

**FAKTOR-FAKTOR
YANG MEMPENGARUHI PERGERAKAN HARGA BITCOIN
TAHUN 2018**

JURNAL ILMIAH

Disusun Oleh:

Ivan Humphrey Lumban Gaol

145020100111034



**JURUSAN ILMU EKONOMI
FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
2022**

FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PERGERAKAN HARGA BITCOIN TAHUN 2018

Ivan Humphrey Lumban Gaol

Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Brawijaya

Email: ivanhumphreylumbangaol@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini membahas pergerakan harga Bitcoin yang dipengaruhi oleh beberapa variabel. Metode estimasi yang digunakan untuk menganalisis pergerakan harga Bitcoin adalah metode deskriptif, analisis VAR-VECM, Impulse Response Function, dan Variance Decomposition. Periode yang digunakan dalam penelitian ini adalah data per hari sepanjang tahun 2018. Dalam penelitian ini, variabel-variabel Bitcoin diwakili oleh: Harga Penutupan Bitcoin, Jumlah Keseluruhan Transaksi, Jumlah Peredaran Bitcoin, dan Tingkat Hash. Hasilnya menunjukkan bahwa Tingkat Hash adalah variabel yang paling signifikan dalam mempengaruhi pergerakan harga Bitcoin sepanjang tahun 2018, sedangkan Jumlah Peredaran Bitcoin adalah variabel yang paling tidak signifikan.

Kata kunci: Harga Bitcoin, Jumlah Keseluruhan Transaksi, Jumlah Peredaran Bitcoin, Tingkat Hash, Analisis VAR-VECM, Impulse Response Function, Variance Decomposition

A. PENDAHULUAN

Dalam ilmu ekonomi makro pada umumnya dan khususnya dalam ekonomi moneter, uang dibagi menjadi beberapa jenis persediaan uang tergantung kriteria bank sentral di beberapa negara. Sebagian besar bank-bank sentral di dunia membagi uang menjadi tiga jenis (Solikin, 2002:14-16), yaitu M1 yang berupa uang kartal berbentuk kertas dan logam yang telah disahkan dan diatur oleh bank sentral; M2 yang berupa M1 ditambah tabungan dan deposito pada bank; dan M3 yang berupa M2 simpanan uang lainnya pada lembaga keuangan non-bank. Uang memiliki berbagai jenis yaitu dari uang komoditas, uang logam, uang kertas, uang virtual, dan jenis uang lainnya.

Uang dalam perkembangannya umumnya diatur oleh bank sentral ataupun pemerintah sehingga uang memiliki berbagai mata uang. Mata uang antara lain yaitu seperti dollar, euro, yen, rupiah, dan lain-lain. Rupiah merupakan mata uang resmi dari negara Indonesia. Mata uang ini dicetak oleh Perusahaan Umum Percetakan Uang Republik Indonesia (Perum Peruri) dan diatur penyebaran dan penggunaannya oleh Bank Indonesia.

Pembayaran transaksi daring tidak lagi hanya memakai nominal sejumlah uang secara nyata, namun memakai alternatif pembayaran yaitu

sistem mata uang di dalam dunia maya atau uang virtual secara kriptologi yang memiliki berbagai jenis. Salah satu mata uang virtual kripto yaitu Bitcoin (Prypto, 2016: 10-11)..

Berbagai fitur dan sifat unik yang ditawarkan teknologi Bitcoin membuat banyak pengguna melek teknologi informasi memiliki alternatif menyimpan harta atau uang dalam bentuk Bitcoin sehingga tren pengguna Bitcoin cenderung meningkat dari tahun awal rilis Bitcoin yaitu dari tahun 2009 sampai 2017, kemudian mengalami tren penurunan yang sangat tajam pada tahun 2018 sehingga menjadi tahun titik jenuh bagi tren Bitcoin yang disebabkan oleh kebijakan pemerintah di banyak negara yang membatasi dan bahkan melarang penggunaan Bitcoin karena bertentangan dengan undang-undang mata uang yang berlaku di negara tersebut.

Tren kenaikan dan penurunan volume pengguna serta faktor-faktor lainnya banyak dianalisis oleh berbagai situs dan perusahaan analisis transaksi Bitcoin seperti blockchain.info, Nasdaq, Yahoo Finance, dan lain sebagainya menjadi dasar masalah bagi penulis yang ingin meneliti dan menulis skripsi yang berjudul **Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pergerakan Harga Bitcoin Tahun 2018**.

B. TINJAUAN PUSTAKA

Persediaan Uang

Menurut Bank Indonesia (Solikin, 2002:14), uang dibagi menjadi dua, yaitu:

- 1) M1, juga disebut sebagai “uang yang beredar dalam arti sempit”, adalah uang kartal (C) yang berupa uang kertas dan uang logam yang dicetak oleh otoritas moneter, serta uang giral (D).
- 2) M2 adalah M1 ditambah uang kuasi. M2 juga disebut sebagai “uang yang beredar dalam arti luas”, atau “likuiditas perekonomian”.

M1 merupakan nilai uang yang memiliki likuiditas paling tinggi, karena proses untuk menjadi uang kas tidak membutuhkan jangka waktu yang lama dan nilainya tidak akan berubah atau tanpa memiliki kerugian nilai, misalnya nilai Rp5000 akan tetap Rp5000.

Sedangkan likuiditas M2 dibanding M1 karena bila mengubah ke M0 maka dibutuhkan waktu yang berjangka seperti 1 bulan, 3 bulan, 6 bulan, 1 tahun atau lebih. Jika mengubah ke uang kas sebelum jangka waktu yang ditentukan maka akan terkena biaya atau denda, jadi Rp200 akan menjadi lebih rendah.

Teori Moneter

Menurut Boediono (1988), teori moneter adalah analisis mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi permintaan dan penawaran uang. Teori moneter sangat penting karena hampir setiap kegiatan masyarakat melibatkan uang. 4 fungsi uang yaitu:

- a) Sebagai alat tukar-menukar (*means of exchange*)
- b) Sebagai pengukur nilai (*measure of value*)
- c) Sebagai standar pembayaran masa depan (*standard of deferred payments*)
- d) Sebagai alat penimbun atau penyimpan kekayaan (*store of wealth*)

Teori moneter dibagi lagi menjadi dua teori, yaitu teori permintaan uang dan teori penawaran uang. Dalam jurnal ini, teori penawaran uang akan dijelaskan di bagian mazhab Austria.

Sejak perkembangan uang, teori permintaan uang terdapat dua aliran teori utama yaitu teori klasik dan teori Keynes:

1) Teori permintaan uang klasik

Teori ini berfokus pada hubungan antara penawaran uang dengan nilai uang. Terdapat tiga faktor yang mempengaruhi naik-turun nilai uang, yaitu:

- Jumlah uang yang beredar disebut sebagai penawaran uang
- Kecepatan permintaan uang
- Jumlah komoditas yang diperjualbelikan

Ada beberapa tokoh yang mengulas teori permintaan uang klasik yaitu:

1. Irving Fisher

Irving Fisher (1911) menjelaskan pendekatan velositas uang yang disebut "*transaction velocity approach*" dalam bukunya yang berjudul "*the purchasing power of money*" yaitu bahwa jumlah uang yang dibelanjakan sama dengan jumlah uang yang diterima. Permintaan uang sangat likuid untuk melakukan motif transaksi. Dengan sederhana, Fisher merumuskan teori kuantitas uang menjadi:

$$MV = PT$$

- M = Jumlah uang yang beredar
- V = Perputaran uang dalam satu periode
- P = Harga barang
- T = Volume barang yang diperdagangkan

Fisher mengasumsikan permintaan uang selalu dalam keadaan *full employment*. Velositas uang ditentukan faktor kelembagaan misalnya seperti tingkat permintaan uang akan sama dengan pendapatan nasional

2. Marshall dan Pigou (Teori Cambridge)

Marshall dan Pigou dalam teori permintaan uang hampir sama dengan teori Fisher yang menyatakan fungsi uang sebagai alat tukar (*medium of exchange*). Permintaan akan uang sebagai kebutuhan yang likuid untuk bertransaksi menurut kaum klasik. Teori ini disebut Cambridge karena Marshall dan Pigou merupakan lulusan dan bekerja sebagai dosen di Universitas Cambridge, tempat mereka menggagas teori tersebut (Bridel, 1987). Perbedaan Cambridge dengan Fisher terdapat pada tekanan permintaan akan uang. Cambridge menyatakan bahwa manfaat dari kekayaan dalam bentuk uang karena likuiditas yang tinggi pada uang sehingga bisa ditukarkan dengan barang lain.

Jumlah kekayaan, pendapatan nasional, dan volume transaksi dalam jangka pendek memiliki hubungan yang konstan dan proporsional menurut Cambridge, serta asumsi *ceteris paribus* permintaan uang yaitu proporsional dengan pendapatan nasional. Persamaan dalam teori Cambridge adalah sebagai berikut (Arnon, 2010: 330-332):

$$M_d = k P Y$$

$$M_s = M_d$$

$$M_s = k P Y, \text{ atau}$$

$$P = 1/k M_s Y$$

M_d = Permintaan akan uang

M_s = Penawaran uang ditentukan pemerintah

Y = Pendapatan Nasional Riil

P = Tingkat harga umum

k = konstanta

2) Teori permintaan uang Keynes

Keynes (1936) dalam bukunya yang berjudul *The General Theory of Employment, Interest and Money* menyatakan fungsi uang bukan hanya sebagai media pertukaran (*medium of exchange*), namun juga sebagai penyimpanan nilai (*store of value*). Teori ini dikenal sebagai Preferensi Likuiditas (*Liquidity Preference*). Keynes menyatakan ada tiga motif memegang uang, yaitu (Nopirin, 1992: 117-119):

1. Motif Transaksi

Keynes menerima teori Cambridge yang menyatakan memegang uang bertujuan untuk transaksi. Motif transaksi ini maka permintaan uang dipengaruhi oleh tingkat bunga dan pendapatan nasional.

2. Motif berjaga-jaga

Keynes juga membedakan fungsi memegang uang juga untuk melakukan pembayaran yang tidak rutin atau tidak biasa seperti membayar biaya sakit, membayar perbaikan barang, atau keadaan lain yang membutuhkan uang yang likuid. Faktor yang mempengaruhi permintaan uang untuk berjaga-jaga sama dengan faktor permintaan uang untuk bertransaksi, yaitu penghasilan dan tingkat bunga.

3. Motif Spekulasi

Keynes menambah motif memegang uang yaitu juga untuk berspekulasi. Motif spekulasi bertujuan agar pemegang uang mendapat keuntungan bila memprediksi yang terjadi di masa yang akan datang. Secara singkat, Keynes membatasi keadaan yaitu pemegang kekayaan lebih memilih untuk memegang uang dalam bentuk tunai atau obligasi.

Mazhab ekonomi Austria

Dalam ilmu ekonomi, mazhab Austria adalah mazhab ekonomi yang menjelaskan mekanisme ekonomi dihasilkan semata-mata dari tindakan

dan keinginan individu, serta menekankan bahwa nilai ekonomi sepenuhnya subjektif (Schulak & Unterköfler, 2011).

Mazhab ekonomi Austria terdiri dari beberapa teori, yaitu:

1) Teori nilai subjektif

Teori nilai subjektif merupakan teori yang menjelaskan nilai suatu benda atau barang tidak ditentukan oleh nilai asalnya, bukan juga oleh jumlah tenaga kerja yang memproduksinya, tetapi oleh sudut pandang atau persepsi individu yang mengonsumsi atau sekadar memandang barang tersebut (Mises, 1998: 94-96).

2) Teori penawaran uang dan siklus bisnis

Salah satu ekonom bermazhab Austria bernama Ludwig von Mises menyatakan bahwa siklus bisnis adalah hasil dari kebijakan sistem cadangan perbankan (*fractional reserve banking*) yang mengeluarkan jumlah kredit yang berlebihan (Mises, 1953: 271). Jumlah tersebut bahkan lebih tinggi ketika kebijakan moneter oleh bank sentral menerapkan tingkat suku bunga yang rendah secara artifisial, sehingga mengalami peningkatan jumlah uang beredar dan menciptakan ketidakseimbangan struktur harga yang mengakibatkan misalokasi barang modal. Perhitungan ekonomi berubah dalam ledakan ekonomi yang membuat investasi yang buruk karena tidak menguntungkan ketika melihat nilai riil, walaupun menguntungkan ketika melihat nilai nominal. Ledakan itu tidak dapat dipertahankan tanpa batas karena itu akan membutuhkan ekspansi kredit yang terus-menerus tumbuh secara eksponensial (Ólafsson, 2014: 55-56). Hal tersebut mengakibatkan investasi yang buruk dijual dengan harga kurang dari biaya aslinya dan menuju keseimbangan, yang menyebabkan kontraksi dalam jumlah uang beredar dan akhirnya bangkrut. Jadi, mazhab Austria menolak gagasan bahwa kenaikan jumlah uang beredar bermanfaat bagi masyarakat, karena ketika jumlah uang beredar meningkat, maka harga uang menjadi berkurang (Mises, 1953: 17).

Mata uang terdesentralisasi

Mata uang terdesentralisasi adalah mata uang yang tidak diatur oleh pemerintah atau bank sentral, melainkan menurut mekanisme pasar permintaan dan penawaran barang yang telah disepakati menjadi uang (Kelly, 2014: 66). Hukum awal barang yang telah disepakati bersama menjadi mata uang adalah terdesentralisasi.

Banyaknya pejabat dan penguasa yang sewenang-wenang membuat dan mencetak uang tidak disertai permintaan yang riil atau sesuai mekanisme pasar, maka pada tahun 1397, dirintis suatu lembaga keuangan yang sering disebut sebagai bank sentral pertama, di Semenanjung Italia, tepatnya Republik Firenze pada tahun 1397 oleh Giovanni Medici (Kelly, 2014:60). Bank tersebut dinamai Banco dei Medici, yang berfungsi untuk menyimpan dan mengedarkan uang untuk para pedagang dan pelaut di Wilayah Laut Tengah atau Mediterania tanpa diintervensi oleh takhta suci kepausan Gereja Katolik Roma. Bank ini juga yang merintis sistem pencatatan transaksi bernama pembukuan berpasangan (*double-entry bookkeeping system*), yang kemudian menjadi acuan dalam cikal bakal ilmu akuntansi.

Namun, dalam perkembangannya, kewenangan bank sentral juga kemudian mulai disalahkan oleh para pemegang kepentingannya, dan

kebanyakan juga tidak mampu menjaga independensi dari pihak pemerintah, seperti yang terjadi di Republik Weimar (Jerman), Austria, Hongaria, Rusia, dan negara-negara Eropa Tengah dan Timur lainnya setelah Perang Dunia Pertama, sepanjang dasawarsa 1920-an, mengakibatkan gelombang hiperinflasi dunia pertama (He, 2017: 54-91).

Setelah Perang Dunia Kedua yang juga membawa gelombang hiperinflasi dunia kedua (He, 2017: 96-125), kemudian banyak pihak termasuk ekonom yang mencita-citakan persediaan uang tidak dikendalikan oleh pemerintah dan bank sentral, tetapi sepenuhnya dikendalikan oleh permintaan uang berdasarkan mekanisme pasar, yang dicatat sepenuhnya oleh teknologi yang juga berjalan dan tidak dikendalikan oleh siapapun, melainkan teknologi itu sendiri. Salah satu orang terkenal yang menganut prinsip ini adalah Friedrich Hayek, ahli ekonomi asal Austria, yang juga pernah merasakan pengalaman derita hiperinflasi di negaranya (Hayek, 1978).

Mata uang digital

Pembagian mata uang digital menurut Hileman (2014) adalah sebagai berikut:

1) Mata uang digital tersentralisasi (*centralized digital currency*).

Contoh dari mata uang ini adalah uang elektronik di rekening ataupun di sebuah kartu elektronik yang diatur oleh bank-bank umum.

2) Mata uang digital terdesentralisasi (*decentralized digital currency*).

Mata uang digital terdesentralisasi merupakan mata uang yang persediannya bukan dikendalikan oleh otoritas tertentu seperti pemerintah atau bank-bank, tetapi sepenuhnya dikendalikan oleh permintaan uang tersebut. Contoh dari mata uang ini adalah Bitcoin, Ethereum, Litecon, Dogecoin, dan lain-lain.

Mata uang virtual

Mata uang virtual, juga disebut sebagai mata uang maya, adalah mata uang berteknologi digital yang tidak dikeluarkan oleh bank sentral ataupun pemerintah yang berdaulat, tetapi masih diterima sebagai alat pembayaran alternatif untuk memudahkan transaksi tertentu. Mata uang ini sering dianggap sebagai mata uang terdesentralisasi, walaupun sebenarnya memiliki perbedaan di anonimitas identitas penggunaan uang tersebut yang diadopsi oleh mata uang virtual, tetapi belum tentu diadopsi oleh mata uang terdesentralisasi (Chuen, 2015: 6-7).

Mata uang kripto

Istilah mata uang kripto pertama kali dipopulerkan oleh ahli kripto berkebangsaan Amerika Serikat bernama David Chaum pada tahun 1982, ketika menerbitkan suatu gagasan berupa pembayaran yang menjamin kerahasiaan identitas dan data-data pemilik yang tidak dapat dilacak dan dicuri oleh pihak yang tidak bersangkutan.

Teknologi mata uang kripto sangat berhubungan dengan ilmu pembentukannya yang disebut sebagai Kriptografi. Kriptografi adalah ilmu yang mempelajari tentang teknologi penulisan pesan di teks yang tersandi (*ciphertext*) bertujuan melindungi data dari tangan pihak ketiga yang tidak diinginkan. Dengan arti lain, tugas utama teknologi kriptografi adalah untuk menjaga kerahasiaan pesan tetap terlindungi dari penyadap pesan, yang diasumsikan memiliki akses lengkap dalam saluran komunikasi antara

pengirim pesan dan penerima pesan. Hal ini biasa dilakukan dengan cara menerjemahkan suatu pesan (*plain text*) ke sebuah teks yang tersandi.

Bitcoin

Bitcoin adalah mata uang digital berjenis kripto virtual pertama yang bersifat desentralisasi, yaitu tanpa dikendalikan atau dikelola oleh pemerintah, negara, atau lembaga otoritas tertentu, sehingga pergerakan harga Bitcoin murni dikendalikan oleh penawaran dan permintaan Bitcoin yang dicatat dan direkam oleh mesin komputer. Bitcoin diciptakan pada tahun 2009 oleh seorang/sekelompok anonim yang memakai nama Satoshi Nakamoto. Sejak diluncurkan, harga Bitcoin sangat fluktuatif dan susah untuk diprediksi, namun harga Bitcoin cenderung sering naik. Dalam 1 hari harga Bitcoin dapat naik drastis atau turun walaupun tidak sebesar kenaikannya. Bitcoin pertama diluncurkan tidak berharga sama sekali.

Terdapat tiga fitur penting dari kriptografi yang digunakan oleh Bitcoin, yaitu:

- 1) Enkripsi (*encryption*) dan dekripsi (*decryption*) adalah algoritma yang berfokus pada pemetaan suatu pesan biasa (*plaintext*) menjadi pesan tersandi (*ciphertext*), biasanya digunakan untuk meningkatkan tingkat keamanan data. Enkripsi adalah proses untuk mengubah pesan biasa menjadi pesan tersandi, sedangkan dekripsi adalah proses sebaliknya dari enkripsi, yaitu proses mengubah kembali pesan tersandi menjadi pesan biasa (Tilborg & Jajodia, 2014: 589-590). Pada zaman dahulu, algoritma enkripsi dan dekripsi hanya digunakan untuk peminatan kriptografi saja, namun sekarang, algoritma enkripsi dan dekripsi banyak digunakan untuk kegiatan lain, seperti mengamankan data-data pribadi, perusahaan, penegak hukum, dan pemerintah. Tanpa enkripsi dan dekripsi, algoritma data-data yang ada akan mudah untuk dicuri dan digunakan untuk kepentingan jahat dan tidak bertanggung jawab (Prypto, 2016: 33-34).
- 2) Fungsi hash (*hashing function*) adalah algoritma yang menciptakan pesan unik yang biasanya digunakan sebagai bentuk untuk memverifikasi dan memvalidasi integritas data. Jenis algoritma ini merupakan kunci yang digunakan untuk mengubah pesan asli (*plaintext*) menjadi pesan sandi (*ciphertext*). Kriptografi memiliki fungsi untuk menyederhanakan rangkaian yang terlalu panjang menjadi lebih ringkas. Fungsi hash kriptografi dibagi menjadi terkunci (*keyed*) dan tidak terkunci (*unkeyed*). Keamanan fungsi hash tergantung dari tingkat kerahasiaan yang dijaga (Tilborg & Jajodia, 2014: 184). Dalam penambangan Bitcoin, para penambang ditawarkan operasi matematika yang sangat rumit sebagai penemuan dan penyusunan blok sehingga mendapatkan satu unit Bitcoin. Menurut Blockchain.com, angka harian atau nilai mentah dapat naik turun secara fluktuatif akibat dari keacakan penemuan blok dengan penyelesaian operasi matematika yang sangat rumit dari mesin penambang Bitcoin, yaitu unit pemroses sentral (*central processing unit*) atau prosesor. Semakin canggih suatu spesifikasi dari prosesor, maka semakin cepat penyelesaian operasi matematika untuk menemukan blok hingga dapat mendapatkan satu unit bitcoin (Prypto, 2016: 33-34).

- 3) Skema tanda tangan digital (*digital signature schemes*) adalah algoritma yang menjamin pengirim pesan tidak salah alamat dalam mengirimkan pesannya. Algoritma ini adalah teknik yang digunakan untuk menjamin integritas atau kesatuan mengirim pesan yang benar (Kelly, 2014: 79).

C. METODE PENELITIAN

Metode Pengumpulan Data

Jenis data yang digunakan yaitu data sekunder berasal dari Yahoo Finance dan NASDAQ, dua situs web yang menyajikan data-data keuangan secara gratis.

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif adalah penelitian yang menekankan analisis pada data-data secara numerik (angka) yang diolah dengan metode statistika. Penelitian kuantitatif memudahkan peneliti untuk mengolah data-data numerik dengan cara analisis autoregresi yang menggunakan aplikasi statistika bernama Eviews versi 10.

Metode Analisis

Penelitian ini menggunakan dua metode, yaitu metode kuantitatif deskriptif dan metode model-model statistika. Metode kuantitatif model-model statistika menggunakan *Vector Auto Regressive (VAR)* dan *Vector Error Correction Model (VECM)* dengan Uji Stasioneritas Data, Derajat Integrasi, Kointegrasi, IRF, *Vector Error Correction Model*, Dan *Variance Decomposition*. Data yang digunakan berjenis data deret waktu (*time series data*) yang berjenis data harian selama tahun 2018.

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode Deskriptif

Deskriptif kuantitatif berupa perhitungan secara statistika yang menjelaskan rata-rata (*mean*), median, maksimum, minimum, dan simpangan baku (*standard deviation*). Metode deskriptif menjelaskan perkembangan variabel terikat dan variabel bebas Bitcoin sepanjang tahun 2018 yang akan disajikan di bawah ini:

Tabel 4.1: Deskripsi statistik Bitcoin sepanjang tahun 2018.

	HARGA	TRANS	EDAR	HASH
Rata-rata	7.572,30	327.158.707,79	17.124.739,01	36.394.798,57
Median	6.906,92	325.569.824	17.128.175	36.261.666,74
Maksimum	17.527,00	369.211.300	17.454.675	61.866.255,51
Minimum	3.236,76	288.057.421	16.774.887	13.727.615,88
Simpangan Baku	2.455,46	22.373.484,82	197.382,36	11.566.600,44
Observasi	365	365	365	365

Sumber: Yahoo Finance dan Nasdaq (data diolah)

Keterangan:

HARGA : Harga penutupan Bitcoin dalam Dolar Amerika Serikat (US\$/USD).

TRANS : Jumlah keseluruhan transaksi (jual-beli dan tambang) Bitcoin.

EDAR : Jumlah peredaran Bitcoin setelah ditambang (dalam satuan bitcoin).

HASH : Tingkat hash atau kecepatan komputasi penambangan Bitcoin (dalam triliun hash per detik).

Analisis VAR-VECM

Uji-uji dengan model VAR-VECM yang digunakan untuk menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi pergerakan harga Bitcoin pada tahun 2018 adalah sebagai berikut:

1) Uji Akar Unit

Uji akar unit (*unit root test*) bertujuan untuk mengamati tingkat stasioneritas dari setiap variabel data yang akan dianalisis lebih lanjut. Uji akar unit dalam hal ini menggunakan metode *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) yang membandingkan nilai statistik mutlak terhadap nilai kritis mutlak pada tingkat yang relatif. Jika nilai statistik mutlak lebih tinggi dibanding nilai mutlak, maka suatu variabel dinyatakan stasioner, sebaliknya apabila nilai statistik mutlak lebih rendah dibanding nilai kritis, maka variabel tidak lulus uji stasioner (Gujarati, 2008: 754-760).

Tabel 4.2: Hasil analisis data-data variabel dengan menggunakan uji akar unit.

Variabel	Prob.	ADF	Nilai Kritis			Keterangan
			1%	5%	10%	
HARGA	0.2335	-2.1288	-3.4481	-2.8693	-2.5710	Tidak Stasioner
TRANS	1.0000	4.9597	-3.4489	-2.8696	-2.5711	Tidak Stasioner
EDAR	0.0002	-4.5649	-3.4483	-2.8694	-2.5710	Stasioner
HASH	0.3367	-1.8905	-3.4483	-2.8694	-2.5710	Tidak Stasioner

Sumber: Hasil Pengolahan Eviews 10

Uji akar unit untuk variabel harga menghasilkan probabilitas sebesar 0,2335 yang menunjukkan bahwa data harga Bitcoin masih belum stasioner. Uji akar unit untuk variabel jumlah keseluruhan transaksi Bitcoin menghasilkan probabilitas sebesar 1,0000, menunjukkan bahwa data transaksi juga belum stasioner. Uji akar unit untuk variabel jumlah peredaran Bitcoin menunjukkan probabilitas sebesar 0,0002 sehingga menunjukkan bahwa data jumlah peredaran Bitcoin telah stasioner. Terakhir, uji akar unit untuk variabel tingkat hash menghasilkan probabilitas sebesar 0,3367 menunjukkan bahwa data tingkat hash tidak stasioner. Dari

empat data variabel yang telah diuji, hanya data variabel jumlah peredaran Bitcoin yang lulus uji akar unit. Ketika salah satu data variabel yang tidak lulus uji, maka perlu dilakukan uji derajat integrasi.

2) Uji Derajat Integrasi

Uji derajat integrasi merupakan lanjutan dari uji akar unit yang bertujuan menjadikan data yang sebelumnya tidak stasioner dalam uji akar unit menjadi stasioner dalam uji ini. Uji derajat integrasi terdiri dari diferensi pertama (*first difference*) dan diferensi kedua (*second difference*) (Gujarati, 2008: 760-762). Tetapi di penelitian ini hanya memakai diferensi pertama.

Di bawah ini disajikan tabel uji derajat integrasi pertama:

Tabel 4.1: Hasil analisis data dengan menggunakan uji derajat integrasi diferensi pertama

Variabel	Prob.	ADF	Nilai Kritis			Keterangan
			1%	5%	10%	
HARGA	0.0000	-19.1119	-3.4482	-2.8693	-2.5710	Stasioner
TRANS	0.4866	-1.5901	-3.4489	-2.8696	-2.5711	Tidak Stasioner
EDAR	0.0000	-6.1842	-3.4484	-2.8694	-2.5710	Stasioner
HASH	0.0000	-15.2654	-3.4483	-2.8694	-2.5710	Stasioner

Sumber: Hasil Pengolahan Eviews 10

Pada uji derajat integrasi diferensi pertama untuk data variabel jumlah harga Bitcoin menghasilkan probabilitas sebesar 0,0000 sehingga variabel ini telah lulus uji. Data variabel jumlah keseluruhan transaksi yang telah diuji menghasilkan probabilitas sebesar 0,4486, sehingga variabel tersebut masih belum lulus uji derajat intergrasi diferensi pertama. Data variabel jumlah peredaran Bitcoin menghasilkan probabilitas sebesar 0,0000 sehingga variabel ini telah lulus uji. Terakhir, pengujian untuk data variabel tingkat hash menunjukkan probabilitas sebesar 0,0000 sehingga variabel ini juga telah lulus uji. Dari empat variabel yang telah diuji, hanya data variabel uji jumlah transaksi yang masih belum lulus uji derajat integrasi diferensi pertama, maka semua data variabel harus diubah atau ditransformasi dengan menggunakan metode logaritma, tetapi tanpa mengubah tren pergerakannya.

3) Transformasi Logaritma

Transformasi logaritma diperlukan jika salah satu data variabel tidak lulus uji stasioner pada diferensi pertama. Jenis logaritma yang dipakai adalah logaritma alami, yang juga sering disebut sebagai logaritma natural (*natural logarithm*), disingkat sebagai ln. Dalam Eviews 10, fungsi log (disimbolkan log)

sebenarnya mewakili sebagai logaritma natural, bukan logaritma umum.

Logaritma natural lebih sering dipakai dalam penelitian kuantitatif ilmu sosial karena koefisien pada skala logaritma natural secara langsung dapat diinterpretasikan sebagai perkiraan perbedaan proporsional (Gelman & Hill, 2007: 60–61)

Uji akar unit dan derajat integrasi akan kembali dipakai, tetapi untuk menguji data variabel yang telah tertransformasi menjadi data logaritma alami.

Di bawah ini adalah hasil data variabel logaritma alami yang telah diuji akar unit:

:

Tabel 4.2: Hasil analisis data-data variabel logaritma alami dengan menggunakan uji akar unit.

Variabel	Prob.	ADF	Nilai Kritis			Keterangan
			1%	5%	10%	
HARGA (log)	0.6529	-1.2515	-3.4481	-2.8693	-2.5710	Tidak Stasioner
TRANS (log)	1.0000	4.0893	-3.4489	-2.8696	-2.5711	Tidak Stasioner
EDAR (log)	0.0000	-5.4138	-3.4483	-2.8694	-2.5710	Stasioner
HASH (log)	0.1094	-2.5291	-3.4483	-2.8694	-2.5710	Tidak Stasioner

Sumber: Hasil Pengolahan Eviews 10

Uji akar unit untuk variabel logaritma alami harga menghasilkan probabilitas sebesar 0,6529 yang menunjukkan bahwa data harga Bitcoin masih belum stasioner. Uji akar unit untuk variabel logaritma alami jumlah keseluruhan transaksi Bitcoin menghasilkan probabilitas sebesar 1,0000, menunjukkan bahwa data transaksi juga belum stasioner. Uji akar unit untuk variabel logaritma alami jumlah peredaran Bitcoin menunjukkan probabilitas sebesar 0,0000 sehingga menunjukkan bahwa data jumlah peredaran Bitcoin telah stasioner. Terakhir, uji akar unit untuk variabel logaritma tingkat hash menghasilkan probabilitas sebesar 0,1094 menunjukkan bahwa data tingkat hash tidak stasioner. Dari empat data variabel yang telah diuji, hanya data variabel logaritma alami jumlah peredaran Bitcoin yang lulus uji akar unit. Sama seperti uji stasioner akar unit yang juga tidak lulus untuk data biasa sebelumnya, maka perlu dilakukan uji derajat integrasi untuk data logaritma alami:

Tabel 4.3: Hasil analisis data-data variabel logaritma alami dengan menggunakan uji derajat integrasi diferensi pertama.

Variabel	Prob.	ADF	Nilai Kritis			Keterangan
			1%	5%	10%	
HARGA (log)	0.0000	-19.7254	-3.4482	-2.8693	-2.5710	Stasioner
TRANS (log)	0.0071	-3.5574	-3.4489	-2.8696	-2.5711	Stasioner
EDAR (log)	0.0000	-5.7483	-3.4484	-2.8694	-2.5710	Stasioner
HASH (log)	0.0000	-15.3404	-3.4483	-2.8694	-2.5710	Stasioner

Sumber: Hasil Pengolahan Eviews 10

Pada uji derajat integrasi diferensi pertama untuk data variabel logaritma jumlah harga Bitcoin menghasilkan probabilitas sebesar 0,0000 sehingga variabel ini telah lulus uji. Data variabel logaritma jumlah keseluruhan transaksi yang telah diuji menghasilkan probabilitas sebesar 0,0071, sehingga variabel tersebut telah lulus integrasi diferensi pertama. Data variabel jumlah peredaran Bitcoin menghasilkan probabilitas sebesar 0,0000 sehingga variabel ini telah lulus uji. Terakhir, pengujian untuk data variabel tingkat hash menunjukkan probabilitas sebesar 0,0000 sehingga variabel ini juga telah lulus uji. Semua data variabel logaritma telah lulus uji dan layak dilanjutkan ke uji lag optimal.

4) Uji Lag Optimal

Uji lag optimal bertujuan untuk menghilangkan autokorelasi antar-variabel (Lee & Lee, 2020: 283). Uji lag optimal dalam penelitian ini menggunakan acuan *Akaike Info Criteria* (AIC). Nilai AIC terkecil digunakan sebagai penentuan lag yang paling optimal. Pengujian lag akan diolah dari lag pertama hingga kedelapan karena paling banyak memenuhi kriteria di lag kedelapan (ditandai dengan bintang *).

Tabel 4.6: Hasil analisis data dengan menggunakan uji lag optimal berupa *lag length selection*.

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	6099.250	NA	1.58e-20	-34.24298	-34.19944	-34.22566
1	6242.553	282.5802	7.73e-21	-34.95816	-34.74047	-34.87157
2	6547.423	594.3243	1.52e-21	-36.58103	-36.18918	-36.42515
3	6902.593	684.4014	2.27e-22	-38.48648	-37.92048	-38.26133
4	6939.349	70.00201	2.02e-22	-38.60309	-37.86293	-38.30866
5	6974.042	65.29180	1.82e-22	-38.70810	-37.79379	-38.34440
6	7120.829	272.9578	8.72e-23	-39.44286	-38.35439*	-39.00988*
7	7143.977	42.52560	8.38e-23	-39.48302	-38.22040	-38.98077

8	7162.750	34.06535*	8.26e-23*	-39.49859*	-38.06182	-38.92707
---	----------	-----------	-----------	------------	-----------	-----------

Sumber: Hasil Pengolahan Eviews 10

5) Uji Kointegrasi

Setelah penentuan lag optimal berupa lag length selection, uji kointegrasi diperlukan untuk bertujuan mengetahui kemungkinan adanya hubungan jangka panjang antar-variabel yang disebut sebagai kointegrasi. Salah satu uji kointegrasi yang akan dipakai dalam penelitian adalah uji Johansen (*Johansen test*) sebagai berikut:

- H_0 : tidak ada kointegrasi.
- H_1 : adanya kointegrasi.

Dengan ketentuan sebagai berikut:

- Apabila nilai *trace statistic* > (lebih besar dibanding) *critical value*, berarti H_0 ditolak tetapi H_1 diterima, sehingga adanya kointegrasi.
- Apabila nilai *trace statistic* < (lebih kecil dibanding) *critical value*, berarti H_0 diterima tetapi H_1 ditolak, sehingga tidak adanya kointegrasi.

Pengujian kointegrasi Johansen disajikan pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.7: Hasil pengujian kointegrasi Johansen.

Trace Statistic	0.05 critic. value	Prob.	Keterangan
281.5932	63.87610	0.0000	H_0 ditolak
163.2335	42.91525	0.0000	H_0 ditolak
67.25638	25.87211	0.0000	H_0 ditolak
19.39874	12.51798	0.0031	H_0 ditolak

Sumber: Hasil Pengolahan Eviews 10

Dari hasil pengujian kointegrasi Johansen pada tabel di atas, maka diketahui semua variabel yang telah diuji memiliki kointegrasi antar-variabel. Setelah lulus pengujian kointegrasi, dapat dilanjutkan dengan uji estimasi *Vector Error Correction Model* (VECM).

6) Uji Estimasi VECM

Berdasarkan pengujian kointegrasi Johansen, terdapat hubungan jangka panjang antara harga Bitcoin dengan variabel lain. Pemodelan VECM (*Vector Error Correction Model*) menggunakan lag ketujuh (7) karena lag yang paling optimal, yaitu lag kedelapan (8) kurang diferensi satu (1) kali. Pemodelan juga menggunakan kointegrasi 3 karena pada pengujian kointegrasi Johansen terdapat tiga variabel. Hasil pemodelan VECM lag ketujuh disajikan pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.8: Hasil estimasi pertama pemodelan VECM jangka panjang untuk LOGHARGA (-7).2)

Variabel:	Terikat (HARGA)			
	Bebas	Parameter	S. Error	T-Stat
TRANS	-5.16E-05	0.00010	-0.50221	Negatif
EDAR	-6.88E-05	3.4E-05	-2.01707	Negatif
HASH	0.104017	0.12056	0.86275	Positif

Sumber: Hasil Pengolahan Eviews 10

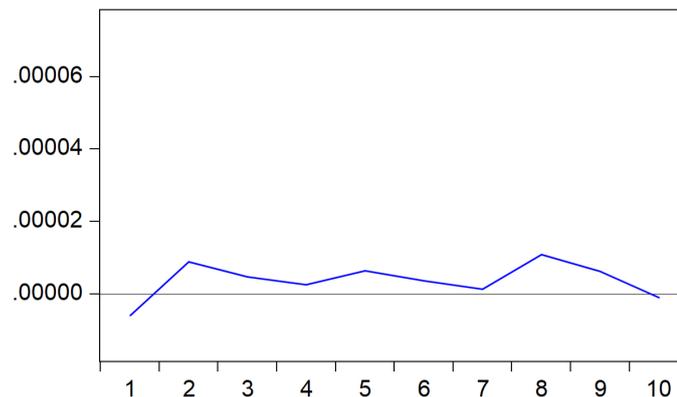
Hasil estimasi pada lag ketujuh oleh pemodelan VECM untuk pergerakan harga Bitcoin yang telah ditransformasi logaritma alami pada tahun 2018 menunjukkan bahwa hanya variabel tingkat hash signifikan mempengaruhi pergerakan harga Bitcoin sebesar 0,86275 persen jika tingkat hash naik sebesar 1 persen.

Analisis Impulse Response Function

Analisis *Impulse Response Function* (IRF) adalah analisis yang berguna untuk mengukur respon guncangan (*shock*) pada semua variabel dalam periode tertentu (Alloza, 2017).

Dalam penelitian ini, analisis IRF bertujuan untuk melihat respon variabel bebas, yaitu jumlah keseluruhan transaksi Bitcoin, jumlah peredaran Bitcoin, dan tingkat hash Bitcoin terhadap pergerakan harga Bitcoin yang telah ditransformasikan menjadi logaritma natural dalam sepuluh periode.

Response of D(LOGTRANS) to D(LOGHARGA)

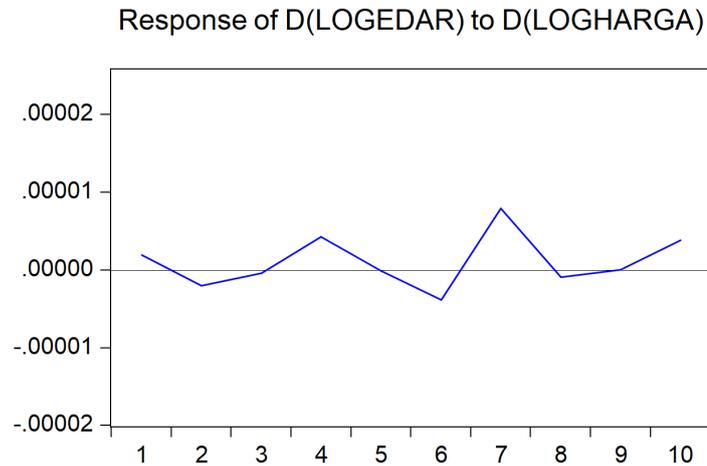


Gambar 4.5: Grafik analisis IRF respon jumlah keseluruhan transaksi (TRANS) terhadap harga Bitcoin (HARGA).

Sumber: Hasil Pengolahan Eviews 10

Berdasarkan grafik pada Gambar 4.5, diketahui bahwa dalam 10 tahun ke depan, ada respon positif yang diberikan jumlah keseluruhan

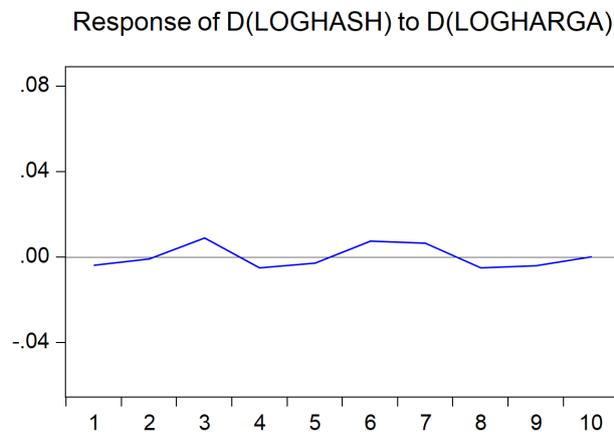
transaksi terhadap harga Bitcoin, kecuali pada tahun pertama dan tahun kesepuluh. Hal ini menunjukkan bahwa hampir setiap kenaikan jumlah keseluruhan transaksi juga menyebabkan kenaikan harga Bitcoin, dan sebaliknya hampir setiap penurunan harga Bitcoin juga mengalami penurunan jumlah keseluruhan transaksi.



Gambar 4.6: Grafik analisis IRF respon jumlah peredaran Bitcoin (EDAR) terhadap harga Bitcoin (HARGA).

Sumber: Hasil Pengolahan Eviews 10

Berdasarkan grafik pada Gambar 4.6, diketahui bahwa dalam 10 tahun ke depan, ada respon negatif dan positif yang diberikan jumlah keseluruhan transaksi terhadap harga Bitcoin. Grafik tersebut menunjukkan bahwa penurunan jumlah peredaran Bitcoin pada periode kedua, kelima, keenam, dan kedelapan membuat harga Bitcoin menjadi naik, sedangkan kenaikan jumlah Bitcoin yang beredar pada periode ketiga, keempat, ketujuh, kesembilan, dan kesepuluh membuat harga Bitcoin menjadi naik.



Gambar 4.7: Grafik analisis IRF respon tingkat hash Bitcoin (HASH) terhadap harga Bitcoin (HARGA).

Sumber: Hasil Pengolahan Eviews 10

Dari grafik yang disajikan pada Gambar 4.7, diketahui bahwa dalam 10 tahun ke depan, pada periode pertama kedua, keempat, kelima, kedelapan, dan kesembilan, penurunan tingkat hash membuat kenaikan harga Bitcoin, sedangkan pada periode ketiga, keenam, ketujuh, dan kesepuluh, kenaikan tingkat hash membuat kenaikan harga Bitcoin.

Analisis Variance Decomposition

Analisis *Variance Decomposition* adalah analisis yang digunakan untuk mengetahui pengaruh setiap variabel dalam sistem VAR-VECM setelah adanya guncangan (*shock*) berupa persentase variabel-variabel setiap berubahnya periode (Lee & Lee, 2020: 95). Berikut hasil analisis variance decomposition yang disajikan pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.9: Hasil analisis *variance decomposition* untuk variabel HARGA

PERIODE	S. Error	HARGA (LOG)	TRANS (LOG)	EDAR (LOG)	HASH (LOG)
1	0.041924	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.042397	98.19712	0.211923	0.160428	1.430532
3	0.042891	96.72756	0.263807	1.198444	1.810185
4	0.042974	96.43772	0.548731	1.194227	1.819318
5	0.043307	95.20147	0.560284	1.283691	2.954554
6	0.043640	94.09900	0.561651	1.531386	3.807965
7	0.043981	93.51658	0.943455	1.734536	3.805426
8	0.044257	92.47844	0.939363	2.681356	3.900842
9	0.044270	92.45195	0.943775	2.679936	3.924336
10	0.044406	91.89327	1.166941	2.898411	4.041374

Sumber: Hasil Pengolahan Eviews 10

Berdasarkan hasil tabel 4.9, hasil analisis *variance decomposition* untuk variabel jumlah keseluruhan transaksi (TRANS) mempengaruhi sebesar 0 hingga 1,1 persen, hampir meningkat setiap periode, kecuali periode kedelapan yang sempat menurun.

Variabel jumlah peredaran Bitcoin (EDAR) memberikan pengaruh sebesar 0 hingga 2,8 persen yang hampir meningkat setiap periode, kecuali periode keempat dan kesembilan.

Variabel tingkat hash Bitcoin (HASH) memberikan pengaruh sebesar 0 hingga 4 persen yang meningkat hampir di setiap periode, kecuali pada periode ketujuh.

E. KESIMPULAN

Kesimpulan

Penelitian ini menyajikan faktor-faktor variabel yang dapat mempengaruhi pergerakan harga Bitcoin sepanjang tahun 2018. Berdasarkan hasil pembahasan pada bab sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa Tingkat Hash merupakan satu-satunya dari empat variabel telah diteliti yang dapat mempengaruhi pergerakan harga Bitcoin secara signifikan dalam jangka pendek maupun jangka panjang dari metode analisis *Vector Error Correction Model* (VECM).

Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah dijelaskan di atas dan melalui latar belakang yang telah ditulis di bab pertama, ada beberapa saran penulis yang dapat diberikan untuk pihak-pihak tertentu, yaitu:

- 1) Pergerakan harga Bitcoin sangat fluktuatif, yaitu memiliki volatilitas yang sangat tinggi atau tidak stabil. Oleh karena itu metode VECM di sini hanya dapat memprediksi harga Bitcoin dalam jangka pendek, sedangkan untuk jangka panjang, hanya tingkat hash yang dapat signifikan mempengaruhi pergerakan harga. Masih banyak variabel bebas lain yang perlu ditambahkan oleh peneliti dan akademisi di masa depan yang akan meneliti Bitcoin.
- 2) Tingkat hash atau tingkat komputasi penambangan yang telah diteliti menunjukkan signifikansi dalam mempengaruhi pergerakan harga Bitcoin sehingga membuat para penambang Bitcoin sangat diuntungkan untuk berspekulasi seperti menjual bitcoin, tetapi berakibat pada gelembung harga komponen dan perangkat Komputer seperti kartu grafis, prosesor, solid state drive, dan lain-lain. Penambangan Bitcoin dalam penggunaan komputer membuat pemborosan listrik yang lebih tinggi pada dibanding penggunaan komputer untuk hal-hal lainnya seperti permainan, penyuntingan foto-video, mengolah data penelitian, dan lain-lain. Pemerintah sebaiknya melarang warga negara ataupun penduduk yang ketahuan menambang Bitcoin dan memberikan sanksi yang jera supaya gelembung harga perangkat komputer dan pemborosan listrik dapat dikurangi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu sehingga panduan ini dapat terselesaikan. Ucapan terima kasih khusus kami sampaikan kepada dosen-dosen Jurusan Ilmu Ekonomi, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Brawijaya, yang memungkinkan jurnal ini dapat diterbitkan.

DAFTAR PUSTAKA

Agung, I Gusti Ngurah. 2011. *“Time Series Data Analysis Using EViews”*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

- Alloza, Mario. 2017. "A very short note on computing impulse response functions". University College London,
- Arnon, Arie. 2010. "Monetary Theory and Policy from Hume and Smith to Wickseil: Money, Credit, and the Economy". New York, New York: Cambridge University Press.
- Boediono. 1988. "Ekonomi Moneter", edisi 2. Yogyakarta: BPFE.
- Bello, Anthony Lo. 2013. "Origins of Mathematical Words: A Comprehensive Dictionary of Latin, Greek, and Arabic roots". Baltimore, Maryland: Johns Hopkins University Press.
- Botto, Francis. 2003. "Dictionary of e-Business: A Definitive Guide to Technology and Business Terms, 2nd edition". Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Bridel, Pascal. 1987. "Cambridge Monetary Thought: The Development of Saving-Investment Analysis from Marshall to Keynes". London, United Kingdom: Palgrave Macmillan.
- Bungin, Burhan. 2005. "Metodologi Penelitian Kuantitatif: Komunikasi, Ekonomi, dan Kebijakan Publik Serta Ilmu-ilmu Sosial Lainnya (Edisi Kedua)". Jakarta: Kencana.
- Cahusac, Peter MB. 2020. "Evidence-Based Statistics: An Introduction to the Evidential Approach-from Likelihood Principle to Statistical Practice.". Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Chadha, Harveen Singh & Capelo, Luis. 2020. "The Applied TensorFlow and Keras Workshop: Develop your practical skills by working through a real-world project and build your own Bitcoin price prediction tracker.". Birmingham, United Kingdom: Packt Publishing Ltd.
- Chaum, David. 1983. *Blind Signatures for Untraceable Payments*. Advances in Cryptology, 199-203.
- Chicago, F.E.D. 1994. "Modern Money Mechanics: A Workbook on Bank Reserves and Deposit Expansion.". Chicago: Federal Reserve Bank of Chicago.
- Chuen, David Lee Kuo (ed). 2015. "Handbook of Digital Currency: Bitcoin, Innovation, Financial Instruments, and Big Data.". London, United Kingdom: Academic Press.
- Enders, Walter. 2014. "Applied Econometric Time Series: Fourth Edition". Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Everitt, Brian S & Skrondal, Anders. 2020. "The Cambridge Dictionary of Statistics, 4th Edition". Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.
- Gelman, Andrew & Hill, Jennifer. 2007. "Data Analysis using Regression and Multilevel/Hierarchical Models". New York, United States: Cambridge University Press.
- Gujarati, Damodar N. 2008. "Basic Econometrics: Fifth Edition". Singapore: McGraw-Hill.
- Fisher, Irving. 1911. "The Purchasing Power of Money: Its Determination and Relation to Credit, Interest, and Crises". New York, United States: The MacMillan Company.
- Hayek, Friedrich August. 1978. "Denationalisation of money: the argument refined: an analysis of the theory and practice of concurrent currencie.". London: Institute of Economic Affairs.
- Johansen, Søren. 1991. *Estimation and hypothesis testing of cointegration vectors in Gaussian vector autoregressive models*. Econometrica: Journal of the Econometric Society, 1551-1580.

- Kelly, Brian. 2014. *"The Bitcoin Big Bang: How Alternative Currencies Are About to Change the World."* Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Keynes, John Maynard. 1936. *"The General Theory of Employment, Interest and Money"*. London, United Kingdom: Palgrave Macmillan.
- Laurence, Tiana. 2017. *"Blockchain For Dummies"*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Lee, Cheng Few & Lee, J.C. 2020. *"Handbook Of Financial Econometrics, Mathematics, Statistics, And Machine Learning (In 4 Volumes)"*. Singapore: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.
- Liping, He. 2017. *"Hyperinflation: A World History"*. Hoboken, New Jersey: Routledge.
- Mises, Ludwig von. 1953. *"The Theory of Money and Credit"*. New Haven, Connecticut: Yale University Press.
- Mises, Ludwig von. 1998. *"Human Action: A Treatise on Economics"*. Auburn, Alabama: Ludwig von Mises Institute.
- Nopirin. 1992. *"Ekonomi Moneter – Edisi Keempat"*. Yogyakarta: BPFE
- Ólafsson, Ísak Andri. 2014. *"Is Bitcoin money?"*. Department of Economics, School of Social Sciences, University of Iceland. Iceland.
- Prypto. 2016. *"Bitcoin For Dummies"*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Sahai, Hardeo & Khurshid, Anwer. 2009. *"Pocket Dictionary of Statistics"*. California: McGraw-Hill.
- Schulak, Eugen-Maria & Unterköfler, Herbert. 2011. *"The Austrian School of Economics: A History of Its Ideas, Ambassadors, and Institutions"*. Auburn, Alabama: Mises Institute.
- Solikin, Suseno. 2002. *"Seri Kebanksentralan: Uang – Pengertian, Penciptaan, dan Peranannya dalam Perekonomian"*. Jakarta: Pusat Pendidikan dan Studi Kebanksentralan (PPSK).
- Sujatmiko, Eko. 2012. *"Kamus Teknologi Informasi dan Komunikasi"*. Surakarta: Aksara Sinergi Media.
- Thode, Henry C. 2002. *"Testing for Normality"*. New York, New York: Marcel Dekker, Inc.
- Tyson, Eric. 2021. *"Investing For Dummies, 9th Edition"*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Van Tilborg, Henk CA & Jajodia, Sushil (ed). 2011. *"Encyclopedia of Cryptography and Security, 2nd Edition"*. New York, New York: Springer Science+Business Media, LLC.
- Zedeck, Sheldon (ed). 2014. *"APA Dictionary of Statistics and Research Methods"*. Washington, D.C: American Psychological Association.