

# Peran Inklusi Finansial dan Tingkat Adopsi Teknologi pada Stabilitas dan Kinerja Perbankan: Suatu Studi Panel Lintas Negara

Moch. Doddy Ariefianto<sup>a,\*</sup>, Fidela<sup>a</sup>, Jesslyn Juli Novianty<sup>a</sup>, & Chietra Aracely Anestiawati<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Binus University

## Abstract

*This study analyzes the role of financial inclusion and technology adoption level on banking stability and performance. Empirical modeling is carried out using a panel data regression technique covering 65 countries in the 2011–2017 period. We found that the impact of technology adoption on stability depends on the proxy used. Financial inclusion has a negative impact on stability as proxied by NPL. Increased technology adoption and financial inclusion activities can increase costs and proportion of high-risk customers in the pool of potential debtors. If they are not managed properly, they can have a negative impact on banking stability and performance. This requires the attention of regulators and the support of banking members so that stability and performance can be maintained.*

**Keywords:** *financial inclusion; technology adoption; stability; banking performance; panel study*

## Abstrak

Penelitian ini melakukan analisis atas peran inklusi finansial dan tingkat adopsi teknologi terhadap stabilitas dan kinerja perbankan. Pemodelan empiris dilakukan dengan menggunakan teknik regresi panel data yang meliputi 65 negara pada periode 2011–2017. Penulis menemukan bahwa dampak adopsi teknologi terhadap stabilitas tergantung kepada proksi yang digunakan. Inklusi finansial berdampak negatif terhadap stabilitas yang diproksikan dengan NPL. Peningkatan adopsi teknologi serta aktivitas inklusi keuangan dapat meningkatkan biaya serta meningkatkan proporsi nasabah yang berisiko tinggi pada *pool of potential debtors*. Hal tersebut jika tidak dikelola dengan baik dapat berdampak buruk kepada stabilitas dan performa perbankan. Hal ini memerlukan perhatian regulator dan dukungan anggota perbankan agar stabilitas dan performa dapat terjaga.

**Kata Kunci:** inklusi finansial; adopsi teknologi; stabilitas; kinerja perbankan; studi panel

**Kode Klasifikasi JEL:** C33; G21; G53; O33

---

\*Alamat Korespondensi Penulis: Accounting Department, School of Accounting-Master of Accounting, Bina Nusantara University, Anggrek Campus, Jl. Kebun Jeruk Raya No. 27, Jakarta, 11480.  
Email: moch.arefianto@binus.edu.

## 1. Pendahuluan

Globalisasi dan perkembangan teknologi telah mendorong perubahan bisnis pada di industri perbankan seluruh dunia (Redda & Surujlal, 2017). Indonesia sendiri termasuk negara yang mengalami kenaikan tingkat adopsi teknologi yang signifikan. Lingkungan bisnis global mendorong bank-bank di seluruh dunia berinovasi dengan pemanfaatan teknologi, seperti *internet banking* dan *mobile banking* (Redda & Surujlal, 2017). Fasilitas teknologi internet telah memudahkan masyarakat untuk mengakses berbagai macam pembayaran, tabungan, kredit, bahkan investasi. Peningkatan akses teknologi yang signifikan selama dekade terakhir meningkatkan penggunaan teknologi di bidang keuangan (Khera *et al.*, 2021).

Perbankan merupakan tulang punggung perekonomian tentu saja suatu pertanyaan menarik dan kritikal adalah “Bagaimana dampak dari adopsi tingkat teknologi dan inklusi finansial terhadap dua dimensi penting perbankan, yakni (i) stabilitas dan (ii) performa?” (Vo *et al.*, 2021).

Literatur yang ada hingga kini belum mengarah kepada konsensus mengenai dampak adopsi teknologi dan inklusi keuangan terhadap stabilitas dan performa bank. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa inklusi finansial dan teknologi memberikan peran positif dalam meningkatkan profitabilitas dan stabilitas perbankan. Scott *et al.* (2017) dan Gaudio *et al.* (2020) melalui studi panel pada perbankan Eropa menyimpulkan adanya hubungan positif antara adopsi dan difusi TIK (Teknologi Informasi dan Komunikasi) terhadap profitabilitas dan stabilitas bank karena meningkatkan kinerja dan penyebaran informasi. Studi Vo *et al.* (2021) atas perbankan Kawasan Asia menunjukkan bahwa makin tinggi tingkat inklusi keuangan dari penyediaan akses fasilitas perbankan, makin tinggi stabilitas di sektor perbankan. Risman *et al.* (2021) menemukan bahwa keuangan digital berdampak positif terhadap stabilitas melalui peningkatan kemampuan perbankan dalam memberikan pembiayaan sehingga ketersediaan pinjaman bank cenderung mengalami pertumbuhan.

Studi Alvi *et al.* (2020) dan Vo & Nguyen (2021) menemukan bahwa inklusi keuangan memberikan kontribusi positif dan signifikan terhadap kinerja bank melalui dampak ekspansi produk dan akuisisi nasabah. Neaime & Gaysset (2018) dari studi atas perbankan di negara-negara MENA, menyimpulkan bahwa inklusi keuangan mengurangi ketimpangan pendapatan dan dengan demikian berhubungan positif dengan stabilitas perbankan di tingkat negara. Dienillah *et al.* (2018) menemukan bahwa inklusi keuangan tidak memiliki dampak signifikan terhadap stabilitas sistem keuangan negara berpenghasilan rendah, tetapi berpengaruh positif signifikan terhadap stabilitas sistem keuangan negara berpenghasilan menengah ke atas dan tinggi. Hal ini dikarenakan peningkatan inklusi keuangan menggambarkan penguatan sektor riil di kelompok negara berpenghasilan tinggi. Selain itu, negara berpenghasilan menengah dan ke bawah masih membutuhkan pengembangan pada sektor keuangan untuk memperkuat stabilitas. Ahamed & Mallick (2019) juga menemukan bahwa tingkat inklusi

keuangan memiliki asosiasi positif yang lebih tinggi terhadap stabilitas bank pada negara-negara dengan kualitas kelembagaan yang lebih baik, perbankan dengan pangsa dana simpanan nasabah yang lebih tinggi, dan perbankan yang lebih efisien dalam menyediakan layanan perbankan. Studi Banna & Alam (2021) menemukan bahwa *digital financial inclusion* bukan hanya membawa stabilitas perbankan, tetapi membantu keberlanjutan finansial.

Di sisi lain terdapat studi yang menunjukkan bahwa inklusi keuangan dan teknologi berpengaruh negatif terhadap stabilitas dan kinerja perbankan. Amatus & Alireza (2015) pada studi perbankan di Afrika sub-Sahara menyimpulkan bahwa inklusi keuangan memiliki pengaruh negatif terhadap stabilitas lembaga melalui peningkatan proporsi *risky debtors*. Inklusi keuangan dapat berdampak buruk pada stabilitas keuangan disebabkan oleh (i) ekspansi kredit yang cepat, khususnya ke sektor swasta, (ii) erosi standar kredit bank, kesulitan dalam penilaian kredit, peningkatan aset *non-performing, default* kredit dari peminjam, dan (iii) pengawasan yang tidak memadai terhadap sektor perbankan (Barik & Pradhan, 2021). Ozili (2021) menemukan korelasi yang tinggi atas inklusi keuangan terhadap risiko keuangan melalui peningkatan *non-performing loan* dan inefisiensi biaya di sektor keuangan. Studi World Bank (2012) menemukan hubungan negatif antara inklusi dan stabilitas yang disebabkan tidak memadainya modal atas potensi risiko kredit dan moral hazard.

Studi oleh Onay & Ozsoz (2012) menemukan bahwa terjadi penurunan profitabilitas bank setelah mengoperasikan *e-banking*. Hal ini terjadi karena *e-banking* meningkatkan persaingan antarbank dalam hal bunga yang dibayarkan atas pinjaman oleh konsumen dan menyebabkan pendapatan bunga yang lebih rendah. Kesimpulan serupa diperoleh Siddik *et al.* (2016) dan Khrawish & Al-Sa'di (2011). Angelakopoulos & Mihiotis (2011) dan Le *et al.* (2019) menunjukkan bahwa inklusi keuangan berdampak negatif pada efisiensi keuangan, tetapi berdampak positif terhadap performa keuangan.

Stabilitas bank merupakan suatu keadaan yang menggambarkan kemampuan bank untuk menjalankan fungsi intermediasi, yaitu penyimpanan dana pihak ketiga dan penyaluran pinjaman, serta layanan jasa pembayaran (Beck, 2008). Stabilitas sektor perbankan menjadi perhatian utama regulator bank, penjamin simpanan, dan masyarakat luas karena sangat penting untuk sektor keuangan dan sistem keuangan negara (Bai & Elyasiani, 2013). Kinerja bank yang baik juga merupakan hal yang penting untuk pertumbuhan dan keberlangsungan jangka panjang bank. Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan dilakukan kajian mengenai pengaruh teknologi terhadap stabilitas dan kinerja perbankan.

Ukuran stabilitas bank umumnya dihitung sebagai probabilitas kegagalan bank dengan mengkombinasikan ukuran profitabilitas, *leverage*, dan volatilitas tingkat keuntungan (Berger *et al.*, 2009; Wibowo, 2016). Variabel *Bank Z-Score* telah banyak digunakan sebagai proksi stabilitas finansial dalam perbankan (Chiaromonte *et al.*, 2016; Ariefianto *et al.*, 2020; Ivanova *et al.*, 2020; Vo *et al.*, 2021). *Non-performing loan* (NPL) juga banyak digunakan sebagai alternatif proksi stabilitas perbankan (Morgan & Pontines, 2014; Banna & Alam, 2021). Sebagai

proksi pengukur kinerja perbankan, *Return on Assets* (ROA) dan *Return on Equity* (ROE) adalah ukuran-ukuran yang sering digunakan (Khrawish & Al-Sa'di, 2011; Albulescu, 2015).

Uraian di atas menunjukkan bahwa belum terdapat konsensus di dalam literatur mengenai dampak inklusi keuangan dan adopsi teknologi terhadap stabilitas dan kinerja perbankan. Dengan perkataan lain, masih terbuka ruang bagi studi-studi untuk memperkaya literatur ini terutama dengan menggunakan perspektif yang berbeda. Studi ini menggunakan negara sebagai objek analisa, pendekatan perspektif makro semacam ini jarang dilakukan. Ariefianto *et al.* (2020) berpendapat studi semacam ini akan memberikan nilai tambah karena (i) memperhitungkan dampak dari regulasi dan kebijakan yang ada di negara tersebut sebagai bagian terintegrasi dari sistem perbankan dan (ii) respons perilaku bank-bank sebagai suatu sistem.

Studi ini juga dimotivasi oleh ketersediaan *database* sektor keuangan tingkat negara yang komprehensif dengan akses terbuka yang dirilis oleh World Bank, yaitu *Global Financial Development Database* (GFDD), *Global Financial Inclusion (Global Findex) Database*, dan *World Development Indicators*. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan nilai tambah yang signifikan pada literatur melalui perspektif makro dan juga mendorong para peneliti untuk lebih mengoptimalkan sumber data yang tersedia secara bebas ini.

Dari aspek praktek bisnis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang memungkinkan dan mendorong peran positif teknologi finansial dalam hal stabilitas dan kinerja ekonomi. Pembuat kebijakan dapat memperoleh tujuan untuk meningkatkan penggunaan jasa keuangan dengan tetap menjaga stabilitas. Industri perbankan merupakan tulang punggung sistem keuangan di banyak negara berkembang (Demirgüç-Kunt & Levine, 2004). Oleh karena itu, sangat penting untuk mendapatkan pemahaman yang baik tentang bagaimana industri berperilaku sebagai respon atas inklusi keuangan dan adopsi teknologi. Studi ini berfokus pada data tingkat negara yang diharapkan dapat lebih baik mengungkapkan bagaimana perbankan beroperasi sebagai suatu sistem. Perbandingan sistem negara (perspektif yang lebih makroekonomi) diharapkan dapat menghasilkan wawasan pada tingkat lebih tinggi yang berguna dalam pembuatan kebijakan.

Tulisan ilmiah ini disajikan dengan struktur sebagai berikut. Setelah pendahuluan di bagian 1, Model empiris dan deskripsi data disampaikan pada bagian 2. Bagian 3 menyajikan hasil estimasi serta melakukan pembahasan, khususnya dikaitkan dengan dengan literatur yang ada. Bagian 4 menyajikan kesimpulan dan rekomendasi kebijakan.

## 2. Metodologi

Sejalan dengan latar belakang penelitian yang telah dijelaskan sebelumnya, penulis menggunakan dua model regresi panel, yakni (i) regresi stabilitas dan (ii)

regresi performa yang dapat diberikan sebagai persamaan berikut.

$$STAB_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 FIT\_AD_{it} + \alpha_2 FINC_{it} + \alpha_3 SIZE_{it} + \alpha_4 CAR_{it} + \alpha_5 MVLTY_{it} + \alpha_6 INC\_L_{it} + u_{it} \quad (1)$$

$$PERF_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 FIT\_AD_{it} + \alpha_2 FINC_{it} + \alpha_3 SIZE_{it} + \alpha_4 CAR_{it} + \alpha_5 MVLTY_{it} + \alpha_6 INC\_L_{it} + u_{it} \quad (2)$$

$$u_{it} = v_t + e_{it} \quad (3)$$

dengan indeks  $i$  menunjukkan negara dan indeks  $t$  adalah dimensi waktu yang mewakili periode 2011 hingga 2017. Pemilihan periode studi adalah sesuai dengan ketersediaan data yang ada pada Bank Dunia, khususnya *Global Financial Inclusion Index*. Dalam studi ini, *STAB* adalah stabilitas bank (diproksikan sebagai *Bank Z-Score* dan *NPL*) dan *PERF* adalah performa bank (diproksikan sebagai *ROA* dan *ROE*). Regressor terdiri dari proksi adopsi teknologi finansial (*FIT\_AD* dan *D\_FT*) dan inklusi finansial (*FINC*) yang juga merupakan variabel fokus studi (*variables of interest*), serta *Size (SIZE)*, *Capital Adequacy Ratio (CAR)*, *Stock Price Volatility (MVLTY)*, dan *Log Income (INC.L)* sebagai variabel kontrol. Residu regresi adalah komposit eror yang terdiri dari  $v_i$ , yaitu komponen *residual cross section (Fixed and/or Random Effect)* dan komponen *residual idiosyncratic (eit)*. Tabel 3 menyajikan proksi dan deskripsi dari variabel yang digunakan dalam model empiris, sedangkan Tabel 4 menyampaikan daftar negara yang digunakan.

Studi ini menggunakan data sekunder yang berasal dari World Bank: *Global Financial Development Database (GFDD)*, *Global Financial Inclusion (FINDEX)*, dan *World Development Indicators (WDI)*. Data penelitian terdiri dari data tahunan 65 negara periode 2011 hingga 2017 (455 observasi).

Dari 65 negara yang menjadi objek studi, terdapat 20 negara maju dan 45 negara berkembang. Pemilihan sampel negara dilakukan atas dasar kualitas data dengan tetap menjaga proporsionalitas bauran (negara msju vs negara berkembang). *Dataset Financial Technology Ranking* diperoleh dari *Findexable* (<https://findexable.com/>). *Findexable* adalah *mission-based research* dan *analytics provider* pada perusahaan swasta dan ekosistem *fintech* di seluruh dunia. *Findexable* menggunakan teknologi pemetaan *real-time* dan teknologi indeksasi untuk melakukan pemetaan, pemindaian pasar, dan memberikan wawasan terbaru mengenai inovasi dan tren dalam teknologi keuangan di seluruh basis data global perusahaan dan mitra *fintech*. Indeks *Fintech* Global dalam laporan *Findexable* dihitung berdasarkan kombinasi dari tiga metrik, yaitu (1) kuantitas dari ukuran ekosistem *fintech* dan struktur pendukung, seperti jumlah *fintech*, *co-working spaces*, akselerator, dan populasi; (2) kualitas dan kinerja perusahaan *fintech*, seperti jumlah perusahaan berstatus *unicorn*, investasi, pertumbuhan perusahaan, dan lainnya; dan (3) iklim bisnis, seperti kemudahan berbisnis, regulasi yang mendukung, insentif bagi *startup*, sensor internet, hingga portal pembayaran

(Findexable, 2020).

**Tabel 1: Deskripsi Variabel dan Proksi**

No	Variabel	Proksi	Deskripsi	Sumber Data
1	Stabilitas Bank (Variabel Dependen)	Bank <i>Z-Score</i> ( <b>ZScore</b> )	Dihitung dengan $sd(ROA)/(ROA+(ekuitas/aset))$ ; $sd(ROA)$ adalah standar deviasi ROA. ROA, ekuitas, dan aset adalah angka agregat tingkat negara dihitung dari data level bank dari <i>Bankscope</i> . Makin tinggi <i>Z-Score</i> ; makin rendah stabilitas	World Bank: <i>Global Financial Development Database</i> (GFDD).
		Bank <i>non-performing loans to gross loans</i> ( <b>NPL</b> )	Penyisihan kredit bermasalah atau rasio pinjaman macet (pembayaran bunga dan pokok lewat jatuh tempo 90 hari atau lebih) terhadap total pinjaman bruto (nilai total portofolio pinjaman). Jumlah pinjaman yang dicatat sebagai <i>non-performing</i> termasuk nilai kotor pinjaman yang dicatat di neraca, bukan hanya jumlah yang telah jatuh tempo.	
2	Kinerja Bank (Variabel Dependen)	Bank <i>Return on Assets</i> ( <b>ROA</b> )	Laba bersih setelah pajak bank komersial terhadap total aset rata-rata tahunan.	
		Bank <i>Return on Equity</i> ( <b>ROE</b> )	Laba bersih setelah pajak bank komersial terhadap ekuitas rata-rata tahunan.	
3	Inklusi Finansial	<i>Account</i> ( <b>FINC</b> )	Persentase responden (berumur 15 tahun ke atas) yang melaporkan memiliki rekening (sendiri atau bersama orang lain) di bank atau lembaga keuangan jenis lain atau melaporkan secara pribadi menggunakan layanan <i>mobile money</i> dalam 12 bulan terakhir.	World Bank: <i>Global Financial Inclusion (Global Findex) Database</i>
4	Tingkat Adopsi Teknologi Finansial	<i>Financial Technology Ranking</i> ( <b>D_FT</b> )	D_FT merupakan <i>dummy variable</i> berdasarkan ranking negara tingkat adopsi <i>FinTech</i> . Negara dengan ranking <i>fintech</i> di bawah 20 (tingkat teknologi finansial tinggi) memiliki nilai 1 dan negara dengan ranking <i>financial technology</i> di atas 20 memiliki nilai 0.	Findexable (2020)
		<i>Financial Information Technology Adoption</i> ( <b>FIT-AD</b> )	Indeks adopsi teknologi berdasarkan data <i>mobile subscription</i> dan <i>share of population using the internet</i> . FIT_AD merupakan indeks adopsi teknologi yang dihitung berdasarkan rata-rata keseluruhan negara dan periode.	
5	Ukuran Keuangan	<i>Private credit by deposit money banks to GDP</i> ( <b>SIZE</b> )	Sumber daya keuangan yang disediakan untuk sektor swasta oleh bank uang domestik sebagai bagian dari PDB. Bank uang domestik terdiri dari bank umum dan lainnya.	World Bank: <i>Global Financial Development Database</i> (GFDD).
6	Rasio Kecukupan Modal	Bank <i>regulatory capital to risk-weighted assets</i> ( <b>CAR</b> )	Kecukupan modal para pengambil simpanan. Ini adalah rasio total modal untuk aset yang dimiliki, tertimbang sesuai dengan risiko aset tersebut.	
7	Pengukuran Statistik	<i>Stock Price Volatility</i> ( <b>MVLT</b> )	Volatilitas harga saham adalah rata-rata dari 360 hari volatilitas indeks pasar saham nasional.	
8	Pendapatan	GDP <i>per capita</i> ( <b>INCOME</b> )	GDP <i>per Capita</i> (Konstan 2005 USD).	
		Log <i>Income</i> ( <b>INCL</b> )	Logaritma dari variabel INCOME untuk memperkecil dispersi data.	

Model diestimasi menggunakan *Pooled OLS*, *Fixed Effect* (FE), dan *Random Effect* (RE). Dalam studi ini, menggunakan alternatif proksi untuk variabel tingkat adopsi teknologi finansial. Teknik *Least Square Dummy Variable* (LSDV) digunakan untuk regresi yang menggunakan proksi *Financial Technology Ranking* (D\_FT). Pemilihan spesifikasi regresi dilakukan berdasarkan *Chow test*, *Breusch-Pagan*, dan *Hausman test*, sedangkan *R Square* and *F Statistics* digunakan untuk mengukur kelaikan suai (*goodness of Fit*) dari model empiris.

**Tabel 2: Daftar Negara Objek Studi**

Negara Maju	Negara Berkembang
United States, United Kingdom, Singapore, Lithuania, Switzerland, The Netherlands, Sweden, Australia, Canada, Estonia, Germany, Israel, Spain, Finland, India, France, Ireland, South Korea, Brazil, Denmark.	China, Japan, Luxembourg, Italy, Austria, Belgium, Norway, Portugal, Poland, Mexico, Czechia, Russia, Malta, United Arab Emirates, Chile, Malaysia, South Africa, Argentina, Thailand, Colombia, Greece, Kenya, Ukraine, Turkey, New Zealand, Philippines, Indonesia, Cyprus, Latvia, Taiwan, Vietnam, Nigeria, Hungary, Slovenia, Peru, Bulgaria, Romania, Ghana, Belarus, Egypt, Bangladesh, Pakistan, Uruguay, Uganda, Lebanon.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Bagian ini terbagi menjadi empat subbagian, yaitu analisis statistik deskriptif dan korelasi variabel, regresi stabilitas, regresi kinerja profitabilitas, dan *robustness check*.

#### 3.1. Statistik Deskriptif dan Korelasi

Berdasarkan Tabel 3, dapat dilihat bahwa Z-Score dan NPL memiliki *mean* 0,233 dan 6.267, serta median 0,076 dan 3.501 secara berurutan. *Mean* ROA dan ROE adalah 0,797 dan 8.861 dengan nilai median 0,907 dan 10.698 secara berurutan. Dapat dilihat bahwa masing-masing variabel dependen pada penelitian ini memiliki nilai *mean* dan median yang berbeda cukup signifikan. FIT\_AD dan FINC memiliki *mean* 100 dan 73.371, serta median 106.387 dan 81.394 secara berurutan. SIZE, CAR, MVLTY, dan INCOME memiliki *mean* dan median 73.900 dan 65.163; 16.374 dan 16.135; 17.826 dan 16.851; 25208.730 dan 15066.750 secara berurutan. Dapat dilihat bahwa terdapat dispersi pada data yang cukup signifikan pada variabel dependen, *variable of interest*, dan beberapa variabel kontrol. Variabel INCOME memiliki dispersi yang besar sehingga dilakukan transformasi logaritma menjadi INC\_L untuk mengurangi dispersi data.

**Tabel 3: Statistik Deskriptif**

	mean	N	median	Stdev	min	max	p1	p99
ZScore	0,233	455	0,076	2.803	0,021	59.880	0,026	0,438
NPL	6.267	443	3.501	7.702	0,146	54.541	0,379	44.972
ROA	0,797	455	0,907	1.728	-21.769	4.507	-4.536	3.930
ROE	8.861	455	10.698	12.384	-117.673	33.227	-30.136	30.821
FIT_AD	100.000	448	106.387	25.863	26.587	163.127	32.401	144.083
FINC	73.371	455	81.394	25.877	9.720	100.000	12.035	99.945
SIZE	73.900	434	65.163	42.555	11.461	189.820	12.108	173.479
CAR	16.374	448	16.135	3.655	0,000	35.653	9.451	26.941
MVLTY	17.826	420	16.851	7.313	6.190	61.334	6.764	42.924
INC.L	9.545	448	9.620	1.266	6.492	11.585	6.532	11.564

### 3.2. Regresi Stabilitas

Pengujian spesifikasi (bagian bawah dari Tabel 4; *Chow Test*, *Breusch Pagan Test* dan *Hausman Test*) menunjukkan bahwa model *fixed effect* adalah yang paling tepat untuk digunakan dalam analisis. Berdasarkan hasil pada Tabel 4, tingkat adopsi teknologi finansial yang diproksikan dengan D\_FT maupun FIT\_AD memiliki koefisien negatif terhadap *Z-Score* (lihat model 1–3). Mengingat *Z-Score* adalah ukuran stabilitas dilihat dari variabilitas laba, maka teknologi finansial dikatakan memiliki hubungan positif dengan stabilitas perbankan. Hasil ini sejalan dengan penelitian Gaudio *et al.* (2020), Risman *et al.* (2021), serta Vo *et al.* (2021) dan tidak mendukung kesimpulan dari Amatus & Alireza (2015), Barik & Pradhan (2021), serta Ozili (2021).

Tingkat adopsi teknologi finansial yang diproksikan dengan D\_FT maupun FIT\_AD juga memiliki pengaruh positif yang sangat signifikan terhadap stabilitas yang diproksikan dengan variabel NPL. Inklusi finansial yang diproksikan dengan FINC juga memiliki pengaruh yang sangat signifikan terhadap variabel NPL. Berdasarkan Tabel 4, variabel D\_FT, FIT\_AD, dan FINC memiliki koefisien regresi positif terhadap NPL, yang berarti bahwa makin tinggi D\_FT, FIT\_AD, dan FINC akan mengakibatkan makin tingginya NPL. *Non-Performing Loan* (NPL) atau kredit bermasalah yang makin meningkat dapat menjadi indikator stabilitas perbankan yang memburuk. Jadi, tingkat adopsi teknologi dan inklusi finansial berdampak negatif terhadap stabilitas yang diproksikan dengan NPL.

Tingkat adopsi teknologi dan inklusi finansial berdampak negatif terhadap stabilitas yang diproksikan dengan NPL. Hasil ini sejalan dengan penelitian Barik & Pradhan (2021) yang menemukan bahwa inklusi keuangan berpengaruh negatif dan signifikan terhadap stabilitas keuangan. Inklusi keuangan berdampak buruk pada stabilitas keuangan karena ekspansi kredit yang cepat, khususnya ke sektor swasta, erosi standar kredit bank, kesulitan dalam penilaian kredit, peningkatan aset *non-performing, default* kredit dari peminjam, dan pengawasan yang tidak memadai terhadap sektor perbankan (Barik & Pradhan, 2021). Berdasarkan penelitian Ozili (2021), kepemilikan akun perbankan yang lebih tinggi dikaitkan dengan risiko keuangan yang lebih besar melalui peningkatan *non-performing loan* dan inefisiensi biaya di sektor keuangan. Makin tinggi adopsi teknologi dan inklusi keuangan akan menyebabkan makin luasnya jangkauan dan jumlah nasabah yang dilayani oleh perbankan. Hal ini dapat meningkatkan risiko NPL karena makin meningkatnya jumlah debitur yang berisiko tinggi.

Tingkat adopsi teknologi dan inklusi finansial memberikan dampak positif pada stabilitas yang diproksikan dengan *Z-Score*, tetapi berdampak negatif pada stabilitas yang diproksikan dengan NPL. Hal ini dikarenakan *Z-Score* dan NPL tidak menggambarkan stabilitas sebagai konsep yang sama. Stabilitas perbankan merupakan suatu konsep yang multidimensional. *Z-Score* bergantung pada profitabilitas dan permodalan bank, sedangkan NPL bergantung pada standar dan kualitas kredit yang dimiliki oleh bank. Berdasarkan Khera *et al.* (2021), adopsi teknologi finansial dapat menjadi pendorong utama inklusi dan memiliki dampak positif yang signifikan terhadap inklusi keuangan. Fasilitas teknologi in-

**Tabel 4: Hasil Regresi Stabilitas**

VARIABLES	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5	Model 6
D_FT	-16.700*** (5.870)			32.750*** (5.220)		
FIT_AD		-0,066** (0,032)	-0,015 (0,011)		0,0634** (0,029)	0,013 (0,026)
FINC	-0,033 (0,039)	-0,031 (0,040)	0,002 (0,012)	0,214*** (0,034)	0,191*** (0,036)	0,135*** (0,032)
SIZE	0,011 (0,018)	0,013 (0,018)	0,003 (0,005)	0,001 (0,016)	-0,003 (0,016)	0,006 (0,014)
CAR	-0,092 (0,077)	-0,156** (0,072)	-0,041 (0,044)	-0,109 (0,069)	-0,077 (0,065)	-0,134** (0,068)
MVLT_Y	-0,087 (0,056)	-0,049 (0,047)	0,057** (0,024)	-0,062 (0,050)	-0,044 (0,042)	0,054 (0,043)
INC.L	10.260*** (3.516)	9.792*** (3.292)	0,197 (0,278)	-27.640*** (3.129)	-26.700*** (2.912)	-4.707*** (0,840)
Constant	-88.100*** (32.370)	82.190*** (30.170)	-0,851 (1.720)	251.400*** (28.810)	243.100*** (26.650)	40.350*** (6.692)
Country Effect	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Time Effect	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Observations	406	406	406	401	401	401
R-squared	0,191	0,046		0,874	0,253	
F-Statistics-Wald $\chi^2$	1.17	2.73**	11.82*	33.84***	19.06***	45.64***
Chow Test	1.16	1.13		31.31***	31.78***	
Breusch Pagan Test			0,00			0
Hausman Test			19.78***			61.96***
Number of Country	58	58	58		58	58

Keterangan: Tabel ini melaporkan hasil regresi dengan variabel dependen *Z-Score* (model 1–3) dan NPL (model 4–6).

Model 1 dan 4 diestimasi dengan LSDV, Model 2 dan 5 diestimasi dengan *Fixed effect*, dan Model 3 dan 6 diestimasi dengan *random effect*.

Signifikansi statistik ditunjukkan dengan \* untuk level 10%, \*\* untuk level 5%, dan \*\*\* untuk level 1%.

*Standard errors* dalam tanda kurung.

ternet memudahkan masyarakat untuk mengakses berbagai macam pembayaran, tabungan, kredit bahkan investasi sehingga meningkatkan aksesibilitas masyarakat terhadap produk jasa keuangan. Makin luasnya jangkauan dan jumlah nasabah yang dilayani oleh perbankan dapat berdampak positif dan negatif bagi sektor perbankan. Dampak negatif adopsi teknologi dan inklusi keuangan dapat terjadi karena standar penilaian kredit yang rendah dan pengawasan yang tidak memadai. Oleh karena itu, bank dan regulator perlu memperhatikan pengaruh dan risiko adopsi teknologi dan inklusi keuangan agar dapat berdampak positif terhadap stabilitas perbankan.

Variabel kontrol, yaitu INC.L, memiliki pengaruh signifikan terhadap stabilitas perbankan yang diprosikan dengan *Z-Score* dan NPL. Hasil ini sejalan dengan Morgan & Pontines (2014) yang menemukan bahwa *income* berpengaruh secara signifikan terhadap *financial stability*. Penelitian Dienillah *et al.* (2018) juga memperoleh hasil bahwa pendapatan negara berpengaruh terhadap indeks stabilitas keuangan negara. Tingginya rata-rata indeks stabilitas keuangan pada

kelompok negara dengan pendapatan yang lebih tinggi disebabkan oleh banyak faktor, seperti memiliki nilai modal yang tinggi di pasar keuangan, konsentrasi sektor perbankan yang tinggi, tingkat inflasi yang rendah, dan sebagainya (Dienillah *et al.*, 2018).

### 3.3. Regresi Performa

Berdasarkan Tabel 5, dapat dilihat bahwa inklusi finansial yang diestimasi dengan LSDV (model 7 dan 10) berdampak agak signifikan terhadap profitabilitas yang diproksikan dengan ROA dan ROE, sedangkan adopsi teknologi yang diproksikan dengan D\_FT maupun FIT\_AD tidak terlalu berperan dalam profitabilitas bank yang diproksikan dengan ROA maupun ROE. Berdasarkan Tabel 5, finansial inklusi (FINC) memiliki koefisien regresi negatif terhadap variabel ROA dan ROE, yang berarti bahwa makin tinggi FINC mengakibatkan makin rendahnya ROA dan ROE. Nilai ROA dan ROE yang makin rendah mengindikasikan kinerja profitabilitas yang lebih rendah. Hal ini berarti inklusi finansial berdampak negatif terhadap kinerja yang diproksikan dengan ROA dan ROE. Makin tinggi inklusi keuangan berarti makin luas jangkauan dan jumlah nasabah yang dilayani oleh perbankan. Penelitian Le *et al.* (2019) menemukan bahwa inklusi keuangan secara signifikan dan negatif berdampak pada efisiensi keuangan. Hal ini disebabkan oleh meningkatnya partisipasi di pasar keuangan yang dapat meningkatkan kemungkinan moral hazard dan asimetri informasi yang menyebabkan inefisiensi. Berdasarkan penelitian Ozili (2021), kepemilikan akun yang lebih tinggi dikaitkan dengan risiko keuangan yang lebih besar melalui peningkatan *non-performing loan* dan inefisiensi biaya di sektor keuangan. Di sisi lain, meningkatnya layanan keuangan kepada individu dan usaha kecil dapat meningkatkan biaya transaksi dan biaya *overhead* lainnya. Oleh karena itu, makin tinggi inklusi finansial dapat berdampak negatif terhadap kinerja profitabilitas perbankan.

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan Siddik *et al.* (2016) yang menunjukkan bahwa adopsi *e-banking* berpengaruh negatif terhadap profitabilitas bank pada tahun pertama implementasi. Hal ini diakibatkan oleh besarnya investasi dalam teknologi *e-banking* dan tingginya angka ketergantungan pada perbankan tradisional sehingga dibutuhkan waktu dalam mengadopsi teknologi baru. Khrawish & Al-Sa'di (2011) juga menemukan bahwa perbankan elektronik membawa dampak negatif pada profitabilitas di beberapa negara dan sebagian besar perbankan elektronik tidak membawa keuntungan sama sekali, terutama pada bank-bank di negara berkembang yang diindikasikan dengan adanya biaya tinggi terkait penerapan layanan teknologi pada industri perbankan. Biaya promosi layanan perbankan elektronik baru dan biaya upah akan meningkat dikarenakan perlunya tenaga profesional yang dapat menyebabkan penurunan profitabilitas (Angelakopoulos & Mihiotis, 2011).

Berdasarkan hasil pada Tabel 5, ditemukan bahwa CAR, MVLTY, dan INC.L memiliki pengaruh signifikan terhadap kinerja yang diproksikan dengan ROA.

**Tabel 5: Hasil Regresi Performa**

VARIABLES	Model 7	Model 8	Model 9	Model 10	Model 11	Model 12
D_FT	-3.568 (2.723)			3.044 (17.630)		
FIT_AD		0,001 (0,015)	-0,001 (0,008)		0,038 (0,095)	0,048 (0,056)
FINC	-0,033* (0,018)	-0,031 (0,019)	-0,018* (0,009)	-0,195* (0,116)	-0,128 (0,121)	-0,145** (0,066)
SIZE	-0,010 (0,008)	-0,009 (0,008)	-0,005 (0,004)	-0,204*** (0,053)	-0,205*** (0,053)	-0,068** (0,029)
CAR	0,084** (0,036)	0,083** (0,033)	0,087*** (0,028)	0,306 (0,230)	0,419* (0,216)	0,478*** (0,185)
MVLTY	0,056** (0,026)	0,034 (0,022)	-0,027 (0,016)	0,093 (0,169)	-0,024 (0,141)	-0,268** (0,112)
INC_L	2.840* (1.631)	3.053** (1.532)	0,149 (0,213)	-1.212 (10.560)	5.905 (9.907)	0,807 (1.503)
Constant	-24.880* (15.010)	-27.520* (14.040)	0,252 (1.392)	40.090 (97.220)	-32.520 (90.780)	9.360 (10.020)
Country Effect	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Time Effect	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Observations	406	406	406	406	406	406
R-squared	0,500	0,057		0,559	0,084	
F-Statistics	4.95***	3.42***	30.97***	6.28***	5.24***	41.31***
Chow Test	4.05***	3.93***		5.1***	4.94***	
Breusch Pagan Test			0***			0
Hausman Test			19.32***			15.96**
Number of Country		58	58		58	58

Keterangan: Tabel ini melaporkan hasil regresi dengan variabel dependen ROA (model 7–9) dan ROE (model 10–12).

Model 7 dan 10 diestimasi dengan LSDV, Model 8 dan 11 diestimasi dengan *Fixed effect*, dan Model 9 dan 12 diestimasi dengan *random effect*.

Signifikansi statistik ditunjukkan dengan \* untuk level 10%, \*\* untuk level 5%, dan \*\*\* untuk level 1%.

*Standard errors* dalam tanda kurung.

Kemudian, variable SIZE, CAR, dan MVLTY memiliki pengaruh signifikan terhadap kinerja yang diprosikan dengan ROE. Hasil ini sejalan dengan penelitian Bhattarai (2020) yang menyimpulkan bahwa variabel NPL, CAR, dan SIZE memiliki pengaruh signifikan terhadap profitabilitas. Albulessu (2015) menyimpulkan bahwa variabel CAR merupakan salah satu variabel yang memberikan pengaruh signifikan bagi kinerja perbankan. Penelitian Scott *et al.* (2017) juga menemukan bahwa bank berskala kecil mendapat manfaat dari pengembalian yang relatif lebih tinggi dari penggunaan teknologi daripada bank yang berskala lebih besar.

### 3.4. Robustness Check

Kami melakukan pengujian sensitivitas hasil estimasi (*Robustness check*) dengan metoda *sequential inclusion*. Hal ini dilakukan dengan melakukan estimasi regresi dengan variabel fokus studi (*variables of interest*: FIT\_AD dan FINC) dimasukkan secara bergantian. Dapat dilihat pada Tabel 6 untuk regresi stabilitas, kesimpulan

yang diperoleh sebelumnya (Tabel 4) tidak berubah. Adopsi teknologi memiliki dampak positif terhadap stabilitas yang diproksikan oleh *Z Score* dan negatif jika diproksikan dengan NPL, sedangkan Inklusi Finansial memiliki dampak negatif (yang signifikan) terhadap stabilitas jika menggunakan proksi NPL. Hal ini sejalan dengan hasil estimasi sebelumnya (lihat Tabel 4).

**Tabel 6: Robustness Check Regresi Stabilitas**

VARIABLES	Model 13	Model 14	Model 15	Model 16	Model 17	Model 18
FIT_AD	-0,039* (0,022)		0,001 (0,015)	0,046** (0,022)		0,0634** (0,029)
SIZE	0,005 (0,018)	0,005 (0,018)	-0,009 (0,008)	0,023 (0,017)	0,018 (0,017)	-0,003 (0,016)
CAR	-0,123* (0,072)	-0,123* (0,072)	0,083** (0,033)	-0,163** (0,073)	-0,168** (0,071)	-0,077 (0,065)
MVLT	-0,065 (0,047)	-0,059 (0,047)	0,034 (0,022)	-0,0057 (0,047)	0,007 (0,046)	-0,044 (0,042)
FINC		-0,039 (0,029)	-0,031 (0,019)		0,103*** (0,028)	0,191*** (0,036)
INCL			3,053** (1,532)			-26,700*** (-2,912)
Constant	6,944** (3,104)	5,740* (2,997)	-27,520* (14,040)	2,162 (3,081)	-0,560 (2,923)	243,100*** (26,650)
<i>Observations</i>	406	406	406	401	401	401
<i>R-squared</i>	0,021	0,017	0,017	0,041	0,066	0,096
<i>Number of Country</i>	58	58	58	58	58	58

Keterangan: Tabel ini melaporkan hasil regresi dengan variabel dependen *Z-Score* (model 13–15) dan NPL (model 16–18) yang diestimasi dengan *Fixed effect*.

Signifikansi statistik ditunjukkan dengan \* untuk level 10%, \*\* untuk level 5%, dan \*\*\* untuk level 1%.

*Standard errors* dalam tanda kurung.

*Robustness check* pada regresi performa (lihat Tabel 7) juga memberikan gambaran yang serupa, baik variabel adopsi teknologi (FIT\_AD) maupun variabel inklusi finansial tidak signifikan memengaruhi variabel performa (ROA dan ROE).

### 3.5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan analisis, diperoleh kesimpulan bahwa adopsi teknologi finansial memiliki dampak terhadap stabilitas tergantung dengan proksi yang digunakan. Tingkat adopsi teknologi finansial berdampak positif dan signifikan terhadap stabilitas jika diproksikan dengan *Z-Score*. Namun, tingkat adopsi teknologi berdampak negatif (dan signifikan) terhadap stabilitas jika diproksikan dengan NPL. Di sisi lain, inklusi finansial berdampak negatif secara sangat signifikan terhadap stabilitas hanya jika diproksikan dengan NPL, dan tidak signifikan jika diproksikan dengan *Z Score*. Hal ini tidak mengherankan karena memang Stabilitas adalah suatu konsep multidimensi. Stabilitas dapat ditunjukkan dengan variabilitas/volatilitas pendapatan bersih dari bank seperti yang ditunjukkan oleh *Z score*, dan stabilitas juga dapat ditunjukkan oleh besaran

**Tabel 7: Robustness Check Regresi Performa**

VARIABLES	Model 19	Model 20	Model 21	Model 22	Model 23	Model 24
FIT_AD	-0,002 (0,0100)		0,001 (0,015)	-0,003 (0,065)		0,038 (0,095)
SIZE	-0,013 (0,008)	-0,012 (0,008)	-0,009 (0,008)	-0,214*** (0,052)	-0,209*** (0,052)	-0,205*** (0,053)
CAR	0,092*** (0,033)	0,094*** (0,033)	0,083** (0,033)	0,432** (0,213)	0,441** (0,213)	0,419* (0,216)
MVLTY	0,031 (0,022)	0,027 (0,022)	0,034 (0,022)	-0,024 (0,140)	-0,046 (0,139)	-0,024 (0,141)
FINC		-0,013 (0,013)	-0,031 (0,019)		-0,060 (0,085)	-0,128 (0,121)
INC.L			0,149 (0,213)			5,905 (9,907)
Constant	-0,091 (1,438)	0,668 (1,383)	0,252 (1,392)	19,32** (9,239)	23,32*** (8,894)	-32,520 (90,780)
Observations	406	406	406	406	406	406
R-squared	0,041	0,044	0,046	0,081	0,082	0,081
Number of Country	58	58	58	58	58	58

Keterangan: Tabel ini melaporkan hasil regresi dengan variabel dependen ROA (model 19–21) dan ROE (model 22–24) yang diestimasi dengan **Fixed effect**.

Signifikansi statistik ditunjukkan dengan \* untuk level 10%, \*\* untuk level 5%, dan \*\*\* untuk level 1%.

*Standard errors* dalam tanda kurung.

risiko kredit sebagai bisnis terbesar bank. Keduanya adalah definisi stabilitas utama di dalam literatur.

Berdasarkan hasil dan analisis, meskipun tidak terlalu *robust*, mungkin dapat dikatakan bahwa inklusi finansial memiliki dampak yang (agak) positif terhadap stabilitas (yang diproksikan oleh *Z Score* maupun NPL). Inklusi finansial mungkin berdampak negatif terhadap performa, baik diproksikan oleh ROA maupun ROE. Hasil ini harus diinterpretasikan dengan suatu catatan mengingat hasil *robustness check* yang kurang mendukung. Adopsi teknologi tidak terlalu berperan dalam performa bank yang diproksikan dengan ROA maupun ROE. Tampaknya dampak peningkatan persaingan telah menghilangkan keunggulan kompetitif yang awalnya dimiliki oleh bank yang mengadopsi teknologi. Teknologi di bidang keuangan bukan tipe teknologi yang memperoleh proteksi tinggi (dari paten misalnya) sehingga imitasi segera dapat dilakukan oleh kompetitor.

Temuan bahwa Adopsi teknologi dan inklusi finansial memiliki korelasi negatif dengan stabilitas yang diproksikan oleh NPL perlu menjadi perhatian regulator. Peningkatan adopsi teknologi serta aktivitas inklusi keuangan diduga menaikkan proporsi nasabah-nasabah yang berisiko tinggi pada *pool of potential debtors*. Oleh karena itu, bank dan regulator perlu berhati-hati dalam mengembangkan adopsi teknologi dan inklusi finansial. Teknologi dapat membahayakan stabilitas keuangan apabila dijalankan tanpa adanya regulasi yang mampu menyaring atau setidaknya menjaga agar proporsi *risky debtors* tetap konstan. Partisipasi dan kepemilikan akun yang lebih tinggi dapat meningkatkan risiko keuangan akibat

moral hazard dan asimetri informasi. Aktivitas *Know Your Customer* (KYC) harus juga ditingkatkan agar intensitasnya dapat sejalan dengan adopsi teknologi.

## Daftar Pustaka

- [1] Ahamed, M., & Mallick, S. (2019). Is financial inclusion good for bank stability? International evidence. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 157, 403-427. doi: 10.1016/j.jebo.2017.07.027.
- [2] Albuлесcu, C. (2015). Banks' profitability and financial soundness indicators: a macro-level investigation in emerging countries. *Procedia Economics and Finance*, 23, 203-209. doi: 10.1016/s2212-5671(15)00551-1.
- [3] Alvi, M., Rafique, A., & Shehzad, K. (2020). Financial inclusion and bank stability controversy: Evidence from South Asian region. *International Journal of Financial Engineering*, 7(4), 2050038. doi: 10.1142/s2424786320500383.
- [4] Amatus, H., & Alireza, N. (2015). Financial inclusion and financial stability in Sub-Saharan Africa (SSA). *International Journal of Social Sciences*, 36(1), 2305-4557.
- [5] Angelakopoulos, G., & Mihiotis, A. (2011). E-banking: challenges and opportunities in the Greek banking sector. *Electronic Commerce Research*, 11(3), 297-319. doi: 10.1007/s10660-011-9076-2.
- [6] Ariefianto, M. D., Widuri, R., Abdurachman, E., & Trinugroho, I. (2020). The effect of competition and capacity on intermediation cost: a country level study. *International Journal of Economics & Management*, 14(1), 13-26.
- [7] Bai, G., & Elyasiani, E. (2013). Bank stability and managerial compensation. *Journal of Banking & Finance*, 37(3), 799-813. doi:10.1016/j.jbankfin.2012.10.026.
- [8] Banna, H., & Alam, M. (2021). Is digital financial inclusion good for bank stability and sustainable economic development? evidence from emerging Asia. *ADB Working Paper*, 1242. Asian Development Bank Institute. <https://www.adb.org/publications/digital-financial-inclusion-good-bank-stability-sustainable-economic-development-asia>.
- [9] Barik, R., & Pradhan, A. (2021). Does financial inclusion affect financial stability: Evidence from BRICS nations?. *The Journal of Developing Areas*, 55(1), 341-356. doi: 10.1353/jda.2021.0023.
- [10] Beck, T. (2008). Bank competition and financial stability: friends or foes?. *Policy Research Working Paper*, 4656. World Bank. doi: <https://doi.org/10.1596/1813-9450-4656>.
- [11] Berger, A. N., Klapper, L. F., & Ariss, R. T. (2009). Bank competition and financial stability. *Journal of Financial Service Research*, 35, 99-118. doi: <https://doi.org/10.1007/s10693-008-0050-7>.
- [12] Bhattarai, B. (2020). Effects of non-performing loan on profitability of commercial banks in Nepal. *European Business & Management*, 6(6), 164-170. doi: 10.11648/j.ebm.20200606.15.
- [13] Chiaramonte, L., Liu, F., Poli, F., & Zhou, M. (2016). How accurately can z-score predict bank failure?. *Financial Markets, Institutions & Instruments*, 25(5), 333-360. doi: 10.1111/fmii.12077.
- [14] Demirgüç-Kunt, A., & Levine, R. (2004). *Financial structure and economic growth: A cross-country comparison of banks, markets, and development*. MIT Press.
- [15] Dienillah, A., Anggraeni, L., & Sahara, S. (2018). Impact of financial inclusion on

- financial stability based on income group countries. *Buletin Ekonomi Moneter dan Perbankan*, 20(4), 397-410. doi: 10.21098/bemp.v20i4.859.
- [16] Findexable. (2020). *The global fintech index 2020: the global fintech index city ranking report*. <https://findexable.com/wp-content/uploads/2019/12/Findexable-Global-Fintech-Rankings-2020exSFA.pdf>.
- [17] Gaudio, B., Porzio, C., Sampagnaro, G., & Verdoliva, V. (2021). How do mobile, internet and ICT diffusion affect the banking industry? An empirical analysis. *European Management Journal*, 39(3), 327-332. doi: 10.1016/j.emj.2020.07.003.
- [18] Ivanova, O. V., Korobeinikova, L. S., Risin, I. E., & Sysoeva, E. F. (2020). The main directions and tools of banking digitalization. In: Popkova, E., Sergi, B. (eds), *Digital economy: complexity and variety vs. rationality* (pp. 510-516). ISC 2019. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 87. Springer, Cham. doi: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-29586-8\\_58](https://doi.org/10.1007/978-3-030-29586-8_58).
- [19] Khera, P., Ng, S., Ogawa, S., & Sahay, R. (2021). Measuring digital financial inclusion in emerging market and developing economies: a new index. *IMF Working Paper*, WP/21/90. International Monetary Fund. <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2021/03/19/Digital-Financial-Inclusion-in-Emerging-and-Developing-Economies-A-New-Index-50271>.
- [20] Khrawish, H. A., & Al-Sa'di, N. M. (2011). The impact of e-banking on bank profitability: Evidence from Jordan. *Middle Eastern Finance and Economics*, 13(1), 142-158.
- [21] Le, T., Chuc, A., & Taghizadeh-Hesary, F. (2019). Financial inclusion and its impact on financial efficiency and sustainability: Empirical evidence from Asia. *Borsa Istanbul Review*, 19(4), 310-322. doi: 10.1016/j.bir.2019.07.002.
- [22] Morgan, P. J., & Pontines, V. (2014). Financial stability and financial inclusion. *ADB Working Paper Series*, 488. Asian Development Bank Institute. <https://www.adb.org/publications/financial-stability-and-financial-inclusion>.
- [23] Neaime, S., & Gaysset, I. (2018). Financial inclusion and stability in MENA: Evidence from poverty and inequality. *Finance Research Letters*, 24, 230-237. doi: 10.1016/j.frl.2017.09.007.
- [24] Onay, C., & Ozsoz, E. (2012). The impact of internet-banking on brick and mortar branches: the case of Turkey. *Journal of Financial Services Research*, 44(2), 187-204. doi: 10.1007/s10693-011-0124-9.
- [25] Ozili, P. (2021). Has financial inclusion made the financial sector riskier?. *Journal of Financial Regulation and Compliance*, 29(3), 237-255. doi: 10.1108/jfrc-08-2020-0074.
- [26] Redda, E. H., & Surujlal, J. (2017). Measuring and modelling internet banking service quality in South Africa. *International Journal of eBusiness and eGovernment Studies*, 9(2), 137-157.
- [27] Risman, A., Mulyana, B., Silvatika, B., & Sulaeman, A. (2021). The effect of digital finance on financial stability. *Management Science Letters*, 11(7), 1979-1984. doi: 10.5267/j.msl.2021.3.012.
- [28] Scott, S., Van Reenen, J., & Zachariadis, M. (2017). The long-term effect of digital innovation on bank performance: An empirical study of SWIFT adoption in financial services. *Research Policy*, 46(5), 984-1004. doi: 10.1016/j.respol.2017.03.010.
- [29] Siddik, M., Sun, G., Kabira, S., Shanmugan, J., & Yanjuan, C. (2016). Impacts of e-banking on performance of banks in a developing economy: empirical evidence from Bangladesh. *Journal of Business Economics and Management*, 17(6), 1066-1080. doi: 10.3846/16111699.2015.1068219.

- [30] Vo, D. H., & Nguyen, N. T. (2021). Does financial inclusion improve bank performance in the Asian region?. *Asian-Pacific Economic Literature*, 35(2), 123-135. doi: 10.1111/apel.12330.
- [31] Vo, D., Nguyen, N., & Thi-Hong Van, L. (2021). Financial inclusion and stability in the Asian region using bank-level data. *Borsa Istanbul Review*, 21(1), 36-43. doi: 10.1016/j.bir.2020.06.003.
- [32] Wibowo, B. (2016). Stabilitas bank, tingkat persaingan antar bank dan diversifikasi sumber pendapatan: analisis per kelompok bank di Indonesia. *Jurnal Manajemen Teknologi*, 15(2), 172-195. doi: 10.12695/jmt.2016.15.2.5.
- [33] World Bank. (2012). *Global financial development report 2013: rethinking the role of the state in finance*. <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/853761468326979957/global-financial-development-report-2013-rethinking-the-role-of-the-state-in-finance>.