



Department of Digital Business

Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)

Homepage: <https://journal.ilmudata.co.id/index.php/RIGGS>

Vol. 5 No. 2 (2026) pp: 11075-11083

P-ISSN: 2963-9298, e-ISSN: 2963-914X

Pengaruh *Financial Knowledge*, Penggunaan Pinjaman Online, dan Pengelolaan Utang, terhadap Risiko Gagal Bayar Pinjaman Generasi Z Kecamatan Losari

Nurbaeti Rizkiyah^{1*}, Roni², Dumadi³, Anisa Sains Kharisma⁴, Hilda Kumala Wulandari⁵

¹²³⁴⁵Prodi Akuntansi, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Muhadi Setiabudi

^{1*}rizkiyahbaeti@gmail.com, ²roniumus18@gmail.com, ³dumadi@umus.ac.id ⁴anisasains08@gmail.com,

⁵hilda060791@gmail.com

Abstrak

Kemajuan teknologi keuangan (*fintech*) yang pesat telah memfasilitasi aksesibilitas pinjaman untuk Generasi Z. Namun, perkembangan ini secara bersamaan meningkatkan risiko gagal bayar yang disebabkan oleh pemahaman yang tidak memadai dan manajemen keuangan yang tidak memadai. Investigasi ini bertujuan untuk memeriksa dampak literasi keuangan, pemanfaatan pinjaman online, dan praktik pengelolaan utang terhadap kejadian gagal bayar pinjaman di kalangan Generasi Z yang tinggal di Kabupaten Losari. Kerangka metodologis yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif, menggabungkan pendekatan deskriptif dan verifikatif secara terpadu. Populasi target penelitian ini terdiri dari individu Generasi Z di Kabupaten Losari, dengan ukuran sampel 100 responden yang dipilih melalui teknik sampling acak sederhana. Pengumpulan data dilakukan melalui kuesioner online yang terstruktur, diikuti dengan analisis menggunakan regresi linier ganda yang didukung oleh SPSS versi 22. Temuan menunjukkan bahwa, secara terpisah, pengetahuan keuangan memberikan pengaruh negatif dan signifikan secara statistik terhadap risiko gagal bayar, sedangkan pemanfaatan pinjaman online dan manajemen utang menunjukkan korelasi positif dan signifikan secara statistik dengan risiko gagal bayar. Secara kolektif, ketiga variabel independen menunjukkan efek yang signifikan pada kemungkinan gagal bayar pinjaman, sebagaimana dibuktikan dengan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 79,5%. Hasil ini menggarisbawahi kebutuhan kritis untuk meningkatkan literasi keuangan dan mengatur penggunaan platform pinjaman digital guna mengurangi kerentanan keuangan di kalangan kelompok yang lebih muda.

Kata Kunci: Generasi Z, Pengelolaan Utang, *Financial Knowledge*, Pinjaman Online, Risiko Gagal Bayar Pinjaman.

1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi digital telah membawa transformasi besar dalam dunia ekonomi dan keuangan melalui inovasi *financial technology* atau *fintech*. Inovasi ini tidak sekadar mengubah cara masyarakat menjalankan transaksi keuangan sehari-hari, tetapi juga memengaruhi cara individu mengatur pendapatan, pengeluaran, dan pembiayaan kebutuhan. Kehadiran teknologi finansial mempermudah akses masyarakat terhadap beragam layanan keuangan, mulai dari transaksi digital instan hingga fasilitas pinjaman daring dan *paylater* yang praktis. Generasi muda menjadi kelompok yang paling menunjukkan kecenderungan ini karena kemampuan mereka yang sangat cepat dalam menyesuaikan diri dengan setiap inovasi teknologi. [1], [2].

Kemajuan teknologi finansial menyimpan risiko baru berupa perilaku pengelolaan keuangan yang cenderung tidak teratur di balik segala kemudahan yang tersedia. Penggunaan produk keuangan digital tanpa pengetahuan yang cukup dapat berujung pada akumulasi utang berlebih dan kerentanan finansial pribadi. Risiko ini menjadi serius apabila individu tidak memiliki literasi keuangan yang memadai sertha kemampuan mengelola utang saat membuat keputusan finansial [2]. Fenomena risiko pinjaman *online* di kalangan generasi muda tercermin dari pemberitaan media daring, seperti kasus ratusan mahasiswa IPB yang terlilit pinjol akibat kemudahan akses dan minimnya pemahaman risiko demi memenuhi tekanan gaya hidup [3]. Kasus ini menggambarkan bahwa pinjaman *online* sering kali tidak lagi digunakan sebagai solusi terencana, melainkan menjadi sumber permasalahan keuangan serius yang berujung pada beban utang dan kesulitan pembayaran.

Kondisi tersebut dipertegas oleh hasil Survei Nasional Literasi dan Inklusi Keuangan (SNLIK) oleh OJK dan BPS, yang menunjukkan bahwa tingkat inklusi keuangan masyarakat Indonesia secara konsisten lebih tinggi dibandingkan tingkat literasi keuangannya. Fenomena tersebut mencerminkan tingginya jangkauan layanan keuangan yang belum dibarengi dengan kecakapan masyarakat dalam mengelola setiap produk secara maksimal.

Pengaruh *Financial Knowledge*, Penggunaan Pinjaman Online, dan Pengelolaan Utang, terhadap Risiko Gagal Bayar Pinjaman Generasi Z Kecamatan Losari

Tabel 1. 1 Indeks Literasi dan Inklusi Keuangan Nasional (2019-2024)

Tahun	Literasi Keuangan (%)	Inklusi Keuangan (%)
2019	38,03	76,19
2021	49,68	83,60
2022	49,68	85,10
2023	65,43	75,02
2024	65,43	75,02

Sumber: OJK–BPS, Survei Nasional Literasi dan Inklusi Keuangan (SNLIK).

Berdasarkan Tabel 1.1, indeks literasi keuangan memang meningkat dari 38,03% (2019) menjadi 65,43% (2024). Namun, tingkat inklusi yang mencapai 85,10% pada 2022 menunjukkan bahwa akses berkembang lebih cepat daripada pemahaman. Jurang (*gap*) antara literasi dan inklusi ini memicu potensi risiko dalam pengambilan keputusan finansial, terutama pada produk berisiko tinggi seperti pinjaman *online*. Pertumbuhan penggunaan pinjaman *online* di Indonesia menunjukkan tren signifikan, namun sering kali diiringi dengan tingkat wanprestasi (TWP90) yang mencerminkan keterlambatan pembayaran lebih dari 90 hari [2], [4].

Statistik Fintech Lending OJK (2023) mencatat kelompok usia 19–34 tahun sebagai penerima pinjaman daring terbesar dengan total penyaluran mencapai Rp26,87 triliun. Angka penyaluran yang sangat besar tersebut menempatkan Generasi Z pada posisi dengan paparan risiko keuangan tertinggi. Nilai kredit macet pinjaman daring pada kelompok usia tersebut menyentuh angka Rp763,65 miliar per Juni 2023. Kondisi tersebut diperparah oleh sifat impulsif serta pengaruh tren media sosial yang kuat, sehingga Generasi Z cenderung memanfaatkan layanan keuangan untuk pemenuhan gaya hidup konsumtif dibandingkan tujuan produktif. [5].

Kecenderungan gaya hidup hedonis tanpa perencanaan finansial yang matang membuat Generasi Z rentan terjebak dalam siklus utang [6]. Aspek pengelolaan utang menjadi faktor yang sangat menentukan tingkat risiko gagal bayar berdampingan dengan literasi keuangan. Pengelolaan utang mencerminkan kemampuan individu merencanakan pinjaman, mengatur prioritas, dan menyesuaikan kewajiban dengan pendapatan. Lemahnya pengelolaan utang sering kali berujung pada tekanan keuangan yang hebat [7], [8].

Kecamatan Losari di Kabupaten Brebes memiliki karakteristik demografis yang didominasi oleh penduduk usia produktif, termasuk Generasi Z [9]. Wilayah ini menyimpan potensi penggunaan layanan keuangan digital yang besar mengingat proporsi penduduk usia 15–34 tahun yang sangat dominan. Permasalahan pinjaman daring di Brebes telah bergeser menjadi realitas ekonomi yang berisiko, tecermin dari munculnya aduan sengketa hukum serta kendala pembayaran akibat literasi keuangan yang rendah. [10]. Tren di perdesaan Jawa Tengah menunjukkan bahwa pinjaman digital yang awalnya dianggap solusi likuiditas darurat sering berubah menjadi jebakan utang bunga tinggi [11].

Individu yang tinggal di Kecamatan Losari, sebagian besar terlibat dalam sektor pekerjaan informal yang ditandai dengan pendapatan yang tidak stabil, sering menggunakan instrumen keuangan jangka pendek seperti pinjol untuk memenuhi kebutuhan konsumsi yang mendesak [9]. Tanpa literasi dan pengelolaan utang yang baik, ketergantungan ini memicu risiko gagal bayar yang destruktif. Meskipun urgensi masalah ini tinggi, penelitian empiris yang mengkaji pengaruh *financial knowledge*, penggunaan pinjol, dan pengelolaan utang di tingkat wilayah kecamatan masih terbatas. Kebanyakan studi berfokus pada wilayah perkotaan besar atau kalangan mahasiswa tertentu. Kesenjangan penelitian (*research gap*) teridentifikasi dalam upaya menganalisis risiko finansial Generasi Z pada tingkat lokal semi-perdesaan seperti Kecamatan Losari.

Penelitian ini penting untuk memetakan bagaimana variabel pengetahuan keuangan dan perilaku pengelolaan utang berinteraksi dalam memengaruhi risiko gagal bayar. Kombinasi literasi keuangan yang rendah (38% di tingkat tertentu) serta pesatnya pertumbuhan teknologi finansial hingga 25% per tahun menuntut langkah mitigasi terhadap risiko gagal bayar nasional sebesar 10–15% lewat penguatan pemahaman internal individu. Analisis ini diharapkan mampu memberikan gambaran komprehensif sebagai dasar penyusunan edukasi keuangan yang tepat sasaran bagi Generasi Z di tingkat lokal guna menghindari dampak sosial-ekonomi yang merugikan.

1.1. Teori Perilaku Keuangan dalam Konteks Pengambilan Keputusan

Penelitian ini berlandaskan pada teori perilaku keuangan (*behavioral finance theory*) yang menyatakan bahwa keputusan finansial individu tidak selalu rasional, melainkan dipengaruhi oleh aspek psikologis, emosi, dan keterbatasan kognitif [12]. Konsep utama dalam teori ini adalah *bounded rationality*, yang menjelaskan bahwa kemampuan manusia terbatas oleh informasi dan waktu, sehingga sering mengambil keputusan yang sekadar "cukup memuaskan" (*satisficing*) daripada optimal (Simon, 1957). Perilaku keuangan Generasi Z tecermin melalui bagaimana tingkat pengetahuan, intensitas penggunaan pinjaman, serta pola manajemen utang mereka bermuara pada munculnya potensi risiko gagal bayar. [13].

1.2. Financial Knowledge sebagai Pengendali Rasionalitas (X1)

Financial knowledge merupakan fondasi kognitif yang mencakup pemahaman individu atas konsep, produk, dan risiko keuangan [14]. Pengetahuan ini berfungsi sebagai instrumen untuk meminimalkan subjektivitas serta bias dalam proses penilaian informasi keuangan jika dilihat dari perspektif perilaku keuangan [15]. Bagi Generasi Z, cakupan pengetahuan ini meliputi pemahaman bunga, risiko, literasi produk kredit, hingga

keterampilan *budgeting* [16], [17]. Tanpa pengetahuan yang memadai, individu cenderung mengalami *bias perilaku* yang meningkatkan risiko kesalahan pengelolaan kredit dan memicu munculnya kredit bermasalah [12].

1.3. Penggunaan Pinjaman Online sebagai Refleksi Bias Perilaku (X2)

Penggunaan pinjaman *online* merupakan aktivitas perolehan dana melalui platform digital yang menawarkan kecepatan tanpa hambatan administratif fisik [18]. Secara psikologis, kemudahan ini sering kali memicu perilaku impulsif pada Generasi Z, di mana akses cepat dianggap lebih penting daripada analisis beban bunga jangka panjang [19]. Karakteristik pinjaman yang minim dokumen dan otomatisasi proses cenderung mendorong penggunaan untuk tujuan konsumtif, yang menurut teori perilaku keuangan, merupakan bentuk kegagalan kontrol diri yang memperbesar potensi jebakan utang [6], [20], [21].

1.4. Pengelolaan Utang sebagai Bentuk Regulasi Diri (X3)

Pengelolaan utang didefinisikan sebagai kemampuan manajemen keuangan pribadi dalam merencanakan dan memenuhi kewajiban utang secara bertanggung jawab [8]. Teori perilaku keuangan memandang pengelolaan utang sebagai bentuk disiplin finansial untuk melawan godaan gaya hidup dan pendapatan yang tidak stabil [7]. Pengelolaan yang baik tecermin dari niat membayar tepat waktu, adanya rencana pembayaran sistematis, prioritas alokasi dana, serta efikasi diri keuangan [22], [23]. Sebaliknya, manajemen utang yang buruk pada Generasi Z sering kali menjadi pemicu utama tekanan finansial [1].

1.5. Risiko Gagal Bayar Pinjaman sebagai Dampak Perilaku Keuangan (Y)

Risiko gagal bayar pinjaman adalah konsekuensi finansial akibat ketidakmampuan debitur memenuhi janji pembayaran sesuai tenor yang disepakati [17]. Keputusan-keputusan yang kurang rasional serta perencanaan yang tidak matang dipandang sebagai penyebab akumulasi risiko ini jika ditinjau dari kerangka perilaku keuangan. [1]. Indikator kerentanan ini terlihat dari tingkat keterlambatan pembayaran, rasio utang terhadap pendapatan (*Debt-to-Income*), serta riwayat kredit negatif [12], [24]. Risiko gagal bayar pinjaman menjadi muara akhir dari interaksi antara rendahnya pengetahuan, tingginya penggunaan pinjaman *online*, dan lemahnya kontrol dalam mengelola utang [23].

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif yang menggunakan teknik survei yang bertujuan untuk memeriksa pengaruh *financial knowledge*, penggunaan pinjaman *online*, dan pengelolaan utang pada kemungkinan gagal bayar pinjaman. Penelitian dilakukan di Kecamatan Losari, Kabupaten Brebes, Jawa Tengah, sebuah wilayah dengan proporsi Generasi Z yang mencapai 25,37% dari total populasi. Metode kuantitatif dipilih karena bersifat sistematis untuk mengolah dan menafsirkan fenomena berdasarkan data numerik melalui teknik perhitungan statistik. Instrumen penelitian ini berbasis skala Likert 1–5 dalam bentuk kuesioner untuk mengukur tingkat persetujuan responden terhadap variabel-variabel yang diteliti. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh masyarakat kategori Generasi Z (kelahiran 1997–2012) di Kecamatan Losari. Penentuan ukuran sampel menggunakan rumus Slovin, dengan tingkat kesalahan (*margin of error*) sebesar 10%, tingkat kesalahan ini dipilih dalam kerangka populasi yang cukup besar. Berdasarkan perhitungan, diperoleh jumlah sampel sebanyak 100 responden. Pemilihan responden dilakukan dengan teknik *random sampling* guna memastikan setiap anggota populasi memiliki peluang yang sama untuk terpilih, sehingga hasil penelitian dapat digeneralisasikan dengan tingkat keandalan yang tinggi.

Pengumpulan data dilakukan dengan metode kuesioner daring (*online*) yang disebarkan kepada responden sesuai kriteria, yaitu Generasi Z usia 17–27 tahun yang pernah memanfaatkan layanan pendanaan digital. Kuesioner terdiri dari pernyataan terkait variabel *financial knowledge* (X_1), penggunaan pinjaman *online* (X_2), pengelolaan utang (X_3), dan risiko gagal bayar pinjaman (Y). Validitas dan reliabilitas instrumen diuji menggunakan perangkat lunak IBM SPSS versi 22.0 untuk memastikan kualitas alat ukur sebelum diaplikasikan dalam penelitian. Uji validitas dilakukan menggunakan kriteria nilai koefisien korelasi ($r \geq 0,30$), sedangkan reliabilitas diuji dengan nilai *Cronbach's Alpha* ($> 0,70$) untuk menunjukkan konsistensi internal instrumen. Data yang diperoleh dianalisis melalui uji asumsi klasik yang meliputi uji normalitas, uji linearitas, uji multikolinieritas, dan uji heteroskedastisitas. Analisis regresi linier berganda diterapkan untuk menguji pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat sesuai dengan model penelitian $Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + e$. Pengujian hipotesis dalam penelitian ini dilakukan menggunakan uji t (secara parsial), uji F (secara simultan), dan koefisien determinasi (R^2). Uji t digunakan untuk mengetahui pengaruh masing-masing variabel independen terhadap variabel dependen, sedangkan uji F digunakan untuk menguji pengaruh variabel independen secara bersama-sama. Koefisien determinasi (R^2) digunakan untuk mengetahui besarnya kontribusi variabel bebas dalam menjelaskan variasi variabel risiko gagal bayar.

3. Hasil Dan Pembahasan

3.1. Deskripsi Responden

Responden penelitian ini terdiri dari 100 individu yang berasal dari demografi Generasi Z yang tinggal di Kecamatan Losari Kabupaten Brebes. Sebagai daerah perbatasan yang terletak antara Jawa Tengah dan Jawa Barat, penduduk Losari menunjukkan kecenderungan untuk beradaptasi dalam menanggapi perkembangan digitalisasi yang berkembang, yang mencakup pemanfaatan layanan teknologi keuangan (*fintech*). Komposisi responden berdasarkan jenis kelamin menunjukkan proporsi yang relatif berimbang, di mana laki-laki berjumlah 52 orang (52%) dan perempuan 48 orang (48%). Minat terhadap layanan pinjaman digital di wilayah tersebut tidak didominasi oleh jenis kelamin tertentu, melainkan telah bergeser menjadi fenomena lintas gender yang merata di kalangan pemuda.

Sebagian besar responden termasuk dalam kategori usia 21 hingga 25 tahun, yang berjumlah sebanyak 79 individu (79%). Kelompok usia dewasa awal ini merupakan fase di mana individu mulai mengelola keuangan secara mandiri namun sering kali masih dalam tahap mencari kestabilan finansial. Dominasi usia produktif awal ini diperkuat oleh profil pekerjaan yang didominasi oleh Pelajar/Mahasiswa sebanyak 59 orang (59%) dan Karyawan Swasta sebanyak 32 orang (32%). Status responden yang mayoritas masih menempuh pendidikan menjadi poin krusial dalam analisis risiko, mengingat kelompok ini umumnya belum memiliki penghasilan tetap yang stabil untuk menopang kewajiban cicilan dalam jangka panjang.

Terkait penggunaan platform, ShopeePay/ShopeePayLater menjadi layanan yang paling banyak digunakan oleh 83 responden (83%), menunjukkan tingginya pemanfaatan fitur kredit instan dalam ekosistem e-commerce. Sementara itu, mayoritas responden memiliki pendapatan bulanan Rp 1.000.000–Rp 5.000.000 (46%), sedangkan 37% berpendapatan di bawah Rp 1.000.000. Kondisi ini mencerminkan perbedaan kapasitas ekonomi Generasi Z di Losari dalam memenuhi kebutuhan konsumsi dan kewajiban pembayaran pinjaman.

3.2. Deskripsi Data Hasil Penelitian

3.2.1. Uji Instrumen

Tabel 1. Hasil Uji Validitas

Variabel	Jumlah Butir	r tabel	Hasil Uji Validitas	Keterangan
<i>Financial Knowledge</i> (X_1)	5	0.1654	Seluruh r hitung > r tabel	Valid
Penggunaan Pinjaman <i>Online</i> (X_2)	5			
Pengelolaan Utang (X_3)	5			
Risiko Gagal Bayar Pinjaman (Y)	5			

Sumber: Hasil olah data SPSS

Pengujian validitas dilaksanakan guna memastikan bahwa setiap butir pernyataan dalam kuesioner benar-benar mampu merepresentasikan variabel yang diteliti secara akurat. Analisis statistik yang berkaitan dengan lima butir pertanyaan dalam variabel *Financial Knowledge* (X_1) mengungkapkan bahwa nilai r yang dihitung untuk setiap item individu melampaui nilai r yang ditabulasikan sebesar 0,1654, sehingga menegaskan bahwa seluruh item pertanyaan dinyatakan valid. Variabel Penggunaan Pinjaman *Online* (X_2) yang diukur melalui lima butir pernyataan menunjukkan hasil valid setelah seluruh item terbukti memiliki nilai r hitung yang melampaui r tabel sebesar 0,1654. Variabel Pengelolaan Utang (X_3), hasil uji terhadap 5 butir pernyataan juga menunjukkan status valid karena nilai r hitungnya berada di atas ambang batas r tabel 0,1654. Terakhir, pada variabel Risiko Gagal Bayar Pinjaman (Y), seluruh 5 butir pernyataan dinyatakan valid setelah melalui analisis yang menunjukkan nilai r hitung > r tabel (0,1654). Secara keseluruhan, hasil ini mengonfirmasi bahwa seluruh item kuesioner memiliki tingkat ketepatan yang tinggi dan layak digunakan sebagai instrumen untuk mengukur variabel-variabel pada penelitian ini.

Tabel 2. Hasil Uji Reabilitas

Variabel	Cronbach's Alpha	Batas Minimal (0,6)	Keterangan
<i>Financial Knowledge</i> (X_1)	0.782	> 0,6	Reliabel
Penggunaan Pinjaman <i>Online</i> (X_2)	0.824		
Pengelolaan Utang (X_3)	0.769		
Risiko Gagal Bayar Pinjaman (Y)	0.827		

Sumber: Hasil olah data SPSS

Hasil uji reliabilitas pada Tabel 2 menunjukkan bahwa seluruh variabel penelitian memiliki nilai *Cronbach's Alpha* di atas kriteria minimal 0,6. Secara spesifik, variabel *financial knowledge* memperoleh nilai 0,782, penggunaan pinjaman *online* 0,824, pengelolaan utang 0,769, dan risiko gagal bayar pinjaman 0,827. Seluruh instrumen dinyatakan reliabel karena mampu memberikan hasil pengukuran yang konsisten terhadap fenomena yang diteliti. Konsistensi antar-item dalam kuesioner ini memastikan bahwa setiap pernyataan mampu merepresentasikan dimensi variabel secara akurat.

Tingginya nilai koefisien reliabilitas ini mengindikasikan bahwa butir-butir pernyataan dalam kuesioner memiliki tingkat keandalan yang sangat baik. Ketidadaan ambiguitas serta minimnya kesalahan pengukuran pada instrumen penelitian ini memberikan jaminan kualitas terhadap data yang diperoleh. Kelayakan data tersebut memungkinkan penelitian segera beralih ke tahap analisis statistik dan pengujian hipotesis pada langkah berikutnya. Keandalan instrumen yang teruji ini memperkuat validitas hasil penelitian dalam memetakan perilaku finansial Generasi Z secara empiris.

3.2.2. Uji Asumsi Klasik

Uji asumsi klasik dalam penelitian ini dilakukan sebagai tahapan awal untuk menguji kelayakan model regresi yang digunakan. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa data penelitian telah memenuhi asumsi-asumsi dasar regresi. Adapun uji asumsi klasik yang digunakan meliputi uji normalitas, uji linearitas, uji multikolinearitas, dan uji heteroskedastisitas.

1. Uji Normalitas

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Kolmogorof-Smirnov
One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		100
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	,0000000
	Std. Deviation	2,81728807
Most Extreme Differences	Absolute	,109
	Positive	,080
	Negative	-,109
Test Statistic		,109
Asymp. Sig. (2-tailed)		,005 ^c
Monte Carlo Sig. (2-tailed)	Sig.	,173 ^d
	99% Confidence Interval	
	Lower Bound	,163
	Upper Bound	,183

Sumber: Hasil olah data SPSS

Hasil uji *One-Sample Kolmogorov-Smirnov* (Tabel 3) menunjukkan nilai statistik uji sebesar 0,109. Berdasarkan pengujian lebih lanjut, diperoleh nilai *Monte Carlo Sig. (2-tailed)* sebesar 0,173, yang mana nilai tersebut lebih besar dari ambang batas 0,05 ($0,173 > 0,05$). Hal ini mengindikasikan bahwa data penelitian berdistribusi secara normal, sehingga asumsi normalitas dalam model regresi ini telah terpenuhi secara akurat.

2. Uji Linieritas

Tabel 4. Hasil Uji Linieritas

Variabel	Nilai Signifikansi	Nilai Deviation from Linearity
Risiko Gagal Bayar - <i>Financial Knowledge</i>	0.742	0.977
Risiko Gagal Bayar - Penggunaan Pinjaman <i>Online</i>	0.000	0.755
Risiko Gagal Bayar - Pengelolaan Utang	0.000	0.764

Sumber: Hasil olah data SPSS

Hasil uji linearitas menunjukkan seluruh variabel independen memenuhi asumsi karena nilai *Deviation from Linearity* $> 0,05$, yaitu *Financial Knowledge* (0,977), Penggunaan Pinjaman *Online* (0,755), dan Pengelolaan Utang (0,764). Nilai signifikansi *Linearity* sebesar 0,000 pada variabel Penggunaan Pinjaman *Online* dan Pengelolaan Utang mencerminkan adanya hubungan linear yang sangat kuat. Hasil tersebut memastikan kelayakan model untuk diteruskan ke tahap analisis regresi linear berganda.

3. Uji Multikolinearitas

Tabel 5. Hasil Uji Multikolonieritas

		Coefficients ^a	
		Collinearity Statistics	
Model		Tolerance	VIF
1	<i>Financial_Knowledge</i>	,934	1,070
	Penggunaan_Pinjaman_Online	,447	2,237
	Pengelolaan_Utang	,427	2,341

a. Dependent Variable: Risiko Gagal Bayar Pinjaman

Sumber: Hasil olah data SPSS

DOI: <https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.10604>

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Hasil uji multikolinearitas (Tabel 5) mengonfirmasi bahwa model regresi bebas dari korelasi antarvariabel independen. Temuan ini didukung oleh koefisien toleransi semua variabel, yang melebihi nilai 0,10 (*Financial Knowledge* 0,934, Penggunaan Pinjaman *Online* 0,447, Pengelolaan Utang 0,427) dan nilai VIF yang lebih kecil dari 10 (1,070, 2,237, 2,341). Variabel-variabel tersebut dapat digunakan secara valid dalam analisis penelitian karena tidak terdapat indikasi multikolinearitas antarvariabel independen. Hal ini menunjukkan bahwa setiap variabel bebas mampu menjelaskan variabel dependen tanpa adanya korelasi yang berlebihan.

4. Uji Heteroskedastisitas

Tabel 6. Hasil Uji Heteroskedastisitas

Model	Coefficients ^a				
	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		Sig.
	B	Std. Error	Beta	t	
1 (Constant)	3,352	1,422		2,357	,020
<i>Financial_Knowledge</i>	-,035	,064	-,058	-,555	,580
Penggunaan_Pinjaman_Online	,041	,050	,123	,812	,419
Pengelolaan_Utang	-,069	,075	-,142	-,919	,360

a. Dependent Variable: ABS_RES

Sumber: Hasil olah data SPSS

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari uji *Glejser*, setiap variabel independen menunjukkan tingkat signifikansi melebihi 0,05, yaitu variabel *Financial Knowledge* menunjukkan nilai signifikansi 0,580, Penggunaan Pinjaman *Online* sebesar 0,419, dan Pengelolaan Utang sebesar 0,360. Hasil tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh signifikan antara variabel independen dan nilai absolut residual (ABS_RES). Ketiadaan gejala heteroskedastisitas dalam model regresi menandakan terpenuhinya asumsi homoskedastisitas, sehingga model tersebut layak digunakan untuk analisis lebih lanjut.

3.2.3. Uji Regresi Linier Berganda

1. Uji F

Uji F bertujuan untuk mengetahui pengaruh variabel independen secara bersama-sama terhadap variabel dependen.

Tabel 7. Hasil Uji F

ANOVA ^a					
Model		Sum of Squares	Df	Mean Square	F
1 Regression		3043,466	3	1014,489	123,943
Residual		785,774	96	8,185	
Total		3829,240	99		

a. Dependent Variable: Risiko Gagal Bayar Pinjaman

b. Predictors: (Constant), *Financial Knowledge*, Penggunaan Pinjaman *Online*, Pengelolaan Utang

Sumber: Hasil olah data SPSS

Hasil uji F, didapat perolehan nilai F-hitung sebesar 123,943 dengan tingkat signifikansi sebesar 0,000. Nilai F-hitung tersebut lebih besar dibandingkan nilai F-tabel sebesar 2,70 pada taraf signifikansi 0,05. Nilai signifikansi yang diperoleh berada di bawah batas ketentuan 0,05, sehingga model regresi dalam penelitian ini dinyatakan layak dan memenuhi kriteria pengujian statistik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa seluruh variabel independen yang digunakan dalam penelitian secara simultan memiliki pengaruh terhadap variabel dependen.

Berdasarkan hasil pengujian tersebut, dapat disimpulkan bahwa *Financial Knowledge*, Penggunaan Pinjaman *Online*, dan Pengelolaan Utang secara bersama-sama berpengaruh signifikan terhadap Risiko Gagal Bayar Pinjaman pada Generasi Z di Kecamatan Losari.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ketiga variabel tersebut secara signifikan berpengaruh terhadap risiko gagal bayar pinjaman. Oleh karena itu, model regresi yang digunakan dalam penelitian ini dinilai layak untuk digunakan sebagai alat analisis dan dapat memberikan gambaran yang memadai mengenai hubungan antara variabel independen dan variabel dependen.

2. Uji t

Tabel 8. Hasil Uji t

Coefficients ^a						
		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
Model		B	Std. Error	Beta	T	Sig.
1	(Constant)	3,643	2,080		1,751	,083
	<i>Financial_Knowledge</i>	-,277	,093	-,142	-2,964	,004
	<i>Penggunaan_Pinjaman_Online</i>	,805	,074	,757	10,951	,000
	<i>Pengelolaan_Utang</i>	,276	,109	,178	2,522	,013

DOI: <https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.10604>

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

a. Dependent Variable: Risiko Gagal Bayar Pinjaman

Sumber: Hasil olah data SPSS

Hasil uji t menunjukkan bahwa variabel *Financial Knowledge* memiliki nilai t-hitung sebesar -2,964 dengan signifikansi 0,004, Penggunaan Pinjaman *Online* sebesar 10,951 dengan signifikansi 0,000, dan Pengelolaan Utang sebesar 2,522 dengan signifikansi 0,013. Dengan derajat kebebasan (df) 96, diperoleh nilai t-tabel sebesar 1,664 pada taraf signifikansi 0,05. Sesuai dengan temuan ini, semua variabel yang diuji menunjukkan nilai absolut dari |t-hitung| yang melebihi nilai kritis yang digambarkan dalam tabel t, selain menunjukkan tingkat signifikansi yang lebih rendah dari 0,05. Hasil pengujian memperlihatkan bahwa *Financial Knowledge*, Penggunaan Pinjaman *Online*, dan Pengelolaan Utang secara parsial berpengaruh signifikan terhadap Risiko Gagal Bayar Pinjaman Generasi Z di Kecamatan Losari.

Berdasarkan hasil analisis regresi linear berganda yang telah dilakukan, arah hubungan dan pengaruh antar variabel dalam penelitian ini dapat dijelaskan secara terperinci sebagai berikut:

- Konstanta (3,643) menunjukkan bahwa Risiko Gagal Bayar Pinjaman sebesar 3,643 satuan ketika seluruh variabel independen bernilai tetap.
- Financial Knowledge* (X1) memiliki koefisien -0,277 dengan signifikansi 0,004 ($< 0,05$), sehingga berpengaruh negatif dan signifikan terhadap Risiko Gagal Bayar Pinjaman.
- Penggunaan Pinjaman *Online* (X2) variabel yang dianalisis menunjukkan koefisien 0,805, dengan tingkat signifikansi 0,000 (yang kurang dari 0,05), dengan demikian, ini menunjukkan pengaruh positif dan signifikan secara statistik pada kemungkinan Risiko Gagal Bayar Pinjaman.
- Pengelolaan Utang (X3) memiliki koefisien 0,276 disertai dengan tingkat signifikansi 0,013 ($< 0,05$), sehingga menunjukkan dampak positif dan signifikan secara statistik pada variabel Risiko Gagal Bayar Pinjaman.
- Secara parsial, *Financial Knowledge*, Penggunaan Pinjaman *Online*, dan Pengelolaan Utang terbukti berpengaruh signifikan terhadap Risiko Gagal Bayar Pinjaman karena semua nilai signifikansi menunjukkan angka kurang dari 0,05.

3. Uji Determinasi (R^2)

Tabel 9. Hasil Uji Determinasi (R^2)

Model	R	R Square	Model Summary		Std. Error of the estimate
			Adjusted R Square		
1	.892 ^a	.795	.788		2,86097

a. Predictors: (Constant), *Financial_Knowledge*, Penggunaan_Pinjaman_Online, Pengelolaan_Utang

Sumber: Hasil olah data SPSS

Temuan yang diperoleh dari analisis koefisien determinasi mengungkapkan nilai-R sebesar 0,892, menandakan korelasi yang kuat antara variabel independen dan dependen. Nilai R Square (R^2) sebesar 0,795, atau 79,5%, menggambarkan bahwa *Financial Knowledge*, Penggunaan Pinjaman *Online*, dan Pengelolaan Utang secara kolektif menyumbang varians dalam Risiko Gagal Bayar Pinjaman sebesar 79,5%, sedangkan sisanya sebesar 20,5% dipengaruhi oleh faktor eksternal diluar model penelitian. Temuan ini menunjukkan bahwa model regresi memiliki kapasitas terpuji untuk menjelaskan dan memperkirakan Risiko Gagal Bayar Pinjaman.

3.3. Pembahasan Hasil Penelitian

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *financial knowledge* berpengaruh negatif dan signifikan terhadap risiko gagal bayar pinjaman pada Generasi Z di Kecamatan Losari. Temuan ini dibuktikan dengan nilai t hitung sebesar -2,964 yang secara absolut lebih besar dari t tabel 1,664, serta nilai signifikansi $0,004 < 0,05$. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, hipotesis awal divalidasi, menandakan bahwa dengan adanya peningkatan literasi keuangan yang dimiliki individu, maka risiko terjadinya gagal bayar akan semakin rendah. Secara teoretis, temuan ini memperkuat relevansi *behavioral finance theory*, khususnya konsep *bounded rationality*, di mana pengetahuan keuangan berfungsi sebagai instrumen kognitif yang memitigasi keterbatasan rasionalitas dalam memproses informasi pinjaman digital. Temuan ini konsisten dengan hasil penelitian [25] serta pernyataan [13] bahwa literasi keuangan merupakan faktor protektif utama terhadap *over-indebtedness*. Temuan ini juga selaras dengan Strategi Nasional Literasi Keuangan Indonesia (SNLKI) 2021-2025 dan POJK No. 3 Tahun 2023 yang menekankan pentingnya edukasi finansial untuk memitigasi risiko kredit pada generasi muda.

Penggunaan pinjaman *online* terbukti memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap risiko gagal bayar. Uji parsial menunjukkan nilai t hitung sebesar $10,951 > 1,664$ dengan nilai Sig. $0,000 < 0,05$, sehingga hipotesis kedua diterima. Didapat hasil koefisien regresi sebesar 0,805 ($\beta=0,757$), variabel ini menjadi prediktor paling dominan dalam meningkatkan probabilitas default. Temuan ini memberikan validasi kuat terhadap teori perilaku keuangan mengenai pengaruh kemudahan akses terhadap bias pengambilan keputusan. Aksesibilitas pinjaman instan menciptakan kondisi psikologis yang mendorong perilaku *satisficing*, di mana Generasi Z cenderung mengambil keputusan cepat demi likuiditas tanpa pertimbangan jangka panjang yang matang. Temuan ini

membuktikan bahwa gempuran teknologi digital dapat melampaui kapasitas analisis risiko rasional individu, yang pada akhirnya secara signifikan meningkatkan eksposur risiko gagal bayar.

Hasil penelitian pada variabel pengelolaan utang menunjukkan temuan yang paradoks, di mana hipotesis ketiga ditolak karena pengelolaan utang justru berpengaruh positif terhadap risiko gagal bayar. Hal ini ditunjukkan oleh t hitung $2,522 > 1,664$ dengan nilai Sig. $0,013 < 0,05$. Meskipun secara statistik signifikan, arah pengaruh positif (+0,276) mengindikasikan bahwa responden dengan skor pengelolaan utang yang tinggi justru memiliki risiko gagal bayar yang lebih besar. Kondisi ini mencerminkan fenomena *illusion of control* dan *overconfidence bias*, di mana "pengelolaan" yang dilakukan sebenarnya merupakan strategi *debt juggling* untuk menjaga likuiditas melalui akumulasi utang baru. Temuan ini didukung oleh penelitian [26] serta data [13] yang mengonfirmasi bahwa pengguna pinjol dengan aktivitas pengelolaan utang tinggi justru memiliki NPL 4,2 kali lebih besar karena beban utang yang sudah kronis.

Secara simultan, *financial knowledge*, penggunaan pinjaman *online*, dan pengelolaan utang berpengaruh signifikan terhadap risiko gagal bayar dengan nilai F -hitung sebesar $123,943 > F$ -tabel $2,70$ serta nilai signifikansi sebesar $0,000 < 0,05$. Koefisien determinasi (*Adjusted R*²) yaitu sebesar $0,795$ menandakan bahwa $79,5\%$ dari faktor risiko gagal bayar pinjaman dapat dijelaskan dengan penggabungan tiga variabel yang sudah diteliti, sedangkan sisa $20,5\%$ dipengaruhi oleh elemen tambahan di luar model. Dominasi penggunaan pinjaman *online* ($75,7\%$) mengonfirmasi bahwa faktor lingkungan digital dan tekanan likuiditas sering kali melampaui pertimbangan rasional. Hal ini selaras dengan temuan BI Edukasi Keuangan (2023) dan OJK Fintech Report (2024) yang melaporkan tingginya persentase Generasi Z yang terjebak dalam siklus utang.

Dari perspektif manajerial dan kebijakan, hasil ini menegaskan perlunya pendekatan holistik dalam memitigasi risiko kredit digital. Otoritas terkait perlu mempertimbangkan penerapan kebijakan "*1-pinjol policy*" serta pengawasan siklus utang yang lebih ketat melalui SLIK OJK. Peningkatan literasi keuangan melalui program edukasi yang terukur menjadi satu-satunya faktor mitigasi efektif untuk menyeimbangkan dampak negatif dari kemudahan akses pinjaman *online*. Implikasi praktis dari penelitian ini adalah pentingnya kesadaran bagi Generasi Z bahwa kemampuan teknis dalam mengelola utang harus dibarengi dengan analisis risiko yang objektif agar tidak terjebak dalam perilaku finansial reaktif yang merugikan secara jangka panjang.

4. Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa *financial knowledge*, penggunaan pinjaman *online*, dan pengelolaan utang memiliki pengaruh yang signifikan terhadap risiko gagal bayar pada Generasi Z di Kecamatan Losari, baik secara parsial maupun simultan. *Financial knowledge* terbukti berfungsi sebagai instrumen proteksi efektif yang mampu menurunkan risiko gagal bayar sebesar $27,7\%$ untuk setiap peningkatan pemahaman keuangan. Sebaliknya, penggunaan pinjaman *online* ditemukan sebagai faktor risiko paling dominan yang secara signifikan meningkatkan probabilitas gagal bayar hingga $80,5\%$, mengindikasikan bahwa kemudahan akses layanan *fintech* lending menjadi ancaman serius bagi stabilitas finansial generasi muda. Secara keseluruhan, model penelitian ini memiliki kekuatan prediktif yang sangat kuat dengan koefisien determinasi (R^2) yang mencapai angka $79,5\%$, menegaskan ketiga variabel-variabel tersebut merupakan penentu utama dalam dinamika risiko keuangan digital di wilayah tersebut. Temuan penelitian ini juga mengungkap fenomena paradoks pada variabel pengelolaan utang, di mana skor pengelolaan yang tinggi justru meningkatkan risiko gagal bayar sebesar $27,6\%$. Hal ini mengindikasikan bahwa praktik pengelolaan utang yang dilakukan responden cenderung bersifat reaktif dalam bentuk *debt juggling* atau strategi "gali lubang tutup lubang", alih-alih merupakan manajemen keuangan yang terencana dan bijaksana. Pendekatan edukasi yang lebih substantif diperlukan untuk mengubah perilaku keuangan Generasi Z dari sekadar kemampuan teknis mengelola banyak pinjaman menjadi kesadaran akan risiko jangka panjang. Kegagalan dalam memahami pola ini akan berakibat pada keterjebakan dalam siklus utang kronis yang sulit diputus tanpa adanya intervensi literasi dan regulasi yang ketat. Berdasarkan hasil penelitian, Generasi Z disarankan untuk secara aktif meningkatkan literasi keuangan melalui program resmi OJK atau BI serta menerapkan prinsip "*1-pinjol policy*" pribadi dengan menjaga rasio utang tetap di bawah 30% . Institusi perguruan tinggi juga diharapkan berperan strategis dengan mengintegrasikan materi *Fintech Risk Management* dan pencegahan siklus utang ke dalam kurikulum wajib maupun kegiatan workshop keuangan sehat. Selain itu, bagi peneliti selanjutnya, pengembangan model penelitian dengan menambahkan variabel moderator seperti *self-control*, pendapatan keluarga, atau pengaruh *influencer* keuangan, serta perluasan cakupan wilayah penelitian ke area urban dan rural lainnya sangat

Referensi

- [1] A. D. Putri, N. A. Azzahra, S. Mulyantini, A. S. Ariaputri, and ..., *Tren Perilaku Keuangan Generasi Z*. books.google.com, 2024.
- [2] W. P. P. Soenjoto, "Analisa Literasi Keuangan Dan Peran Generasi Z Dalam Menyokong Cashless Society Di Indonesia," *Reinf. J. Sharia Manag.*, 2023.
- [3] G. A. Putri, "ANALISIS WACANA KRITIS THEO VAN LEEUWEN PADA BERITA ONLINE 'RATUSAN MAHASISWA IPB TERLILIT PINJOL,'" pp. 29–35, 2024.

- [4] D. R. S. Kasim, "LITERASI, PERILAKU, DAN MANAJEMEN KEUANGAN TERHADAP KEBIASAAN BERBELANJA DAN UTANG BERLEBIHAN," *J. Ekon. Manaj. Dan Bisnis*, 2025.
- [5] A. E. Komalasari and H. Firmansyah, "Jebakan Paylater Era Flexing: Studi Integratif TPB terhadap Literasi Keuangan Digital, Kontrol Diri, dan Gaya Hidup Konsumtif Gen Z di Kota Bandung," *RIGGS J. Artif. ...*, 2025.
- [6] E. Dayinati, U. N. Manurung, A. E. Putri, and ..., "Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Generasi Milenial dan Z Terjebak Pinjaman Online," ... *Econ. & Financial ...*, 2024.
- [7] N. S. Nugroho, *Pengaruh Financial Knowledge, Financial Skills, dan Income Terhadap Financial Management Behavior Generasi Z*. dspace.uui.ac.id, 2023.
- [8] W. Kasbani and T. U. Prasetyo, "Menilik Pengelolaan Keuangan Generasi Z di Kulon Progo: Pengaruh Literasi, Gaya Hidup, dan Teknologi," *Cakrawangsa Bisnis J. Ilm. ...*, 2025.
- [9] BPS Kabupaten Brebes, "BPS Kabupaten Brebes_Brebes dalam Angka," vol. xx, 2025.
- [10] F. Triastuti and F. Kusumayanti, "Dinamika jeratan pinjol terhadap ekonomi keluarga," vol. 5, no. 1, pp. 75–86, 2025.
- [11] J. N. Dopin and M. Setiawan, "Dampak Sosial Ekonomi Pinjaman Online di Palangkaraya : Kajian Terhadap Pola Peminjaman dan Pengaruhnya terhadap Masyarakat," vol. 16, no. 1, pp. 44–49, 2024.
- [12] A. Ayuandika, S. D., & Akbar, "Pengaruh Literasi Keuangan, Perilaku Keuangan dan Persepsi Risiko terhadap Pinjaman Online: Studi Kasus Generasi Milenial dan Generasi Z di Jawa Barat," 2025, doi: <http://scholar.unand.ac.id/id/eprint/511022>.
- [13] O. Otoritas Jasa Keuangan, "OJK-Indonesia-Data."
- [14] N. Anisa, H. K. Wulandari, R. Roni, and ..., "Pengaruh Literasi Keuangan, Motivasi Investasi dan Risiko Investasi terhadap Minat Investasi (Studi Kasus pada Mahasiswa Universitas Muhadi Setiabudi)," *JACFIR J. ...*, 2024.
- [15] P. B. Keuangan and A. Kiky, "TINJAUAN LITERATUR FINANCIAL LITERACY DAN PENGARUHNYA PADA BIAS KEUANGAN," vol. 11, no. 1, pp. 214–225, 2022.
- [16] M. Shahfaraz, I. Azad, S. Moosa, and M. Yousuf, "Heliyon Do we really need financial literacy to access the behavioral dynamics of generation Z? A case of Oman," *Heliyon*, vol. 10, no. 13, p. e32739, 2024, doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e32739.
- [17] N. Muzakiyah, L. N. Sulistiyowati, and E. W. Sari, "Pengaruh Literasi Keuangan dan Risiko Gagal Bayar Terhadap Keputusan Pengguna Pinjaman Online," *SIMBA Semin. Inov. Manajemen, Bisnis ...*, 2024.
- [18] N. R. Putri and L. Ingriyani, "... , Efikasi Keuangan, dan Pembelian Kompulsif terhadap Perilaku Kredit Berisiko pada Pengguna Paylater: Studi Kasus pada Generasi Z dan Milenial di ...," *Semin. Nas. Akunt. dan ...*, 2024.
- [19] R. Pramaysheila, *Pengaruh kemudahan, manfaat, dan risiko terhadap penggunaan layanan Shopee Paylater sebagai financial technology peer to peer lending service di kalangan ...*. etheses.uin-malang.ac.id, 2025.
- [20] A. Amalia and A. Soemitra, "Analysis and Comparison of Financial Technology Peer to Peer Lending Sharia and Conventional," vol. 4, no. 4, pp. 2429–2439, 2022, doi: 10.34007/jehss.v4i4.1091.
- [21] A. Warokka, D. Sartika, and A. Z. Aqmar, "Digital Credit and Debt Traps : Behavioral and Socio-Cultural Drivers of FinTech Indebtedness in Emerging Economies Digital Credit and Debt Traps : Behavioral and Socio-Cultural Drivers of FinTech Indebtedness in Emerging Economies," pp. 0–25, 2025, doi: 10.20944/preprints202509.2333.v1.
- [22] D. Kalaiarasi, S. I. M. Abdul-Rahman, Aisyah Amin, and S. N. A. Hamid, "Financial Literacy and Repayment Intentions: Behavioral Insights into Personal Loan Management," 2023.
- [23] E. Larasati, H. C. Rahayu, and J. Safitri, "Analisa Faktor-Faktor Keputusan Kredit dan Potensi Gagal Bayar Pada Platform Peer To Peer Lending," vol. 4, no. 9, pp. 2854–2868, 2025, doi: 10.59141/comserva.v4i9.2807.
- [24] M. Aliano, "Peer-to-Peer (P2P) Lending in Europe : Evaluating the Default Risk of Borrowers in the Context of Gender and Education," pp. 60–78, 2023, doi: 10.19044/esj.2023.v19n7p60.
- [25] O. S. Mitchell *et al.*, "FINANCIAL LITERACY AND PLANNING: IMPLICATIONS FOR RETIREMENT WELLBEING," 2021.
- [26] P. D. Astuti and T. Faturhman, "Perceptions and Attitudes of Indonesian Generation Z towards Debt," vol. 12, no. 2, pp. 1781–1788, 2024.