VOLATILITAS HARGA SAHAM BANK SYARIAH DI INDONESIA

Diajukan Oleh

Ilma Tazkia 24918003

PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU EKONOMI

FAKULTAS BISNIS DAN EKONOMIKA

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

2026

VOLATILITAS HARGA SAHAM BANK SYARIAH DI INDONESIA

Tesis S-2

Program Magister Ilmu Ekonomi



Diajukan Oleh

Ilma Tazkia 24918003

PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU EKONOMI

FAKULTAS BISNIS DAN EKONOMIKA

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

2026

HALAMAN PENGESAHAN

Yogyakarta, 7 Agustus 2026

Telah diterima dan disetujui dengan baik oleh :

Dosen Pembimbing

Abdul Hakim, S.E., M.Ec., Ph.D.

BERITA ACARA UJIAN TESIS

Pada hari Kamis tanggal 30 Juli 2026 Program Studi Ilmu Ekonomi Program Magister, Fakultas Bisnis dan Ekonomika Universitas Islam Indonesia telah mengadakan ujian tesis yang disusun oleh :

ILMA TAZKIA

No. Mhs. : 24918003

Konsentrasi : Ekonomi dan Keuangan Syariah

Dengan Judul:

VOLATILITAS HARGA SAHAM BANK SYARIAH DI INDONESIA

Berdasarkan penilaian yang diberikan oleh Tim Penguji,
maka tesis tersebut dinyatakan **LULUS**

Penguji I	Penguji II
Abdul Hakim, S.E., M.Ec., Ph.D.	Prof. Dr. Unggul Priyadi, M.Si.

Mengetahui
Ketua Program Studi,

Prof. Drs. Agus Widarjono, M.A., Ph.D.

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

"Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam penulisan tesis ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam referensi. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar, maka saya sanggup menerima hukuman/sanksi apapun sesuai peraturan yang berlaku".

Yogyakarta, 8 Juli 2026



Ilma Tazkia

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Alhamdulillahi Rabbil'alamin, segala puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan karunia-Nya. Sholawat dan salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW yang telah menjadi suri tauladan bagi umatnya. Sebelumnya penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul **"VOLATILITAS HARGA SAHAM BANK SYARIAH DI INDONESIA"** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Ilmu Ekonomi pada Program Studi Magister Ilmu Ekonomi, Fakultas Bisnis dan Ekonomika, Universitas Islam Indonesia.

Penulisan tesis ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, bimbingan, serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Abdul Hakim, S.E., M.Ec., Ph.D., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, masukan, serta bimbingan dengan penuh kesabaran selama proses penyusunan tesis ini.
2. Bapak Prof. Dr. Drs. Unggul Priyadi, M.Si., selaku disen penguji yang telah memberikan kritik dan saran yang sangat berguna untuk penyusunan tesis ini.
3. Bapak Prof. Drs. Agus Widarjono, M.A., Ph.D., selaku Ketua Program Magister Ilmu Ekonomu Universitas Islam Indonesia
4. Seluruh dosen dan tenaga kependidikan Program Studi Magister Ilmu Ekonomi Universitas Islam Indonesia yang telah memberikan ilmu pengetahuan, pengalaman, dan pelayanan akademik selama masa studi.
5. Kedua orang tua, keluarga, dan seluruh kerabat yang senantiasa memberikan doa, dukungan, kasih sayang, serta motivasi kepada penulis.
6. Zizi Whais Alqoornie, selaku suami saya yang selalu memberikan cinta

kasih, dukungan dan do'a terbaik setiap harinya.

7. Teman-teman mahasiswa Program Magister Ilmu Ekonomi Universitas Islam Indonesia yang telah memberikan semangat, bantuan, dan kebersamaan selama proses perkuliahan dan penyusunan tesis.
8. Serta, semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu dan mendukung penyelesaian tesis ini.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih memiliki berbagai keterbatasan dan jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan penelitian di masa mendatang. Penulis berharap tesis ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang ekonomi dan keuangan syariah, serta menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Yogyakarta, 8 Juli 2026

(Ilma Tazkia)

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL……....i
HALAMAN JUDUL…….……..ii
HALAMAN PENGESAHAN iii
BERITA ACARA UJIAN TESIS iv
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME..... v
KATA PENGANTAR vi
DAFTAR ISI..... viii
DAFTAR TABEL..... x
DAFTAR LAMPIRAN..... xi
ABSTRAK..... xii
ABSTRACT..... xiii

BAB I PENDAHULUAN..... 1
1.1 Latar Belakang..... 1
1.2 Rumusan Masalah..... 7
1.3 Tujuan Penelitian 8
1.4 Manfaat Penelitian 9
1.5 Sistematika Penulisan 10

BAB II KAJIAN PUSTAKA..... 12
2.1 Landasan Teori..... 12
2.1.1 Pasar Modal dan Harga Saham 12
2.1.2 Bank Syariah di Indonesia 14
2.1.3 *Dual Banking System* dan *Financial Contagion* 15
2.1.4 Volatilitas Harga Saham 17
2.1.5 Perkembangan Model Pengukuran Volatilitas..... 19
2.2 Penelitian Terdahulu 20
2.3 Hipotesis Penelitian 30
2.4 Kerangka Pemikiran..... 32

BAB III METODE PENELITIAN 33
3.1 Objek Penelitian..... 33
3.2 Sumber dan Teknik Pengumpulan Data 34
3.3 Definisi Operasional 35
1) Return Saham Harian (R_{it}) 35
2) Volatilitas Return Saham 36
3) Mean Spillover..... 36
4) Shock Spillover..... 37
5) Volatility Spillover..... 38
6) Efek Asimetris Volatilitas..... 38
3.4 Teknik Analisis Data..... 39
3.4.1 Transformasi Data..... 39

3.4.2 Uji Stationeritas (ADF) 40
3.4.3 Uji Heteroskedastisitas (ARCH-LM) 41
3.4.4 Analisis Volatilitas Univariat 41
3.4.5 Uji Model Multivariat: VARMA GARCH 42
3.4.6 Model Multivariat: VARMA-AGARCH 44
3.4.7 Pengujian Hipotesis 46

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 49
4.1 Data dan Statistik Deskriptif 49
4.2 Uji Karakteristik Data 50
4.2.1 Uji Stasioneritas (ADF) 50
4.2.2 Uji Efek ARCH (ARCH-LM) 51
4.3 Hasil Estimasi Model Univariate 53
4.3.1 Estimasi Model GARCH (1,1) 53
4.3.2 Estimasi Model GJR-GARCH 55
4.4 Estimasi Model Multivariat 57
4.4.1 Estimasi Model VARMA GARCH 57
4.4.2 Hasil Estimasi VARMA AGARCH 63

BAB V KESIMPULAN 73
5.1 Kesimpulan 73
5.2 Implikasi 75
5.3 Keterbatasan dan Saran Penelitian 76

DAFTAR REFERENSI 78
LAMPIRAN I

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Rangkuman Landasan Teori 24
Tabel III. 1 Daftar Objek Penelitian.....33
Tabel IV. 1 Tabel Statistik Deskriptif.....49
Tabel IV. 2 Hasil Uji Augmented Dickey-Fuller (ADF) 51
Tabel IV. 3 Hasil Uji ARCH..... 52
Tabel IV. 4 Hasil Estimasi Model GARCH (1,1) 54
Tabel IV. 5 Hasil Estimasi Model GJR-GARCH 55
Tabel IV. 6 Hubungan Mean Spillover Signifikan 58
Tabel IV. 7 Hasil Shock Spillover Signifikan (VARMA GARCH) 60
Tabel IV. 8 Volatility Spillover Signifikan (VARMA GARCH) 62
Tabel IV. 9 Hasil Persistensi Volatilitas 63
Tabel IV. 10 Hubungan Mean Spillover Signifikan 64
Tabel IV. 11 Shock Spillover Signifikan 66
Tabel IV. 12 Hasil Estimasi Volatility Spillover 67
Tabel IV. 13 Hasil Efek Asimetri 68
Tabel IV. 14 Hasil Persistensi Volatilitas.....,.....70

DAFTAR LAMPIRAN

‘

Lampiran 1. Ringkasan Data Penelitian I
Lampiran 2. Uji Statistik Deskriptif II
Lampiran 3. Hasil Uji Stationeritas (ADF Test) III
Lampiran 4. Hasil Uji ARCH-LM VI
Lampiran 5. Hasil Estimasi GARCH (1,1) XIV
Lampiran 6. Hasil Estimasi GJR-GARCH XXII
Lampitan 7. Hasil Estimasi VARMA-GARCH XXX
Lampiran 8. Hasil Estimasi VARMA AGARCH XLVI

ABSTRAK

Volatilitas harga saham merupakan indikator penting dalam mengukur risiko investasi pada sektor perbankan. Penelitian ini menganalisis volatilitas saham bank syariah serta mengidentifikasi *mean spillover*, *shock spillover*, dan *volatility spillover* antara saham bank syariah dan bank konvensional di Indonesia. Penelitian ini menggunakan data harga penutupan harian empat bank syariah (BSI, BTPS, BANK, dan PNBS) dan empat bank konvensional (BBCA, BBRI, BBNI, dan BMRI) dalam rentang 8 November 2021 hingga 7 November 2025. Analisis dilakukan menggunakan model *Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity* (GARCH (1,1)), *Glosten-Jagannathan-Runkle Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity* (GJR-GARCH), *Vector Autoregressive Moving Average – Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity* (VARMA-GARCH) dan *Vector Autoregressive Moving Average – Asymmetric Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity* (VARMA-AGARCH). Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh saham memiliki volatilitas yang persisten. Estimasi VARMA-GARCH dan VARMA-AGARCH mengindikasikan adanya *mean spillover*, *shock spillover*, dan *volatility spillover* antar saham perbankan, meskipun pola transmisinya berbeda pada setiap saham. Selain itu, efek asimetris volatilitas hanya ditemukan pada beberapa saham tertentu. Temuan ini menunjukkan bahwa risiko saham perbankan di Indonesia tidak hanya dipengaruhi oleh karakteristik masing-masing bank, tetapi juga oleh interaksi dan transmisi risiko dalam sistem perbankan yang terintegrasi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan bagi investor dan regulator dalam memahami dinamika risiko pada sektor perbankan syariah dan konvensional.

Kata Kunci: volatilitas saham, bank syariah, GARCH, VARMA-GARCH, VARMA-AGARCH, *spillover*.

ABSTRACT

Stock price volatility is an important indicator in measuring investment risk in the banking sector. This study analyzes the volatility of Islamic bank stocks and identifies the existence of *mean spillover*, *shock spillover*, and *volatility spillover* between Islamic and conventional bank stocks in Indonesia. The study employs daily closing price data of four Islamic banks (BSI, BTPS, BANK, and PNBS) and four conventional banks (BBCA, BBRI, BBNI, and BMRI) within the period from November 8, 2021 to November 7, 2025. The analysis utilizes the Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity (GARCH (1,1)), Glosten-Jagannathan-Runkle Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity (GJR-GARCH), Vector Autoregressive Moving Average–Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity (VARMA-GARCH), and Vector Autoregressive Moving Average–Asymmetric Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity (VARMA-AGARCH) models. The results indicate that all stocks exhibit persistent volatility. The VARMA-GARCH and VARMA-AGARCH estimations reveal the presence of *mean spillover*, *shock spillover*, and *volatility spillover* among banking stocks, although the transmission patterns differ across stocks. In addition, asymmetric volatility effects are only found in several specific stocks. These findings suggest that the risk of banking stocks in Indonesia is influenced not only by the characteristics of individual banks but also by the interaction and transmission of risk within an integrated banking system. The findings are expected to provide insights for investors and regulators in understanding risk dynamics in both Islamic and conventional banking sectors.

Keywords: stock volatility, Islamic banks, GARCH, VARMA-GARCH, VARMA-AGARCH, spillover.

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pasar modal memainkan peran sentral dalam sistem keuangan modern karena berfungsi sebagai media penghimpunan dana jangka panjang sekaligus media alokasi modal yang efisien bagi aktivitas perekonomian (Bodie, dkk., 2019). Melalui mekanisme perdagangan di pasar modal, harga saham terbentuk sebagai hasil interaksi antara kekuatan permintaan dan penawaran yang merefleksikan respons investor terhadap berbagai informasi yang beredar di pasar keuangan (Fama, 1970). Informasi tersebut dapat bersumber dari kinerja fundamental perusahaan, perkembangan kondisi makroekonomi, maupun dinamika sentimen dan ekspektasi pelaku pasar yang terus berubah (Hull, 2018). Kondisi ini menyebabkan harga saham tidak bergerak secara stabil, melainkan berfluktuasi seiring dengan tingkat ketidakpastian yang melekat pada pasar modal (Brooks, 2014). Dalam literatur keuangan, fluktuasi harga saham tersebut dikenal sebagai volatilitas dan digunakan secara luas sebagai indikator utama dalam mengukur tingkat risiko investasi (Bodie, dkk., 2019).

Volatilitas harga saham memiliki implikasi yang signifikan terhadap perilaku investor karena mencerminkan variasi return yang berpotensi terjadi pada periode mendatang (Hull, 2018). Saham dengan tingkat volatilitas yang tinggi umumnya mengandung risiko yang lebih besar bagi investor dalam mengalokasikan dana pada instrumen tersebut (Brooks, 2014). Oleh sebab itu, pemahaman terhadap volatilitas menjadi komponen penting dalam manajemen portofolio, khususnya dalam upaya mencapai keseimbangan optimal antara risiko dan tingkat pengembalian yang diharapkan (Bodie, dkk., 2019). Dari sudut pandang yang lebih luas, volatilitas juga kerap digunakan sebagai indikator untuk menilai stabilitas pasar keuangan, di mana peningkatan volatilitas yang tajam dapat mengindikasikan meningkatnya ketidakpastian serta potensi gangguan terhadap kestabilan sistem keuangan secara

keseluruhan (Hull, 2018).

Dalam studi empiris pasar keuangan, volatilitas tidak dipahami sebagai fenomena yang sepenuhnya acak, melainkan menunjukkan pola-pola tertentu yang dapat diidentifikasi secara sistematis (Engle, 1982). Salah satu karakteristik utama volatilitas adalah adanya fenomena *volatility clustering*, yaitu kecenderungan di mana periode dengan fluktuasi harga yang tinggi diikuti oleh periode volatilitas tinggi selanjutnya (Engle, 1982). Karakteristik tersebut mengindikasikan bahwa volatilitas bersifat dinamis dan berubah dari waktu ke waktu, sehingga asumsi varians konstan sebagaimana digunakan dalam model linier klasik menjadi kurang memadai untuk merepresentasikan perilaku data keuangan (Brooks, 2014).

Dalam kerangka sistem keuangan nasional, pasar modal syariah di Indonesia berkembang sebagai bagian yang tidak terpisahkan dari pasar modal secara keseluruhan, seiring dengan meningkatnya perhatian masyarakat terhadap penerapan prinsip-prinsip keuangan berbasis syariah (Otoritas Jasa Keuangan, 2022). Pengembangan pasar modal syariah diarahkan untuk menyediakan alternatif instrumen investasi yang sejalan dengan prinsip Islam, khususnya terkait larangan riba, gharar, dan maysir, dengan tetap menjaga efisiensi serta transparansi mekanisme pasar (Hassan & Aliyu, 2018). Perkembangan ini tercermin dari meningkatnya jumlah saham yang tergolong dalam Daftar Efek Syariah serta pertumbuhan nilai kapitalisasi dan likuiditas perdagangan saham syariah di Bursa Efek Indonesia, yang menunjukkan bahwa pasar modal syariah telah menjadi komponen penting dalam ekosistem keuangan syariah nasional (Otoritas Jasa Keuangan, 2023). Studi empiris yang dilakukan oleh Pratama dan Azzis (2024) menunjukkan bahwa meskipun berbasis prinsip syariah, pergerakan indeks saham syariah tetap dipengaruhi oleh dinamika pasar dan kondisi makroekonomi, seperti inflasi, nilai tukar, dan kebijakan moneter, yang berdampak pada volatilitas return saham syariah di Indonesia.

Dalam industri perbankan, bank syariah memiliki peran strategis sebagai lembaga intermediasi keuangan yang beroperasi berdasarkan prinsip

keadilan, kemitraan, dan bagi hasil (Iqbal & Mirakhor, 2011). Sejumlah bank syariah di Indonesia yang telah mencatatkan sahamnya di Bursa Efek Indonesia, menjadikan saham bank syariah sebagai bagian dari instrumen yang diperdagangkan di pasar modal syariah (Otoritas Jasa Keuangan, 2022). Meskipun berlandaskan prinsip syariah dan larangan aktivitas spekulatif, saham bank syariah tetap diperdagangkan dalam mekanisme pasar yang sama dengan saham konvensional, sehingga pergerakan harganya tetap dipengaruhi oleh dinamika pasar, perilaku investor, dan kondisi makroekonomi (Alghifary, dkk., 2023). Kondisi ini menunjukkan bahwa kepatuhan terhadap prinsip syariah tidak secara otomatis menghilangkan eksposur saham bank syariah terhadap risiko pasar yang tercermin dalam fluktuasi harga sahamnya (Hassan & Aliyu, 2018).

Sebagai instrumen yang diperdagangkan di pasar modal, saham bank syariah tidak terlepas dari fluktuasi harga yang mencerminkan dinamika risiko pasar. Meskipun bank syariah beroperasi berdasarkan prinsip kehati-hatian, keadilan, dan larangan aktivitas spekulatif, pergerakan harga sahamnya tetap dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti kondisi makroekonomi, kebijakan moneter, dan perubahan sentimen investor (Hassan & Aliyu, 2018). Kondisi tersebut menyebabkan saham bank syariah tetap menghadapi tingkat ketidakpastian harga yang tercermin dalam volatilitas return sahamnya (Bodie, dkk., 2019). Dengan demikian, karakteristik syariah yang melekat pada aktivitas operasional bank tidak secara otomatis menjamin stabilitas harga saham di pasar modal (Pratama & Azzis, 2024).

Volatilitas saham bank syariah menjadi isu penting karena berkaitan langsung dengan tingkat risiko yang dihadapi oleh investor syariah dalam pengambilan keputusan (Iqbal & Mirakhor, 2011). Investor syariah tidak hanya mempertimbangkan kepatuhan terhadap prinsip Islam, tetapi juga memperhitungkan risiko dan tingkat pengembalian yang melekat pada instrumen investasi yang dipilih (Hassan & Aliyu, 2018). Tingkat volatilitas yang tinggi mencerminkan meningkatnya ketidakpastian return, sehingga dapat memengaruhi preferensi investor dalam menempatkan dana pada saham

bank syariah dibandingkan instrumen keuangan lainnya (Alghifary, dkk., 2023). Oleh karena itu, pemahaman yang memadai mengenai pola volatilitas saham bank syariah menjadi kebutuhan penting dalam mendukung pengambilan keputusan investasi yang rasional dan berlandaskan prinsip syariah (Bodie, dkk., 2019).

Pada kondisi volatilitas saham bank syariah di Indonesia juga dipengaruhi oleh karakteristik struktur industri perbankan syariah yang masih berada dalam tahap pengembangan. Di mana menunjukkan adanya tingkat ketidakpastian return yang dihadapi investor di tengah struktur industri perbankan syariah Indonesia yang masih relatif kecil dibandingkan sektor perbankan nasional; data Otoritas Jasa Keuangan menunjukkan bahwa pangsa pasar perbankan syariah hanya sekitar 7,38% dari total aset perbankan nasional pada Maret 2024, dengan total aset sekitar Rp900 triliun yang tumbuh sebesar 9,71% secara tahunan pada periode yang sama (Otoritas Jasa Keuangan, 2024a). Kondisi ini menunjukkan bahwa perbankan syariah masih menghadapi tantangan penetrasi pasar meskipun terdapat potensi besar di dalam perekonomian domestik, sehingga sensitivitas harga saham terhadap informasi pasar dan variabel makro seperti inflasi, nilai tukar, dan kebijakan moneter cenderung tinggi (Alghifary, dkk., 2023).

Selain itu, per Juni 2025 total aset keuangan syariah nasional mencapai sekitar Rp 2.973 triliun dengan pangsa pasar industri syariah sebesar 11,47% terhadap industri keuangan nasional, tetapi kontribusi perbankan syariah terhadap total tersebut masih berada di level yang lebih kecil dibandingkan komponen pasar modal dan non-bank syariah (Otoritas Jasa Keuangan, 2025). Tingginya volatilitas saham bank syariah tidak hanya menunjukkan respons terhadap guncangan pasar jangka pendek, tetapi juga berimplikasi pada meningkatnya ketidakpastian estimasi return, yang berpotensi memengaruhi preferensi investor dan risiko pengambilan keputusan investasi syariah di tengah dinamika ekonomi global dan domestik (Bodie, dkk., 2019; Brooks, 2014). Kondisi ini memperkuat pentingnya kajian empiris yang secara khusus menganalisis volatilitas saham bank syariah dalam konteks pasar modal

Indonesia (Brooks, 2014).

Penelitian mengenai volatilitas pasar saham di Indonesia telah berkembang cukup luas, namun sebagian besar masih berfokus pada saham konvensional atau indeks pasar secara agregat, seperti IHSG dan indeks sektoral, tanpa memberikan perhatian khusus pada karakteristik instrumen berbasis syariah (Brooks, 2014; Nugroho & Robiyanto, 2021). Studi-studi tersebut umumnya menempatkan volatilitas sebagai respons terhadap faktor makroekonomi dan guncangan eksternal, termasuk inflasi, nilai tukar, serta ketidakpastian global, yang dianalisis pada level pasar secara umum (Hull, 2018; Nugroho & Robiyanto, 2021). Dalam konteks pasar modal syariah, kajian empiris yang secara spesifik mengkaji volatilitas saham bank syariah di Indonesia masih relatif terbatas, baik dari sisi kuantitas penelitian maupun kedalaman pendekatan analisis yang digunakan (Hassan & Aliyu, 2018).

Penelitian yang ada terkait saham bank syariah di Indonesia umumnya masih bersifat deskriptif atau menggunakan metode statistik dasar, sehingga belum sepenuhnya mampu menangkap dinamika volatilitas yang berubah dari waktu ke waktu (Pratama & Azzis, 2024). Padahal, literatur keuangan menegaskan bahwa volatilitas return saham bersifat time-varying dan menunjukkan pola volatility clustering, di mana periode volatilitas tinggi cenderung diikuti oleh periode volatilitas tinggi berikutnya (Engle, 1982; Brooks, 2014). Keterbatasan pendekatan ini menunjukkan adanya kesenjangan penelitian terkait pemodelan volatilitas saham bank syariah yang mampu merepresentasikan karakteristik risiko pasar secara dinamis dalam konteks pasar modal Indonesia.

Secara metodologis, data return saham diketahui memiliki karakteristik heteroskedastisitas yang menyebabkan model regresi linier klasik kurang memadai dalam menganalisis risiko pasar secara akurat (Brooks, 2014). Model ARCH dan GARCH beserta pengembangannya dirancang untuk memodelkan volatilitas yang bersifat dinamis dan bergantung pada informasi masa lalu, sehingga relevan digunakan dalam analisis volatilitas pasar saham (Engle, 1982; Bollerslev, 1986). Temuan empiris di pasar saham Indonesia

juga menunjukkan bahwa volatilitas sangat sensitif terhadap guncangan makroekonomi dan krisis, sehingga memperkuat urgensi penggunaan model volatilitas yang tepat dalam analisis saham, termasuk saham bank syariah (Nugroho & Robiyanto, 2021).

Meskipun penelitian mengenai volatilitas saham syariah telah berkembang cukup pesat, sebagian besar studi terdahulu masih berfokus pada pengukuran volatilitas masing-masing saham secara individual menggunakan pendekatan univariat, seperti ARCH, GARCH, EGARCH, maupun GJR-GARCH (Engle, 1982; Bollerslev, 1986; Nelson, 1991; Glosten dkk., 1993). Pendekatan tersebut mampu menjelaskan karakteristik volatilitas dan persistensi risiko pada masing-masing saham, namun belum sepenuhnya mampu menggambarkan bagaimana volatilitas saham bank syariah terbentuk dalam lingkungan pasar yang saling terhubung. Padahal, dalam praktiknya pergerakan harga saham tidak hanya dipengaruhi oleh kondisi internal perusahaan, tetapi juga oleh dinamika sektor keuangan secara keseluruhan (Tsay, 2010; Brooks, 2019).

Dalam konteks Indonesia, sistem perbankan menganut dual banking system yang memungkinkan bank syariah dan bank konvensional beroperasi secara berdampingan dalam satu sistem keuangan yang terintegrasi (Otoritas Jasa Keuangan, 2024b; (Ascarya, 2012). Kondisi tersebut menyebabkan perubahan sentimen investor, informasi pasar, maupun guncangan ekonomi yang terjadi pada sektor perbankan konvensional berpotensi memengaruhi pergerakan harga saham bank syariah. Dengan demikian, volatilitas saham bank syariah tidak hanya mencerminkan karakteristik risiko internal bank syariah itu sendiri, tetapi juga dapat dipengaruhi oleh interaksi dengan institusi keuangan lainnya yang berada dalam pasar yang sama. Fenomena keterkaitan tersebut sejalan dengan teori integrasi pasar keuangan yang menjelaskan bahwa guncangan pada suatu sektor dapat ditransmisikan ke sektor lain melalui mekanisme pasar dan perilaku investor (Lütkepohl, 2005; Tsay, 2014).

Selain itu, sebagian besar penelitian sebelumnya lebih banyak menitikberatkan pada analisis volatilitas secara terpisah dan belum banyak

mengkaji keterkaitan dinamis antara return dan volatilitas saham bank syariah dengan saham perbankan lainnya secara simultan. Padahal, pemahaman mengenai keterkaitan tersebut penting untuk menjelaskan sumber pembentukan volatilitas, pola persistensi risiko, serta mekanisme transmisi guncangan yang memengaruhi saham bank syariah di Indonesia. Penelitian mengenai spillover return dan volatilitas pada pasar keuangan menunjukkan bahwa hubungan antar aset tidak dapat dijelaskan secara optimal melalui pendekatan univariat, melainkan memerlukan pendekatan multivariat yang mampu menangkap interaksi antar variabel secara simultan (Ling & McAleer, 2003; Hakim & McAleer, 2010).

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengisi kesenjangan literatur mengenai volatilitas saham bank syariah di Indonesia dengan menggunakan pendekatan VARMA-GARCH dan VARMA-AGARCH. Pendekatan VARMA-GARCH digunakan untuk menganalisis dinamika return dan volatilitas secara simultan serta mengidentifikasi adanya transmisi volatilitas antar saham dalam sistem perbankan, sedangkan VARMA-AGARCH digunakan untuk menguji kemungkinan adanya respons asimetris volatilitas terhadap berbagai guncangan pasar (Ling & McAleer, 2003; McAleer dkk., 2009). Melalui pendekatan tersebut, penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai karakteristik volatilitas saham bank syariah di Indonesia. Dengan mengemukakan penelitian yang berjudul **"Volatilitas Saham Bank Syariah di Indonesia".**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, volatilitas return saham merupakan indikator penting dalam memahami tingkat risiko pasar yang dihadapi investor (Brooks, 2019). Dalam konteks pasar modal Indonesia, saham bank syariah dan bank konvensional diperdagangkan dalam mekanisme pasar yang sama, namun memiliki karakteristik operasional yang berbeda, sehingga berpotensi menunjukkan perbedaan perilaku volatilitas (Beck, T., dkk., 2019). Kondisi ini mendorong perlunya kajian empiris untuk

merumuskan permasalahan penelitian terkait volatilitas return saham perbankan di Indonesia selama periode 8 November 2021 – 7 November 2025. Dengan demikian, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah terdapat volatilitas pada harga saham bank syariah di Indonesia?
2. Apakah terdapat *mean spillovers* antar saham bank syariah dan bank konvensional di Indonesia?
3. Apakah terdapat *shock spillover* antar saham bank syariah dan bank konvensional di Indonesia?
4. Apakah terdapat *volatility spillovers* antar saham bank syariah dan bank konvensional di Indonesia?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah dikemukakan, tujuan penelitian ini adalah:

1. Menganalisis volatilitas pada harga saham bank syariah di Indonesia, guna mengetahui apakah pergerakan harga saham bank syariah memiliki tingkat risiko dan ketidakpastian yang berubah dari waktu ke waktu.
2. Menganalisis *mean spillovers* antar saham bank syariah dan bank konvensional di Indonesia, guna mengetahui apakah perubahan tingkat pengembalian (return) suatu saham dapat memengaruhi pergerakan return saham lainnya.
3. Menganalisis *shock spillover* antar saham bank syariah dan bank konvensional di Indonesia, guna mengidentifikasi apakah guncangan atau informasi baru pada suatu saham dapat menyebar dan memengaruhi volatilitas saham lainnya.
4. Menganalisis *volatility spillovers* antar saham bank syariah dan bank konvensional di Indonesia, guna mengetahui apakah tingkat risiko atau ketidakstabilan pada suatu saham dapat ditransmisikan kepada saham lainnya.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan dari penelitian yang telah dipaparkan sebelumnya, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara teoretis maupun praktis sebagai berikut:

1 Manfaat bagi Ilmuwan (Teoretis)

Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan di bidang keuangan, khususnya terkait kajian volatilitas return saham perbankan di pasar modal Indonesia. Dengan mengkaji saham bank syariah dan bank konvensional secara komparatif menggunakan data return harian dan pendekatan model volatilitas yang bersifat dinamis, sehingga penelitian ini dapat memperkaya literatur empiris mengenai perilaku risiko pasar, sekaligus memperluas kajian keuangan Islam berbasis bukti empiris.

2 Manfaat bagi Praktisi (Praktis)

Secara praktis, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi investor dalam memahami karakteristik risiko dan pergerakan saham bank syariah maupun bank konvensional di Indonesia. Melalui analisis volatilitas dan hubungan keterkaitan antar saham, investor dapat memperoleh gambaran mengenai bagaimana suatu guncangan atau perubahan kondisi pasar pada satu saham perbankan dapat memengaruhi saham lainnya. Informasi tersebut dapat menjadi pertimbangan dalam menyusun strategi investasi, khususnya dalam menghadapi perubahan kondisi pasar. Bagi manajemen perbankan, penelitian ini dapat memberikan masukan mengenai pola penyebaran risiko dan dinamika volatilitas saham sebagai bahan pertimbangan dalam meningkatkan pengelolaan risiko pasar serta menjaga kepercayaan investor. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi regulator dan otoritas pasar modal dalam memahami keterkaitan antara sektor

perbankan syariah dan konvensional serta merumuskan kebijakan yang mendukung stabilitas dan pengembangan pasar modal Indonesia.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tesis ini disusun untuk memberikan gambaran mengenai alur pembahasan yang akan disajikan dalam setiap bab. Adapun sistematika pembahasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Bab ini menguraikan fenomena yang melatarbelakangi penelitian melalui pemaparan latar belakang masalah, khususnya terkait dinamika volatilitas return saham perbankan di pasar modal Indonesia. Pembahasan mencakup perkembangan pasar modal Indonesia, peran saham bank syariah dan bank konvensional, serta pentingnya volatilitas return saham sebagai indikator risiko investasi. Selain itu, bab ini memuat rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan sebagai dasar dan arah penelitian.

Bab II Kajian Pustaka

Bab ini membahas teori – teori yang relevan dengan topik penelitian, meliputi teori pasar modal, teori volatilitas return saham, serta konsep perbankan syariah dan konvensional. Pada bagian ini juga diuraikan hasil-hasil penelitian terdahulu yang berkaitan dengan volatilitas saham, baik pada pasar saham konvensional maupun syariah, termasuk kajian empiris mengenai perbandingan volatilitas antar sektor perbankan. Kajian pustaka ini menjadi landasan konseptual dalam perumusan pendekatan penelitian.

Bab III Metode Penelitian

Bab ini menjelaskan metode penelitian yang digunakan, meliputi desain penelitian, jenis dan sumber data, teknik pengumpulan data, serta definisi operasional variabel penelitian. Selain itu, bab ini juga menguraikan metode analisis data yang digunakan untuk memodelkan volatilitas return saham bank syariah dan bank konvensional di Indonesia selama periode 2021–2025 dengan pendekatan model univariat dan multivariat yang mampu menangkap

karakteristik volatilitas yang bersifat dinamis.

Bab IV Hasil dan Pembahasan

Bab ini menyajikan hasil analisis data dan pembahasan penelitian. Analisis dilakukan untuk menggambarkan pola volatilitas return saham bank syariah dan bank konvensional serta membandingkan tingkat dan dinamika volatilitas keduanya. Hasil penelitian kemudian dibahas secara kritis dengan mengaitkannya pada teori dan temuan penelitian terdahulu.

Bab V Kesimpulan, Implikasi dan Saran

Bab ini merupakan penutup yang berisi kesimpulan penelitian berdasarkan hasil analisis dan pembahasan. Kesimpulan disusun secara konsisten dengan rumusan masalah dan tujuan penelitian. Selain itu, bab ini juga menyajikan implikasi penelitian serta saran bagi investor, manajemen perbankan, regulator, dan peneliti selanjutnya.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

Landasan teori merupakan dasar konseptual yang digunakan untuk menjelaskan fenomena penelitian serta menjadi acuan dalam penyusunan kerangka pemikiran dan pengembangan hipotesis. Dalam penelitian ini, landasan teori digunakan untuk memberikan pemahaman mengenai dinamika volatilitas harga saham bank syariah di Indonesia melalui pembahasan konsep pasar modal, harga saham, bank syariah, volatilitas, serta berbagai pendekatan ekonometrika yang relevan. Teori-teori tersebut menjadi landasan dalam menjelaskan hubungan antar variabel penelitian dalam menganalisis karakteristik volatilitas dan transmisi risiko pada saham bank syariah di Indonesia.

2.1.1 Pasar Modal dan Harga Saham

Pasar modal merupakan salah satu komponen penting dalam sistem keuangan yang berfungsi sebagai sarana penghimpunan dana jangka panjang melalui perdagangan berbagai instrumen keuangan, seperti saham, obligasi, dan surat berharga lainnya (Tandelilin, 2017; Mishkin, 2019). Keberadaan pasar modal memungkinkan terjadinya alokasi sumber daya secara lebih efisien karena dana yang dimiliki oleh pihak yang mengalami surplus dapat disalurkan kepada pihak yang membutuhkan pembiayaan untuk kegiatan produktif (Fabozzi, 2013; Mishkin, 2019). Melalui mekanisme tersebut, pasar modal tidak hanya berperan sebagai sumber pendanaan bagi perusahaan, tetapi juga menjadi sarana investasi bagi masyarakat untuk memperoleh tingkat pengembalian sesuai dengan preferensi risiko masing-masing (Tandelilin, 2017).

Dalam mekanisme pasar modal, saham merupakan instrumen yang menunjukkan kepemilikan investor atas suatu perusahaan (Mishkin, 2019). Kepemilikan saham memberikan hak kepada investor untuk memperoleh bagian keuntungan perusahaan dalam bentuk dividen serta potensi keuntungan dari

kenaikan harga saham atau capital gain (Bodie dkk., 2021). Oleh karena itu, pergerakan harga saham sering digunakan sebagai indikator untuk menilai kondisi perusahaan sekaligus mencerminkan persepsi investor terhadap prospek usaha di masa mendatang (Fabozzi, 2013).

Pembentukan harga saham pada dasarnya merupakan hasil interaksi antara permintaan dan penawaran yang terjadi secara terus-menerus di pasar (Tandelilin, 2017). Ketika investor memiliki ekspektasi positif terhadap kinerja perusahaan maupun kondisi ekonomi, permintaan terhadap saham cenderung meningkat sehingga mendorong kenaikan harga (Bodie dkk., 2021). Sebaliknya, meningkatnya ketidakpastian ekonomi, memburuknya kinerja perusahaan, maupun perubahan sentimen pasar dapat menekan permintaan dan menyebabkan penurunan harga saham (Mishkin, 2019). Dengan demikian, harga saham tidak hanya dipengaruhi oleh faktor internal perusahaan, tetapi juga oleh kondisi makroekonomi, kebijakan pemerintah, dan perkembangan pasar keuangan secara lebih luas (Bekaert & Harvey, 1997; Mishkin, 2019).

Penjelasan mengenai hubungan antara informasi dan harga saham dijelaskan melalui Efficient Market Hypothesis (EMH) yang dikemukakan oleh Fama (1970). Teori ini menyatakan bahwa harga saham mencerminkan seluruh informasi yang tersedia di pasar sehingga perubahan harga terjadi sebagai respons terhadap masuknya informasi baru (Fama, 1970). Dalam pasar yang efisien, investor tidak dapat secara konsisten memperoleh keuntungan di atas tingkat keuntungan normal karena informasi yang relevan telah tercermin dalam harga saham (Fama, 1970; Bodie dkk., 2021). Oleh karena itu, setiap perubahan ekspektasi investor terhadap kondisi perusahaan maupun lingkungan ekonomi akan segera direspons oleh pasar melalui penyesuaian harga saham (Fama, 1970).

Dalam perspektif investasi, perubahan harga saham tidak dapat dipisahkan dari konsep risiko dan ketidakpastian (Markowitz, 1952). Teori portofolio modern menjelaskan bahwa setiap keputusan investasi selalu mengandung risiko yang berasal dari kemungkinan terjadinya perbedaan antara return yang diharapkan dengan return yang benar-benar diperoleh investor

(Markowitz, 1952). Risiko tersebut umumnya diukur melalui variabilitas return yang menunjukkan tingkat penyimpangan return aktual terhadap nilai ekspektasinya (Sharpe, 1964). Semakin besar tingkat variabilitas tersebut, semakin tinggi tingkat ketidakpastian yang dihadapi investor dalam mengambil keputusan investasi (Sharpe, 1964).

Pada pasar keuangan modern, pergerakan harga saham menunjukkan karakteristik yang dinamis dan tidak selalu bergerak secara stabil dari waktu ke waktu (Hull, 2018). Masuknya informasi baru, perubahan kondisi ekonomi, kebijakan pemerintah, maupun perubahan sentimen investor dapat menyebabkan fluktuasi harga yang berbeda pada setiap periode (Brooks, 2019; Hull, 2018). Kondisi tersebut menyebabkan harga saham menjadi salah satu indikator yang sangat sensitif terhadap berbagai perubahan yang terjadi dalam sistem keuangan (Fabozzi, 2013). Oleh karena itu, pemahaman mengenai dinamika harga saham menjadi penting sebagai dasar dalam menganalisis return dan volatilitas yang terbentuk di pasar modal (Tsay, 2010; Brooks, 2019).

2.1.2 Bank Syariah di Indonesia

Bank syariah merupakan lembaga intermediasi keuangan yang menjalankan kegiatan usaha berdasarkan prinsip-prinsip syariah Islam sebagaimana diatur dalam Undang-Undang Nomor 21 Tahun 2008 tentang Perbankan Syariah. Berbeda dengan bank konvensional yang menggunakan mekanisme bunga, bank syariah menerapkan prinsip bagi hasil, jual beli, sewa, dan berbagai akad syariah lainnya yang mengedepankan aspek keadilan, transparansi, serta pembagian risiko antara para pihak yang terlibat dalam transaksi keuangan (Iqbal & Mirakhor, 2011; Ascarya, 2012). Penerapan prinsip tersebut bertujuan menciptakan sistem keuangan yang tidak hanya berorientasi pada keuntungan, tetapi juga memperhatikan aspek etika dan kemaslahatan ekonomi.

Perkembangan perbankan syariah di Indonesia dimulai dengan berdirinya Bank Muamalat Indonesia pada tahun 1991 yang menjadi pelopor penerapan sistem perbankan syariah di Indonesia (Ascarya, 2012). Seiring meningkatnya kebutuhan masyarakat terhadap layanan keuangan berbasis

syariah, industri perbankan syariah terus mengalami pertumbuhan baik dari sisi aset, pembiayaan, maupun penghimpunan dana pihak ketiga. Dukungan regulasi yang semakin kuat, terutama setelah diberlakukannya Undang-Undang Nomor 21 Tahun 2008 tentang Perbankan Syariah, turut mendorong perkembangan industri ini sebagai bagian penting dalam sistem keuangan nasional (Otoritas Jasa Keuangan, 2024).

Sebagai negara dengan populasi Muslim terbesar di dunia, Indonesia memiliki potensi yang besar dalam pengembangan industri keuangan syariah. Perkembangan tersebut tercermin dari pertumbuhan aset keuangan syariah yang mencapai 9,50% pada tahun 2024 dengan pangsa pasar yang telah melampaui 11% dari total sistem keuangan nasional (Otoritas Jasa Keuangan, 2024). Perkembangan tersebut menunjukkan bahwa bank syariah tidak lagi berperan sebagai pelengkap sistem keuangan, melainkan telah menjadi salah satu pilar penting dalam mendukung stabilitas dan pertumbuhan ekonomi nasional.

Selain beroperasi sebagai lembaga intermediasi keuangan, beberapa bank syariah di Indonesia juga telah menjadi perusahaan terbuka yang sahamnya diperdagangkan di Bursa Efek Indonesia. Kehadiran bank syariah di pasar modal memberikan alternatif investasi bagi masyarakat sekaligus memperluas akses permodalan bagi industri perbankan syariah. Sebagai instrumen yang diperdagangkan di pasar modal, harga saham bank syariah dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik yang berasal dari kinerja internal perusahaan maupun kondisi ekonomi dan keuangan yang berkembang di pasar. Oleh karena itu, dinamika harga saham bank syariah menjadi penting untuk dianalisis karena mencerminkan persepsi investor terhadap prospek dan risiko yang dihadapi oleh industri perbankan syariah di Indonesia.

2.1.3 *Dual Banking System* dan *Financial Contagion*

Sistem perbankan Indonesia menerapkan dual banking system, yaitu suatu sistem yang memungkinkan bank syariah dan bank konvensional beroperasi secara berdampingan dalam satu kerangka sistem keuangan nasional (Ascarya, 2012). Keberadaan sistem ini memberikan alternatif layanan keuangan yang lebih beragam bagi masyarakat sekaligus memperluas inklusi

keuangan. Meskipun memiliki prinsip operasional yang berbeda, bank syariah dan bank konvensional tetap berinteraksi dalam lingkungan ekonomi, regulasi, dan pasar keuangan yang sama sehingga keduanya berpotensi menghadapi sumber risiko yang serupa (Otoritas Jasa Keuangan, 2024).

Dalam perspektif pasar modal, integrasi tersebut menyebabkan saham bank syariah dan saham bank konvensional sama-sama dipengaruhi oleh perubahan kondisi makroekonomi, kebijakan moneter, sentimen investor, maupun dinamika pasar keuangan global (Mishkin, 2019). Perubahan tingkat suku bunga, inflasi, nilai tukar, maupun ketidakpastian ekonomi dapat memengaruhi persepsi investor terhadap sektor perbankan secara keseluruhan sehingga berdampak pada pergerakan harga saham kedua kelompok perbankan tersebut (Bekaert & Harvey, 1997). Kondisi ini menunjukkan bahwa pergerakan harga saham bank syariah tidak sepenuhnya terbentuk secara independen, melainkan berpotensi dipengaruhi oleh perkembangan yang terjadi pada sektor perbankan secara lebih luas.

Keterkaitan tersebut dapat dijelaskan melalui konsep financial contagion yang mengacu pada proses penyebaran guncangan dari suatu institusi, sektor, atau pasar ke institusi, sektor, atau pasar lainnya (Allen & Gale, 2000). Menurut Forbes dan Rigobon (2002), financial contagion terjadi ketika peningkatan gejolak pada suatu pasar menyebabkan meningkatnya keterkaitan antar pasar sehingga guncangan yang muncul dapat menyebar secara lebih luas. Dalam sistem keuangan yang terintegrasi, transmisi tersebut dapat terjadi melalui berbagai saluran, seperti kesamaan eksposur terhadap faktor makroekonomi, hubungan antar lembaga keuangan, maupun perubahan perilaku investor dalam merespons informasi yang berkembang di pasar (Allen & Gate, 2000).

Penelitian empiris menunjukkan bahwa volatilitas sektor konvensional dapat menular ke sektor syariah melalui mekanisme spillover return maupun spillover volatilitas, dengan intensitas spillover yang cenderung meningkat selama periode tekanan keuangan (Shahzad et al., 2017). Spillover return terjadi ketika perubahan return pada suatu aset memengaruhi return aset lainnya, sedangkan spillover volatilitas terjadi ketika peningkatan risiko atau

ketidakpastian pada suatu aset ditransmisikan ke aset lain sehingga memengaruhi dinamika volatilitasnya (Tsay, 2014). Dalam konteks dual banking system, mekanisme tersebut memungkinkan guncangan yang terjadi pada sektor perbankan konvensional memengaruhi pergerakan dan volatilitas saham bank syariah, maupun sebaliknya (Elsayed, dkk., 2024)

Oleh karena itu, analisis volatilitas saham bank syariah tidak hanya perlu mempertimbangkan faktor internal perusahaan, tetapi juga keterkaitannya dengan institusi keuangan lain yang berada dalam sistem keuangan yang sama. Pemahaman mengenai integrasi pasar dan mekanisme financial contagion menjadi penting untuk menjelaskan bagaimana risiko terbentuk, ditransmisikan, dan memengaruhi dinamika volatilitas saham bank syariah dalam pasar modal Indonesia yang semakin terintegrasi.

2.1.4 Volatilitas Harga Saham

Volatilitas harga saham merupakan salah satu indikator yang umum digunakan untuk mengukur tingkat risiko dan ketidakpastian dalam pasar keuangan. Dalam literatur keuangan, volatilitas menggambarkan besarnya fluktuasi return saham yang terjadi selama periode tertentu. Semakin besar perubahan return yang terjadi, semakin tinggi tingkat volatilitas yang dimiliki suatu saham, sehingga semakin tinggi pula tingkat risiko yang dihadapi investor (Hull, 2018; Tsay, 2010). Sehingga, volatilitas sering digunakan sebagai ukuran risiko pasar karena mampu mencerminkan ketidakpastian yang melekat pada pergerakan harga suatu aset keuangan.

Dalam pasar modal, volatilitas tidak hanya dipengaruhi oleh faktor fundamental perusahaan, tetapi juga oleh perubahan kondisi ekonomi, kebijakan pemerintah, sentimen investor, maupun berbagai informasi yang masuk ke pasar (Brooks, 2019). Menurut *Efficient Market Hypothesis* yang dikemukakan oleh Fama (1970), harga saham akan menyesuaikan diri terhadap informasi baru yang tersedia di pasar. Akibatnya, perubahan ekspektasi investor terhadap suatu informasi dapat menimbulkan fluktuasi harga yang berbeda-beda sehingga membentuk pola volatilitas yang dinamis dari waktu ke waktu.

Sala satu karakteristik utama volatilitas pada data keuangan adalah adanya fenomena *volatility clustering*, yaitu kondisi ketika periode volatilitas tinggi cenderung diikuti oleh periode volatilitas tinggi lainnya, sedangkan periode volatilitas rendah cenderung diikuti oleh periode volatilitas rendah (Engle, 1982; Bollerslev, 1986). Fenomena ini menunjukkan bahwa varians return saham bersifat tidak konstan atau heteroskedastis sehingga tidak dapat dijelaskan secara memadai menggunakan model regresi linier biasa. Dengan kata lain, volatilitas saat ini dipengaruhi oleh volatilitas yang terjadi pada periode sebelumnya sehingga membentuk pola ketergantungan waktu (*time-varying volatility*).

Dalam sistem keuangan yang semakin terintegrasi, volatilitas suatu aset tidak selalu terbentuk secara independen. Perubahan return maupun risiko pada suatu aset dapat memengaruhi aset lainnya melalui mekanisme spillover. Spillover return (*mean spillover*) terjadi ketika perubahan return suatu aset memengaruhi return aset lain pada periode berikutnya, sedangkan spillover volatilitas (*volatility spillover*) terjadi ketika peningkatan risiko atau ketidakpastian pada suatu aset ditransmisikan ke aset lain sehingga memengaruhi dinamika volatilitasnya (Diebold & Yilmaz, 2012; Tsay, 2014). Keberadaan spillover menunjukkan bahwa pasar keuangan saling terhubung melalui aliran informasi, ekspektasi investor, dan berbagai faktor ekonomi yang sama sehingga guncangan yang terjadi pada suatu sektor dapat menyebar ke sektor lainnya.

Dalam konteks sistem perbankan Indonesia yang menerapkan dual banking system, mekanisme spillover menjadi penting untuk diperhatikan karena saham bank syariah dan saham bank konvensional beroperasi dalam lingkungan pasar yang sama. Informasi maupun guncangan yang terjadi pada sektor perbankan konvensional berpotensi memengaruhi pergerakan return dan volatilitas saham bank syariah, demikian pula sebaliknya. Oleh karena itu, analisis volatilitas tidak hanya diperlukan untuk mengukur tingkat risiko masing-masing saham, tetapi juga untuk memahami bagaimana risiko tersebut

ditransmisikan antar saham dalam sistem perbankan yang terintegrasi (Elsayed dkk., 2024).

2.1.5 Perkembangan Model Pengukuran Volatilitas

Untuk mengakomodasi karakteristik volatilitas yang berubah sepanjang waktu, berbagai model ekonometrika telah dikembangkan. Model *Autoregressive Conditional Heteroskedasticit*y (ARCH) yang diperkenalkan oleh Engle (1982) merupakan pendekatan awal yang secara sistematis memodelkan varians sebagai fungsi dari kuadrat residual periode sebelumnya. Model ini menjelaskan bahwa volatilitas tidak bersifat acak, melainkan dipengaruhi oleh shock historis yang tercermin dalam error term masa lalu. Pendekatan tersebut menjadi tonggak penting dalam analisis deret waktu keuangan karena memungkinkan estimasi varians yang berubah secara kondisional terhadap informasi sebelumnya (Brooks, 2019).

Pengembangan lebih lanjut dilakukan oleh Bollerslev (1986) melalui model *Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity* (GARCH). Berbeda dengan ARCH, model GARCH memasukkan unsur varians masa lalu sebagai determinan tambahan dari volatilitas saat ini. Model ini memungkinkan identifikasi tingkat persistensi volatilitas melalui parameter yang menunjukkan seberapa lama dampak suatu shock bertahan dalam sistem. Dalam praktik empiris, jumlah parameter ARCH dan GARCH yang mendekati satu sering diinterpretasikan sebagai indikasi persistensi volatilitas yang tinggi (Brooks, 2019).

Perkembangan berikutnya menghasilkan model yang mampu menangkap respons asimetris pasar terhadap informasi. Glosten, Jagannathan, dan Runkle (1993) memperkenalkan model GJR-GARCH dengan menambahkan komponen asimetri dalam persamaan varians untuk membedakan dampak shock negatif dan shock positif terhadap volatilitas. Pengembangan ini didasarkan pada fenomena *leverage effect*, yaitu kondisi ketika informasi negatif menghasilkan peningkatan volatilitas yang lebih besar dibandingkan informasi positif dengan besaran yang sama (Black, 1976). Keberadaan efek asimetris

tersebut menunjukkan bahwa arah suatu guncangan memiliki peran penting dalam menentukan besarnya volatilitas yang terbentuk di pasar.

Sejalan dengan perkembangan penelitian keuangan, pendekatan univariat sering kali belum memadai untuk menjelaskan hubungan dinamis yang terjadi antar aset atau antar sektor secara simultan. Oleh karena itu, model multivariat seperti VARMA-GARCH dikembangkan untuk mengestimasi hubungan antara return dan volatilitas dari beberapa variabel secara bersamaan (Ling & McAleer, 2003). Model ini memungkinkan identifikasi adanya *mean spillover* maupun *volatility spillover* sehingga dapat digunakan untuk menjelaskan mekanisme transmisi risiko dalam sistem keuangan yang saling terhubung. Hakim dan McAleer (2010) menunjukkan bahwa model VARMA-GARCH mampu menangkap dinamika interaksi antar pasar secara lebih komprehensif dibandingkan pendekatan univariat.

Selain itu, pengembangan lebih lanjut menghasilkan model VARMA-AGARCH yang memungkinkan identifikasi pengaruh asimetris dalam proses transmisi volatilitas. Model ini mampu membedakan respons volatilitas terhadap shock positif dan shock negatif sehingga memberikan gambaran yang lebih lengkap mengenai perilaku risiko di pasar keuangan. Kemampuan tersebut menjadi penting karena reaksi investor terhadap informasi negatif sering kali lebih kuat dibandingkan terhadap informasi positif. Dengan demikian, penggunaan model VARMA-GARCH dan VARMA-AGARCH dinilai relevan untuk menganalisis karakteristik volatilitas, persistensi risiko, serta mekanisme transmisi return dan volatilitas antara saham bank syariah dan saham bank konvensional dalam sistem perbankan Indonesia yang terintegrasi.

2.2 Penelitian Terdahulu

Bagian penelitian terdahulu dalam penelitian ini bertujuan untuk mengkaji berbagai hasil penelitian empiris yang relevan dengan analisis volatilitas pada pasar saham, khususnya dalam konteks perbankan syariah dan konvensional. Kajian ini dilakukan untuk mengidentifikasi pendekatan metodologis yang telah digunakan, memahami temuan empiris yang dihasilkan, serta menemukan celah penelitian (*research gap*) yang menjadi dasar

pengembangan penelitian ini. Sehingga, penelitian terdahulu tidak hanya berfungsi sebagai landasan teoritis, tetapi juga sebagai pijakan dalam menentukan kontribusi dan kebaruan penelitian yang hendak dilakukan. Berikut disajikan beberapa studi penelitian sebelumnya.

Kajian mengenai volatilitas saham telah berkembang menjadi salah satu topik penting dalam literatur keuangan karena volatilitas mencerminkan tingkat risiko dan ketidakpastian yang dihadapi investor dalam pasar modal. Penelitian awal yang dilakukan oleh Wulandari (2021) menunjukkan bahwa tingkat volatilitas saham syariah berbeda antar negara dan dipengaruhi oleh karakteristik pasar serta kondisi ekonomi yang melingkupinya. Dengan menggunakan pendekatan ARCH/GARCH, penelitian tersebut menemukan bahwa dinamika volatilitas pada pasar saham Indonesia, Malaysia, China, dan Amerika Serikat menunjukkan pola yang berbeda-beda, di mana pasar berkembang cenderung mengalami fluktuasi lebih tinggi dibandingkan pasar maju. Sehingga mengindikasikan bahwa perilaku volatilitas tidak dapat dilepaskan dari struktur dan kondisi masing-masing pasar keuangan.

Temuan tersebut kemudian diperkuat oleh Indarwati dan Widarjono (2021) yang secara khusus meneliti volatilitas return saham syariah dan konvensional di Indonesia. Dengan menggunakan model GARCH yang memasukkan variabel makroekonomi seperti inflasi, nilai tukar, dan suku bunga, penelitian tersebut menemukan bahwa volatilitas pada kedua kelompok saham dipengaruhi oleh berbagai faktor ekonomi dan kondisi pasar yang berubah secara dinamis. Hasilnya menunjukkan bahwa kedua pasar sama-sama dipengaruhi oleh faktor makroekonomi, namun tingkat sensitivitasnya berbeda; pasar konvensional cenderung lebih responsif terhadap guncangan eksternal dibandingkan pasar syariah. Meskipun demikian, kedua jenis saham tetap menunjukkan karakteristik volatility clustering dan heteroskedastisitas bersyarat.

Hasil yang sejalan juga ditemukan oleh Jabeen dan Kausar (2022) yang membandingkan kinerja saham syariah dan saham konvensional di Pakistan. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa kedua kelompok saham memiliki

karakteristik risiko dan return yang berbeda, walaupun beroperasi dalam lingkungan pasar yang sama. Meskipun kedua indeks sama-sama menunjukkan fenomena *volatility clustering* dan persistensi volatilitas, saham syariah dinilai relatif lebih stabil dalam menghadapi guncangan jangka panjang. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa perbedaan prinsip operasional dan struktur bisnis dapat memengaruhi perilaku risiko masing-masing instrumen keuangan.

Perhatian terhadap karakteristik volatilitas saham syariah semakin meningkat setelah muncul berbagai guncangan ekonomi global, khususnya selama pandemi COVID-19. Alghifary dkk. (2023) membandingkan volatilitas antara Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) dan Indeks Saham Syariah Indonesia (ISSI) menggunakan model GARCH(1,1). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua indeks mengalami peningkatan volatilitas selama pandemi, namun tingkat volatilitas ISSI relatif lebih rendah dibandingkan IHSG. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa instrumen saham syariah memiliki tingkat ketahanan yang cukup baik dalam menghadapi ketidakpastian pasar.

Pada level perusahaan, kajian mengenai volatilitas saham syariah juga telah dilakukan secara lebih spesifik. Mafruhah (2025) menganalisis volatilitas return saham Bank Syariah Indonesia (BSI) menggunakan model GARCH dan menemukan bahwa volatilitas return saham BSI bersifat persisten, yang berarti bahwa shock yang terjadi pada periode sebelumnya masih memengaruhi perilaku volatilitas pada periode berikutnya. Hasil tersebut menunjukkan bahwa karakteristik volatilitas pada saham perbankan syariah memiliki pola yang serupa dengan berbagai instrumen keuangan lainnya yang ditandai oleh fenomena volatility clustering.

Selain dipengaruhi oleh faktor internal pasar, volatilitas saham juga dipengaruhi oleh perubahan kondisi ekonomi makro. Pratama dan Azzis (2024) meneliti pengaruh variabel makroekonomi terhadap volatilitas return saham yang tergabung dalam Jakarta Islamic Index (JII). Dengan menggunakan pendekatan GARCH, penelitian tersebut menemukan bahwa perubahan indikator makroekonomi memiliki pengaruh signifikan terhadap volatilitas return saham syariah. Temuan ini memperlihatkan bahwa dinamika risiko pada

pasar modal syariah tidak hanya dipengaruhi oleh faktor perusahaan, tetapi juga oleh kondisi ekonomi yang lebih luas.

Dalam konteks krisis ekonomi, Nugroho dan Robiyanto (2021) menunjukkan bahwa peningkatan ketidakpastian selama pandemi COVID-19 berkontribusi terhadap meningkatnya volatilitas pasar saham Indonesia. Melalui pendekatan GARCH, penelitian tersebut menemukan bahwa perubahan kondisi ekonomi dan sentimen pasar dapat memperbesar risiko yang tercermin dalam fluktuasi harga saham. Hasil penelitian ini semakin menegaskan bahwa volatilitas pasar saham merupakan fenomena yang sensitif terhadap berbagai sumber guncangan, baik yang berasal dari dalam maupun luar sistem keuangan.

Perkembangan penelitian selanjutnya mulai bergeser dari pengukuran volatilitas individual menuju analisis keterkaitan antar pasar dan transmisi risiko. Saiti dan Noordin (2018) menggunakan pendekatan Multivariate GARCH untuk menguji hubungan antara saham syariah dan saham konvensional dalam konteks diversifikasi investasi. Hasil penelitian menunjukkan adanya keterkaitan risiko antara kedua kelompok saham sehingga manfaat diversifikasi sangat dipengaruhi oleh tingkat integrasi pasar yang terjadi. Temuan ini mengindikasikan bahwa perilaku volatilitas suatu aset tidak selalu berdiri sendiri, tetapi dapat dipengaruhi oleh aset lainnya yang berada dalam sistem keuangan yang sama.

Keterhubungan tersebut juga ditemukan oleh Erdogan dkk. (2020) yang menganalisis transmisi volatilitas antara pasar saham syariah dan nilai tukar pada beberapa negara berkembang di India, Malaysia, dan Turki selama periode 2013-2019. Penelitian tersebut menemukan adanya spillover volatilitas yang signifikan antara kedua pasar, yang menunjukkan bahwa guncangan pada satu pasar dapat menyebar dan memengaruhi pasar lainnya. Namun, respons volatilitas bersifat time-varying dan berbeda antar negara, di mana dalam beberapa kondisi pasar syariah di Malaysia menunjukkan resiliensi relatif yang lebih baik terhadap guncangan nilai tukar. Hasil ini memberikan bukti bahwa volatilitas dapat ditransmisikan melalui berbagai saluran dalam sistem keuangan yang semakin terintegrasi.

Dalam konteks sistem keuangan ganda (*dual financial system*), Elsayed dkk. (2024) menemukan bahwa transmisi volatilitas dapat terjadi secara signifikan antar segmen pasar yang berbeda. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa integrasi sistem keuangan memungkinkan suatu guncangan menyebar dari satu pasar ke pasar lainnya melalui mekanisme spillover. Temuan ini menjadi relevan bagi Indonesia yang menerapkan *dual banking system*, di mana bank syariah dan bank konvensional beroperasi dalam lingkungan pasar keuangan yang sama.

Dari sisi metodologi, penelitian mengenai volatilitas terus berkembang seiring dengan meningkatnya kompleksitas hubungan antar instrumen keuangan. Dharma dkk. (2025) menunjukkan bahwa model GARCH dan EGARCH masih efektif digunakan dalam memodelkan dan meramalkan volatilitas berbagai instrumen keuangan. Sementara itu, Darmanto dkk. (2025) menemukan bahwa model GARCH mampu memberikan estimasi risiko dan volatilitas yang baik pada pasar keuangan syariah melalui pendekatan pengukuran risiko berbasis Value at Risk (VaR). Kedua penelitian tersebut memperlihatkan bahwa keluarga model GARCH tetap menjadi salah satu pendekatan yang paling banyak digunakan dalam analisis volatilitas pasar keuangan.

Berdasarkan uraian penelitian terdahulu yang telah dipaparkan, ringkasan tujuan, metode, hasil penelitian, serta posisi penelitian ini dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang disajikan pada tabel berikut.

Tabel II. 1 Rangkuman Landasan Teori

No	Keterangan (Judul & Nama Peneliti)	Hasil Penelitian (Tujuan, Metode, Hasil)	Persamaan & Perbedaan)
1	Comparison of Volatility and Performance of Shares in Indonesia, Malaysia, China and America (Wulandari, 2021)	Bertujuan membandingkan volatilitas dan kinerja saham di beberapa negara dengan metode analisis volatilitas dan kinerja saham (ARCH/GARCH). Hasil penelitian	Persamaan penelitian mengkaji perilaku volatilitas pasar saham sebagai indikator risiko investasi. Jika penelitian sebelumnya membandingkan volatilitas indeks saham antar negara, sedangkan penelitian ini berfokus pada volatilitas

		menunjukkan bahwa volatilitas saham berbeda antar negara dan dipengaruhi oleh kondisi pasar masing-masing.	saham perbankan syariah dan hubungannya dengan saham perbankan konvensional di Indonesia menggunakan pendekatan univariat dan multivariat.
2	The Determinant of Indonesian Stock Returns' Volatility: Evidence from Islamic and Conventional Stock Market (Indarwati & Widarjono, 2021)	Bertujuan mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi volatilitas return saham syariah dan konvensional di Indonesia dengan metode GARCH. Hasil penelitian menemukan bahwa volatilitas pasar saham syariah dan konvensional dipengaruhi oleh faktor ekonomi dan kondisi pasar.	Adapun persamaan penelitian, Sama-sama mengkaji volatilitas pada pasar saham syariah dan konvensional di Indonesia. Di mana penelitian sebelumnya menitikberatkan pada faktor-faktor penentu volatilitas pasar, sedangkan penelitian ini menganalisis mekanisme transmisi return dan volatilitas antar saham perbankan melalui mean spillover dan volatility spillover.
3	Indonesian Stocks' Volatility During COVID-19 Waves: Comparison Between IHSG and ISSI (Alghifari dkk., 2023)	Bertujuan membandingkan volatilitas IHSG dan ISSI selama pandemi COVID-19 menggunakan model GARCH(1,1). Hasil penelitian menunjukkan bahwa volatilitas ISSI dan IHSG meningkat selama pandemi COVID-19, namun IHSG menunjukkan tingkat volatilitas yang lebih tinggi dibandingkan ISSI.	Adapun persamaan penelitian menggunakan pasar saham syariah Indonesia sebagai objek kajian volatilitas. Jika penelitian sebelumnya membandingkan volatilitas ISSI dan IHSG selama pandemi COVID-19 menggunakan model GARCH, sedangkan penelitian ini mengkaji interaksi volatilitas antar saham bank syariah dan bank konvensional pada periode 2021 - 2025 dengan model VARMA-GARCH dan VARMA-AGARCH.
4	Analisis Volatilitas Return Saham Bank Syariah Indonesia (BSI) dengan Pendekatan GARCH (Mafruhah, 2025)	Bertujuan menganalisis volatilitas return saham BSI menggunakan model GARCH. Hasil penelitian menunjukkan bahwa return saham BSI memiliki volatilitas yang	Penelitian sama-sama menganalisis volatilitas saham Bank Syariah Indonesia (BSI). Jika penelitian sebelumnya menggunakan pendekatan GARCH univariat yang hanya menjelaskan volatilitas satu

		persisten dan dapat dimodelkan menggunakan GARCH.	saham, sedangkan penelitian ini menggunakan pendekatan multivariat untuk mengidentifikasi spillover return dan volatilitas antar beberapa saham perbankan.
5	Macroeconomic Variables and Return Volatility in the Jakarta Islamic Index (Pratama & Azzis, 2024)	Bertujuan menganalisis pengaruh variabel makroekonomi terhadap volatilitas return saham syariah dalam JII dengan pendekatan kuantitatif model GARCH yang dikombinasikan dengan analisis regresi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variabel makroekonomi berpengaruh signifikan terhadap volatilitas return saham syariah dalam JII.	Persamaan penelitian, di mana membahas volatilitas pada instrumen pasar modal syariah Indonesia. Jika penelitian sebelumnya berfokus pada pengaruh variabel makroekonomi terhadap volatilitas JII, sedangkan penelitian ini menitikberatkan pada keterkaitan antar saham perbankan syariah dan konvensional melalui mekanisme spillover.
6	Determinant of Indonesian Stock Market's Volatility During the COVID-19 Pandemic (Nugroho & Rubiyanto, 2021)	Bertujuan mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi volatilitas pasar saham Indonesia selama pandemi COVID-19. Penelitian menggunakan model GARCH. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan ketidakpastian akibat pandemi COVID-19 berkontribusi signifikan terhadap kenaikan volatilitas pasar saham Indonesia.	Penelitian sama-sama menganalisis volatilitas pasar saham. Adapun perbedaan, jika penelitian sebelumnya fokus pada faktor penentu volatilitas IHSG dengan GARCH univariat, sedangkan penelitian ini menganalisis spillover return dan volatilitas antar saham perbankan menggunakan univariat dan multivariat
7	Does Islamic Equity Investment Provide Diversification Benefits to Conventional Investors? Evidence	Bertujuan menguji manfaat diversifikasi investasi saham syariah bagi investor konvensional menggunakan model	Penelitian sama-sama mengkaji hubungan antara pasar saham syariah dan konvensional dengan pendekatan volatilitas multivariat. Penelitian tersebut berfokus pada manfaat

	from the Multivariate GARCH Analysis (Saiti & Noordin, 2018)	Multivariate GARCH. Hasil penelitian menunjukkan adanya keterkaitan risiko antara saham syariah dan konvensional.	diversifikasi portofolio internasional, sedangkan penelitian ini berfokus pada transmisi volatilitas dalam sektor perbankan Indonesia yang menerapkan dual banking system.
8	Volatility Spillover Effects Between Islamic Stock Markets and Exchange Rates: Evidence from Three Emerging Countries (Erdogan dkk., 2020)	Bertujuan menganalisis transmisi volatilitas antara pasar saham syariah dan nilai tukar di negara berkembang menggunakan model VAR GARCH. Hasil penelitian menemukan adanya transmisi volatilitas antara pasar saham syariah dan nilai tukar.	Penelitian sama-sama menganalisis volatility spillover menggunakan pendekatan multivariat. Penelitian Erdogan meneliti spillover antara pasar saham syariah dan nilai tukar, sedangkan penelitian ini mengkaji spillover antar saham bank syariah dan bank konvensional.
9	Volatility Spillover Across Spot and Futures Markets: Evidence from Dual Financial System (Elsayed dkk., 2024)	Bertujuan menganalisis transmisi volatilitas antara pasar *spot* dan *futures* dalam sistem keuangan ganda menggunakan model spillover. Hasil penelitian menunjukkan adanya transmisi volatilitas yang signifikan dalam sistem keuangan ganda (dual financial system).	Penelitian sama-sama menggunakan konsep dual financial system dan volatility spillover. Jika penelitian sebelumnya mengkaji hubungan pasar spot dan futures, sedangkan penelitian ini berfokus pada saham bank syariah dan bank konvensional dalam sistem perbankan Indonesia.
10	Volatility Forecasting Using GARCH Versus EGARCH Models for Cryptocurrencies, Indonesian Stocks, and U.S. Stocks (Dharma dkk., 2025)	Bertujuan membandingkan kemampuan model GARCH dan EGARCH dalam meramalkan volatilitas berbagai instrumen keuangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model GARCH dan EGARCH efektif digunakan dalam	Penelitian sama-sama menggunakan turunan model GARCH untuk menganalisis volatilitas aset keuangan. Jika Penelitian sebelumnya berfokus pada peramalan volatilitas, sedangkan penelitian ini menekankan analisis spillover return dan volatilitas antar saham.

		peramalan volatilitas berbagai instrumen keuangan	
11	Strengthening Syariah Financial Markets with GARCH-Based Stock Price Forecasting and VaR-Risk Assessment (Darmanto dkk., 2025)	Bertujuan mengukur volatilitas dan risiko pasar keuangan syariah melalui pendekatan GARCH dan Value at Risk (VaR). Hasil penelitian menunjukkan bahwa model GARCH dapat digunakan untuk mengukur risiko dan volatilitas pada pasar keuangan syariah.	Penelitian sama-sama mengkaji risiko dan volatilitas pada pasar keuangan syariah. Penelitian sebelumnya berorientasi pada forecasting dan Value at Risk, sedangkan penelitian ini berfokus pada transmisi risiko dan keterkaitan volatilitas antar saham perbankan.
12	Performance Comparison Between Islamic and Conventional Stocks: Evidence from Pakistan's Equity Market (Jabeen & Kausar, 2022)	Bertujuan membandingkan kinerja saham syariah dan konvensional di Pakistan, menggunakan pendekatan kuantitatif dengan analisis statistic komparatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa saham syariah memiliki karakteristik risiko dan return yang berbeda dibandingkan saham konvensional.	Penelitian sama-sama mengkaji instrumen saham syariah dan saham konvensional dalam satu sistem pasar keuangan. Jika penelitian sebelumnya berfokus pada perbandingan kinerja dan risiko saham, sedangkan penelitian ini menganalisis keterkaitan return dan volatilitas antar saham bank syariah dan bank konvensional melalui pendekatan VARMA-GARCH dan VARMA-AGARCH untuk mengidentifikasi *mean spillover*, *volatility spillover*, dan efek asimetris volatilitas.
13	Modelling the Interactions Across International Stock, Bond and Foreign Exchange Markets (Hakim & McAleer, 2010)	Bertujuan memodelkan interaksi antar pasar saham, obligasi, dan nilai tukar internasional menggunakan VARMA-GARCH. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model VARMA-GARCH mampu mengidentifikasi mean spillover dan volatility spillover antar	Penelitian sama-sama menggunakan model VARMA-GARCH untuk menganalisis keterkaitan return dan volatilitas. Penelitian sebelumnya dilakukan pada pasar saham, obligasi, dan nilai tukar internasional, sedangkan penelitian ini mengaplikasikan model tersebut pada saham perbankan syariah dan

		pasar keuangan.	konvensional Indonesia serta menambahkan analisis VARMA-AGARCH untuk mengidentifikasi efek asimetris.

Berbagai penelitian terdahulu menunjukkan bahwa volatilitas pada pasar keuangan tidak hanya dipengaruhi oleh faktor internal masing-masing aset, tetapi juga oleh keterkaitan yang terbentuk antar pasar maupun antar instrumen keuangan. Temuan mengenai adanya spillover return dan spillover volatilitas antara pasar syariah dan konvensional mengindikasikan bahwa risiko dapat ditransmisikan secara dinamis dalam sistem keuangan yang terintegrasi. Seiring meningkatnya kompleksitas hubungan antar pasar, analisis volatilitas tidak lagi cukup dilakukan secara individual, melainkan memerlukan pendekatan yang mampu menangkap interaksi return dan volatilitas secara simultan dalam suatu sistem yang saling berhubungan. Kebutuhan tersebut mendorong berkembangnya berbagai model volatilitas multivariat yang memungkinkan analisis keterkaitan dan transmisi risiko dilakukan secara lebih komprehensif.

Salah satu perkembangan penting dalam literatur volatilitas multivariat ditunjukkan oleh penelitian Hakim dan McAleer (2010) yang memodelkan interaksi antara pasar saham, obligasi, dan nilai tukar internasional menggunakan pendekatan VARMA-GARCH. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model VARMA-GARCH mampu mengidentifikasi hubungan dinamis antar return sekaligus menangkap mekanisme mean spillover dan volatility spillover antar pasar keuangan. Temuan tersebut memberikan kontribusi penting dalam pengembangan analisis volatilitas karena memungkinkan proses transmisi risiko diamati secara simultan pada beberapa variabel yang saling berinteraksi. Oleh karena itu, model VARMA-GARCH dan pengembangannya menjadi relevan untuk digunakan dalam menganalisis keterkaitan volatilitas saham bank syariah dan saham bank konvensional di Indonesia yang beroperasi dalam sistem dual banking system.

Berdasarkan berbagai penelitian terdahulu tersebut, dapat disimpulkan bahwa kajian volatilitas saham telah berkembang dari analisis volatilitas individual menuju analisis keterhubungan dan transmisi risiko antar pasar

keuangan. Namun demikian, penelitian yang secara khusus mengkaji keterkaitan return dan volatilitas antara saham bank syariah dan saham bank konvensional pada level perusahaan di Indonesia masih relatif terbatas. Sebagian besar penelitian terdahulu berfokus pada indeks pasar, pengaruh variabel makroekonomi, atau hubungan antar pasar secara agregat sehingga belum mampu menjelaskan bagaimana mekanisme transmisi risiko terjadi antar emiten perbankan yang beroperasi dalam sistem dual banking system. Selain itu, penelitian yang mengombinasikan analisis mean spillover, volatility spillover, dan efek asimetris volatilitas melalui pendekatan VARMA-GARCH dan VARMA-AGARCH pada sektor perbankan Indonesia juga masih jarang ditemukan. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan pendekatan univariat melalui model GARCH dan GJR-GARCH untuk mengidentifikasi karakteristik volatilitas masing-masing saham, serta pendekatan multivariat melalui model VARMA-GARCH dan VARMA-AGARCH untuk menganalisis transmisi return, transmisi volatilitas, dan efek asimetris antar saham perbankan syariah dan konvensional di Indonesia.

2.3 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini disusun berdasarkan landasan teori, penelitian terdahulu, serta karakteristik hubungan antara saham bank syariah dan bank konvensional dalam sistem perbankan Indonesia yang terintegrasi. Pengujian hipotesis dilakukan melalui pendekatan univariat menggunakan model GARCH dan GJR-GARCH, serta pendekatan multivariat menggunakan model VARMA-GARCH dan VARMA-AGARCH.

H1**:** Terdapat volatilitas pada saham bank syariah dan bank konvensional yang diteliti. Ditunjukkan oleh signifikansi parameter ARCH ($\alpha > 0$) dan GARCH ($\beta > 0$).

H2**:** Terdapat mean spillover antar saham bank syariah dan bank konvensional yang diteliti. Ditunjukkan oleh signifikansi koefisien spillover pada persamaan mean ($\varphi ij \neq 0$).

H3**:** Terdapat shock spillover antar saham bank syariah dan bank konvensional yang diteliti. Ditunjukkan oleh signifikansi parameter ARCH silang pada persamaan varians ($\alpha_{ij} \neq 0$).

H4**:** Terdapat volatility spillover antar saham bank syariah dan bank konvensional yang diteliti. Ditunjukkan oleh signifikansi parameter spillover pada persamaan varians ($\gamma ij \neq 0$).

Dalam analisis return saham, volatilitas yang berubah dari waktu ke waktu (time-varying volatility) merupakan karakteristik umum data keuangan sehingga asumsi varians konstan sering kali tidak mampu menjelaskan perilaku risiko pasar secara memadai (Engle, 1982). Model GARCH dikembangkan untuk mengakomodasi kondisi tersebut dengan memodelkan varians kondisional sebagai fungsi dari shock masa lalu dan varians periode sebelumnya (Bollerslev, 1986). Keberadaan volatilitas dalam suatu saham umumnya ditunjukkan oleh signifikansi parameter ARCH dan GARCH, yang sekaligus mencerminkan adanya heteroskedastisitas kondisional pada data return.

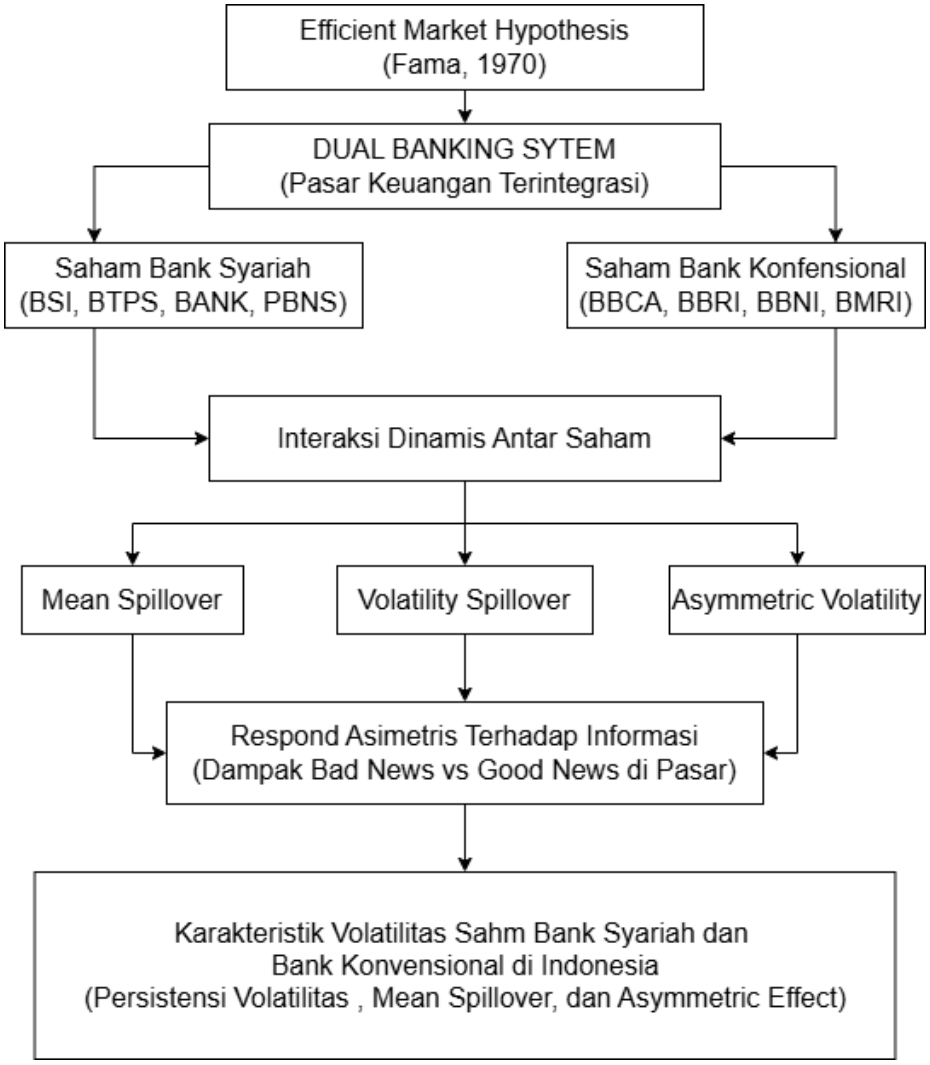
Dalam kerangka multivariat, keterkaitan antar saham dapat terjadi baik pada persamaan mean maupun persamaan varians. *Mean spillover* menunjukkan adanya pengaruh return suatu saham terhadap return saham lainnya yang tercermin melalui signifikansi koefisien pada persamaan mean (ϕ_{ij}). Sementara itu, *shock spillover* menunjukkan transmisi guncangan jangka pendek yang berasal dari residual kuadrat (*squared residuals*) suatu saham terhadap volatilitas saham lain yang direpresentasikan oleh parameter ARCH silang (α_{ij}). Adapun *volatility spillover* menggambarkan transmisi risiko yang lebih persisten melalui pengaruh varians kondisional suatu saham terhadap varians kondisional saham lainnya yang direpresentasikan oleh parameter GARCH silang (β_{ij}) (Tsay, 2014; Hakim & McAleer, 2010).

Dalam konteks dual banking system di Indonesia, saham bank syariah dan saham bank konvensional diperdagangkan dalam pasar modal yang sama serta menghadapi faktor makroekonomi dan sentimen investor yang relatif serupa. Kondisi tersebut memungkinkan terjadinya interaksi dinamis baik dalam bentuk transmisi return maupun transmisi volatilitas antar kedua kelompok

saham. Oleh karena itu, penggunaan model VARMA-GARCH dan VARMA-AGARCH menjadi relevan untuk mengidentifikasi keberadaan volatilitas, mean spillover, volatility spillover, serta pola transmisi risiko yang terjadi antara saham perbankan syariah dan perbankan konvensional di Indonesia.

2.4 Kerangka Pemikiran

Berikut adalah kerangka pemikiran dalam penelitian ini.



Gambar II. 1 Kerangka Pemikiran

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah saham bank syariah dan bank konvensional yang tercatat dan aktif diperdagangkan di Bursa Efek Indonesia (BEI) selama periode 8 November 2021 hingga 7 November 2025. Pemilihan objek penelitian dilakukan secara purposif dengan mempertimbangkan karakteristik tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian, khususnya terkait ketersediaan data dan representasi sektor perbankan di Indonesia.

Adapun kriteria pemilihan objek penelitian meliputi: (1) bank berstatus sebagai bank umum syariah atau bank umum konvensional yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia; (2) saham bank diperdagangkan secara aktif selama periode pengamatan 2021–2025; (3) tersedia data harga penutupan harian (*daily closing price*) secara lengkap selama periode penelitian; serta (4) tidak mengalami *delisting* atau suspensi perdagangan dalam jangka waktu yang signifikan selama periode observasi.

Berdasarkan kriteria tersebut, diperoleh delapan bank yang digunakan sebagai objek penelitian, yang terdiri dari empat bank syariah dan empat bank konvensional. Data harga saham harian dari masing-masing objek kemudian digunakan untuk menghitung return saham sebagai variabel utama dalam pemodelan volatilitas menggunakan pendekatan VARMA-GARCH dan VARMA AGARCH.

Tabel III. 1 Daftar Objek Penelitian

No	Nama Bank		Jenis
1	BSI	Bank Syariah Indonesia	Bank Umum Syariah
2	BTPS	Bank BTPN Syariah	Bank Umum Syariah
3	BANK	Bank Aladin Syariah	Bank Umum Syariah
4	PNBS	Panin Dubai Syariah Bank	Bank Umum Syariah
5	BBCA	Bank Central Asia	Bank Umum Konvensional
6	BBRI	Bank Rakyat Indonesia	Bank Umum Konvensional
7	BBNI	Bank Negara Indonesia	Bank Umum Konvensional
8.	BMRI	Bank Mandiri	Bank Umum Konvensional

3.2 Sumber dan Teknik Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data kuantitatif sekunder berupa data deret waktu (*time series*) harga saham harian yang diperoleh dari sumber-sumber resmi dan terdokumentasi (Saunders dkk., 2019). Penggunaan data sekunder dipilih karena penelitian ini memanfaatkan data historis yang tersedia secara publik dan dapat diakses melalui berbagai platform penyedia data keuangan.

Penelitian ini menggunakan data time series multivariat, yaitu serangkaian data return saham dari beberapa bank yang diamati pada periode yang sama (Lutkepohl, 2005). Pendekatan ini memungkinkan analisis dinamika volatilitas dan keterkaitan antar saham perbankan syariah dan konvensional secara simultan melalui pendekatan univariat menggunakan model GARCH dan GJR-GARCH, serta pendekatan multivariat menggunakan model VARMA-GARCH dan VARMA-AGARCH.

Adapun sumber data yang digunakan meliputi:

1) Yahoo Finance (finance.yahoo.com)

   Yahoo Finance merupakan platform data keuangan global yang menyediakan informasi historis harga saham perusahaan yang tercatat di berbagai bursa efek dunia. Platform ini dipilih sebagai sumber utama karena menyediakan data harga penutupan harian yang lengkap, terstandarisasi, serta mudah diakses untuk periode pengamatan yang panjang.

2) Bursa Efek Indonesia (BEI) – www.idx.co.id

   Bursa Efek Indonesia sebagai otoritas resmi penyelenggara perdagangan saham di Indonesia menyediakan data historis harga saham harian dan informasi mengenai perusahaan tercatat. Data dari BEI digunakan sebagai sumber validasi serta pelengkap untuk memastikan konsistensi dan akurasi data yang diperoleh dari Yahoo Finance.

3) Otoritas Jasa Keuangan (OJK) – www.ojk.go.id

   Otoritas Jasa Keuangan menyediakan laporan berkala terkait perkembangan industri perbankan dan statistik pasar modal nasional. Data dari OJK digunakan untuk mendukung analisis konteks industri, termasuk

karakteristik bank syariah dan bank konvensional yang menjadi sampel penelitian.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui metode dokumentasi, yaitu dengan mengunduh dan mengarsipkan data historis harga penutupan harian saham dari sumber resmi selama periode 2021–2025. Data yang telah diperoleh kemudian diseleksi dan disusun dalam format runtut waktu untuk selanjutnya dihitung return hariannya sebagai variabel utama dalam analisis volatilitas. Selain pengumpulan data numerik, penelitian ini juga melakukan studi literatur dengan menelaah jurnal ilmiah, buku referensi, serta penelitian terdahulu guna memperkuat landasan teoritis dan metodologis penelitian.

3.3 Definisi Operasional

Definisi operasional menjelaskan bagaimana setiap variabel dalam penelitian diukur secara konkret sehingga dapat dianalisis secara empiris (Sugiyono, 2017). Penelitian ini menggunakan data kuantitatif berupa harga penutupan saham harian bank syariah dan bank konvensional yang kemudian ditransformasikan menjadi return dan dimodelkan dalam kerangka univariat menggunakan model GARCH dan GJR-GARCH, serta pendekatan multivariat menggunakan model VARMA-GARCH dan VARMA-AGARCH.

1) Return Saham Harian (R_{it})

Return saham harian didefinisikan sebagai perubahan nilai harga saham dari satu periode ke periode berikutnya dalam bentuk logaritmik. Return digunakan karena merepresentasikan tingkat keuntungan atau kerugian aktual yang diterima investor serta memiliki sifat statistik yang lebih stabil dibandingkan harga saham mentah (Bodie, Kane, & Marcus, 2018).

Secara matematis, return dihitung dengan rumus:

$$Y_{i,t} = \ln\left(\frac{P_{i,t}}{P_{i,t-1}}\right) x\ 100\% \qquad (1)$$

di mana:

$Y_{i,t}$= return saham bank ke-i pada periode t

$P_{i,t}$= harga penutupan saham bank ke-i pada waktu ke-t

$P_{i,t-1}$= harga penutupan saham bank ke-i pada waktu ke-(t−1)

Penggunaan log return bertujuan untuk membantu menstabilkan varians, mengurangi potensi skewness, serta sesuai untuk analisis time series dalam pemodelan volatilitas (Brooks, 2019).

2) Volatilitas Return Saham

Volatilitas merupakan varians kondisional dari return saham yang berubah sepanjang waktu (*time-varying conditional variance*) (Engle, 1982). Dalam penelitian ini, volatilitas diestimasi melalui model GARCH(1,1) dalam kerangka VARMA-GARCH. Spesifikasi GARCH(1,1) dipilih karena terbukti mampu merepresentasikan dinamika volatilitas secara *parsimonious* (sederhana namun akurat) dan stabil dalam berbagai studi empiris keuangan (Tsay, 2010; Brooks, 2019).

$$h_{ii,t} = \omega_i + \alpha_{ii}\varepsilon^2_{i,t-1} + \beta_{ii}h_{ii,t-1} \quad (2)$$

di mana:

$h_{i,t}$= varians kondisional return bank ke-i pada waktu ke-t

ω = konstanta varians

α = koefisien ARCH (pengaruh shock masa lalu)

β = koefisien GARCH (pengaruh varians masa lalu)

$\varepsilon^2_{i,t-1}$= kuadrat residual periode sebelumnya

Nilai $h_{i,t}$inilah yang mencerminkan tingkat risiko pasar pada periode tertentu.

3) Mean Spillover

Mean spillover merupakan kondisi ketika perubahan return suatu aset memengaruhi return aset lainnya dalam sistem yang sama. Dalam pasar keuangan yang terintegrasi, informasi yang diterima investor pada satu saham dapat memengaruhi ekspektasi terhadap saham lain sehingga menyebabkan terjadinya transmisi return antar aset (Tsay, 2014). Menurut Hakim dan McAleer (2010), mean spillover mencerminkan keterkaitan pada persamaan rata-rata

(mean equation) yang menunjukkan bagaimana pergerakan return suatu variabel memengaruhi return variabel lainnya secara dinamis.

Dalam penelitian ini, mean spillover digunakan untuk mengidentifikasi adanya pengaruh return saham bank syariah terhadap return saham bank konvensional maupun sebaliknya. Pengujian dilakukan menggunakan model VARMA-GARCH dan VARMA-AGARCH melalui signifikansi koefisien pada persamaan mean. Koefisien yang signifikan menunjukkan bahwa perubahan return suatu saham memiliki kemampuan menjelaskan perubahan return saham lainnya dalam sistem perbankan yang diamati.

a) Indikator: Koefisien mean spillover (φij) pada matriks persamaan rata-rata kondisional (mean equation) VARMA.

4) Shock Spillover

Shock spillover merupakan kondisi ketika guncangan (shock) atau inovasi yang terjadi pada suatu aset memengaruhi volatilitas aset lainnya dalam suatu sistem keuangan. Guncangan tersebut berasal dari residual (error term) yang merepresentasikan informasi baru (new information) yang belum dapat diprediksi oleh model. Dalam pasar keuangan yang saling terintegrasi, informasi atau kejutan pada satu pasar dapat dengan cepat ditransmisikan ke pasar lain sehingga meningkatkan keterkaitan risiko antar aset (Engle & Kroner, 1995). Menurut Hakim dan McAleer (2010), shock spillover menunjukkan adanya pengaruh residual suatu variabel terhadap varians kondisional variabel lain yang tercermin melalui parameter ARCH pada model multivariat.

Dalam penelitian ini, shock spillover digunakan untuk mengidentifikasi apakah guncangan yang terjadi pada saham bank syariah memengaruhi volatilitas saham bank konvensional maupun sebaliknya. Pengujian dilakukan menggunakan model VARMA-GARCH dan VARMA-AGARCH melalui signifikansi parameter ARCH pada persamaan varians kondisional. Parameter yang signifikan menunjukkan bahwa informasi atau guncangan baru pada suatu saham dapat ditransmisikan secara langsung ke saham lainnya, sehingga mencerminkan adanya keterkaitan risiko jangka pendek dalam sistem perbankan Indonesia.

Indikator: Koefisien parameter ARCH (α_{ij} untuk *shock spillover*) pada matriks varians kondisional model VARMA-GARCH dan VARMA AGARCH.

5) Volatility Spillover

Volatility spillover merupakan proses transmisi risiko atau ketidakpastian dari suatu aset ke aset lainnya yang tercermin melalui perubahan volatilitas. Konsep ini menjelaskan bahwa peningkatan risiko pada suatu pasar atau instrumen keuangan dapat memengaruhi tingkat volatilitas pada pasar atau instrumen lainnya, terutama dalam sistem keuangan yang saling terhubung (Allen & Gale, 2000). Menurut Tsay (2014), *volatility spillover* terjadi ketika varians kondisional suatu aset dipengaruhi oleh shock atau volatilitas yang berasal dari aset lain.

Dalam konteks penelitian ini, *volatility spillover* digunakan untuk mengidentifikasi apakah volatilitas saham bank syariah dipengaruhi oleh volatilitas saham bank konvensional maupun sebaliknya. Pengujian dilakukan melalui model VARMA-GARCH dan VARMA-AGARCH dengan mengamati signifikansi parameter pada persamaan varians kondisional. Adanya parameter yang signifikan menunjukkan bahwa guncangan volatilitas pada satu saham dapat ditransmisikan kepada saham lainnya sehingga mencerminkan keterkaitan risiko dalam sistem perbankan Indonesia.

a) **Indikator:** Koefisein parameter GARCH (b_{ij} untuk *volatility spillover*) pada matriks varians kondisional model VARMA-GARCH dan VARMA AGARCH.

6) Efek Asimetris Volatilitas

Efek asimetris volatilitas (*asymmetric volatility effect*) merupakan kondisi ketika volatilitas pasar memberikan respons yang berbeda terhadap informasi positif dan informasi negatif. Dalam literatur keuangan, fenomena ini dikenal sebagai *leverage effect*, yaitu keadaan ketika informasi atau shock negatif cenderung menghasilkan peningkatan volatilitas yang lebih besar dibandingkan informasi positif dengan besaran yang sama (Black, 1976). Temuan tersebut menunjukkan bahwa perilaku volatilitas tidak selalu bersifat

simetris sebagaimana diasumsikan dalam model GARCH standar.

Untuk mengakomodasi karakteristik tersebut, penelitian ini menggunakan model GJR-GARCH dan VARMA-AGARCH yang memungkinkan pengujian terhadap pengaruh asimetris dari suatu shock. Efek asimetris diidentifikasi melalui parameter tambahan yang membedakan dampak residual positif dan residual negatif terhadap volatilitas. Parameter asimetri yang signifikan menunjukkan bahwa volatilitas saham bereaksi secara berbeda terhadap berita baik (*good news*) dan berita buruk (*bad news*) yang diterima pasar (Glosten dkk., 1993).

Dalam penelitian ini, pengujian efek asimetris dilakukan untuk mengetahui apakah volatilitas saham bank syariah dan bank konvensional menunjukkan respons yang berbeda terhadap guncangan pasar. Hasil pengujian tersebut diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai sensitivitas risiko masing-masing saham dalam menghadapi perubahan kondisi pasar.

a) Indikator: Parameter koefisien asimetri (γ pada model univariat GJR-GARCH dan matriks parameter C atau c_{ij} pada model multivariat VARMA-AGARCH).

3.4 Teknik Analisis Data

Penelitian ini menggunakan pendekatan ekonometrika deret waktu dengan tahapan analisis univariat dan multivariat untuk menguji volatilitas, mean spillovers, volatility spillovers serta asymmetric spillovers antar saham perbankan. Spesifikasi model mengacu pada kerangka VARMA-GARCH dan VARMA-AGARCH sebagaimana dikembangkan oleh Ling dan McAleer (2003) serta diimplementasikan oleh Hakim dan McAleer (2010). Pendekatan ini memungkinkan estimasi simultan pada persamaan mean dan varians kondisional sehingga dinamika transmisi return dan risiko dapat dianalisis secara komprehensif.

3.4.1 Transformasi Data

Data pada harga penutupan saham akan di transformasi ke dalam bentuk return logaritmik untuk menghindari permasalahan regresi semu (spurious

regression) yang sering muncul ketika data harga yang bersifat non-stasioner digunakan secara langsung dalam pemodelan time series. Secara empiris, return saham umumnya lebih mendekati proses stasioner dibandingkan level harga, sehingga lebih memenuhi asumsi dasar dalam estimasi model ekonometrika dinamis (Brooks, 2019; Tsay, 2010). Selain itu, penggunaan log return memungkinkan agregasi antar periode dan memberikan pendekatan yang lebih realistis dalam merepresentasikan perubahan persentase harga dalam kerangka analisis risiko dan volatilitas keuangan (Bodie, Kane, & Marcus, 2018). Adapun rumusnya:

$$Y_{i,t} = \ln\left(\frac{P_{i,t}}{P_{i,t-1}}\right) x\ 100\% \quad (3)$$

3.4.2 Uji Stationeritas (ADF)

Uji ADF digunakan untuk menguji apakah data memiliki akar unit (tidak stasioner). Di mana , stasioneritas merupakan syarat utama agar estimasi model VARMA dan GARCH menghasilkan parameter yang konsisten dan tidak bersifat spurious (Dickey & Fuller, 1979).

$$\Delta Y_t = \alpha + \beta t + \gamma Y_{t-1} + \sum_{t=1}^{p} \delta_i \Delta Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (4)$$

Keterangan:

a) ΔY_t= perubahan (first difference) variabel
b) α = konstanta
c) βt = tren deterministik (opsional)
d) γ = koefisien akar unit
e) p = panjang lag
f) ε_t = error term

Dengan hipotesis:

$H_0: \gamma = 0$ (tidak stationer)

$H_1: \gamma < 0$(stasioner)

ADF < Nilai Kritis = Data stasioner (H_0 ditolak)

ADF > Nilai Kritis = Data tidak stasioner (H_0 diterima)

Dalam konteks penelitian ini, return saham diharapkan bersifat stasioner karena

telah ditransformasikan dalam bentuk log return.

3.4.3 Uji Heteroskedastisitas (ARCH-LM)

Sebelum melakukan estimasi semua model, terlebih dahulu dilakukan uji ARCH-LM untuk mendeteksi keberadaan efek heteroskedastisitas pada residual return saham. Uji ini diperkenalkan oleh Engle (1982) untuk mengidentifikasi apakah varians residual bersifat konstan atau berubah-ubah sepanjang waktu.

Hipotesis yang diuji:

a) H_0: Tidak terdapat efek ARCH
b) H_1: Terdapat efek ARCH

Jika probabilitas statistik Chi-Square lebih kecil dari 0,05, maka terdapat heteroskedastisitas kondisional atau mengandung efek ARCH, sehingga penggunaan model GARCH menjadi relevan. Uji ini berfungsi sebagai justifikasi empiris bahwa volatilitas memang bersifat *time-varying.*

3.4.4 Analisis Volatilitas Univariat

Tahap awal dilakukan estimasi model univariat untuk mengidentifikasi karakteristik volatilitas masing-masing return saham.

3.4.4.1 Model GARCH (1,1)

Persamaan Mean Equation:

$$y_t = E\,(y_t \mid F_{t-1}) + \in_t$$
$$\varepsilon_t = D_t n_t \qquad (5)$$

Keterangan:

a) y_t= return saham pada periode t
b) $E(y_t \mid F_{t-1})$ = nilai harapan kondisional berdasarkan informasi sebelumnya
c) ε_t= shock atau residual

Variance Equation:

$$h_{ii,t} = \omega_i + \alpha_{ii}\varepsilon^2_{i,t-1} + \beta_{ii}h_{ii,t-1} \qquad (6)$$

di mana:

a) $h_{i,t}$= varians kondisional return bank ke-i pada periode ke-t

b) ω = konstanta

c) α = koefisien ARCH (pengaruh shock masa lalu)

d) β = koefisien GARCH (pengaruh varians masa lalu)

e) $\varepsilon_{i,t-1}^2$= kuadrat residual periode sebelumnya

Model ini mengukur volatilitas kondisional yang dipengaruhi oleh shock masa lalu dan varians sebelumnya. Nilai $(\alpha+\beta)$ digunakan untuk mengukur tingkat persistensi volatilitas. Jika mendekati satu, maka volatilitas bersifat *highly persistent* (Hakim & McAleer, 2010).

3.4.4.2 Model GJR-GARCH (1,1)

Untuk menguji adanya efek asimetri (leverage effect), digunakan model GJR sebagai berikut:

$$h_{it} = w_i + (\alpha_i \varepsilon_{i,t-1}^2 + \gamma_i I_{i,t-1} \varepsilon_{i,t-1}^2) + \beta_i h_{i,t-1} \quad (7)$$

Keterangan:

a) α_i= efek ARCH

b) β= efek GARCH

c) $I_{i,t-1}$ = indikator, bernilai 1 jika $\varepsilon_{i,t-1} < 0$, dan 0 jika ≥ 0

d) γ_i = koefisien asimetri

Dengan indikator:

$$I_{i,t-1} = \begin{cases} 1, & \varepsilon_{i,t-1} < 0 \\ 0, & \varepsilon_{i,t-1} \geq 0 \end{cases} \quad (8)$$

Koefisien γ_i menunjukkan adanya respons asimetris terhadap shock negatif. Jika γ_i signifikan, maka shock negatif meningkatkan volatilitas lebih besar dibandingkan shock positif (Glosten, Jagannathan, & Runkle, 1993).

3.4.5 Uji Model Multivariat: VARMA GARCH

Untuk menganalisis interaksi antar return saham secara simultan, digunakan model VARMA-GARCH sebagaimana dalam penelitian Hakim & McAleer (2010).

3.4.5.1 Mean Equation (VARMA)

Persamaan mean merupakan bagian dari model yang digunakan untuk memodelkan rata-rata return saham. Persamaan ini menunjukkan bagaimana return pada saat ini dipengaruhi oleh return pada periode sebelumnya (Lütkepohl, 2005). Berikut adalah formula persamaan *mean equation* dalam penelitian ini:

$$Y_t = \mu + \sum_{i=1}^{p} \Phi_p Y_{t-p} + \sum_{j=1}^{q} \psi j^{\epsilon_{t-j}} + \varepsilon_t \quad (9)$$

Y_t = Return saham harian pada hari ke-t

μ = konstanta atau *intercept* yang menunjukkan rata-rata return jangka panjang

Φ (Matriks Autoregresif - AR): Koefisien autoregressive yang menunjukkan pengaruh return kemarin terhadap return hari ini

a) *Elemen diagonal:* Menunjukkan pengaruh return bank i masa lalu terhadap return bank I saat ini.
b) *Elemen off-diagonal:* menunjukkan Mean Spillover, yaitu sejauh mana return bank konvensional memengaruhi return bank syariah (atau sebaliknya)

ψ (Matriks Moving Average - MA) = Residual sebelumnya - Error atau shock yang terjadi pada periode sebelumnya

ϵ_t = residual atau *shock* pada periode saat ini yang tidak terprediksi oleh model.

Adapun interpretasinya:

a) Jika φ positif dan signifikan, maka return kemarin yang tinggi akan diikuti oleh return hari ini yang juga tinggi
b) Jika φ negatif dan signifikan, berarti terdapat pola pembalikan (reversal) di mana return tinggi kemarin diikuti oleh return rendah hari ini
c) Koefisien θ menunjukkan apakah ada efek acak yang bertahan dari periode sebelumnya.

3.4.5.2 Variance Equation (GARCH)

Persamaan ini digunakan untuk mendeteksi adanya Volatility Spillover

(transmisi risiko). Berdasarkan spesifikasi VARMA-GARCH, model varians didefinisikan sebagai:

$$H_{i,t} = W + \sum_{l=1}^{r} a_{lj}\varepsilon_{j,t-1}^{2} + \sum_{l=1}^{s} \beta_{lj} H_{j,t-1} \qquad (10)$$

Dengan:

a) H_t= matriks kovarians kondisional
b) W= matriks konstanta
c) A_l= matriks efek ARCH
d) β_l= matriks efek GARCH
e) $\tilde{\varepsilon}_t = (\varepsilon_{1t}^2, \ldots, \varepsilon_{mt}^2)$
f) A_i : Matriks yang menangkap pengaruh guncangan masa lalu. Elemen *off-diagonal* (a_{ij}) menunjukkan Shock Spillover dari bank j ke bank i.
g) B_i: Matriks yang menangkap persistensi volatilitas masa lalu (Efek GARCH). Elemen *off-diagonal* (β_{ij}) menunjukkan Volatility Spillover dari bank j ke bank i.

Sehingga signifikansi elemen off-diagonal pada $A_l$dan $B_l$menunjukkan *volatility spillovers* (Ling & McAleer, 2003; Hakim & McAleer, 2010).

3.4.6 Model Multivariat: VARMA-AGARCH

Model *Vector Autoregressive Moving Average–Asymmetric Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity (VARMA-AGARCH)* untuk menganalisis volatilitas return saham bank syariah dan bank konvensional di Indonesia. Model VARMA-AGARCH merupakan pengembangan dari model VARMA-GARCH yang mampu menangkap hubungan dinamis antar variabel sekaligus mengakomodasi efek asimetris pada volatilitas (McAleer dkk, 2009) .

3.4.6.1 VARMA

Pendekatan VARMA digunakan pada persamaan mean untuk menganalisis pengaruh return masa lalu suatu saham terhadap return saham lainnya dalam sistem. Model ini dapat digunakan untuk mendeteksi adanya mean spillover antar saham yang dimodelkan (Lütkepohl, 2005).

Dengan persamaan berikut:

$$Y_t = \mu + \sum_{i=1}^{p} \Phi_p Y_{t-p} + \sum_{j=1}^{q} \psi j^{\epsilon_{t-j}} + \varepsilon_t \quad (11)$$

Keterangan:

a) R_t = return saham pada periode ke-t
b) μ = konstanta
c) Φ_i = matriks autoregressive
d) ψ_j = matriks moving average
e) ε_t = error term
f) p = orde autoregressive
g) q = orde moving average

Sehingga, persamaan mean digunakan untuk mengidentifikasi hubungan dinamis antar return saham yang tercermin melalui parameter spillover pada matriks koefisien VARMA.

3.4.6.2 AGARCH

Model AGARCH digunakan untuk menguji apakah guncangan negatif (bad news) memberikan dampak yang lebih besar terhadap volatilitas dibandingkan guncangan positif (good news). Persamaan varians bersyarat pada model AGARCH dapat dituliskan sebagai berikut (McAleer dkk., 2009; Hakim & McAleer, 2010). :

$$H_{i,t} = W + \sum_{l=1}^{r} A_{lj} \varepsilon_{j,t-1}^2 + \sum_{l=1}^{r} G_{lj} \eta_{j,t-1}^2 + \sum_{l=1}^{s} \beta_{lj} H_{j,t-} \quad (12)$$

dengan,

$$\eta_{j,t-1} = \varepsilon_{j,t-1} I(\varepsilon_{j,t-1} < 0) \quad (13)$$

Keterangan:

a) $H_{i,t=}$ elemen ke-i dari matriks varians kondisional pada periode t
b) W = konstanta
c) A = koefisien ARCH yang menunjukkan pengaruh shock masa lalu
d) $\varepsilon_{j,t-1}$= residual (shock) pada variabel ke-j periode $t-1$.
e) G = efek asimetri (*asymmetric effect*) yang mengukur tambahan pengaruh

guncangan negatif terhadap volatilitas.

f) $\eta_{j,t-1}$ = komponen guncangan negatif. Dengan $I(\cdot)$merupakan fungsi indikator yang bernilai 1 jika $\varepsilon_{j,t-1} < 0$dan bernilai 0 jika sebaliknya.

g) β_{lj} = koefisien GARCH yang menunjukkan persistensi volatilitas.

h) r = orde komponen ARCH dan asimetri.

i) s = orde komponen GARCH.

j) l = indeks lag.

k) j = indeks variabel (atau aset).

Pada model AGARCH, koefisien G_{lj}digunakan untuk mengidentifikasi adanya efek asimetri volatilitas. Jika $G_{lj} > 0$, maka guncangan negatif (*bad news*) meningkatkan volatilitas lebih besar dibandingkan guncangan positif (*good news*) dengan besaran yang sama. Sebaliknya, jika $G_{lj} = 0$, maka tidak terdapat efek asimetri sehingga volatilitas merespons guncangan positif dan negatif secara simetris.

3.4.7 Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis dalam penelitian ini dilakukan berdasarkan signifikansi parameter yang dihasilkan dari estimasi model GARCH, GJR-GARCH, VARMA-GARCH, dan VARMA-AGARCH. Pengujian dilakukan menggunakan tingkat signifikansi (α) sebesar 5 persen. Hipotesis penelitian diterima apabila nilai probabilitas (p-value) lebih kecil dari 0,05, yang menunjukkan bahwa parameter yang diestimasi memiliki pengaruh yang signifikan secara statistik terhadap variabel yang dianalisis (Brooks, 2019).

Pada tahap univariat, pengujian dilakukan untuk mengidentifikasi keberadaan volatilitas pada masing-masing saham perbankan syariah dan konvensional. Selanjutnya, pada tahap multivariat, pengujian dilakukan untuk mengidentifikasi adanya transmisi return (mean spillover) dan transmisi volatilitas (volatility spillover) antar saham perbankan syariah dan konvensional. Selain itu, model GJR-GARCH dan VARMA-AGARCH digunakan sebagai analisis tambahan untuk mengidentifikasi kemungkinan adanya respons volatilitas yang bersifat asimetris terhadap shock positif dan

shock negatif.

3.4.7.1 Pengujian Volatilitas (GARCH Effect)

Pengujian volatilitas dilakukan melalui signifikansi parameter ARCH (α) dan GARCH (β) pada model GARCH maupun GJR-GARCH. Keberadaan volatilitas ditunjukkan oleh nilai parameter yang signifikan secara statistik, yang mengindikasikan bahwa volatilitas saat ini dipengaruhi oleh shock dan volatilitas masa lalu (Engle, 1982; Bollerslev, 1986).

Hipotesis yang diuji adalah:

$$H_{01}: \alpha = \beta = 0$$
$$H_{11}: \alpha > 0 \text{ dan } \beta > 0 \quad (14)$$

Kriteria pengujian:

a) Jika p-value < 0,05 maka H_{01}ditolak dan H_{11}diterima.
b) Jika p-value > 0,05 maka H_{01}gagal ditolak.

Penerimaan H_{11}menunjukkan bahwa saham memiliki volatilitas yang bersifat time-varying dan dapat dimodelkan menggunakan pendekatan GARCH.

3.4.7.2 Pengujian Mean Spillover

Pengujian mean spillover dilakukan pada model VARMA-GARCH dan VARMA-AGARCH melalui signifikansi koefisien silang dalam persamaan mean. Mean spillover terjadi apabila return suatu saham memengaruhi return saham lainnya secara signifikan (Hakim & McAleer, 2010).

Hipotesis yang diuji adalah:

$$H_{02}: \phi_{ij} = 0$$
$$H_{12}: \phi_{ij} \neq 0 \quad (15)$$

Kriteria pengujian:

a) Jika p-value < 0,05 maka terdapat mean spillover.
b) Jika p-value > 0,05 maka tidak terdapat mean spillover.

Penerimaan H_{13}menunjukkan adanya transmisi return antar saham yang diamati.

3.4.7.3 Pengujian Shock Spillover

Pengujian *shock spillover* dilakukan melalui signifikansi parameter ARCH silang pada persamaan varians model VARMA-GARCH dan VARMA-AGARCH. Parameter ini merepresentasikan pengaruh residual kuadrat (*squared residuals*) suatu saham terhadap volatilitas saham lainnya. *Shock spillover* menunjukkan adanya transmisi guncangan jangka pendek antar saham yang diamati (Tsay, 2014).

Hipotesis yang diuji adalah:

$$H_0: \alpha_{ij} = 0$$
$$H_3: \alpha_{ij} \neq 0 \quad (16)$$

Kriteria pengujian:

a) Jika *p-value* < 0,05 maka terdapat *shock spillover*.
b) Jika *p-value* > 0,05 maka tidak terdapat *shock spillover*.

Penerimaan H_3 menunjukkan bahwa guncangan (*shock*) yang terjadi pada suatu saham ditransmisikan secara signifikan ke volatilitas saham lainnya.

3.4.7.4 Pengujian Volatility Spillover

Pengujian volatility spillover dilakukan melalui signifikansi parameter silang pada matriks ARCH dan GARCH dalam model VARMA-GARCH maupun VARMA-AGARCH. Spillover volatilitas menunjukkan bahwa shock atau volatilitas suatu saham dapat memengaruhi volatilitas saham lainnya (Tsay, 2014).

Hipotesis yang diuji adalah:

$$H_{14}: \gamma_{ij} \neq 0 \quad (17)$$

Kriteria pengujian:

a) Jika p-value < 0,05 maka terdapat volatility spillover.
b) Jika p-value > 0,05 maka tidak terdapat volatility spillover.

Penerimaan H_{14} menunjukkan adanya transmisi risiko antar saham perbankan syariah dan konvensional.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data dan Statistik Deskriptif

Statistik deskriptif digunakan untuk memberikan gambaran awal mengenai karakteristik return saham bank syariah dan bank konvensional selama periode penelitian 2021 – 2025. Ukuran statistik yang digunakan meliputi nilai rata-rata (mean), nilai maksimum, nilai minimum, standar deviasi, dan jumlah observasi.

Tabel IV. 1 Tabel Statistik Deskriptif

Variabel	Mean	Maximum	Minimum	Std. Dev.	Observations
BSI	0.0533	21.1158	-11.1111	2.5338	961
BTPS	-0.0721	17.5258	-10.0000	2.5768	961
BANK	-0.0640	17.5510	-11.0701	2.7673	961
PNBS	-0.0335	28.3582	-6.7797	2.3308	961
BBCA	0.0248	7.6190	-8.5294	1.4617	961
BBRI	0.0101	9.2262	-10.1235	1.8135	961
BBNI	0.0434	8.9744	-8.0000	1.9016	961
BMRI	0.0500	8.8146	-10.1923	1.9085	961

Sumber: Hasil Data Diolah Eviews 13

Berdasarkan Tabel 4.1, rata-rata return harian seluruh saham berada pada kisaran -0,072% hingga 0,053%. Pada kelompok bank syariah, saham Bank Syariah Indonesia (BSI) mencatat rata-rata return tertinggi sebesar 0,053%, sedangkan Bank BTPN Syariah (BTPS) memiliki rata-rata return terendah sebesar -0,072%. Pada kelompok bank konvensional, seluruh saham menunjukkan rata-rata return positif, dengan Bank Mandiri (BMRI) mencatat nilai tertinggi sebesar 0,050%, diikuti Bank Negara Indonesia (BBNI) sebesar 0,043%, Bank Central Asia (BBCA) sebesar 0,025%, dan Bank Rakyat Indonesia (BBRI) sebesar 0,010%. Hasil ini menunjukkan bahwa selama periode pengamatan, return saham perbankan cenderung berfluktuasi di sekitar nilai nol yang merupakan karakteristik umum data return harian.

Dari sisi risiko, yang direpresentasikan oleh standar deviasi, kelompok bank syariah menunjukkan tingkat fluktuasi return yang relatif lebih tinggi dibandingkan kelompok bank konvensional. Nilai standar deviasi pada saham bank syariah

berada pada rentang 2,331 hingga 2,767, sedangkan pada kelompok bank konvensional berada pada rentang 1,462 hingga 1,908. Standar deviasi tertinggi tercatat pada saham Bank Aladin Syariah (BANK) sebesar 2,767, sementara yang terendah terdapat pada saham Bank Central Asia (BBCA) sebesar 1,462. Temuan ini mengindikasikan bahwa selama periode penelitian, pergerakan return saham bank syariah cenderung lebih berfluktuasi dibandingkan saham bank konvensional.

Nilai maksimum dan minimum menunjukkan adanya variasi return yang cukup besar pada seluruh saham yang diamati. Return maksimum tertinggi dicatat oleh saham PNBS sebesar 28,358%, sedangkan return minimum terendah terdapat pada saham BSI sebesar -11,111%. Pada kelompok bank konvensional, nilai return maksimum tertinggi tercatat pada saham BBRI sebesar 9,226%, sedangkan return minimum terendah terdapat pada saham BMRI sebesar -10,192%. Kondisi ini menunjukkan bahwa saham perbankan syariah cenderung mengalami rentang perubahan return yang lebih besar dibandingkan saham perbankan konvensional.

Seluruh variabel penelitian memiliki jumlah observasi yang sama, yaitu sebanyak 961 data harian. Keseragaman jumlah observasi ini memberikan konsistensi dalam proses estimasi model sehingga hasil analisis yang diperoleh dapat dibandingkan secara lebih objektif antar saham yang diteliti. Selanjutnya, perbedaan karakteristik return dan tingkat fluktuasi antar saham tersebut memberikan indikasi awal adanya dinamika volatilitas yang perlu dianalisis lebih lanjut melalui pendekatan VARMA-GARCH dan VARMA-AGARCH untuk mengidentifikasi pola transmisi risiko antar bank syariah dan bank konvensional (Ling & McAleer, 2003; Hakim & McAleer, 2010).

4.2 Uji Karakteristik Data

Sebelum melakukan estimasi model, tahap awal analisis dilakukan melalui pengujian karakteristik data yang meliputi uji stasioneritas dan uji efek ARCH. Adapun hasil pengujian sebagai berikut.

4.2.1 Uji Stasioneritas (ADF)

Uji stasioneritas dilakukan menggunakan metode *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) untuk memastikan bahwa data return saham yang digunakan telah memenuhi asumsi dasar pada analisis deret waktu. Data yang stasioner memiliki

rata-rata dan varians yang relatif konstan sepanjang periode pengamatan sehingga dapat menghasilkan estimasi model yang lebih reliabel dan terhindar dari permasalahan regresi semu (spurious regression) (Brooks, 2019).

Tabel IV. 2 Hasil Uji Augmented Dickey-Fuller (ADF)

Variabel	ADF Statistic	Prob.	Keterangan
BSI	-31.35045	0.0000	Stasioner
BTPS	-32.16533	0.0000	Stasioner
BANK	-35.15186	0.0000	Stasioner
PNBS	-32.65180	0.0000	Stasioner
BBCA	-35.12259	0.0000	Stasioner
BBRI	-24.72709	0.0000	Stasioner
BBNI	-29.83657	0.0000	Stasioner
BMRI	-25.24451	0.0000	Stasioner

Sumber: Hasil Data Diolah Eviews 13

Berdasarkan Tabel 4.2, seluruh variabel penelitian memiliki nilai statistik ADF yang lebih kecil dibandingkan nilai kritis MacKinnon pada taraf signifikansi 5 persen serta memiliki nilai probabilitas sebesar 0,0000 yang lebih kecil dari 0,05. Nilai statistik ADF berkisar antara -24,72709 pada saham BBRI hingga -35,15186 pada saham BANK. Hasil tersebut menunjukkan bahwa hipotesis nol (H_0) yang menyatakan adanya *unit root* dapat ditolak untuk seluruh variabel penelitian.

Dengan demikian, return saham bank syariah yang terdiri atas BSI, BTPS, BANK, dan PNBS serta return saham bank konvensional yang terdiri atas BBCA, BBRI, BBNI, dan BMRI dinyatakan stasioner pada tingkat level. Kondisi ini menunjukkan bahwa data telah memenuhi salah satu prasyarat utama dalam pemodelan VARMA-GARCH dan VARMA-AGARCH sehingga dapat digunakan untuk analisis lebih lanjut.

Temuan ini sejalan dengan karakteristik umum data return saham yang pada umumnya telah bersifat stasioner karena merepresentasikan perubahan harga antar periode, berbeda dengan data harga saham dalam level yang sering kali mengandung *unit root* (Tsay, 2010; Brooks, 2019).

4.2.2 Uji Efek ARCH (ARCH-LM)

Berdasarkan hasil pengujian ARCH-LM pada lag ke-5 sebagaimana

disajikan pada Tabel 4.3, sebagian besar saham menunjukkan nilai probabilitas Chi-Square yang lebih kecil dari tingkat signifikansi 5 persen.

Tabel IV. 3 Hasil Uji ARCH

Variabel	Obs*R-Squared	Prob. Chi-Square	Keputusan
BSI	17.05864	0.0044	Ada Efek ARCH
BTPS	6.732121	0.0345	Ada Efek ARCH
BANK	48.11730	0.0000	Ada Efek ARCH
PNBS	8.019526	0.1552	Tidak Ada Efek ARCH
BBCA	55.97856	0.0000	Ada Efek ARCH
BBRI	59.33655	0.0000	Ada Efek ARCH
BBNI	57.90257	0.0000	Ada Efek ARCH
BMRI	91.67910	0.0000	Ada Efek ARCH

Sumber: Data Diolah Eviews 13

Saham BSI, BTPS, BANK, BBCA, BBRI, BBNI, dan BMRI memiliki probabilitas yang mengindikasikan adanya heteroskedastisitas kondisional pada residual return saham. Hasil tersebut menunjukkan bahwa volatilitas return tidak bersifat konstan dan masih dipengaruhi oleh shock yang terjadi pada periode sebelumnya.

Sebaliknya, saham PNBS memiliki nilai probabilitas sebesar 0,1552, yang lebih besar daripada tingkat signifikansi 5 persen. Hasil ini menunjukkan bahwa pada lag ke-5 tidak ditemukan bukti yang cukup untuk menyatakan adanya efek ARCH pada residual return saham PNBS. Sehingga, hipotesis nol yang menyatakan tidak adanya efek ARCH pada saham PNBS tidak dapat ditolak. Meskipun demikian, keberadaan satu variabel yang tidak menunjukkan efek ARCH pada lag tertentu tidak mengurangi relevansi penggunaan model volatilitas dalam penelitian ini, Di mana sebagian besar variabel lainnya masih memperlihatkan karakteristik heteroskedastisitas kondisional yang kuat.

Nilai Obs*R-Squared tertinggi ditemukan pada saham BMRI sebesar 91,67910, diikuti oleh BBRI sebesar 59,33655, BBNI sebesar 57,90257, dan BBCA sebesar 55,97856. Temuan ini mengindikasikan bahwa volatilitas pada kelompok saham perbankan konvensional cenderung memiliki ketergantungan yang lebih kuat terhadap shock masa lalu dibandingkan beberapa saham lainnya dalam sampel penelitian. Sementara itu, saham BSI dan BTPS juga menunjukkan keberadaan efek

ARCH meskipun dengan tingkat statistik yang relatif lebih rendah.

Secara keseluruhan, hasil pengujian ARCH-LM mengindikasikan bahwa mayoritas saham dalam penelitian memiliki karakteristik volatilitas yang berubah sepanjang waktu (*time-varying volatility*). Sejalan dengan fenomena *volatility clustering* yang umum ditemukan pada pasar keuangan, yaitu ketika periode volatilitas tinggi cenderung diikuti oleh periode volatilitas tinggi lainnya dan sebaliknya. Temuan tersebut mendukung penggunaan model GARCH beserta pengembangannya, yaitu VARMA-GARCH dan VARMA-AGARCH, untuk menganalisis dinamika volatilitas dan transmisi risiko antara saham perbankan syariah dan perbankan konvensional (Engle, 1982; Bollerslev, 1986).

4.3 Hasil Estimasi Model Univariate

Hasil estimasi model univariat disajikan untuk menggambarkan karakteristik volatilitas masing-masing saham sebelum dilakukan analisis spillover menggunakan model VARMA-GARCH dan VARMA-AGARCH. Estimasi dilakukan menggunakan model GARCH (1,1) dan GJR-GARCH yang mewakili analisis persistensi volatilitas dan efek asimetri pada return saham.

4.3.1 Estimasi Model GARCH (1,1)

Berdasarkan hasil estimasi pada Tabel 4.4, seluruh saham menunjukkan koefisien ARCH dan GARCH yang bernilai positif yang diukur melalui penjumlahan kedua parameter ($\alpha+\beta$). Temuan ini mengindikasikan bahwa volatilitas return saham tidak hanya dipengaruhi oleh informasi baru yang masuk ke pasar, tetapi juga volatilitas yang telah terbentuk pada periode sebelumnya. Dengan kata lain, shock yang terjadi pada satu periode masih memiliki pengaruh terhadap pembentukan volatilitas pada periode berikutnya.

Tabel IV. 4 Hasil Estimasi Model GARCH (1,1)

Variabel	α (ARCH)	β (GARCH)	α + β	Kategori
BSI	0,191983	0,709629	0,901612	Tinggi
BTPS	0,133647	0,388635	0,522282	Sedang
BANK	0,102254	0,890553	0,992807	Sangat Tinggi
PNBS	0,296322	0,757711	1,054033	Sangat Tinggi*
BBCA	0,116267	0,821861	0,938128	Tinggi
BBRI	0,052402	0,932613	0,985015	Sangat Tinggi
BBNI	0,043459	0,944147	0,987606	Sangat Tinggi
BMRI	0,184838	0,690274	0,875112	Tinggi

Sumber: Data Diolah Eviews 13

Jika ditinjau dari tingkat persistensinya, saham BANK memiliki nilai α+β sebesar 0,9928, BBNI sebesar 0,9876, dan BBRI sebesar 0,9850. Nilai tersebut sangat mendekati satu, yang menunjukkan bahwa volatilitas pada ketiga saham tersebut bersifat sangat persisten. Artinya, dampak suatu guncangan pasar memerlukan waktu yang relatif lama untuk kembali menuju kondisi keseimbangan. Temuan serupa juga ditemukan pada saham BBCA dan BSI yang memiliki nilai α+β masing-masing sebesar 0,9381 dan 0,9016, sehingga masih menunjukkan tingkat persistensi volatilitas yang tinggi.

Di sisi lain, saham BTPS memiliki nilai α+β sebesar 0,5223 yang merupakan nilai terendah dibandingkan saham lainnya. Hasil tersebut menunjukkan bahwa volatilitas pada saham BTPS relatif lebih cepat mereda setelah terjadi guncangan pasar. Sementara itu, saham PNBS menunjukkan nilai α+β sebesar 1,0540 yang mengindikasikan tingkat persistensi volatilitas yang sangat tinggi. Kondisi ini menunjukkan bahwa pengaruh shock pada saham PNBS cenderung bertahan lebih lama dibandingkan sebagian besar saham lainnya dalam sampel penelitian.

Secara umum, hasil estimasi GARCH menunjukkan bahwa sebagian besar saham perbankan syariah dan konvensional di Indonesia memiliki karakteristik volatilitas yang persisten. Temuan ini mengindikasikan bahwa informasi yang masuk ke pasar tidak langsung terserap secara sempurna, melainkan terus memengaruhi perilaku volatilitas pada periode-periode berikutnya. Hasil tersebut

sejalan dengan penelitian Tsay (2010) dan Brooks (2019) yang menyatakan bahwa data return aset keuangan umumnya menunjukkan volatilitas yang persisten sehingga model GARCH menjadi pendekatan yang efektif dalam memodelkan dinamika risiko di pasar keuangan.

4.3.2 Estimasi Model GJR-GARCH

Model GJR-GARCH digunakan untuk mengidentifikasi apakah volatilitas return saham merespons secara berbeda terhadap informasi positif dan informasi negatif. Berdasarkan hasil estimasi pada Tabel 4.5, sebagian besar saham menunjukkan koefisien asimetri (γ) yang signifikan pada tingkat signifikansi 5 persen.

Tabel IV. 5 Hasil Estimasi Model GJR-GARCH

Variabel	ARCH (α)	Asimetri (γ)	Prob. γ	GARCH (β)	Kesimpulan
BSI	0.050447	0.194763	0.0000	0.782347	Asimetri Signifikan
BTPS	0.069835	0.112078	0.0455	0.518167	Asimetri Signifikan
BANK	0.135003	-0.051235	0.0024	0.883063	Asimetri Signifikan
PNBS	0.338787	-0.114053	0.0015	0.768547	Asimetri Signifikan
BBCA	0.080841	0.070142	0.0390	0.831509	Asimetri Signifikan
BBRI	0.018426	0.071987	0.0001	0.926153	Asimetri Signifikan
BBNI	0.019191	0.057208	0.0072	0.927113	Asimetri Signifikan
BMRI	0.167312	0.013758	0.7223	0.710996	Tidak Signifikan

Sumber: Data Diolah Eviews 13

Dari delapan saham yang dianalisis, terdapat tujuh saham yang memiliki parameter asimetri signifikan, yaitu BSI, BTPS, BANK, PNBS, BBCA, BBRI, dan BBNI. Sementara itu, hanya saham BMRI yang menunjukkan koefisien asimetri tidak signifikan dengan nilai probabilitas sebesar 0,7223. Temuan ini mengindikasikan bahwa mayoritas saham perbankan dalam penelitian memiliki karakteristik volatilitas yang tidak simetris, sehingga respons pasar terhadap informasi positif dan negatif cenderung berbeda.

Ditinjau dari arah koefisien asimetrinya, saham BSI (γ = 0,1948), BTPS (γ = 0,1121), BBCA (γ = 0,0701), BBRI (γ = 0,0720), dan BBNI (γ = 0,0572) menunjukkan koefisien positif dan signifikan. Hasil tersebut mengindikasikan adanya *leverage effect*, yaitu kondisi ketika informasi negatif memberikan dampak

yang lebih besar terhadap peningkatan volatilitas dibandingkan informasi positif dengan besaran yang sama. Di antara seluruh sampel, saham BSI memiliki koefisien asimetri terbesar, yang menunjukkan bahwa volatilitas saham tersebut paling sensitif terhadap munculnya sentimen negatif di pasar. Temuan ini mengindikasikan bahwa investor pada saham-saham tersebut cenderung bereaksi lebih kuat terhadap potensi kerugian dibandingkan potensi keuntungan.

Sebaliknya, saham BANK (γ = -0,0512) dan PNBS (γ = -0,1141) menunjukkan koefisien asimetri yang signifikan namun bernilai negatif. Hasil ini mengindikasikan bahwa pola respons volatilitas pada kedua saham tersebut berbeda dengan pola *leverage effect* klasik yang umumnya ditemukan pada pasar saham. Dengan kata lain, peningkatan volatilitas pada kedua saham tersebut tidak didominasi oleh shock negatif, melainkan dipengaruhi oleh mekanisme pasar yang berbeda. Kondisi ini menunjukkan bahwa karakteristik volatilitas antar saham perbankan tidak sepenuhnya homogen meskipun berada dalam sektor industri yang sama.

Selain itu, hasil estimasi juga menunjukkan bahwa sebagian besar saham memiliki nilai koefisien GARCH (β) yang relatif tinggi, yaitu berkisar antara 0,5182 hingga 0,9271. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa volatilitas masa lalu masih menjadi faktor utama yang memengaruhi volatilitas saat ini. Sehingga, shock yang terjadi pada periode sebelumnya cenderung meninggalkan pengaruh yang cukup lama terhadap dinamika volatilitas return saham perbankan.

Secara keseluruhan, hasil estimasi GJR-GARCH menunjukkan bahwa mayoritas saham perbankan syariah dan konvensional dalam penelitian ini memiliki karakteristik volatilitas yang asimetris. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa informasi negatif cenderung memberikan dampak yang lebih besar terhadap volatilitas dibandingkan informasi positif, sehingga respons pasar tidak selalu bersifat simetris. Hasil ini sejalan dengan teori Glosten, Jagannathan, dan Runkle (1993) yang menyatakan bahwa pasar keuangan umumnya menunjukkan respons volatilitas yang asimetris terhadap informasi yang diterima investor. Temuan ini juga didukung oleh penelitian Gupta (2025) yang menemukan bahwa return saham cenderung merespons shock negatif secara lebih kuat dibandingkan shock positif,

sehingga model GJR-GARCH mampu menangkap dinamika volatilitas pasar keuangan modern.

4.4 Estimasi Model Multivariat

Setelah karakteristik volatilitas masing-masing saham dianalisis melalui model univariat, tahap selanjutnya adalah mengidentifikasi keterkaitan antar saham menggunakan model multivariat. Analisis ini dilakukan untuk mengetahui adanya transmisi return, shock, dan volatilitas antara saham perbankan syariah dan perbankan konvensional. Dalam penelitian ini, estimasi dilakukan menggunakan model VARMA-GARCH dan VARMA-AGARCH untuk menangkap hubungan dinamis serta karakteristik volatilitas yang terbentuk dalam sistem perbankan Indonesia.

4.4.1 Estimasi Model VARMA GARCH

Model VARMA-GARCH digunakan untuk mengidentifikasi keterkaitan return dan volatilitas antar saham dalam suatu sistem secara simultan. Melalui model ini dapat diketahui pengaruh return masa lalu (mean spillover), transmisi shock (shock spillover), dan transmisi volatilitas (volatility spillover) yang terjadi antara saham perbankan syariah dan perbankan konvensional selama periode penelitian. Hasil estimasi VARMA-GARCH disajikan dan dibahas pada bagian berikut.

4.4.1.1 Hasil Estimasi Persamaan Mean (Mean Spillover)

Berdasarkan hasil estimasi VARMA-GARCH, ditemukan beberapa hubungan return yang signifikan antar saham perbankan yang menunjukkan adanya mean spillover dalam sistem perbankan Indonesia. Keberadaan mean spillover mengindikasikan bahwa perubahan return pada suatu saham tidak hanya dipengaruhi oleh faktor internal perusahaan, tetapi juga dipengaruhi oleh pergerakan return saham lain dalam sektor yang sama.

Tabel IV. 6 Hubungan Mean Spillover Signifikan

Saham Tujuan	Saham Sumber	Koefisien	Prob.	Pengaruh
BANK	BSI	0,076458	0,0254	Positif
PNBS	BANK	-0,023801	0,0000	Negatif
PNBS	BTPS	-0,012442	0,0001	Negatif
PNBS	BMRI	0,018879	0,0002	Positif
BBNI	BANK	-0,023210	0,0292	Negatif
BBNI	PNBS	-0,036587	0,0036	Negatif
BBNI	BTPS	0,027307	0,0273	Positif
BBRI	BANK	-0.055366	0,0017	Negatif
BBRI	BBNI	0,094005	0,0133	Positif
BMRI	BANK	-0,043311	0,0070	Negatif
BMRI	BBCA	0,104427	0,0134	Positif
BMRI	BBNI	0,074636	0,0327	Positif

Sumber: Data Diolah Eviews 13

Pada kelompok saham syariah, return saham BSI terbukti berpengaruh positif terhadap return saham BANK dengan koefisien sebesar 0,076458 dan tingkat signifikansi 5 persen. Hasil tersebut menunjukkan bahwa peningkatan return saham BSI pada periode sebelumnya cenderung diikuti oleh peningkatan return saham BANK pada periode berikutnya. Temuan ini mengindikasikan adanya keterkaitan informasi dan respons pasar yang relatif searah di antara saham perbankan syariah.

Selanjutnya, saham PNBS menunjukkan hubungan yang signifikan dengan beberapa saham lain. Return saham BANK dan BTPS berpengaruh negatif terhadap return PNBS, sementara return saham BMRI berpengaruh positif. Temuan ini mengindikasikan bahwa informasi yang tercermin dalam return saham tertentu dapat ditransmisikan ke saham lain melalui mekanisme pasar, meskipun arah pengaruhnya tidak selalu sama.

Pada saham BBNI, ditemukan bahwa return saham BANK dan PNBS memberikan pengaruh negatif, sedangkan return saham BTPS memberikan pengaruh positif. Hasil tersebut menunjukkan bahwa return saham BBNI dipengaruhi oleh beberapa sumber informasi yang berbeda sehingga mencerminkan kompleksitas hubungan antar saham dalam sistem perbankan.

Selain itu, pada saham BBRI ditemukan adanya mean spillover yang berasal dari saham BANK dengan koefisien sebesar -0,055366 (p-value = 0,0017) serta saham BBNI dengan koefisien sebesar 0,094005 (p-value = 0,0133). Hasil tersebut menunjukkan bahwa perubahan return pada saham BANK dan BBNI secara signifikan memengaruhi return saham BRI.

Pada saham BMRI, terdapat tiga hubungan yang signifikan. Return saham BANK berpengaruh negatif terhadap return BMRI dengan koefisien sebesar -0,043311, sedangkan return saham BBCA dan BBNI berpengaruh positif masing-masing sebesar 0,104427 dan 0,074636. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pergerakan return saham BMRI dipengaruhi oleh dinamika baik dari saham syariah maupun saham konvensional, sehingga mencerminkan adanya keterkaitan lintas kelompok perbankan.

Secara keseluruhan, hasil estimasi menunjukkan bahwa saham BANK merupakan sumber transmisi return yang paling dominan dalam sistem perbankan karena memiliki pengaruh signifikan terhadap beberapa saham lainnya, yaitu BMRI, PNBS, dan BBNI. Di sisi lain, saham BMRI, PNBS, dan BBNI merupakan saham yang paling banyak menerima pengaruh return dari saham lain. Temuan ini mengindikasikan bahwa pergerakan return ketiga saham tersebut relatif lebih sensitif terhadap dinamika pasar dan perubahan informasi yang terjadi dalam sektor perbankan dibandingkan saham lainnya.

Adanya koefisien silang yang signifikan membuktikan bahwa informasi yang tercermin dalam return suatu saham dapat ditransmisikan ke saham lainnya. Temuan ini mendukung teori interdependensi pasar keuangan yang menyatakan bahwa aset pada sektor yang sama cenderung saling terhubung melalui mekanisme transmisi informasi dan ekspektasi investor. Hasil penelitian ini sejalan dengan Lütkepohl (2005) yang menjelaskan bahwa model VARMA mampu menangkap hubungan dinamis antar variabel dalam suatu sistem multivariat, serta konsisten dengan penelitian Hakim dan McAleer (2010) yang menemukan bahwa return aset keuangan dapat saling mempengaruhi melalui mekanisme *mean spillover*.

4.4.1.2 Hasil Estimasi Shock Spillover

Hasil estimasi shock spillover dari koefisien $RES^2(-1)$ pada taraf

signifikansi 5% menunjukkan bahwa transmisi guncangan jangka pendek antar saham perbankan tidak terjadi secara merata pada seluruh sistem.

Tabel IV. 7 Hasil Shock Spillover Signifikan (VARMA GARCH)

Saham Tujuan	Sumber Shock	Koefisien	Prob.	Arah
BSI	BTPS	0,012060	0,0046	Positif
PNBS	BTPS	-0,003035	0,0000	Negatif
PNBS	BBCA	-0,009526	0,0000	Negatif
PNBS	BBRI	0,003972	0,0000	Positif
PNBS	BBNI	-0,007310	0,0000	Negatif
BBCA	BANK	0,005960	0,0047	Positif
BBRI	BMRI	-0,031219	0,0000	Negatif
BBRI	BBNI	0,021902	0,0337	Positif
BBNI	BANK	0,002260	0,0217	Positif
BBNI	BMRI	-0,018305	0,0021	Negatif

Sumber: Data Diokah Eviews 13

Pada kelompok bank syariah, hanya saham BSI yang menerima shock spillover signifikan, yaitu dari saham BTPS dengan koefisien positif sebesar 0,012060 (p-value = 0,0046). Temuan ini mengindikasikan bahwa peningkatan shock pada BTPS cenderung meningkatkan volatilitas jangka pendek BSI pada periode berikutnya. Sementara itu, saham BANK tidak menerima shock spillover yang signifikan dari saham lainnya.

Pada kelompok bank konvensional, saham PNBS menjadi penerima shock spillover terbesar dengan empat hubungan signifikan yang berasal dari BTPS, BBCA, BBRI, dan BBNI. Shock yang berasal dari BTPS (-0,003035), BBCA (-0,009526), dan BBNI (-0,007310) menunjukkan pengaruh negatif terhadap PNBS, sedangkan shock dari BBRI (0,003972) memberikan pengaruh positif. Hasil ini menunjukkan bahwa perubahan informasi baru pada beberapa saham perbankan memiliki kemampuan untuk memengaruhi dinamika return PNBS secara signifikan dalam jangka pendek.

Selanjutnya, saham BBCA menerima shock spillover positif dari BANK dengan koefisien sebesar 0,005960 (p-value = 0,0047). Temuan ini menunjukkan adanya keterkaitan informasi antara saham syariah dan saham konvensional, di mana shock yang terjadi pada BANK dapat ditransmisikan ke saham BBCA pada

periode berikutnya. Selain itu, saham BBRI menerima dua shock spillover yang signifikan, yaitu pengaruh negatif dari BMRI sebesar -0,031219 dan pengaruh positif dari BBNI sebesar 0,021902. Hal ini menunjukkan bahwa shock yang berasal dari kedua saham tersebut memiliki peran dalam membentuk dinamika return BBRI.

Saham BBNI juga menerima dua shock spillover yang signifikan. Shock dari BANK memberikan pengaruh positif sebesar 0,002260, sedangkan shock dari BMRI memberikan pengaruh negatif sebesar -0,018305. Dengan demikian, dinamika return BBNI tidak hanya dipengaruhi oleh faktor internal perusahaan, tetapi juga oleh guncangan informasi yang berasal dari saham lain dalam sistem perbankan.

Secara keseluruhan, saham PNBS menerima jumlah shock spillover signifikan terbanyak dibandingkan saham lainnya, yaitu empat hubungan yang berasal dari BTPS, BBCA, BBRI, dan BBNI. Temuan ini menunjukkan bahwa dinamika return PNBS relatif lebih sensitif terhadap guncangan informasi yang berasal dari saham perbankan lain dalam sistem. Sementara itu, BBRI dan BBNI masing-masing menerima dua hubungan shock spillover yang signifikan, sedangkan BSI dan BBCA hanya menerima satu hubungan signifikan. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa penyebaran informasi baru dalam sektor perbankan Indonesia cenderung terkonsentrasi pada beberapa saham tertentu dan tidak tersebar secara merata pada seluruh sistem perbankan. Temuan ini sejalan dengan teori spillover yang menyatakan bahwa informasi baru yang tercermin dalam shock suatu aset dapat ditransmisikan kepada aset lain melalui mekanisme penyesuaian ekspektasi dan persepsi risiko investor (Engle, 1982). Selain itu, Diebold dan Yilmaz (2012) menjelaskan bahwa keterhubungan pasar keuangan dapat diamati melalui proses transmisi shock antar aset yang mencerminkan aliran informasi dan risiko dalam sistem keuangan.

4.4.1.3 Hasil Estimasi Volatility Spillover

Hasil estimasi pada volatility spillover yang diperoleh diperoleh dari koefisien H(-1) yang signifikan pada $\alpha = 5\%$, menunjukkan bahwa transmisi volatilitas jangka panjang relatif lebih terbatas dibandingkan shock spillover.

Hanya ditemukan lima hubungan volatility spillover yang signifikan pada seluruh sistem perbankan yang diamati.

Tabel IV. 8 Volatility Spillover Signifikan (VARMA GARCH)

Saham Tujuan	Sumber Volatilitas	Koefisien	Prob.	Arah
PNBS	BSI	-0,002861	0,0000	Negatif
PNBS	BBCA	0,023497	0,0000	Positif
PNBS	BBRI	0,005951	0,0009	Positif
BBNI	BANK	-0,002979	0,0073	Negatif
BBNI	BMRI	0,024752	0,0290	Positif

Sumber: Data Diolah Eviews 13

Saham PNBS menjadi penerima volatility spillover terbesar, yaitu dari BSI, BBCA, dan BBRI. Koefisien positif pada hubungan BBCA terhadap PNBS dan BBRI terhadap PNBS menunjukkan bahwa peningkatan volatilitas pada kedua saham tersebut akan meningkatkan volatilitas PNBS pada periode berikutnya. Sebaliknya, koefisien negatif pada hubungan BSI terhadap PNBS mengindikasikan bahwa peningkatan volatilitas BSI justru diikuti oleh penurunan volatilitas PNBS.

Selain PNBS, saham BBNI juga menerima transmisi volatilitas yang signifikan dari BANK dan BMRI. Volatilitas BANK berpengaruh negatif terhadap volatilitas BBNI, sedangkan volatilitas BMRI memberikan pengaruh positif. Hasil ini menunjukkan bahwa dinamika risiko saham BBNI tidak hanya dipengaruhi oleh faktor internal, tetapi juga oleh persistensi volatilitas pada saham lain dalam sistem perbankan. Selaras dengan penelitian Nikhil Yadav, dkk (2023) yang menemukan adanya transmisi volatilitas antar pasar saham, terutama pada periode ketidakpastian pasar yang tinggi.

Secara keseluruhan, PNBS dan BBNI dapat dikategorikan sebagai *major volatility receivers* karena menerima transmisi volatilitas signifikan dari beberapa saham lain dalam sistem perbankan. Sementara itu, saham lainnya tidak menunjukkan bukti yang cukup sebagai penerima volatilitas selama periode penelitian. Temuan ini mengindikasikan bahwa mekanisme penyebaran risiko jangka panjang dalam sektor perbankan Indonesia cenderung terkonsentrasi pada beberapa saham tertentu dan tidak tersebar secara merata ke seluruh sistem. Dengan demikian, PNBS dan BBNI merupakan saham yang relatif lebih rentan terhadap

transmisi risiko dari saham perbankan lainnya, sehingga berperan sebagai pusat penerimaan volatilitas (*volatility receiver*) dalam jaringan keterkaitan yang terbentuk. Temuan ini sejalan dengan konsep connectedness yang dikemukakan oleh Francis X. Diebold dan Kamil Yilmaz (2012), yang menyatakan bahwa transmisi risiko dalam sistem keuangan umumnya tidak terjadi secara merata, melainkan terkonsentrasi pada beberapa aset yang memiliki tingkat keterhubungan lebih tinggi dibandingkan aset lainnya.

4.4.1.4 Persistensi Volatilitas (VARMA GARCH)

Berdasarkan nilai koefisien GARCH(-1) saham BBNI memiliki koefisien tertinggi sebesar 0,9475, diikuti oleh BBRI sebesar 0,9354 dan BANK sebesar 0,8730.

Tabel IV. 9 Hasil Persistensi Volatilitas

Saham	GARCH(-1)
BSI	0,7823
BTPS	0,6000
BANK	0,8730
PNBS	0,5636
BBCA	0,8046
BBRI	0,9354
BBNI	0,9475
BMRI	0,7220

Sumber: Data Diolah Eviews 13

Hal ini menunjukkan bahwa volatilitas masa lalu memiliki kontribusi yang besar dBANKm membentuk volatilitas saat ini pada ketiga saham tersebut. Sebaliknya, PNBS dan BTPS memiliki koefisien GARCH(-1) yang relatif lebih rendah, masing-masing sebesar 0,5636 dan 0,6000, sehingga pengaruh volatilitas periode sebelumnya cenderung lebih cepat mereda dibandingkan saham lainnya. Temuan ini sejalan dengan Bollerslev (1986) yang menyatakan bahwa semakin tinggi koefisien GARCH dan nilai $\alpha+\beta$ yang mendekati satu, maka semakin persisten pula volatilitas suatu aset keuangan.

4.4.2 Hasil Estimasi VARMA AGARCH

Model VARMA-AGARCH digunakan untuk melengkapi analisis

VARMA-GARCH dengan mempertimbangkan kemungkinan adanya respons volatilitas yang asimetris terhadap informasi pasar. Melalui model ini, keterkaitan antar saham perbankan dianalisis tidak hanya dari sisi transmisi return, shock, dan volatilitas, tetapi juga dari karakteristik asimetri dan persistensi volatilitas yang terbentuk selama periode penelitian.

4.4.2.1 Mean Spillover

Hasil estimasi VARMA-AGARCH menunjukkan bahwa transmisi return antar saham perbankan tidak terjadi secara merata pada seluruh sampel penelitian. Dari delapan saham yang dianalisis, hanya beberapa hubungan yang menunjukkan pengaruh signifikan, sehingga mengindikasikan bahwa keterkaitan return antar saham cenderung bersifat selektif. Temuan ini menunjukkan bahwa perubahan return pada suatu saham tidak selalu langsung ditransmisikan kepada saham lainnya dalam sistem perbankan.

Tabel IV. 10 Hubungan Mean Spillover Signifikan

Saham Tujuan	Sumber Spillover	Koefisien	Probabilitas	Arah Pengaruh
BTPS	BANK	-0,079328	0,0084	Negatif
BTPS	BMRI	0,121252	0,0221	Positif
BBCA	BANK	-0,061790	0,0004	Negatif
BBCA	BBNI	0,080455	0,0112	Positif
BBRI	BANK	-0,055604	0,0000	Negatif
BBNI	BANK	-0,055482	0,0061	Negatif
BBNI	BMRI	0,085226	0,0310	Positif
BMRI	BANK	-0,045855	0,0240	Negatif

Sumber: Data Diolah Eviews 13

Berdasarkan Tabel 4.9, saham BANK menjadi sumber return spillover yang paling dominan. Return saham BANK terbukti berpengaruh signifikan terhadap saham BTPS, BBCA, BBRI, BBNI, dan BMRI. Seluruh hubungan tersebut memiliki koefisien negatif, yang menunjukkan bahwa kenaikan return BANK pada periode sebelumnya cenderung diikuti oleh penurunan return pada saham-saham penerima di periode berikutnya. Kondisi ini mengindikasikan adanya pola pergerakan yang berlawanan antara BANK dengan beberapa saham perbankan lainnya selama periode pengamatan.

Selain BANK, saham BMRI juga berperan sebagai sumber spillover return dengan pengaruh positif terhadap saham BTPS dan BBNI. Temuan ini menunjukkan bahwa peningkatan return BMRI pada periode sebelumnya cenderung diikuti oleh peningkatan return kedua saham tersebut pada periode berikutnya. Sementara itu, saham BBNI memberikan pengaruh positif terhadap return saham BBCA, yang mengindikasikan adanya keterkaitan pergerakan return antara kedua saham tersebut.

Dari sisi penerima spillover, saham BTPS, BBCA, dan BBNI merupakan saham yang menerima pengaruh return paling banyak dari saham lain. Sebaliknya, saham BSI, PNBS, dan BANK tidak menunjukkan adanya pengaruh return yang signifikan dari saham perbankan lainnya. Hal ini mengindikasikan bahwa dinamika return ketiga saham tersebut lebih banyak dipengaruhi oleh faktor internal perusahaan maupun informasi pasar yang berada di luar sistem perbankan yang diamati.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa mekanisme transmisi return pada sektor perbankan Indonesia masih relatif terbatas dan terkonsentrasi pada beberapa saham tertentu. BANK berperan sebagai sumber spillover utama, sedangkan BTPS, BBCA, dan BBNI bertindak sebagai penerima spillover terbesar. Temuan ini mengindikasikan bahwa informasi yang tercermin dalam return saham tidak menyebar secara menyeluruh ke seluruh sistem perbankan, melainkan hanya ditransmisikan melalui hubungan tertentu yang memiliki keterkaitan pasar yang lebih kuat.

4.4.2.2 Hasil Estimasi Shock Spillover

Hasil estimasi VARMA-AGARCH yang diperoleh dari Koefisien $RES^2(-1)$ menunjukkan bahwa transmisi shock antar saham perbankan hanya terjadi pada beberapa hubungan dengan signifikansi 5 persen, meskipun jumlahnya relatif lebih sedikit dibandingkan keseluruhan hubungan yang diamati. Temuan ini mengindikasikan bahwa tidak setiap kejutan yang terjadi pada suatu saham akan langsung memengaruhi saham lainnya, melainkan hanya pada saham-saham yang memiliki keterkaitan tertentu dalam sistem perbankan.

Tabel IV. 11 Shock Spillover Signifikan

Saham Tujuan	Saham Sumber	Koefisien	Probabilitas	Arah
BSI	BTPS	0,010835	0,0177	Positif
BTPS	BBNI	-0,031807	0,0227	Negatif
PNBS	BSI	0,003917	0,0323	Positif
BBCA	BSI	-0,004551	0,0338	Negatif
BBCA	BANK	0,005162	0,0441	Positif
BBRI	BMRI	-0,030686	0,0001	Negatif
BBNI	BMRI	-0,024206	0,0043	Negatif

Sumber: Data Diolah Eview 13

Berdasarkan Tabel 4.10, saham BSI berperan sebagai sumber shock spillover terhadap dua saham sekaligus, yaitu PNBS dan BBCA. Pengaruh terhadap PNBS bersifat positif, yang menunjukkan bahwa peningkatan shock pada saham BSI akan diikuti oleh peningkatan shock pada saham PNBS. Sebaliknya, hubungan BSI terhadap BBCA menunjukkan koefisien negatif, sehingga peningkatan shock pada BSI justru diikuti oleh penurunan shock pada saham BBCA pada periode berikutnya.

Selain BSI, saham BMRI juga muncul sebagai sumber shock spillover yang cukup dominan. Shock pada saham BMRI terbukti memengaruhi saham BBRI dan BBNI secara signifikan dengan arah negatif. Temuan ini menunjukkan bahwa kejutan yang terjadi pada saham BMRI berkaitan dengan penurunan intensitas shock pada kedua saham tersebut. Sedangkan, saham BANK memberikan pengaruh positif terhadap BBCA, sedangkan shock pada BBNI berpengaruh negatif terhadap BTPS. Adapun saham BTPS juga berperan sebagai sumber shock bagi BSI dengan hubungan positif.

Dari sisi penerima spillover, saham BBCA menjadi penerima shock terbesar karena menerima transmisi dari dua sumber yang berbeda, yaitu BSI dan BANK. Sementara itu, BSI, PNBS, BBRI, BBNI, dan BTPS masing-masing menerima transmisi shock dari satu saham lainnya. Temuan ini menunjukkan bahwa mekanisme penyebaran kejutan pada sektor perbankan Indonesia cenderung terkonsentrasi pada beberapa hubungan tertentu dan tidak menyebar secara luas ke seluruh sistem.

Secara keseluruhan, hasil penelitian mengindikasikan bahwa BSI dan BMRI merupakan sumber shock spillover yang paling dominan dalam sistem perbankan yang diamati, sedangkan BBCA menjadi penerima shock spillover utama. Kondisi ini menunjukkan bahwa perubahan informasi atau kejadian yang memengaruhi saham-saham tertentu berpotensi menimbulkan efek rambatan terhadap saham lain, meskipun tingkat transmisinya masih relatif terbatas. sejalan dalam penelitian Giacometti dkk. (2023) mengenai *financial spillover* menunjukkan bahwa guncangan pada suatu institusi atau pasar dapat menyebar ke aset lain melalui saluran risiko dan volatilitas yang saling terhubung.

4.4.2.3 Hasil Estimasi Volatility Spillover

Hasil estimasi volatility spillover dengan signifikansi 5 persen menunjukkan bahwa transmisi volatilitas antar saham perbankan relatif lebih terbatas dibandingkan shock spillover. Dari seluruh hubungan yang diuji, hanya ditemukan lima jalur transmisi volatilitas yang signifikan. Temuan ini mengindikasikan bahwa penyebaran risiko jangka panjang antar saham perbankan tidak terjadi secara merata, melainkan hanya pada beberapa hubungan tertentu.

Tabel IV. 12 Hasil Estimasi Volatility Spillover

Saham Tujuan	Saham Sumber	Koefisien	Prob.
BANK	BBCA_H(-1)	0,163459	0,0365
BANK	BMRI_H(-1)	-0,092738	0,0182
BTPS	BSI_H(-1)	0,036171	0,0106
PNBS	BTPS_H(-1)	-0,026082	0,0125
BBCA	BSI_H(-1)	0,023028	0,0370

Sumber: Data Diolah Eviews 13.

Saham BANK menjadi salah satu penerima volatilitas utama karena dipengaruhi oleh volatilitas saham BBCA dan BMRI. Koefisien positif pada hubungan BBCA terhadap BANK menunjukkan bahwa peningkatan volatilitas saham BBCA akan meningkatkan volatilitas BANK pada periode berikutnya. Sebaliknya, koefisien negatif pada hubungan BMRI terhadap BANK mengindikasikan bahwa peningkatan volatilitas BMRI justru diikuti oleh penurunan volatilitas BANK. Selain itu, volatilitas BSI juga ditransmisikan secara positif kepada saham BBCA dan BTPS, yang menunjukkan adanya keterkaitan

risiko antara bank syariah dan bank konvensional dalam sistem perbankan Indonesia. Sementara itu, saham PNBS menerima pengaruh volatilitas negatif dari BTPS, yang mengindikasikan adanya hubungan risiko yang bersifat berlawanan arah.

Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa mekanisme penyebaran volatilitas jangka panjang dalam sektor perbankan Indonesia cenderung bersifat selektif dan tidak menyebar secara luas ke seluruh sistem. Temuan tersebut sejalan dengan Gabauer, D (2021) yang menyatakan bahwa transmisi risiko umumnya terjadi melalui hubungan pasar yang memiliki tingkat integrasi dan keterkaitan informasi yang lebih kuat dibandingkan hubungan pasar lainnya. Temuan serupa juga dikemukakan oleh Hoque dkk. (2024), yang menemukan bahwa transmisi volatilitas pada sektor keuangan cenderung bersifat heterogen dan meningkat ketika terjadi ketidakpastian pasar.

4.4.2.4 Hasil Efek Asimetri (VARMA AGARCH)

Efek asimetri dalam model VARMA-AGARCH diidentifikasi melalui parameter $C(29)$. Parameter ini menunjukkan apakah volatilitas merespons secara berbeda terhadap kejutan negatif (*bad news*) dan kejutan positif (*good news*). Nilai parameter yang signifikan mengindikasikan adanya efek asimetri atau *leverage effect*, sedangkan parameter yang tidak signifikan menunjukkan bahwa volatilitas merespons kedua jenis informasi secara relatif sama (Engle, 1990; Glosten dkk., 1993).

Tabel IV. 13 Hasil Efek Asimetri

Saham	C(29)	Prob.	Keterangan
BSI	-0,192152	0,0023	Signifikan
BTPS	0,115196	0,1257	Tidak Signifikan
BANK	0,066928	0,1351	Tidak Signifikan
PNBS	-0,014442	0,7840	Tidak Signifikan
BBCA	-0,103033	0,1964	Tidak Signifikan
BBRI	0,063435	0,3962	Tidak Signifikan
BBNI	-0,111951	0,1451	Tidak Signifikan
BMRI	-0,133335	0,0279	Signifikan

Sumber: Data Diolah Eviews 13

Hasil estimasi menunjukkan bahwa efek asimetri hanya ditemukan pada saham BSI dan BMRI yang memiliki koefisien asimetri signifikan pada taraf 5 persen. Nilai koefisien asimetri BSI sebesar -0,192152 (p-value = 0,0023) dan BMRI sebesar -0,133335 (p-value = 0,0279). Temuan ini menunjukkan adanya respons volatilitas yang asimetris, namun arah koefisien yang negatif mengindikasikan bahwa pola tersebut tidak sepenuhnya sesuai dengan leverage effect klasik, yang menyatakan bahwa berita buruk meningkatkan volatilitas lebih besar daripada berita baik (Engle, 1993). Dengan kata lain, kejutan pasar tidak memiliki pengaruh yang simetris terhadap pembentukan volatilitas pada kedua saham tersebut.

Sebaliknya, saham BANK, BTPS, PNBS, BBCA, BBRI, dan BBNI tidak menunjukkan koefisien asimetri yang signifikan. Hal ini mengindikasikan bahwa volatilitas saham-saham tersebut cenderung merespons informasi positif maupun negatif secara relatif sama, sehingga tidak ditemukan bukti kuat adanya leverage effect dalam periode penelitian.

Temuan ini sejalan dengan Glosten, Jagannathan, dan Runkle (1993) yang menjelaskan bahwa signifikansi parameter asimetri menunjukkan adanya respons volatilitas yang berbeda antara berita baik dan berita buruk. Dalam konteks pasar keuangan, keberadaan efek asimetri mencerminkan bahwa sentimen investor dapat memperkuat atau memperlemah volatilitas secara tidak proporsional ketika terjadi informasi baru di pasar.

4.4.2.5 Hasil Persistensi, Shock, dan Respons Volatilitas

Analisis persistensi volatilitas dilakukan untuk melihat sejauh mana volatilitas yang terjadi pada periode sebelumnya masih memengaruhi volatilitas pada periode saat ini, serta untuk mengidentifikasi peran shock, respons volatilitas, dan efek asimetri dalam pembentukan dinamika volatilitas jangka panjang maupun jangka pendek. Hasil estimasi parameter VARMA-AGARCH disajikan pada Tabel berikut.

Tabel IV. 14 Hasil Persistensi, Shock, dan Respons Volatilitas

Saham	C(26)	C(27)	C(28)	C(29)	C(30)
BSI	0,847953***	0,272305***	-0,029575	-0,192152***	-0,010780
BTPS	0,940589***	0,065992**	0,223501***	0,115196	-0,156295*
BANK	0,989136***	0,079101***	0,091108***	0,066928	0,557739***
PNBS	0,994742***	0,171314***	0,153405***	-0,014442	0,120537
BBCA	0,959146***	0,076563***	0,105436**	-0,103033	0,046235
BBRI	0,987501***	0,038290***	0,038740	0,063435	0,050254
BBNI	0,991037***	0,036903***	0,093627	-0,111951	0,154959
BMRI	0,983042***	0,031610	0,224053***	-0,133335**	0,628266***

Sumber: Data Diolah Eviews 13

a) *** $p < 0,01$
b) ** $p < 0,05$
c) *$p < 0,10$

Parameter C(26) merepresentasikan tingkat persistensi volatilitas jangka panjang. Hasil estimasi menunjukkan bahwa seluruh saham memiliki nilai C(26) yang tinggi dan signifikan pada taraf 1%, dengan rentang nilai antara 0,847953 hingga 0,994742. Nilai tertinggi ditemukan pada saham PNBS (0,994742), diikuti BBNI (0,991037), BANK (0,989136), dan BBRI (0,987501), sedangkan nilai terendah terdapat pada saham BSI (0,847953). Temuan ini mengindikasikan bahwa volatilitas pada saham perbankan cenderung bersifat persisten sehingga dampak guncangan pasar memerlukan waktu yang relatif lama untuk kembali menuju kondisi keseimbangan. Menurut Bollerslev (1986), nilai parameter volatilitas yang mendekati satu menunjukkan bahwa efek shock akan bertahan dalam periode yang lebih panjang sebelum mengalami penyesuaian.

Selanjutnya, Parameter C(27) menunjukkan kontribusi shock dalam membentuk volatilitas jangka panjang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hampir seluruh saham memiliki nilai C(27) positif dan signifikan, kecuali saham BMRI. Pengaruh shock terbesar ditemukan pada saham BSI (0,272305), diikuti PNBS (0,171314), sedangkan pengaruh terkecil ditemukan pada saham BBNI (0,036903) dan BBRI (0,038290). Hasil ini mengindikasikan bahwa informasi baru

yang masuk ke pasar masih menjadi faktor penting dalam pembentukan volatilitas jangka panjang saham perbankan. Temuan tersebut sejalan dengan Engle (1982) yang menyatakan bahwa volatilitas pasar keuangan sangat dipengaruhi oleh akumulasi shock yang terjadi pada periode sebelumnya.

Pada parameter C(28) menggambarkan sensitivitas volatilitas terhadap shock yang terjadi pada periode sebelumnya. Hasil estimasi menunjukkan bahwa saham BMRI (0,224053), BTPS (0,223501), PNBS (0,153405), BBCA (0,105436), dan BANK (0,091108) memiliki koefisien positif dan signifikan. Temuan ini menunjukkan bahwa volatilitas pada saham-saham tersebut relatif responsif terhadap perubahan informasi yang terjadi di pasar. Sebaliknya, saham BSI, BBRI, dan BBNI tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan, sehingga volatilitasnya cenderung lebih stabil terhadap shock jangka pendek. Dengan demikian, BMRI dan BTPS dapat dikategorikan sebagai saham yang paling sensitif terhadap perubahan informasi pasar selama periode penelitian.

Kemudian, Parameter C(30) menunjukkan tingkat persistensi volatilitas jangka pendek. Hasil estimasi menunjukkan bahwa hanya saham BANK (0,557739) dan BMRI (0,628266) yang memiliki koefisien positif dan signifikan, sedangkan saham lainnya tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan. Temuan ini mengindikasikan bahwa volatilitas jangka pendek pada BANK dan BMRI cenderung bertahan lebih lama setelah terjadi shock dibandingkan saham perbankan lainnya. Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik volatilitas sektor perbankan Indonesia lebih didominasi oleh persistensi jangka panjang dibandingkan persistensi jangka pendek, sehingga perubahan kondisi pasar berpotensi memberikan dampak yang berkelanjutan terhadap pergerakan risiko saham perbankan.

Secara umum, hasil estimasi VARMA-GARCH dan VARMA-AGARCH menunjukkan bahwa keterkaitan antar saham perbankan di Indonesia terjadi melalui mekanisme transmisi return, shock, dan volatilitas. Model VARMA-AGARCH memberikan informasi tambahan mengenai adanya respons volatilitas yang tidak simetris terhadap informasi pasar, yang tidak dapat ditangkap oleh model VARMA-GARCH. Meskipun demikian, kedua model menunjukkan pola

yang konsisten bahwa mekanisme spillover dalam sektor perbankan cenderung terkonsentrasi pada beberapa saham tertentu dan tidak menyebar secara merata ke seluruh sistem. Persistensi volatilitas yang tinggi pada sebagian besar saham juga menunjukkan bahwa dampak guncangan pasar memiliki efek yang relatif panjang terhadap dinamika risiko saham perbankan.

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis menggunakan model GARCH, GJR-GARCH, VARMA-GARCH, dan VARMA-AGARCH terhadap saham perbankan syariah dan perbankan konvensional di Indonesia periode 8 November 2021 sampai dengan 7 November 2025, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut.

Pertama, saham perbankan syariah dan perbankan konvensional memiliki tingkat perubahan risiko (volatilitas) yang cenderung bertahan dalam waktu yang cukup lama. Hasil estimasi model GARCH (1,1) menunjukkan bahwa sebagian besar saham memiliki tingkat persistensi volatilitas yang tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa ketika terjadi perubahan besar atau guncangan di pasar, dampaknya tidak langsung hilang, tetapi masih dapat memengaruhi tingkat risiko saham pada periode berikutnya. Tingkat persistensi volatilitas tertinggi ditemukan pada saham BANK, BBNI, dan BBRI, sedangkan saham BTPS memiliki tingkat persistensi yang relatif lebih rendah dibandingkan saham lainnya.

Kedua, terdapat hubungan saling memengaruhi antara pergerakan return saham bank syariah dan bank konvensional (mean spillover). Hasil estimasi model VARMA-GARCH dan VARMA-AGARCH menunjukkan bahwa perubahan tingkat keuntungan (*return*) pada suatu saham dapat memengaruhi perubahan return saham lainnya, meskipun pengaruh tersebut tidak terjadi pada seluruh hubungan antar saham. Saham BANK menjadi salah satu sumber pengaruh return yang paling dominan karena memiliki hubungan yang signifikan dengan beberapa saham lainnya. Temuan ini menunjukkan bahwa informasi yang diterima pasar pada suatu saham perbankan dapat menjadi pertimbangan bagi investor dalam menilai pergerakan saham perbankan lainnya.

Ketiga, terdapat penyebaran guncangan pasar (*shock spillover*) antar saham perbankan syariah dan perbankan konvensional. Namun, penyebaran guncangan tersebut tidak terjadi secara merata pada seluruh saham, melainkan hanya terjadi pada beberapa saham tertentu. Pada model VARMA-GARCH, saham PNBS

menjadi saham yang paling banyak menerima pengaruh guncangan dari saham lain, sedangkan pada model VARMA-AGARCH saham BBCA menjadi salah satu penerima pengaruh guncangan terbesar. Hal ini menunjukkan bahwa setiap saham memiliki tingkat sensitivitas yang berbeda terhadap informasi baru atau perubahan kondisi pasar.

Keempat, terdapat penyebaran perubahan tingkat risiko (*volatility spillover*) antar saham perbankan syariah dan perbankan konvensional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan risiko pada suatu saham dapat memengaruhi tingkat risiko saham lainnya, tetapi pengaruh tersebut hanya terjadi pada hubungan tertentu dan tidak menyebar secara keseluruhan. Pada model VARMA-GARCH, saham PNBS dan BBNI menjadi penerima pengaruh volatilitas terbesar, sedangkan pada model VARMA-AGARCH saham BANK menjadi salah satu saham yang paling banyak menerima pengaruh volatilitas. Temuan ini menunjukkan bahwa risiko dalam sektor perbankan memiliki keterkaitan, tetapi tingkat pengaruhnya berbeda antar saham.

Kelima, terdapat perbedaan respons saham terhadap informasi positif dan negatif (efek asimetris volatilitas). Hasil model GJR-GARCH menunjukkan bahwa sebagian besar saham memiliki respons volatilitas yang berbeda terhadap berita baik (*good news*) dan berita buruk (*bad news*). Namun, setelah mempertimbangkan hubungan antar saham melalui model VARMA-AGARCH, efek asimetri yang signifikan hanya ditemukan pada saham BSI dan BMRI. Hal ini menunjukkan bahwa tidak semua saham perbankan mengalami peningkatan risiko yang sama ketika menghadapi tekanan atau perubahan kondisi pasar.

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa saham perbankan syariah dan perbankan konvensional di Indonesia memiliki keterkaitan risiko yang cukup kuat. Perubahan informasi, guncangan pasar, dan perubahan tingkat risiko pada satu saham dapat memengaruhi saham lainnya, meskipun pengaruh tersebut berbeda-beda antar saham. Oleh karena itu, pemahaman terhadap pola volatilitas dan hubungan antar saham menjadi penting bagi investor, manajemen perbankan, maupun regulator dalam menghadapi perubahan kondisi pasar keuangan.

5.2 Implikasi

Temuan penelitian ini menghasilkan sejumlah implikasi yang dapat ditinjau dari aspek teoritis maupun praktis sebagai berikut.

5.2.1 Implikasi Teoritis

Hasil penelitian ini mendukung teori keterkaitan (*interdependence*) pasar keuangan yang menjelaskan bahwa aset dalam suatu sektor tidak selalu bergerak secara terpisah, tetapi dapat saling memengaruhi melalui penyebaran informasi, perubahan return, dan perubahan tingkat risiko. Temuan mengenai adanya *mean spillover*, *shock spillover*, dan *volatility spillover* menunjukkan bahwa saham perbankan syariah dan perbankan konvensional di Indonesia memiliki hubungan yang saling berkaitan dalam suatu sistem keuangan yang terintegrasu.

Selain itu, penelitian ini menunjukkan bahwa model VARMA-GARCH dan VARMA-AGARCH dapat digunakan untuk memahami hubungan dinamis antar aset keuangan secara lebih komprehensif. Berbeda dengan model volatilitas sederhana yang hanya melihat perubahan risiko pada satu saham, model multivariat ini mampu menangkap bagaimana perubahan informasi, guncangan pasar, dan volatilitas pada suatu saham dapat memengaruhi saham lainnya, termasuk mengidentifikasi adanya perbedaan respons volatilitas terhadap informasi positif dan negatif pada saham tertentu.

5.2.2 Implikasi Praktis

Bagi investor, hasil penelitian ini memberikan informasi bahwa saham perbankan syariah dan perbankan konvensional memiliki keterkaitan risiko yang perlu diperhatikan dalam pengambilan keputusan investasi. Investor tidak hanya melihat kinerja masing-masing saham secara individual, tetapi juga perlu memahami bagaimana perubahan kondisi pasar pada suatu saham dapat memengaruhi saham lainnya. Sehingga, informasi mengenai pola volatilitas dan hubungan antar saham dapat menjadi pertimbangan dalam menyusun strategi investasi dan mengelola risiko portofolio.

Bagi manajemen perbankan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perubahan persepsi investor dan kondisi pasar saham tidak hanya dipengaruhi oleh faktor internal perusahaan, tetapi juga dapat dipengaruhi oleh pergerakan saham perbankan lainnya. Oleh karena itu, pemahaman terhadap pola transmisi risiko antar saham dapat menjadi masukan dalam meningkatkan kesiapan perusahaan

menghadapi perubahan kondisi pasar.

Bagi regulator, khususnya Otoritas Jasa Keuangan (OJK) dan Bursa Efek Indonesia (BEI), penelitian ini memberikan gambaran mengenai adanya keterkaitan risiko antar saham perbankan di Indonesia. Informasi mengenai saham yang berperan sebagai sumber maupun penerima transmisi volatilitas dapat menjadi pertimbangan dalam melakukan pemantauan pasar serta merumuskan kebijakan yang mendukung stabilitas pasar modal dan pengembangan industri perbankan, termasuk perbankan syariah.

5.3 Keterbatasan dan Saran Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan dalam memahami hasil penelitian. Pertama, penelitian ini hanya menggunakan sampel saham sektor perbankan yang terdiri dari bank syariah dan bank konvensional yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia. Oleh karena itu, hasil penelitian belum dapat menggambarkan seluruh karakteristik volatilitas pada sektor keuangan secara umum. Penelitian selanjutnya dapat memperluas cakupan penelitian dengan memasukkan sektor keuangan lainnya atau membandingkan keterkaitan volatilitas antar sektor di pasar modal Indonesia.

Kedua, periode pengamatan penelitian mencakup data harian dari 8 November 2021 sampai dengan 7 November 2025. Periode tersebut mampu menggambarkan dinamika pasar setelah pandemi dan berbagai perubahan kondisi ekonomi, namun belum mencakup seluruh kemungkinan kondisi pasar seperti periode krisis keuangan. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan periode pengamatan yang lebih panjang atau membandingkan pola volatilitas pada kondisi pasar normal dan kondisi tekanan pasar.

Ketiga, penelitian ini menggunakan model VARMA-GARCH dan VARMA-AGARCH untuk menganalisis hubungan volatilitas antar saham. Meskipun model tersebut mampu mengidentifikasi transmisi return, guncangan, volatilitas, dan efek asimetri, penelitian ini belum memasukkan faktor eksternal yang dapat memengaruhi pergerakan saham perbankan, seperti kondisi makroekonomi, kebijakan moneter, nilai tukar, inflasi, maupun faktor global. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya dapat mempertimbangkan penambahan variabel

eksternal agar analisis mengenai faktor yang memengaruhi volatilitas saham menjadi lebih komprehensif.

Keempat, penelitian ini berfokus pada hubungan volatilitas antara saham bank syariah dan bank konvensional, sehingga belum membahas implikasi investasi secara lebih mendalam seperti pembentukan portofolio optimal atau strategi investasi berdasarkan hasil spillover. Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan analisis dengan menghubungkan hasil spillover volatilitas terhadap strategi diversifikasi portofolio bagi investor.

DAFTAR REFERENSI

Alghifary, M. S., Kadji, D., & Hafizah, I. (2023). Indonesian stocks' volatility during COVID-19 waves: Comparison between IHSG and ISSI. International Journal of Islamic Economics and Finance, 6(1), 105-132. https://doi.org/10.18196/ijief.v6i1.14838

Allen, F., & Gale, D. (2000). Financial contagion. Journal of Political Economy, 108(1), 1–33. https://doi.org/10.1086/262109

Ascarya, A. (2012). Transmission channel and effectiveness of dual monetary policy in Indonesia. Bulletin of Monetary Economics and Banking, 14(3), 269–298.

Beck, T., Demirgüç-Kunt, A., & Merrouche, O. (2013). Islamic vs. conventional banking: Business model, efficiency and stability. *Journal of Banking & Finance, 37*(2), 433–447.

Bekaert, G., & Harvey, C. R. (1997). Emerging equity market volatility. *Journal of Financial Economics, 43*(1), 29–77. https://doi.org/10.1016/S0304-405X(96)00889-6

Black, F. (1976). Studies of stock market volatility changes. *Proceedings of the 1976 Meetings of the American Statistical Association, Business and Economic Statistics Section*, 177–181.

Bodie, Z., Kane, A., & Marcus, A. J. (2019). *Investments* (11th ed.). McGraw-Hill Education.

Bollerslev, T. (1986). Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity. Journal of Econometrics, 31(3), 307–327. https://doi.org/10.1016/0304-4076(86)90063-1

Brooks, C. (2019). *Introductory econometrics for finance* (4th ed.). Cambridge University Press.

Dharma, Y. D., Utami, A., & Pujiharta, P. (2025). Volatility forecasting using GARCH versus EGARCH models for cryptocurrencies, Indonesian stocks, and U.S. stocks. International Journal of Business and Economics Research, 9(2), 332–347. https://doi.org/10.33019/ijbe.v9i2.1125

Darmanto, D., Darti, I., Astutik, S., Nurjannah, N., Lee, M. H., Damayanti, R. H. P. Y., & Irsandy, D. (2025). Strengthening Syariah financial markets with GARCH-based stock price forecasting and VaR-risk assessment. BAREKENG: Journal of Mathematics and Its Applications, 19(2), 1217–1236. https://doi.org/10.30598/barekengvol19iss2pp1217-1236

Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American Statistical Association, 74*(366), 427–431. https://doi.org/10.1080/01621459.1979.10482531

Diebold, F. X., & Yilmaz, K. (2012). Better to give than to receive: Predictive directional measurement of volatility spillovers. International Journal of Forecasting, 28(1), 57–66. https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2011.02.006

Elsayed, A. H., Asutay, M., ElAlaoui, A. O., & Bin Jusoh, H. (2024). Volatility spillover across spot and futures markets: Evidence from dual financial system. Research in International Business and Finance, 71, 102473. https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2024.102473

Engle, R. F. (1982). Autoregressive conditional heteroskedasticity with estimates of the variance of United Kingdom inflation. Econometrica, 50(4), 987–1007.

Erdogan, S., Gedikli, A., & Çevik, E. İ. (2020). Volatility spillover effects between Islamic stock markets and exchange rates: Evidence from three emerging countries. Borsa İstanbul Review, 20(4), 322-333. https://doi.org/10.1016/j.bir.2020.04.003

Fabozzi, F. J. (2013). *Bond markets, analysis, and strategies* (8th ed.). Pearson.

Fama, E. F. (1970). Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. The Journal of Finance, 25(2), 383–417. https://doi.org/10.2307/2325486

Forbes, K. J., & Rigobon, R. (2002). No contagion, only interdependence: Measuring stock market comovements. The Journal of Finance, 57(5), 2223–2261. https://doi.org/10.1111/0022-1082.00494

Gabauer, D. (2021). Volatility impulse response analysis for DCC-GARCH models: The role of volatility transmission mechanisms. *Journal of Forecasting, 40*(8), 1423–1440.

Giacometti, R., Torri, G., Rujirarangsan, K., & Cameletti, M. (2023). *Spatial multivariate GARCH models and financial spillovers*. *Journal of Risk and Financial Management, 16*(9), 397. https://doi.org/10.3390/jrfm16090397

Glosten, L. R., Jagannathan, R., & Runkle, D. E. (1993). On the relation between the expected value and the volatility of the nominal excess return on stocks. The Journal of Finance, 48(5), 1779–1801. https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1993.tb05128.x

Gupta, H. (2025). *Asymmetric volatility in stock market: Evidence from selected export-based countries*. *The Indian Economic Journal, 73*(2), 311–330. https://doi.org/10.1177/00194662241238598

Hakim, A., & McAleer, M. (2010). Modelling the interactions across international stock, bond and foreign exchange markets. *Applied Economics*, *42*(7), 825–850. https://doi.org/10.1080/00036840701720994

Hassan, M. K., & Aliyu, S. (2018). A contemporary survey of Islamic banking literature. *Journal of Financial Stability*, 34, 12–43.

Hoque, M. E., Billah, M., Kapar, B., & Naeem, M. A. (2024). *Quantifying the volatility spillover dynamics between financial stress and US financial sectors: Evidence from QVAR connectedness*. *International Review of Financial Analysis, 95*. https://doi.org/10.1016/j.irfa.2024.103434

Hull, J. C. (2018). *Options, futures, and other derivatives* (10th ed.). Pearson Education.

Indarwati, S., & Widarjono, A. (2021). The determinant of Indonesian stock returns' volatility: Evidence from Islamic and conventional stock market. Shirkah: Journal of Economics and Business, 6(3), 277–296. https://doi.org/10.22515/shirkah.v6i3.431

Iqbal, Z., & Mirakhor, A. (2011). *An introduction to Islamic finance: Theory and practice*. Wiley.

Jabeen, M., & Kausar, S. (2022). Performance comparison between Islamic and conventional stocks: evidence from Pakistan's equity market. *ISRA International Journal of Islamic Finance*, *14*(1), 72-88. https://doi.org/10.1108/IJIF-06-2020-0115

Jarque, C. M., & Bera, A. K. (1980). Efficient tests for normality, homoscedasticity and serial independence of regression residuals. *Economics Letters, 6*(3), 255–259. https://doi.org/10.1016/0165-1765(80)90024-5

Ling, S., & McAleer, M. (2003). Asymptotic theory for a vector ARMA-GARCH model. Econometric Theory, 19(2), 280–310. https://doi.org/10.1017/S0266466603192092

Lutkepohl, H. (2005). *New introduction to multiple time series analysis*. Springer.

Mafruhah, S. L. (2025). Analisis volatilitas return saham Bank Syariah Indonesia (BSI) dengan pendekatan GARCH. Annusfy: Journal of Multidisciplinary Research, 1(4), 271–282. https://doi.org/10.65065/y05jp661

Markowitz, H. (1952). Portfolio selection. *The Journal of Finance*, *7*(1), 77-91.

McAleer, M., Hoti, S., & Chan, F. (2009). Structure and asymptotic theory for multivariate asymmetric conditional volatility. Econometric Reviews, 28(5), 422–440. https://doi.org/10.1080/07474930802467217

Mishkin, F. S. (2019). *The economics of money, banking, and financial markets* (12th ed.). Pearson.

Nugroho, A. D., & Robiyanto, R. (2021). Determinant of Indonesian stock market's volatility during the COVID-19 pandemic. *Jurnal Keuangan dan Perbankan*, 25(1), 1–20. https://doi.org/10.26905/jkdp.v25i1.4980

Otoritas Jasa Keuangan. (2022). *Roadmap pasar modal syariah Indonesia 2020–2024*. Otoritas Jasa Keuangan.

Otoritas Jasa Keuangan. (2023). *Statistik pasar modal syariah Indonesia*. Otoritas Jasa Keuangan.

Otoritas Jasa Keuangan. (2024a). *Pangsa pasar perbankan syariah Indonesia per Maret 2024*. Otoritas Jasa Keuangan.

Otoritas Jasa Keuangan. (2024b). *Roadmap pengembangan dan penguatan perbankan syariah Indonesia 2023-2027*. Otoritas Jasa Keuangan.

Otoritas Jasa Keuangan. (2025). *Sharia financial services sector update – June 2025*. Otoritas Jasa Keuangan.

Pratama, Y. C., & Azzis, A. (2018). Macroeconomic variables, international Islamic indices, and the return volatility in Jakarta Islamic Index. Al-Iqtishad: Jurnal Ilmu Ekonomi Syariah, 10(1), 171–188. https://doi.org/10.15408/aiq.v10i1.5550

Saiti, B., & Noordin, N. H. (2018). Does Islamic equity investment provide diversification benefits to conventional investors? Evidence from the multivariate GARCH analysis. International Journal of Emerging Markets, 13(1), 267–289. https://doi.org/10.1108/IJoEM-03-2017-0081

Shahzad, S. J. H., Ferrer, R., Ballester, L., & Umar, Z. (2017). Risk transmission between Islamic and conventional stock markets: A return and volatility spillover analysis. International Review of Financial Analysis, 52, 9–26. https://doi.org/10.1016/j.irfa.2017.04.005

Sharpe, W. F. (1964). Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. *The Journal of Finance, 19*(3), 425–442. https://doi.org/10.2307/2977928

Sugiyono. (2017). Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D. Alfabeta.

Tandelilin, E. (2017). *Pasar modal: Manajemen portofolio dan investasi*. Kanisius.

Tsay, R. S. (2010). *Analysis of financial time series* (3rd ed.). Wiley.

Tsay, R. S. (2014). *Multivariate time series analysis: With R and financial applications*. Wiley.

Wulandari, R. (2021). Comparison of volatility and performance of shares in Indonesia, Malaysia, China and America (Study on the content, FBMS, DJICHKU and DJIMI). Asian Management and Business Review, 1(1), 46–56. https://doi.org/10.20885/AMBR.vol1.iss1.art5

Yadav, N., Singh, A. B., & Tandon, P. (2023). Volatility spillover effects between Indian stock market and global stock markets: A DCC-GARCH model. Global Business Review. https://doi.org/10.1177/23197145221141186

LAMPIRAN

Lampiran 1. Ringkasan Data Penelitian

Keterangan	Penjelasan
Sumber Data	Yahoo Finance
Periode	8 November 2021 – 7 November 2025
Frekuensi	Harian
Jumlah Observasi	959
Variabel	BSI, BTPS, BANK, PNBS, BBCA, BBRI, BBNI, BMRI

Lampiran 2. Uji Statistik Deskriptif

	BSI	BTPS	BANK	PNBS	BBCA	BBRI	BBNI	BMRI
Mean	0.053254	-0.064027	-0.033525	-0.072108	0.024776	0.049987	0.010078	0.043441
Median	0.000000	0.000000	0.000000	-0.306748	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
Maximum	21.11584	17.55102	28.35821	17.52577	7.619048	8.814590	9.226190	8.974359
Minimum	-11.11111	-11.07011	-6.779661	-10.00000	-8.529412	-10.19231	-10.12346	-8.000000
Std. Dev.	2.533827	2.767300	2.330821	2.576847	1.461732	1.908469	1.813545	1.901624
Skewness	1.034298	0.832427	2.326732	0.673633	0.100490	-0.012734	0.118912	0.184550
Kurtosis	11.45966	7.927887	27.28279	6.624432	5.854642	6.105609	5.800673	5.264287
Jarque-Bera	3036.955	1083.360	24477.82	598.6883	327.9161	386.2202	316.3424	210.7485
Probability	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
Sum	51.17667	-61.52989	-32.21717	-69.29582	23.80945	48.03791	9.684661	41.74718
Sum Sq. Dev.	6163.467	7351.631	5215.420	6374.535	2051.193	3496.565	3157.386	3471.526
Observations	961	961	961	961	961	961	961	961

Lampiran 3. Hasil Uji Stationeritas (ADF Test)

1) BSI

Null Hypothesis: BSI has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=21)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-31.35045	0.0000
Test critical values:	1% level	-3.436941	
	5% level	-2.864339	
	10% level	-2.568313	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

2) BTPS

Null Hypothesis: BTPS has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=21)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-32.16533	0.0000
Test critical values:	1% level	-3.436941	
	5% level	-2.864339	
	10% level	-2.568313	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

3) BANK

Null Hypothesis: BANK has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=21)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-35.15186	0.0000
Test critical values:	1% level	-3.436941	
	5% level	-2.864339	
	10% level	-2.568313	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

4) PNBS

Null Hypothesis: PNBS has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=21)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-32.65180	0.0000
Test critical values:	1% level	-3.436941	
	5% level	-2.864339	
	10% level	-2.568313	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

5) BBCA

Null Hypothesis: BBCA has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=21)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-35.12259	0.0000
Test critical values:	1% level	-3.436941	
	5% level	-2.864339	
	10% level	-2.568313	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

6) BBRI

Null Hypothesis: BBRI has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=21)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-24.72709	0.0000
Test critical values:	1% level	-3.436948	
	5% level	-2.864342	
	10% level	-2.568314	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

7) BBNI

Null Hypothesis: BBNI has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=21)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-29.83657	0.0000
Test critical values:	1% level	-3.436941	
	5% level	-2.864339	
	10% level	-2.568313	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

8) BMRI

Null Hypothesis: BMRI has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=21)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-25.24451	0.0000
Test critical values:	1% level	-3.436948	
	5% level	-2.864342	
	10% level	-2.568314	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Lampiran 4. Hasil Uji ARCH-LM

1) BSI

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	3.451954	Prob. F(5,949)	0.0043
Obs*R-squared	17.05864	Prob. Chi-Square(5)	0.0044

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 06/13/26 Time: 17:11
Sample (adjusted): 11/17/2021 11/07/2025
Included observations: 955 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.997609	0.786301	6.355844	0.0000
RESID^2(-1)	0.044901	0.032458	1.383328	0.1669
RESID^2(-2)	0.064764	0.032491	1.993330	0.0465
RESID^2(-3)	0.095649	0.032410	2.951222	0.0032
RESID^2(-4)	0.006215	0.032490	0.191301	0.8483
RESID^2(-5)	0.013741	0.032458	0.423340	0.6721

R-squared	0.017862	Mean dependent var	6.450849
Adjusted R-squared	0.012688	S.D. dependent var	20.83937
S.E. of regression	20.70674	Akaike info criterion	8.905058
Sum squared resid	406901.8	Schwarz criterion	8.935603
Log likelihood	-4246.165	Hannan-Quinn criter.	8.916694
F-statistic	3.451954	Durbin-Watson stat	2.001350
Prob(F-statistic)	0.004257		

2) BTPS

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	3.379266	Prob. F(2,955)	0.0345
Obs*R-squared	6.732121	Prob. Chi-Square(2)	0.0345

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 06/13/26 Time: 17:15
Sample (adjusted): 11/12/2021 11/07/2025
Included observations: 958 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	5.937077	0.584149	10.16364	0.0000
RESID^2(-1)	0.077957	0.032349	2.409922	0.0161
RESID^2(-2)	0.025200	0.032348	0.779033	0.4362

R-squared	0.007027	Mean dependent var	6.619739
Adjusted R-squared	0.004948	S.D. dependent var	15.72816
S.E. of regression	15.68920	Akaike info criterion	8.346949
Sum squared resid	235074.3	Schwarz criterion	8.362184
Log likelihood	-3995.189	Hannan-Quinn criter.	8.352751
F-statistic	3.379266	Durbin-Watson stat	2.000629
Prob(F-statistic)	0.034480		

3) BANK

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	10.07039	Prob. F(5,949)	0.0000
Obs*R-squared	48.11730	Prob. Chi-Square(5)	0.0000

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 06/13/26 Time: 14:06
Sample (adjusted): 11/17/2021 11/07/2025
Included observations: 955 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.442422	0.764934	5.807590	0.0000
RESID^2(-1)	0.080315	0.032233	2.491723	0.0129
RESID^2(-2)	0.049137	0.032319	1.520366	0.1288
RESID^2(-3)	0.117936	0.031499	3.744137	0.0002
RESID^2(-4)	0.034759	0.031691	1.096790	0.2730
RESID^2(-5)	0.114274	0.031626	3.613257	0.0003

R-squared	0.050385	Mean dependent var	7.414588
Adjusted R-squared	0.045381	S.D. dependent var	19.81283
S.E. of regression	19.35805	Akaike info criterion	8.770356
Sum squared resid	355622.5	Schwarz criterion	8.800901
Log likelihood	-4181.845	Hannan-Quinn criter.	8.781991
F-statistic	10.07039	Durbin-Watson stat	2.001183
Prob(F-statistic)	0.000000		

4) PNBS

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	1.607326	Prob. F(5,949)	0.1554
Obs*R-squared	8.019526	Prob. Chi-Square(5)	0.1552

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 06/13/26 Time: 17:11
Sample (adjusted): 11/17/2021 11/07/2025
Included observations: 955 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	5.849563	0.672343	8.700270	0.0000
RESID^2(-1)	0.077589	0.032452	2.390888	0.0170
RESID^2(-2)	0.023495	0.032533	0.722193	0.4704
RESID^2(-3)	0.010022	0.032541	0.307983	0.7582
RESID^2(-4)	0.030372	0.032534	0.933547	0.3508
RESID^2(-5)	-0.022476	0.032453	-0.692580	0.4887

R-squared	0.008397	Mean dependent var	6.639042
Adjusted R-squared	0.003173	S.D. dependent var	15.74909
S.E. of regression	15.72408	Akaike info criterion	8.354527
Sum squared resid	234637.2	Schwarz criterion	8.385072
Log likelihood	-3983.287	Hannan-Quinn criter.	8.366162
F-statistic	1.607326	Durbin-Watson stat	2.000820
Prob(F-statistic)	0.155388		

5) BBCA

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	11.81811	Prob. F(5,949)	0.0000
Obs*R-squared	55.97856	Prob. Chi-Square(5)	0.0000

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 06/13/26 Time: 17:03
Sample (adjusted): 11/17/2021 11/07/2025
Included observations: 955 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.382681	0.195434	7.074906	0.0000
RESID^2(-1)	0.088984	0.032297	2.755213	0.0060
RESID^2(-2)	0.176101	0.032363	5.441497	0.0000
RESID^2(-3)	0.042202	0.032831	1.285428	0.1990
RESID^2(-4)	-0.062449	0.032361	-1.929742	0.0539
RESID^2(-5)	0.099589	0.032292	3.083999	0.0021

R-squared	0.058616	Mean dependent var	2.107508
Adjusted R-squared	0.053656	S.D. dependent var	4.834707
S.E. of regression	4.703212	Akaike info criterion	5.940631
Sum squared resid	20992.07	Schwarz criterion	5.971176
Log likelihood	-2830.651	Hannan-Quinn criter.	5.952266
F-statistic	11.81811	Durbin-Watson stat	2.019267
Prob(F-statistic)	0.000000		

6) BBRI

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	12.57401	Prob. F(5,949)	0.0000
Obs*R-squared	59.33655	Prob. Chi-Square(5)	0.0000

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 06/13/26 Time: 17:10
Sample (adjusted): 11/17/2021 11/07/2025
Included observations: 955 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.128924	0.289295	7.359003	0.0000
RESID^2(-1)	0.117134	0.032460	3.608576	0.0003
RESID^2(-2)	0.159916	0.032681	4.893258	0.0000
RESID^2(-3)	0.099010	0.032935	3.006206	0.0027
RESID^2(-4)	-0.013199	0.032680	-0.403881	0.6864
RESID^2(-5)	-0.010730	0.032458	-0.330577	0.7410

R-squared	0.062133	Mean dependent var	3.287249
Adjusted R-squared	0.057191	S.D. dependent var	7.153315
S.E. of regression	6.945750	Akaike info criterion	6.720400
Sum squared resid	45783.03	Schwarz criterion	6.750945
Log likelihood	-3202.991	Hannan-Quinn criter.	6.732035
F-statistic	12.57401	Durbin-Watson stat	2.000260
Prob(F-statistic)	0.000000		

7) BBNI

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	12.25052	Prob. F(5,949)	0.0000
Obs*R-squared	57.90257	Prob. Chi-Square(5)	0.0000

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 06/13/26 Time: 17:04
Sample (adjusted): 11/17/2021 11/07/2025
Included observations: 955 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.251496	0.315724	7.131204	0.0000
RESID^2(-1)	0.064618	0.032423	1.993003	0.0465
RESID^2(-2)	0.062444	0.032492	1.921838	0.0549
RESID^2(-3)	0.202698	0.031886	6.356981	0.0000
RESID^2(-4)	-5.59E-05	0.032496	-0.001720	0.9986
RESID^2(-5)	0.048483	0.032426	1.495191	0.1352

R-squared	0.060631	Mean dependent var	3.622768
Adjusted R-squared	0.055682	S.D. dependent var	7.454429
S.E. of regression	7.243919	Akaike info criterion	6.804465
Sum squared resid	49798.17	Schwarz criterion	6.835009
Log likelihood	-3243.132	Hannan-Quinn criter.	6.816100
F-statistic	12.25052	Durbin-Watson stat	1.998178
Prob(F-statistic)	0.000000		

8) BMRI

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	20.15553	Prob. F(5,949)	0.0000
Obs*R-squared	91.67910	Prob. Chi-Square(5)	0.0000

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 06/13/26 Time: 17:12
Sample (adjusted): 11/17/2021 11/07/2025
Included observations: 955 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.054600	0.321123	6.398176	0.0000
RESID^2(-1)	0.088342	0.032392	2.727313	0.0065
RESID^2(-2)	0.267085	0.032512	8.214886	0.0000
RESID^2(-3)	-0.005776	0.033644	-0.171667	0.8637
RESID^2(-4)	0.017490	0.032513	0.537939	0.5907
RESID^2(-5)	0.065509	0.032356	2.024650	0.0432

R-squared	0.095999	Mean dependent var	3.628562
Adjusted R-squared	0.091236	S.D. dependent var	8.246005
S.E. of regression	7.860843	Akaike info criterion	6.967928
Sum squared resid	58641.41	Schwarz criterion	6.998472
Log likelihood	-3321.185	Hannan-Quinn criter.	6.979563
F-statistic	20.15553	Durbin-Watson stat	2.002468
Prob(F-statistic)	0.000000		

Lampiran 5. Hasil Estimasi GARCH (1,1)

1) BSI

Dependent Variable: BSI
Method: ML ARCH - Normal distribution (BFGS / Marquardt steps)
Date: 06/13/26 Time: 19:37
Sample (adjusted): 11/10/2021 11/07/2025
Included observations: 960 after adjustments
Convergence achieved after 20 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients
Presample variance: backcast (parameter = 0.7)
GARCH = C(3) + C(4)*RESID(-1)^2 + C(5)*GARCH(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.001409	0.071369	0.019750	0.9842
BSI(-1)	-0.057379	0.039313	-1.459541	0.1444
	Variance Equation			
C	0.805903	0.115998	6.947550	0.0000
RESID(-1)^2	0.191983	0.024563	7.815843	0.0000
GARCH(-1)	0.709629	0.025187	28.17393	0.0000

R-squared	-0.002299	Mean dependent var	0.053808
Adjusted R-squared	-0.003345	S.D. dependent var	2.535089
S.E. of regression	2.539325	Akaike info criterion	4.609704
Sum squared resid	6177.350	Schwarz criterion	4.635053
Log likelihood	-2207.658	Hannan-Quinn criter.	4.619357
Durbin-Watson stat	1.916680		

2) BTPS

Dependent Variable: BTPS
Method: ML ARCH - Normal distribution (BFGS / Marquardt steps)
Date: 06/13/26 Time: 19:46
Sample (adjusted): 11/10/2021 11/07/2025
Included observations: 960 after adjustments
Convergence achieved after 30 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients
Presample variance: backcast (parameter = 0.7)
GARCH = C(3) + C(4)*RESID(-1)^2 + C(5)*GARCH(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-0.105310	0.082233	-1.280620	0.2003
BTPS(-1)	-0.055032	0.036453	-1.509675	0.1311
	Variance Equation			
C	3.204026	0.737498	4.344451	0.0000
RESID(-1)^2	0.133647	0.033482	3.991623	0.0001
GARCH(-1)	0.388635	0.128003	3.036130	0.0024

R-squared	0.000965	Mean dependent var	-0.076712
Adjusted R-squared	-0.000078	S.D. dependent var	2.574232
S.E. of regression	2.574332	Akaike info criterion	4.713838
Sum squared resid	6348.845	Schwarz criterion	4.739187
Log likelihood	-2257.642	Hannan-Quinn criter.	4.723492
Durbin-Watson stat	1.964197		

3) BANK

Dependent Variable: BANK
Method: ML ARCH - Normal distribution (BFGS / Marquardt steps)
Date: 06/13/26 Time: 19:40
Sample (adjusted): 11/10/2021 11/07/2025
Included observations: 960 after adjustments
Convergence achieved after 27 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients
Presample variance: backcast (parameter = 0.7)
GARCH = C(3) + C(4)*RESID(-1)^2 + C(5)*GARCH(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-0.093329	0.066537	-1.402651	0.1607
BANK(-1)	-0.174129	0.034754	-5.010364	0.0000
	Variance Equation			
C	0.101891	0.019720	5.167003	0.0000
RESID(-1)^2	0.102254	0.009921	10.30641	0.0000
GARCH(-1)	0.890553	0.007897	112.7738	0.0000

R-squared	0.013651	Mean dependent var	-0.062035
Adjusted R-squared	0.012622	S.D. dependent var	2.768053
S.E. of regression	2.750529	Akaike info criterion	4.617249
Sum squared resid	7247.662	Schwarz criterion	4.642598
Log likelihood	-2211.280	Hannan-Quinn criter.	4.626902
Durbin-Watson stat	1.919923		

4) PNBS

Dependent Variable: PNBS
Method: ML ARCH - Normal distribution (BFGS / Marquardt steps)
Date: 06/13/26 Time: 19:48
Sample (adjusted): 11/10/2021 11/07/2025
Included observations: 960 after adjustments
Convergence achieved after 25 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients
Presample variance: backcast (parameter = 0.7)
GARCH = C(3) + C(4)*RESID(-1)^2 + C(5)*GARCH(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.056919	0.053201	1.069889	0.2847
PNBS(-1)	-0.155143	0.042754	-3.628727	0.0003
	Variance Equation			
C	0.073083	0.005740	12.73113	0.0000
RESID(-1)^2	0.296322	0.023273	12.73241	0.0000
GARCH(-1)	0.757711	0.016453	46.05260	0.0000

R-squared	-0.009569	Mean dependent var	-0.029219
Adjusted R-squared	-0.010623	S.D. dependent var	2.328210
S.E. of regression	2.340543	Akaike info criterion	3.945677
Sum squared resid	5248.062	Schwarz criterion	3.971026
Log likelihood	-1888.925	Hannan-Quinn criter.	3.955331
Durbin-Watson stat	1.818181		

5) BBCA

Dependent Variable: BBCA
Method: ML ARCH - Normal distribution (BFGS / Marquardt steps)
Date: 06/13/26 Time: 19:41
Sample (adjusted): 11/10/2021 11/07/2025
Included observations: 960 after adjustments
Convergence achieved after 22 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients
Presample variance: backcast (parameter = 0.7)
GARCH = C(3) + C(4)*RESID(-1)^2 + C(5)*GARCH(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.055644	0.040938	1.359224	0.1741
BBCA(-1)	-0.165078	0.035695	-4.624707	0.0000
	Variance Equation			
C	0.136467	0.042087	3.242522	0.0012
RESID(-1)^2	0.116267	0.019126	6.079075	0.0000
GARCH(-1)	0.821861	0.034921	23.53472	0.0000

R-squared	0.013918	Mean dependent var	0.023426
Adjusted R-squared	0.012889	S.D. dependent var	1.461895
S.E. of regression	1.452443	Akaike info criterion	3.489021
Sum squared resid	2020.987	Schwarz criterion	3.514370
Log likelihood	-1669.730	Hannan-Quinn criter.	3.498675
Durbin-Watson stat	1.946766		

6) BBRI

Dependent Variable: BBRI
Method: ML ARCH - Normal distribution (BFGS / Marquardt steps)
Date: 06/13/26 Time: 19:43
Sample (adjusted): 11/10/2021 11/07/2025
Included observations: 960 after adjustments
Convergence achieved after 31 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients
Presample variance: backcast (parameter = 0.7)
GARCH = C(3) + C(4)*RESID(-1)^2 + C(5)*GARCH(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.053340	0.050356	1.059265	0.2895
BBRI(-1)	-0.089876	0.033131	-2.712735	0.0067
	Variance Equation			
C	0.052798	0.017445	3.026623	0.0025
RESID(-1)^2	0.052402	0.009315	5.625234	0.0000
GARCH(-1)	0.932613	0.011443	81.49983	0.0000

R-squared	0.003531	Mean dependent var	0.009596
Adjusted R-squared	0.002491	S.D. dependent var	1.814428
S.E. of regression	1.812167	Akaike info criterion	3.918935
Sum squared resid	3146.025	Schwarz criterion	3.944283
Log likelihood	-1876.089	Hannan-Quinn criter.	3.928588
Durbin-Watson stat	1.970720		

7) BBNI

Dependent Variable: BBNI
Method: ML ARCH - Normal distribution (BFGS / Marquardt steps)
Date: 06/13/26 Time: 19:42
Sample (adjusted): 11/10/2021 11/07/2025
Included observations: 960 after adjustments
Convergence achieved after 32 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients
Presample variance: backcast (parameter = 0.7)
GARCH = C(3) + C(4)*RESID(-1)^2 + C(5)*GARCH(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.081262	0.054703	1.485507	0.1374
BBNI(-1)	-0.025099	0.032643	-0.768910	0.4419
	Variance Equation			
C	0.047713	0.019993	2.386484	0.0170
RESID(-1)^2	0.043459	0.009279	4.683601	0.0000
GARCH(-1)	0.944147	0.012886	73.27054	0.0000

R-squared	-0.002830	Mean dependent var	0.043487
Adjusted R-squared	-0.003877	S.D. dependent var	1.902614
S.E. of regression	1.906299	Akaike info criterion	4.030282
Sum squared resid	3481.349	Schwarz criterion	4.055631
Log likelihood	-1929.535	Hannan-Quinn criter.	4.039935
Durbin-Watson stat	1.879400		

8) BMRI

Dependent Variable: BMRI
Method: ML ARCH - Normal distribution (BFGS / Marquardt steps)
Date: 06/13/26 Time: 19:47
Sample (adjusted): 11/10/2021 11/07/2025
Included observations: 960 after adjustments
Convergence achieved after 19 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients
Presample variance: backcast (parameter = 0.7)
GARCH = C(3) + C(4)*RESID(-1)^2 + C(5)*GARCH(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.104446	0.051099	2.043988	0.0410
BMRI(-1)	-0.089927	0.036221	-2.482745	0.0130
	Variance Equation			
C	0.474877	0.102572	4.629690	0.0000
RESID(-1)^2	0.184838	0.031296	5.906146	0.0000
GARCH(-1)	0.690274	0.047354	14.57699	0.0000

R-squared	-0.004501	Mean dependent var	0.051900
Adjusted R-squared	-0.005550	S.D. dependent var	1.908543
S.E. of regression	1.913832	Akaike info criterion	4.021475
Sum squared resid	3508.916	Schwarz criterion	4.046824
Log likelihood	-1925.308	Hannan-Quinn criter.	4.031129
Durbin-Watson stat	1.881983		

Lampiran 6. Hasil Estimasi GJR-GARCH

1) BSI

Dependent Variable: BSI
Method: ML ARCH - Normal distribution (BFGS / Marquardt steps)
Date: 06/10/26 Time: 10:07
Sample (adjusted): 11/10/2021 11/07/2025
Included observations: 960 after adjustments
Convergence achieved after 41 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients
MA Backcast: 11/09/2021
Presample variance: backcast (parameter = 0.7)
GARCH = C(4) + C(5)*RESID(-1)^2 + C(6)*RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0) + C(7)*GARCH(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-0.010963	0.022764	-0.481575	0.6301
BSI(-1)	0.729141	0.255760	2.850876	0.0044
MA(1)	-0.770081	0.235299	-3.272775	0.0011
	Variance Equation			
C	0.434482	0.086293	5.034961	0.0000
RESID(-1)^2	0.050447	0.013127	3.842913	0.0001
RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0)	0.194763	0.036050	5.402532	0.0000
GARCH(-1)	0.816157	0.022249	36.68270	0.0000

R-squared	0.001354	Mean dependent var	0.053808
Adjusted R-squared	-0.000733	S.D. dependent var	2.535089
S.E. of regression	2.536018	Akaike info criterion	4.589481
Sum squared resid	6154.838	Schwarz criterion	4.624969
Log likelihood	-2195.951	Hannan-Quinn criter.	4.602996
Durbin-Watson stat	1.947382		

Inverted MA Roots	.77

2) BTPS

Dependent Variable: BTPS
Method: ML - ARCH
Date: 06/10/26 Time: 10:07
Sample (adjusted): 11/10/2021 11/07/2025
Included observations: 960 after adjustments
Convergence achieved after 34 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients
MA Backcast: 11/09/2021
Presample variance: backcast (parameter = 0.7)
GARCH = C(4) + C(5)*RESID(-1)^2 + C(6)*RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0) + C(7)*GARCH(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-0.141394	0.113554	-1.245174	0.2131
BTPS(-1)	-0.180494	0.503663	-0.358363	0.7201
MA(1)	0.138383	0.506110	0.273425	0.7845
	Variance Equation			
C	2.432453	0.674247	3.607658	0.0003
RESID(-1)^2	0.069835	0.029917	2.334315	0.0196
RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0)	0.112078	0.056037	2.000070	0.0455
GARCH(-1)	0.518167	0.116764	4.437737	0.0000

R-squared	0.000886	Mean dependent var	-0.076712
Adjusted R-squared	-0.001202	S.D. dependent var	2.574232
S.E. of regression	2.575779	Akaike info criterion	4.714700
Sum squared resid	6349.348	Schwarz criterion	4.750188
Log likelihood	-2256.056	Hannan-Quinn criter.	4.728215
Durbin-Watson stat	1.989293		

Inverted MA Roots	-.14

3) BANK

Dependent Variable: BANK
Method: ML ARCH - Normal distribution (BFGS / Marquardt steps)
Date: 06/10/26 Time: 10:07
Sample (adjusted): 11/10/2021 11/07/2025
Included observations: 960 after adjustments
Convergence achieved after 47 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients
MA Backcast: 11/09/2021
Presample variance: backcast (parameter = 0.7)
GARCH = C(4) + C(5)*RESID(-1)^2 + C(6)*RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0) + C(7)*GARCH(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-0.018572	0.009582	-1.938186	0.0526
BANK(-1)	0.744787	0.065243	11.41557	0.0000
MA(1)	-0.872661	0.045826	-19.04295	0.0000
	Variance Equation			
C	0.108626	0.022743	4.776228	0.0000
RESID(-1)^2	0.135003	0.012567	10.74284	0.0000
RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0)	-0.051235	0.016884	-3.034451	0.0024
GARCH(-1)	0.883063	0.008244	107.1096	0.0000

R-squared	0.032520	Mean dependent var	-0.062035
Adjusted R-squared	0.030498	S.D. dependent var	2.768053
S.E. of regression	2.725516	Akaike info criterion	4.606364
Sum squared resid	7109.016	Schwarz criterion	4.641852
Log likelihood	-2204.055	Hannan-Quinn criter.	4.619878
Durbin-Watson stat	2.046243		

Inverted MA Roots	.87

4) PNBS

Dependent Variable: PNBS
Method: ML - ARCH
Date: 06/10/26 Time: 10:07
Sample (adjusted): 11/10/2021 11/07/2025
Included observations: 960 after adjustments
Convergence achieved after 39 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients
MA Backcast: 11/09/2021
Presample variance: backcast (parameter = 0.7)
GARCH = C(4) + C(5)*RESID(-1)^2 + C(6)*RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0) + C(7)*GARCH(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.022925	0.025507	0.898767	0.3688
PNBS(-1)	0.409726	0.122015	3.357989	0.0008
MA(1)	-0.610683	0.097574	-6.258700	0.0000
	Variance Equation			
C	0.069537	0.006541	10.63128	0.0000
RESID(-1)^2	0.338787	0.026988	12.55308	0.0000
RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0)	-0.114053	0.035947	-3.172781	0.0015
GARCH(-1)	0.768547	0.016655	46.14524	0.0000

R-squared	-0.008488	Mean dependent var	-0.029219
Adjusted R-squared	-0.010595	S.D. dependent var	2.328210
S.E. of regression	2.340512	Akaike info criterion	3.937910
Sum squared resid	5242.441	Schwarz criterion	3.973398
Log likelihood	-1883.197	Hannan-Quinn criter.	3.951425
Durbin-Watson stat	1.718449		

Inverted MA Roots	.61

5) BBCA

Dependent Variable: BBCA
Method: ML ARCH - Normal distribution (BFGS / Marquardt steps)
Date: 06/10/26 Time: 10:07
Sample (adjusted): 11/10/2021 11/07/2025
Included observations: 960 after adjustments
Convergence achieved after 32 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients
MA Backcast: 11/09/2021
Presample variance: backcast (parameter = 0.7)
GARCH = C(4) + C(5)*RESID(-1)^2 + C(6)*RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0) + C(7)*GARCH(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.021131	0.023041	0.917096	0.3591
BBCA(-1)	0.314860	0.154448	2.038610	0.0415
MA(1)	-0.485338	0.137594	-3.527318	0.0004
	Variance Equation			
C	0.120631	0.039881	3.024805	0.0025
RESID(-1)^2	0.080841	0.014782	5.468977	0.0000
RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0)	0.070142	0.033979	2.064281	0.0390
GARCH(-1)	0.831509	0.034826	23.87598	0.0000

R-squared	0.022590	Mean dependent var	0.023426
Adjusted R-squared	0.020547	S.D. dependent var	1.461895
S.E. of regression	1.446798	Akaike info criterion	3.484076
Sum squared resid	2003.216	Schwarz criterion	3.519564
Log likelihood	-1665.357	Hannan-Quinn criter.	3.497591
Durbin-Watson stat	1.937449		

Inverted MA Roots	.49

6) BBRI

Dependent Variable: BBRI
Method: ML ARCH - Normal distribution (BFGS / Marquardt steps)
Date: 06/10/26 Time: 10:07
Sample (adjusted): 11/10/2021 11/07/2025
Included observations: 960 after adjustments
Convergence achieved after 40 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients
MA Backcast: 11/09/2021
Presample variance: backcast (parameter = 0.7)
GARCH = C(4) + C(5)*RESID(-1)^2 + C(6)*RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0) + C(7)*GARCH(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.013741	0.031567	0.435311	0.6633
BBRI(-1)	0.321654	0.309385	1.039656	0.2985
MA(1)	-0.411435	0.295628	-1.391730	0.1640
	Variance Equation			
C	0.069767	0.019114	3.649972	0.0003
RESID(-1)^2	0.018426	0.009724	1.894838	0.0581
RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0)	0.071987	0.018779	3.833326	0.0001
GARCH(-1)	0.926153	0.012512	74.01878	0.0000

R-squared	0.008896	Mean dependent var	0.009596
Adjusted R-squared	0.006825	S.D. dependent var	1.814428
S.E. of regression	1.808226	Akaike info criterion	3.908777
Sum squared resid	3129.085	Schwarz criterion	3.944265
Log likelihood	-1869.213	Hannan-Quinn criter.	3.922292
Durbin-Watson stat	1.970849		

Inverted MA Roots	.41

7) BBNI

Dependent Variable: BBNI
Method: ML ARCH - Normal distribution (BFGS / Marquardt steps)
Date: 06/10/26 Time: 10:07
Sample (adjusted): 11/10/2021 11/07/2025
Included observations: 960 after adjustments
Convergence achieved after 66 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients
MA Backcast: 11/09/2021
Presample variance: backcast (parameter = 0.7)
GARCH = C(4) + C(5)*RESID(-1)^2 + C(6)*RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0) + C(7)*GARCH(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.000779	0.000358	2.176328	0.0295
BBNI(-1)	0.981272	0.005917	165.8490	0.0000
MA(1)	-0.996505	0.002440	-408.3920	0.0000
	Variance Equation			
C	0.088312	0.031603	2.794432	0.0052
RESID(-1)^2	0.019191	0.010593	1.811597	0.0700
RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0)	0.057208	0.021295	2.686439	0.0072
GARCH(-1)	0.927113	0.017423	53.21138	0.0000

R-squared	0.005850	Mean dependent var	0.043487
Adjusted R-squared	0.003773	S.D. dependent var	1.902614
S.E. of regression	1.899022	Akaike info criterion	4.021059
Sum squared resid	3451.215	Schwarz criterion	4.056547
Log likelihood	-1923.108	Hannan-Quinn criter.	4.034574
Durbin-Watson stat	1.908716		

Inverted MA Roots	1.00

8) BMRI

Dependent Variable: BMRI
Method: ML - ARCH
Date: 06/10/26 Time: 10:07
Sample (adjusted): 11/10/2021 11/07/2025
Included observations: 960 after adjustments
Convergence achieved after 34 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients
MA Backcast: 11/09/2021
Presample variance: backcast (parameter = 0.7)
GARCH = C(4) + C(5)*RESID(-1)^2 + C(6)*RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0) + C(7)*GARCH(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.039437	0.022660	1.740406	0.0818
BMRI(-1)	0.551095	0.134161	4.107723	0.0000
MA(1)	-0.667104	0.119831	-5.567025	0.0000
	Variance Equation			
C	0.430342	0.095473	4.507448	0.0000
RESID(-1)^2	0.167312	0.033942	4.929318	0.0000
RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0)	0.013758	0.038719	0.355325	0.7223
GARCH(-1)	0.710996	0.044718	15.89937	0.0000

R-squared	0.009123	Mean dependent var	0.051900
Adjusted R-squared	0.007052	S.D. dependent var	1.908543
S.E. of regression	1.901801	Akaike info criterion	4.015835
Sum squared resid	3461.324	Schwarz criterion	4.051323
Log likelihood	-1920.601	Hannan-Quinn criter.	4.029350
Durbin-Watson stat	1.836934		

Inverted MA Roots	.67

Lampitan 7. Hasil Estimasi VARMA-GARCH

1) BSI

Dependent Variable: BSI
Method: ML ARCH - Normal distribution (BFGS / Marquardt steps)
Date: 06/10/26 Time: 11:01
Sample (adjusted): 11/11/2021 11/07/2025
Included observations: 959 after adjustments
Convergence achieved after 80 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients
MA Backcast: 11/10/2021
Presample variance: backcast (parameter = 0.7)
GARCH = C(25) + C(26)*RESID(-1)^2 + C(27)*RESID(-1)^2*(RESID(
-1)<0) + C(28)*GARCH(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-0.840529	0.542625	-1.549006	0.1214
BSI(-1)	-0.811670	0.080223	-10.11764	0.0000
BANK(-1)	0.016992	0.015309	1.109898	0.2670
PNBS(-1)	-0.003572	0.019506	-0.183124	0.8547
BTPS(-1)	-0.024749	0.021759	-1.137417	0.2554
BBCA(-1)	-0.045417	0.040958	-1.108861	0.2675
BMRI(-1)	-0.004203	0.030124	-0.139516	0.8890
BBRI(-1)	-0.016576	0.033658	-0.492474	0.6224
BBNI(-1)	0.050555	0.038084	1.327445	0.1844
BANK_RES2(-1)	0.000289	0.002723	0.106164	0.9155
PNBS_RES2(-1)	-0.001480	0.003429	-0.431520	0.6661
BTPS_RES2(-1)	0.012060	0.004255	2.834548	0.0046
BBCA_RES2(-1)	-0.020631	0.020991	-0.982878	0.3257
BMRI_RES2(-1)	0.001580	0.007974	0.198162	0.8429
BBRI_RES2(-1)	-0.007999	0.013152	-0.608148	0.5431
BBNI_RES2(-1)	-0.008304	0.011079	-0.749512	0.4535
BANK_H(-1)	0.012778	0.016468	0.775927	0.4378
PNBS_H(-1)	-0.006400	0.010130	-0.631834	0.5275
BTPS_H(-1)	0.045862	0.054715	0.838196	0.4019
BBCA_H(-1)	-0.263107	0.206533	-1.273922	0.2027
BMRI_H(-1)	0.031799	0.074050	0.429419	0.6676
BBRI_H(-1)	0.217967	0.146937	1.483406	0.1380
BBNI_H(-1)	0.043233	0.165405	0.261377	0.7938
MA(1)	0.816833	0.081606	10.00948	0.0000
	Variance Equation			
C	0.463553	0.100894	4.594460	0.0000

RESID(-1)^2	0.071932	0.017098	4.207032	0.0000
RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0)	0.222961	0.045742	4.874323	0.0000
GARCH(-1)	0.782265	0.027374	28.57686	0.0000

R-squared	0.004547	Mean dependent var	0.053864
Adjusted R-squared	-0.019940	S.D. dependent var	2.536411
S.E. of regression	2.561575	Akaike info criterion	4.608635
Sum squared resid	6135.156	Schwarz criterion	4.750705
Log likelihood	-2181.840	Hannan-Quinn criter.	4.662741
Durbin-Watson stat	2.018831		

Inverted MA Roots -.82

2) BTPS

Dependent Variable: BTPS
Method: ML ARCH - Normal distribution (BFGS / Marquardt steps)
Date: 06/10/26 Time: 11:01
Sample (adjusted): 11/11/2021 11/07/2025
Included observations: 959 after adjustments
Failure to improve likelihood (non-zero gradients) after 0 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients
MA Backcast: 11/10/2021
Presample variance: backcast (parameter = 0.7)
GARCH = C(25) + C(26)*RESID(-1)^2 + C(27)*RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0) + C(28)*GARCH(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-0.583639	0.506292	-1.152770	0.2490
BTPS(-1)	-0.049522	0.433013	-0.114365	0.9089
BSI(-1)	0.033871	0.095393	0.355069	0.7225
BANK(-1)	-0.075052	0.075155	-0.998630	0.3180
PNBS(-1)	0.004994	0.097966	0.050981	0.9593
BBCA(-1)	0.026751	0.161225	0.165922	0.8682
BMRI(-1)	0.020333	0.118708	0.171288	0.8640
BBRI(-1)	-0.030168	0.118797	-0.253950	0.7995
BBNI(-1)	-0.006063	0.137065	-0.044232	0.9647
BSI_RES2(-1)	-0.010094	0.014586	-0.692070	0.4889
BANK_RES2(-1)	0.000874	0.012528	0.069758	0.9444
PNBS_RES2(-1)	-0.000570	0.013572	-0.042034	0.9665
BBCA_RES2(-1)	-0.009291	0.062276	-0.149186	0.8814
BMRI_RES2(-1)	-0.010853	0.025152	-0.431493	0.6661
BBRI_RES2(-1)	0.032568	0.032871	0.990791	0.3218
BBNI_RES2(-1)	-0.022441	0.037151	-0.604045	0.5458
BSI_H(-1)	0.034413	0.033394	1.030506	0.3028
BANK_H(-1)	0.000738	0.024658	0.029921	0.9761
PNBS_H(-1)	-0.004655	0.013954	-0.333612	0.7387
BBCA_H(-1)	0.054800	0.235262	0.232934	0.8158
BMRI_H(-1)	-0.000609	0.100572	-0.006060	0.9952
BBRI_H(-1)	0.048037	0.188532	0.254796	0.7989
BBNI_H(-1)	0.032432	0.169096	0.191794	0.8479
MA(1)	0.005000	0.439520	0.011376	0.9909
	Variance Equation			
C	4.159483	2.526542	1.646315	0.0997
RESID(-1)^2	0.150000	0.108948	1.376807	0.1686
RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0)	0.050000	0.154025	0.324623	0.7455
GARCH(-1)	0.600000	0.218476	2.746302	0.0060

R-squared	0.033706	Mean dependent var	-0.074748
Adjusted R-squared	0.009936	S.D. dependent var	2.574855
S.E. of regression	2.562031	Akaike info criterion	4.938074
Sum squared resid	6137.344	Schwarz criterion	5.080143
Log likelihood	-2339.806	Hannan-Quinn criter.	4.992180
Durbin-Watson stat	2.020799		

Inverted MA Roots	-.01

3) BANK

Dependent Variable: BANK
Method: ML ARCH - Normal distribution (BFGS / Marquardt steps)
Date: 06/10/26 Time: 11:01
Sample (adjusted): 11/11/2021 11/07/2025
Included observations: 959 after adjustments
Failure to improve likelihood (singular hessian) after 73 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients
MA Backcast: 11/10/2021
Presample variance: backcast (parameter = 0.7)
GARCH = C(25) + C(26)*RESID(-1)^2 + C(27)*RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0) + C(28)*GARCH(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-0.220511	0.258732	-0.852277	0.3941
BANK(-1)	-0.183811	0.172578	-1.065084	0.2868
BSI(-1)	0.076458	0.034210	2.234972	0.0254
PNBS(-1)	-0.020854	0.029333	-0.710942	0.4771
BTPS(-1)	0.021699	0.032923	0.659085	0.5098
BBCA(-1)	-0.003119	0.058357	-0.053449	0.9574
BMRI(-1)	-0.041051	0.047763	-0.859461	0.3901
BBRI(-1)	0.053957	0.056320	0.958034	0.3380
BBNI(-1)	-0.012836	0.053004	-0.242161	0.8087
BSI_RES2(-1)	-0.003750	0.004447	-0.843203	0.3991
PNBS_RES2(-1)	0.000133	0.005960	0.022293	0.9822
BTPS_RES2(-1)	-0.003685	0.003890	-0.947320	0.3435
BBCA_RES2(-1)	0.009135	0.019831	0.460640	0.6451
BMRI_RES2(-1)	0.015848	0.011052	1.433933	0.1516
BBRI_RES2(-1)	0.005061	0.016329	0.309945	0.7566
BBNI_RES2(-1)	-0.014142	0.012995	-1.088237	0.2765
BSI_H(-1)	-0.000905	0.018533	-0.048853	0.9610
PNBS_H(-1)	-0.001321	0.008092	-0.163209	0.8704
BTPS_H(-1)	0.004479	0.033852	0.132325	0.8947
BBCA_H(-1)	0.064261	0.074182	0.866254	0.3864
BMRI_H(-1)	-0.070433	0.038156	-1.845914	0.0649
BBRI_H(-1)	0.001581	0.081325	0.019441	0.9845
BBNI_H(-1)	0.071190	0.070545	1.009133	0.3129
MA(1)	0.000182	0.173243	0.001051	0.9992
	Variance Equation			
C	0.121658	0.026622	4.569795	0.0000
RESID(-1)^2	0.163815	0.019028	8.608924	0.0000
RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0)	-0.092981	0.023696	-3.923949	0.0001
GARCH(-1)	0.873026	0.009919	88.01665	0.0000

R-squared	0.030679	Mean dependent var	-0.059156
Adjusted R-squared	0.006835	S.D. dependent var	2.768059
S.E. of regression	2.758583	Akaike info criterion	4.633569
Sum squared resid	7115.146	Schwarz criterion	4.775639
Log likelihood	-2193.796	Hannan-Quinn criter.	4.687675
Durbin-Watson stat	1.922721		

Inverted MA Roots	-.00

4) PNBS

Dependent Variable: PNBS
Method: ML ARCH - Normal distribution (BFGS / Marquardt steps)
Date: 06/10/26 Time: 11:01
Sample (adjusted): 11/11/2021 11/07/2025
Included observations: 959 after adjustments
Convergence achieved after 217 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients
MA Backcast: 11/10/2021
Presample variance: backcast (parameter = 0.7)
GARCH = C(25) + C(26)*RESID(-1)^2 + C(27)*RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0) + C(28)*GARCH(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.024885	0.017398	1.430352	0.1526
PNBS(-1)	0.875484	0.016390	53.41723	0.0000
BSI(-1)	0.000631	0.001950	0.323380	0.7464
BANK(-1)	-0.023801	0.004332	-5.494813	0.0000
BTPS(-1)	-0.012442	0.003171	-3.923953	0.0001
BBCA(-1)	-0.003601	0.004914	-0.732824	0.4637
BMRI(-1)	0.018879	0.005116	3.690459	0.0002
BBRI(-1)	0.003835	0.004227	0.907316	0.3642
BBNI(-1)	-0.001886	0.004020	-0.469125	0.6390
BSI_RES2(-1)	0.000602	0.000363	1.659064	0.0971
BANK_RES2(-1)	-0.001536	0.001027	-1.494633	0.1350
BTPS_RES2(-1)	-0.003035	0.000495	-6.127647	0.0000
BBCA_RES2(-1)	-0.009526	0.002090	-4.558089	0.0000
BMRI_RES2(-1)	0.002228	0.001249	1.784247	0.0744
BBRI_RES2(-1)	0.003972	0.000532	7.463448	0.0000
BBNI_RES2(-1)	-0.007315	0.000798	-9.166896	0.0000
BSI_H(-1)	-0.002861	0.000633	-4.517531	0.0000
BANK_H(-1)	0.000847	0.001080	0.783889	0.4331
BTPS_H(-1)	-0.004093	0.002790	-1.466621	0.1425
BBCA_H(-1)	0.023497	0.003352	7.010513	0.0000
BMRI_H(-1)	0.003716	0.002394	1.551828	0.1207
BBRI_H(-1)	0.005951	0.001794	3.316147	0.0009
BBNI_H(-1)	-0.004670	0.002414	-1.934191	0.0531
MA(1)	-0.960482	0.004747	-202.3441	0.0000
	Variance Equation			
C	-9.05E-05	0.000300	-0.301214	0.7633
RESID(-1)^2	1.225346	0.097937	12.51160	0.0000
RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0)	-0.529644	0.128639	-4.117287	0.0000
GARCH(-1)	0.563599	0.015848	35.56331	0.0000

R-squared	-0.012507	Mean dependent var	-0.028116
Adjusted R-squared	-0.037413	S.D. dependent var	2.329174
S.E. of regression	2.372345	Akaike info criterion	3.823693
Sum squared resid	5262.198	Schwarz criterion	3.965763
Log likelihood	-1805.461	Hannan-Quinn criter.	3.877799
Durbin-Watson stat	1.910778		

Inverted MA Roots	.96

5) BBBCA

Dependent Variable: BBCA
Method: ML ARCH - Normal distribution (BFGS / Marquardt steps)
Date: 06/10/26 Time: 11:01
Sample (adjusted): 11/11/2021 11/07/2025
Included observations: 959 after adjustments
Convergence achieved after 55 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients
MA Backcast: 11/10/2021
Presample variance: backcast (parameter = 0.7)
GARCH = C(25) + C(26)*RESID(-1)^2 + C(27)*RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0) + C(28)*GARCH(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-0.161031	0.152525	-1.055765	0.2911
BBCA(-1)	0.035519	0.132674	0.267718	0.7889
BSI(-1)	0.020971	0.019569	1.071675	0.2839
BANK(-1)	-0.065564	0.016842	-3.892974	0.0001
PNBS(-1)	-0.012416	0.022055	-0.562974	0.5735
BTPS(-1)	0.018565	0.019183	0.967798	0.3331
BMRI(-1)	0.012857	0.028104	0.457470	0.6473
BBRI(-1)	-0.043140	0.033919	-1.271868	0.2034
BBNI(-1)	0.078746	0.032167	2.448019	0.0144
BSI_RES2(-1)	-0.004116	0.002355	-1.747888	0.0805
BANK_RES2(-1)	0.005960	0.002110	2.824177	0.0047
PNBS_RES2(-1)	-0.000186	0.003782	-0.049117	0.9608
BTPS_RES2(-1)	0.003658	0.003538	1.033883	0.3012
BMRI_RES2(-1)	-0.004216	0.005345	-0.788705	0.4303
BBRI_RES2(-1)	0.013846	0.009609	1.440951	0.1496
BBNI_RES2(-1)	0.004892	0.008517	0.574436	0.5657
BSI_H(-1)	0.014083	0.008455	1.665644	0.0958
BANK_H(-1)	2.28E-05	0.004516	0.005060	0.9960
PNBS_H(-1)	0.001912	0.001831	1.044442	0.2963
BTPS_H(-1)	0.010230	0.019473	0.525354	0.5993
BMRI_H(-1)	-0.029286	0.024412	-1.199657	0.2303
BBRI_H(-1)	-0.016591	0.034546	-0.480273	0.6310
BBNI_H(-1)	0.023299	0.038646	0.602896	0.5466
MA(1)	-0.249660	0.129650	-1.925651	0.0541
	Variance Equation			
C	0.139918	0.046572	3.004310	0.0027
RESID(-1)^2	0.091224	0.020753	4.395608	0.0000
RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0)	0.080737	0.045219	1.785465	0.0742
GARCH(-1)	0.804606	0.043276	18.59228	0.0000

R-squared	0.070935	Mean dependent var	0.023790
Adjusted R-squared	0.048081	S.D. dependent var	1.462614
S.E. of regression	1.427018	Akaike info criterion	3.484458
Sum squared resid	1904.017	Schwarz criterion	3.626528
Log likelihood	-1642.798	Hannan-Quinn criter.	3.538564
Durbin-Watson stat	1.945422		

Inverted MA Roots	.25

6) BBRI

Dependent Variable: BBRI
Method: ML ARCH - Normal distribution (BFGS / Marquardt steps)
Date: 06/10/26 Time: 11:01
Sample (adjusted): 11/11/2021 11/07/2025
Included observations: 959 after adjustments
Failure to improve likelihood (singular hessian) after 57 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients
MA Backcast: 11/10/2021
Presample variance: backcast (parameter = 0.7)
GARCH = C(25) + C(26)*RESID(-1)^2 + C(27)*RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0) + C(28)*GARCH(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-0.222838	0.261390	-0.852512	0.3939
BBRI(-1)	-0.373011	0.165992	-2.247165	0.0246
BSI(-1)	0.027783	0.022865	1.215085	0.2243
BANK(-1)	-0.055366	0.017627	-3.140901	0.0017
PNBS(-1)	0.016984	0.022399	0.758252	0.4483
BTPS(-1)	0.018723	0.022334	0.838321	0.4019
BBCA(-1)	0.047025	0.042603	1.103797	0.2697
BMRI(-1)	-0.023634	0.035218	-0.671081	0.5022
BBNI(-1)	0.094005	0.037981	2.475069	0.0133
BSI_RES2(-1)	-0.003519	0.003647	-0.964918	0.3346
BANK_RES2(-1)	8.73E-07	0.002768	0.000316	0.9997
PNBS_RES2(-1)	-0.002014	0.003826	-0.526355	0.5986
BTPS_RES2(-1)	0.005174	0.005265	0.982626	0.3258
BBCA_RES2(-1)	0.007942	0.017167	0.462655	0.6436
BMRI_RES2(-1)	-0.031219	0.007058	-4.423209	0.0000
BBNI_RES2(-1)	0.021902	0.010316	2.123120	0.0337
BSI_H(-1)	0.009216	0.015881	0.580296	0.5617
BANK_H(-1)	0.007762	0.006971	1.113451	0.2655
PNBS_H(-1)	-0.001567	0.005108	-0.306868	0.7589
BTPS_H(-1)	0.009314	0.027169	0.342815	0.7317
BBCA_H(-1)	-0.011666	0.087139	-0.133878	0.8935
BMRI_H(-1)	-0.065684	0.043322	-1.516168	0.1295
BBNI_H(-1)	0.098952	0.064184	1.541698	0.1231
MA(1)	0.237066	0.169163	1.401411	0.1611
	Variance Equation			
C	0.059545	0.019796	3.007970	0.0026
RESID(-1)^2	-0.000795	0.013378	-0.059459	0.9526
RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0)	0.098312	0.023788	4.132821	0.0000
GARCH(-1)	0.935390	0.012605	74.20888	0.0000

R-squared	0.048119	Mean dependent var	0.009606
Adjusted R-squared	0.024704	S.D. dependent var	1.815375
S.E. of regression	1.792811	Akaike info criterion	3.913542
Sum squared resid	3005.252	Schwarz criterion	4.055612
Log likelihood	-1848.544	Hannan-Quinn criter.	3.967648
Durbin-Watson stat	2.025306		

Inverted MA Roots	-.24

7) BBNI

Dependent Variable: BBNI
Method: ML ARCH - Normal distribution (BFGS / Marquardt steps)
Date: 06/10/26 Time: 11:01
Sample (adjusted): 11/11/2021 11/07/2025
Included observations: 959 after adjustments
Failure to improve likelihood (singular hessian) after 158 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients
MA Backcast: 11/10/2021
Presample variance: backcast (parameter = 0.7)
GARCH = C(25) + C(26)*RESID(-1)^2 + C(27)*RESID(-1)^2*(RESID(
-1)<0) + C(28)*GARCH(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-0.107472	0.058883	-1.825182	0.0680
BBNI(-1)	0.920554	0.017347	53.06705	0.0000
BSI(-1)	0.002964	0.010579	0.280150	0.7794
BANK(-1)	-0.023210	0.010643	-2.180728	0.0292
PNBS(-1)	-0.036587	0.012580	-2.908396	0.0036
BTPS(-1)	0.027307	0.012373	2.207100	0.0273
BBCA(-1)	-0.027060	0.022522	-1.201490	0.2296
BMRI(-1)	0.034755	0.020756	1.674444	0.0940
BBRI(-1)	0.017705	0.017487	1.012499	0.3113
BSI_RES2(-1)	0.000465	0.001574	0.295561	0.7676
BANK_RES2(-1)	0.002260	0.000985	2.295762	0.0217
PNBS_RES2(-1)	0.000921	0.002498	0.368878	0.7122
BTPS_RES2(-1)	-0.005221	0.003062	-1.705209	0.0882
BBCA_RES2(-1)	0.005378	0.008904	0.603951	0.5459
BMRI_RES2(-1)	-0.018305	0.005943	-3.080227	0.0021
BBRI_RES2(-1)	0.001507	0.004570	0.329768	0.7416
BSI_H(-1)	-0.002746	0.002600	-1.056329	0.2908
BANK_H(-1)	-0.002979	0.001111	-2.681419	0.0073
PNBS_H(-1)	-0.000398	0.001834	-0.217088	0.8281
BTPS_H(-1)	0.019160	0.011411	1.679123	0.0931
BBCA_H(-1)	-0.005056	0.015303	-0.330367	0.7411
BMRI_H(-1)	0.024752	0.011333	2.184090	0.0290
BBRI_H(-1)	0.002254	0.005849	0.385413	0.6999
MA(1)	-0.997390	0.001538	-648.5773	0.0000
	Variance Equation			
C	0.051823	0.020839	2.486885	0.0129
RESID(-1)^2	0.003457	0.008904	0.388261	0.6978
RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0)	0.067335	0.017210	3.912491	0.0001
GARCH(-1)	0.947538	0.013829	68.51931	0.0000

R-squared	0.027275	Mean dependent var	0.043162
Adjusted R-squared	0.003347	S.D. dependent var	1.903581
S.E. of regression	1.900393	Akaike info criterion	4.021254
Sum squared resid	3376.746	Schwarz criterion	4.163324
Log likelihood	-1900.191	Hannan-Quinn criter.	4.075360
Durbin-Watson stat	1.870558		

Inverted MA Roots	1.00

8) BMRI

Dependent Variable: BMRI
Method: ML ARCH - Normal distribution (BFGS / Marquardt steps)
Date: 06/10/26 Time: 11:01
Sample (adjusted): 11/11/2021 11/07/2025
Included observations: 959 after adjustments
Convergence achieved after 62 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients
MA Backcast: 11/10/2021
Presample variance: backcast (parameter = 0.7)
GARCH = C(25) + C(26)*RESID(-1)^2 + C(27)*RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0) + C(28)*GARCH(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.094197	0.106837	0.881688	0.3779
BMRI(-1)	0.497335	0.090364	5.503699	0.0000
BSI(-1)	-0.008735	0.020295	-0.430416	0.6669
BANK(-1)	-0.043311	0.016061	-2.696698	0.0070
PNBS(-1)	0.037990	0.020510	1.852247	0.0640
BTPS(-1)	-0.006439	0.020369	-0.316141	0.7519
BBCA(-1)	0.104427	0.042239	2.472320	0.0134
BBRI(-1)	0.035835	0.033132	1.081583	0.2794
BBNI(-1)	0.074636	0.034954	2.135246	0.0327
BSI_RES2(-1)	0.000379	0.002072	0.182805	0.8550
BANK_RES2(-1)	0.000863	0.002080	0.414858	0.6782
PNBS_RES2(-1)	-0.001073	0.002930	-0.366099	0.7143
BTPS_RES2(-1)	-0.001456	0.003569	-0.407817	0.6834
BBCA_RES2(-1)	0.001567	0.014363	0.109088	0.9131
BBRI_RES2(-1)	0.005122	0.007806	0.656103	0.5118
BBNI_RES2(-1)	-0.008022	0.008255	-0.971881	0.3311
BSI_H(-1)	0.002287	0.005611	0.407548	0.6836
BANK_H(-1)	0.002299	0.002866	0.802071	0.4225
PNBS_H(-1)	-0.000140	0.001957	-0.071733	0.9428
BTPS_H(-1)	-0.015657	0.017533	-0.892970	0.3719
BBCA_H(-1)	0.011347	0.034360	0.330246	0.7412
BBRI_H(-1)	-0.011094	0.021347	-0.519689	0.6033
BBNI_H(-1)	0.008210	0.020954	0.391838	0.6952
MA(1)	-0.734977	0.072618	-10.12117	0.0000
	Variance Equation			
C	0.389611	0.103424	3.767113	0.0002
RESID(-1)^2	0.150827	0.033560	4.494293	0.0000
RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0)	0.042818	0.045835	0.934181	0.3502
GARCH(-1)	0.721954	0.050063	14.42092	0.0000

R-squared	0.026576	Mean dependent var	0.047783
Adjusted R-squared	0.002631	S.D. dependent var	1.905269
S.E. of regression	1.902761	Akaike info criterion	4.027574
Sum squared resid	3385.166	Schwarz criterion	4.169644
Log likelihood	-1903.222	Hannan-Quinn criter.	4.081680
Durbin-Watson stat	1.823727		

Inverted MA Roots	.73

Lampiran 8. Hasil Estimasi VARMA AGARCH

1) BSI

Dependent Variable: BSI
Method: ML ARCH - Normal distribution (BFGS / Marquardt steps)
Date: 06/10/26 Time: 12:20
Sample (adjusted): 11/11/2021 11/07/2025
Included observations: 959 after adjustments
Failure to improve likelihood (non-zero gradients) after 25 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients
MA Backcast: 11/10/2021
Presample variance: backcast (parameter = 0.7)
Q = C(25) + C(26)*(Q(-1) - C(25)) + C(27)*(RESID(-1)^2 - GARCH(-1))
GARCH = Q + (C(28) + C(29)*(RESID(-1)<0))*(RESID(-1)^2 - Q(-1)) +
C(30)*(GARCH(-1) - Q(-1))

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-0.095705	0.280388	-0.341332	0.7329
BSI(-1)	-0.001521	0.153383	-0.009915	0.9921
BANK(-1)	-0.023511	0.026672	-0.881490	0.3781
PNBS(-1)	0.026213	0.035917	0.729840	0.4655
BTPS(-1)	-0.002097	0.032365	-0.064783	0.9483
BBCA(-1)	-0.026469	0.063338	-0.417906	0.6760
BMRI(-1)	-0.000292	0.050388	-0.005799	0.9954
BBRI(-1)	-0.020668	0.057602	-0.358801	0.7197
BBNI(-1)	-0.044884	0.065421	-0.686072	0.4927
BANK_RES2(-1)	0.004052	0.005095	0.795336	0.4264
PNBS_RES2(-1)	-0.003321	0.008294	-0.400412	0.6889
BTPS_RES2(-1)	0.010835	0.004568	2.372116	0.0177
BBCA_RES2(-1)	-0.025301	0.027666	-0.914530	0.3604
BMRI_RES2(-1)	0.002458	0.009925	0.247648	0.8044
BBRI_RES2(-1)	0.022713	0.021110	1.075921	0.2820
BBNI_RES2(-1)	-0.002965	0.018253	-0.162426	0.8710
BANK_H(-1)	0.002528	0.011206	0.225561	0.8215
PNBS_H(-1)	-0.003752	0.004765	-0.787272	0.4311
BTPS_H(-1)	-0.006746	0.032783	-0.205777	0.8370
BBCA_H(-1)	-0.022546	0.109003	-0.206841	0.8361
BMRI_H(-1)	-0.011912	0.051496	-0.231316	0.8171
BBRI_H(-1)	0.017687	0.072027	0.245556	0.8060
BBNI_H(-1)	0.022484	0.079521	0.282742	0.7774
MA(1)	-0.037371	0.144893	-0.257920	0.7965
	Variance Equation			

C(25)	7.321439	0.844162	8.673031	0.0000
C(26)	0.847953	0.034956	24.25746	0.0000
C(27)	0.272305	0.030413	8.953697	0.0000
C(28)	-0.029575	0.045947	-0.643681	0.5198
C(29)	-0.192152	0.062919	-3.053978	0.0023
C(30)	-0.010780	0.212500	-0.050728	0.9595

R-squared	0.009603	Mean dependent var	0.053864
Adjusted R-squared	-0.014759	S.D. dependent var	2.536411
S.E. of regression	2.555061	Akaike info criterion	4.629335
Sum squared resid	6103.994	Schwarz criterion	4.781553
Log likelihood	-2189.766	Hannan-Quinn criter.	4.687306
Durbin-Watson stat	1.921339		

Inverted MA Roots	.04

2) BTPS

Dependent Variable: BTPS
Method: ML ARCH - Normal distribution (BFGS / Marquardt steps)
Date: 06/10/26 Time: 12:20
Sample (adjusted): 11/11/2021 11/07/2025
Included observations: 959 after adjustments
Failure to improve likelihood (non-zero gradients) after 27 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients
MA Backcast: 11/10/2021
Presample variance: backcast (parameter = 0.7)
Q = C(25) + C(26)*(Q(-1) - C(25)) + C(27)*(RESID(-1)^2 - GARCH(-1))
GARCH = Q + (C(28) + C(29)*(RESID(-1)<0))*(RESID(-1)^2 - Q(-1)) +
C(30)*(GARCH(-1) - Q(-1))

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-0.842221	0.203727	-4.134075	0.0000
BTPS(-1)	-0.065780	0.107534	-0.611714	0.5407
BSI(-1)	0.036095	0.041849	0.862522	0.3884
BANK(-1)	-0.079328	0.030111	-2.634525	0.0084
PNBS(-1)	-0.022641	0.042503	-0.532693	0.5942
BBCA(-1)	0.066306	0.067421	0.983459	0.3254
BMRI(-1)	0.121252	0.052961	2.289473	0.0221
BBRI(-1)	0.044333	0.050766	0.873280	0.3825
BBNI(-1)	-0.080872	0.056404	-1.433800	0.1516
BSI_RES2(-1)	-0.007822	0.005807	-1.346856	0.1780
BANK_RES2(-1)	0.005297	0.004877	1.086070	0.2774
PNBS_RES2(-1)	0.000285	0.007376	0.038648	0.9692
BBCA_RES2(-1)	0.026505	0.022358	1.185487	0.2358
BMRI_RES2(-1)	0.008882	0.010381	0.855576	0.3922
BBRI_RES2(-1)	0.025592	0.013224	1.935191	0.0530
BBNI_RES2(-1)	-0.031807	0.013960	-2.278374	0.0227
BSI_H(-1)	0.036171	0.014154	2.555583	0.0106
BANK_H(-1)	-0.002983	0.010324	-0.288978	0.7726
PNBS_H(-1)	-0.004912	0.005532	-0.887993	0.3745
BBCA_H(-1)	0.037496	0.101790	0.368364	0.7126
BMRI_H(-1)	-0.000707	0.041405	-0.017070	0.9864
BBRI_H(-1)	0.028418	0.080910	0.351234	0.7254
BBNI_H(-1)	0.109104	0.058645	1.860408	0.0628
MA(1)	-0.023594	0.096821	-0.243684	0.8075
Variance Equation				
C(25)	7.309224	0.918642	7.956551	0.0000
C(26)	0.940589	0.031822	29.55829	0.0000
C(27)	0.065992	0.028641	2.304116	0.0212

C(28)	0.223501	0.067644	3.304097	0.0010
C(29)	0.115196	0.075233	1.531194	0.1257
C(30)	-0.156295	0.091478	-1.708556	0.0875

R-squared	0.012123	Mean dependent var	-0.074748
Adjusted R-squared	-0.012178	S.D. dependent var	2.574855
S.E. of regression	2.590486	Akaike info criterion	4.704565
Sum squared resid	6274.427	Schwarz criterion	4.856782
Log likelihood	-2225.839	Hannan-Quinn criter.	4.762535
Durbin-Watson stat	1.971350		

Inverted MA Roots	.02

3) BANK

Dependent Variable: BANK
Method: ML ARCH - Normal distribution (BFGS / Marquardt steps)
Date: 06/10/26 Time: 12:20
Sample (adjusted): 11/11/2021 11/07/2025
Included observations: 959 after adjustments
Failure to improve likelihood (non-zero gradients) after 24 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients
MA Backcast: 11/10/2021
Presample variance: backcast (parameter = 0.7)
Q = C(25) + C(26)*(Q(-1) - C(25)) + C(27)*(RESID(-1)^2 - GARCH(-1))
GARCH = Q + (C(28) + C(29)*(RESID(-1)<0))*(RESID(-1)^2 - Q(-1)) +
C(30)*(GARCH(-1) - Q(-1))

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-0.147182	0.258195	-0.570045	0.5686
BANK(-1)	-0.196739	0.166160	-1.184033	0.2364
BSI(-1)	0.065191	0.035058	1.859515	0.0630
PNBS(-1)	-0.017323	0.033206	-0.521686	0.6019
BTPS(-1)	0.024765	0.031685	0.781608	0.4344
BBCA(-1)	-0.003129	0.058164	-0.053800	0.9571
BMRI(-1)	-0.037563	0.044789	-0.838650	0.4017
BBRI(-1)	0.055803	0.058916	0.947168	0.3436
BBNI(-1)	-0.001113	0.053208	-0.020919	0.9833
BSI_RES2(-1)	-0.003628	0.005010	-0.724301	0.4689
PNBS_RES2(-1)	-0.000402	0.006217	-0.064598	0.9485
BTPS_RES2(-1)	-0.004521	0.004193	-1.078226	0.2809
BBCA_RES2(-1)	0.016413	0.022268	0.737064	0.4611
BMRI_RES2(-1)	0.011880	0.011305	1.050885	0.2933
BBRI_RES2(-1)	0.004444	0.016693	0.266227	0.7901
BBNI_RES2(-1)	-0.010368	0.012577	-0.824345	0.4097
BSI_H(-1)	-0.007888	0.019702	-0.400351	0.6889
PNBS_H(-1)	-0.001269	0.007733	-0.164152	0.8696
BTPS_H(-1)	0.000439	0.035471	0.012373	0.9901
BBCA_H(-1)	0.163459	0.078149	2.091624	0.0365
BMRI_H(-1)	-0.092738	0.039267	-2.361702	0.0182
BBRI_H(-1)	-0.018434	0.078469	-0.234923	0.8143
BBNI_H(-1)	0.050470	0.067529	0.747377	0.4548
MA(1)	-0.009662	0.162313	-0.059529	0.9525
	Variance Equation			
C(25)	7.388581	2.545178	2.902973	0.0037
C(26)	0.989136	0.004861	203.4786	0.0000
C(27)	0.079101	0.012395	6.381839	0.0000

C(28)	0.091108	0.031246	2.915854	0.0035
C(29)	0.066928	0.044785	1.494437	0.1351
C(30)	0.557739	0.123708	4.508497	0.0000

R-squared	0.028567	Mean dependent var	-0.059156
Adjusted R-squared	0.004671	S.D. dependent var	2.768059
S.E. of regression	2.761586	Akaike info criterion	4.632753
Sum squared resid	7130.646	Schwarz criterion	4.784970
Log likelihood	-2191.405	Hannan-Quinn criter.	4.690724
Durbin-Watson stat	1.883734		

Inverted MA Roots	.01

4) PNBS

Dependent Variable: PNBS
Method: ML ARCH - Normal distribution (BFGS / Marquardt steps)
Date: 06/10/26 Time: 12:20
Sample (adjusted): 11/11/2021 11/07/2025
Included observations: 959 after adjustments
Failure to improve likelihood (non-zero gradients) after 35 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients
MA Backcast: 11/10/2021
Presample variance: backcast (parameter = 0.7)
Q = C(25) + C(26)*(Q(-1) - C(25)) + C(27)*(RESID(-1)^2 - GARCH(-1))
GARCH = Q + (C(28) + C(29)*(RESID(-1)<0))*(RESID(-1)^2 - Q(-1)) +
C(30)*(GARCH(-1) - Q(-1))

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.292246	0.108926	2.682977	0.0073
PNBS(-1)	-0.097665	0.151868	-0.643089	0.5202
BSI(-1)	0.023283	0.020053	1.161094	0.2456
BANK(-1)	-0.012919	0.017690	-0.730274	0.4652
BTPS(-1)	0.005557	0.017787	0.312390	0.7547
BBCA(-1)	-0.059996	0.043167	-1.389870	0.1646
BMRI(-1)	0.039831	0.027825	1.431465	0.1523
BBRI(-1)	-0.057587	0.037776	-1.524436	0.1274
BBNI(-1)	0.015976	0.036986	0.431956	0.6658
BSI_RES2(-1)	0.003917	0.001830	2.140488	0.0323
BANK_RES2(-1)	-0.001895	0.003431	-0.552184	0.5808
BTPS_RES2(-1)	-0.000305	0.002948	-0.103434	0.9176
BBCA_RES2(-1)	-0.015974	0.013213	-1.208889	0.2267
BMRI_RES2(-1)	0.007080	0.007260	0.975193	0.3295
BBRI_RES2(-1)	-0.009987	0.006902	-1.447036	0.1479
BBNI_RES2(-1)	0.006046	0.008822	0.685344	0.4931
BSI_H(-1)	-0.001016	0.012401	-0.081901	0.9347
BANK_H(-1)	-0.005620	0.005785	-0.971398	0.3314
BTPS_H(-1)	-0.026082	0.010447	-2.496593	0.0125
BBCA_H(-1)	-0.008089	0.058428	-0.138436	0.8899
BMRI_H(-1)	0.015745	0.033901	0.464433	0.6423
BBRI_H(-1)	0.035378	0.046789	0.756117	0.4496
BBNI_H(-1)	-0.058378	0.045058	-1.295597	0.1951
MA(1)	-0.027182	0.159425	-0.170503	0.8646
	Variance Equation			
C(25)	7.264866	9.029577	0.804563	0.4211
C(26)	0.994742	0.006702	148.4321	0.0000
C(27)	0.171314	0.017391	9.850938	0.0000

C(28)	0.153405	0.025022	6.130729	0.0000
C(29)	-0.014442	0.052693	-0.274086	0.7840
C(30)	0.120537	0.132360	0.910676	0.3625

R-squared	-0.002313	Mean dependent var	-0.028116
Adjusted R-squared	-0.026969	S.D. dependent var	2.329174
S.E. of regression	2.360373	Akaike info criterion	3.981827
Sum squared resid	5209.222	Schwarz criterion	4.134045
Log likelihood	-1879.286	Hannan-Quinn criter.	4.039798
Durbin-Watson stat	1.866658		

Inverted MA Roots .03

5) BBCA

Dependent Variable: BBCA
Method: ML ARCH - Normal distribution (BFGS / Marquardt steps)
Date: 06/10/26 Time: 12:20
Sample (adjusted): 11/11/2021 11/07/2025
Included observations: 959 after adjustments
Failure to improve likelihood (non-zero gradients) after 20 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients
MA Backcast: 11/10/2021
Presample variance: backcast (parameter = 0.7)
Q = C(25) + C(26)*(Q(-1) - C(25)) + C(27)*(RESID(-1)^2 - GARCH(-1))
GARCH = Q + (C(28) + C(29)*(RESID(-1)<0))*(RESID(-1)^2 - Q(-1)) +
C(30)*(GARCH(-1) - Q(-1))

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-0.335230	0.196278	-1.707929	0.0876
BBCA(-1)	-0.198892	0.129700	-1.533483	0.1252
BSI(-1)	0.031343	0.017799	1.760915	0.0783
BANK(-1)	-0.061790	0.017550	-3.520821	0.0004
PNBS(-1)	-0.009345	0.021291	-0.438894	0.6607
BTPS(-1)	0.017606	0.014373	1.224938	0.2206
BMRI(-1)	0.019947	0.027051	0.737396	0.4609
BBRI(-1)	-0.043366	0.033738	-1.285376	0.1987
BBNI(-1)	0.080455	0.031709	2.537301	0.0112
BSI_RES2(-1)	-0.004551	0.002145	-2.122018	0.0338
BANK_RES2(-1)	0.005162	0.002564	2.012878	0.0441
PNBS_RES2(-1)	-0.000162	0.004059	-0.039981	0.9681
BTPS_RES2(-1)	0.003571	0.002885	1.237821	0.2158
BMRI_RES2(-1)	-0.002589	0.004817	-0.537368	0.5910
BBRI_RES2(-1)	0.008834	0.010050	0.879021	0.3794
BBNI_RES2(-1)	0.010657	0.008503	1.253352	0.2101
BSI_H(-1)	0.023028	0.011043	2.085242	0.0370
BANK_H(-1)	0.003325	0.005671	0.586338	0.5576
PNBS_H(-1)	0.002235	0.002554	0.875093	0.3815
BTPS_H(-1)	0.035700	0.024169	1.477106	0.1396
BMRI_H(-1)	-0.034157	0.026913	-1.269163	0.2044
BBRI_H(-1)	0.013426	0.046826	0.286722	0.7743
BBNI_H(-1)	-0.016891	0.050370	-0.335336	0.7374
MA(1)	-0.011655	0.132818	-0.087754	0.9301
	Variance Equation			
C(25)	1.956571	0.277680	7.046131	0.0000
C(26)	0.959146	0.020660	46.42599	0.0000
C(27)	0.076563	0.022307	3.432324	0.0006

C(28)	0.105436	0.047155	2.235964	0.0254
C(29)	-0.103033	0.079746	-1.292012	0.1964
C(30)	0.046235	0.372290	0.124190	0.9012

R-squared	0.070429	Mean dependent var	0.023790
Adjusted R-squared	0.047563	S.D. dependent var	1.462614
S.E. of regression	1.427407	Akaike info criterion	3.491108
Sum squared resid	1905.054	Schwarz criterion	3.643325
Log likelihood	-1643.986	Hannan-Quinn criter.	3.549078
Durbin-Watson stat	1.967682		

Inverted MA Roots	.01

6) BBRI

Dependent Variable: BBRI
Method: ML ARCH - Normal distribution (BFGS / Marquardt steps)
Date: 06/10/26 Time: 12:20
Sample (adjusted): 11/11/2021 11/07/2025
Included observations: 959 after adjustments
Failure to improve likelihood (non-zero gradients) after 19 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients
MA Backcast: 11/10/2021
Presample variance: backcast (parameter = 0.7)
Q = C(25) + C(26)*(Q(-1) - C(25)) + C(27)*(RESID(-1)^2 - GARCH(-1))
GARCH = Q + (C(28) + C(29)*(RESID(-1)<0))*(RESID(-1)^2 - Q(-1)) +
C(30)*(GARCH(-1) - Q(-1))

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-0.130931	0.219037	-0.597755	0.5500
BBRI(-1)	-0.193644	0.171194	-1.131140	0.2580
BSI(-1)	0.039783	0.023226	1.712847	0.0867
BANK(-1)	-0.055604	5.21E-05	-1067.189	0.0000
PNBS(-1)	0.010903	0.023060	0.472811	0.6363
BTPS(-1)	0.015286	0.023297	0.656129	0.5117
BBCA(-1)	0.078432	0.046008	1.704741	0.0882
BMRI(-1)	-0.020314	0.037466	-0.542180	0.5877
BBNI(-1)	0.054830	0.041108	1.333807	0.1823
BSI_RES2(-1)	-0.004010	0.003763	-1.065634	0.2866
BANK_RES2(-1)	0.000703	0.002961	0.237355	0.8124
PNBS_RES2(-1)	-0.001439	0.003393	-0.423993	0.6716
BTPS_RES2(-1)	0.005950	0.005200	1.144146	0.2526
BBCA_RES2(-1)	0.013600	0.016208	0.839115	0.4014
BMRI_RES2(-1)	-0.030686	0.007771	-3.948746	0.0001
BBNI_RES2(-1)	0.013346	0.011765	1.134431	0.2566
BSI_H(-1)	0.021220	0.013960	1.520054	0.1285
BANK_H(-1)	0.009276	0.006794	1.365423	0.1721
PNBS_H(-1)	0.000297	0.004611	0.064357	0.9487
BTPS_H(-1)	-0.000959	0.022637	-0.042384	0.9662
BBCA_H(-1)	0.045291	0.081199	0.557772	0.5770
BMRI_H(-1)	-0.046143	0.042945	-1.074458	0.2826
BBNI_H(-1)	0.014321	0.053382	0.268276	0.7885
MA(1)	0.007717	0.168142	0.045894	0.9634
	Variance Equation			
C(25)	3.153653	0.609094	5.177617	0.0000
C(26)	0.987501	0.005906	167.1997	0.0000
C(27)	0.038290	0.011273	3.396544	0.0007

C(28)	0.038740	0.052465	0.738393	0.4603
C(29)	0.063435	0.074768	0.848430	0.3962
C(30)	0.050254	0.350916	0.143209	0.8861

R-squared	0.047365	Mean dependent var	0.009606
Adjusted R-squared	0.023931	S.D. dependent var	1.815375
S.E. of regression	1.793521	Akaike info criterion	3.931113
Sum squared resid	3007.632	Schwarz criterion	4.083331
Log likelihood	-1854.969	Hannan-Quinn criter.	3.989084
Durbin-Watson stat	1.928909		

Inverted MA Roots	-.01

7) BBNI

Dependent Variable: BBNI
Method: ML ARCH - Normal distribution (BFGS / Marquardt steps)
Date: 06/10/26 Time: 12:20
Sample (adjusted): 11/11/2021 11/07/2025
Included observations: 959 after adjustments
Failure to improve likelihood (non-zero gradients) after 29 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients
MA Backcast: 11/10/2021
Presample variance: backcast (parameter = 0.7)
Q = C(25) + C(26)*(Q(-1) - C(25)) + C(27)*(RESID(-1)^2 - GARCH(-1))
GARCH = Q + (C(28) + C(29)*(RESID(-1)<0))*(RESID(-1)^2 - Q(-1)) +
C(30)*(GARCH(-1) - Q(-1))

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.295428	0.212181	1.392339	0.1638
BBNI(-1)	-0.025285	0.199891	-0.126496	0.8993
BSI(-1)	0.016699	0.026361	0.633464	0.5264
BANK(-1)	-0.055482	0.020221	-2.743783	0.0061
PNBS(-1)	0.016770	0.029955	0.559850	0.5756
BTPS(-1)	0.015836	0.026899	0.588727	0.5560
BBCA(-1)	0.045249	0.053006	0.853664	0.3933
BMRI(-1)	0.085226	0.039515	2.156782	0.0310
BBRI(-1)	-0.015676	0.044040	-0.355939	0.7219
BSI_RES2(-1)	-0.005728	0.003589	-1.595889	0.1105
BANK_RES2(-1)	0.000758	0.003415	0.221901	0.8244
PNBS_RES2(-1)	-0.000992	0.006550	-0.151472	0.8796
BTPS_RES2(-1)	-0.002806	0.004778	-0.587423	0.5569
BBCA_RES2(-1)	-1.55E-05	0.022323	-0.000693	0.9994
BMRI_RES2(-1)	-0.024206	0.008477	-2.855615	0.0043
BBRI_RES2(-1)	0.015497	0.012878	1.203379	0.2288
BSI_H(-1)	0.022511	0.015136	1.487218	0.1370
BANK_H(-1)	0.000124	0.002078	0.059552	0.9525
PNBS_H(-1)	-0.002246	0.005545	-0.405089	0.6854
BTPS_H(-1)	-0.039561	0.028507	-1.387784	0.1652
BBCA_H(-1)	0.124265	0.084975	1.462380	0.1436
BMRI_H(-1)	0.002537	0.038172	0.066472	0.9470
BBRI_H(-1)	-0.091670	0.049745	-1.842800	0.0654
MA(1)	-0.071986	0.200670	-0.358728	0.7198
	Variance Equation			
C(25)	3.767679	0.929686	4.052638	0.0001
C(26)	0.991037	0.005917	167.4850	0.0000
C(27)	0.036903	0.009122	4.045444	0.0001

C(28)	0.093627	0.071547	1.308608	0.1907
C(29)	-0.111951	0.076831	-1.457110	0.1451
C(30)	0.154959	0.409449	0.378456	0.7051

R-squared	0.039078	Mean dependent var	0.043162
Adjusted R-squared	0.015440	S.D. dependent var	1.903581
S.E. of regression	1.888828	Akaike info criterion	4.046769
Sum squared resid	3335.773	Schwarz criterion	4.198986
Log likelihood	-1910.426	Hannan-Quinn criter.	4.104739
Durbin-Watson stat	1.890228		

Inverted MA Roots	.07

8) BMRI

Dependent Variable: BMRI
Method: ML ARCH - Normal distribution (BFGS / Marquardt steps)
Date: 06/10/26 Time: 12:20
Sample (adjusted): 11/11/2021 11/07/2025
Included observations: 959 after adjustments
Failure to improve likelihood (non-zero gradients) after 45 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients
MA Backcast: 11/10/2021
Presample variance: backcast (parameter = 0.7)
Q = C(25) + C(26)*(Q(-1) - C(25)) + C(27)*(RESID(-1)^2 - GARCH(-1))
GARCH = Q + (C(28) + C(29)*(RESID(-1)<0))*(RESID(-1)^2 - Q(-1)) +
C(30)*(GARCH(-1) - Q(-1))

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.116347	0.196582	0.591850	0.5540
BMRI(-1)	0.044740	0.159906	0.279789	0.7796
BSI(-1)	0.032586	0.024395	1.335741	0.1816
BANK(-1)	-0.045855	0.020319	-2.256742	0.0240
PNBS(-1)	0.020632	0.024476	0.842965	0.3992
BTPS(-1)	-0.032753	0.023410	-1.399089	0.1618
BBCA(-1)	0.082398	0.048574	1.696326	0.0898
BBRI(-1)	0.036502	0.039701	0.919435	0.3579
BBNI(-1)	0.070828	0.038802	1.825368	0.0679
BSI_RES2(-1)	-0.003142	0.003200	-0.982042	0.3261
BANK_RES2(-1)	-0.001228	0.003089	-0.397420	0.6911
PNBS_RES2(-1)	-0.001094	0.003869	-0.282760	0.7774
BTPS_RES2(-1)	-0.003526	0.003183	-1.107701	0.2680
BBCA_RES2(-1)	-0.007740	0.020560	-0.376457	0.7066
BBRI_RES2(-1)	0.015273	0.011239	1.358920	0.1742
BBNI_RES2(-1)	-0.008587	0.010666	-0.805034	0.4208
BSI_H(-1)	0.009082	0.010307	0.881160	0.3782
BANK_H(-1)	0.007977	0.006053	1.317834	0.1876
PNBS_H(-1)	-0.000604	0.001916	-0.315117	0.7527
BTPS_H(-1)	-0.018919	0.024690	-0.766263	0.4435
BBCA_H(-1)	0.025119	0.051998	0.483066	0.6290
BBRI_H(-1)	-0.057750	0.044628	-1.294046	0.1956
BBNI_H(-1)	0.038139	0.047333	0.805770	0.4204
MA(1)	-0.255004	0.150475	-1.694660	0.0901
	Variance Equation			
C(25)	3.823340	0.660217	5.791034	0.0000
C(26)	0.983042	0.012686	77.48960	0.0000
C(27)	0.031610	0.021436	1.474662	0.1403

C(28)	0.224053	0.052732	4.248908	0.0000
C(29)	-0.133335	0.060644	-2.198654	0.0279
C(30)	0.628266	0.073106	8.593879	0.0000

R-squared	0.019909	Mean dependent var	0.047783
Adjusted R-squared	-0.004200	S.D. dependent var	1.905269
S.E. of regression	1.909266	Akaike info criterion	4.029176
Sum squared resid	3408.353	Schwarz criterion	4.181394
Log likelihood	-1901.990	Hannan-Quinn criter.	4.087147
Durbin-Watson stat	1.859981		

Inverted MA Roots	.26