

Analisis indikator SMA, stochastic, dan OBV pada volatilitas bitcoin sebagai mitigasi risiko investasi

M. Zaky Pria Maulana, Rizky Parlika*, Firza Prima Aditiawan

Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, UPN Veteran Jawa Timur

Email: zakymaulana363@gmail.com, rizkyparlika.if@upnjatim.ac.id, firzaprima.if@upnjatim.ac.id

Abstrak

Bitcoin merupakan salah satu aset digital yang memiliki tingkat volatilitas tinggi, sehingga dapat menyebabkan risiko kerugian yang cukup besar bagi para investor, terutama ketika strategi perdagangan yang diterapkan tidak disesuaikan dengan kondisi pasar. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis ketahanan indikator teknikal *Simple Moving Average* (SMA-20), *Stochastic Oscillator*, dan *On-Balance Volume* (OBV) untuk mengetahui performa indikator teknikal pada berbagai tingkat volatilitas pasar. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *backtesting* terhadap 17.356 data historis *Bitcoin* (BTC-USD) berinterval satu jam selama periode dua tahun. Tingkat volatilitas pasar dibagi menjadi tiga kategori, yaitu *low*, *medium*, dan *high* berdasarkan nilai perhitungan indikator *Average True Range* (ATR-14). Kinerja masing-masing indikator dievaluasi menggunakan *Return on Investment* (ROI), *Win Rate*, *Maximum Drawdown*, dan *Sharpe Ratio*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi volatilitas pasar sangat mempengaruhi efektivitas indikator teknikal. Indikator *Stochastic Oscillator* menunjukkan ketahanan terbaik pada kondisi volatilitas tinggi dengan tingkat keuntungan yang paling tinggi serta risiko penurunan modal yang relatif lebih terkendali. Sebaliknya, indikator SMA lebih optimal digunakan pada kondisi pasar yang stabil terutama pada kondisi volatilitas menengah, sedangkan indikator OBV cenderung menunjukkan kinerja yang kurang konsisten pada seluruh tingkat volatilitas. Penelitian ini menegaskan bahwa tidak terdapat satu indikator teknikal yang selalu unggul pada semua kondisi pasar. Oleh karena itu, pemilihan indikator yang disesuaikan dengan tingkat volatilitas pasar menjadi aspek penting dalam mitigasi risiko investasi *Bitcoin* berbasis data historis.

Kata Kunci: *Bitcoin*; Volatilitas Pasar; Indikator Teknikal; *Backtesting*; Mitigasi Risiko.

Analysis of SMA, stochastic, and OBV indicators on bitcoin volatility as investment risk mitigation

Abstract

The cryptocurrency market, particularly Bitcoin, is characterized by high and dynamic price volatility, which increases investment risk when trading strategies are not aligned with prevailing market conditions. This study aims to analyze the robustness of technical indicators Simple Moving Average (SMA-20), Stochastic, and On-Balance Volume (OBV) in generating trading performance across different levels of Bitcoin price volatility. This research employs a quantitative approach using a backtesting method on 17,356 historical Bitcoin (BTC-USD) data points with a one-hour interval over a two-year period. Market volatility is classified into three categories low, medium, and high based on the Average True Range (ATR-14). The performance of each indicator is evaluated using Return on Investment (ROI), Win Rate, Maximum Drawdown, and Sharpe Ratio. The results indicate that the effectiveness of technical indicators is highly dependent on market volatility conditions. The Stochastic Oscillator demonstrates the strongest robustness during high-volatility periods, achieving the highest returns while maintaining relatively controlled drawdown risk. In contrast, the SMA performs more effectively under stable to medium-volatility market conditions, while the OBV shows less consistent performance across all volatility levels. These findings confirm that no single technical indicator consistently outperforms others under all market conditions. Therefore, selecting technical indicators based on market volatility levels is essential for effective Bitcoin investment risk mitigation using historical price data.

Keywords: *Bitcoin*; Market Volatility; Technical Indicators; *Backtesting*; Risk Mitigation.

1. Pendahuluan

Perkembangan ekonomi digital telah membawa perubahan yang besar terhadap sistem keuangan global, dimana salah satunya yaitu meningkatnya pemanfaatan aset kripto sebagai instrumen investasi alternatif sekaligus dijadikan sebagai sarana spekulasi. Sebagai aset kripto dengan kapitalisasi pasar

terbesar, *Bitcoin* memiliki tingkat likuiditas yang tinggi dan prospek keuntungan yang sangat menarik. Namun, *Bitcoin* juga mengandung tingkat risiko yang tinggi bagi pelaku pasar karena volatilitas harganya yang jauh lebih besar dibandingkan dengan aset keuangan konvensional seperti emas dan saham. (Baur et al., 2017; Klein et al., 2018).

Volatilitas harga *Bitcoin* tidak bersifat stabil ataupun tetap, tetapi menunjukkan pola *volatility clustering*, dimana volatilitas kenaikan harga yang tinggi biasanya muncul secara berkelompok dan diikuti oleh volatilitas yang lebih rendah. Kondisi ini menunjukkan bahwa pasar kripto memiliki tingkat ketidakstabilan yang tinggi, sehingga pergerakan harga tidak dapat diasumsikan konstan dari waktu ke waktu (Setiawan, 2020). Selain itu, sifat pasar kripto yang terdesentralisasi dan beroperasi di berbagai negara membuat pergerakan harga *Bitcoin* sangat dipengaruhi oleh *sentiment global* dan aktivitas perdagangan di berbagai bursa kripto di seluruh dunia. (Huda & Hambali, 2020).

Seiring dengan meningkatnya aktivitas perdagangan *Bitcoin* pada pasar kripto, ketersediaan data harga yang akurat dan *real-time* menjadi aspek penting dalam mendukung analisis pasar. Hal ini sejalan dengan penelitian (Parlika, 2020) yang menjelaskan perubahan harga *Bitcoin* pada sepuluh *exchange* di dunia terdapat perbedaan harga yang signifikan di antara *exchange*, yang mana perubahan harga tersebut itu disebabkan oleh perbedaan likuiditas, volume perdagangan, serta waktu respons sistem. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa harga *Bitcoin* sangat dipengaruhi oleh dinamika pasar global, baik dari sisi likuiditas, volume perdagangan, maupun perbedaan mekanisme transaksi antar *exchange*. Dalam situasi tersebut, analisis teknikal menjadi salah satu metode yang banyak digunakan untuk memprediksi arah pergerakan harga berdasarkan data historis harga serta volume perdagangan (Bramanthy, n.d.). Pada analisis teknikal sendiri terdapat berbagai indikator yang dibuat untuk mengidentifikasi tren, momentum, volatilitas, serta kekuatan pasar. Meski begitu, efektivitas indikator teknikal dalam pasar kripto masih menjadi perdebatan, mengingat kondisi pasar kripto cenderung kurang efisien dan mengalami perubahan struktur volatilitas yang cepat (Rivai, 2023).

Beberapa penelitian telah mempelajari bagaimana indikator teknikal berfungsi di berbagai instrumen keuangan. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa indikator berbasis tren seperti *Simple Moving Average* (SMA) memiliki kemampuan dalam mengidentifikasi arah pergerakan harga, namun cenderung memiliki keterlambatan respons terhadap perubahan harga yang berlangsung cepat (Daniswara et al., 2022; Hidayat, 2022). Sebaliknya, indikator momentum seperti *Stochastic* biasanya digunakan untuk mengidentifikasi kondisi *oversold* dan *overbought*. Namun, indikator tersebut berisiko menghasilkan sinyal yang salah ketika pasar sedang dalam tren yang kuat. (Imaculata, 2021). Selain itu, indikator berbasis volume seperti *On-Balance Volume* (OBV) menjadi salah satu indikator penting di pasar keuangan karena dapat menunjukkan tekanan beli/jual, serta sering digunakan untuk mengkonfirmasi kekuatan tren (Mostafavi & Hooman, 2025).

Selain itu, faktor eksternal juga dapat memengaruhi volatilitas aset kripto secara signifikan, seperti yang ditunjukkan oleh (Kuncara, 2023) bahwa terdapat adanya perbedaan karakteristik volatilitas *Bitcoin* sebelum dan selama pandemi COVID-19, yang mengindikasikan sensitivitas pasar kripto terhadap kondisi makroekonomi. Selanjutnya, (Juwita et al., 2023) menemukan bahwa volatilitas dan volume perdagangan memiliki pengaruh signifikan terhadap *return* aset kripto. Selain itu, (Alpinansyah et al., 2025) yang melakukan penelitian mengenai *volatility contagion* menunjukkan bahwa pergerakan volatilitas *Bitcoin* memiliki keterkaitan dengan volatilitas aset lain seperti emas, minyak, dan pasar saham, sehingga memperkuat pentingnya analisis risiko lintas aset.

Dalam konteks meningkatnya kompleksitas pasar kripto, pemanfaatan data harga yang akurat dan *real-time* menjadi aspek penting dalam mendukung analisis pasar dan pengambilan keputusan berbasis data. Penelitian terkait harga koin kripto berbasis *Application Programming Interface* (API) menunjukkan bahwa penyajian data harga yang terstruktur dan mudah dipahami dapat membantu pengguna dalam memantau pergerakan pasar kripto secara *real-time*. Penelitian tersebut merupakan bagian dari pengembangan sistem yang berfokus pada aspek visualisasi dan aksesibilitas data (Parlika et al., 2022). Namun, pemantauan harga yang dikembangkan umumnya masih belum dilengkapi dengan analisis ketahanan indikator teknikal terhadap perubahan kondisi volatilitas pasar.

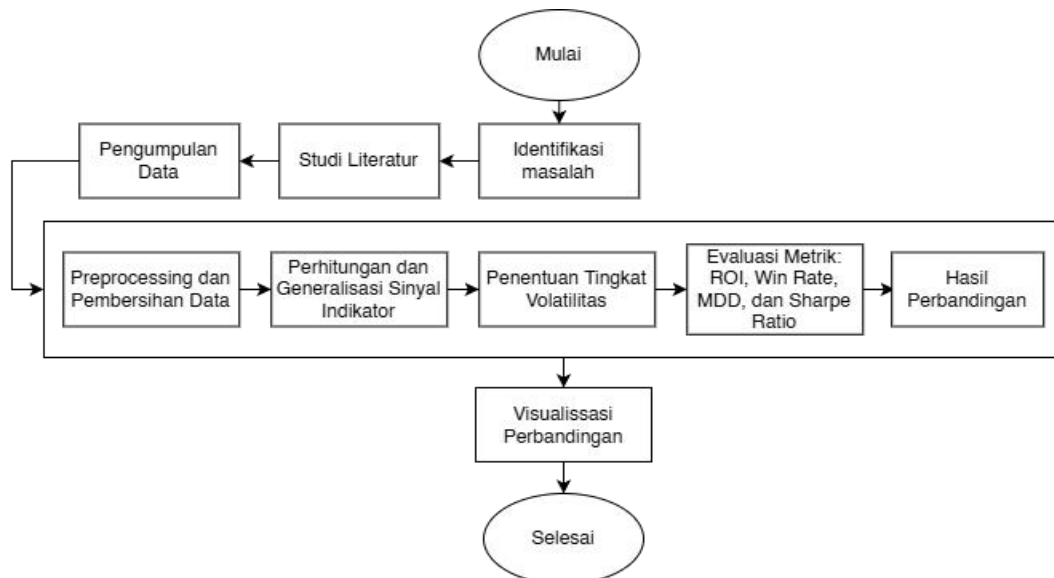
Berdasarkan literatur yang dipelajari, dapat disimpulkan bahwa sebagian besar penelitian masih memisahkan pembahasan antara sistem pemantauan harga dan pengujian efektivitas indikator teknikal. Evaluasi yang dilakukan umumnya belum mempertimbangkan ketahanan indikator secara menyeluruh

pada berbagai kondisi volatilitas pasar. Padahal, strategi perdagangan yang menunjukkan kinerja optimal pada periode volatilitas rendah belum tentu mampu mempertahankan kinerjanya ketika pasar berada dalam kondisi volatilitas tinggi (Setiawan, 2020). Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan penelitian terkait evaluasi ketahanan indikator teknikal pada berbagai tingkat volatilitas pasar.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengelompokkan kinerja indikator teknikal yang merepresentasikan aspek tren (SMA), momentum (*Stochastic*), dan volume perdagangan (OBV) dalam kaitannya dengan *return* dan risiko *Bitcoin*, sebagai dasar mitigasi risiko investasi pada kondisi pasar yang berfluktuasi tinggi. Dalam penelitian ini, ketahanan (*robustness*) indikator didefinisikan sebagai kemampuan indikator dalam menghasilkan sinyal perdagangan yang konsisten serta beradaptasi terhadap perubahan tingkat volatilitas pasar (Rivai, 2023). Pendekatan ini membedakan penelitian dari studi sebelumnya yang umumnya berfokus pada identifikasi indikator terbaik secara umum tanpa mempertimbangkan variasi kondisi pasar (Daniswara et al., 2022; Imaculata, 2021). Penelitian ini menerapkan pendekatan kuantitatif dengan metode *backtesting* untuk menilai ketahanan indikator teknikal terhadap perubahan tingkat volatilitas harga *Bitcoin*. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi akademik, serta mendukung pengambilan keputusan investasi berbasis data, khususnya pelaku pasar ritel di tengah meningkatnya partisipasi masyarakat dalam ekonomi digital.

2. Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis teknikal berbasis *backtesting* untuk mengevaluasi *robustness* indikator teknikal SMA, *Stochastic*, dan OBV pada pasar *Bitcoin*. Berikut merupakan alur tahapan penelitian yang digunakan.



Gambar 1. Tahapan Metodologi Penelitian

Gambar 1 menggambarkan tahapan metodologi penelitian yang digunakan, penelitian diawali dengan identifikasi masalah untuk memetakan *urgensi* pengujian indikator teknikal di tengah fluktuasi pasar *Bitcoin*, yang kemudian diperkuat melalui studi literatur sebagai dasar teori. Setelah itu dilakukan pengumpulan data historis, proses ini berlanjut ke tahap *preprocessing* dan pembersihan data untuk memvalidasi data sebelum dilakukan perhitungan dan perhitungan sinyal indikator yang mencakup aspek tren, momentum, serta volume. Selanjutnya yaitu penentuan tingkat volatilitas menggunakan metode kuantil pada nilai *Average True Range* (ATR) untuk mengklasifikasikan kondisi pasar, sehingga evaluasi metrik seperti ROI, *Win Rate*, *Max Drawdown*, dan *Sharpe Ratio* dilakukan untuk membandingkan performa indikator agar lebih objektif. Kemudian dilakukan visualisasi perbandingan hasil yang ditampilkan dalam bentuk visual untuk mengidentifikasi tingkat ketahanan setiap indikator.

2.1. Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan mengambil data historis *Bitcoin* dengan kode pair *BTC-USD* melalui *google collab* dan *python* menggunakan pustaka *yfinance*. Data yang digunakan mulai dari tanggal 25 Januari 2026 sampai 730 hari kebelakang (2 tahun) dan menggunakan timeframe 1 jam, dengan variabel yang diambil yaitu *Open*, *High*, *Low*, *Close*, *Volume*, serta *Adjusted Close*. Pemilihan tersebut dilakukan agar penelitian yang dilakukan dapat menangkap fluktuasi harga secara lebih cepat serta mendetail dibandingkan menggunakan data harian yang cenderung lebih lambat. Hal ini sangat penting untuk mendukung bagaimana analisis *robustness* indikator teknikal di berbagai Tingkat volatilitas, sehingga efektivitas sinyal dapat diuji secara konsisten pada pasar kripto di era ekonomi digital ini.

2.3. Preprocessing Data

Proses selanjutnya yaitu *preprocessing* data, yang berfungsi untuk memastikan data dalam penelitian memiliki struktur yang konsisten dan bersih sebelum digunakan untuk menghitung indikator teknikal. Pada tahap awal yang dilakukan adalah mengidentifikasi serta menangani baris data yang tidak lengkap melalui proses pembersihan otomatis, hal tersebut dilakukan agar bisa menghindari potensi kesalahan dalam perhitungan indikator teknikal maupun tingkat keuntungan strategi. Selanjutnya, yaitu penyesuaian struktur nama kolom seperti menyederhanakan format data yang diperoleh saat pengambilan data, agar setiap variabel harga dapat diakses secara konsisten dan mudah. Seluruh proses pembersihan data ini bertujuan untuk menjaga kualitas dataset, sehingga hasil pengujian *robustness* indikator tidak terdistorsi oleh permasalahan data.

2.4. Perhitungan Indikator

Analisis teknikal dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan beberapa indikator yang masing-masing merepresentasikan dimensi tren, momentum, volatilitas, dan volume. Setiap indikator diterapkan secara terpisah untuk menghasilkan sinyal perdagangan mandiri, sehingga kinerja dan ketahanannya dapat dievaluasi secara individual pada berbagai tingkat volatilitas pasar *Bitcoin*. Pendekatan ini bertujuan untuk memberikan gambaran yang lebih objektif mengenai performa setiap indikator. Indikator yang digunakan pada penelitian bisa dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Daftar Indikator

No.	Indikator	Fungsi	Aturan Sinyal Perdagangan
1	<i>Simple Moving Average</i> (SMA-20)	Mengidentifikasi arah tren harga jangka pendek.	Beli = Harga penutupan berada di atas SMA-20. Jual = Harga penutupan berada di bawah SMA-20.
2	<i>Stochastic</i>	Mengukur momentum dan mendeteksi kondisi jenuh beli dan jenuh jual.	Beli = Nilai %K < 20 (<i>oversold</i>). Jual = Nilai %K > 80 (<i>overbought</i>).
3	<i>Average True Range</i> (ATR-14)	Mengukur tingkat volatilitas pasar.	Digunakan untuk mengelompokkan tingkat volatilitas pasar menjadi rendah, sedang, dan tinggi berdasarkan nilai kuantil ATR.
4	<i>On-Balance Volume</i> (OBV)	Mengonfirmasi kekuatan tren melalui volume perdagangan.	Beli = Perubahan OBV bernilai positif. Jual = Perubahan OBV bernilai negatif.

Tabel 1. Menjelaskan penggunaan fungsi dan aturan dari setiap indikator yang digunakan pada penelitian, yaitu *Simple Moving Average* (SMA-20) sebagai representasi tren harga, *Stochastic* sebagai indikator momentum, dan *On-Balance Volume* (OBV) sebagai indikator berbasis volume. Sementara itu, pada penelitian ini juga menggunakan indikator tambahan yaitu *Average True Range* (ATR-14) yang berfungsi khusus untuk mengukur tingkat volatilitas pasar. Jadi, hasil perhitungan dari

setiap indikator nanti akan dievaluasi pada tiga kondisi pasar yang berbeda, yaitu saat volatilitas rendah, sedang, dan tinggi berdasarkan hasil perhitungan ATR-14. Cara ini dilakukan untuk melihat apakah indikator-indikator tersebut tetap akurat dan tangguh (*robust*) dalam memberikan hasil di tengah kondisi pasar *Bitcoin* yang sering berubah-ubah secara ekstrem.

2.5. Evaluasi

Tahap evaluasi metrik pada penelitian ini dilakukan untuk mengukur efektivitas strategi melalui penghitungan *Return on Investment* (ROI), *Win Rate*, *Max Drawdown* (MDD), dan *Sharpe Ratio* pada setiap tingkatan volatilitas pasar yang telah disegmentasi, ROI digunakan sebagai parameter utama untuk menilai akumulasi profitabilitas, sementara *Win Rate* digunakan untuk mengukur frekuensi akurasi sinyal perdagangan, dan MDD berfungsi untuk mengevaluasi profil risiko melalui identifikasi penurunan modal maksimum selama periode pengujian. Selain itu, *Sharpe Ratio* juga diterapkan untuk mengetahui efisiensi keuntungan terhadap risiko, sehingga tingkat ketangguhan dari masing-masing indikator teknikal dapat dibandingkan secara komparatif pada kondisi pasar *low*, *medium*, dan *high volatility*.

2.6. Visualisasi

Tahap visualisasi data dilakukan untuk mengubah hasil evaluasi metrik indikator ke dalam bentuk grafik agar perbandingannya lebih mudah dipahami. Dengan menggunakan diagram batang, penelitian ini akan membandingkan nilai keuntungan investasi atau *Return on Investment* (ROI) pada setiap kategori volatilitas pasar, yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Penggunaan diagram batang memungkinkan perbedaan hasil antar indikator terlihat secara jelas dan berdampingan pada setiap kondisi pasar. Visualisasi ini berfungsi sebagai bukti nyata untuk mengidentifikasi indikator mana yang mampu mempertahankan hasil secara konsisten dan mana yang kinerjanya menurun drastis saat terjadi volatilitas harga yang tinggi.

3. Hasil dan Pembahasan

Bagian ini menampilkan dan membahas hasil temuan dari pengujian yang telah dilakukan. Selain itu, dilakukan analisis untuk melihat seberapa baik kinerja dari masing-masing indikator dalam menghadapi pergerakan harga *Bitcoin*, terutama saat kondisi pasar sedang tenang maupun saat terjadi volatilitas harga yang besar.

3.1. Persiapan Data

Tahap persiapan data dilakukan dengan mengekstraksi data historis *Bitcoin* dengan kode *pair BTC-USD* menggunakan pustaka *yfinance* dengan parameter periode hari selama 730 hari dan interval satu jam untuk mengetahui volatilitas *Bitcoin* secara menyeluruh.

```
Jumlah total jam yang terdapat di dataset: 17356  
Jumlah total kolom yang ada di dataset: 7
```

Gambar 2. Jumlah Dataset

Pada gambar 2 menunjukkan jumlah dataset yang digunakan pada penelitian ini, dataset yang digunakan sebanyak 17.356 jam yang terdiri dari 7 fields utama, yaitu *Datetime*, *Adj Close*, *Close*, *High*, *Low*, *Open*, serta *Volume*. Seluruh data tersebut telah melalui tahap pembersihan data dari nilai kosong (*null*) dan perapian struktur datanya untuk memastikan integritas informasi, sehingga dapat menampilkan data yang valid untuk pengujian ketangguhan (*robustness*) indikator teknikal pada berbagai tingkatan volatilitas di ekosistem ekonomi digital.

3.2. Perhitungan Indikator

Setelah mendapatkan data yang sudah di bersihkan, selanjutnya yaitu mengimplementasikan perhitungan masing-masing indikator teknikal. Perhitungan indikator teknikal dimulai dengan SMA-20 yang nantinya digunakan untuk menentukan arah tren jangka menengah, sehingga investor dapat mengidentifikasi kecenderungan harga secara lebih stabil. Indikator selanjutnya yaitu *Stochastic*

periode 14 yang diterapkan untuk mengukur momentum harga dan mendeteksi potensi pembalikan pada area jenuh beli dan jenuh jual. Untuk menilai kekuatan pasar, penelitian ini menggunakan *On-Balance Volume* (OBV) sebagai indikator berbasis volume yang memeriksa korelasi antara perubahan harga serta aliran transaksi secara kumulatif. Sementara itu, indikator *Average True Range-14* akan digunakan untuk memantau tingkat volatilitas pasar, sehingga pergerakan harga yang tajam dapat dikenali. Seluruh indikator ini menghasilkan data perhitungan teknikal yang komprehensif dan memungkinkan analisis yang sistematis terhadap performa masing-masing indikator dalam kondisi pasar yang berbeda, mulai dari volatilitas rendah hingga volatilitas yang tinggi. Contoh hasil perhitungan indikator dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Contoh Hasil Perhitungan Indikator

Datetime	Close	SMA_20	Stoch	OBV	ATR_14	Volatility
2026-01-26 03:00:00	87505.09	87620.75	53.69	348804168704.0	555.48	High
2026-01-26 02:00:00	87437.14	87671.17	50.66	348142939136.0	565.32	High
2026-01-26 03:00:00	87514.02	87735.25	53.37	351730154496.0	553.52	High
2026-01-26 04:00:00	86734.32	87802.68	25.82	348023966720.0	499.32	Medium
2026-01-26 05:00:00	86557.38	87912.13	19.56	346408115200.0	477.71	Medium

Tabel 2 merupakan contoh hasil perhitungan dari masing-masing indikator teknikal, dimana pada tabel tersebut juga menunjukkan bahwa data mentah telah berhasil diolah menjadi informasi teknikal. Kolom SMA_20 memberikan gambaran arah tren harga jangka menengah, *Stoch* menunjukkan momentum serta potensi pembalikan harga, sedangkan OBV menilai kekuatan pergerakan pasar melalui volume transaksi. Dengan memasukkan ATR_14 untuk mengukur volatilitas pasar, setiap pergerakan harga dapat dikaitkan dengan tingkat risiko yang mungkin terjadi. Analisis ini dilakukan dengan mengelompokkan indikator berdasarkan tingkat volatilitas, sehingga konsistensi kinerja dari masing-masing indikator dapat dievaluasi secara lebih objektif pada pasar yang memiliki kondisi berbeda. Strategi ini memungkinkan identifikasi indikator yang paling stabil dan menguntungkan, baik ketika pasar relatif tenang maupun saat terjadi fluktuasi harga yang tinggi.

3.3. Evaluasi

Setelah melakukan perhitungan setiap indikator, tahap selanjutnya yaitu evaluasi terhadap masing-masing perhitungan indikator yang dilakukan untuk menilai efektivitas serta ketahanan strategi perdagangan dengan pendekatan kuantitatif pada berbagai tingkat volatilitas pasar *Bitcoin*. Proses evaluasi ini bertujuan untuk mengukur performa dari indikator teknikal melalui metrik profitabilitas, konsistensi sinyal, dan manajemen risiko, sehingga memberikan gambaran yang lebih menyeluruh tentang reliabilitas dari masing-masing indikator. Analisis dilakukan secara terpisah untuk *Simple Moving Average* (SMA), *Stochastic*, dan *On-Balance Volume* (OBV) pada kondisi volatilitas rendah (*Low*), sedang (*Medium*), dan tinggi (*High*).

Tabel 3. Evaluasi Indikator

Indikator	Volatilitas	Initial Cap	FinalBalance	NetProfit	ROI	WinRate	MDD	Sharpe	Trades
SMA	Low	Rp1,000	Rp1,157.35	Rp157.35	15.74%	47.33%	-15.46%	0.914	5,760
SMA	Medium	Rp1,000	Rp1,608.13	Rp608.13	60.81%	49.01%	-25.73%	1.932	5,760
SMA	High	Rp1,000	Rp581.99	Rp-418.01	-41.80%	47.63%	-55.01%	-0.906	5,935

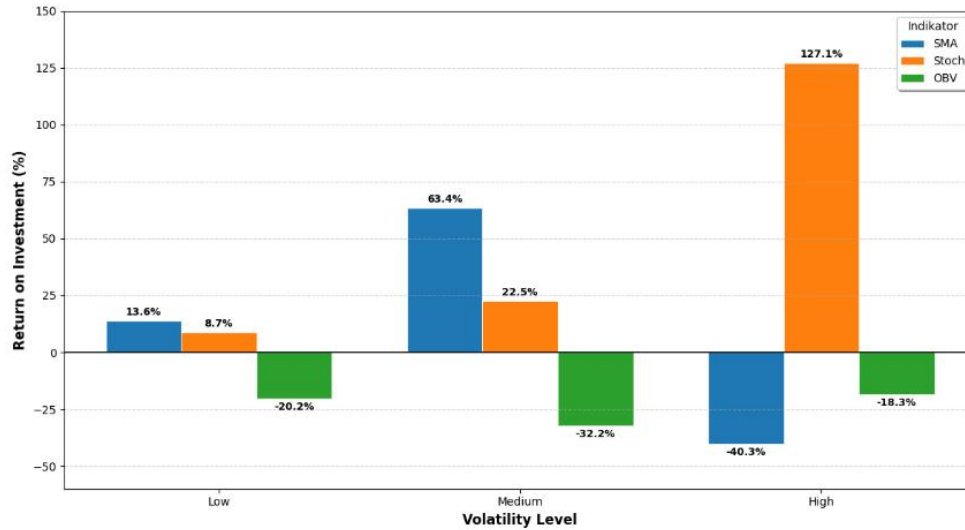
Stoch	<i>Low</i>	Rp1,000	Rp1,128.50	Rp128.50	12.85%	20.76%	-12.19%	1.029	2,11 1
Stoch	<i>Medium</i>	Rp1,000	Rp961.15	Rp-38.85	-3.88%	22.43%	-19.63%	-0.070	2,44 9
Stoch	<i>High</i>	Rp1,000	Rp1,864.91	Rp864.91	86.49%	24.57%	-18.86%	2.294	2,62 2
OBV	<i>Low</i>	Rp1,000	Rp827.58	Rp-172.42	-17.24%	49.03%	-37.18%	-0.853	5,76 0
OBV	<i>Medium</i>	Rp1,000	Rp717.33	Rp-282.67	-28.27%	48.94%	-41.21%	-0.994	5,76 0
OBV	<i>High</i>	Rp1,000	Rp807.21	Rp-192.79	-19.28%	48.32%	-52.65%	-0.162	5,93 5

Berdasarkan tabel 3. hasil evaluasi indikator menunjukkan perbedaan kinerja yang cukup jelas pada setiap indikator teknikal ketika berada di tingkat volatilitas pasar *Bitcoin* yang berbeda. Indikator SMA menunjukkan performa yang lebih stabil pada kondisi volatilitas rendah hingga menengah, yang didukung dengan ROI positif serta *Drawdown* yang relatif lebih kecil. Hal ini menunjukkan bahwa indikator berbasis tren lebih efektif ketika pasar tidak terlalu fluktuatif. Namun, ketika volatilitas meningkat, SMA mengalami penurunan performa yang cukup signifikan, hal tersebut dapat dilihat dari ROI negatif dan MDD yang tinggi, sehingga ketahanan indikator tren ini menjadi terbatas saat menghadapi pergerakan harga yang lebih ekstrem. Indikator berikutnya yaitu *Stochastic*, dimana indikator tersebut menunjukkan pola yang berbeda. Meskipun *Win Rate* nya rendah ketika berada di kondisi volatilitas tinggi, indikator ini mampu menghasilkan ROI yang paling tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa keuntungan utama berasal dari beberapa sinyal yang memberikan keuntungan besar, yang umumnya muncul pada fase pembalikan harga ekstrem. Dengan kata lain, strategi berbasis momentum ini lebih berpotensi memberikan keuntungan besar dalam jangka pendek meskipun tidak selalu konsisten. Sementara itu, indikator OBV cenderung kurang stabil di semua kondisi volatilitas. Indikator berbasis volume ini sering menghasilkan ROI negatif dan *Drawdown* yang besar, sehingga kurang efektif untuk digunakan sebagai indikator utama dalam strategi perdagangan jangka pendek.

Secara keseluruhan, evaluasi yang dilakukan di setiap indikator ini menunjukkan bahwa mempertimbangkan karakteristik volatilitas pasar saat memilih indikator teknikal itu sangatlah penting. Misalnya indikator SMA lebih cocok untuk kondisi pasar yang relatif stabil, kemudian indikator *Stochastic* berpotensi memberikan keuntungan besar pada pasar yang fluktuatif, sedangkan OBV memiliki keterbatasan dalam konsistensi performa. Penelitian ini memberikan bukti empiris mengenai ketahanan dan efektivitas masing-masing indikator, sehingga dapat menjadi salah satu bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan perdagangan di pasar aset kripto.

3.4. Visualisasi

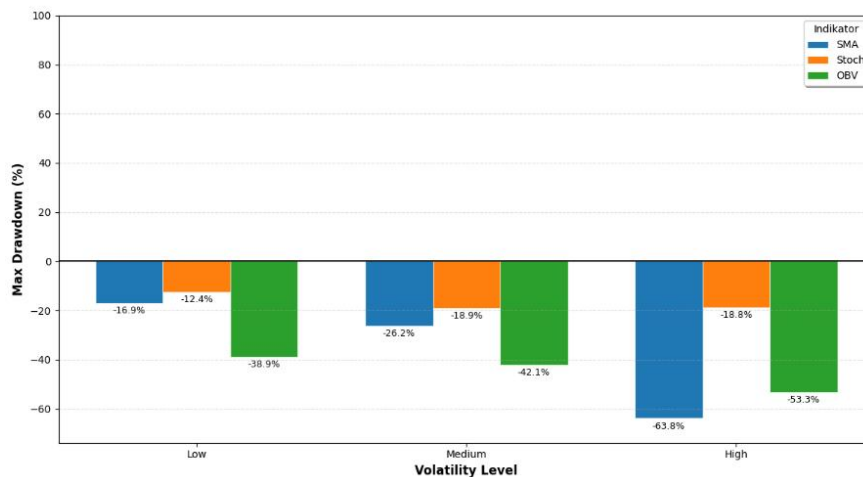
Setelah seluruh tahapan sebelumnya dilakukan, selanjutnya yaitu menampilkan visualisasi perbandingan *Return on Investment* (ROI) dan *Maximum Drawdown* (MDD) pada tiga tingkat volatilitas pasar, yaitu volatilitas rendah, sedang, dan tinggi. Visualisasi ini dilakukan agar lebih mudah dipahami, serta bisa memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai bagaimana perubahan tingkat volatilitas memengaruhi kinerja masing-masing indikator, baik dari sisi potensi keuntungan maupun risiko kerugian. Perbandingan pertama yaitu ROI masing-masing indikator teknikal terhadap tingkat volatilitas yang dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3. Perbandingan ROI terhadap Tingkat Volatilitas

Gambar 3 menampilkan perbandingan nilai ROI dari indikator SMA, *Stochastic*, dan OBV pada setiap tingkatan volatilitas. Hasil visualisasi menunjukkan adanya perbedaan pola kinerja yang cukup jelas antar indikator. Pada kondisi volatilitas rendah, indikator SMA dan indikator *Stochastic* masih mampu menghasilkan ROI positif, dimana masing-masing indikator menghasilkan nilai ROI sebesar 13,6% dan 8,7%, sedangkan indikator OBV menunjukkan kinerja negatif sebesar -20,2%. Pada volatilitas sedang, SMA mencatatkan peningkatan ROI yang signifikan hingga 63,4%, sementara *Stochastic* tetap memberikan hasil positif meskipun jumlahnya tidak sebesar ROI dari indikator SMA. Namun, ketika volatilitas pasar meningkat ke tingkat yang tinggi, perbedaan kinerja antar indikator menjadi semakin kontras. *Stochastic* menjadi satu-satunya indikator yang mampu mempertahankan kinerja positif dengan ROI sebesar 127,1%. Sebaliknya, SMA dan OBV mengalami penurunan kinerja yang cukup dalam dan juga mencatatkan hasil ROI negatif. Penelitian ini menunjukkan bahwa indikator berbasis momentum memiliki penyesuaian yang lebih baik terhadap pergerakan harga yang cepat dan ekstrem, dibandingkan indikator berbasis tren maupun volume.

Selain aspek keuntungan atau ROI, analisis risiko juga menjadi bagian penting dalam menilai ketahanan (*robustness*) strategi perdagangan. Penelitian ini juga akan menampilkan visualisasi perbandingan nilai *Maximum Drawdown* (MDD) terhadap tingkat volatilitas. Visualisasi perbandingan *Maximum Drawdown* terhadap tingkat volatilitas dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4. Perbandingan *Maximum Drawdown* terhadap tingkat volatilitas

Pada gambar 4 dapat dilihat bahwa semakin tinggi volatilitas pasar, maka semakin besar juga risiko kerugian yang diterima oleh sebagian besar indikator. Indikator *Stochastic* menunjukkan tingkat MDD yang relatif lebih rendah dan stabil dibandingkan dengan indikator lainnya, terutama pada saat kondisi volatilitas yang tinggi, yaitu dengan nilai MDD sebesar -18,8%. Sebaliknya, indikator SMA mengalami peningkatan risiko yang signifikan dengan MDD mencapai -63,8%, sementara itu indikator OBV secara konsisten menunjukkan tingkat risiko yang tinggi di semua tingkat volatilitas pasar. Hasil ini menunjukkan bahwa indikator *Stochastic* tidak hanya unggul dalam menghasilkan keuntungan (ROI) ketika kondisi pasar sedang volatil, tetapi juga lebih efektif dalam membatasi risiko kerugian.

Secara keseluruhan, hasil yang didapat dari visualisasi ROI dan MDD terhadap berbagai tingkat volatilitas pasar menunjukkan bahwa tidak terdapat satu indikator teknikal yang selalu optimal pada semua kondisi pasar. Performa indikator teknikal sangat dipengaruhi oleh tingkat volatilitas yang sedang berlangsung. Dalam konteks penelitian ini, indikator *Stochastic* menunjukkan performa ketahanan (*robustness*) yang lebih baik pada kondisi volatilitas tinggi serta masih konsisten mendapatkan keuntungan yang positif di volatilitas rendah dan sedang meskipun lebih sedikit dari indikator SMA. Sementara indikator SMA cenderung lebih efektif digunakan pada kondisi volatilitas rendah terutama ketika kondisi pasar sedang di tingkat volatilitas sedang. Di sisi lain, indikator OBV menunjukkan keterbatasan dalam memberikan kinerja yang konsisten di semua tingkat volatilitas.

Penelitian ini menunjukkan pentingnya pemilihan indikator teknikal yang sesuai dengan kondisi pasar, hal itu dikarenakan penggunaan indikator yang tidak sesuai dengan tingkat volatilitas dapat meningkatkan risiko kerugian akibat keputusan perdagangan yang kurang optimal. Oleh karena itu, pendekatan berbasis data historis yang dilakukan dalam penelitian ini diharapkan dapat membantu meningkatkan kualitas pengambilan keputusan investasi secara lebih rasional dan terukur. Sebagai pengembangan penelitian selanjutnya, disarankan untuk menambahkan indikator teknikal lain seperti *Bollinger Bands* atau MACD, serta menguji kombinasi beberapa indikator untuk memperoleh strategi yang lebih adaptif terhadap dinamika volatilitas pasar *Bitcoin*.

4. Kesimpulan

Efektivitas dari mitigasi risiko sangat bergantung pada tingkat volatilitas yang terjadi. Berdasarkan hasil pengujian, indikator *Stochastic* terbukti menjadi indikator yang paling konsisten untuk memperoleh keuntungan yang lebih tinggi saat pasar mengalami volatilitas tinggi. Kemudian indikator SMA-20 bisa bekerja lebih optimal untuk menjaga kestabilan keuntungan ketika kondisi pasar cenderung tenang. Tetapi indikator OBV masih belum bisa menghasilkan ROI ataupun mendapatkan risiko kerugian yang lebih kecil. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa tidak ada satu pun indikator teknikal yang unggul di semua kondisi volatilitas pasar. Dengan mengetahui ketahanan dari setiap indikator tersebut, diharapkan pada era ekonomi digital saat ini para pelaku pasar dapat meminimalkan risiko kerugian dengan memaksimalkan penggunaan indikator di berbagai kondisi volatilitas pasar.

5. Ucapan terimakasih

Terima kasih kepada kedua dosen pembimbing atas segala bentuk arahan serta masukan yang telah diberikan selama penelitian ini berlangsung. Terima kasih juga kepada pihak *yfinance* yang telah menyediakan data untuk proses pengumpulan data penelitian, sehingga penelitian yang dilakukan ini dapat diselesaikan dengan baik. Terimakasih kepada semua pihak yang membantu proses penelitian sampai proses publikasi.

Daftar Pustaka

- Alpinansyah, N., Yusuf, M., & Maksar, M. S. (2025). Analisis Volatility Contagion Antara Mata Uang Kripto, Emas, Minyak Dan Pasar Saham Indonesia. *Jurnal Ilmiah Manajemen, Ekonomi, & Akuntansi (MEA)*, 9(1), 812–832.
- Baur, D. G., Hong, K., & Lee, A. D. (2017). Bitcoin : Medium of Exchange or Speculative Assets ? *Journal of International Financial Markets, Institutions & Money*. <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2017.12.004>

- Bramanthy, P. N. G. (n.d.). Analisis Tambahan Informasi Indikator Commodity Channel Index pada Indikator Moving Average Convergence Divergence terhadap Return (Studi pada Sektor Pertambangan BEI). *ABIS: Accounting and Business Information Systems Journal*, 7(4).
- Daniswara, D. A., Widjanarko, H., & Hikmah, K. (2022). The accuracy test of technical analysis of moving average, Bollinger Bands, and relative strength index on stock prices of companies listed in Index LQ45. *Indikator*, 6(2), 411842.
- Hidayat, M. A. (2022). Analisis Teknikal Pergerakan Harga Saham dengan Indikator Candlestick , Moving Average , dan Stochastic Oscillator. *Jurnal Riset Manajemen dan Bisnis*, 37–44.
- Huda, N., & Hambali, R. (2020). Risiko dan tingkat keuntungan investasi cryptocurrency. *Jurnal Manajemen Dan Bisnis: Performa*, 17(1), 72–84.
- Imaculata, M. (2021). Analisis Teknikal Pergerakan Harga Saham Dengan Menggunakan Indikator Stochastic Oscillator Dan Weighted Moving Average. *JURNAL KEUNIS (Keuangan dan Bisnis)*, 9(1), 36–53.
- Juwita, R., Ramadhani, D. M., Wahyu, A., & Maris, I. (2023). The Determinants of Cryptocurrency Returns. *Jurnal Ilmu Keuangan dan Perbankan (JIKA)*, 12(Juni), 235–246.
- Klein, T., Thu, H. P., & Walther, T. (2018). Bitcoin is not the New Gold– A comparison of volatility, correlation, and portfolio performance. *International Review of Financial Analysis*, 59, 105–116. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2018.07.010>
- Kuncara. (2023). Analisis Volatilitas Cryptocurrency Pada Sebelum Pandemi Dan Pada Saat Pandemi Covid 19 Dengan Metode Return Pada Bitcoin Dan Ethereum. *KEUNIS*, 11(1), 86–94.
- Mostafavi, S. M., & Hooman, A. R. (2025). Key technical indicators for stock market prediction. *Machine Learning with Applications*, 20, 100631.
- Parlika, R. (2020). Pemantauan pergerakan harga Bitcoin pada 10 pasar pertukaran di seluruh dunia menggunakan API, PHP, dan CURL. *Scan: Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 15(2), 40–53.
- Parlika, R., Alfajr, A. Y., Putra, A. E., & Putra, A. D. P. (2022). Website Development to Display Crypto Coin Prices with Application Programming Interface. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 8(3), 497–508.
- Rivai, A. (2023). The effect of gold , dollar and Composite Stock Price Index on cryptocurrency. *International Journal of Research in Business and Social Science*, 12(3), 231–236.
- Setiawan, E. P. (2020). Analisis Potensi dan Risiko Investasi Cryptocurrency di Indonesia. *Jurnal Manajemen Teknologi*, 19(2), 130–144.