrichi (2022); LAK/OJK
	NPF Gross (Syariah)	Persentase pembiayaan bermasalah terhadap total pembiayaan yang disalurkan oleh bank syariah	(Total Pembiayaan Bermasalah / Total Pembiayaan) × 100%		
X ₃	NIM (Konvensional)	Rasio pendapatan bunga bersih terhadap rata-rata aset produktif; proksi margin intermediasi	(Pendapatan Bunga Bersih / Rata-rata Aset Produktif) × 100%	Rasio (%)	Dietrich & Wanzenried (2011); LAK/OJK
	NI (Syariah)	Total pendapatan penyaluran dana dikurangi hak bagi hasil pihak ketiga (nasabah), lalu dibandingkan dengan rata-rata aset produktif	(Pendapatan Imbalan Bersih / Rata-rata Aset Produktif) × 100%		

Sumber dan Teknik Pengumpulan Data

Data bersumber dari: (1) Laporan Keuangan Tahunan yang telah diaudit (*audited annual report*) masing-masing bank periode 2021–2025 yang diakses melalui laman *investor relations bank*; (2) Laporan Keuangan Publikasi Triwulanan yang diterbitkan OJK di ojk.go.id; dan (3) Statistik Perbankan Indonesia (SPI) OJK. Seluruh data bersifat publik dan dikumpulkan melalui dokumentasi dan penelusuran arsip.

Teknik Analisis Data: Regresi Data Panel dengan Robust Standard Error

Analisis dilakukan menggunakan software R. Prosedur analisis mencakup lima tahap sistematis: (1) statistik deskriptif; (2) pemilihan model terbaik melalui Uji Chow, Uji Hausman, dan Uji Lagrange Multiplier Breusch-Pagan; (3) pengujian asumsi klasik meliputi VIF untuk multikolinearitas, Jarque-Bera untuk normalitas, Breusch-Pagan untuk heteroskedastisitas, dan Breusch-Godfrey/Wooldridge untuk autokorelasi; (4) estimasi model regresi dengan tiga pendekatan standard error; dan (5) interpretasi dan pengujian hipotesis. Persamaan model ekonometrika yang diestimasi adalah:

$$ROA_{it} = \alpha_i + \beta_1 BOPO_{it} + \beta_2 NPL_{it} + \beta_3 NIM_{it} + \varepsilon_{it} \dots (1)$$

Di mana: ROA_{it} adalah *Return on Assets* bank i pada tahun t ; α_i adalah konstanta spesifik tiap bank (*individual fixed effect* yang mengontrol *unobserved heterogeneity*); β_1 , β_2 , β_3 adalah koefisien regresi yang diestimasi; BOPO, NPL, NIM masing-masing adalah nilai variabel independen bank i pada tahun t ; dan ε_{it} adalah *error term idiosyncratic*. *Robust Standard Error Driscoll-Kraay* (DK) digunakan sebagai spesifikasi utama mengacu pada Driscoll dan Kraay (1998) yang mengembangkan estimator matriks kovarians yang robust terhadap heteroskedastisitas umum, autokorelasi, dan dependensi lintas-unit. tiga masalah yang relevan untuk data panel perbankan. HC3 Robust SE (Arellano, 1987) dilaporkan sebagai *robustness check*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Statistik Deskriptif

Tabel 3 menyajikan statistik deskriptif variabel penelitian, dan Tabel 4 menyajikan rata-rata per bank selama 2021–2025.

Tabel 3. Statistik Deskriptif Variabel Penelitian (N=65)

Variabel	N	Min	Maks	Mean	Std. Dev	Median	CV%
ROA (%)	65	-7.71%	4.22%	1.74%	2.39%	2.19%	137.2%
BOPO (%)	65	41.60%	226.22%	80.66%	34.71%	73.61%	43.0%
NPL Gross (%)	65	0.96%	10.66%	2.87%	2.00%	2.36%	69.7%
NIM (%)	65	0.78%	7.70%	4.79%	1.53%	4.69%	32.0%

Sumber: data diolah penulis. CV = *Coefficient of Variation* = (Std.Dev/Mean)×100%

Statistik deskriptif mengungkap beberapa pola penting. ROA menunjukkan distribusi yang sangat lebar dan condong ke kiri, mencerminkan heterogenitas profitabilitas yang ekstrem antarbank dalam sampel, sebuah kondisi yang secara langsung menguatkan pilihan *Fixed Effect Model* untuk mengontrol karakteristik tidak teramati yang unik pada setiap bank. BOPO memiliki rentang yang sangat lebar, dengan nilai melebihi 100% pada KB Bank mengindikasikan bank mengalami kerugian operasional pada tahun-tahun tertentu. NPL/NPF *Gross* rata-rata berada pada 2,87% dengan variasi yang cukup besar, dan NIM memiliki variabilitas yang relatif paling homogen di antara keempat variabel. Pola-pola ini memperlihatkan kompleksitas struktural yang sangat tinggi di dalam sampel KBMI 3 dan 4, menegaskan relevansi pendekatan panel data dengan kontrol efek individual.

Tabel 4. Rata-rata Variabel per Bank Selama Periode 2021–2025

Nama Bank	Rata-Rata ROA (Y)	Rata-Rata BOPO (X1)	Rata-Rata NPL/NPF Gross (X2)	Rata-Rata NIM/NI (X3)
BRI	3.49%	68.40%	3.05%	6.76%
BCA	3.48%	45.46%	1.88%	5.48%
Bank Mega	3.47%	64.23%	1.45%	4.84%
Bank Mandiri	3.33%	58.64%	1.53%	4.93%
Bank CIMB Niaga	2.32%	74.07%	2.36%	4.40%
BNI	2.22%	72.22%	2.50%	4.42%
BSI	2.16%	73.82%	2.23%	5.89%
Bank OCBC NISP	2.00%	71.84%	1.98%	4.11%
Bank Danamon	1.98%	79.22%	2.22%	7.60%
Bank Permata	1.32%	81.38%	2.68%	4.22%
Bank Maybank	1.20%	84.96%	2.98%	4.64%
BTN	0.92%	87.82%	3.28%	3.84%
KB Bank (Bank Bukopin)	-5.29%	186.56%	9.16%	1.14%

Sumber: data diolah penulis (2026). Diurutkan berdasarkan ROA rata-rata menurun.

Tabel 4 menampilkan pola linearitas yang sangat kontras dan konsisten antara tata kelola biaya operasional, kualitas aset, dan tingkat rentabilitas akhir pada kelompok bank KBMI 3 dan 4. Bank-bank yang berhasil menekan disparitas biaya operasional secara struktural terbukti secara konsisten mampu mengeskalasi perolehan laba (Return on Assets), sementara bank-bank dengan pemburukan portofolio

kredit dan pembiayaan secara konsisten mencatat kontraksi profitabilitas yang masif. Sebagai ilustrasi ekstrem, PT Bank Central Asia Tbk (BCA) memimpin performa rentabilitas dengan rata-rata ROA mencapai 3.48%, yang ditopang oleh kepemilikan rasio BOPO paling efisien sebesar 45.46% dan mitigasi risiko kredit yang solid (NPL rata-rata 1.88%). Di sisi lain, PT Bank Syariah Indonesia Tbk (BSI) sebagai representasi perbankan syariah dalam kelompok ini, juga menunjukkan posisi yang kuat di papan atas dengan ROA sebesar 2.16%, berkat kedisiplinan efisiensi BOPO pada angka 73,82% dan pengelolaan risiko pembiayaan yang sehat (NPF rata-rata 2,23%). Kondisi sebaliknya terjadi pada PT Bank KB Bukopin Tbk (KB Bank) yang mengalami degradasi performa terdalam dengan mencatat ROA negatif sebesar -5.29%, sebagai konsekuensi logis dari inefisiensi operasional yang ekstrem (BOPO rata-rata 186.56%) serta lonjakan rasio aset bermasalah (NPL rata-rata 9,16%). Identifikasi pola bivariat awal ini memberikan justifikasi empiris deskriptif yang sangat kuat untuk mengonfirmasi arah hipotesis utama (H1 dan H2), sebelum pengujian kausalitas dilakukan secara lebih rigid dalam estimasi multivariat melalui regresi data panel.

Pemilihan Model Data Panel

Tabel 5. Hasil Uji Spesifikasi Model Data Panel

Uji	Tujuan	Statistik	p-value	Keputusan
Uji Chow	FEM vs. PLS	$F = 7,3195$; $df_1=12$, $df_2=49$	$<0,001$	FEM lebih baik dari PLS
Uji Hausman	FEM vs. REM	$\chi^2 = 15,074$; $df=3$	0,0018	FEM lebih baik dari REM
Uji LM Breusch-Pagan	REM vs. PLS	$\chi^2 = 19,50$; $df=1$	$<0,001$	Efek individu signifikan; FEM dikonfirmasi

Sumber: output R/plm, diolah penulis (2026).

Serangkaian uji spesifikasi model secara konsisten mengarah pada *Fixed Effect Model* (FEM) sebagai spesifikasi yang paling tepat. Uji Chow menolak kesamaan intercept antarbank, mengkonfirmasi bahwa setiap bank memiliki karakteristik unik yang tidak teramati dan harus dikontrol secara eksplisit. Uji Hausman mendeteksi adanya korelasi sistematis antara efek individual bank dengan variabel-variabel independen, yang berarti Random Effect Model akan menghasilkan estimator yang tidak konsisten dan bias apabila digunakan. Uji Lagrange Multiplier mengkonfirmasi keberadaan efek individu yang signifikan. Ketiga uji ini secara konvergen mengindikasikan bahwa Fixed Effect Model adalah satu-satunya spesifikasi yang menghasilkan estimasi yang konsisten dan tidak bias untuk data panel perbankan ini (Baltagi, 2021).

Pengujian Asumsi Klasik

Tabel 6. Hasil Pengujian Asumsi Klasik pada Fixed Effect Model

Uji	Statistik	p-value	Interpretasi	Status
Multikolinearitas (VIF)	BOPO=3,97; NPL=3,69; NIM=1,88	-	VIF < 10; tidak ada masalah multikolinearitas	Tidak ada masalah
Normalitas (Jarque-Bera)	$\chi^2 = 1328,1$; $df=2$	$<0,001$	Tidak normal; CLT berlaku asimtotik (N=65)	Dapat diterima
Heteroskedastisitas (Breusch-Pagan)	BP = 19,517; $df=3$	0,0002	Terdeteksi; diatasi oleh DK Robust SE	Diatasi Robust SE

Autokorelasi (BG/Wooldridge)	$\chi^2 = 29,834$; df=5	<0,001	Terdeteksi; diatasi Driscoll- Kraay SE	Diatasi DK SE
---------------------------------	--------------------------	--------	--	---------------

Sumber: output R, diolah penulis (2026).

Seluruh variabel independen memiliki VIF di bawah 5, mengkonfirmasi tidak adanya masalah multikolinearitas yang dapat mendistorsi estimasi koefisien. Uji normalitas residual mendeteksi adanya ketidaknormalan, namun kondisi ini dapat diterima secara asimtotik karena *Central Limit Theorem* berlaku pada ukuran sampel N=65. Yang lebih krusial adalah terdeteksinya heteroskedastisitas dan autokorelasi serial yang serius dalam model. Kondisi ini menjelaskan mengapa penelitian ini tidak cukup hanya mengandalkan standard error konvensional, melainkan harus menggunakan Driscoll-Kraay robust standard error yang secara simultan mengoreksi ketiga masalah tersebut, termasuk dependensi lintas-unit antarbank yang muncul dari faktor makroekonomi yang sama-sama memengaruhi seluruh bank dalam sampel (Driscoll & Kraay, 1998); (Hoechle, 2007).

Hasil Estimasi Regresi Data Panel

Tabel 7. Hasil Estimasi *Fixed Effect Model* dengan *Driscoll-Kraay Robust Standard Error*

Variabel	Koefisien (β)	DK Robust SE ★	t- statistik	p	Sig.
BOPO	-0,0715	0,00842	-8,493	<0,001	***
NPL/NPF Gross	-0,3353	0,08403	-3,991	<0,001	***
NIM/NI	+0,1323	0,08506	1,556	0,126	ns
R ²	0,8760				
Adj. R ²	0,8380				
F-statistic	115,34			<0,001	***
N observasi	65				

Sumber: Output R, diolah penulis (2026). ★ = spesifikasi utama; ns = tidak signifikan; p-values dihitung menggunakan distribusi-t dengan df = N-n-k = 49 (residual degrees of freedom FEM)

Tabel 8. Ringkasan Pengujian Hipotesis Berdasarkan Spesifikasi Utama (Driscoll-Kraay)

H	Pernyataan Hipotesis	Arah	Hasil DK SE (★ Utama)	Hasil HC3	Keputusan
H ₁	BOPO berpengaruh negatif signifikan terhadap ROA	Negatif (-)	$\beta = -0,0715$; t=-8,493; p<0,001	t=-13,940; p<0,001	DITERIMA
H ₂	NPL/NPF Gross berpengaruh negatif signifikan terhadap ROA	Negatif (-)	$\beta = -0,3353$; t=-3,991; p<0,001	t=-2,019; p=0,049	DITERIMA
H ₃	NIM/Net Imbalan berpengaruh positif dan signifikan terhadap ROA	Positif (+)	$\beta = +0,1323$; t=1,556; p=0,126 (ns)	t=2,198; p=0,033†	DITOLAK

Sumber: diolah penulis (2026). Keputusan berdasarkan DK SE sebagai spesifikasi utama.

Pengaruh BOPO terhadap Profitabilitas

Hasil estimasi mengonfirmasi Hipotesis H₁: efisiensi operasional (BOPO) berpengaruh negatif dan signifikan terhadap profitabilitas (ROA), sehingga temuan ini secara tegas mendukung (bukan

menolak) *Efficiency Hypothesis* yang dikembangkan oleh (Berger & DeYoung, 1997), khususnya jalur *Bad Management Hypothesis* yang dijelaskan pada bagian kajian pustaka: bank dengan inefisiensi biaya operasional yang tinggi cenderung mencatat tingkat pengembalian aset yang lebih rendah dibandingkan bank yang efisien. Arah dan signifikansi pengaruh ini konsisten pada seluruh pendekatan pengujian yang digunakan, sebuah indikasi kekuatan temuan ini sebagai pilar utama determinan profitabilitas bank KBMI 3 dan 4. Penting untuk ditegaskan bahwa model penelitian ini menguji BOPO sebagai rasio biaya operasional terhadap pendapatan operasional, bukan variabel digitalisasi secara langsung.

Oleh karena itu, interpretasi mengenai peran transformasi digital, integrasi *mobile banking*, serta penggunaan platform digital sebagai mekanisme utama untuk meningkatkan efisiensi operasional dan menekan rasio BOPO didasarkan pada literatur yang menekankan bahwa inovasi TI dirancang untuk meminimalkan biaya layanan serta kebutuhan infrastruktur fisik kantor cabang. Strategi adaptif melalui otomatisasi proses bisnis dan teknologi inovatif ini menjadi faktor krusial dalam memperkuat kinerja keuangan serta menjaga stabilitas perbankan di tengah dinamika ekonomi digital. (Amimakmur et al., 2024) dan (Shevchenko & Kopytko, n.d., 2025) menegaskan bahwa investasi besar dalam modernisasi teknologi informasi sangat menentukan kemampuan bank untuk mempertahankan nilai perusahaan dan efisiensi biaya secara berkelanjutan, bukan pengujian statistik langsung dalam model sebagaimana telah dicatat pada bagian keterbatasan penelitian.

Dengan kualifikasi tersebut, hasil ini tetap memiliki implikasi praktis: efisiensi biaya operasional layak menjadi prioritas utama dalam strategi peningkatan profitabilitas, dan investasi pada otomatisasi proses *back-office* merupakan salah satu jalur yang didukung literatur untuk menekan BOPO secara struktural, meskipun penelitian ini tidak menguji jalur tersebut secara langsung dalam model. Temuan ini selaras dengan (Berger & DeYoung, 1997), (Athanasoglou et al., 2008), (Sari & Nurdawansyah, 2024), serta (Ren et al., 2024) yang semuanya mengkonfirmasi efisiensi operasional sebagai prediktor profitabilitas yang konsisten. Sebaliknya, (Staikouras, n.d.) dan menemukan pengaruh tersebut melemah pada bank berkapitalisasi tinggi dengan kekuatan pasar yang memadai, mengindikasikan kekuatan pengaruh BOPO bersifat kontekstual dan tidak sepenuhnya universal.

Pada konteks KBMI 3 dan 4 Indonesia yang masih sangat kompetitif, dominasi BOPO sebagai determinan utama tetap konsisten. Hipotesis pertama (H_1) diterima: efisiensi biaya operasional merupakan instrumen utama peningkatan profitabilitas yang perlu didukung oleh transformasi digital secara berkelanjutan. Dampak praktis dari temuan ini sangat nyata: bank dengan BOPO di atas 80% seperti Bank Permata (81,38%), Maybank (84,96%), dan BTN (87,82%) dalam sampel secara struktural menyerahkan sebagian besar pendapatannya untuk menutup beban operasional, sehingga ruang untuk membentuk laba menjadi sangat sempit. Manajemen bank dengan kondisi ini perlu mengambil langkah konkret: pertama, mempercepat migrasi layanan ke kanal digital untuk mengurangi biaya tetap operasional cabang; kedua, melakukan audit biaya struktural untuk mengidentifikasi pos beban yang dapat dirasionalisasi tanpa mengorbankan kualitas layanan; dan ketiga, menetapkan target BOPO tahunan yang terukur dengan benchmark bank-bank efisien dalam kelompok KBMI yang sama.

Pengaruh Risiko Kredit (NPL/NPF Gross) terhadap Profitabilitas

Hasil estimasi mengonfirmasi Hipotesis H_2 , sehingga temuan ini mendukung kerangka teori risiko kredit yang dibangun pada bagian kajian pustaka (Diamond & Dybvig, 1983); (Berger & Bouwman, 2013b), kegagalan bank dalam menjalankan fungsi seleksi dan monitoring debitur secara langsung tertransmisi menjadi kontraksi profitabilitas. Risiko kredit terbukti sebagai pilar kedua yang sangat menentukan profitabilitas bank. Setiap perburukan kualitas kredit sebesar satu poin persentase berimplikasi pada penurunan tingkat pengembalian aset yang dampaknya secara per-unit lebih besar dibandingkan perubahan efisiensi operasional pada skala yang sama. Temuan ini mencerminkan mekanisme transmisi berlapis yang secara simultan bekerja ketika kualitas aset memburuk: pertama, bank diwajibkan membentuk cadangan kerugian yang lebih besar sesuai ketentuan PSAK 71/IFRS 9 tentang *Expected Credit Loss*, yang langsung menekan laba, kedua, kredit bermasalah berhenti menghasilkan pendapatan bunga sehingga pendapatan operasional berkurang, dan ketiga, biaya penagihan, restrukturisasi, dan pengelolaan agunan menambah beban operasional secara signifikan (Naili & Lahrichi, 2022); (Isayas, 2022).

Yang menarik dari konteks periode 2021–2025 adalah adanya tren perbaikan kualitas kredit yang konsisten di seluruh industri. Rata-rata NPL/NPF industri dalam sampel turun dari sekitar 3,5% pada 2021 menuju sekitar 2,6% pada 2025. Tren positif ini mencerminkan dua kekuatan yang bekerja

bersamaan: normalisasi kualitas kredit pasca berakhirnya kebijakan restrukturisasi COVID-19 oleh OJK, dan peningkatan kualitas asesmen kredit yang didorong oleh adopsi teknologi scoring berbasis *big data* dan *machine learning* (Demirgüç-Kunt et al., 2021; Le et al., 2022). Perbaikan kualitas kredit industri ini memberikan kontribusi yang nyata pada pemulihan profitabilitas industri secara keseluruhan selama periode pengamatan. Temuan ini konsisten dengan (Naili & Lahrichi, 2022), (Siddique et al., 2022), (Phan et al., 2020), (Isayas, 2022), (Gazi et al., 2024), (Demirgüç-Kunt et al., 2021), dan (Putra Hafiz et al., 2025) yang semuanya mengkonfirmasi pengaruh negatif risiko kredit terhadap profitabilitas. Sebaliknya, literatur menunjukkan bahwa dampak NPL cenderung lebih terkendali pada bank besar dengan permodalan kuat karena ketersediaan bantalan modal memadai yang berfungsi sebagai jaring pengaman (*safety net*) untuk menyerap potensi kerugian aset (Athanasoglou et al., 2008; Nursinta et al., 2025).

Hal ini mengindikasikan bahwa kekuatan transmisi risiko kredit terhadap profitabilitas turut dimoderasi oleh kecukupan modal, yang memberikan fleksibilitas bagi manajemen bank besar untuk menangani kerugian tak terduga serta menjaga stabilitas kinerja keuangan secara keseluruhan (Amimakmur et al., 2024); (Cangombe et al., 2025). Perlu ditegaskan bahwa adopsi teknologi *credit scoring*, *machine learning*, dan *big data* dalam pembahasan ini merupakan interpretasi kontekstual yang didukung literatur (Demirgüç-Kunt et al., 2021), bukan variabel yang diuji secara langsung dalam model sebagaimana tercatat dalam keterbatasan penelitian. Hipotesis kedua (H₂) diterima. Manajemen bank perlu menjadikan penguatan kualitas portofolio kredit melalui *credit scoring* berbasis teknologi sebagai prioritas, terutama pada segmen ekspansi kredit baru.

Pengaruh Net Interest Margin/Net Imbalan terhadap Profitabilitas

Temuan ini menolak proposisi Teori Intermediasi Keuangan klasik (Diamond & Dybvig, 1983) yang memposisikan NIM/NI sebagai penentu utama profitabilitas, sekaligus mengkonfirmasi proposisi (Claessens et al., 2018) bahwa relevansi margin intermediasi melemah di era penetrasi digital yang intensif. Setelah heterogenitas antarbank dikontrol melalui fixed effect, perubahan NIM/NI antarperiode tidak cukup informatif untuk menjelaskan variasi ROA karena margin intermediasi lebih banyak ditentukan oleh karakteristik bank yang stabil seperti reputasi, skala, dan model bisnis, bukan oleh fluktuasi tahunan yang ditangkap model. Secara struktural, dua tekanan bersamaan membatasi kemampuan bank memperlebar NIM/NI: neobank yang menawarkan bunga simpanan agresif menaikkan cost of fund, sementara platform fintech dengan spread kredit lebih tipis menekan yield aset (Claessens et al., 2018); Vives, 2019).

Pada saat yang sama, integrasi layanan perbankan digital dan sistem pembayaran elektronik menghasilkan fee-based income (pendapatan non-bunga) yang proporsinya semakin signifikan dalam struktur pendapatan total. Strategi diversifikasi melalui platform digital dan layanan mitra ini dilakukan untuk memitigasi ketergantungan pada Net Interest Margin (NIM) yang rentan terhadap fluktuasi pasar dan suku bunga. Oleh karena itu, di era Industry 4.0, efektivitas perbankan dalam menghasilkan laba kini tidak hanya bergantung pada margin bunga tradisional, tetapi juga pada kemampuan manajemen dalam mengadopsi inovasi teknologi informasi untuk mengoptimalkan pendapatan berbasis biaya dan efisiensi operasional (Amimakmur et al., 2024; (Shevchenko & Kopytko, n.d., 2025). Perlu ditegaskan bahwa interpretasi ini bersifat kontekstual berbasis literatur, bukan hasil pengujian variabel langsung dalam model.

Temuan ini selaras dengan (Dietrich & Wanzenried, 2011), dan (Claessens et al., 2018). Sebaliknya, (Gazi et al., 2024), dan (Putra Hafiz et al., 2025) masih menemukan NIM/NI positif signifikan, namun pada konteks berbeda: pasar Angola dan bank syariah Indonesia dengan basis nasabah yang lebih captive serta persaingan digital yang belum seintensif bank umum KBMI 3 dan 4, mengindikasikan bahwa relevansi NIM sebagai penentu profitabilitas melemah seiring meningkatnya kematangan ekosistem digital. Implikasi manajerial dari temuan ini jelas: bank yang masih bertumpu pada strategi pelebaran margin bunga perlu menggeser orientasinya menuju diversifikasi pendapatan berbasis layanan mengembangkan ekosistem pembayaran digital, produk investasi, dan bancassurance digital sebagai sumber fee income yang tidak bergantung pada spread intermediasi. Hipotesis ketiga H₃ ditolak, mengkonfirmasi pergeseran struktural sumber profitabilitas perbankan Indonesia dari margin bunga tradisional menuju keunggulan layanan digital.

KESIMPULAN

Penelitian ini membuktikan bahwa selama periode akselerasi digital 2021–2025, profitabilitas bank umum KBMI 3 dan 4 di Indonesia ditentukan secara dominan oleh dua variabel: efisiensi operasional dan kualitas kredit, sementara margin intermediasi tidak lagi relevan sebagai penjelasnya. Pertama, efisiensi operasional (BOPO) terbukti berpengaruh negatif dan signifikan terhadap ROA, menjadikannya determinan paling dominan dalam model. Temuan ini mendukung *Bad Management Hypothesis* (Berger & DeYoung, 1997) bahwa bank yang mampu mengendalikan struktur biaya operasionalnya secara konsisten mencatat profitabilitas yang lebih tinggi, sementara inefisiensi yang persisten mencerminkan kelemahan tata kelola yang berdampak berlapis pada kinerja keuangan. Kedua, risiko kredit (NPL/NPF Gross) berpengaruh negatif dan signifikan terhadap ROA, dengan dampak per unit yang lebih besar dibandingkan BOPO. Temuan ini mendukung Teori Intermediasi Keuangan (Diamond & Dybvig, 1983): pemburuan kualitas aset memicu kontraksi profitabilitas melalui tiga kanal sekaligus pembentukan CKPN berbasis *Expected Credit Loss*, hilangnya pendapatan bunga dari kredit bermasalah, dan membengkaknya biaya penagihan serta restrukturisasi. Ketiga, margin intermediasi (NIM/Net Imbalan) tidak berpengaruh signifikan terhadap ROA setelah heterogenitas antarbank dikontrol. Temuan ini menolak proposisi teori intermediasi klasik yang memposisikan margin sebagai penentu utama profitabilitas, sekaligus mengonfirmasi proposisi (Claessens et al., 2018) dan (Shevchenko & Kopytko, n.d.) bahwa Digitalisasi dan implementasi teknologi Industri 4.0 telah menggeser sumber profitabilitas perbankan dari margin bunga tradisional (*spread bunga*) menuju *fee-based income* (pendapatan non-bunga) melalui optimalisasi layanan platform digital dan kemitraan, sebuah pergeseran struktural yang menjadi sinyal penting bagi manajemen bank dan regulator.

Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki empat keterbatasan. Pertama, sampel terbatas pada 13 bank KBMI 3 dan 4 terdaftar BEI periode 2021–2025 sehingga generalisasi ke bank KBMI 1 dan 2 perlu dilakukan secara hati-hati mengingat perbedaan skala, struktur biaya, dan intensitas persaingan digitalnya. Kedua, desain observasional dengan *Fixed Effect Model* statis belum mengakomodasi kemungkinan endogenitas antarvariabel khususnya hubungan dua arah antara BOPO dan NPL sebagaimana diuraikan dalam *Cost Efficiency Hypothesis*, sehingga koefisien sebaiknya diinterpretasikan sebagai hubungan asosiatif yang konsisten dengan teori, bukan kausalitas eksperimental. Ketiga, variabel digitalisasi tidak diukur secara langsung dalam model, sehingga seluruh interpretasi mengenai peran transformasi digital terhadap ketiga variabel bersifat kualitatif berdasarkan triangulasi literatur. Keempat, periode amatan 2021–2025 mencakup fase pemulihan pasca-pandemi yang relatif spesifik, sehingga temuan berpotensi tidak berlaku pada kondisi makroekonomi yang berbeda seperti siklus suku bunga tinggi atau tekanan likuiditas sistemik.

SARAN

Saran Praktis

Bagi manajemen bank, penelitian ini merekomendasikan tiga langkah strategis. Pertama, percepat migrasi layanan ke kanal digital untuk menekan struktur biaya operasional secara berkelanjutan, optimalkan jaringan kantor cabang seiring meningkatnya aktivitas transaksi digital. Kedua, perkuat sistem deteksi dini kredit bermasalah berbasis teknologi termasuk pemanfaatan data alternatif seperti riwayat transaksi digital nasabah untuk menjaga kualitas portofolio kredit, terutama pada segmen yang baru diraih melalui ekspansi digital. Ketiga, kembangkan sumber pendapatan berbasis layanan secara terencana seperti layanan pembayaran digital, produk investasi, dan *bancassurance* agar komposisi pendapatan tidak lagi bergantung sepenuhnya pada margin bunga. Bagi regulator (OJK dan Bank Indonesia), penelitian ini mendukung penguatan pengawasan berbasis risiko pada bank yang menunjukkan tekanan efisiensi dan kualitas kredit secara bersamaan; pemberian insentif regulasi bagi bank yang berhasil melakukan efisiensi struktural yang terverifikasi, serta mendorong transparansi komposisi pendapatan perbankan untuk memantau pergeseran struktural dari pendapatan bunga menuju pendapatan berbasis layanan, sejalan dengan arah RP2PI 2024–2027.

Saran Teoritis

Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk menambahkan variabel digitalisasi secara langsung, memperluas sampel ke KBMI 1 dan 2, serta mempertimbangkan model panel dinamis yang mampu menangkap potensi hubungan dua arah antara BOPO dan NPL/NPF, sebagaimana diuraikan dalam *Cost*

Efficiency Hypothesis, serta kecenderungan profitabilitas bank untuk bertahan dari satu periode ke periode berikutnya. Penelitian ini sendiri belum menerapkan pendekatan tersebut karena dua pertimbangan utama. Pertama, model panel dinamis idealnya membutuhkan jumlah bank yang jauh lebih banyak relatif terhadap jumlah periode pengamatan agar hasil estimasinya andal (Roodman, 2009), sementara sampel penelitian ini hanya mencakup 13 bank selama 5 tahun, sehingga komposisi data belum ideal untuk pendekatan tersebut. Kedua, dengan periode pengamatan yang relatif pendek, sebagian model panel dinamis berisiko kehilangan data secara signifikan dan melemahkan kekuatan pengujian (Arellano & Bond, 1991). *Model Fixed Effect* dengan koreksi Driscoll-Kraay yang digunakan dalam penelitian ini dipilih karena lebih sesuai dengan struktur data panel yang relatif pendek namun lebar seperti pada kasus penelitian ini, sembari tetap menjaga keandalan hasil dari berbagai potensi gangguan statistik dalam data perbankan. Perluasan sampel ke KBMI 1 dan 2 pada penelitian mendatang berpotensi menghasilkan struktur data yang lebih memadai untuk pendekatan panel dinamis yang lebih valid.

REFERENSI

- Amimakmur, S. A., Saifi, M., Damayanti, C. R., & Hutahayan, B. (2024). Assessing the moderating effect of IT innovation on the interplay among company size, financial performance, and company value. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 10(3). <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2024.100318>
- Arellano, M., & Bond, S. (1991). Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations. *The Review of Economic Studies*, 58(2), 277. <https://doi.org/10.2307/2297968>
- Athanasoglou, P. P., Brissimis, S. N., & Delis, M. D. (2008). Bank-specific, industry-specific and macroeconomic determinants of bank profitability. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 18(2), 121–136. <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2006.07.001>
- Baltagi, B. H. (2021). *Econometric Analysis of Panel Data*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-53953-5>
- Bank Indonesia. (2019). *Blueprint Sistem Pembayaran Indonesia 2025*. Bank Indonesia. <https://www.bi.go.id/id/statistik/ekonomi-keuangan/ssp/default.aspx>
- Bank Indonesia. (2025). *Statistik Sistem Pembayaran Indonesia*. Bank Indonesia. <https://www.bi.go.id/id/statistik/ekonomi-keuangan/ssp/default.aspx>
- Berger, A. N., & Bouwman, C. H. S. (2013a). How does capital affect bank performance during financial crises? *Journal of Financial Economics*, 109(1), 146–176. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2013.02.008>
- Berger, A. N., & Bouwman, C. H. S. (2013b). How does capital affect bank performance during financial crises? *Journal of Financial Economics*, 109(1), 146–176. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2013.02.008>
- Berger, A. N., & DeYoung, R. (1997). Problem loans and cost efficiency in commercial banks. *Journal of Banking & Finance*, 21(6), 849–870. [https://doi.org/10.1016/S0378-4266\(97\)00003-4](https://doi.org/10.1016/S0378-4266(97)00003-4)
- Cangombe, E. L., Almeida, L. G., & Tavares, F. O. (2025). Determinants of Banking Profitability in Angola: A Panel Data Analysis with Dynamic GMM Estimation. *Risks*, 13(7). <https://doi.org/10.3390/risks13070123>
- Claessens, S., Coleman, N., & Donnelly, M. (2018). “Low-For-Long” interest rates and banks’ interest margins and profitability: Cross-country evidence. *Journal of Financial Intermediation*, 35, 1–16. <https://doi.org/10.1016/j.jfi.2017.05.004>
- Demirgüç-Kunt, A., Pedraza, A., & Ruiz-Ortega, C. (2021). Banking sector performance during the COVID-19 crisis. *Journal of Banking & Finance*, 133, 106305. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2021.106305>
- Diamond, D. W., & Dybvig, P. H. (1983). Bank Runs, Deposit Insurance, and Liquidity. *Journal of Political Economy*, 91(3), 401–419. <https://doi.org/10.1086/261155>
- Dietrich, A., & Wanzenried, G. (2011). Determinants of bank profitability before and during the crisis: Evidence from Switzerland. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 21(3), 307–327. <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2010.11.002>

- Dinamika Ekonomi Pembangunan, J., Purnamasari, Y., Mudakir, B., & Soedharto Tembalang, J. S. (2019). Determinan Profitabilitas Bank Umum Di Indonesia (Studi Kasus: Bank Kategori BUKU 4). In *JDEP* (Vol. 2, Number 1). https://ejournal.undip.ac.id/index.php/dinamika_pembangunan/index
- Driscoll, J. C., & Kraay, A. C. (1998). Consistent Covariance Matrix Estimation with Spatially Dependent Panel Data. *Review of Economics and Statistics*, 80(4), 549–560. <https://doi.org/10.1162/003465398557825>
- Freixas, X., & Rochet, J.-C. (2006). *Microeconomics of Banking-Second Edition 1*.
- Gazi, Md. A. I., Karim, R., Senathirajah, A. R. bin S., Ullah, A. K. M. M., Afrin, K. H., & Nahiduzzaman, Md. (2024). Bank-Specific and Macroeconomic Determinants of Profitability of Islamic Shariah-Based Banks: Evidence from New Economic Horizon Using Panel Data. *Economies*, 12(3), 66. <https://doi.org/10.3390/economies12030066>
- Gul, S., Irshad, F., & Zaman, K. (2011). *Factors Affecting Bank Profitability in Pakistan*.
- Hoechle, D. (2007). Robust Standard Errors for Panel Regressions with Cross-Sectional Dependence. *The Stata Journal: Promoting Communications on Statistics and Stata*, 7(3), 281–312. <https://doi.org/10.1177/1536867X0700700301>
- Isayas, Y. N. (2022). Determinants of banks' profitability: Empirical evidence from banks in Ethiopia. *Cogent Economics & Finance*, 10(1). <https://doi.org/10.1080/23322039.2022.2031433>
- Kowalewski, O., & Pisany, P. (2023). The rise of fintech: A cross-country perspective. *Technovation*, 122. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2022.102642>
- Le, T. M., Vo, M. T., & Nguyen, H. T. (2022). *Credit scoring methods: Latest trends and points to consider*. *Journal of Finance and Data Science*, 8, 180–201. <https://doi.org/10.1016/j.jfds.2022.07.002>
- Naili, M., & Lahrichi, Y. (2022). Banks' credit risk, systematic determinants and specific factors: recent evidence from emerging markets. *Heliyon*, 8(2), e08960. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e08960>
- Nguyen, N. B., & Nguyen, H. D. (2024). *Impacts of Digital Transformation and Basel III Implementation on the Credit Risk Level of Vietnamese Commercial Banks*. *International Journal of Financial Studies*, 12(3), 91. <https://doi.org/10.3390/ijfs12030091>
- Nursinta, A. D., Nadhiroh, U., & Zamzam, N. A. N. (2025). Pengaruh CAR, ROA, dan BOPO Terhadap NPL Pada Perbankan BUMN yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia 2020-2023. *ECo-Fin*, 7(1), 58–70. <https://doi.org/10.32877/ef.v7i1.1662>
- Otoritas Jasa Keuangan. (2021). *Peraturan Otoritas Jasa Keuangan Republik Indonesia Nomor 12/POJK.03/2021 tentang Bank Umum*. <https://ojk.go.id/id/regulasi/Documents/Pages/Bank-Umum/POJK%2012%20-%202003%20-2021.pdf>
- Otoritas Jasa Keuangan. (2024). *Roadmap Pengembangan dan Penguatan Industri Perbankan Indonesia (RP2PI) 2024–2027*. Otoritas Jasa Keuangan. <https://ojk.go.id/id/kanal/perbankan/Pages/Roadmap-Pengembangan-dan-Penguatan-Industri-Perbankan-Indonesia>
- Otoritas Jasa Keuangan. (2025). *Statistik Perbankan Indonesia*. Otoritas Jasa Keuangan. [id kanal perbankan data-dan-statistik statistik-perbankan-indonesia](https://id.otoritasjasa-keuangan.go.id/kanal-perbankan-data-dan-statistik-statistik-perbankan-indonesia) Default - ojk-go
- Phan, D. H. B., Narayan, P. K., Rahman, R. E., & Hutabarat, A. R. (2020). Do financial technology firms influence bank performance? *Pacific-Basin Finance Journal*, 62, 101210. <https://doi.org/10.1016/j.pacfin.2019.101210>
- Putra Hafiz, A., Hamzah, M., & Jana, S. (2025). Pengaruh Rasio CAR, FDR, BOPO DAN NPF Terhadap ROA Bank Umum Syariah Di Indonesia PERIODE 2021-2023. *MARGIN: Journal of Islamic Banking*, 5(1), 41–62. <https://doi.org/10.30631/margin.v5i1.3000>
- Ren, X., Song, K., Zhu, K., & Yang, X. (2024). Does digital transformation increase bank profit efficiency? Evidence from China. *Pacific-Basin Finance Journal*, 86, 102388. <https://doi.org/10.1016/j.pacfin.2024.102388>
- Roodman, D. (2009). How to do Xtabond2: An Introduction to Difference and System GMM in Stata. *The Stata Journal: Promoting Communications on Statistics and Stata*, 9(1), 86–136. <https://doi.org/10.1177/1536867X0900900106>

- Siagian, S. (2021). *Pengaruh Dana Pihak Ketiga (DPK) dan BI Rate terhadap Penyaluran Kredit di Industri Perbankan*. *Akrab Juara: Jurnal Ilmu-ilmu Sosial*, 6(2), 250–268. <https://doi.org/10.58487/akrabjuara.v6i2.1470>
- Sari, S. M. R., & Nurdawansyah, N. (2024). Determinan Profitabilitas pada Bank Konvensional di Indonesia. *Owner*, 8(3), 2771–2782. <https://doi.org/10.33395/owner.v8i3.2232>
- Shevchenko, N., & Kopytko, M. (2025). *Issue 2 (22), Economics, Finance and Management Review Bank Profitability Management In The Context Of Financial Risk Management In The Context Of Industry 4.0*. <https://doi.org/10.36690/2674>
- Siddique, A., Khan, M. A., & Khan, Z. (2022). The effect of credit risk management and bank-specific factors on the financial performance of the South Asian commercial banks. *Asian Journal of Accounting Research*, 7(2), 182–194. <https://doi.org/10.1108/AJAR-08-2020-0071>
- Staikouras, C. K. (n.d.). The Determinants Of European Bank Profitability. In *International Business & Economics Research Journal* (Vol. 3, Number 6).
- Tui, S., Nurnajamuddin, M., Sufri, M., & Nirwana, A. (2017). Determinants of Profitability and Firm Value: Evidence from Indonesian Banks. *IRA-International Journal of Management & Social Sciences (ISSN 2455-2267)*, 7(1), 84. <https://doi.org/10.21013/jmss.v7.n1.p10>
- Vives, X. (2019). Digital Disruption in Banking. *Annual Review of Financial Economics*, 11(1), 243–272. <https://doi.org/10.1146/annurev-financial-100719-120854>
- Wibowo, E. S., Syaichu, M., & Manajemen, J. (2013). Analisis Pengaruh Suku Bunga, Inflasi, Car, Bopo, Npf Terhadap Profitabilitas Bank Syariah. *Diponegoro Journal Of Management*, 2(2), 1–10. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/djom>
- Yo, K. J. V., Purnami, A. A. S., & Parameswara, A. A. G. A. (2020). Pengaruh Dana Pihak Ketiga, Kecukupan Modal dan Risiko Kredit terhadap Profitabilitas LPD Desa Adat Jimbaran Periode Tahun 2013-2017. *Warmadewa Economic Development Journal (WEDJ)*, 3(1), 21–28. <https://doi.org/10.22225/wedj.3.1.1591.21-28>