

DETEKSI ANOMALI VOLUME DAN HARGA PADA SAHAM ASURANSI IDX MENGGUNAKAN ISOLATION FOREST

Iqbal Sabilirrasyad

Institut Teknologi dan Sains Mandala, Jawa Timur

e-mail: iqbal@itsm.ac.id

Abstract: *The Indonesian insurance industry has experienced major failures (Jiwasraya in the 2020s; Prolife under investigation). This underscores the importance of strict oversight of insurance issuers listed on the IDX, particularly those with small market capitalization and uneven liquidity. This study applies the Isolation Forest method to detect volume and price anomalies in IDX insurance sector stocks using daily end-of-day data from January 2, 2020, to May 29, 2026. A liquidity audit allowed 14 out of 18 stocks (77.8%) to proceed to the modeling stage; 4 stocks (LPGI, ASRM, LIFE, ABDA) were excluded due to an excessive proportion of days without trading. Three features—log return, relative volume-to-20-day-MA ratio, and relative intraday range—were used to train the model for each stock with an anomaly threshold set at the 5th percentile; a fourth planned feature, the transaction size ratio, could not be calculated due to data limitations. The model identified 1,036 anomalous days (an average of 5.0% per stock, due to the threshold construction, not an independent finding). Triangulation against the event calendar confirmed only 42 anomalies (4.1%), while the six most extreme anomalies were not associated with any events. Anomalies were dominated by idiosyncratic patterns (97.5% of anomalous days) rather than sector-wide patterns (2.5%), with one extreme day (January 5, 2026) showing complete synchrony across all 14 stocks, which requires further verification. These findings support the viability of Isolation Forest as an early-warning monitoring tool for investors and regulators, with its methodological limitations explicitly noted.*

Keywords: *Anomaly Detection, Isolation Forest, Insurance Stocks, Indonesia Stock Exchange, Stock Liquidity.*

Abstrak: Asuransi Indonesia pernah alami kegagalan besar (Jiwasraya 2020-an, Prolife diinvestigasi). Hal itu mempertegas pentingnya pengawasan ketat pada emiten asuransi di BEI, terutama yang berkapitalisasi kecil dan likuiditas timpang. Penelitian ini menerapkan Isolation Forest untuk mendeteksi anomali volume dan harga saham sektor asuransi IDX menggunakan data harian End-of-Day periode 2 Januari 2020 hingga 29 Mei 2026. Audit likuiditas meloloskan 14 dari 18 saham (77,8%) ke tahap pemodelan; 4 saham (LPGI, ASRM, LIFE, ABDA) dikeluarkan karena proporsi hari tanpa transaksi berlebihan. Tiga fitur, yaitu log return, rasio volume relatif terhadap MA-20, dan rentang intraday relatif, melatih model per saham dengan ambang anomali pada persentil ke-5; fitur keempat yang direncanakan, yaitu rasio ukuran transaksi, tidak dapat dihitung karena keterbatasan data. Model mengidentifikasi 1.036 hari anomali (rata-rata 5,0% per saham, akibat konstruksi ambang batas, bukan temuan independen). Triangulasi terhadap kalender peristiwa hanya mengonfirmasi 42 anomali (4,1%), sementara enam anomali paling ekstrem tidak berkaitan dengan peristiwa mana pun. Anomali didominasi pola idiosyncratic (97,5% dari hari beranomali) dibanding sector-wide (2,5%), dengan satu hari ekstrem (5 Januari 2026) mencatat keserentakan penuh pada seluruh 14 saham yang memerlukan verifikasi lanjutan. Temuan ini mendukung kelayakan Isolation Forest sebagai alat pemantauan awal bagi investor dan regulator, dengan batasan metodologis yang ditandai eksplisit. Anomalies were dominated by idiosyncratic patterns (97.5% of anomalous days) rather than sector-wide patterns (2.5%), with one extreme day (January 5, 2026) showing complete synchrony across all 14 stocks, which requires further

verification. These findings support the viability of Isolation Forest as an early-warning monitoring tool for investors and regulators, with its methodological limitations explicitly noted.

Kata kunci: Deteksi Anomali, Isolation Forest, Saham Asuransi, Bursa Efek Indonesia, Likuiditas Saham

PENDAHULUAN

Industri asuransi Indonesia menghadapi risiko nyata dari penyimpangan tata kelola dan penyalahgunaan dana nasabah, di mana seperti yang ditunjukkan oleh kasus PT Asuransi Jiwasraya yang tidak dapat memenuhi klaim sejak 2018 akibat penempatan dana pada saham-saham berkapitalisasi kecil dengan fundamental yang lemah, serta kasus PT Asuransi Jiwa Prolife Indonesia pada 2026 yang melibatkan pengalihan dana nasabah melalui skema *Medium Term Notes* untuk menguntungkan pihak terafiliasi. Kedua kasus tersebut menunjukkan pola yang serupa yakni, penempatan dana pada instrumen berisiko tinggi yang menguntungkan pemilik atau pengelola perusahaan, kerentanan menjadi masalah utama pada emiten asuransi di pasar modal Indonesia yang memiliki kapitalisasi kecil, basis emiten terbatas, dan likuiditas tidak merata, sehingga mempertegas urgensi penelitian terhadap risiko kecurangan dalam industri asuransi Indonesia.

Meskipun Jiwasraya dan Prolife tidak terdaftar di Bursa Efek Indonesia dan berada di luar populasi 18 saham asuransi yang diteliti, kedua kasus ini tetap relevan secara kontekstual karena menunjukkan bahwa penyimpangan tata kelola dan penyalahgunaan wewenang oleh pihak pengendali dapat terjadi secara material pada industri asuransi Indonesia dengan dampak luas pada nasabah dan pasar keuangan (Berliana et al., 2026; Sie et al., 2025). Penelitian ini mengamati anomali pada pergerakan harga dan volume saham emiten asuransi itu sendiri, bukan penyalahgunaan dana oleh perusahaan asuransi sebagai investor

institusional seperti pada kedua kasus tersebut. Hal ini semakin penting karena riset empiris mengenai deteksi anomali dan integritas pasar modal Indonesia masih terkonsentrasi pada sektor perbankan dan saham-saham besar (Jange, 2022; Oktavian & Fathihani, 2025; Selvita et al., 2024; Tania & Widianoro, 2024). Sektor asuransi yang terdaftar di BEI menjadi relevan untuk mengisi celah tersebut mengingat karakteristik-nya yang unik dimana kapitalisasi pasar jauh lebih kecil, jumlah emiten sangat terbatas (18 saham), dan likuiditas antar emiten memiliki selisih yang jauh satu dengan yang lain. Kondisi ini membuat saham secara teoretis lebih rentan terhadap *price manipulation* dan volatilitas tak proporsional dengan fundamental (Berliana et al., 2026; Sie et al., 2025), sehingga deteksi anomali menjadi relevan secara praktis bagi investor ritel dan regulator (Bursa Efek Indonesia, 2024).

Penelitian empiris mengenai deteksi anomali dan integritas pasar modal Indonesia secara historis terkonsentrasi pada sektor perbankan dan saham-saham indeks utama dengan kapitalisasi besar (Aini, 2022; Giyartiningrum et al., 2023; Mi'ah et al., 2024), sehingga menyisakan celah untuk sektor-sektor yang lebih kecil dan kurang likuid. Sektor asuransi yang tercatat di Bursa Efek Indonesia (BEI) merupakan salah satu kandidat yang relevan untuk mengisi celah tersebut: sektor ini secara struktural berbeda dari sektor keuangan lain yang lebih banyak diteliti seperti perbankan dimana kapitalisasi pasarnya yang jauh lebih kecil, jumlah emitenya terbatas (18 saham tercatat di BEI), dan tingkat likuiditasnya sangat timpang antar emiten. Saham dengan likuiditas rendah

dan kapitalisasi kecil secara teoretis lebih rentan terhadap price manipulation, thin trading, dan volatilitas akibat aksi korporasi yang tidak proporsional terhadap fundamentalnya (Sie et al., 2025) kondisi yang membuat deteksi anomali menjadi relevan secara praktis bagi investor ritel maupun regulator (Otoritas Jasa Keuangan/OJK) (Bursa Efek Indonesia, 2024).

Dua celah melandasi penelitian ini. Pertama, ketimpangan likuiditas pada sektor asuransi IDX belum pernah didokumentasikan secara sistematis sebagai bagian dari desain penelitian; penelitian deteksi anomali pasar modal yang ada umumnya memperlakukan penyingkiran likuiditas sebagai langkah teknis pendahuluan yang tidak dilaporkan, bukan sebagai temuan deskriptif yang berdiri sendiri (Antoniou, Ergul, & Holmes, 1997; Antoniou, Ergul, Holmes, et al., 1997; Chiang & Fong, 2001). Kedua, metode deteksi anomali berbasis jarak atau densitas yang umum dipakai (misalnya Local Outlier Factor atau DBSCAN) mengasumsikan struktur data tertentu dan relatif berat secara komputasi untuk data finansial bervolume besar, sementara metode berbasis Z-score mengasumsikan distribusi normal yang jarang terpenuhi pada data return saham (Apriyanto & Basalamah, 2019).

Isolation Forest, yang mengisolasi titik anomali berdasarkan jumlah partisi yang dibutuhkan alih-alih jarak atau densitas, menawarkan alternatif yang tidak mengasumsikan distribusi data tertentu dan lebih efisien secara komputasi untuk kasus semacam ini (Liu et al., 2008).

Penelitian ini menjawab kedua celah tersebut dengan (1) melakukan audit likuiditas sistematis terhadap seluruh populasi 18 saham asuransi IDX sebagai bagian dari kontribusi ilmiah, bukan sekadar prasyarat teknis, dan (2) menerapkan Isolation Forest secara persaham pada saham-saham yang lolos audit tersebut, dengan validasi hasil melalui triangulasi terhadap kalender peristiwa pasar yang relevan.

METODE

Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan studi terapan (applied research) kuantitatif deskriptif - eksploratif yang menggabungkan audit kualitas data dengan deteksi anomali berbasis machine learning tanpa label (unsupervised).

Populasi dan Sampel Data

Populasi penelitian mencakup seluruh 18 saham sektor asuransi yang tercatat di BEI. Seluruh 18 saham diikutsertakan pada tahap audit likuiditas sebagai bagian dari metodologi, namun hanya saham yang memenuhi ambang batas likuiditas yang dilanjutkan ke tahap pemodelan Isolation Forest.

Akuisisi dan Cakupan Data

Data bersumber dari data End-of-Day (EOD) BEI yang mencakup periode 2 Januari 2020 hingga 29 Mei 2026 untuk setiap saham, dengan variabel utama: harga pembukaan, tertinggi, terendah, penutupan, volume perdagangan, nilai transaksi, dan frekuensi transaksi harian. Data mentah berbentuk deret waktu harian per saham dan disusun ulang menjadi satu struktur data gabungan lintas saham untuk memudahkan analisis komparatif antar emiten.

Audit dan Penyingkiran Likuiditas

Sebelum masuk tahap pemodelan, setiap saham diperiksa berdasarkan proporsi hari tanpa transaksi terhadap total hari perdagangan yang tersedia. Saham dikelompokkan ke dalam empat tingkat deskriptif: likuid (di bawah 5% hari kosong), marginal (5–8%), lemah (8–20%), dan illikuid (di atas 20%).

Pra-pemrosesan Data

Hanya hari perdagangan aktif (Volume > 0) yang dipertahankan dalam data tiap saham yang lolos audit likuiditas. Data harga ditransformasikan menjadi return logaritmik harian (log return) untuk menstabilkan varians dan menyelaraskan skala antar saham yang

memiliki rentang harga berbeda jauh.

DBSCAN (Ester et al., n.d.).

Rekayasa Fitur

Empat kelompok fitur dirancang pada tahap kerangka penelitian sebagai input model, masing-masing menangkap dimensi anomali yang berbeda: (1) log return, menangkap guncangan harga yang tidak proporsional terhadap volatilitas historis saham; (2) rasio volume relatif terhadap MA-20, menangkap aktivitas perdagangan yang tidak biasa; (3) rentang intraday relatif, yaitu selisih harga tertinggi dan terendah dibagi harga penutupan, menangkap volatilitas dalam satu sesi perdagangan yang tidak tertangkap oleh log return saja; dan (4) rasio ukuran transaksi (nilai transaksi dibagi frekuensi transaksi, dinormalisasi terhadap MA-20), dimaksudkan sebagai proksi untuk membedakan lonjakan akibat banyak transaksi kecil versus sedikit transaksi besar (block trade).

Algoritma Isolation Forest

Isolation Forest dipilih karena prinsip kerjanya berbeda secara fundamental dari metode deteksi anomali berbasis jarak atau densitas seperti Local Outlier Factor (Breunig et al., 2000) atau

Validasi dan Interpretasi

Karena metode ini bersifat unsupervised (tidak ada label anomali pasti sebagai pembanding), validasi dilakukan melalui triangulasi: setiap periode yang terdeteksi sebagai anomali ditelusuri kembali terhadap kalender peristiwa yang relevan bagi pasar modal Indonesia dan sektor asuransi, mencakup guncangan pasar global (misalnya COVID-19, invasi Rusia-Ukraina, krisis SVB, gejolak carry trade yen Jepang), kebijakan regulasi BEI, serta aksi korporasi dan laporan keuangan emiten.

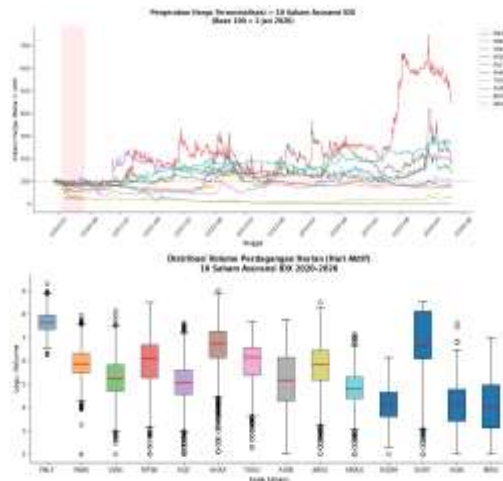
HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Sampel

Sampel akhir yang lolos audit likuiditas terdiri dari 14 saham (77,8% dari populasi 18 saham), mencakup periode observasi 2 Januari 2020 hingga 29 Mei 2026. Setelah penyaringan hari tanpa transaksi, jumlah hari perdagangan aktif per saham berkisar antara 1.317 hari (MREI) hingga 1.534 hari (PNLF dan VINS).

Tabel 1 Statistik Deskriptif Harga dan Volume 14 Saham Asuransi IDX

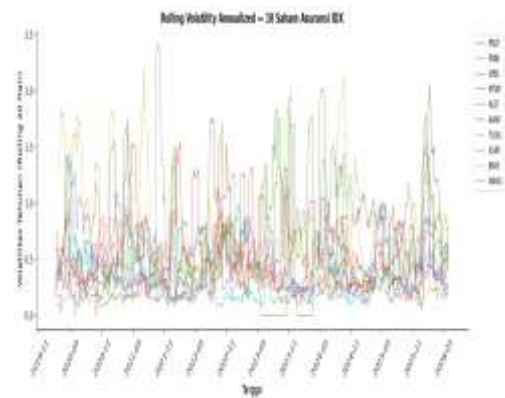
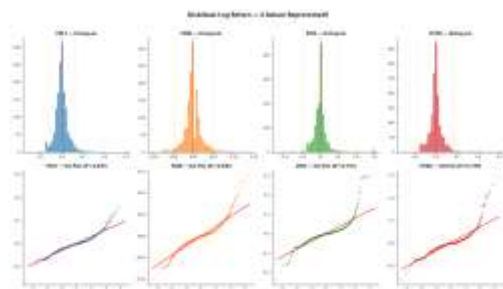
Kode	N Hari	Harga Min (Rp)	Harga Max (Rp)	Harga Rata ² (Rp)	Vol Rata ² (juta lembar)	Vol Max (juta lembar)	Std. return (%)
PNLF	1.542	146,0	745,0	282,0	81,15	1.992,20	3,18
PNIN	1.542	590,0	2.150,0	916,0	2,56	89,29	2,40
VINS	1.542	77,0	260,0	124,0	1,52	137,82	4,90
MTWI	1.542	47,0	444,0	138,0	8,14	317,84	4,12
ASJT	1.542	68,0	253,0	128,0	0,81	42,25	3,39
AHAP	1.542	39,0	191,0	74,0	22,60	1.069,34	4,65
TUGU	1.542	427,0	1.349,0	796,0	2,86	49,33	2,68
ASMI	1.542	6,0	1.350,0	314,0	2,14	58,79	5,20
JMAS	1.542	50,0	880,0	158,0	5,51	321,23	5,65
AMAG	1.542	106,0	431,0	247,0	0,31	14,87	2,14
ASDM	1.542	265,0	666,0	377,0	0,05	1,39	1,82
BHAT	1.470	139,0	1.780,0	728,0	64,94	351,84	2,52
ASBI	1.542	190,0	929,0	437,0	0,12	41,48	4,23
MREI	1.542	633,0	7.000,0	2.853,0	0,12	9,78	4,02



Gambar 1 Pergerakan Harga dan Distribusi Volume Saham Asuransi



Gambar 2 Korelasi dan Rata Rata Log Return 10 Saham



Gambar 3 Distribusi Log Return dan Rolling Volatility Annualized

Hasil Audit Likuiditas (Jawaban RQ2)

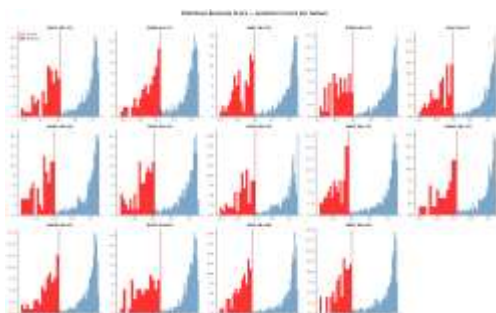
Hasil audit likuiditas menjawab rumusan masalah kedua: tingkat likuiditas secara signifikan memengaruhi kelayakan saham asuransi untuk dianalisis menggunakan Isolation Forest. Dari 18 saham populasi, 14 saham (77,8%) memenuhi ambang batas kelayakan ($\leq 15\%$ hari tanpa transaksi) dan dilanjutkan ke tahap pemodelan, sementara 4 saham (22,2% populasi, yakni LPGI (15,8%), ASRM (23,0%), LIFE (42,0%), dan ABDA (71,5%)) dikeluarkan. Proporsi hari kosong ABDA yang mencapai 71,5% berarti lebih dari dua pertiga hari perdagangan dalam rentang data tidak memiliki transaksi sama sekali, sehingga baseline aktivitas saham tersebut sendiri sudah menyimpang jauh dari kondisi pasar yang wajar untuk dianalisis dengan metode deteksi anomali.

Hasil Deteksi Anomali Isolation Forest (Jawaban RQ1)

Isolation Forest yang dilatih secara terpisah untuk masing-masing dari 14 saham mengidentifikasi total 1.036 hari anomali dari gabungan seluruh observasi, dengan rata-rata 5,0% hari perdagangan per saham yang dimana bersifat konsisten dengan konstruksi ambang batas persentil ke-5 yang diterapkan seragam. Tabel 3 merangkum jumlah dan proporsi anomali per saham beserta statistik skor anomalnya.

Tabel 2 Ringkasan Hasil Deteksi Anomali Isolation Forest Per Saham

Kode	Total Hari	N Anomali	% Anomali	Skor Min	Skor Rata ²	Threshold (P5)
AMAG	1.486	75	5,05%	-0,3007	0,0830	-0,0831
ASMI	1.505	76	5,05%	-0,3056	0,0741	-0,1005
ASJT	1.528	77	5,04%	-0,2961	0,0830	-0,1006
BHAT	1.353	68	5,03%	-0,2812	0,0968	-0,0581
MTWI	1.532	77	5,03%	-0,2867	0,0785	-0,0982
PNIN	1.533	77	5,02%	-0,3119	0,0736	-0,0808
PNLF	1.534	77	5,02%	-0,3144	0,0716	-0,0860
VINS	1.534	77	5,02%	-0,2972	0,0760	-0,1040
ASBI	1.355	68	5,02%	-0,2918	0,0769	-0,1127
AHAP	1.518	76	5,01%	-0,2766	0,0766	-0,0945
MREI	1.317	66	5,01%	-0,2767	0,0707	-0,1051
TUGU	1.518	76	5,01%	-0,2728	0,0728	-0,0903
JMAS	1.501	75	5,00%	-0,2685	0,0791	-0,1119
ASDM	1.420	71	5,00%	-0,3009	0,0786	-0,0830

**Gambar 4 Distribusi Skor Anomali**

Enam observasi dengan skor anomali paling ekstrem (paling negatif) disajikan pada Tabel 4 sebagai studi kasus mendalam. Temuan yang menonjol adalah tidak satu pun dari keenam anomali paling ekstrem ini yang berkaitan dengan peristiwa dalam kalender yang tersedia, berbeda dengan anomali terkait guncangan COVID-19 dan short selling ban yang teridentifikasi pada pembahasan Validasi Triangulasi Kalender Peristiwa.

Studi Kasus Anomali Ekstrem

Tabel 3 Enam anomali dengan skor paling ekstrem

Kode	Tanggal	Skor Anomali	Log Return	Rasio Volume	Event Terdekat
PNLF	25-03-2024	-0,3144	+15,30%	12,47x	Tidak ada (dalam kalender)
PNLF	27-05-2024	-0,3135	+16,35%	8,90x	Tidak ada (dalam kalender)
PNIN	25-03-2024	-0,3119	+14,00%	12,91x	Tidak ada (dalam kalender)
ASMI	19-10-2023	-0,3056	+29,27%	16,55x	Tidak ada (dalam kalender)
ASDM	04-05-2026	-0,3009	-15,82%	13,93x	Tidak ada (dalam kalender)
AMAG	29-03-2021	-0,3007	+21,26%	7,69x	Tidak ada (dalam kalender)

**Gambar 5 Lowest 5 Distribusi Skor Anomali Ekstrem**

Validasi Triangulasi Kalender Peristiwa

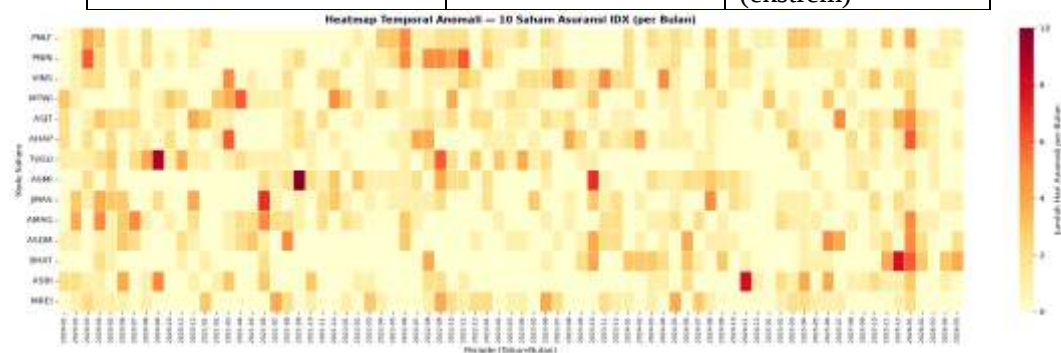
Dari 1.036 hari anomali yang terdeteksi, hanya 42 anomali (4,1%) yang berkaitan dengan peristiwa dalam kalender referensi (jendela ± 5 hari), yang secara dominan berupa guncangan pasar berskala luas seperti circuit breaker BEI dan bottoming IHSG pada masa awal pandemi COVID-19 serta perpanjangan short selling ban BEI awal 2021

Analisis Komparatif: Idiosyncratic vs. Sector-wide

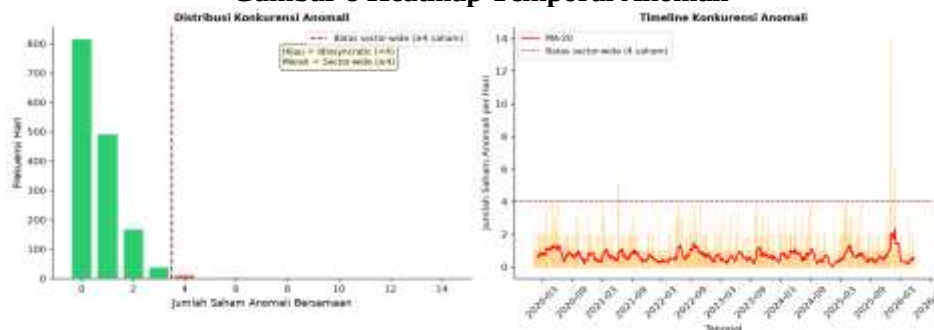
Analisis konkurensi anomali lintas 14 saham menjawab rumusan masalah ketiga. Dari 1.534 tanggal perdagangan gabungan, 718 hari (46,8%) memiliki setidaknya satu saham yang terklasifikasi anomali. Dari 718 hari tersebut, mayoritas mutlak (700 hari atau 97,5%) bersifat idiosyncratic (kurang dari 4 saham anomali serentak), sementara hanya 18 hari (2,5%) bersifat sector-wide (≥ 4 saham anomali serentak), menggunakan ambang konkurensi ≥ 4 saham sebagai kriteria sector-wide.

Tabel 4 Distribusi jumlah saham yang mengalami anomali secara serentak pada hari yang sama (N_Concurrent).

N Saham Serentak	Jumlah Hari	Klasifikasi
1	493	Idiosyncratic
2	168	Idiosyncratic
3	39	Idiosyncratic
4	12	Sector-wide
5	2	Sector-wide
6	3	Sector-wide
14 (seluruh sampel)	1	Sector-wide (ekstrem)



Gambar 8 Heatmap Temporal Anomali



Gambar 9 Distribusi dan Timeline Konkurensi Anomali

Pembahasan

Triangulasi lintas ketiga rumusan

masalah menunjukkan gambaran yang konsisten namun perlu dibaca dengan sejumlah kualifikasi. Audit likuiditas

mengonfirmasi bahwa likuiditas bukan sekadar prasyarat teknis, melainkan variabel yang secara substantif membatasi cakupan penelitian deteksi anomali pada sektor asuransi IDX dimana hampir satu dari empat saham (22,2%) tidak layak dianalisis dengan pendekatan ini. Deteksi anomali sendiri berhasil mengidentifikasi 1.036 hari anomali, namun proporsi 5,0% per saham merupakan konsekuensi langsung dari ambang batas persentil yang dipilih, bukan estimasi independen dari “berapa banyak anomali yang sesungguhnya ada” yang dimana perbedaan ini sangat penting untuk tidak disalahartikan sebagai temuan empiris yang berdiri sendiri.

Pola *idiosyncratic* yang dominan (97,5% dari hari beranomali) sejalan dengan ekspektasi teoretis bahwa saham asuransi kapitalisasi kecil dengan likuiditas rendah lebih rentan terhadap pergerakan yang didorong oleh faktor spesifik emiten (misalnya transaksi block trade atau aksi korporasi individual) dibanding guncangan sektoral yang seragam. Namun demikian, keberadaan satu hari dengan keserentakan penuh (5 Januari 2026) dan klaster kejadian berkonkurensi tinggi di sekitarnya menunjukkan bahwa pola *idiosyncratic* ini bukan tanpa pengecualian, dan pengecualian tersebut justru menjadi kandidat paling mendesak untuk verifikasi lanjutan karena berpotensi mengindikasikan guncangan sektoral riil yang belum terdokumentasi, atau sebaliknya, artefak metodologis yang perlu dikoreksi pada iterasi penelitian berikutnya.

Rendahnya tingkat keterkaitan anomali dengan kalender peristiwa BEI (4,1%) juga perlu dibaca secara hati-hati: yang dimana disimpulkan sebagai bukti bahwa mayoritas anomali “tidak memiliki penyebab”, hasil ini lebih tepat diinterpretasikan sebagai keterbatasan cakupan kalender peristiwa yang dipakai, sehingga klaim substantif tentang penyebab anomali individual sebaiknya ditahan sampai verifikasi terhadap sumber primer tersedia, sejalan dengan prinsip

kewaspadaan yang sama yang telah diterapkan pada interpretasi proporsi 5,0% anomali per saham di atas.

SIMPULAN

Penelitian ini menerapkan Isolation Forest untuk mendeteksi anomali volume dan harga pada sektor asuransi IDX, didahului oleh audit likuiditas sistematis terhadap seluruh populasi 18 saham yang menjadi bagian dari kontribusi ilmiah penelitian ini, bukan sekadar prasyarat teknis. Ketiga rumusan masalah penelitian terjawab sebagai berikut. Pertama (RQ1), pola anomali volume dan harga dapat dideteksi secara sistematis model mengidentifikasi 1.036 hari anomali pada 14 saham, meski proporsi rata-rata 5,0% per saham perlu dibaca sebagai konsekuensi ambang batas persentil yang dipilih, bukan temuan independen. Kedua (RQ2), tingkat likuiditas berpengaruh signifikan terhadap kelayakan analisis dimana 14 dari 18 saham (77,8%) memenuhi syarat, sementara 4 saham dikeluarkan karena berpotensi menghasilkan anomali semu. Ketiga (RQ3), anomali yang terdeteksi bersifat campuran namun didominasi pola *idiosyncratic* (97,5% dari hari beranomali) dibanding sector-wide (2,5%), dengan satu kejadian keserentakan penuh pada 5 Januari 2026 yang menonjol sebagai kandidat prioritas untuk verifikasi lanjutan.

Penelitian ini memiliki sejumlah keterbatasan yang dicantumkan secara eksplisit. Pertama, data yang dipakai berbentuk End-of-Day sehingga dinamika intraday tidak tertangkap. Kedua, metode yang dipakai bersifat unsupervised sehingga tidak tersedia ground truth yang dapat mengonfirmasi anomali secara objektif; validasi bergantung pada triangulasi terhadap kalender peristiwa yang sifatnya parsial dan sebagian entrinya belum terverifikasi dari sumber primer. Ketiga, sampel penelitian terbatas pada 14 dari 18 saham asuransi akibat penyaringan likuiditas, sehingga temuan

merepresentasikan segmen saham asuransi yang aktif diperdagangkan, bukan keseluruhan sektor. Keempat, fitur rasio ukuran transaksi yang direncanakan pada tahap kerangka penelitian tidak dapat dihitung pada implementasi akhir karena keterbatasan data, sehingga model final hanya menggunakan tiga dari empat fitur yang dirancang. Kelima, ambang batas klasifikasi anomali yang bersifat persentil tetap (5%) membuat proporsi anomali per saham secara konstruksi seragam, sehingga tidak dapat diinterpretasikan sebagai estimasi “prevalensi anomali sesungguhnya” yang bebas dari pilihan metodologis. Penelitian selanjutnya sebaiknya memverifikasi kejadian keserentakan ekstrem Januari 2026 dan afiliasi PNLf–PNIN terhadap sumber primer, melengkapi kalender peristiwa dengan data keterbukaan informasi BEI/OJK yang lebih komprehensif, menjajaki ambang batas contamination yang divalidasi silang alih-alih persentil tetap, dan bila memungkinkan melengkapi fitur rasio ukuran transaksi dari sumber data yang menyediakan nilai dan frekuensi transaksi secara konsisten.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, L. N. (2022). PENGARUH INFLASI, BANK INDONESIA RATE DAN NILAI TUKAR RUPIAH TERHADAP HARGA SAHAM PADA PERUSAHAAN SEKTOR TRANSPORTASI DAN LOGISTIK DI BURSA EFEK INDONESIA PERIODE 2015-2018. *SIBATIK JOURNAL: Jurnal Ilmiah Bidang Sosial, Ekonomi, Budaya, Teknologi, Dan Pendidikan*, 1(4), 219–234.
<https://doi.org/10.54443/sibatik.v1i4.27>
- Antoniou, A., Ergul, N., & Holmes, P. (1997). Market Efficiency, Thin Trading and Non-linear Behaviour: Evidence from an Emerging Market. *European Financial Management*, 3(2), 175–190.
<https://doi.org/10.1111/1468-036X.00038>
- Antoniou, A., Ergul, N., Holmes, P., & Priestley, R. (1997). Technical analysis, trading volume and market efficiency: Evidence from an emerging market. *Applied Financial Economics*, 7(4), 361–365.
<https://doi.org/10.1080/096031097333475>
- Apriyanto, A., & Basalamah, R. H. (2019). Penentuan Harga Opsi Beli Tipe Untuk Return Saham Yang Berdistribusi Fat Tail di Pasar Modal Indonesia. *Proximal: Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 2(1), 11–17.
- Berliana, N., Shafa, nesty A. S., & Nova, S. D. C. (2026). ANALISIS RISIKO INVESTASI SAHAM PADA GENERASI ZDI ERA EKONOMI DIGITAL: PERSPEKTIF BEHAVIORAL FINANCE DAN LITERASI KEUANGAN. *FISKAL: Jurnal Ekonomi, Bisnis, Dan Manajemen*, 3(2), 49–55.
- Breunig, M. M., Kriegel, H.-P., Ng, R. T., & Sander, J. (2000). LOF: Identifying density-based local outliers. *Proceedings of the 2000 ACM SIGMOD International Conference on Management of Data, SIGMOD '00*, 93–104.
<https://doi.org/10.1145/342009.335388>
- Bursa Efek Indonesia. (2024). OJK dan Pengawasan di Pasar Modal. IDX. OJK dan Pengawasan di Pasar Modal.
<https://www.idx.co.id/id/berita/artikel?id=666f238c-de64-ef11-b809-005056aec3a4>
- Chiang, R., & Fong, W.-M. (2001). Relative informational efficiency of cash, futures, and options markets: The case of an emerging market. *Journal of Banking & Finance*, 25(2), 355–375.
[https://doi.org/10.1016/S0378-4266\(99\)00127-2](https://doi.org/10.1016/S0378-4266(99)00127-2)
- Ester, M., Kriegel, H.-P., & Xu, X. (n.d.).

- A Density-Based Algorithm for Discovering Clusters in Large Spatial Databases with Noise.*
- Giyartiningrum, E., Azzahra, U. F., Prasetyo, H., & Swandari, F. (2023). Analisis Faktor-Faktor yang Berpengaruh terhadap Return Saham Perusahaan Jasa di Bursa Efek Indonesia pada Periode 2018-2021. *Jurnal Samudra Ekonomi Dan Bisnis*, 14(2), 331–340. <https://doi.org/10.33059/jseb.v14i2.7028>
- Ichwani, A., Kesuma, R. I., Setiawan, A., Wicaksono, I. E., & Hanifah, R. (2026). Preventing Data Leakage in Classification via Integrated Machine Learning Pipelines: Preprocessing, Feature Transformation, and Hyperparameter Tuning. *Jurnal Teknik Informatika (Jutif)*, 7(1), 391–410. <https://doi.org/10.52436/1.jutif.2026.7.1.5490>
- Jange, B. (2022). PREDIKSI INDEKS HARGA SAHAM GABUNGAN (IHSG) MENGGUNAKAN PROPHET. *Jotika Journal In Management and Entrepreneurship*, 1(2), 53–59. <https://doi.org/10.56445/jme.v1i2.18>
- Liu, F. T., Ting, K. M., & Zhou, Z.-H. (2008). Isolation Forest. *2008 Eighth IEEE International Conference on Data Mining*, 413–422. <https://doi.org/10.1109/ICDM.2008.17>
- Mi'ah, M., Anas, A. T., Riskiyah, R., Munaiyah, M., Sa'diyah, Q., Aini, W., & Anggun, A. (2024). PERAN BURSA EFEK DALAM MENDORONG PERTUMBUHAN EKONOMI NASIONAL. *Prosiding Pengabdian Ekonomi Dan Keuangan Syariah*, 3(1), 590–600. <https://doi.org/10.32806/pps.v3i1.31>
- Oktavian, O., & Fathihani, F. (2025). ANALISIS PERAN FENOMENA TRIO ANOMALI PASAR TERHADAP RETURN SAHAM LQ45 DI BURSA EFEK INDONESIA. *Journal of Management and Innovation Entrepreneurship (JMIE)*, 3(1), 92–106. <https://doi.org/10.70248/jmie.v3i1.3141>
- Selvita, S. O., Desma, Z. D., Bayu, B. T. S. P., & Mutiara, M. A. (2024). ANALISIS ANOMALI PASAR DAN PASAR MODAL PADA BURSA EFEK, BAGI PARA INVESTASI DI LINGKUNGAN PASAR KEUANGAN. *Jurnal Akuntansi, Keuangan, Perpajakan Dan Tata Kelola Perusahaan*, 2(1), 227–238. <https://doi.org/10.70248/jakpt.v2i1.941>
- Sie, P. A., C, D. C., & Salim, S. (2025). Menelusuri Integritas Pasar Modal Indonesia Melalui Studi Kasus Manipulasi Saham PT Sekawan Intipratama Tbk. *Anthology: Inside Intellectual Property Rights*, 374–392.
- Tania, S., & Widianoro, A. D. (2024). Implementasi Metode Regresi Linier untuk Analisis Prediksi Harga Saham TSLA di RapidMiner. *Sistematis*, 1(1), 27–35. <https://doi.org/10.69533/67a7h013>
- Wiranto, F., Muliawan, A., & Afrianto, E. (2023). Analysis of LQ45 Index Stock Movements using the ARIMA Method during Uncertainty in Global Economic Conditions in 2023. *Proceeding International Conference on Economics, Business and Information Technology*, 4, 816–827. <https://doi.org/10.31967/prmandala.v4i0.829>