



Global Shock Transmission dan Sectoral Systemic Risk di Indonesia

Dwi Tjahjo Purnomo^{1)*}, Rohmini Indah Lestari²⁾
E-mail Korespondensi : dwitjahjo@unimus.ac.id

Prodi Manajemen, Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang, Indonesia¹⁾
Magister Manajemen, Universitas Semarang, Semarang, Indonesia²⁾

INFO ARTIKEL

Proses Artikel

Dikirim : 30/04/2026

Diterima: 03/06/2026

Dipublikasikan: 16/07/2026

Akreditasi oleh
Kemenristekdikti
No.79/E/KPT/2023

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dinamika keterhubungan antar sektor saham di Indonesia serta implikasinya terhadap risiko sistemik dan diversifikasi portofolio selama periode yang ditandai oleh berbagai guncangan global. Penelitian ini menggunakan data harian sebelas indeks sektoral yang diklasifikasikan dalam Indonesia *Stock Exchange Industrial Classification* (IDX-IC) selama periode Januari 2021 hingga Oktober 2025. Penelitian ini menerapkan pendekatan *Time-Varying Parameter Vector Autoregression* (TVP-VAR) yang dikombinasikan dengan *generalized forecast error variance decomposition* (GFEVD) untuk mengukur tingkat dan arah transmisi risiko antar sektor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat keterhubungan antar sektor bersifat tinggi dan meningkat secara signifikan selama periode krisis, yang tercermin dari lonjakan *Total Connectedness Index* (TCI). Penelitian ini juga menemukan bahwa keterhubungan bersifat dinamis dan menunjukkan perubahan peran sektor sebagai transmittor dan penerima risiko dari waktu ke waktu. Sektor berbasis komoditas dan keuangan secara konsisten berperan sebagai sumber utama transmisi risiko, sedangkan sektor teknologi dan kesehatan cenderung berperan sebagai penerima risiko. Temuan ini mengindikasikan adanya asimetri dalam struktur keterhubungan sektoral serta penurunan efektivitas diversifikasi selama periode tekanan pasar. Selain itu, kendala institusional dalam pasar domestik berperan dalam memperkuat transmisi risiko antar sektor. Penelitian ini memberikan implikasi penting bagi investor dalam merancang strategi portofolio yang adaptif serta bagi regulator dalam memperkuat pengawasan risiko sistemik berbasis sektoral.

Kata Kunci :

dynamic connectedness; TVP-VAR; risiko sistemik; spillover sektoral; diversifikasi portofolio

Abstract

This study aims to examine the dynamic interconnectedness among sectoral equity markets in Indonesia and its implications for systemic risk and portfolio diversification during a period characterized by multiple global shocks. The study employs daily data from eleven sectoral indices classified under the Indonesia Stock Exchange Industrial Classification (IDX-IC) covering the period from January 2021 to October 2025. The analysis applies a Time-Varying Parameter Vector Autoregression (TVP-VAR) framework combined with generalized forecast error variance decomposition (GFEVD) to measure the magnitude and direction of risk transmission across sectors. The results indicate that sectoral connectedness is high and increases significantly during crisis periods, as reflected by sharp rises in the Total Connectedness Index (TCI). The findings also reveal that connectedness is dynamic and exhibits time-varying shifts in sectoral roles as net transmitters and receivers of risk. Commodity-based and financial sectors consistently act as major transmitters of shocks, while technology and healthcare sectors predominantly function as net receivers. These results suggest the presence of asymmetric sectoral interdependence and a decline in diversification benefits during periods of market stress. Furthermore, domestic institutional constraints appear to amplify intra-market spillovers and strengthen systemic risk transmission. This study provides important implications for investors in designing adaptive portfolio strategies and for regulators in enhancing sector-based macroprudential surveillance.

Keywords:

dynamic interconnectedness; TVP-VAR; systemic risk; sectoral spillovers; portfolio diversification



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

PENDAHULUAN

Pasar keuangan global menunjukkan tingkat keterhubungan yang semakin tinggi seiring dengan meningkatnya integrasi ekonomi, mobilitas modal lintas negara, serta perkembangan teknologi finansial. Kondisi ini meningkatkan efisiensi pasar melalui likuiditas dan mekanisme penemuan harga yang lebih baik, namun pada saat yang sama memperbesar potensi risiko sistemik karena guncangan pada satu sektor dapat dengan cepat menyebar ke sektor lain (Foglia et al., 2024; Xu et al., 2024). Dalam konteks manajemen keuangan, peningkatan keterhubungan tersebut menjadi tantangan karena memperkuat transmisi *shock*, menurunkan efektivitas diversifikasi portofolio, serta meningkatkan eksposur terhadap risiko bersama selama periode ketidakpastian global.

Kerangka *spillover* yang dikembangkan oleh Diebold & Yilmaz (2009, 2012) telah menjadi pendekatan utama dalam mengukur transmisi guncangan antar pasar melalui dekomposisi varians kesalahan prediksi. Berbagai studi empiris menunjukkan bahwa intensitas keterhubungan meningkat secara signifikan selama periode krisis, sehingga indikator *connectedness* menjadi proksi penting dalam mengukur risiko sistemik (Helmi et al., 2025; Naeem et al., 2023). Peningkatan keterhubungan ini mencerminkan penguatan korelasi antar sektor yang pada akhirnya mengurangi peluang diversifikasi dan meningkatkan kompleksitas pengelolaan risiko investasi.

Meskipun literatur *connectedness* berkembang pesat melalui berbagai pendekatan, seperti *time-varying*, *frequency-domain*, dan *quantile-based*, sebagian besar penelitian masih berfokus pada negara maju dengan struktur pasar yang relatif dalam dan terdiversifikasi (Bhattacharjee et al., 2024; Singh et al., 2019). Pendekatan tersebut memiliki keterbatasan ketika diterapkan pada pasar berkembang, yang umumnya ditandai oleh kedalaman pasar yang rendah, konsentrasi sektoral yang tinggi, serta dominasi investor tertentu yang dapat memengaruhi mekanisme transmisi risiko (Dang et al., 2024; Nguyen & Le, 2025). Bukti empiris menunjukkan bahwa pasar berkembang cenderung memiliki keterhubungan yang lebih tinggi dan asimetris, terutama selama periode tekanan, yang sering kali dipicu oleh sektor keuangan dan sektor berbasis komoditas (Chen et al., 2021; Mishra et al., 2025). Oleh karena itu, temuan dari negara maju tidak dapat digeneralisasi secara langsung karena adanya perbedaan karakteristik struktural dan institusional (Ghaemi Asl et al., 2023; Tabash et al., 2026).

Urgensi penelitian ini semakin menguat seiring dengan meningkatnya frekuensi dan kompleksitas guncangan global yang terjadi secara simultan, seperti pandemi COVID-19, konflik geopolitik, serta gangguan rantai pasok global (Adekoya & Oliyide, 2021; Li et al., 2023; Umar, Polat, et al., 2022). Berbagai studi menunjukkan bahwa *spillover* tidak bersifat konstan, melainkan berubah secara dinamis mengikuti kondisi ekonomi dan ketidakpastian global (Caldara & Iacoviello, 2022; Evrim Mandaci et al., 2023; U. N. Kayani et al., 2024; Papathanasiou et al., 2025). Pendekatan *Time-Varying Parameter Vector Autoregression* (TVP-VAR) memberikan kerangka yang lebih fleksibel untuk menangkap perubahan tersebut, termasuk lonjakan keterhubungan dan pergeseran peran sektor sebagai *transmitter* dan penerima risiko selama periode krisis (Antonakakis et al., 2020; Bouri et al., 2021).

Selain faktor global, transmisi risiko juga dipengaruhi oleh struktur domestik dan kendala institusional. Literatur terbaru menunjukkan bahwa keterhubungan tidak hanya terbentuk melalui kanal keuangan, tetapi juga melalui keterkaitan perdagangan dan struktur pasar domestik yang memperkuat transmisi *shock* (Baldwin & Freeman, 2022; Biermann & Leromain, 2025; Zahoor et al., 2023). Dalam konteks pasar berkembang, regulasi dan karakteristik pasar dapat memperkuat keterhubungan intra-pasar, sehingga meningkatkan potensi risiko sistemik (Cocca et al., 2024; Schweizer et al., 2025). Hal ini menunjukkan bahwa analisis *connectedness* perlu mempertimbangkan interaksi antara faktor global dan domestik secara simultan.

Indonesia merupakan konteks yang relevan untuk mengkaji fenomena tersebut karena memiliki karakteristik pasar berkembang dengan ketergantungan pada sektor berbasis komoditas, dominasi sektor keuangan, serta keterbatasan diversifikasi lintas pasar. Eksposur terhadap siklus global dan aliran modal asing meningkatkan sensitivitas pasar terhadap guncangan eksternal. Studi sebelumnya menunjukkan bahwa sektor-sektor di Indonesia dapat menjadi sumber transmisi volatilitas baik secara domestik maupun regional, terutama selama periode ketidakpastian tinggi (Endri et al., 2024; Mateus et al., 2024). Namun demikian, sebagian besar penelitian sebelumnya masih menggunakan pendekatan statis atau berbasis indeks agregat, sehingga belum mampu menangkap dinamika keterhubungan sektoral secara komprehensif.

Selain itu, penelitian sebelumnya belum secara eksplisit mengintegrasikan peran kendala institusional domestik dalam menjelaskan dinamika transmisi risiko antar sektor. Padahal, struktur pasar dan regulasi investasi berpotensi memperkuat keterhubungan dan mengurangi efektivitas diversifikasi. Keterbatasan ini menunjukkan adanya kebutuhan untuk mengembangkan analisis yang mampu menangkap dinamika keterhubungan yang bersifat *time-varying* sekaligus mempertimbangkan karakteristik struktural pasar.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini mengajukan pertanyaan utama mengenai bagaimana dinamika keterhubungan antar sektor saham di Indonesia berkembang selama periode guncangan global, serta bagaimana peran sektor sebagai *transmitter* dan penerima risiko berubah seiring waktu. Sejalan dengan pertanyaan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keterhubungan sektoral yang bersifat dinamis, mengidentifikasi peran sektor dalam transmisi risiko, serta mengevaluasi implikasinya terhadap risiko sistemik dan diversifikasi portofolio.

Penelitian ini menguji hipotesis bahwa keterhubungan antar sektor meningkat selama periode ketidakpastian global, bersifat dinamis, dan menunjukkan asimetri dalam peran sektoral sebagai

transmitter dan penerima risiko. Selain itu, penelitian ini juga mengevaluasi peran faktor institusional dalam memperkuat transmisi risiko antar sektor di pasar saham Indonesia.

Kontribusi penelitian ini adalah tiga hal. Pertama, penelitian ini menyediakan bukti empiris mengenai dinamika *connectedness* sektoral di Indonesia menggunakan pendekatan TVP–VAR yang mampu menangkap perubahan *nonlinear* dan *time-varying*. Kedua, penelitian ini mengintegrasikan perspektif struktural dan institusional dalam menjelaskan penguatan keterhubungan intra-pasar. Ketiga, penelitian ini memberikan implikasi praktis bagi investor dan regulator dalam memahami dinamika risiko sistemik serta merancang strategi pengelolaan portofolio yang adaptif.

KAJIAN PUSTAKA

Keterhubungan Sektoral, Risiko Sistemik, dan Interdependensi Bisnis

Pasar keuangan modern ditandai oleh tingkat keterhubungan yang tinggi antar sektor, aset, dan institusi, yang semakin menguat terutama pada periode ketidakpastian ekonomi (Baruník & Křehlík, 2018; Diebold & Yilmaz, 2009, 2012). Keterhubungan ini mencerminkan adanya risiko sistemik, yaitu kondisi ketika guncangan pada satu bagian sistem dapat menyebar dan memengaruhi stabilitas keseluruhan sistem keuangan (Billio et al., 2012). Dalam konteks pasar saham, keterhubungan sektoral tidak hanya menunjukkan hubungan statistik antar return, tetapi juga mencerminkan keterkaitan fundamental melalui eksposur ekonomi, aliran informasi, dan perilaku investor.

Dalam perspektif teori portofolio, diversifikasi merupakan strategi utama untuk mengurangi risiko dengan mengkombinasikan aset yang memiliki korelasi rendah (Bekaert & Harvey, 1995; Christoffersen, 2012). Namun, berbagai studi empiris menunjukkan bahwa manfaat diversifikasi cenderung menurun selama periode krisis karena meningkatnya keterhubungan antar sektor (Helmi et al., 2025; Naeem et al., 2025; Younis et al., 2024). Kondisi ini menyebabkan pergerakan harga aset menjadi lebih sinkron, sehingga meningkatkan eksposur terhadap risiko bersama. Dengan demikian, tingkat keterhubungan dapat digunakan sebagai indikator penting dalam mengevaluasi dinamika risiko sistemik di pasar keuangan.

Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa intensitas keterhubungan antar sektor meningkat secara signifikan selama periode ketidakpastian global, seperti krisis keuangan dan pandemi (Adekoya & Oliyide, 2021; Younis et al., 2024). Peningkatan tersebut mencerminkan penguatan transmisi *shock* yang menyebabkan hubungan antar sektor menjadi lebih erat. Berdasarkan sintesis teori dan bukti empiris tersebut, penelitian ini mengajukan hipotesis pertama sebagai berikut:

H1: Tingkat keterhubungan antar sektor saham di Indonesia meningkat secara signifikan selama periode guncangan global.

Nonlinearitas dan *Dynamic Connectedness* dalam Pasar Keuangan

Hubungan antar variabel keuangan pada dasarnya bersifat dinamis dan tidak konstan, karena dipengaruhi oleh perubahan kondisi ekonomi, kebijakan, dan perilaku investor (Hamilton, 1989; Shiller, 1981). Oleh karena itu, pendekatan statis tidak memadai untuk menangkap perubahan struktur hubungan antar sektor. Model TVP–VAR memungkinkan parameter model berubah secara gradual, sehingga mampu menggambarkan dinamika hubungan antar sektor secara lebih realistis (Antonakakis et al., 2019; Koop & Korobilis, 2013).

Selain itu, literatur terbaru menunjukkan bahwa keterhubungan bersifat *nonlinear* dan asimetris, di mana transmisi risiko pada kondisi ekstrem berbeda dengan kondisi normal (Billah, 2025; U. Kayani et al., 2025). Pengembangan metode *connectedness* juga menunjukkan bahwa peran sektor dalam sistem keuangan dapat berubah dari waktu ke waktu, baik sebagai sumber maupun penerima guncangan (Chatziantoniou et al., 2022; Gabauer, 2021). Temuan ini menegaskan bahwa keterhubungan tidak hanya meningkat, tetapi juga berubah secara struktural dan temporal. Berdasarkan argumentasi tersebut, penelitian ini mengajukan hipotesis kedua sebagai berikut:

H2: Keterhubungan antar sektor saham di Indonesia bersifat dinamis dan mengalami perubahan signifikan dalam peran sektor sebagai transmitter dan penerima risiko.

Dinamika Keterhubungan di Pasar Berkembang dan Level Sektoral

Karakteristik pasar berkembang berbeda dengan pasar maju, terutama dalam hal kedalaman pasar, struktur sektoral, dan ketergantungan terhadap faktor eksternal (Murè et al., 2024; Naveed et al., 2024). Integrasi ekonomi global dan aliran modal internasional meningkatkan keterhubungan antar sektor di negara berkembang, sehingga memperbesar potensi transmisi risiko (Ahmed et al., 2022; Kang et al., 2019). Dalam konteks ini, sektor tertentu, seperti sektor keuangan dan sektor berbasis komoditas, cenderung memiliki peran dominan dalam mentransmisikan *shock* karena keterkaitannya yang tinggi dengan siklus global (Chuliá et al., 2023).

Studi berbasis jaringan menunjukkan bahwa sistem keuangan memiliki struktur yang tidak simetris, di mana beberapa sektor berfungsi sebagai pusat transmisi risiko, sementara sektor lain lebih berperan sebagai penerima (Balcilar et al., 2021; Cunado et al., 2023; Naeem et al., 2024). Perbedaan ini mencerminkan heterogenitas dalam struktur ekonomi dan eksposur terhadap faktor eksternal. Berdasarkan sintesis tersebut, penelitian ini mengajukan hipotesis ketiga sebagai berikut:

H3: Terdapat asimetri dalam peran sektor saham di Indonesia, di mana sektor tertentu secara konsisten bertindak sebagai transmitter risiko dan sektor lainnya sebagai penerima risiko.

Kendala Institusional, Struktur Pasar, dan Mekanisme Transmisi Risiko

Selain faktor global dan karakteristik sektoral, struktur institusional juga berperan penting dalam membentuk dinamika keterhubungan. Teori institusional menyatakan bahwa regulasi dan kebijakan yang bersifat persisten dapat memengaruhi perilaku pasar dan pola interaksi antar pelaku ekonomi (Scott, 2008). Dalam pasar keuangan, kebijakan investasi dan struktur regulasi dapat membatasi diversifikasi dan meningkatkan konsentrasi portofolio, sehingga memperkuat keterhubungan antar sektor.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kendala institusional, seperti pembatasan investasi dan dominasi pasar domestik, dapat meningkatkan transmisi risiko dan memperkuat jaringan volatilitas (Cocca et al., 2024; Malmstrom Rognes & Larsson, 2023; Schweizer et al., 2025). Selain itu, faktor mikrostruktur pasar, seperti likuiditas dan asimetri informasi, juga berkontribusi dalam mempercepat penyebaran *shock* antar sektor (Allen & Barbalau, 2024; O'Hara, 2015). Berdasarkan argumentasi tersebut, penelitian ini mengajukan hipotesis keempat sebagai berikut:

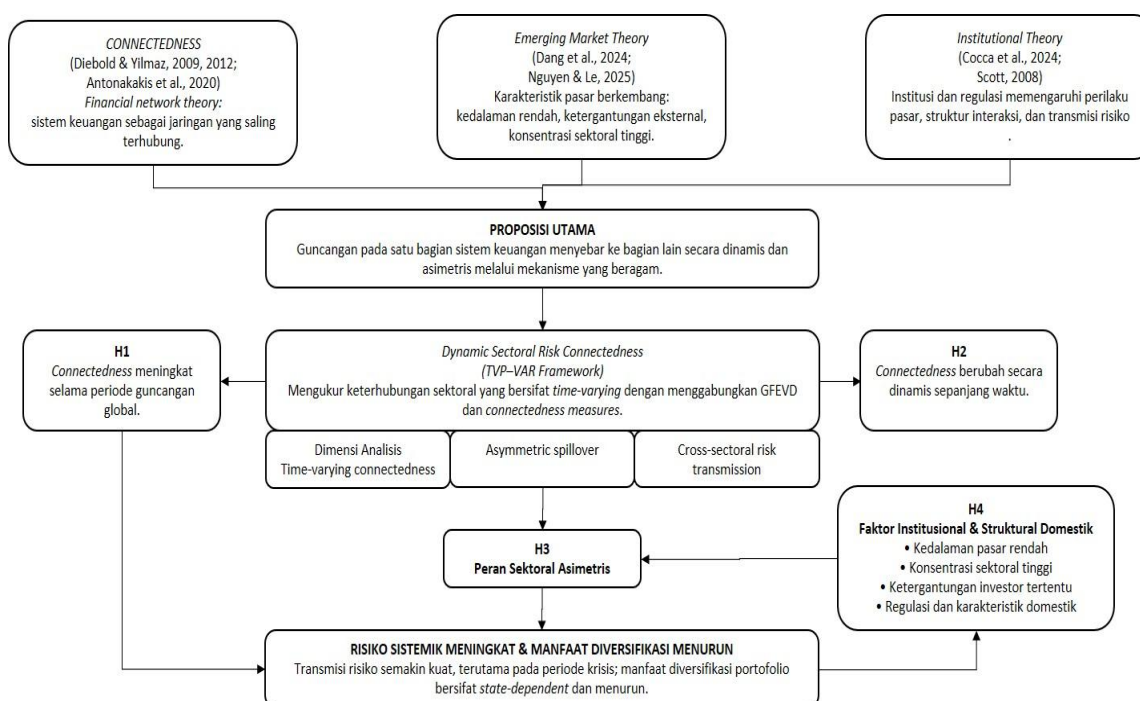
H4: Kendala institusional dalam pasar modal Indonesia memperkuat keterhubungan antar sektor dan meningkatkan transmisi risiko selama periode ketidakpastian.

Kerangka Pemikiran Teoritis

Berdasarkan sintesis teori dan bukti empiris yang telah diuraikan, penelitian ini membangun kerangka pemikiran yang mengintegrasikan tiga arus literatur secara simultan, yakni literatur *connectedness* (Antonakakis et al., 2020; Diebold & Yilmaz, 2009, 2012), literatur pasar berkembang (Dang et al., 2024; Nguyen & Le, 2025), dan literatur institusional (Cocca et al., 2024; Scott, 2008), sebagaimana gambar 1. Integrasi ketiga arus tersebut diperlukan karena masing-masing secara parsial tidak mampu menjelaskan secara komprehensif fenomena transmisi risiko sektoral di pasar saham Indonesia yang bersifat dinamis, asimetris, dan dipengaruhi oleh faktor struktural domestik. Titik berangkat kerangka ini adalah proposisi bahwa sistem keuangan modern merupakan jaringan yang saling terhubung, di mana guncangan pada satu bagian sistem berpotensi menyebar ke bagian lainnya melalui mekanisme yang beragam (Billio et al., 2012; Foglia et al., 2024). Dalam kerangka *financial network theory*, intensitas dan arah transmisi risiko ditentukan oleh struktur jaringan, khususnya tingkat sentralitas masing-masing node, sehingga sektor dengan sentralitas tinggi seperti keuangan dan komoditas cenderung berfungsi sebagai hub transmisi, sementara sektor dengan sentralitas rendah seperti teknologi dan kesehatan lebih berperan sebagai penerima risiko (Balcilar et al., 2021; Cunado et al., 2023; Naeem et al., 2024).

Asimetri struktural inilah yang mendasari hipotesis mengenai perbedaan peran sektoral dalam sistem pasar saham Indonesia.

Proposisi tersebut diperkuat oleh *financial contagion theory*, yang menjelaskan bahwa selama periode tekanan pasar, korelasi antar aset meningkat secara signifikan akibat perilaku *herding* dan respons simultan investor terhadap ketidakpastian global (Adekoya & Oliyide, 2021; Bekaert & Harvey, 1995). Dengan demikian, intensitas keterhubungan tidak bersifat konstan, melainkan bervariasi mengikuti kondisi pasar, di mana pada periode normal transmisi risiko berlangsung dengan intensitas moderat, namun pada periode krisis mekanisme tersebut mengalami gangguan akibat meningkatnya sensitivitas pelaku pasar terhadap informasi sistemik dan menyempitnya peluang diversifikasi secara bersamaan (Helmi et al., 2025; Younis et al., 2024). Kondisi ini secara teoretis mendasari hipotesis peningkatan keterhubungan selama periode guncangan global sekaligus menegaskan bahwa manfaat diversifikasi portofolio bersifat *state-dependent*, yakni justru menurun pada saat perlindungan terhadap risiko paling dibutuhkan (Christoffersen, 2012; Naeem et al., 2025).



Gambar 1. Kerangka Berpikir

Sumber: Author, 2026.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif empiris untuk menganalisis dinamika keterhubungan antar sektor saham di Indonesia serta implikasinya terhadap risiko sistemik dan diversifikasi portofolio. Pendekatan ini dipilih karena mampu mengukur hubungan antar variabel secara objektif dan menangkap pola transmisi risiko dalam sistem pasar keuangan.

Data yang digunakan berupa harga penutupan harian dari sebelas indeks sektoral yang diklasifikasikan dalam *Indonesia Stock Exchange Industrial Classification (IDX-IC)*, yang meliputi sektor *Energy, Basic Materials, Industrials, Consumer Non-Cyclicals, Consumer Cyclicals, Healthcare, Financials, Properties and Real Estate, Infrastructure, Transportation, dan Technology*. Periode pengamatan mencakup 26 Januari 2021 hingga 31 Oktober 2025. Periode ini dipilih karena merepresentasikan fase dengan berbagai guncangan global yang terjadi

secara berlapis, termasuk pandemi COVID-19, ketidakpastian geopolitik, dan perubahan kebijakan ekonomi global. Data diperoleh dari Bursa Efek Indonesia dan diverifikasi melalui Refinitiv Eikon untuk memastikan konsistensi dan akurasi.

Variabel utama dalam penelitian ini adalah return sektoral yang dihitung menggunakan log return dari harga penutupan harian. Penggunaan log return bertujuan untuk meningkatkan sifat stasioner data serta mengurangi potensi heteroskedastisitas. Sebelum dilakukan estimasi model, penelitian ini melakukan pengujian awal yang meliputi uji stasioneritas menggunakan Augmented Dickey-Fuller (ADF) dan Kwiatkowski–Phillips–Schmidt–Shin *Test* (KPSS), serta identifikasi outlier ekstrem. Jika diperlukan, dilakukan penyesuaian melalui teknik winsorization untuk menjaga stabilitas estimasi.

Untuk mengukur keterhubungan antar sektor, penelitian ini menggunakan kerangka generalized forecast error variance decomposition (GFEVD) yang dikembangkan oleh Pesaran dan Shin dan diadopsi dalam pendekatan *connectedness* oleh Diebold & Yilmaz (2009, 2012). Pendekatan ini memungkinkan dekomposisi varians kesalahan prediksi setiap sektor menjadi kontribusi yang berasal dari sektor lain, sehingga menghasilkan ukuran kuantitatif mengenai tingkat dan arah transmisi risiko. Keunggulan GFEVD adalah kemampuannya mengatasi sensitivitas terhadap urutan variabel dalam model serta mengakomodasi adanya korelasi kontemporer antar *shock*.

Berdasarkan kerangka tersebut, penelitian ini mengukur beberapa indikator utama keterhubungan. *Total Connectedness Index* (TCI) digunakan untuk mengukur tingkat keterhubungan agregat antar sektor, sehingga relevan untuk menguji hipotesis mengenai peningkatan keterhubungan selama periode guncangan global. Selain itu, *directional connectedness* digunakan untuk mengidentifikasi besarnya kontribusi *spillover* yang dikirimkan dan diterima oleh masing-masing sektor. Selanjutnya, *net connectedness* digunakan untuk menentukan peran sektor sebagai *transmitter* atau penerima risiko dalam sistem pasar saham.

Untuk menangkap dinamika hubungan antar sektor yang bersifat berubah dari waktu ke waktu, penelitian ini menggunakan model TVP–VAR sebagaimana dikembangkan oleh Antonakakis et al. (2020). Model ini memungkinkan parameter berubah secara gradual sehingga dapat menggambarkan perubahan struktur hubungan antar sektor selama periode normal maupun periode krisis. Pendekatan ini dinilai lebih fleksibel dibandingkan model VAR statis maupun *rolling-window*, karena tidak bergantung pada panjang jendela yang tetap dan mampu menangkap perubahan secara lebih halus.

Estimasi model dilakukan menggunakan pendekatan Bayesian dengan Kalman filter untuk menghasilkan parameter yang adaptif terhadap perubahan kondisi pasar. Pemilihan panjang lag didasarkan pada kriteria informasi dari model VAR awal, sedangkan *horizon* prediksi ditetapkan selama sepuluh hari untuk merepresentasikan dinamika jangka pendek yang relevan dalam konteks pasar keuangan. Kombinasi TVP–VAR dan GFEVD memungkinkan penelitian ini untuk mengukur keterhubungan secara dinamis sekaligus mengidentifikasi arah transmisi risiko antar sektor.

Pengujian hipotesis dilakukan berdasarkan indikator keterhubungan yang dihasilkan dari model. Hipotesis mengenai peningkatan keterhubungan diuji melalui dinamika TCI selama periode pengamatan. Hipotesis mengenai sifat dinamis keterhubungan dianalisis melalui perubahan nilai *net connectedness* dari waktu ke waktu. Selanjutnya, hipotesis mengenai asimetri sektoral diuji berdasarkan perbedaan nilai rata-rata *net connectedness* antar sektor. Adapun hipotesis terkait peran faktor institusional dianalisis melalui interpretasi pola keterhubungan yang muncul, khususnya pada periode ketika terjadi peningkatan intensitas *spillover*.

Sebagai langkah validasi, penelitian ini melakukan uji *robustness* dengan membandingkan hasil utama dengan pendekatan alternatif. Pertama, digunakan model *rolling-window* Diebold–Yilmaz untuk memastikan konsistensi pola keterhubungan. Kedua, dilakukan variasi *horizon* prediksi untuk menguji sensitivitas hasil terhadap parameter model. Ketiga, dipertimbangkan pendekatan Markov-switching VAR untuk mengidentifikasi kemungkinan adanya perubahan rezim dalam dinamika keterhubungan. Hasil dari pengujian ini digunakan untuk memastikan bahwa temuan penelitian tidak bergantung pada spesifikasi model tertentu.

Seluruh data yang digunakan dalam penelitian ini bersifat sekunder dan tersedia untuk publik, sehingga tidak melibatkan partisipasi langsung responden. Oleh karena itu, penelitian ini tidak memerlukan *informed consent*, namun tetap mengedepankan prinsip transparansi dan replikasi dengan menyajikan prosedur analisis secara sistematis. Dengan demikian, metode yang digunakan memungkinkan penelitian ini untuk memberikan hasil yang dapat diuji ulang dan relevan bagi pengembangan studi lanjutan di bidang pasar keuangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Statistik deskriptif return sektoral harian periode 2021–2025 disajikan pada Tabel 1. Secara umum, seluruh sektor memiliki rata-rata return yang relatif kecil dengan tingkat volatilitas yang bervariasi. Sektor teknologi (TECHNO) dan energi (ENERGY) menunjukkan standar deviasi yang lebih tinggi dibandingkan sektor defensif seperti *consumer non-cyclicals* (NONCYC) dan healthcare (HEALTH). Distribusi return menunjukkan nilai skewness dan kurtosis yang mengindikasikan adanya penyimpangan dari distribusi normal pada sebagian besar sektor. Selain itu, nilai minimum dan maksimum yang ekstrem mencerminkan adanya fluktuasi pasar yang signifikan selama periode pengamatan.

Tabel 1 Statistik deskriptif return sektoral harian (2021–2025)

Sektor	Mean	SD	Min	Max	Skewness	Kurtosis	N
BASIC	0.000433	0.0144	−0.1050	0.0825	−0.242	4.79	1149
CYCLIC	0.000254	0.0103	−0.0882	0.0611	−0.419	6.72	1149
ENERGY	0.001420	0.0139	−0.0819	0.0698	−0.145	3.07	1149
FINANCE	0.0000773	0.00972	−0.0573	0.0360	−0.079	2.04	1149
HEALTH	0.000393	0.0101	−0.0592	0.0890	0.510	6.74	1149
INDUST	0.000484	0.0111	−0.0844	0.0501	−0.147	4.25	1149
INFRA	0.000755	0.0128	−0.0835	0.0754	0.498	5.49	1149
NONCYC	0.0000752	0.00846	−0.0497	0.0456	−0.045	2.53	1149
PROPET	0.000203	0.0105	−0.0697	0.0400	0.190	2.89	1149
TECHNO	0.001730	0.0242	−0.1270	0.1520	1.310	7.34	1149
TRANS	0.000666	0.0143	−0.0789	0.0642	0.187	2.02	1149

Sumber: Bursa Efek Indonesia dan diolah, 2026

Hasil uji stasioneritas menggunakan *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) dan KPSS menunjukkan bahwa seluruh seri return bersifat stasioner pada level. Dengan demikian, data memenuhi asumsi dasar untuk estimasi model TVP–VAR. Secara keseluruhan, hasil statistik deskriptif dan uji awal menunjukkan bahwa data memiliki karakteristik yang tidak normal, volatil, dan dinamis. Kondisi ini menegaskan bahwa pendekatan model statis tidak memadai untuk menangkap hubungan antar sektor. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan model TVP–VAR untuk menganalisis keterhubungan yang bersifat time-varying.

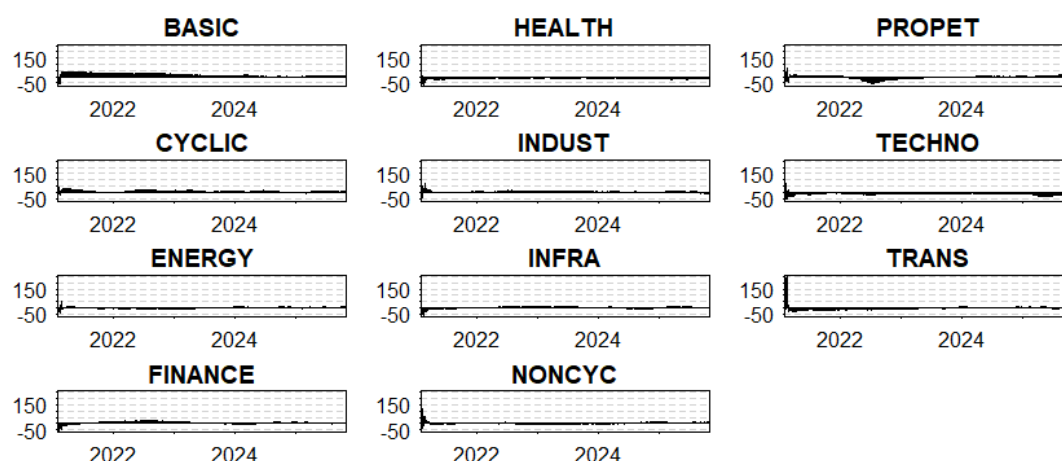
Dinamika keterhubungan agregat antar sektor yang diukur menggunakan TCI disajikan pada Gambar 2. Nilai rata-rata TCI tercatat sebesar 56,49%, yang menunjukkan bahwa lebih dari separuh variasi return sektoral dijelaskan oleh *shock* lintas sektor. Nilai TCI berfluktuasi dalam rentang sekitar 39,25% hingga lebih dari 87%. Peningkatan TCI terlihat pada beberapa periode, yang ditandai dengan lonjakan signifikan dalam tingkat keterhubungan. Pola ini menunjukkan bahwa keterhubungan antar sektor bersifat dinamis sepanjang periode pengamatan.



Gambar 2. Dinamika Total Connectedness Index (TCI)

Sumber: Bursa Efek Indonesia dan diolah, 2026

Dinamika peran sektoral berdasarkan net spillover disajikan pada Gambar 3. Hasil menunjukkan bahwa nilai net spillover berbeda antar sektor dan berubah sepanjang waktu. Beberapa sektor mempertahankan nilai positif, sementara sektor lainnya menunjukkan nilai negatif.



Gambar 3. Dinamika Net Spillover Sektoral

Sumber: Bursa Efek Indonesia dan diolah, 2026

Ringkasan rata-rata net spillover disajikan pada Tabel 2. Secara rata-rata, sektor BASIC, CYCLIC, FINANCE, dan INDUST memiliki nilai *net spillover* positif (pengirim risiko). Sebaliknya, sektor TECHNO, HEALTH, PROPET, dan TRANS menunjukkan nilai negative (penerima risiko).

Tabel 2. Ringkasan Keterhubungan Sektoral

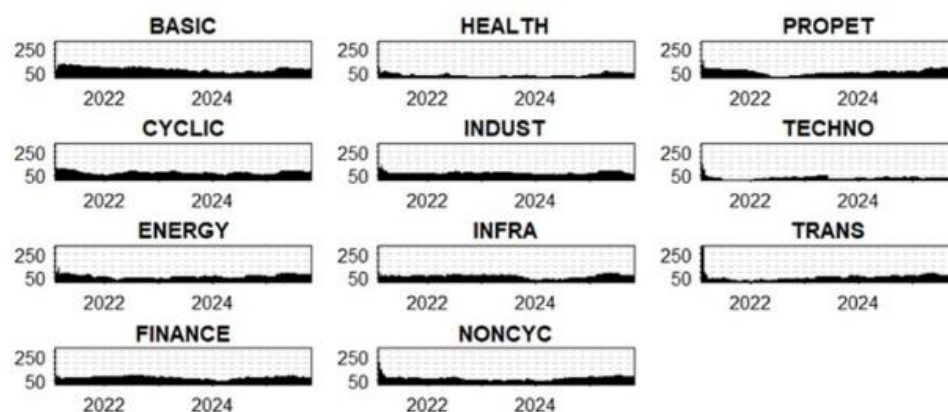
Ranking	Sektor	Net Spillover Rata-rata	Peran Transmissi
1	BASIC	+13.93	Net transmitter
2	CYCLIC	+7.56	Net transmitter
3	FINANCE	+6.05	Net transmitter
4	INDUST	+4.73	Net transmitter
5	INFRA	+1.53	Weak transmitter
6	NONCYC	+1.63	Near-neutral
7	TRANS	-4.01	Net receiver
8	PROPET	-4.70	Net receiver

Ranking	Sektor	Net Spillover Rata-rata	Peran Transmissi
9	TECHNO	-13.33	Net receiver
10	HEALTH	-13.40	Net receiver

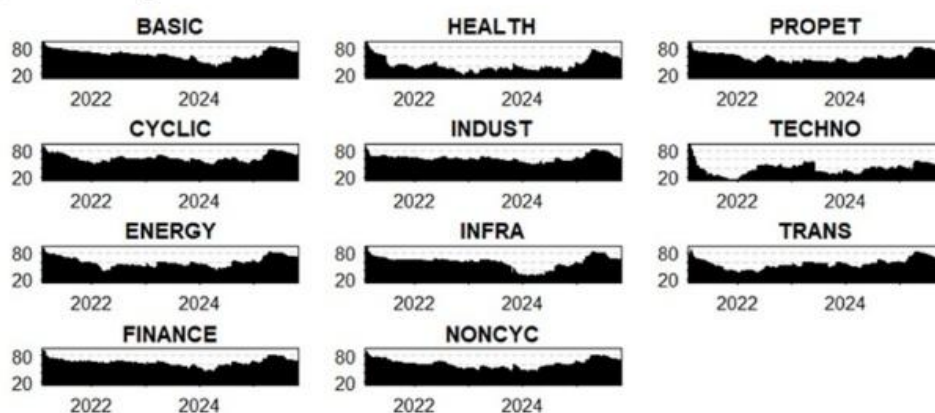
Sumber: Bursa Efek Indonesia dan diolah, 2026

Komponen *directional spillover* yang terdiri dari kontribusi “to others” dan “from others” disajikan pada Gambar 4. Hasil menunjukkan adanya perbedaan antara kontribusi *spillover* yang dikirimkan dan diterima oleh masing-masing sektor. Beberapa sektor memiliki nilai “to others” yang lebih tinggi, sementara sektor lain didominasi oleh komponen “from others”.

Directional Spillovers – TO others



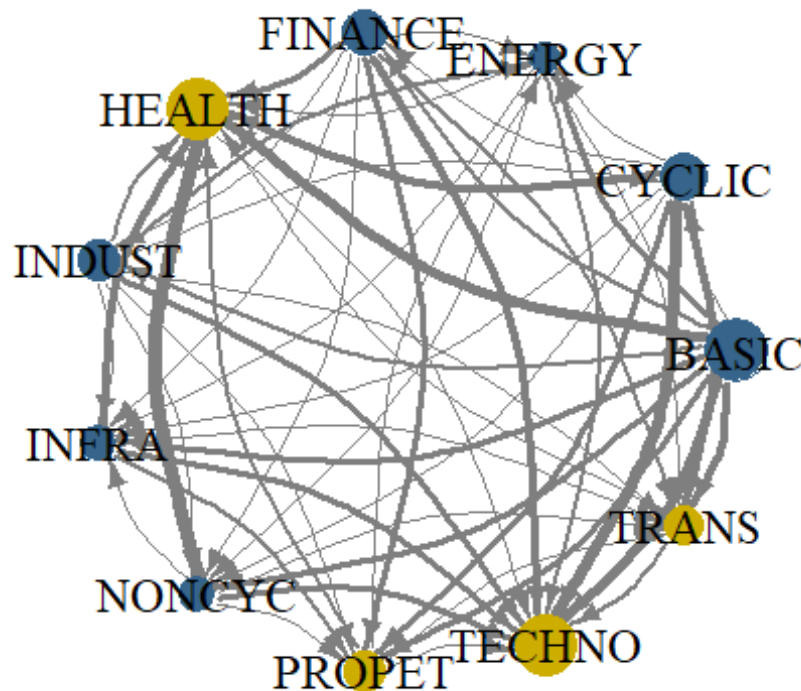
Directional Spillovers – FROM others



Gambar 4. Directional Spillover.

Sumber: Bursa Efek Indonesia dan diolah, 2026

Struktur jaringan keterhubungan antar sektor disajikan pada Gambar 5. Jaringan menunjukkan bahwa sebagian besar sektor saling terhubung dengan intensitas yang berbeda. Beberapa sektor memiliki koneksi yang lebih banyak dibandingkan sektor lainnya, yang tercermin dari jumlah dan kekuatan hubungan dalam jaringan. Secara umum, struktur jaringan menunjukkan tingkat keterhubungan yang tinggi antar sektor dalam sistem pasar saham.



Gambar 5. Pairwise Connectedness Network

Sumber: Bursa Efek Indonesia dan diolah, 2026

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat keterhubungan antar sektor saham di Indonesia meningkat secara signifikan selama periode guncangan global, yang tercermin dari lonjakan TCI. Kondisi ini mengindikasikan bahwa *shock* pada satu sektor memiliki kemampuan yang lebih besar untuk ditransmisikan ke sektor lain dalam situasi krisis. Secara teoritis, temuan ini konsisten dengan kerangka *spillover index* yang dikembangkan oleh Diebold & Yilmaz (2009, 2012), yang menyatakan bahwa intensitas transmisi *shock* meningkat ketika sistem keuangan berada dalam tekanan. Peningkatan TCI mencerminkan penguatan cross-market linkages akibat meningkatnya sensitivitas pelaku pasar terhadap informasi sistemik. Selain itu, *financial contagion theory* menjelaskan bahwa selama periode krisis, korelasi antar aset meningkat karena perilaku herding dan respons simultan investor terhadap ketidakpastian global (Bekaert & Harvey, 1995). Temuan ini juga sejalan dengan studi empiris terkini yang menunjukkan peningkatan keterhubungan selama krisis global (Adekoya et al., 2021; Antonakakis et al., 2020; Umar, Mokni, et al., 2022). Dengan demikian, hasil penelitian ini mendukung hipotesis pertama (H1).

Selanjutnya, hasil empiris menunjukkan bahwa keterhubungan antar sektor bersifat dinamis, ditandai dengan perubahan nilai net spillover dan pergeseran peran sektoral dari waktu ke waktu. Hal ini mengindikasikan bahwa hubungan antar sektor tidak bersifat statis, melainkan berkembang mengikuti kondisi pasar. Temuan ini didukung oleh pendekatan *time-varying parameter models* yang menyatakan bahwa hubungan antar variabel keuangan dipengaruhi oleh perubahan rezim ekonomi dan tingkat ketidakpastian (Koop & Korobilis, 2013). Penggunaan model TVP-VAR dalam penelitian ini memungkinkan identifikasi perubahan parameter secara gradual, sehingga mampu menangkap dinamika tersebut secara lebih akurat. Selain itu, literatur nonlinear financial dynamics menunjukkan bahwa respons pasar terhadap *shock* bersifat bergantung pada kondisi, di mana transmisi risiko menjadi lebih kuat dalam periode krisis dibandingkan kondisi normal (Chatziantoniou et al., 2022; Gabauer, 2021). Oleh karena itu, hasil penelitian ini memberikan dukungan kuat terhadap hipotesis kedua (H2).

Lebih lanjut, penelitian ini menemukan adanya asimetri dalam peran sektoral, di mana sektor berbasis komoditas dan keuangan berperan sebagai *transmitter* risiko, sedangkan sektor teknologi, kesehatan, dan properti berperan sebagai penerima. Temuan ini menunjukkan bahwa struktur keterhubungan tidak homogen, melainkan dipengaruhi oleh karakteristik masing-masing sektor. Dalam perspektif *financial network theory*, sistem keuangan terdiri dari *node* dengan tingkat sentralitas yang berbeda, sehingga sektor dengan konektivitas tinggi cenderung menjadi pusat transmisi *shock* (Billio et al., 2012). Selain itu, teori *sectoral heterogeneity* menjelaskan bahwa perbedaan eksposur terhadap pasar global dan sensitivitas terhadap siklus ekonomi menyebabkan variasi peran sektoral (Chuliá et al., 2023). Temuan ini konsisten dengan studi empiris yang menunjukkan bahwa sektor keuangan dan energi sering menjadi sumber utama *spillover*, terutama selama krisis (Balcilar et al., 2021; Balli et al., 2023). Dengan demikian, hipotesis ketiga (H3) dapat diterima.

Selain faktor global dan karakteristik sektoral, hasil penelitian juga menunjukkan bahwa struktur institusional pasar berperan dalam memperkuat keterhubungan antar sektor. Jaringan keterhubungan yang padat dan terpusat mengindikasikan bahwa *shock* dapat menyebar dengan cepat ke seluruh sistem. Kondisi ini mencerminkan karakteristik pasar berkembang yang umumnya memiliki kedalaman pasar terbatas, konsentrasi sektoral tinggi, dan ketergantungan pada investor tertentu. Dalam kerangka *financial network theory*, kepadatan jaringan meningkatkan kecepatan dan luas transmisi *shock* (Diebold & Yilmaz, 2012). Selain itu, teori institusional menegaskan bahwa struktur regulasi dan karakteristik pasar memengaruhi pola interaksi dan transmisi risiko (Scott, 2008). Tidak ditemukannya sektor yang berfungsi sebagai *shock* absorber menunjukkan bahwa kapasitas sistem dalam meredam *shock* relatif rendah. Temuan ini sejalan dengan literatur yang menunjukkan bahwa pasar berkembang lebih rentan terhadap *shock* eksternal (Dang et al., 2024). Oleh karena itu, hipotesis keempat (H4) didukung oleh hasil penelitian ini.

Implikasi dari temuan ini bersifat strategis. Bagi investor, tingginya dan dinamisnya keterhubungan menunjukkan bahwa strategi diversifikasi lintas sektor menjadi kurang efektif selama periode krisis, sehingga diperlukan pendekatan manajemen portofolio yang adaptif dengan mempertimbangkan indikator *connectedness* dan perubahan peran sektoral. Bagi regulator, struktur jaringan yang padat mengindikasikan perlunya penguatan pengawasan berbasis sistem, khususnya pada sektor yang berperan sebagai sumber transmisi risiko. Selain itu, peningkatan kedalaman pasar dan diversifikasi sektor menjadi penting untuk memperkuat ketahanan pasar terhadap *shock* eksternal. Dari sisi akademik, temuan ini menegaskan pentingnya pendekatan *time-varying* serta menunjukkan bahwa faktor institusional merupakan determinan penting dalam dinamika keterhubungan di pasar berkembang.

PENUTUP

Penelitian ini menganalisis dinamika keterhubungan antar sektor saham di Indonesia menggunakan pendekatan *Time-Varying Parameter Vector Autoregression* (TVP-VAR). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat keterhubungan antar sektor berada pada level yang tinggi dan meningkat secara signifikan selama periode guncangan global. Selain itu, keterhubungan tersebut bersifat dinamis dan menunjukkan adanya perubahan peran sektoral dalam mentransmisikan dan menerima risiko. Temuan juga mengungkap adanya asimetri yang konsisten, di mana sektor tertentu berperan dominan sebagai *transmitter* risiko, sementara sektor lainnya cenderung menjadi penerima risiko. Lebih lanjut, struktur jaringan yang padat dan terpusat mengindikasikan bahwa faktor institusional dan karakteristik pasar modal Indonesia berperan penting dalam memperkuat transmisi risiko antar sektor.

Penelitian ini memberikan implikasi penting bagi investor, regulator, dan pengembangan literatur akademik. Investor perlu mempertimbangkan dinamika keterhubungan dan peran sektoral dalam merancang strategi portofolio, terutama dalam kondisi ketidakpastian. Regulator perlu memperkuat stabilitas sistem keuangan melalui peningkatan kedalaman pasar, diversifikasi

sektor, dan penguatan investor domestik untuk mengurangi kerentanan terhadap *shock* eksternal. Secara akademik, penelitian ini menegaskan pentingnya pendekatan keterhubungan yang bersifat dinamis dalam memahami perilaku pasar saham di negara berkembang. Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan analisis dengan memasukkan faktor makroekonomi, kebijakan moneter, serta perbandingan lintas negara untuk memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai transmisi risiko dalam sistem keuangan global.

DAFTAR PUSTAKA

- Adekoya, O. B., & Oliyide, J. A. (2021). How COVID-19 drives connectedness among commodity and financial markets: Evidence from TVP-VAR and causality-in-quantiles techniques. *Resources Policy*, 70, 101898. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101898>
- Adekoya, O. B., Oliyide, J. A., & Tiwari, A. K. (2021). Risk transmissions between sectoral Islamic and conventional stock markets during COVID-19 pandemic: What matters more between actual COVID-19 occurrence and speculative and sentiment factors? *Borsa Istanbul Review*, 22(2), 363–376. <http://europepmc.org/abstract/PMC/PMC8947859>
- Ahmed, N., Areche, F., Sheikh, A., & Lahiani, A. (2022). Green Finance and Green Energy Nexus in ASEAN Countries: A Bootstrap Panel Causality Test. *Energies*, 15(14), 5068. <https://doi.org/10.3390/en15145068>
- Allen, F., & Barbalau, A. (2024). Security design: A review. *Journal of Financial Intermediation*, 60, 101113. <https://doi.org/10.1016/j.jfi.2024.101113>
- Antonakakis, N., Chatziantoniou, I., & Gabauer, D. (2020). Refined Measures of Dynamic Connectedness based on Time-Varying Parameter Vector Autoregressions. *Journal of Risk and Financial Management*, 13(4), 84. <https://doi.org/10.3390/jrfm13040084>
- Antonakakis, N., Gabauer, D., & Gupta, R. (2019). International monetary policy spillovers: Evidence from a time-varying parameter vector autoregression. *International Review of Financial Analysis*, 65, 101382. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2019.101382>
- Balcilar, M., Gabauer, D., & Umar, Z. (2021). Crude Oil futures contracts and commodity markets: New evidence from a TVP-VAR extended joint connectedness approach. *Resources Policy*, 73, 102219. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102219>
- Baldwin, R., & Freeman, R. (2022). Risks and Global Supply Chains: What We Know and What We Need to Know. *Annual Review of Economics*, 14(1), 153–180. <https://doi.org/10.1146/annurev-economics-051420-113737>
- Balli, F., Balli, H. O., Dang, T. H. N., & Gabauer, D. (2023). Contemporaneous and lagged R2 decomposed connectedness approach: New evidence from the energy futures market. *Finance Research Letters*, 57, 104168. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2023.104168>
- Baruník, J., & Křehlík, T. (2018). Measuring the Frequency Dynamics of Financial Connectedness and Systemic Risk*. *Journal of Financial Econometrics*, 16(2), 271–296. <https://doi.org/10.1093/jjfinec/nby001>
- Bekaert, G., & Harvey, C. R. (1995). Time-Varying World Market Integration. *The Journal of Finance*, 50(2), 403–444. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1995.tb04790.x>
- Bhattacharjee, P., Mishra, S., & Kang, S. H. (2024). Extreme time-frequency connectedness across U.S. sector stock and commodity futures markets. *International Review of Economics & Finance*, 93, 1176–1197. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.iref.2024.05.021>
- Biermann, M., & Leromain, E. (2025). The ripple effect: trade linkages and the stock market response to the Russia–Ukraine war. *Review of World Economics*, 161(4), 1637–1660. <https://doi.org/10.1007/s10290-025-00594-4>
- Billah, M. (2025). Unraveling financial interconnectedness: A quantile VAR model analysis of AI-based assets, sukuk, and islamic equity indices. *Research in International Business and Finance*, 75, 102718. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2024.102718>

- Billio, M., Getmansky, M., Lo, A. W., & Pelizzon, L. (2012). Econometric measures of connectedness and systemic risk in the finance and insurance sectors. *Journal of Financial Economics*, 104(3), 535–559. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2011.12.010>
- Bouri, E., Cepni, O., Gabauer, D., & Gupta, R. (2021). Return connectedness across asset classes around the COVID-19 outbreak. *International Review of Financial Analysis*, 73, 101646. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2020.101646>
- Caldara, D., & Iacoviello, M. (2022). Measuring Geopolitical Risk. *American Economic Review*, 112(4), 1194–1225. <https://doi.org/10.1257/aer.20191823>
- Chatziantoniou, I., Abakah, E. J. A., Gabauer, D., & Tiwari, A. K. (2022). Quantile time–frequency price connectedness between green bond, green equity, sustainable investments and clean energy markets. *Journal of Cleaner Production*, 361, 132088. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.132088>
- Chen, P., He, L., & Yang, X. (2021). On interdependence structure of China’s commodity market. *Resources Policy*, 74, 102256. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102256>
- Christoffersen, P. F. (2012). *Elements of Financial Risk Management* (Second Edi). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/C2009-0-22827-3>
- Chuliá, H., Muñoz-Mendoza, J. A., & Uribe, J. M. (2023). Energy firms in emerging markets: Systemic risk and diversification opportunities. *Emerging Markets Review*, 56, 101053. <https://doi.org/10.1016/j.ememar.2023.101053>
- Cocca, T., Gabauer, D., & Pomberger, S. (2024). Clean energy market connectedness and investment strategies: New evidence from DCC-GARCH R2 decomposed connectedness measures. *Energy Economics*, 136, 107680. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2024.107680>
- Cunado, J., Chatziantoniou, I., Gabauer, D., de Gracia, F. P., & Hardik, M. (2023). Dynamic spillovers across precious metals and oil realized volatilities: Evidence from quantile extended joint connectedness measures. *Journal of Commodity Markets*, 30, 100327. <https://doi.org/10.1016/j.jcomm.2023.100327>
- Dang, T. H. N., Balli, F., Balli, H. O., Gabauer, D., & Nguyen, T. T. H. (2024). Sectoral uncertainty spillovers in emerging markets: A quantile time–frequency connectedness approach. *International Review of Economics & Finance*, 93, 121–139. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2024.04.017>
- Diebold, F. X., & Yilmaz, K. (2009). Measuring Financial Asset Return and Volatility Spillovers, with Application to Global Equity Markets. *The Economic Journal*, 119(534), 158–171. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0297.2008.02208.x>
- 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>
- Endri, E., Fauzi, F., & Effendi, M. S. (2024). Integration of the Indonesian Stock Market with Eight Major Trading Partners’ Stock Markets. *Economies*, 12(12), 350. <https://doi.org/10.3390/economies12120350>
- Evrin Mandaci, P., Azimli, A., & Mandaci, N. (2023). The impact of geopolitical risks on connectedness among natural resource commodities: A quantile vector autoregressive approach. *Resources Policy*, 85, 103957. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.103957>
- Foglia, M., Maci, G., & Pacelli, V. (2024). FinTech and fan tokens: Understanding the risks spillover of digital asset investment. *Research in International Business and Finance*, 68, 102190. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2023.102190>
- Gabauer, D. (2021). Dynamic measures of asymmetric & pairwise connectedness within an optimal currency area: Evidence from the ERM I system. *Journal of Multinational Financial Management*, 60, 100680. <https://doi.org/10.1016/j.mulfin.2021.100680>
- Ghaemi Asl, M., Adekoya, O. B., & Rashidi, M. M. (2023). Quantiles dependence and dynamic connectedness between distributed ledger technology and sectoral stocks: enhancing the supply chain and investment decisions with digital platforms. *Annals of Operations Research*, 327(1), 435–464. <https://doi.org/10.1007/s10479-022-04882-2>

- Hamilton, J. D. (1989). A New Approach to the Economic Analysis of Nonstationary Time Series and the Business Cycle. *Econometrica*, 57(2), 357–384. <https://doi.org/10.2307/1912559>
- Helmi, M. H., Cui, J., Elsayed, A. H., & Hoque, M. E. (2025). Higher-order moment and cross-moment spillovers among MENA stock markets: Insights from geopolitical risks and global fear. *Research in International Business and Finance*, 77, 102885. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2025.102885>
- Kang, S. H., Uddin, G. S., Troster, V., & Yoon, S.-M. (2019). Directional spillover effects between ASEAN and world stock markets. *Journal of Multinational Financial Management*, 52–53, 100592. <https://doi.org/10.1016/j.mulfin.2019.100592>
- Kayani, U., Iqbal, U., Aysan, A. F., Fianto, B. A., Rabbani, M. R., & Hasan, F. (2025). Revealing the secrets of working capital: A comparison between sharia-compliant and conventional firms. *Economic Systems*, 49(2), 101278. <https://doi.org/10.1016/j.ecosys.2024.101278>
- Kayani, U. N., Aysan, A. F., Khan, M., Khan, M., Mumtaz, R., & Irfan, M. (2024). Unleashing the pandemic volatility: A glimpse into the stock market performance of developed economies during COVID-19. *Heliyon*, 10(4), e25202. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e25202>
- Koop, G., & Korobilis, D. (2013). Large time-varying parameter VARs. *Journal of Econometrics*, 177(2), 185–198. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2013.04.007>
- Li, Z., Pei, S., Li, T., & Wang, Y. (2023). Risk spillover network in the supply chain system during the COVID-19 crisis: Evidence from China. *Economic Modelling*, 126, 106403. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2023.106403>
- Malmstrom Rognes, A., & Larsson, M. (2023). Can regulations prevent financial crises? Uses of the past in the evolution of regulatory reforms in Sweden. *Journal of Financial Regulation and Compliance*, 31(4), 469–482. <https://doi.org/10.1108/JFRC-06-2022-0078>
- Mateus, C., Bagirov, M., & Mateus, I. (2024). Return and volatility connectedness and net directional patterns in spillover transmissions: East and Southeast Asian equity markets. *International Review of Finance*, 24(1), 83–103. <https://doi.org/10.1111/irfi.12435>
- Mishra, A. K., Anand K, K., & Venkatasai Kappagantula, A. (2025). Unveiling asymmetric return spillovers with portfolio implications among Indian stock sectors during Covid-19 pandemic. *The North American Journal of Economics and Finance*, 75, 102297. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.najef.2024.102297>
- Murè, P., Paccione, C., Marzioni, S., & Giorgio, S. (2024). How electricity and natural gas prices affect banking systemic risk. *Research in International Business and Finance*, 72, 102510. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2024.102510>
- Naeem, M. A., Chatziantoniou, I., Gabauer, D., & Karim, S. (2024). Measuring the G20 stock market return transmission mechanism: Evidence from the R2 connectedness approach. *International Review of Financial Analysis*, 91, 102986. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2023.102986>
- Naeem, M. A., Gul, R., Arfaoui, N., Bakry, W., & Bhatti, M. I. (2025). Riding the storm: AI-driven spillover effects across technology, commodities, and conventional markets. *Pacific-Basin Finance Journal*, 93, 102845. <https://doi.org/10.1016/j.pacfin.2025.102845>
- Naeem, M. A., Yousaf, I., Karim, S., Yarovaya, L., & Ali, S. (2023). Tail-event driven NETWORK dependence in emerging markets. *Emerging Markets Review*, 55, 100971. <https://doi.org/10.1016/j.ememar.2022.100971>
- Naveed, M., Ali, S., Gubareva, M., & Omri, A. (2024). When giants fall: Tracing the ripple effects of Silicon Valley Bank (SVB) collapse on global financial markets. *Research in International Business and Finance*, 67, 102160. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2023.102160>
- Nguyen, A. T. H., & Le, T. T. (2025). In bank runs and market stress, it matters how networks impact: Exploring the financial connectedness in Vietnam. *Finance Research Letters*, 72, 106489. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.frl.2024.106489>
- O'Hara, M. (2015). High-frequency market microstructure. *Journal of Financial Economics*, 116(2), 257–270. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2015.01.003>

- Papathanasiou, S., Syriopoulos, T., Kenourgios, D., & Koutsokostas, D. (2025). Sailing through uncertainty: Shipping's role in financial shock transmission and hedging strategies. *Global Finance Journal*, 67, 101159. <https://doi.org/10.1016/j.gfj.2025.101159>
- Schweizer, D., Wang, X., Wu, G., & Zhang, A. (2025). Political connections and media bias: Evidence from China. *Journal of Corporate Finance*, 94, 102835. <https://doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2025.102835>
- Scott, W. R. (2008). Institutions and organizations: Ideas and interests. In *Institutions and Organizations: Ideas and Interests*.
- Shiller, R. J. (1981). Do Stock Prices Move Too Much to be Justified by Subsequent Changes in Dividends? *The American Economic Review*, 71(3), 421–436. <http://www.jstor.org/stable/1802789>
- Singh, V. K., Kumar, P., & Nishant, S. (2019). Global connectedness of MSCI energy equity indices: A system-wide network approach. *Energy Economics*, 84, 104477. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.eneco.2019.104477>
- Tabash, M. I., Sheikh, U. A., Shawkat, H., & Sang Hoon, K. (2026). From collapse to contagion: The Silicon Valley Bank (SVB) default and its ripple effects across global islamic and conventional financial sectors. *Research in International Business and Finance*, 81, 103142. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2025.103142>
- Umar, Z., Mokni, K., & Escribano, A. (2022). Connectedness between the COVID-19 related media coverage and Islamic equities: The role of economic policy uncertainty. *Pacific-Basin Finance Journal*, 75, 101851. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.pacfin.2022.101851>
- Umar, Z., Polat, O., Choi, S.-Y., & Teplova, T. (2022). The impact of the Russia-Ukraine conflict on the connectedness of financial markets. *Finance Research Letters*, 48, 102976. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2022.102976>
- Xu, D., Hu, Y., Corbet, S., & Lang, C. (2024). Return connectedness of green bonds and financial investment channels in China: Implications for hedging and regulation. *Research in International Business and Finance*, 70, 102329. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2024.102329>
- Younis, I., Gupta, H., Du, A. M., Shah, W. U., & Hanif, W. (2024). Spillover dynamics in DeFi, G7 banks, and equity markets during global crises: A TVP-VAR analysis. *Research in International Business and Finance*, 70, 102405. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2024.102405>
- Zahoor, N., Wu, J., Khan, H., & Khan, Z. (2023). De-globalization, International Trade Protectionism, and the Reconfigurations of Global Value Chains. *Management International Review*, 63(5), 823–859. <https://doi.org/10.1007/s11575-023-00522-4>