

Analisis Pengaruh Implementasi Teknologi Blockchain Terhadap Keamanan Transaksi Cryptocurrency Di Pasar Indonesia

Rismayani¹, Asrul Syam¹, Andika Perdana Bahri^{2*}

¹Universitas Dipa Makassar, Makassar, Indonesia.

²Sistem Informasi Universitas Dipa Makassar, Makassar, Indonesia.

¹rismayani@undipa.ac.id, ²asrulsyam12@undipa.ac.id, ^{*3}andikaperdal1@gmail.com

Abstrak

Teknologi blockchain telah merevolusi sistem transaksi digital melalui transparansi, desentralisasi, dan keutuhan datanya. Namun, di Indonesia, peningkatan penggunaan cryptocurrency belum sepenuhnya diimbangi dengan efektivitas penerapan blockchain dalam menghadapi risiko keamanan seperti peretasan dan penipuan. Celah penelitian ini muncul karena masih terbatasnya kajian kuantitatif yang secara langsung mengukur pengaruh implementasi blockchain terhadap keamanan transaksi dan kepercayaan pengguna di pasar kripto nasional. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sejauh mana fitur blockchain berkontribusi terhadap persepsi keamanan dan kepercayaan pengguna. Data primer diperoleh melalui penyebaran kuesioner skala Likert kepada 5.000 pengguna aktif cryptocurrency di Makassar, termasuk anggota komunitas kripto dan sivitas akademika Universitas Hasanuddin. Instrumen penelitian diuji validitas dan reliabilitasnya, lalu dianalisis menggunakan regresi linear berganda dengan bantuan perangkat lunak Python dan SPSS versi 26. Selain itu, dilakukan analisis risiko berbasis ISO 31000 untuk mengevaluasi potensi ancaman seperti peretasan dompet digital dan eksploitasi smart contract. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fitur transparansi, desentralisasi, dan keutuhan data dalam blockchain berpengaruh signifikan terhadap keamanan transaksi ($R^2 = 0,692$) dan kepercayaan pengguna ($R^2 = 0,720$). Temuan ini memperkuat bukti empiris bahwa blockchain tidak hanya meningkatkan keamanan transaksi digital tetapi juga menjadi fondasi penting dalam memperkuat kepercayaan publik terhadap ekosistem kripto. Aspek kebaruan penelitian ini terletak pada kombinasi pendekatan risk assessment ISO 31000 dengan analisis regresi kuantitatif, yang memberikan implikasi praktis bagi pengembang dan regulator untuk merancang kebijakan keamanan berbasis blockchain yang lebih adaptif dan berorientasi pada perlindungan pengguna.

Kata kunci: Blockchain, Cryptocurrency, Keamanan Transaksi, Kepercayaan Pengguna, Risk Assessment.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital telah membawa transformasi besar dalam berbagai sektor, khususnya pada sistem keuangan global. Salah satu inovasi yang paling menonjol adalah cryptocurrency, mata uang digital yang beroperasi dengan memanfaatkan teknologi blockchain sebagai infrastruktur utama. Teknologi ini menawarkan karakteristik desentralisasi, transparansi, dan keutuhan data yang menjadikannya lebih aman dibandingkan sistem transaksi konvensional. Di Indonesia, minat masyarakat terhadap aset kripto menunjukkan peningkatan signifikan — jumlah investor kripto bahkan telah melampaui jumlah investor saham. Namun, di balik pertumbuhan tersebut, masih terdapat berbagai risiko keamanan seperti peretasan dompet digital, penipuan transaksi, dan eksploitasi celah sistem yang dapat menurunkan tingkat kepercayaan pengguna [1].

Sejumlah penelitian sebelumnya telah menyoroti potensi blockchain dalam memperkuat keamanan dan meningkatkan efisiensi transaksi digital menekankan bahwa penerapan blockchain di industri fintech masih menghadapi kendala teknis

dan literasi pengguna yang rendah.berfokus pada peran blockchain dalam membangun kepercayaan investor, dan meneliti penerapannya dalam konteks perbankan syariah. Meskipun demikian, sebagian besar penelitian tersebut masih terbatas pada kajian konseptual atau studi kasus teknis, belum secara komprehensif mengukur pengaruh implementasi blockchain terhadap keamanan transaksi dan kepercayaan pengguna cryptocurrency di Indonesia [2].

Celah penelitian (research gap) ini menunjukkan perlunya kajian empiris berbasis data kuantitatif yang dapat memberikan bukti nyata tentang sejauh mana fitur-fitur blockchain berkontribusi terhadap peningkatan keamanan transaksi dan persepsi kepercayaan pengguna. Selain itu, belum banyak penelitian yang mengombinasikan pendekatan kuantitatif dengan analisis risiko berbasis standar internasional untuk menilai ancaman aktual dalam ekosistem kripto [3].

Penelitian ini menawarkan kebaruan (novelty) dengan mengintegrasikan pendekatan regresi kuantitatif dan analisis risiko (risk assessment) guna memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang efektivitas teknologi blockchain dalam konteks keamanan transaksi digital di Indonesia. Pendekatan

ini tidak hanya memberikan kontribusi akademik dalam memperkaya literatur tentang blockchain security, tetapi juga memiliki implikasi praktis bagi pengembang, regulator, dan industri keuangan digital untuk memperkuat kebijakan keamanan dan perlindungan pengguna di pasar kripto nasional [4].

Berdasarkan latar belakang tersebut, tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh implementasi teknologi blockchain terhadap tingkat keamanan transaksi dan kepercayaan pengguna cryptocurrency di Indonesia, serta mengevaluasi sejauh mana risiko-risiko keamanan memengaruhi efektivitas penerapan teknologi blockchain dalam konteks transaksi digital [5].

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain asosiatif yang bertujuan untuk menganalisis pengaruh implementasi teknologi blockchain terhadap keamanan transaksi dan kepercayaan pengguna cryptocurrency di Indonesia. Penelitian dilaksanakan di Kota Makassar selama enam bulan, mulai Maret hingga Agustus 2025. Data primer diperoleh melalui penyebaran kuesioner skala Likert kepada 5.000 responden yang merupakan pengguna aktif aset kripto, terdiri atas anggota komunitas cryptocurrency Makassar, mahasiswa Universitas Hasanuddin, dan pengguna umum di forum kripto daring. Pemilihan responden dilakukan dengan teknik purposive sampling berdasarkan kriteria: pengguna aktif minimal enam bulan, berdomisili di Indonesia, serta melakukan transaksi pada platform kripto seperti Indodax, Tokocrypto, atau Pintu, sehingga data yang diperoleh dapat merepresentasikan populasi pengguna cryptocurrency secara nasional. Instrumen penelitian dikembangkan berdasarkan indikator fitur blockchain yang mencakup transparansi, desentralisasi, dan keutuhan data, serta persepsi pengguna terhadap keamanan transaksi dan tingkat kepercayaan. Sebelum penyebaran massal, kuesioner diuji validitasnya menggunakan korelasi Pearson Product Moment dengan batas signifikansi 0,05, dan reliabilitasnya diuji menggunakan Cronbach’s Alpha dengan nilai ambang $\geq 0,70$. Data yang terkumpul kemudian melalui proses pembersihan (data cleaning) untuk menghilangkan duplikasi dan memastikan kelengkapan jawaban, dilanjutkan dengan pengujian asumsi klasik untuk memastikan kelayakan model regresi Analisis data dilakukan menggunakan regresi linear berganda untuk mengukur hubungan antara variabel independen implementasi teknologi blockchain terhadap dua variabel dependen, yaitu keamanan transaksi dan kepercayaan pengguna. Model regresi yang digunakan dirumuskan $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \epsilon$, di mana Y merupakan variabel dependen, $X_1 - X_3$ adalah variabel independen, dan ϵ adalah error. Uji-t digunakan untuk melihat pengaruh parsial, sedangkan uji-F untuk menguji pengaruh simultan dengan tingkat signifikansi 5%. Nilai koefisien determinasi (R^2) digunakan untuk mengukur besarnya kontribusi variabel independen terhadap variabel dependen. Pengolahan data dilakukan dengan perangkat lunak SPSS versi

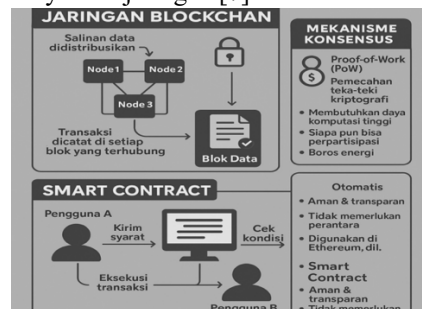
26 dan Python menggunakan pustaka statsmodels, pandas, dan scikit-learn Selain analisis statistik, penelitian ini juga menerapkan pendekatan risk assessment berbasis standar ISO 31000 untuk menilai potensi risiko keamanan pada sistem blockchain. Proses ini mencakup identifikasi, analisis, dan evaluasi risiko, dengan perhitungan skor risiko menggunakan formula $Risk = Likelihood \times Impact$. Matriks risiko 5x5 digunakan untuk mengklasifikasikan tingkat ancaman dari rendah hingga tinggi. Integrasi antara analisis regresi dan penilaian risiko bertujuan memberikan pemahaman komprehensif mengenai efektivitas blockchain dalam meningkatkan keamanan transaksi serta memperkuat kepercayaan pengguna terhadap ekosistem cryptocurrency di Indonesia

A. Analisis

Ukuran Pengertian analisis adalah memecahkan atau menguraikan sesuatu unit menjadi unit terkecil. Dari pendapat diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa analisis merupakan suatu kegiatan berfikir untuk menguraikan atau memecahkan suatu permasalahan dari unit menjadi unit terkecil Menurut Komaruddin (2001:53) Pengertian analisis adalah kegiatan berpikir untuk menguraikan suatu keseluruhan menjadi komponen sehingga dapat mengenal tanda-tanda komponen, hubungannya satu sama lain dan fungsi masing-masing dalam satu keseluruhan yang terpadu [6].

B. Teori Blockchain

Blockchain merupakan inovasi teknologi digital berbasis distributed ledger yang memungkinkan pencatatan transaksi secara permanen, transparan, dan tidak dapat diubah tanpa persetujuan mayoritas jaringan [7].



Gambar 1. Konseptual Blockchain

C. Teori Cryptocurrency

Cryptocurrency adalah representasi nilai digital yang beroperasi menggunakan teknologi blockchain. Sistem ini memungkinkan transaksi peer-to-peer yang bersifat langsung, cepat, dan efisien tanpa memerlukan lembaga perantara seperti bank. Setiap transaksi dicatat dalam buku besar digital (ledger) yang terbuka dan tidak dapat diubah, meningkatkan transparansi dan akuntabilitas, nilai cryptocurrency sangat bergantung pada kepercayaan pengguna terhadap sistem blockchain yang mendasarinya. Hal ini menunjukkan bahwa selain aspek teknologi, psikologis pengguna dan persepsi terhadap keamanan sistem memiliki peran sentral dalam

menentukan tingkat adopsi. Dalam kondisi pasar yang volatil, keberlanjutan ekosistem kripto tidak hanya bergantung pada mekanisme teknis, tetapi juga pada bagaimana pengguna merespons terhadap isu-isu keamanan seperti peretasan, pencurian dompet digital, dan serangan phishing [8].

D. Teori Keamanan Informasi: CIA Triad

Sebaiknya Model Confidentiality, Integrity, Availability (CIA Triad) adalah kerangka kerja utama dalam sistem keamanan informasi yang juga sangat relevan dalam konteks teknologi blockchain dan transaksi cryptocurrency. Meskipun secara teori blockchain mendukung ketiga prinsip CIA, Heimbach dan Wattenhofer (2024) menekankan bahwa efektivitas penerapan tetap sangat tergantung pada implementasi teknis yang tepat serta literasi keamanan pengguna. Tanpa pemahaman memadai, fitur keamanan dapat dimanfaatkan secara keliru dan justru meningkatkan risiko [9].

E. Risk Assessment

Gambar Risk Assessment atau penilaian risiko adalah proses sistematis untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mengendalikan potensi risiko yang dapat memengaruhi pencapaian tujuan, keamanan sistem, atau keberlangsungan operasional. Dalam konteks teknologi informasi dan sistem transaksi digital seperti cryptocurrency, risk assessment berperan penting dalam mendeteksi kerentanan yang mungkin dieksploitasi oleh pihak tidak bertanggung jawab, serta menetapkan prioritas penanganan yang sesuai.

Menurut ISO/IEC 27005 (2022), risk assessment mencakup tiga komponen utama:

1. Identifikasi Risiko – mengenali aset, ancaman, kerentanan, dan konsekuensi potensial.
2. Analisis Risiko – mengevaluasi kemungkinan dan dampak dari risiko yang telah diidentifikasi.
3. Evaluasi Risiko – membandingkan hasil analisis terhadap kriteria penerimaan risiko untuk menentukan prioritas penanganan.

Studi oleh Choi menekankan bahwa risk assessment bukan hanya langkah mitigasi, tetapi juga strategi proaktif untuk meningkatkan kepercayaan terhadap sistem [10].

F. Regresi Linear

Regresi Linear berganda adalah salah satu metode statistik yang digunakan untuk menganalisis hubungan antara satu variabel dependen (Y) dengan dua atau lebih variabel independen (X). Teknik ini digunakan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh faktor-faktor independen secara simultan maupun parsial terhadap variabel dependen, serta untuk memprediksi nilai Y berdasarkan nilai X.

Rumus Umum Model Regresi Linear Berganda sebagai berikut:

$$Y = \beta_0 + \beta_1X_1 + \beta_2X_2 + \beta_3X_3 + \epsilon \tag{1}$$

Model ini digunakan untuk menganalisis hubungan kausal, yakni apakah perubahan dalam aspek-aspek implementasi blockchain (X) secara signifikan memengaruhi keamanan transaksi dan tingkat kepercayaan pengguna (Y). Model ini

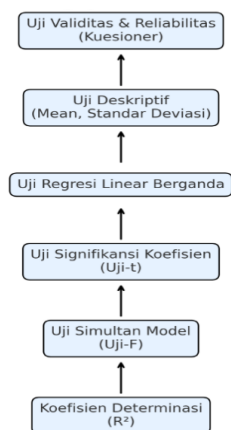
akan diolah menggunakan perangkat lunak statistik seperti SPSS versi 26 atau Python (dengan pustaka statsmodels dan scikit-learn), dan pengujian [11].

G. Kuisisioner

Data dalam penelitian ini diperoleh melalui penyebaran kuisisioner skala Likert secara daring. Instrumen dirancang untuk menangkap persepsi pengguna terhadap implementasi fitur blockchain, persepsi terhadap keamanan transaksi, serta tingkat kepercayaan terhadap sistem cryptocurrency secara umum. Skala Likert dipilih karena mampu mengkuantifikasi persepsi dan memberikan data yang siap dianalisis secara statistik [12].

H. SPSS Versi 26

SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) merupakan salah satu perangkat lunak statistik yang banyak digunakan dalam penelitian kuantitatif untuk menganalisis data numerik. SPSS versi 26, yang dirilis oleh IBM, menawarkan antarmuka yang ramah pengguna dengan kemampuan pengolahan data yang luas, mulai dari analisis deskriptif hingga model statistik lanjutan seperti regresi, analisis faktor, ANOVA, dan lainnya. Dalam konteks penelitian ini, SPSS versi 26 digunakan sebagai alat bantu untuk menganalisis hubungan antara implementasi teknologi blockchain (variabel independen) dan tingkat keamanan serta kepercayaan dalam transaksi cryptocurrency (variabel dependen), melalui model regresi linear berganda.



Gambar 2. Diagram tahapan statistik dalam penelitian

Penggunaan SPSS versi 26 memperkuat pendekatan kuantitatif dalam penelitian ini karena mampu menyajikan hasil analisis yang komprehensif, objektif, dan mudah diinterpretasikan, sesuai standar penelitian ilmiah [13].

I. Python dan Microsoft Excel

Dalam penelitian kuantitatif berbasis data survei, pemilihan alat bantu analisis sangat penting untuk memastikan keakuratan dan efisiensi pengolahan data. Pada penelitian ini, digunakan dua perangkat lunak utama, yaitu Microsoft Excel dan Python, yang masing-masing memiliki keunggulan spesifik dalam tahapan manajemen dan analisis data. Microsoft Excel merupakan aplikasi pengolah angka yang umum digunakan

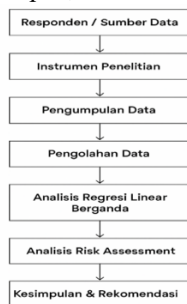
untuk manajemen awal data, termasuk proses data entry, pembersihan (data cleaning), dan penyusunan dataset dalam format tabular. Excel mendukung berbagai fungsi statistik dasar, seperti perhitungan rata-rata, median, standar deviasi, hingga korelasi sederhana. Excel juga memudahkan proses validasi awal data dan eksplorasi nilai-nilai ekstrem atau data yang tidak konsisten sebelum dilanjutkan ke tahap analisis lebih lanjut [14].

Alasan penggunaan Python dalam penelitian ini karena dapat menangani data dalam jumlah besar dengan efisien, memungkinkan reproduksibilitas dan otomatisasi analisis dengan menulis skrip, mendukung dokumentasi hasil analisis yang sistematis dan mudah ditelusuri, dilengkapi dengan pustaka yang terus diperbarui dan dikembangkan oleh komunitas global Analisis dengan Python dan Excel memberikan sinergi metodologis: Excel berfungsi sebagai platform awal untuk memastikan data bersih dan terstruktur, sedangkan Python memberikan kekuatan dalam mengolah dan menganalisis data secara mendalam menggunakan metode statistik yang valid dan dapat diandalkan [15].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perancangan solusi

Untuk menyelesaikan masalah serta mencapai tujuan dalam penelitian ini, maka peneliti merancang solusi penelitian yang terdiri dari beberapa tahapan, antara lain



Gambar 3. Perancangan solusi

Penelitian ini melibatkan responden yang ditentukan dari pengguna aktif cryptocurrency di Indonesia dengan menggunakan teknik purposive sampling. Pemilihan responden didasarkan pada pengalaman mereka dalam melakukan transaksi kripto agar data yang diperoleh relevan dengan tujuan penelitian dan mencerminkan paparan risiko nyata di lapangan. Instrumen penelitian berupa kuesioner skala Likert yang terdiri atas beberapa butir pertanyaan yang mewakili variabel implementasi blockchain, keamanan transaksi, dan kepercayaan pengguna, serta diarahkan untuk mengidentifikasi potensi risiko yang mungkin dialami responden. Pengumpulan data dilakukan secara daring melalui penyebaran kuesioner online, kemudian data yang terkumpul melalui tahap pembersihan agar hanya data yang lengkap dan valid yang digunakan dalam analisis. Pada tahap yang sama, dihimpun pula informasi mengenai jenis, kemungkinan, dan dampak risiko berdasarkan persepsi responden. Data yang telah tervalidasi diolah menggunakan perangkat lunak statistik untuk

melakukan uji validitas, reliabilitas, serta pengujian asumsi klasik, sekaligus menghitung skor risiko dan memetakannya ke dalam kategori tertentu sesuai dengan kerangka risk assessment. Analisis regresi linear berganda digunakan untuk mengukur pengaruh implementasi blockchain terhadap keamanan transaksi dan kepercayaan pengguna secara kuantitatif, sehingga dapat memberikan gambaran hubungan antarvariabel yang diuji. Selain itu, dilakukan pula analisis risk assessment berbasis pendekatan ISO 31000 yang mencakup proses identifikasi, analisis, dan evaluasi risiko guna memetakan ancaman potensial dalam penggunaan blockchain pada transaksi cryptocurrency. Rancangan penelitian ini diakhiri dengan penyusunan kesimpulan dan rekomendasi yang menjawab pertanyaan penelitian serta memberikan arahan bagi pengguna, pengembang, dan regulator agar implementasi teknologi blockchain dapat berjalan lebih aman, efektif, dan optimal.

B. Deskripsi Data Responden

Berdasarkan hasil pengumpulan data yang dilakukan melalui penyebaran kuesioner kepada 5.000 responden, diperoleh karakteristik responden yang dirangkum dalam beberapa tabel. Tabel 4.2 menunjukkan pembagian responden berdasarkan jenis kelamin, Tabel 4.3 berdasarkan rentang usia, dan Tabel 4.4 berdasarkan platform crypto yang digunakan.

Tabel 1. Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

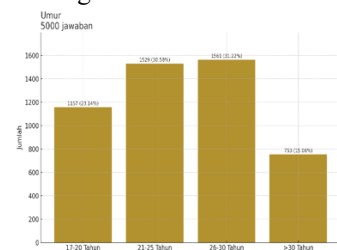
Jenis Kelamin	Jumlah	Persentase (%)
Laki-Laki	2525	50.5
Perempuan	2475	49.5
Total	5000	100.0

Berdasarkan hasil klasifikasi pada Tabel 4.2, responden terdiri atas 2525 responden laki-laki (50.5%) dan 2475 responden perempuan (49.5%), dengan total keseluruhan sebanyak 5000 responden.

Tabel 2. Karakteristik Responden Berdasarkan Umur

Kelompok Umur	Jumlah	Persentase (%)
17-20 Tahun	1157	23.14
21-25 Tahun	1529	30.58
26-30 Tahun	1561	31.22
>30 Tahun	753	15.06
Total	5000	100.0

Berdasarkan klasifikasi umur pada Tabel 4.3, responden didominasi oleh usia 26–30 tahun sebanyak 1561 responden (31.22%), kemudian usia 21–25 tahun sebanyak 1529 responden (30.58%). Selanjutnya usia 17–20 tahun sebanyak 1157 responden (23.14%) dan sisanya adalah usia di atas 30 tahun, bisa di lihat diagram Gambar 4:



Gambar 4. Diagram Berdasarkan Umur

C. Hasil Uji Validitas Dan Reabilitas

1. Uji Validitas

Validitas instrumen diuji menggunakan korelasi antara skor masing-masing item dengan total skor. Item dinyatakan valid apabila nilai korelasi item-total lebih besar dari 0,3. Hasil uji validitas menunjukkan bahwa semua item dalam kuesioner memiliki nilai korelasi yang melebihi ambang batas tersebut, sehingga dapat disimpulkan bahwa seluruh item valid. Validitas yang tinggi ini menunjukkan bahwa pertanyaan-pertanyaan yang diajukan kepada responden mampu menangkap informasi yang relevan terkait dengan implentasi teknologi blockchain terhadap keamanan transaksi cryptocurrenc.

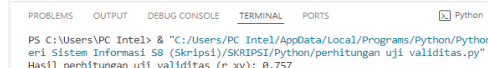
$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N\sum X^2 - (\sum X)^2] \times [N\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} \quad (2)$$

Diketahui:

N = 5000, $\sum X$ = 12.350
 $\sum Y$ = 289.210, $\sum X^2$ = 36.550
 $\sum Y^2$ = 18.590.420, $\sum XY$ = 765.340

```

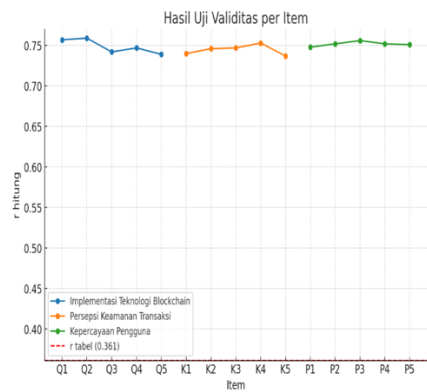
11 # Hitung pembilang
12 numerator = (N * sum_XY) - (sum_X * sum_Y)
13
14 # Hitung penyebut
15 denominator = math.sqrt(
16     ((N * sum_X2 - (sum_X ** 2)) *
17      (N * sum_Y2 - (sum_Y ** 2)))
18 )
19
20 # Hasil r hitung
21 r_xy = numerator / denominator
22
    
```



Gambar 5. Uji Validitas Menggunakan Python

Gambar 6. Hasil Uji Validitas Menggunakan SPSS

Pengujian validitas dilakukan menggunakan SPSS dan Python dengan metode korelasi item-total. Hasil menunjukkan bahwa seluruh item pada ketiga variabel—Implementasi Teknologi Blockchain, Persepsi Keamanan Transaksi, dan Kepercayaan Pengguna—memiliki nilai korelasi di atas 0,30, sehingga dinyatakan valid. Nilai korelasi tertinggi terdapat pada item Q2 (0,759) dan terendah pada item K5 (0,737), namun semuanya memenuhi kriteria validitas. Hasil ini menunjukkan bahwa seluruh item mampu mengukur konstruk yang dimaksud secara akurat dan layak digunakan dalam analisis selanjutnya. Proses ini dilakukan secara otomatis melalui script Python seperti ditampilkan pada Gambar 4.7.



Gambar 7. Plot Hasil Uji Validitas

2. Uji Validitas

Pengujian reliabilitas dilakukan menggunakan metode Cronbach Alpha, dengan hasil sebesar 0,94. Menurut pedoman umum, nilai Cronbach Alpha: 0,9 = sangat reliabel, 0,7–0,9 = reliabel, 0,5–0,7 = cukup reliabel, <0,5 = tidak reliabel. Dengan nilai tersebut, maka kuesioner dalam penelitian ini tergolong sangat reliabel. Artinya, apabila kuesioner ini digunakan dalam waktu yang berbeda atau pada sampel lain yang serupa, hasilnya akan tetap konsisten. Keberhasilan dalam uji validitas dan reliabilitas ini memberikan landasan kuat bahwa data yang dikumpulkan sah dan dapat digunakan untuk analisis lebih lanjut, Rumus Cronbach Alpha sebagai berikut:

```

20 def cronbach_alpha(df):
21     k = df.shape[1] # jumlah item
22     varians_item = df.var(ddof=1).sum() # I varians item
23     total_score = df.sum(axis=1)
24     varians_total = total_score.var(ddof=1) # varians total skor
25
26     alpha = (k / (k-1)) * (1 - (varians_item / varians_total))
27     return alpha, varians_item, varians_total
28
29 alpha, var_items, var_total = cronbach_alpha(df)
    
```

```

PS C:\Users\PC Intel> & "C:\Users\PC Intel\AppData\Local\Programs\Python\Python313\python.exe" "d:\Wateri Sistem Informasi S8 (Skripsi)\SKRIPSI\RESPONDEN\gambar uji validitas.py"
d:\Wateri Sistem Informasi S8 (Skripsi)\SKRIPSI\RESPONDEN\gambar uji F.py: Syntactiarning:
Invalid escape sequence '\W'
file_path = "d:\Wateri Sistem Informasi S8 (Skripsi)\SKRIPSI\RESPONDEN\RESPONDEN Q1-PS TOT AL.xlsx"

==== Hasil Uji Reliabilitas ====
Jumlah Item (k) : 15
I Varians Item : 34,210
Varians Total Skor : 110,379
Cronbach's Alpha : 0,94
    
```

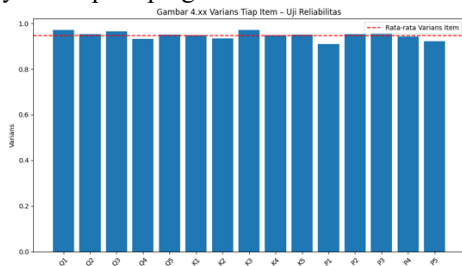
Gambar 8. Hasil Uji Reliabilitas Menggunakan Python

Item	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Q1	54,79	104,038	714	940
Q2	54,79	104,153	717	940
Q3	54,80	104,425	697	940
Q4	54,80	104,952	700	940
Q5	54,80	104,983	694	940
P1	54,81	104,978	696	940
P2	54,79	104,954	703	940
P3	54,82	104,371	702	940
P4	54,81	104,273	712	940
P5	54,81	104,637	692	940
P1	54,79	104,711	705	940
P2	54,80	104,205	709	940
P3	54,80	104,167	714	940
P4	54,81	104,978	708	940
P5	54,80	104,954	708	940

Gambar 9. Hasil Uji Reliabilitas Menggunakan SPSS

Uji reliabilitas dilakukan dengan menggunakan SPSS & Python, melalui perhitungan Cronbach's Alpha untuk menilai konsistensi internal instrumen penelitian. Hasil analisis

menunjukkan nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,944, yang tergolong dalam kategori sangat reliabel ($\geq 0,90$). Nilai ini mengindikasikan bahwa seluruh item pertanyaan dalam kuesioner memiliki konsistensi yang tinggi satu sama lain. Proses perhitungan dilakukan secara otomatis menggunakan pustaka Python seperti pingouin atau statsmodels.



Gambar 10. Diagram Hasil Uji Reliabilitas

D. Regresi Linear

Untuk mengetahui pengaruh implementasi teknologi blockchain terhadap persepsi keamanan transaksi dan kepercayaan pengguna cryptocurrency, dilakukan analisis regresi linear berganda. Model ini mengukur hubungan antara variabel independen (implementasi teknologi blockchain) dengan dua variabel dependen, yaitu: keamanan transaksi dan kepercayaan pengguna.

Analisis regresi linear berganda digunakan untuk mengetahui pengaruh variabel independen yaitu X1 (Transparansi Blockchain), X2 (Desentralisasi/Efisiensi), dan X3 (Keutuhan Data) terhadap variabel dependen, yaitu Y1 (Keamanan Transaksi) dan Y2 (Kepercayaan Pengguna) mengacu pada rumus berikut:

$$Y = \beta_0 + \beta_1X_1 + \beta_2X_2 + \beta_3X_3 + \varepsilon \quad (3)$$

E. Hasil Analisis Risk Assessment

Risk Assessment atau penilaian risiko merupakan proses penting dalam mengevaluasi sejauh mana sistem berbasis blockchain mampu menghadapi berbagai ancaman terhadap keamanan transaksi cryptocurrency di Indonesia. Penilaian ini mengikuti pendekatan ISO 31000, yang terdiri dari tiga tahap utama: Identifikasi Risiko, Analisis Risiko, dan Evaluasi Risiko.

Berdasarkan hasil kuesioner dan studi dokumentasi, berikut adalah risiko-risiko utama yang diidentifikasi:

Tabel 3. Hasil Risk Assessment: Identifikasi Risiko

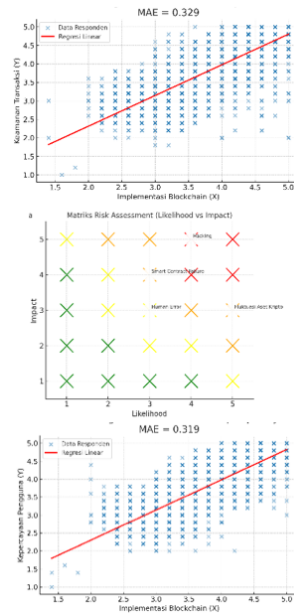
Risiko yang Diidentifikasi	Deskripsi Risiko	Sumber Ancaman
Peretasan dompet digital	Akses ilegal ke dompet pengguna untuk mencuri aset	Hacker eksternal
Eksplorasi celah smart contract	Kesalahan kode digunakan untuk mencuri aset atau menipu transaksi	Penyerang dengan keahlian teknis
Phishing dan pencurian kredensial	Pengguna tertipu memberikan informasi pribadi	Email/web palsu
Penipuan pada platform transaksi	Penggunaan platform palsu atau tidak teregulasi	Penjahat siber

Risiko yang Diidentifikasi	Deskripsi Risiko	Sumber Ancaman
Gangguan jaringan (DDoS)	Serangan terhadap node untuk menghentikan konsensus	Botnet/aktor negara
Kurangnya literasi keamanan pengguna	Pengguna tidak tahu cara melindungi aset mereka	Faktor manusia

F. Interpretasi Hasil

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan menggunakan dua pendekatan, yaitu Regresi Linear Berganda dan Risk Assessment berbasis ISO 31000, dapat disimpulkan beberapa temuan penting mengenai faktor-faktor yang memengaruhi keamanan transaksi cryptocurrency di Indonesia melalui penerapan teknologi blockchain.

1. Interpretasi Hasil Uji Regresi Linear: Hasil uji regresi linear berganda menunjukkan bahwa implementasi teknologi blockchain memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap persepsi keamanan transaksi dan kepercayaan pengguna pada platform cryptocurrency.
2. Interpretasi Hasil Risk Assessment: Hasil analisis risiko menunjukkan bahwa meskipun blockchain memberikan lapisan keamanan yang kuat, beberapa risiko signifikan masih ada:



Gambar 11. Interpretasi Hasil

Hasil penelitian ini menegaskan bahwa blockchain memberikan dampak nyata terhadap persepsi keamanan dan kepercayaan pengguna, namun tidak menghilangkan semua potensi risiko. Hal ini sejalan dengan teori bahwa blockchain adalah teknologi yang trustless (menghilangkan kebutuhan pihak ketiga), tetapi masih memerlukan manajemen risiko menyeluruh. Dengan demikian, hipotesis penelitian diterima. Namun, peneliti merekomendasikan peningkatan kebijakan

keamanan, edukasi pengguna, serta pengujian teknis mendalam untuk mengurangi risiko residual.

G. Hasil Analisis

Berdasarkan hasil penelitian menggunakan metode Regresi Linear Berganda dan Risk Assessment ISO 31000, diperoleh gambaran yang komprehensif mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat keamanan transaksi cryptocurrency berbasis teknologi blockchain di Indonesia. Analisis Regresi Linear menunjukkan bahwa fitur transparansi, desentralisasi, dan keutuhan data dalam implementasi blockchain merupakan faktor utama yang memberikan kontribusi signifikan terhadap persepsi keamanan dan kepercayaan pengguna. Analisis hasil penelitian ini dilakukan untuk menjawab pertanyaan penelitian terkait pengaruh implementasi teknologi blockchain terhadap persepsi keamanan transaksi dan kepercayaan pengguna pada platform cryptocurrency. Metode yang digunakan adalah analisis regresi linear berganda secara statistik serta risk assessment secara kualitatif.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan Penelitian ini menyimpulkan bahwa implementasi teknologi blockchain berpengaruh positif dan signifikan terhadap keamanan transaksi serta kepercayaan pengguna cryptocurrency di Indonesia. Hasil analisis menunjukkan bahwa fitur transparansi, desentralisasi, dan keutuhan data dalam blockchain berperan penting dalam membangun sistem transaksi digital yang lebih aman, efisien, dan dipercaya oleh pengguna. Nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,692 untuk variabel keamanan transaksi dan 0,720 untuk kepercayaan pengguna menegaskan kekuatan hubungan antara tingkat penerapan blockchain dan persepsi pengguna terhadap keamanan sistem. Analisis risiko berbasis ISO 31000 juga menunjukkan bahwa meskipun blockchain mampu menekan sebagian besar ancaman keamanan, risiko residual seperti phishing, peretasan dompet digital, dan rendahnya literasi pengguna tetap memerlukan perhatian serius. Secara ilmiah, penelitian ini berkontribusi dalam memperkuat bukti empiris mengenai efektivitas teknologi blockchain sebagai faktor determinan keamanan dan kepercayaan dalam sistem transaksi digital, sekaligus memperluas literatur dengan mengintegrasikan analisis regresi kuantitatif dan pendekatan risk assessment berbasis standar internasional. Secara praktis, hasil penelitian ini memberikan masukan strategis bagi pengembang aplikasi, pelaku industri kripto, dan regulator untuk merancang kebijakan keamanan yang adaptif dan berorientasi pada perlindungan pengguna. Adapun batasan penelitian ini terletak pada ruang lingkup geografis yang berfokus pada responden di wilayah Makassar serta penggunaan data survei berbasis persepsi, sehingga hasilnya belum sepenuhnya merepresentasikan kondisi seluruh pengguna cryptocurrency di Indonesia. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas cakupan wilayah, menggunakan pendekatan campuran (mixed methods), serta mempertimbangkan variabel tambahan seperti regulasi, literasi teknologi, dan tingkat adopsi blockchain di berbagai

sektor keuangan. Dengan pengembangan tersebut, diharapkan hasil penelitian mendatang dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai peran blockchain dalam memperkuat keamanan transaksi digital secara berkelanjutan.

V. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan ketercapaian tujuan yang telah ditentukan, penulis memberikan beberapa saran, yaitu perlunya peningkatan edukasi keamanan bagi pengguna melalui program rutin yang diselenggarakan oleh pelaku industri, termasuk platform perdagangan kripto, untuk meningkatkan literasi terkait teknologi blockchain, ancaman siber, serta perlindungan aset digital; memperkuat sistem keamanan end-to-end dengan penerapan multi-factor authentication, audit keamanan berkala, dan pemanfaatan mitigasi risiko berbasis AI guna memantau aktivitas mencurigakan secara real-time; mendorong kolaborasi antara regulator seperti Bappebti dan OJK dengan penyedia platform kripto untuk membangun standar keamanan nasional berbasis blockchain agar tercipta pedoman yang konsisten sekaligus mengurangi risiko legal maupun teknis; mengembangkan riset lanjutan dengan memperluas fokus pada sektor lain seperti e-commerce dan layanan keuangan mikro serta mengombinasikan pendekatan kuantitatif dengan pemodelan machine learning untuk meningkatkan presisi hasil; serta melaksanakan monitoring evaluatif berkelanjutan melalui survei rutin mengenai persepsi keamanan dan kepercayaan pengguna, sehingga pengembangan fitur blockchain dapat lebih relevan dengan kebutuhan nyata sekaligus adaptif terhadap risiko yang terus berkembang.

REFERENSI

- [1] "Faktor yang memengaruhi niat pengguna investasi teknologi," 2024.
- [2] A. Y. Pawestri, B. Kurniawan, and ..., "Analisa Legalitas dan Potensi Kejahatan Financial pada Penggunaan Cryptocurrency di Indonesia," *Natl. Multidiscip. Sci.*, vol. 4, no. 3, pp. 111–122, 2025, [Online]. Available: <https://proceeding.unmuhjember.ac.id/index.php/nms/article/view/752%0Ahttps://proceeding.unmuhjember.ac.id/index.php/nms/article/download/752/715>
- [3] M. J. Waloyandari and A. M. Tyas, "Pengaruh Teknologi Blockchain Terhadap Kepercayaan Investor dalam Pengambilan Keputusan Investasi," *Ranah Res. J. Multidiscip. Res. Dev.*, vol. 6, no. 5, pp. 1385–1393, 2024, doi: 10.38035/rrj.v6i5.978.
- [4] I. Elan Maulani, T. Herdianto, D. Febri Syawaludin, and M. Oga Laksana, "Penerapan Teknologi Blockchain Pada Sistem Keamanan Informasi," *J. Sos. Teknol.*, vol. 3, no. 2, pp. 99–102, 2023, doi: 10.59188/journalsostech.v3i2.634.
- [5] A. Lisdayanti and O. H. Padmanegara, "Peran Teknologi Blockchain dalam Meningkatkan Kepercayaan Konsumen dan Keamanan Data Privasi pada Platform E-Commerce di Indonesia," *J. Manaj. Bisnis dan Keuang.*,

- vol. 5, no. 2, pp. 347–361, 2024, doi: 10.51805/jmbk.v5i2.245.
- [6] Kelvin, R. Raymond, F. Rozzi Nasution, Law Andrew, Salim Philisya, and C. Christovany, “Pengaruh Teknologi Blockchain Terhadap Transformasi Sistem Pembayaran Digital: Tantangan Keamanan Dan Regulasi,” *J. Stud. Multidisipliner*, vol. 11, no. 11, pp. 60–74, 2024.
- [7] D. Amalia, I. Alfiyah, and W. Hami, “Pembagian Harta Waris Berbentuk Cryptocurrency,” *Posita J. Huk. Kel. Islam*, vol. 2, no. 1, pp. 12–19, 2024, doi: 10.52029/pjhki.v2i1.156.
- [8] R. I. Aminin, “Analisis Implementasi Teknologi Blockchain dalam Meningkatkan Transparansi, Efisiensi, dan Keamanan Transaksi Keuangan Perbankan Syariah Indonesia,” *J. Huk. Ekon. Syariah AICONOMIA*, vol. 3, no. 2, pp. 92–106, 2024, doi: 10.32939/acm.v3i2.4575.
- [9] C. Yulian et al., “Analisis Implementasi Teknologi Blockchain dalam Meningkatkan Transparansi dan Kepercayaan di Sektor Keuangan di Indonesia,” *J. Sist. Inf. dan Ilmu Komput.*, no. 4, pp. 9–31, 2024.
- [10] Diva Islami Maharani, “Peluang dan Tantangan Sektor E-Commerce dalam MeningkatkanPerekonomian di Era Transformasi Digital,” *J. Simki Econ.*, vol. 7, no. 1, pp. 201–210, 2024, [Online]. Available: <https://jipied.org/index.php/JSE>
- [11] M. I. Ardiyanto, “Pemanfaatan Teknologi Blockchain Dalam Transformasi Sistem Keuangan : Studi Pada Sektor Perbankan Digital,” no. February, 2025.
- [12] Arnadi Chairunnas, Efendi Sugianto, Rina Pratiwi, Michael Sitorus, and Bambang Cahyono, “Teknologi Blockchain dalam Transformasi Keuangan dan Perbankan: Potensi dan Tantangan,” *J. Econ. Educ. Entrep. Stud.*, vol. 5, no. 2, pp. 279–290, 2024, doi: 10.62794/je3s.v5i2.3568.
- [13] R. A. Ramadhani et al., “Pada perkembangan era digital yang semakin modern ini , dunia industri semakin yang timbulnya persaingan antara perusahaan dengan berbagai upaya yang dilakukan . Hal yang harus dicapai pendapatan dengan memberikan kepuasan kepada konsumen . Persaingan ter,” vol. 7, no. 3, pp. 271–280, 2023.
- [14] C. R. Niani and N. Lewaherilla, “Analysis of data processing ability using ms excel for final-year students of teuku umar university,” *Barekeng*, vol. 15, no. 2, pp. 203–214, 2021, doi: 10.30598/barekengvol15iss2pp203-214.
- [15] G. Lucky Adi, “Bahasa Pemrograman Python,” *J. Ilmuti Ilmu Teknol. Inf.*, vol. 2, no. 11, pp. 1–6, 2014.