

**PENGARUH *TICK PRICE* TERHADAP *HIGH FREQUENCY TRADING* DAN
DAMPAKNYA TERHADAP KUALITAS PASAR DI LQ-45 INDONESIA**

DISERTASI

Program Doktor Ilmu Ekonomi



Oleh

Nama : Agus Riyanto

NIM : 18931008

**PROGRAM PASCASARJANA
FAKULTAS BISNIS DAN EKONOMIKA
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

**PENGARUH *TICK PRICE* TERHADAP *HIGH FREQUENCY TRADING* DAN
DAMPAKNYA TERHADAP KUALITAS PASAR DI LQ-45 INDONESIA**

DISERTASI

Program Doktor Ilmu Ekonomi

Nama : Agus Riyanto

NIM : 18931008

**PROGRAM PASCASARJANA
FAKULTAS BISNIS DAN EKONOMIKA
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

**PENGARUH *TICK PRICE* TERHADAP *HIGH FREQUENCY TRADING* DAN
DAMPAKNYA TERHADAP KUALITAS PASAR DI LQ-45 INDONESIA**

Disertasi untuk memperoleh derajat Doktor dalam Ilmu Ekonomi pada Program
Pascasarjana Fakultas Bisnis Dan Ekonomika Universitas Islam Indonesia,
Yogyakarta

Oleh
Agus Riyanto
18931008

**PROGRAM PASCASARJANA
FAKULTAS BISNIS DAN EKONOMIKA
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

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

Yogyakarta, 21 Mei 2024

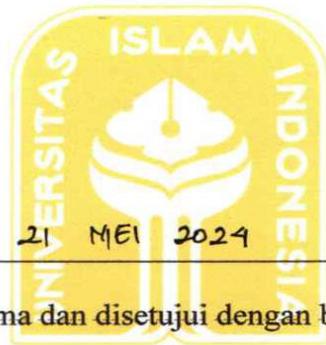


AGUS RIYANTO

HALAMAN PENGESAHAN

Yogyakarta, 21 MEI 2024

Telah diterima dan disetujui dengan baik oleh :



Promotor

(Prof. Jaka Sriyana, SE., M.Si., Ph.D.)

Co Promotor I

(Prof. Dr. Zaenal Arifin, M.Si.)

Co Promotor II

(Prof. Dr. Sutrisno, MM.)

BERITA ACARA UJIAN DISERTASI

Program Studi Ilmu Ekonomi Program Doktor Fakultas Bisnis dan Ekonomika Universitas Islam Indonesia telah menyelenggarakan Ujian Tertutup Disertasi dan Review Artikel, yang disusun oleh:

Nama Mahasiswa : **AGUS RIYANTO**

Nomor Mahasiswa: 18931008

Konsentrasi : Manajemen Keuangan

Dengan Judul:
PENGARUH TICK PRICE TERHADAP HIGH FREQUENCY TRADING DAN DAMPAKNYA TERHADAP KUALITAS PASAR DI LQ-45 INDONESIA

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

Promotor,



(Prof. Jaka Sriyana, SE., M.Si., Ph.D.)

Co Promotor I,



(Prof. Dr. Zaenal Arifin, M.Si.)

Co Promotor II,



(Prof. Dr. Sutrisno, MM.)

Penguji I,



(Prof. Dr. Syafiq Mahmadah Hanafi, S.Ag., M.Ag.)

Penguji II,



(Prof. Rifqi Muhammad, S.E., S.H., M.Sc., SAS., Ph.D.)

Penguji III,



(Abdül Moin, S.E., M.B.A., Ph.D.)

Mengetahui

Ketua Program Studi Ilmu Ekonomi Program Doktor



(Prof. Jaka Sriyana, SE., M.Si., Ph.D.)

KATA PENGANTAR

Puji syukur alhamdulillahirobbil alamin penulis panjatkan kehadiran ALLAH SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya dan tidak lupa shalawat dan salam semoga senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Disertasi dengan judul “PENGARUH TICK PRICE TERHADAP HIGH FREQUENCY TRADING DAN DAMPAKNYA TERHADAP KUALITAS PASAR DI LQ-45”, yang disusun sebagai syarat akademis dalam menyelesaikan studi program pascasarjana (strata-3).

Penulis menyadari bahwa disertasi ini tidak mungkin terselesaikan dengan baik tanpa dukungan, bantuan, bimbingan serta do'a dari berbagai pihak selama penyusunan disertasi ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ayah Ibu tercinta, Bapak Masturi dan Ibu Taminah motivator terbesar dalam hidup saya yang tak pernah lelah untuk mendo'akan dan bersabar merawat serta membimbingku, atas semua pengorbanan dan kesabaran yang mengantarkan saya sampai sejauh ini. Tidak pernah cukup untuk saya membalas segala cinta dan kasih sayang Ayah Ibu terhadap saya.
2. Keluargaku tercinta Gina Jean Alessy selaku istri tercinta serta Jihane Raline Masturiyanto dan Ibrahim El Hamish Masturiyanto yang selalu memberikan semangat serta motivasi untuk tidak menyerah dalam menyelesaikan disertasi ini.
3. Prof. Jaka Sriyana, SE., M.Si., Ph.D, selaku Promotor yang telah bersedia meluangkan waktu untuk dengan sabar dan bijaksana dalam membimbing, serta memberikan saran, nasehat dan arahan sampai terselesaikannya disertasi ini.
4. Dr. Zaenal Arifin M.Si, selaku Ko.Promotor 1 yang menjadi motivasi dan sebagai dosen pembimbing semenjak S1 dan bersedia meluangkan waktu untuk dengan sabar dan bijaksana dalam membimbing, serta memberikan saran, nasehat dan arahan sampai terselesaikannya disertasi ini.

5. Dr. Sutrisno, M.M selaku Ko.Promotor 2 yang telah bersedia meluangkan waktu untuk dengan sabar dan bijaksana dalam membimbing, serta memberikan saran, nasehat dan arahan sampai terselesaikannya disertasi ini.
6. Kakakku tercinta dr.Hadi mustamar, Endang setyowati dan Oni Apriyanto, yang selalu memberikan saran serta nasehat.
7. Prof. Jaka Sriyana, SE., M.Si., Ph.D, selaku Ketua Program Studi Pascasarjana Program Doktor.
8. Para dosen dan seluruh staf pengajar Program Pascasarjana Fakultas Bisnis dan Ekonomika Universitas Islam Indonesia yang telah memerikan bekal ilmu yang bermanfaat bagi penulis.
9. Para staf administrasi dan tata usaha Program Pascasarjana Fakultas Bisnis dan Ekonomika Universitas Islam Indonesia yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan studi.
10. Semua pihak atau asisten yang telah membantu dalam menyelesaikan disertasi dan tidak dapat disebutkan satu persatu oleh penulis.

Dengan rendah hati penulis menyadari bahwa disertasi ini masih jauh dari kata sempurna. Mengingat keterbatasan pengetahuan yang penulis peroleh selama ini, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritikan yang bersifat membangun untuk memperbaiki segala kekurangan dalam penelitian ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga disertasi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak. *Wassalamualaikum warohmatullahi 'wabarokatu.*

Yogyakarta, 07 Oktober 2023

Penulis

Agus Riyanto

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL DEPAN.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PRASYARATAN GELAR DOKTOR.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	iv
HALAMAN PENGESAHAN DISERTASI	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
ABSTRAK	xvii
BAB I 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Penelitian	1
1.2. Rumusan Masalah.....	9
1.3. Tujuan Penelitian	10
1.4. Kontribusi Penelitian.....	11
BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA TEORI.....	14

2.1.	Investasi Pasar Modal	14
2.2.	Sejarah Perkembangan Teori Investasi Pasar Modal	16
2.3.	Teori Market Microstructure dan Perdagangan Saham	18
2.4.	High Frequency Trading	21
2.4.1.	Fenomena HFT	23
2.4.2.	Pengukuran HFT	26
2.4.3.	Dampak Positif HFT	28
2.4.4.	Dampak Negatif HFT	34
2.5.	Tick Price dan HFT	39
2.6.	Faktor yang Mempengaruhi HFT	41
2.7.	Pengembangan Hipotesis	44
2.7.1.	Pengaruh Tick Price Terhadap Tingkat Aktivitas HFT	44
2.7.2.	Pengaruh HFT Terhadap Peningkatan Likuiditas Pasar	45
2.7.3.	Pengaruh HFT Terhadap Penurunan Spread	46
2.7.4.	Pengaruh HFT Terhadap Volatilitas pasar	47
2.7.5.	Pengaruh HFT Terhadap Risk Adjusted Return	48
2.8.	Kerangka Pemikiran Penelitian	50
	BAB III METODE PENELITIAN	51

3.1.	Populasi dan Penentuan Sampel.....	51
3.2.	Sumber dan Teknik Pengumpulan Data.....	53
3.3.	Definisi dan Pengukuran Variabel	55
3.3.1.	Pengukuran HFT.....	55
3.3.2.	Tick price	56
3.3.3.	Likuiditas	57
3.3.4.	Spread	58
3.3.5.	Volatilitas.....	59
3.3.6.	Risk- Adjusted Return	60
3.4.	Pengujian Hipotesis.....	61
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		71
4.1.	Pengumpulan Data dan Tahapan Pengukuran Variabel.....	71
4.2.	Gambaran Umum Variabel Penelitian	73
4.3.	Hasil Uji Hipotesis	76
4.3.1.	Pengaruh Tick Price Terhadap Aktivitas HFT	76
4.3.1.1.	Pengaruh Tick Price Terhadap HFT Volume	77
4.3.1.2.	Pengaruh Tick Price Terhadap HFT Trade	79
4.3.2.	Pengaruh HFT Terhadap Likuiditas Pasar.....	81
4.3.2.1.	Pengaruh HFT Volume Terhadap Likuiditas Pasar.....	81
4.3.2.2.	Pengaruh HFT Trade Terhadap Likuiditas Pasar	83

4.3.3.	Pengaruh HFT Terhadap Spread.....	85
4.3.3.1.	Pengaruh HFT Volume Terhadap Spread	86
4.3.3.2.	Pengaruh HFT Trade Terhadap Spread.....	88
4.3.4.	Pengaruh HFT Terhadap Volatilitas	90
4.3.4.1.	Pengaruh HFT Volume Terhadap Volatilitas.....	90
4.3.4.2.	Pengaruh HFT Trade Terhadap Volatilitas	92
4.3.5.	Pengaruh HFT Terhadap Risk Adjusted Return	94
4.3.5.1.	Pengaruh HFT Volume Terhadap Risk Adjusted Return.....	94
4.3.5.2.	Pengaruh HFT Trade Terhadap Risk Adjusted Return	96
4.4.	Pembahasan.....	98
4.4.1.	Pengaruh Tick Price Terhadap Aktivitas HFT	100
4.4.2.	Pengaruh HFT Terhadap Penurunan Likuiditas Pasar.....	102
4.4.3.	Pengaruh HFT Terhadap Penurunan Spread	106
4.4.4.	Pengaruh HFT Terhadap Penurunan Volatilitas	108
4.4.5.	Pengaruh HFT Terhadap Penurunan Risk Adjusted Return	111
4.4.6.	Pengaruh Interval Waktu	114
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		116
5.1.	Kesimpulan	116

5.2. Saran.....	119
Daftar Pustaka.....	123
LAMPIRAN.....	128

DAFTAR TABEL

TABEL III.1 Karakteristik Perdagangan Saham HFT	52
TABEL III.2 Interval Waktu Penelitian.....	54
TABEL III.3 Data Pembagian Tick Price Di Bursa Efek Indonesia.....	57
TABEL IV.1 Jumlah Data Dan Periode Pengamatan	71
TABEL IV.2 Sumber Data Setiap Interval Waktu.....	73
TABEL IV.4 Rangkuman Statistif Deskriptif Variabel Penelitian.....	75
TABEL IV.5 Rangkuman Hasil Uji Pengaruh Tick Price Dan HFT Volume	77
TABEL IV.6 Rangkuman Hasil Uji Pengaruh Tick Price Terhadap HFT Trade	79
TABEL IV.7 Rangkuman Hasil Uji Pengaruh HFT Volume Terhadap Likuiditas.....	82
TABEL IV.8 Rangkuman Hasil Uji Pengaruh HFT Trade Terhadap Likuiditas	84
TABEL IV.9 Rangkuman Hasil Uji Pengaruh HFT Volume Terhadap Spread	87
TABEL IV.10 Rangkuman Hasil Uji Pengaruh HFT Trade Terhadap Spread	89

TABEL IV.11 Rangkuman Hasil Uji Pengaruh HFT Volume Terhadap Volatilitas	91
TABEL IV.12 Rangkuman Hasil Uji Pengaruh HFT Trade Terhadap Volatilitas	93
TABEL IV.13 Rangkuman Hasil Uji Pengaruh HFT Volume Terhadap CAR	95
TABEL IV.14 Rangkuman Hasil Uji Pengaruh HFT Trade Terhadap CAR .	97
TABEL IV.15 Rangkuman Hasil Pengujian Seluruh Hipotesis	98
TABEL IV.16 Rangkuman Interval waktu dalam Perbedaan Hasil Pengujian	114

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR II.1 Kerangka Pemikiran Penelitian.....	50
GAMBAR III.1 Proses Pembagian Interval Waktu	54
GAMBAR IV.1 Contoh Pengolahan Data Awal	72

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 KEBARUAN DARI PENELITIAN TERDAHULU	128
LAMPIRAN 2 DATA SAMPEL PENELITIAN.....	130

LAMPIRAN 3 PERUBAHAN RETURN DAN VOLUME SAHAM	131
LAMPIRAN 4 STATISTIK DESKRIPTIF VARIABEL PENELITIAN	136
LAMPIRAN 5 HASIL PENGUJIAN PENGARUH TICK PRICE TERHADAP HFT	138
LAMPIRAN 6 HASIL PENGUJIAN PENGARUH HFT TERHADAP LIKUIDITAS	143
LAMPIRAN 7 HASIL PENGUJIAN PENGARUH HFT TERHADAP SPREAD	147
LAMPIRAN 8 HASIL PENGUJIAN PENGARUH HFT TERHADAP VOLATILITAS.....	150
LAMPIRAN 9 HASIL PENGUJIAN PENGARUH HFT TERHADAP CAR	153

ABSTRAK

Penelitian yang dilakukan menguji faktor yang mempengaruhi HFT yaitu *tick price* serta dampak dari HFT terhadap kualitas pasar dengan menggunakan empat variabel yaitu *likuiditas*, *spread*, *volatilitas*, dan *risk adjusted return*. Penelitian dilakukan dengan menggunakan data tick perdagangan saham LQ-45. Berdasarkan pemilihan sampel ditetapkan 37 saham yang sesuai dengan kriteria HFT. Pengujian menggunakan metode panel data yang terbagi menjadi tiga jenis, yaitu Fix effect (FEM), Random effect (REM) dan common effect (CEM) yang selanjutnya dilakukan pengujian untuk mengetahui model yang paling efisien. Setiap metode tersebut dilakukan pengujian pada tiga jenis *tick price*, *dua model HFT* dan lima interval waktu. Penelitian ini membuktikan bahwa pertama, tick price berpengaruh signifikan terhadap aktivitas HFT. Kedua, HFT berpengaruh positif terhadap kualitas pasar melalui pengukuran spread, volatilitas dan risk adjusted return, sedangkan pengukuran kualitas pasar berdasarkan likuiditas membuktikan bahwa HFT volume dan trade berpengaruh signifikan terhadap penurunan likuiditas pasar. Ketiga, HFT secara umum berpengaruh signifikan terhadap penurunan spread, meskipun tidak terbukti lebih kuat pada pengujian HFT volume.

Kata Kunci: Tick Price, HFT, Kualitas Pasar dan market microstructure

The research conducted examined the factors that influence HFT, namely tick price and the impact of HFT on market quality using four variables, namely liquidity, spread, volatility and risk adjusted return. The research was conducted using LQ-45 stock trading tick data. Based on the sample selection, 37 shares were determined that met the HFT criteria. Testing uses a panel data method which is divided into three types, namely Fix effect (FEM), Random effect (REM) and common effect (CEM) which is then tested to find out the most efficient model. Each method was tested on three types of tick prices, two HFT models and five time intervals. This research proves that first, tick price has a significant effect on HFT activity. Second, HFT has a positive effect on market quality through measuring spread, volatility and risk adjusted return, while measuring market quality based on liquidity proves that HFT volume and trade have a significant effect on reducing market liquidity. Third, HFT generally has a significant effect on reducing spreads, although it is not proven to be stronger in the HFT volume test.

Keywords: Tick Price, HFT, Market Quality and market microstructure

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian

Perkembangan teori dalam menjelaskan berbagai fenomena dan kegiatan di pasar modal semakin spesifik pada suatu variabel. Salah satu teori yang berfokus pada variabel mikro pasar modal yaitu *market microstructure*. O'Hara (1995) menjelaskan bahwa *market microstructure* merupakan teori yang secara spesifik berfokus pada proses pembentukan harga saham melalui berbagai variabel mikro, seperti: *spread*, *return*, *volatilitas*, *tick price* dan lain sebagainya. Seiring berkembangnya teknologi, teori dan pendekatan dari *market microstructure* mengalami adaptasi untuk menjelaskan fenomena atau kondisi yang terjadi di pasar modal. Salah satu bentuk pendekatan dalam kondisi pasar modal yang telah didominasi oleh teknologi dan digitalisasi adalah *High frequency trading* (HFT). Kirilenko *et al.* (2017) menerangkan bahwa HFT bagian dari *Alogaritma trading* (AT) yang merupakan perpaduan algoritma dalam sebuah sistem komputer yang membantu investor untuk melakukan pemesanan, pembatalan dan pembelian saham secara cepat dalam skala waktu milidetik.

Kehadiran HFT membantu investor dalam meningkatkan kecepatan transaksi dan pencarian informasi di pasar modal. Salah satu perusahaan pialang di Eropa yang mengklaim aktivitas HFT dengan keunggulan kecepatan transaksi adalah perusahaan pialang Chi-X, (Malcenièce, Malcenièks dan Putniņš, 2019). Beberapa penelitian yang dilakukan di bursa efek di negara maju seperti, Amerika dan Eropa dapat dengan mudah mengetahui data saham aktivitas HFT karena telah disediakan oleh bursa melalui karakter perdagangannya. Beberapa karakter dari perdagangan saham HFT antara lain: kecepatan transaksi (Ait-Sahalia dan Brunetti 2020),

murahnya biaya perdagangan (Ben Ammar, Hellara dan Ghadhab, 2020), jumlah perdagangan yang besar (Baron *et al.* 2018) dan persediaan saham diakhir perdagangan mendekati nol (Malceniece, Malcenieks dan Putniņš, 2019).

Penelitian terdahulu yang menggunakan data HFT berdasarkan klasifikasi bursa memiliki keterbatasan pada sampel itu sendiri, dimana terdapat kemungkinan sampel saham lainnya yang terdapat aktivitas HFT tetapi belum diketahui oleh sistem bursa. Sedangkan penelitian yang menggunakan data klasifikasi independen memiliki keterbatasan dengan kemungkinan terjadi kesalahan klasifikasi. Berbeda dengan penelitian lainnya, Baron *et al.* (2018) melakukan klasifikasi independen berdasarkan karakteristik perdagangan HFT tetapi juga menggunakan data sampel yang dirilis oleh bursa untuk mengklarifikasi hasil tersebut. Dalam penelitian tersebut menunjukkan karakteristik saham HFT yakni memiliki nilai perdagangan rata-rata minimal 155 juta SEK (swedia krona) atau 22,411 trilyun rupiah dengan *tick size* minimal 1,23 point dan *daily turnover* 0.001%. Baron *et al.* (2018) membuktikan bahwa klasifikasi berdasarkan perilaku perdagangan tersebut menghasilkan daftar HFT yang sama dengan data dari bursa.

Kecepatan transaksi yang merupakan salah satu keunggulan perdagangan HFT yang memberikan berbagai keuntungan bagi investor. Salah satu contoh dari keuntungan pedagang HFT yaitu mereka dapat memasukkan dan membatalkan pesanan lebih cepat daripada orang lain. Kecepatan tersebut juga dapat dimanfaatkan untuk memecah pesanan besar menjadi pesanan yang lebih kecil. Ketidakpastian ini pada gilirannya, menciptakan lebih banyak peluang bagi pedagang HFT untuk mengeksplorasi peluang perdagangan yang menguntungkan di seluruh pasar, (O'Hara, 2015). Selain fenomena pembagian pesanan tersebut, Brogaard *et al.* (2015) menjelaskan bahwa dengan hadirnya HFT, biaya transaksi perdagangan investor semakin rendah yang mendorong peningkatan frekuensi perdagangan. Akan tetapi frekuensi perdagangan yang meningkat tersebut

dalam beberapa kasus justru tidak diimbangi dengan peningkatan likuiditas karena perdagangan hanya terjadi pada sekelompok investor, (Foucault dan Moinas, (2015). Melengkapi pernyataan tersebut O'Hara (2015) menjelaskan bahwa sistem perdagangan, peraturan pasar, pembatasan likuiditas, strategi perdagangan hingga penemuan harga berhubungan dengan strategi HFT.

Fenomena dari penjelasan di atas menunjukkan bahwa HFT memiliki berbagai dampak positif ataupun negatif terhadap investor dan kualitas pasar. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa kualitas pasar dapat diukur dengan berbagai variabel yang meliputi: *spread* dan *likuiditas* (Ait-Sahalia dan Brunetti 2020), efisiensi harga (Malcenièce, Malcenièks dan Putniņš, 2019), volatilitas (Ben Ammar, Hellara dan Ghadhab, 2020) dan *risk - return* (Baron *et al.* 2018). Penelitian lain dampak positif HFT terhadap kualitas pasar ditunjukkan melalui penurunan *spread* (Baron *et al.* 2018) dan volatilitas (Boehmer *et al.* 2018). Penurunan *spread* yang disebabkan HFT, karena memanfaatkan kecepatan superior dalam berbagai cara yang dapat mengurangi biaya perdagangan sehingga informasi pesanan dari setiap investor dapat diterima pada waktu yang sama. Selanjutnya, dampak positif aktivitas HFT terhadap *risk - return* dan efisiensi harga karena investor HFT dapat merespon informasi dan melakukan pesanan lebih cepat, (Brogaard, 2010), (Hendershott dan Riordan, 2010), dan (Malcenièce, Malcenièks dan Putniņš, 2019). Sebaliknya, Aitken, Cumming dan Zhan (2015) serta Ke Y dan Zhang (2020) menjelaskan bahwa HFT yang cenderung berumur pendek dalam investasi yang dapat meningkatkan risiko karena berpotensi terjadinya manipulasi seperti Spofing dan pesanan silang.

Terjadinya penurunan volatilitas oleh HFT disebabkan karena berkurangnya *spread* dan peningkatan likuiditas, sedangkan penurunan *spread* disebabkan karena kecepatan transaksi dan murahnya biaya perdagangan (Ben Ammar, Hellara dan Ghadhab, 2020). Penelitian selanjutnya dari Hendershott *et al.* (2011), Hendershott dan Riordan (2013) dan Boehmer *et al.* (2015)

menjelaskan bahwa HFT memiliki efek positif pada peningkatan likuiditas yang dapat meningkatkan minat investor. Terjadinya peningkatan likuiditas karena aktivitas HFT memiliki keunggulan dengan rendahnya biaya perdagangan sehingga mendorong peningkatan frekuensi dan jumlah perdagangan.

Berdasarkan penjelasan dampak positif aktivitas HFT tersebut karena dipengaruhi berkurangnya biaya transaksi yang mendorong peningkatan frekuensi perdagangan. Melalui peningkatan frekuensi tersebut dapat mendorong peningkatan likuiditas yang selanjutnya dapat menurunkan *spread* dan *volatilitas*. Hal tersebut dikarenakan kecepatan transaksi yang dilakukan HFT tidak menyebabkan lompatan pada harga permintaan dan penawaran yang menjadi ukuran *spread*. Karena tidak terdapat selisih *spread* yang signifikan besar, sehingga harga saham tidak mengalami fluktuasi yang signifikan, dimana fluktuasi harga menunjukkan nilai volatilitas. Sehingga semakin besar tingkat aktivitas HFT maka likuiditas semakin meningkat, sedangkan *spread* dan *volatilitas* semakin rendah yang mendorong penurunan risiko sistematis dan meningkatkan efisiensi harga.

Keunggulan dari HFT yang telah dijelaskan tidak hanya membawa dampak positif, tetapi juga memiliki dampak negatif terhadap kualitas pasar. Foucault dan Moinas (2015) menjelaskan bahwa HFT yang cenderung melakukan perdagangan pembatalan pesanan yang mendorong terjadinya penurunan likuiditas. Pembatalan pesanan oleh HFT juga dapat menyebabkan pelebaran pada bid-ask yang dapat meningkatkan *spread*, (Malinova, Park dan Riordan, 2018). Terjadinya peningkatan *spread* tersebut selanjutnya dapat menyebabkan peningkatan volatilitas. Berkaitan dengan peningkatan volatilitas karena aktivitas HFT, Kervel dan Menkveld (2019) menjelaskan bahwa permintaan likuiditas besar dari pedagang institusi menyebabkan fluktuasi harga sementara dan peningkatan volatilitas. Penjelasan lain dari penelitian Ke Y dan Zhang (2020) menyebutkan

bahwa HFT yang cenderung berumur pendek, memiliki kemungkinan terjadi perdagangan yang tidak bertujuan untuk investasi atau hanya untuk perdagangan jangka pendek. Hal tersebut dapat meningkatkan kemungkinan terjadinya manipulasi, karena HFT bukan sebagai penyedia likuiditas dari seluruh pasar (Dalko dan Wang, 2020).

Penelitian terdahulu telah menjelaskan dampak positif dan dampak negatif HFT yang menunjukkan bahwa terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi tingkat aktifitas HFT. Salah satu faktor terpenting yang mempengaruhi aktivitas HFT adalah kenaikan harga minimum atau *tick price* pada sebuah saham (O'Hara, Saar dan Zhong, 2019). O'Hara, Saar dan Zhong (2019) menjelaskan bahwa berbagai strategi arbitrase membutuhkan eksekusi segera lebih sulit dilakukan pada saham dimana penyebaran dibatasi oleh ukuran tick yang lebih besar dibandingkan pada saham dengan tick yang lebih kecil. Hal ini mengisyaratkan bahwa HFT lebih cenderung memilih saham dengan harga kecil, jika nilai tick sama dari pada saham dengan harga yang lebih besar. Perilaku tersebut disebabkan karena jumlah pembelian saham dengan nilai yang lebih kecil mendapatkan jumlah saham yang lebih banyak dengan kemungkinan keuntungan yang lebih besar dari pada melakukan pembelian pada saham harga tinggi. Berbeda dengan hasil penelitian tersebut, Frino, Mollica dan Zhang (2015) menemukan bukti bahwa *tick price* yang lebih rendah berpengaruh terhadap peningkatan aktivitas HFT.

Beberapa penelitian menjelaskan bahwa keunggulan HFT diperoleh dengan cara memanfaatkan rendahnya biaya perdagangan. Frazzini et al. (2018) menemukan bukti bahwa penurunan *tick price* dapat menurunkan biaya perdagangan. Berbeda dengan hasil penelitian dari Eaton, Irvine dan Liu (2021) yang tidak menemukan bukti bahwa penurunan *tick price* berpengaruh signifikan terhadap biaya perdagangan. Melengkapi penjelasan tersebut, Comerton, Grégoire dan Zhong (2019) menjelaskan bahwa pengukuran biaya perdagangan harus disesuaikan

dengan model yang digunakan oleh perusahaan broker, karena terdapat perbedaan penerapan model biaya perdagangan yang digunakan. Kenaikan *tick price* yang dilakukan oleh bursa memiliki tujuan untuk melakukan lindung nilai terhadap saham, karena semakin tinggi nilai *tick price* maka kemungkinan terjadinya penurunan yang signifikan semakin rendah juga, Griffith, Roseman dan Shang (2020). Penjelasan dari penelitian tentang dampak *tick price* tersebut melengkapi penjelasan pengaruh *tick price* terhadap HFT, dimana HFT memperhitungkan keamanan nilai saham dan biaya perdagangan untuk menilai suatu saham.

Penelitian dari O'Hara, Saar dan Zhong (2019) merupakan penelitian terbaru yang secara kompleks menjelaskan faktor yang mempengaruhi aktivitas HFT. Namun dalam penelitian tersebut memiliki beberapa keterbatasan, antara lain: *tick price* hanya satu jenis yaitu pada tingkat 1 sen, penggunaan variabel data pesanan tanpa menggunakan data pesanan yang direalisasi. Selain itu dalam penelitian tersebut jangka waktu penelitian terlalu pendek yakni hanya dua bulan dan data *return* yang digunakan bukan data *tick* melainkan data harian. Penelitian selanjutnya dari Malceniece, Malceniaks dan Putniņš (2019) menjelaskan dampak dari aktivitas HFT terhadap *comovement likuiditas* dan *return*. Keterbatasan dalam penelitian tersebut mereka menggunakan data perjam, data tersebut kurang mencerminkan hasil maksimal dalam penelitian yang berkaitan dengan HFT. Selain itu, pada periode penelitian yang dilakukan terdapat fenomena krisis yang dapat menyebabkan kemungkinan perbedaan data dari kondisi normal karena pasar sedang dalam kondisi menurun.

Mengikuti perkembangan penelitian di negara maju, penelitian mengenai HFT juga telah dilakukan di pasar negara berkembang, seperti di Indonesia yang dilakukan oleh Santoso, (2020) dan Brasiano dan Arief (2019). Keterbatasan pada penelitian Santoso, (2020) hanya berfokus pada aktivitas broker dan tidak menjelaskan mengenai dampak dari HFT terhadap pasar. Sedangkan

penelitian dari Brasiano dan Arief (2019) menggunakan data harian dan berfokus pada *price reversal*. Selain itu, kedua penelitian tersebut tidak menjelaskan karakteristik perdagangan HFT atau teknik klasifikasi saham dengan aktivitas HFT. Sedangkan dalam berbagai literature terdahulu menjelaskan bahwa tidak semua saham terdapat aktivitas HFT, sehingga dibutuhkan klasifikasi berdasarkan karakteristik perdagangan HFT untuk mengetahui adanya saham dengan aktivitas HFT.

Beberapa keterbatasan dalam penelitian terdahulu dan hasil penelitian yang berbeda memotivasi penulis untuk melakukan penelitian lebih lanjut berkaitan dengan HFT di BEI. Penelitian yang dilakukan penulis dimaksudkan untuk melengkapi keterbatasan tersebut dan juga untuk menjawab beberapa permasalahan dan membuktikan gap hasil penelitian terdahulu berkaitan dengan dampak aktivitas HFT dan pengaruh dari tick price. Beberapa hal yang dilakukan oleh penulis untuk melengkapi keterbatasan tersebut antara lain: *pertama*, untuk melengkapi keterbatasan penelitian O'Hara, Saar dan Zhong (2019), dimana pada penelitian ini *tick price* tidak hanya pada satu jenis dan juga periode penelitian yang lebih lama yakni lebih dari enam bulan. *Kedua*, penelitian yang dilakukan sepenuhnya menggunakan data per *tick* untuk menunjukkan aktivitas HFT yang lebih akurat dan proses perdagangan secara nyata. *Ketiga*, penelitian tidak hanya melakukan pengujian pada faktor yang mempengaruhi aktivitas HFT, tetapi juga dampak aktivitas HFT terhadap kualitas pasar. *Keempat*, dalam penelitian ini pengukuran kualitas pasar tidak hanya satu atau dua variabel, tetapi menggunakan beberapa variabel berdasarkan penelitian terdahulu yang meliputi: *likuiditas*, *spread*, *volatilitas*, dan *risk adjusted return*. Kebaruan yang terakhir atau *kelima*, yakni data yang digunakan dalam pengujian penelitian tidak hanya satu interval waktu, melainkan lima jenis interval waktu, yaitu: 1 detik, 1 menit, 15 menit, 1 jam dan 1 hari. Perbedaan interval waktu pada data saham memungkinkan terjadi perbedaan hasil penelitian.

Oleh sebab itu, dalam penelitian ini juga berusaha menjelaskan perbedaan hasil yang disebabkan data penelitian dengan interval waktu yang berbeda.

Pengukuran aktivitas HFT dalam penelitian ini mengembangkan pengukuran aktivitas HFT dari penelitian sebelumnya dari Malcenièce, Malceniëks dan Putniņš (2019), Hendershott *et al.* (2011) dan Boehmer *et al.* (2015) dengan menggunakan dua model pengukuran yaitu berdasarkan transaksi (*HFT trade*) dan berdasarkan pesanan (*HFT volume*). Selanjutnya dalam penelitian ini HFT Trade terbagi menjadi dua, yaitu HFT Trade1 yang merupakan akumulasi dari jumlah perdagangan dan HFT Trade2 berdasarkan nilai dari jumlah perdagangan pada waktu tersebut. Sebagaimana pengukuran HFT Trade, dalam pengukuran HFT Volume juga terbagi menjadi dua yaitu HFT Vol1 yang berdasarkan nilai dari jumlah pesanan pada waktu tersebut dan HFT Vol2 merupakan akumulasi dari jumlah pesanan dalam satu hari.

Penelitian yang dilakukan oleh penulis bertujuan untuk membuktikan pengaruh *tick price* terhadap HFT serta dampak HFT terhadap kualitas pasar. Pengukuran kualitas pasar yang dilakukan dalam penelitian berdasarkan tingkat *likuiditas*, *spread*, *volatilitas*, dan *risk adjusted return*. Pembahasan lebih lanjut mengenai faktor dan dampak HFT tersebut dijelaskan pada bagian Kajian Pustaka dan Bagian Metode Penelitian. Berkaitan dengan sampel, salah satu kekurangan pada penelitian ini karena hanya berfokus pada salah satu saham gabungan di BEI yaitu saham LQ-45. Dipilihnya objek penelitian BEI karena pasar modal negara berkembang masih memiliki berbagai kekurangan atau kelemahan. Beberapa kekurangan dari pasar negara berkembang seperti, lemahnya perlindungan nilai investor individual, besarnya kemungkinan terjadi manipulasi, tidak membatasi jumlah order yang dapat mempengaruhi nilai saham, dan jarak tick yang terlalu besar. Oleh sebab itu, penelitian pada bursa negara berkembang sangat dibutuhkan untuk memperbaiki beberapa kekurangan yang dimiliki.

Selain itu, penelitian yang HFT pada suatu saham dengan menggunakan data *tick* masih jarang ditemukan di Indonesia karena keterbatasan data yang dimiliki. Pemilihan saham LQ-45 sebagai sampel karena memiliki likuiditas yang paling aktif dan tinggi dibandingkan semua indeks saham yang ada di BEI. Selain itu, sampel saham LQ-45 bertujuan untuk mengurangi kemungkinan rendahnya frekuensi dan nilai perdagangan yang merupakan karakteristik utama dari aktivitas HFT menurut penelitian Baron *et al.* (2018). Melalui penjelasan dari penelitian Baron *et al.* (2018) mengenai klasifikasi saham HFT, dalam penelitian ini menemukan 37 perusahaan di LQ-45 yang sesuai dengan karakteristik perdagangan saham HFT. Proses dan teknik pengukuran saham HFT tersebut selanjutnya dijelaskan pada Bagian Metode Penelitian tentang sampel penelitian.

1.2. Rumusan Masalah

Penelitian HFT yang dilakukan di bursa negara maju seperti Eropa dan Amerika telah membedakan atau secara resmi merilis data saham yang terdapat aktivitas HFT atau bukan HFT. Pada kondisi tertentu beberapa penelitian menggunakan klasifikasi independen berdasarkan kriteria HFT seperti pada penelitian Baron *et al.* (2018). Berdasarkan karakteristik saham HFT tersebut, dalam penelitian ini menemukan 37 perusahaan di LQ-45 yang termasuk dalam saham HFT. Melalui klasifikasi sampel tersebut selanjutnya dilakukan pengukuran dan pengujian faktor yang mempengaruhi dan dampak dari saham HFT. Berkaitan dengan faktor yang mempengaruhi tingkat HFT, O'Hara, Saar dan Zhong (2019) menjelaskan bahwa *tick price* mempengaruhi tingkat aktivitas HFT, dimana pedagang HFT lebih memilih saham dengan *tick price* yang lebih besar karena memiliki kemungkinan *return* yang lebih besar melalui kenaikan harga dari saham tersebut. Pada dampak HFT terhadap variabel – variabel kualitas pasar, beberapa penelitian terdahulu

menemukan hasil berbeda yang menimbulkan *gap*. Berdasarkan penjelasan tersebut dalam penelitian ini dirumuskan beberapa masalah yang akan dilakukan pengujian hipotesis, antara lain:

1. Apakah *Tick Price* Berpengaruh Terhadap Tingkat Aktifitas HFT Pada Saham Gabungan LQ-45?
2. Apakah Aktivitas HFT Berpengaruh Terhadap Tingkat *Likuiditas* Pasar?
3. Apakah Aktivitas HFT Berpengaruh Terhadap Tingkat *Spread*?
4. Apakah Aktivitas HFT Berpengaruh Terhadap Tingkat *Volatilitas* Pasar?
5. Apakah Aktivitas HFT Berpengaruh Terhadap *Risk-Adjusted Return*?

1.3. Tujuan Penelitian

Penjelasan penelitian terdahulu yang menemukan bukti berbeda mengenai pengaruh dari aktivitas HFT membutuhkan pembuktian lebih lanjut. Hal tersebut karena berbagai penelitian yang dilakukan menggunakan sampel di bursa negara maju, berbeda dengan penelitian yang dilakukan dengan menggunakan data dari bursa negara berkembang yaitu Indonesia. Objek penelitian di negara maju dan berkembang memungkinkan menemukan hasil yang berbeda pada faktor yang mempengaruhi aktivitas HFT dan pengaruhnya terhadap kualitas pasar. Selain itu, penelitian dengan topik HFT yang dilakukan di Indonesia sebelumnya belum mengklasifikasikan atau menjelaskan karakteristik pedagang HFT. Melalui penjelasan sebelumnya tujuan penelitian yang dilakukan untuk membuktikan dan menjawab rumusan masalah yang sebelumnya telah dijelaskan. Berdasarkan penjelasan tersebut pada penelitian yang dilakukan memiliki tujuan diantaranya adalah:

1. Untuk Menguji dan Membuktikan Bahwa *Tick Price* Berpengaruh Terhadap Tingkat

Aktivitas HFT Pada Saham Gabungan LQ-45?

2. Untuk Menguji dan Membuktikan Bahwa Aktivitas HFT Berpengaruh Terhadap Tingkat *Liquiditas* Pasar?
3. Untuk Menguji dan Membuktikan Bahwa Aktivitas HFT Berpengaruh Terhadap Tingkat *Spread*?
4. Untuk Menguji dan Membuktikan Bahwa Aktivitas HFT Berpengaruh Terhadap Tingkat *Volatilitas* Pasar?
5. Untuk Menguji dan Membuktikan Bahwa Aktivitas HFT Berpengaruh Terhadap *Risk-Adjusted Return*?

1.4. Kontribusi Penelitian

Penelitian yang dilakukan oleh penulis diharapkan memiliki beberapa kontribusi dalam beberapa hal yaitu: secara empiris, teoritis dan peraturan pemerintah berkaitan dengan sistem perdagangan di BEI dan secara khusus berkaitan dengan penelitian yang berhubungan dengan HFT. Harapan kontribusi dari penelitian yang dilakukan meliputi:

1. Kontribusi secara empiris dalam pengembangan penelitian, diharapkan dapat melengkapi beberapa keterbatasan atau kekurangan dari penelitian terdahulu. Berikut beberapa kebaruan yang dapat dilakukan penelitian meliputi:
 - a. Penelitian yang dilakukan menguji faktor yang mempengaruhi HFT yaitu *tick price*. Pengujian tersebut melengkapi keterbatasan dari beberapa penelitian seperti: Malceniaks dan Putniņš (2019), Hendershott *et al.* (2011) dan Boehmer *et al.* (2015), Kirilenko *et al.* (2017) Baron, *et al.* (2018), dan beberapa penelitian lainnya yang hanya menguji dampak dari HFT.

- b. Penelitian yang dilakukan tidak hanya mengujia faktor yang mempengaruhi tetapi juga dampak dari HFT. Sepengetahuan penulis, penelitian sejenis yang menguji faktor yang mempengaruhi dan dipengaruhi oleh HFT belum dilakukan. Kebaruan tersebut juga diharapkan dapat melengkapi keterbatasan dari penelitian O'Hara, Saar dan Zhong (2019) serta Frino, Mollica dan Zhang (2015) yang hanya melakukan pengujian pada faktor yang mempengaruhi HFT.
- c. Pengujian pengaruh HFT terhadap kualitas pasar dengan menggunakan empat variabel yaitu *likuiditas*, *spread*, *volatilitas*, dan *risk adjusted return*. Penggunaan empat variabel tersebut dimaksudkan untuk menjelaskan secara lebih lengkap tentang kualitas pasar yang meliputi, jumlah saham yang diperdagangkan yang ditunjukkan pada variabel *likuiditas*, aktivitas pemesanan yang ditunjukkan tingkat *spread*, fluktuasi harga yang ditunjukkan pada tingkat *volatilitas* dan risiko yang ditunjukkan pada variabel *risk adjusted return*. Pengujian tersebut untuk melengkapi kekurangan dari beberapa penelitian Kirilenko, et al. (2017), Kervel dan Menkveld (2019), Ke Yun dan Zhang (2019) dan penelitian lainnya yang hanya menggunakan dua atau tiga variabel untuk mengetahui dampak dari HFT terhadap kualitas pasar.
- d. Penggunaan periode penelitian yang lebih lama dengan menggunakan data *tick* dapat menjelaskan secara nyata dan lebih kompleks aktivitas HFT sehingga dapat melengkapi keterbatasan dari penelitian O'Hara, Saar dan Zhong (2019) yang menggunakan data dua bulan atau penelitian dari Kervel dan Menkveld (2019), Ke Yun dan Zhang (2019) yang menggunakan data harian.
- e. Pengujian dengan interval waktu yang berbeda yaitu: 1 detik, 1 menit, 15 menit,

1 jam dan harian. Penggunaan interval yang berbeda termotivasi dari penelitian Ammar, et.al (2020) yang menggunakan data 15 menit, Baron, et.al (2018) data *tick* dan harian, Pelger, Markus (2020) data 5 menit, Malceniacea, et.al (2019) data setiap satu jam. Hasil pengujian ini diharapkan dapat menjelaskan pada penelitian selanjutnya bahwa penggunaan data dalam pengujian harus disesuaikan dengan teori yang digunakan. Karena berdasarkan interval waktu yang berbeda memungkinkan hasil pengujian yang berbeda dan tidak sesuai dengan yang diharapkan.

2. Kontribusi secara teoritis diharapkan dapat menjelaskan factor yang mempengaruhi HFT dan dampak dari HFT dalam pengembangan teori market microstructure.
3. Kontribusi secara praktis pada investor individual untuk lebih berhati-hati dalam menentukan nilai saham dan tidak mudah terpengaruh oleh jumlah order ataupun frekuensi perdagangan yang besar. Sedangkan bagi investor institusi, dapat memanfaatkan frekuensi perdagangan untuk meningkatkan likuiditas saham perusahaan.
4. Kontribusi berkaitan dengan regulasi atau peraturan, hasil penelitian ini diharapkan membantu pemerintah dalam pembuatan regulasi, khususnya berkaitan dengan penentuan fraksi harga, pembatasan pembatalan pemesanan, perdagangan jangka pendek yang dilakukan oleh pedagang HFT supaya tidak berdampak negatif terhadap kualitas pasar modal.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA TEORI

2.1. Investasi Pasar Modal

Investasi menurut KBBI merupakan kegiatan penanaman uang atau modal dalam suatu perusahaan atau proyek dengan tujuan memperoleh keuntungan atau return. Sedangkan pasar modal menurut UU Pasar Modal No.8 Tahun 1995 adalah kegiatan yang bersangkutan dengan penawaran Umum dan perdagangan Efek, Perusahaan Publik yang berkaitan dengan Efek yang diterbitkannya, serta lembaga dan profesi yang berkaitan dengan Efek. Pasar modal di Indonesia yang sekarang dikenal sebagai bursa efek Indonesia (BEI) berfungsi untuk memfasilitasi perusahaan atau institusi pemerintahan dalam mendapatkan penambahan modal atau pembiayaan dan sebagai sarana Masyarakat dalam melakukan investasi pada instrument keuangan. Dalam penilaian investasi hal utama yang diperhatikan seorang investor adalah tingkat pengembalian dan risiko. Sebagaimana dijelaskan dalam oleh Markowitz (1952) dalam teori portofolio bahwa tingkat pengembalian disesuaikan terhadap tingkat risikonya.

Terdapat berbagai model atau strategi dalam menilai risiko dan return dari suatu sekuritas dipasar modal. Dua model analisis yang terkenal dikalangan investor yaitu fundamental dan teknikal analisis. Drakopoulou (2015) menjelaskan bahwa analisis fundamental menyatakan bahwa sekuritas secara keseluruhan memiliki nilai intrinsik melalui hasil analisa dari pendapatan, arus kas, suku bunga dan variabel risiko. Analisis fundamental dipopulerkan oleh Abarbanell dan Bushee (1997) yang menjelaskan bahwa analisis fundamental (sinyal fundamental) dievaluasi berdasarkan laporan keuangan secara terperinci. Sedangkan analisis teknikal merupakan strategi untuk menilai sekuritas dengan mengevaluasi statistik harga saham sebelumnya dan volume yang

disebabkan oleh aktivitas pasar, Drakopoulou (2015). Analisis teknis tidak mengukur nilai intrinsik suatu saham tetapi menggunakan grafik dan instrumen lain untuk mengenali pola yang dapat mendukung aktivitas perspektif. Akan tetapi Nazáriao, et.all (2017) menjelaskan bahwa analisis teknikal memiliki bias karena bertolak belakang dengan hipotesis efisiensi pasar bentuk lemah dan juga tidak menjelaskan mengenai informasi tentang return yang disesuaikan dengan risiko.

Risiko dan return yang menjadi dasar dalam investasi dapat disesuaikan dengan produk yang dipilih oleh investor. Beberapa produk yang ditawarkan oleh BEI untuk memfasilitasi pemodal atau investor antara lain: Saham, obligasi, reksa dana, exchange trade fund, Dire & Dinfra, Derivatif dan Waran terstruktur. Setiap produk investasi memiliki tingkat return dan risiko yang berbeda dan keputusan pemilihan produk tersebut tergantung pada karakteristik investor. Saham merupakan produk investasi yang memiliki tingkat return dan risiko lebih besar dibandingkan dengan produk obligasi dan reksa dana, karena saham mencerminkan nilai dari Perusahaan yang dapat berubah setiap waktu. Obligasi merupakan produk investasi dengan tingkat risiko rendah dan return yang pasti, karena obligasi merupakan surat utang. Sedangkan reksa dana adalah produk investasi yang dikelola oleh pihak lain dengan memilih instrumen keuangan dalam portofolionya. Dalam tingkat return yang disesuaikan dengan risiko, produk reksa dana memiliki tingkat yang lebih rendah dibandingkan dengan saham dan lebih tinggi dibandingkan dengan obligasi.

Perbedaan risiko dan return dari jenis produk yang ditawarkan bertujuan untuk mendukung perkembangan pasar modal. Salah satu faktor yang mendorong perkembangan pasar modal suatu negara adalah ketertarikan atau minat dari investor itu sendiri, dimana semakin banyak investor maka semakin banyak juga perusahaan yang tertarik melakukan menerbitkan instrument keuangan untuk mendapatkan penambahan modal. Salah satu faktor pasar modal suatu negara diminati oleh

investor adalah jika pasar modal tersebut efisien. Sebagaimana dijelaskan oleh Fama (1970) dalam hipotesis pasar modal efisien bahwa investor tidak dapat menggunakan informasi masa lalu atau informasi khusus untuk mendapatkan return lebih besar secara konsisten. Selain itu pasar modal dikatakan efisien apabila informasi Perusahaan dapat diakses secara bebas oleh semua investor. Informasi tersebut selanjutnya digunakan oleh investor untuk menilai suatu sekuritas.

2.2. Sejarah Perkembangan Teori Investasi Pasar Modal

Sejarah munculnya teori investasi dimulai dari perkembangan teori ekonomi *neoclassical* dan *keynesian*. Hal tersebut dijelaskan oleh Crotty (1993) melalui sebuah jurnal yang berjudul “*Neoclassical and Keynesian approaches to the theory of investment*”. Kekurangan atau keterbatasan dalam teori investasi neoklasik ataupun Keynes yang belum menjelaskan mengenai risiko dan keuntungan dari pengambilan keputusan investasi perusahaan tunggal atau pribadi yang berubah menjadi perusahaan terbuka sehingga terdapat investor luar dalam perusahaan. Berdasarkan keterbatasan tersebut selanjutnya dikembangkan berbagai model dalam teori investasi. Teori investasi selanjutnya berfokus pada *risk-return* atau lebih dikenal sebagai teori portofolio dari Markowitz (1952). Teori tersebut dijelaskan bahwa suatu investasi tidak hanya berfokus pada *return* tetapi juga harus memperhitungkan risikonya. Oleh sebab itu, suatu portofolio yang optimal tidak berarti membagi dalam portofolio yang lebih banyak, tetapi memilih suatu instrumen dengan risiko yang lebih kecil. Karena beberapa keterbatasan dari model tersebut, Sharpe (1964) mengembangkan model yang dikenal sebagai *capital asset pricing model* (CAPM). CAPM dikenalkan oleh Sharpe (1964) lebih berfokus pada penilaian suatu aset atau saham berkaitan dengan teori keseimbangan pasar tentang harga aset dalam kondisi risiko. Perkembangan teori selanjutnya ditunjukkan oleh penelitian Roll dan Ross (1980) yang menjelaskan metode lain

dalam penilaian aset atau lebih dikenal dengan *Arbitrage Pricing Theory* (APT). Model APT menggunakan faktor eksternal dalam penilaian dan penggabungan data mikro dari pasar dengan data makro dari faktor ekonomi.

Perkembangan teori yang telah dijelaskan tersebut disebabkan karena adanya keterbatasan atau kekurangan. Jadi, dari teori sebelumnya yang belum mampu menjelaskan suatu fenomena baru yang terjadi di pasar modal. Melalui pengembangan permodelan selanjutnya teori investasi lebih spesifik untuk memodelkan berbagai fenomena atau memandu investor dalam proses penilaian suatu aset. Selain model penilaian aset, teori investasi juga dikembangkan berkaitan dengan efisiensi pasar. Fama (1970) menjelaskan tiga bentuk efisiensi pasar modal yang terbagi menjadi bentuk lemah, setengah kuat dan bentuk kuat. Setelah diperkenalkan hipotesis efisiensi pasar, selanjutnya dikembangkan juga teori lainnya berkaitan dengan perilaku investor dalam melakukan investasi saham atau obligasi. Melalui penelitian De Bondt dan Thaler (1987), mereka memperkenalkan pendekatan bahwa beberapa investor bereaksi berlebihan dalam menanggapi suatu berita atau *overreaction*. Melalui teori hipotesis efisiensi pasar dan perilaku investor tersebut, banyak ditemukan dan menjelaskan *anomaly-anomaly* yang terjadi di pasar modal, seperti: *january effect, firm size, price reversal, stock manipulation, overreaction* dan sebagainya.

Teori-teori yang telah dijelaskan tersebut, menunjukkan pembahasan yang lebih spesifik atau hanya berfokus pada satu permasalahan. Seperti pada beberapa penelitian yang hanya membahas tentang biaya perdagangan (Demsetz, 1968), *spread*, dan *volatilitas*. Melalui beberapa penelitian yang lebih spesifik dalam pembahasan suatu masalah tersebut Garman (1976) menguraikan suatu pendekatan baru yang dikenal sebagai *market microstructure*. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, selanjutnya O'Hara (1995) mengembangkan model *market microstructure* yang lebih kompleks mencakup berbagai variabel. Berbeda dengan teori atau

strategi investasi secara umum, *market microstructure* tidak berfokus pada bagaimana menilai, memperdagangkan, mengembangkan, atau menerbitkan suatu aset. *Market microstructure* lebih berfokus tentang proses pembentukan harga atau bagaimana harga suatu saham terbentuk melalui variabel-variabel mikro dari pasar itu sendiri. O'Hara (1995) menjelaskan bahwa studi ini membahas bagaimana harga aset terbentuk di pasar dengan peraturan perdagangan yang ada. Melengkapi hal tersebut, Harris (2002) menjelaskan bahwa struktur mikro pasar merupakan sebuah cabang ilmu ekonomi finansial yang melakukan penyelidikan perdagangan saham dan organisasi pasar. Sedangkan Hasbrouck (2007) menjelaskan bahwa *market microstructure* mempelajari mekanisme transaksi yang digunakan pada sekuritas keuangan.

2.3. Teori Market Microstructure dan Perdagangan Saham

National Bureau of Economic Research (NBER) mendefinisikan *market microstructure* sebagai bentuk salah satu teori dalam penelitian pasar modal tentang fungsi informasi dalam proses penemuan harga, pengukuran likuiditas, biaya transaksi dan mekanisme perdagangan. O'Hara (1995), menjelaskan *market microstructure* sebagai bentuk penelitian tentang proses dan hasil dari perdagangan dalam pembentukan harga, penentuan *spread*, perilaku perdagangan intraday, dan biaya transaksi. Beberapa penelitian, Harris (2002), dan O'Hara (2015) menyebutkan bahwa *market microstructure* berkaitan dengan sistem perdagangan yang meliputi proses pembentukan harga dan pesanan atau *market orders or limit orders*. O'Hara (1995) menjelaskan beberapa model pendekatan yang dilakukan penelitian pada teori *market microstructure*, meliputi: *price and market making, inventory models, information - based model, strategic trader models, dan market performance*.

O'Hara (1995) menjelaskan *price and market making* sebagai bentuk proses pertukaran

pembeli dan penjual tentang kesepakatan suatu harga, dan pada saat itu harga suatu aset terbentuk. *Inventory models* yang dikembangkan oleh O'Hara (1995) merupakan pendekatan yang telah dijelaskan oleh Demsetz (1968). Dalam *inventory models* terdapat dua variabel utama yaitu *bid – ask price*. *Ask price* didefinisikan sebagai harga permintaan pada satuan tingkatan harga tertentu atau *tick price*. *Bid price* didefinisikan sebagai harga penawaran pada satuan tingkatan harga tertentu. Model selanjutnya yaitu *information - based model*, penjelasan model tersebut dikembangkan melalui hasil penelitian tentang biaya transaksi, (O'Hara, 1995). Selanjutnya pada *strategic trader models*, berkaitan dengan *private information* dan jumlah perdagangan dalam satu waktu yang dilakukan oleh pedagang untuk memaksimalkan hasil, (O'Hara, 1995). Sedangkan dalam pembahasan model kualitas pasar atau *market performance*, O'Hara (1995) menjelaskan bahwa kualitas pasar berkaitan dengan efisiensi pasar, transparansi informasi dan terdapat juga berbagai model pengukuran yang berbeda dalam berbagai penelitian.

Penjelasan model *price process* pada penelitian *market microstructure* tidak terlepas dari variabel order. Variabel order berkaitan dengan jumlah pesanan oleh *trader* berdasarkan harga permintaan atau penawaran yang telah diajukan (O'Hara, 2015). *Market order* untuk membeli atau menjual akan dieksekusi pada harga terbaik yang ditetapkan di pasar pada titik waktu tertentu. Untuk market order penjual atau pembeli, harga terbaik adalah penawaran atau permintaan tertinggi dan terendah yang diposting oleh calon pembeli atau penjual. Sedangkan batas order beli dan jual menentukan harga maksimum atau minimum dimana pedagang akan membeli atau menjual. Batas harga untuk pembeli dan penjual biasanya ditempatkan pada harga di bawah dan di atas harga saat ini, dimana saham dapat dibeli atau dijual. Selanjutnya penjelasan mengenai limit order yang tidak dieksekusi saat ditempatkan tetap aktif dibuka sampai dieksekusi, ditarik, atau kedaluwarsa. Sedangkan pesanan harian dibatalkan secara otomatis pada akhir hari

perdagangan. Berbagai penjelasan tersebut merupakan instrumen atau teknik order yang terjadi dalam transaksi perdagangan saham berdasarkan teori *market microstructure*, (Harris, 2002).

Perkembangan teori *market microstructure* terjadi karena disebabkan keterbatasan dari teori tersebut yang belum mampu menjelaskan suatu fenomena yang terjadi. Baker dan Kiyamaz (2013) menjelaskan Fenomena tersebut berkaitan dengan sistem perdagangan harian dari harga dan order yang didukung oleh perkembangan teknologi yang dapat mendukung jumlah transaksi order secara otomatis berdasarkan harga yang ditentukan dapat dilakukan dengan waktu secara singkat. Pada praktiknya, jumlah transaksi yang terjadi dalam waktu satu detik dapat mencapai beberapa ratus transaksi. Hal tersebut menunjukkan bahwa frekuensi perdagangan yang didukung perkembangan teknologi menjadi sangat cepat. Melalui penjelasan tersebut, O'Hara (2015) mengemukakan suatu alternatif baru dalam menganalisa pembentukan harga saham dengan mengkombinasikan teori *market microstructure* yang selanjutnya dikenal sebagai pendekatan *High frequency trading* (HFT). Berbeda dengan halnya *market microstructure*, pendekatan HFT tidak hanya menggunakan variabel *price* dan *order* tetapi juga menggunakan *latency*. Dimana *latency* digunakan sebagai pengukuran waktu setiap transaksi yang terjadi dalam waktu mili detik.

Teori *market microstructure* yang berkaitan dengan HFT adalah variabel *bid-ask price/spread*, waktu, order dan *market performance*. Informasi transaksi dari beberapa pedagang dapat dijadikan sebagai sinyal buruk atau baik. O'Hara (2015) menjelaskan bahwa pedagang dan pasar juga belajar dari data seperti pesanan, ukuran perdagangan, volume, waktu antara perdagangan dan lain sebagainya. Keterkaitan antara pembelajaran pedagang dan efisiensi pasar adalah salah satu kontribusi utama teori strukturr mikro modern. Kecepatan informasi yang beredar tidak hanya berkaitan dengan fundamental saham tetapi juga informasi yang bersifat multidimensi tentang pasar, aliran pesanan untuk mengambil keuntungan dari penyedia likuiditas. Kecepatan

informasi tersebut dalam beberapa hal menyebabkan ketidakseimbangan perdagangan bagi pembuat pasar, dimana mereka selalu disisi lain: membeli jika pedagang menjual dan menjual jika mereka membeli. Selain itu, Baker dan Kiymaz (2013) menyebutkan informasi juga berkaitan dengan analisis efisiensi pasar menunjukkan bahwa pasar umumnya tetap efisien secara informasi, yang seharusnya menghilangkan setidaknya beberapa kekhawatiran bagi para peneliti penetapan harga aset. Salah satu faktor informasi dan efisiensi pasar ditunjukkan melalui faktor likuiditas yang memainkan peran dalam meningkatkan penentuan harga aset.

Penjelasan HFT dan *market microstructure* selanjutnya berkaitan dengan bukti data pasar. Dunia HFT yang beroperasi secara berbeda menunjukkan suatu fenomena pemecahan pesanan, dimana pesanan induk dari broker yang kemudian dipecah menjadi banyak pesanan dengan anak pemesan atau user kecil lainnya. Hal tersebut dimanfaatkan untuk penetapan pembuatan harga yang lebih bergantung pada limit order untuk mengurangi biaya transaksi perdagangan. Selain itu, *trader* lain dapat memanfaatkan momentum membeli pada harga permintaan dan menjual pada harga penawaran, (Baker dan Kiymaz, 2013). Dampak dari pesanan induk yang berlebihan menyebabkan kenaikan/penurunan harga secara signifikan dalam waktu singkat. Salah satu bukti ditunjukkan pada peristiwa *flash crash*, dimana pedagang besar yang mengajukan pesanan jual sekitar pukul 2:00 siang, yang kemudian menyebabkan pasar jatuh dengan cepat saat penutupan pasar dihari itu. O'Hara (2015) berpendapat bahwa jika pesanan yang ditandatangani bersifat informatif, maka ketidakseimbangan pesanan harus terkait dengan perubahan harga, konsisten dengan penyesuaian harga dengan informasi baru.

2.4. High Frequency Trading

High frequency trading (HFT) merupakan istilah dari transaksi pemesanan atau jual-beli

saham yang memanfaatkan sistem komputer dan memiliki keunggulan pada waktu transaksi yang sangat cepat. HFT terjadi karena dampak perkembangan teknologi yang menyebabkan evolusi pasar dengan kontrol komputer dari pengoperasian dalam rentang waktu menit hingga skala waktu mikrodetik, (O'Hara, 2015). Pengertian HFT dari *glossary Nasdaq* adalah suatu perdagangan yang mengacu pada komputerisasi dengan menggunakan algoritma kepemilikan. Terdapat dua jenis perdagangan frekuensi tinggi. Perdagangan eksekusi adalah ketika pesanan besar dieksekusi melalui algoritme terkomputerisasi. Strategi perdagangan tersebut dirancang untuk mendapatkan harga terbaik untuk membagi pesanan menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dan mengeksekusi pada waktu yang berbeda. Jenis perdagangan frekuensi tinggi kedua tidak mengeksekusi perintah yang ditetapkan tetapi mencari peluang perdagangan kecil di pasar. Diperkirakan bahwa 50 persen dari volume perdagangan saham di AS saat ini didorong oleh perdagangan frekuensi tinggi yang didukung komputer.

Strategi perdagangan HFT bisa sangat kompleks, tetapi mereka perlu mengoptimalkan di pasar yang berisi pemain HFT dan NonHFT. Pada situasi lain bursa bertindak secara strategis untuk memilih model penetapan harga baru dan desain pasar untuk menarik dan dalam beberapa kasus menghalangi volume tertentu ke tempat perdagangan mereka. Strategi perdagangan dari HFT juga merupakan bagian dari teori yang dijelaskan dalam *market microstructure* yang berkaitan dengan karakteristik kualitas pasar, meliputi (Harris, 2003); likuiditas, biaya transaksi, *spread*, harga dari informasi, volatilitas, keuntungan perdagangan. Selain itu, *market microstructure* juga digunakan untuk memahami tentang peraturan transaksi, informasi dan kegiatan perdagangan investor.

Literatur dari O'Hara (2015) menjelaskan bahwa Dunia HFT terurai menjadi gradasi mulai dari latensi rendah (koneksi sangat cepat dan kecepatan perdagangan) hingga latensi sangat rendah

(perdagangan bergantung pada batas fisik pengiriman pesanan melalui waktu dan ruang). Latensi adalah waktu yang diperlukan untuk mengirim data (pesanan, pesan, dll). Latensi pada transaksi perdagangan dalam pasar menggunakan aturan prioritas yang berbeda untuk mengurutkan pesanan. Aturan paling umum di pasar adalah prioritas harga waktu dan pesanan dengan perdagangan harga terbaik pertama, dan di antara mereka dengan harga yang sama, pesanan pertama yang tiba memiliki prioritas. Namun, aturan prioritas lain memang ada. Prioritas harga ukuran waktu mendukung mereka yang mau berdagang dengan ukuran lebih besar.

2.4.1. Fenomena HFT

Strategi perdagangan yang digunakan dalam HFT, menurut O'Hara (2015) antara lain; pembuatan pasar HFT meningkatkan kualitas pasar dengan mengurangi *spread* dan meningkatkan efisiensi informasi. Pesanan ini umumnya tetapi tidak selalu adalah pesanan terbatas, yang berarti bahwa pedagang frekuensi tinggi memasok likuiditas sama seperti dalam pembuatan pasar yang lebih tradisional. Strategi HFT lainnya menggunakan algoritma oportunistik yang lebih kompleks. Beberapa strategi cukup mudah, seperti mengeksploitasi pola deterministik dari algoritma sederhana seperti TWAP (*time-weighted average pricing*). Strategi lain lebih buruk atau curang seperti strategi *pengapian momentum* yang dirancang untuk memperoleh pola harga yang dapat diprediksi dari pesanan yang diajukan oleh pedagang momentum. Terdapat pula strategi perdagangan yang lebih ekstrim dengan algoritma predator yang dapat memanipulasi harga dengan menipu algoritma agensi (mis. Algoritma broker yang mengimplementasikan perdagangan pelanggan) ke dalam penawaran terhadap dirinya sendiri.

Perdagangan strategi HFT yang lebih dari setengah volume perdagangan, membuat mikrostrukturnya menarik bagi HFT dan untuk memikat volume atau likuiditas yang dibutuhkan

ke bursa, tetapi hal tersebut meningkatkan pedagang institusi yang lebih memilih bertransaksi ditempat lainnya. Hal tersebut menyiratkan bahwa dibutuhkan peraturan dalam perdagangan supaya dapat terfragmentasi sesuai dengan kebutuhan. Salah satu contoh dari perusahaan jasa *dealer* yang memberikan potongan biaya transaksi bagi individual atau institusi yang melakukan transaksi harian. Selain itu, misalnya *Direct Edge* memperkenalkan *Hide not Slide orders*, jenis pesanan kompleks yang memungkinkan *submitter* untuk menghindari aturan yang dirancang untuk mencegah pasar terkunci, pasar terkunci ketika permintaan sama dengan penawaran. Sebaliknya, pasar yang dirancang untuk membatasi keterlibatan HFT adalah dimensi lain dari persaingan strategis. IEX di AS dan Aequitas di Kanada merancang mikro untuk melindungi pedagang EE dari HFT.

O'Hara (2015) menjelaskan salah satu permasalahan dari data pasar berkaitan dengan jumlah pesanan aneh (*lot aneh*). *Lot aneh* terjadi apabila suatu jumlah pemesanan yang tidak dilaporkan. Selain itu ketersediaan data yang melaporkan transaksi juga terkadang menjadi bias karena beberapa data yang tidak tersimpan. Menganalisa data HFT dalam pendekatan Hasbrouck (2013) mengusulkan metodologi baru menggunakan skala waktu geser, sesingkat 50 milidetik, untuk menguraikan tawaran dan meminta volatilitas. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa perdagangan menyebabkan volatilitas pada cakrawala waktu yang sangat singkat ini berkali-kali lebih besar daripada volatilitas yang terkait dengan informasi pribadi atau publik yang mendasar. Melengkapi hal tersebut O'Hara (2015) menyarankan langkah-langkah toksisitas empiris baru yang disebut probabilitas tertimbang volume perdagangan informasi (VPIN), serta pendekatan empiris baru untuk mengklasifikasikan aktivitas perdagangan.

Salah satu dampak negatif dari HFT yang ditunjukkan oleh peristiwa *flas crash* membuktikan bahwa dibutuhkan penelitian lanjutan untuk mengakomodasi peraturan HFT. Fitur

utama HFT adalah bahwa ia mencakup pasar yang terfragmentasi. Bagaimana pasar-pasar individual itu diikat bersama sangat penting untuk menentukan seberapa baik keseluruhan pasar berfungsi. Di A.S, aturan *trade-through* mensyaratkan pasar tidak mengutip harga terbaik untuk mengirim pesanan apa pun untuk diterima ke pasar yang melakukannya, atau untuk mencocokkan harga yang lebih baik. Pada prinsipnya, *trade-through* memastikan bahwa pesanan mendapatkan harga terbaik, dan memungkinkan tempat yang bersaing untuk hidup berdampingan. Tetapi memiliki berbagai efek lainnya. Internalisasi, misalnya, dimungkinkan karena bank-bank besar dapat melakukan pesanan dimeja perdagangan mereka atau di kolam gelap mereka dengan mencocokkan penawaran atau penawaran terbaik nasional saat ini.

Berbagai kondisi perubahan struktur pasar yang disebabkan oleh HFT mendorong penelitian lebih lanjut dalam menjelaskan kondisi pasar yang sebenarnya. O'Hara (2015) menjelaskan beberapa topik yang berkaitan dengan HFT, antara lain; strategi perdagangan spesifik yang memengaruhi kinerja pasar, kualitas pasar berada dalam HFT, peraturan dalam memfasilitasi HFT dan mikrostruktur pasar. Hasbrouck dan Saar (2013) adalah contoh yang baik dari penelitian baru karena menyoroti peran yang dimainkan oleh perdagangan dan urutan perdagangan frekuensi tinggi dalam mempengaruhi perilaku dan kualitas pasar. Berkaitan dengan risiko perdagangan, penelitian Weller (2019) mengembangkan ukuran baru risiko peristiwa ekstrem melalui *bid-ask spread* dari HFT sedangkan Baron, *et al.* (2018) menganalisa *risk* dan *return* dari aktivitas HFT. Selanjutnya penelitian dari Laura, *et al.* (2019) menganalisa comovement pasar karena pengaruh dari HFT. Melengkapi topik penelitian HFT, Kervel dan Menkveld (2019) menganalisis hubungan HFT dengan pesanan besar institusi yang dijalankan melalui pemecahan pesanan. Berdasarkan semua perkembangan penelitian tersebut dimaksudkan untuk saling melengkapi dan menutupi keterbatasan dari penelitian sebelumnya.

2.4.2. Pengukuran HFT

Penelitian-penelitian yang berkaitan dengan HFT memiliki berbagai metode dalam pengukuran aktivitasnya. Sebelum melakukan pengukuran tersebut berbagai penelitian terlebih dahulu melakukan klasifikasi untuk membedakan saham HFT dan Non HFT. Terdapat dua metode dalam klasifikasi saham yang termasuk HFT, pertama dengan menggunakan data yang telah disediakan oleh bursa dan yang kedua berdasarkan kriteria dengan penentuan sendiri. Melalui dua metode tersebut, terdapat kelebihan atau kekurangan, seperti yang dijelaskan oleh Conrad, Wahal dan Xiang (2015) bahwa pemilihan sampel yang telah ditentukan dan hanya pada satu jenis pasar memberikan bukti yang tidak tepat, sehingga sampel juga harus terbagi dua yaitu data asli tanpa syarat dan sampel yang bersyarat. Selain itu, kelebihan pemilihan sampel yang telah disediakan dapat dipastikan kebenaran data bahwa perusahaan tersebut termasuk HFT. Tetapi disisi lain, peneliti yang hanya menggunakan data oleh bursa juga tidak dapat mengetahui karakter HFT secara independen. Dengan kata lain, terdapat kemungkinan bursa belum memasukkan perusahaan HFT pada klasifikasi, tetapi pada hakikatnya perusahaan tersebut merupakan perusahaan HFT. Salah satu alasan penggunaan data oleh bursa karena bursa tersebut secara resmi telah mengumumkan data perusahaan HFT, sebaliknya apabila peneliti tidak menggunakan data oleh bursa kemungkinan bursa tersebut belum menyediakan karena memang beberapa bursa di negara berkembang belum merilis perusahaan yang termasuk dalam HFT.

Penelitian HFT yang mayoritas terlebih dahulu dilakukan di bursa negara maju mempermudah peneliti tanpa harus melakukan klasifikasi saham HFT. Beberapa penelitian yang menggunakan data HFT dari bursa dilakukan oleh; Baldauf dan Mollner (2020), Pelger (2020), Weller (2019), Brogaard et al. (2017), Brogaard dan Garriott (2019) dan lain sebagainya. Tetapi

terdapat juga beberapa penelitian yang menggunakan data HFT berdasarkan klasifikasi dari kriteria yang telah ditetapkan seperti pada penelitian Baron *et al.* (2018), Ben Ammar, Hellara dan Ghadhab (2020), Conrad, Wahal dan Xiang (2015), Anagnostidis dan Fontaine (2020). Pada penelitian Brogaard *et al.* (2017) menjelaskan bahwa NASDAQ dalam klasifikasi saham HFT menggunakan kriteria tentang pelanggan dan analisis perdagangan perusahaan seperti seberapa sering perdagangan bersih mereka dalam sehari melewati nol, durasi pesanan mereka, dan rasio pesanan-ke-perdagangan.

Klasifikasi HFT berdasarkan identifikasi independen dalam penelitian Baron *et al.* (2018) dengan menggunakan karakter meliputi volume perdagangan tinggi, cakrawala investasi pendek, dan manajemen persediaan yang ketat. Selain dari data tersebut, penelitian memfilter saham dengan beberapa syarat, antara lain: minimal jumlah perdagangan dalam 50 hari dari 1.255 hari perdagangan dan jika median volume perdagangan harian nilai minimal yang telah ditentukan dengan persediaan akhir hari median sebagai presentasi volume perdagangan perusahaan $< 30\%$. Penentuan karakter pemilihan sampel HFT selanjutnya dari Boehmer *et al.* (2018), Ben Ammar, Hellara dan Ghadhab (2020) dengan fokus pada kutipan harga penawaran dan permintaan terbaik, karena HFT bertindak sebagai pembuat pasar dan dengan demikian kemungkinan besar akan mengirimkan pesanan ke bagian atas buku pesanan batas, (Menkveld, 2013). Malinova, Park dan Riordan (2018) menjelaskan salah satu kriteria saham HFT lainnya berdasarkan variabel minimal jumlah pesanan yang dapat dilakukan oleh pedagang HFT dalam satu hari. Berdasarkan penentuan tersebut jumlah pesanan dengan nilai besar ini dibandingkan dengan jumlah transaksi yang mencerminkan fitur utama HFT. Pendekatan selanjutnya yang digunakan oleh Ben Ammar, Hellara dan Ghadhab (2020) bergantung pada karakteristik perilaku HFT yang relevan, terutama pembatalan yang sering terjadi pada sebagian besar pesanan batas yang dikirimkan, menyebabkan

kutipan dapat berubah terus-menerus, menciptakan lalu lintas pesan yang tinggi. Setelah melakukan klasifikasi saham tersebut, penelitian melakukan pengukuran aktivitas HFT dengan berbagai metode yang berbeda.

Berkaitan dengan pengukuran aktivitas HFT, penelitian Baron *et al.* (2018) yang salah satu fokusnya adalah menjelaskan hubungan latensi dengan HFT. Latensi merupakan penundaan antara sinyal dan respons, diukur dalam satuan waktu. Penelitian mereka mendefinisikan sinyal sebagai eksekusi pasif untuk perusahaan HFT yang bersangkutan, dan respons sebagai eksekusi agresif berikutnya oleh perusahaan yang sama. Perusahaan HFT tidak dapat mengendalikan waktu perdagangan pasif; itu hanya bisa bereaksi terhadapnya. Dengan demikian ukuran latensi penelitian menangkap reaksi terhadap aliran pesanan yang masuk, bukan seberapa cepat perusahaan HFT dapat melakukan dua perdagangan berturut-turut. Penelitian mendefinisikan *DECISION_LATENCY* sebagai 0,1% kuantil dari distribusi yang disebutkan di atas. Penelitian selanjutnya dari Malcenièce, Malceniëks dan Putniņš (2019) mendefinisikan HFT sebagai proxy kegiatan dalam likuiditas, fragmentasi dan variabel kontrol dengan statistik deskriptif. Pengukuran yang mereka gunakan mengikuti penelitian sebelumnya dari Hendershott *et al.* (2011) dan Boehmer *et al.* (2015). Pengukuran HFT dalam penelitian tersebut terbagi menjadi dua model, yaitu HFT *trade*, yang merupakan nilai HFT berdasarkan jumlah transaksi yang terealisasi dan HFT *vol*, yang merupakan nilai HFT berdasarkan seluruh jumlah pesanan baik yang telah dilakukan transaksi maupun belum terjadi transaksi.

2.4.3. Dampak Positif HFT

2.4.3.1. Likuiditas

Likuiditas didefinisikan sebagai kemampuan untuk memperdagangkan volume besar secara

cepat dengan biaya rendah (O'Hara, 1995). Hal tersebut merupakan konsep multi-dimensi yang menunjukkan bahwa likuiditas dapat diukur melalui berbagai variabel yang berbeda. Salah satu pengukuran likuiditas dalam berbagai penelitian menggunakan variabel volume penjualan atau *spread*. Dimana apabila volume penjualan suatu saham naik, maka dapat dikatakan bahwa saham tersebut likuid. Likuiditas suatu pasar atau saham sangat berpengaruh dalam proses penentuan investor, dimana investor akan memilih saham yang lebih likuid untuk mengurangi risiko investasi. Peningkatan likuiditas dari suatu pasar memiliki berbagai penyebab baik eksternal maupun internal. Berkaitan dengan kehadiran HFT yang memiliki karakter kecepatan informasi, transaksi dan rendahnya biaya perdagangan mendukung investor dalam melakukan perdagangan yang selanjutnya dapat meningkatkan volume perdagangan dan likuiditas pasar.

Hasil berbagai penelitian terdahulu menemukan bukti bahwa kehadiran HFT meningkatkan likuiditas yang disebabkan berbagai faktor. Kirilenko et.al. (2017), menemukan bahwa HFT mampu menyediakan likuiditas selama peristiwa ekstrim tetapi hanya jika peristiwa ekstrim ini mengacu pada saham tunggal. Penelitian Hendershott *et al.* (2011) menjelaskan bahwa peningkatan likuiditas yang disebabkan oleh HFT karena berkurangnya biaya seleksi perdagangan. Selain hal tersebut, peningkatan likuiditas juga dapat disebabkan karenan efisiensi informasi, (Boehmer *et al.* 2018). Melengkapi pernyataan tersebut, Baldauf dan Mollner (2020) menjelaskan bahwa Kecepatan yang lebih tinggi memungkinkan HFT menjadi lebih sukses dalam mengantisipasi pesanan, tetapi efek negatifnya adalah berkurangnya produksi informasi sedangkan efek positifnya adalah peningkatan likuiditas yang diukur dengan *bid-ask spread*.

2.4.3.2. Spread

Melalui *spread* beberapa peneliti dapat mengetahui strategi perdagangan investor yang

dilakukan secara pasif atau aktif, karena *spread* dapat menunjukkan jumlah pesanan secara terperinci oleh setiap investor. Glosten dan Harris (1988) menjelaskan bahwa *spread* memiliki dua komponen penjelasan, pertama berkaitan dengan informasi asimetris dan yang kedua biaya perdagangan. Informasi asimetris dalam *spread* berkaitan dengan penjelasan biaya perdagangan dan selisih harga penawaran permintaan. Selain itu, Glosten dan Harris (1988) menjelaskan bahwa informasi asimetris merupakan hipotesis tentang bagaimana informasi pribadi dalam aliran pesanan dapat mencerminkan harga. Penjelasan *spread* melalui informasi asimetris berhubungan dengan teori *market microstructure*, sedangkan biaya perdagangan yang rendah dari *spread* mencerminkan karakteristik dari perdagangan HFT. Dalam perkembangan penelitian, *spread* memiliki berbagai model pengukuran yang disesuaikan dengan kebutuhan dari penelitian tersebut. Beberapa penelitian menggunakan variabel *spread* untuk mencerminkan likuiditas. Akan tetapi dalam penelitian yang berkaitan dengan HFT, *spread* digunakan untuk mencerminkan biaya perdagangan atau kecepatan aliran pesanan karena sesuai dengan karakter dari HFT.

Berkaitan dengan hasil penelitian terdahulu dari pengaruh aktivitas HFT terhadap *spread*, menemukan hasil yang berbeda. Beberapa penelitian terdahulu yang membuktikan dampak positif kehadiran HFT terhadap penurunan atau berkurangnya nilai *spread*, yaitu penelitian dari (Hendershott *et al.* 2011), (Hendershott dan Riordan, 2013) dan (Boehmer *et al.* 2015), (Menkveld, 2013), (Hasbrouck dan Saar, 2013), (Jovanovic dan Menkveld, 2016), (Baron *et al.* 2018). Salah satu penjelasan pengaruh aktivitas HFT terhadap *spread* dari penelitian Baron *et al.* (2018), bahwa penurunan *spread* oleh kehadiran HFT karena memanfaatkan kecepatan superior dalam berbagai cara yang dapat mengurangi biaya perdagangan sehingga informasi pesanan dari setiap investor dapat diterima pada waktu yang sama. Selanjutnya penelitian Hasbrouck dan Saar (2013), peningkatan aktivitas HFT dikaitkan dengan *spread* yang diposting dan efektif yang lebih rendah,

kedalaman yang meningkat, dan volatilitas jangka pendek yang lebih rendah, HFT menunjukkan perputaran yang tinggi dan tingkat pembatalan pesanan yang tinggi atau pesanan singkat yang relatif terhadap eksekusi perdagangan yang sebenarnya. Penurunan *spread* menunjukkan kinerja yang lebih baik oleh pasar, karena semakin kecil jarak antara sisi penawaran dengan permintaan maka selisih harga juga akan semakin rendah yang dapat meningkatkan efesiensi harga.

2.4.3.3. Volatilitas

Volatilitas merupakan ukuran selisih harga tertinggi dengan harga terendah, semakin kecil atau rendah nilai volatilitas, maka semakin baik atau efisien suatu saham atau pasar tersebut dan sebaliknya, (Sahila dan Brunetti, 2019). Volatilitas juga dapat diartikan sebagai tingkat fluktuasi saham. Pada transaksi saham, volatilitas menjadi pertimbangan para investor, dimana saham yang memiliki tingkat volatilitas lebih tinggi maka harga saham tersebut dapat naik secara substansial tetapi juga dapat turun secara substansial. Selain itu, Weller (2019) menjelaskan bahwa volatilitas juga dianggap sebagai tolak ukur risiko suatu saham karena semakin tinggi volatilitas suatu saham maka semakin besar risiko yang harus ditanggung oleh investor. Peningkatan atau penurunan volatilitas dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya HFT. Hal tersebut berkaitan dengan karakter HFT yang memiliki keunggulan kecepatan informasi serta transaksi, (Kirilenko *et al.* 2017), (Baron *et al.* 2018) dan (Pelger, 2020). Kecepatan informasi dan transaksi yang dimiliki HFT dapat mengurangi *spread* yang selanjutnya penurunan *spread* tersebut dapat mengurangi fluktuasi harga atau volatilitas.

Hasil penelitian terdahulu yang membuktikan peningkatan aktivitas HFT berdampak positif terhadap volatilitas, antara lain: (Brogaard, 2010), (Hagströmer dan Norden, 2013) (Chaboud *et al.* 2014), (Sahila dan Brunetti, 2019), dan (Boehmer *et al.* 2018). Brogaard (2010) menjelaskan

penurunan volatilitas tersebut disebabkan karena tingkat *spread* yang berkurang dan permintaan likuiditas yang tinggi. Meskipun dalam penelitian Hagströmer dan Norden, (2013) hanya menemukan pengaruh aktivitas HFT dalam mengurangi volatilitas jangka pendek. Akan tetapi berkurangnya aktivitas HFT dalam situasi tertentu justru dapat meningkatkan volatilitas dan memperburuk kualitas pasar. Hal tersebut dibuktikan dari penelitian Sahila dan Brunetti (2019) yang menjelaskan bahwa kurangnya intensitas HFT dalam melakukan perdagangan membawa dampak buruk yang menyebabkan peningkatan volatilitas dan lompatan harga.

2.4.3.4. Risk-Adjusted Return

Aktivitas HFT dalam beberapa penelitian sebelumnya menemukan dampak berbeda khususnya variabel *risk - return* atau *risk – adjusted return*. Beberapa penelitian sebelumnya menggunakan *risk – adjusted return* sebagai ukuran efisiensi pasar. Hal tersebut dikarenakan pada setiap saham mengandung risiko yang berbeda dalam menghasilkan *return* atau nilai fundamental suatu perusahaan. *Return* memiliki dua interpertasi utama yang dijelaskan dalam penelitian Roll (1988) dan Hutton *et al.* (2009) bahwa comovement *return* berbanding terbalik dengan jumlah informasi spesifik saham yang dimasukkan ke dalam harga. Yang kedua dari penelitian Campbell *et al.* (2001) dan Bartram, Brown dan Stulz (2012) bahwa tingkat *return* yang rendah dapat disebabkan oleh jumlah informasi spesifik saham yang relatif tinggi atau tingkat fluktuasi yang relatif tinggi dalam harga saham.

Berkaitan dengan dampak positif dari kehadiran HFT terhadap *return* ditunjukkan melalui berbagai hasil penelitian dengan beberapa metode yang berbeda. Penelitian Chaboud *et al.* (2014) dan Boehmer *et al.* (2018) menemukan bahwa peningkatan *return* sebesar 56% dengan strategi perdagangan berkorelasi dengan kehadiran HFT. Selanjutnya dalam penelitian Brogaard (2010),

Hendershott dan Riordan (2010) dan Hendershott *et al.* (2011) menemukan bahwa tingkat partisipasi HFT berperan penting dalam efisiensi harga dan proses penemuan harga. Malcenièce, Malcenièks dan Putniņš (2019) menjelaskan bahwa peningkatan satu standar deviasi dalam HFT meningkatkan pergerakan *ko-return* sebesar seperlima dari rata-rata dan penyederhanaan likuiditas dengan dua per lima dari nilai rata-rata. Pembahasan *return* dalam pasar modal tidak terlepas dari risiko, seperti halnya *return* kehadiran HFT memiliki dampak positif terhadap penanggulangan risiko investor. Risiko dalam beberapa penelitian diukur bersarkan ketersediaan saham, penurunan harga, beta dan risiko lompatan. Beberapa hasil penelitian dari Ait-Sahalia dan Brunetti (2020), Brogaard dan Garriott (2019), Baron,et.al (2018), Weller, (2019) menjelaskan bahwa HFT lebih baik dalam menangani risiko inventaris dan arbitrase. Mendenhall *et al.* (2002) berpendapat bahwa alasan potensial yang menyebabkan kurangnya reaksi investor terhadap kejutan pendapatan adalah bahwa arbitrase yang netral risiko tidak turun tangan untuk menghilangkan inefisiensi, karena perdagangan yang diperlukan berisiko yaitu, risiko arbitrase tinggi. Melengkapi penjelasan tersebut, Baron *et al.* (2018) menjelaskan bahwa HFT tercepat menangkap lebih banyak peluang perdagangan dan memiliki pendapatan yang disesuaikan dengan risiko lebih tinggi dimana perusahaan HFT tercepat diposisikan lebih baik untuk mengelola risiko seleksi negatif dalam perdagangan pasif, (Hoffmann, 2014). Pembahasan *return* dan risiko menyiratkan bahwa kehadiran HFT memiliki kemampuan dalam kecepatan merespon informasi, pesanan dan transaksi, (Foucault, Hombert dan Rosu, 2016). Seperti penjelasan dari penelitian sebelumnya, bahwa kecepatan merupakan salah satu kunci setiap keberhasilan HFT. Selain itu, dalam penelitian Foucault, Hombert, dan Rosu (2016), Carrion (2013) dan Hirschey (2020) menjelaskan bahwa HFT dapat memprediksi perubahan harga jangka pendek tetapi tidak dapat dilakukan secara konsisten. Melengkapi penjelasan tersebut, Vella, et.all (2016) menjelaskan bahwa HFT dengan

strategi fuzzy type 2 dalam algoritma dapat bermanfaat untuk mengelola risiko lebih baik dalam perdagangan mikrodetik.

2.4.4. Dampak Negatif HFT

2.4.4.1. Likuiditas

Penurunan likuiditas pada suatu saham atau pasar mengindikasikan bahwa terjadi penurunan aktivitas perdagangan yang menunjukkan dampak negatif. Penelitian Foucault, dan Moinas (2015) dan Foucault, Hombert, dan Ros (2016) menjelaskan bahwa model HFT agresif mendorong kecepatan pemesanan yang lebih tinggi dan meningkatkan seleksi merugikan terhadap penyedia likuiditas. Pemesanan dengan seleksi yang terlalu agresif tersebut seringkali dilakukan pembatalan pesanan yang menyebabkan terjadinya penurunan likuiditas karena pesanan yang dikirimkan tersebut tidak dilakukan transaksi. Ke Y dan Zhang (2020) menjelaskan bahwa karakter HFT yang cenderung menggunakan strategi perdagangan jangka pendek menimbulkan permasalahan tersendiri pada tingkat likuiditas apabila terjadi pelarangan transaksi jangka pendek tersebut. Pelarangan perdagangan jangka pendek atau *short sell* yang diberlakukan justru mengurangi tingkat aktivitas HFT, hal tersebut dibuktikan melalui penelitian (Brogaard, Hendershott dan Riordan, 2014). Penurunan ini didorong oleh HFT yang memilih order limit secara negatif dan menyebabkan penurunan persaingan untuk penyedia likuiditas, (Dalko dan Wang, 2020). Berbeda dengan hasil penelitian dari Ye Mao, et.all (2013) yang tidak menemukan bahwa perdagangan HFT berdampak pada perubahan likuiditas.

Beberapa penjelasan mengenai kehadiran HFT yang berdampak negatif pada likuiditas, dan mendorong terjadinya manipulasi pasar menyebabkan permasalahan bagi regulator ataupun investor untuk membatasi atau mengevaluasi kehadiran HFT tersebut. Sebagaimana penemuan

Brogaard, Hendershott dan Riordan (2017), dimana pada saat pelarangan *short sell* HFT justru memperburuk likuiditas atau terjadi penurunan. Apabila kita mengkaji ulang tujuan pembelian saham adalah untuk investasi, maka perdagangan jangka pendek tentu saja bukan hal yang membawa dampak positif. Seperti penjelasan dari Froot *et al.* (1992) bahwa pasar dengan lebih banyak perdagangan jangka pendek kurang efisien dari pada suatu pasar dengan investor jangka panjang. Perdagangan jangka pendek berpotensi memperburuk pasar karena *short sell* cenderung kurang bergantung pada fundamental dan mengedepankan informasi dan dalam beberapa kasus menyebabkan *overreaction* dari investor.

2.4.4.2. Spread

Pengaruh negatif dari aktivitas HFT terhadap *spread* ditunjukkan melalui nilai dari *spread* suatu saham yang semakin besar. Terjadinya peningkatan *spread* tersebut disebabkan karena berbagai kondisi yang berbeda. Berkaitan dengan aktivitas HFT dalam penelitian Weller (2019) menjelaskan bahwa perbedaan dalam nilai *spread* dengan peningkatan eksposur faktor yang berbeda pada ukuran yang diantisipasi dan tingkat kedatangan risiko lompatan faktor. Tetapi hanya untuk fluktuasi yang cukup besar dapat menyebabkan kerugian pemilihan *spread* dengan mendorong nilai aset di luar penawaran dan penawaran terbaik yang dikutip. Pada saat yang sama, volume yang tidak diinformasikan juga bervariasi diseluruh saham, dan *spread* dapat menjadi tinggi karena volume rendah atau karena risiko tinggi, (Weller, 2019).

Hasil penelitian lain yang membuktikan terjadinya peningkatan *spread* karena peningkatan aktivitas HFT ditunjukkan oleh Malinova, Park dan Hogarth (2015), dimana mereka menemukan bukti peningkatan biaya perdagangan investor ritail karena kehadiran HFT. Peningkatan biaya perdagangan tersebut selanjutnya memperlebar atau meningkatkan jarak antara nilai *bid* dan *ask*

pada *spread*. Selain itu, peningkatan *spread* juga dapat disebabkan kemampuan HFT yang dapat dengan cepat untuk melakukan pembatalan pesanan seperti yang dijelaskan pada penelitian Ye Mao, et.all (2013) bahwa setiap sesi permintaan-penawaran dari pada pedagang lambat sehingga menyebabkan pelebaran pada bid-ask, (Malinova, Park dan Riordan, 2018). Budish, Cramton, dan Shim (2015) memprediksikan bahwa persaingan HFT menciptakan sebaran bukan nol tetapi satu invarian terhadap jumlah HFT dan *bid-ask spread* semakin buruk dalam setiap peningkatan jumlah HFT. Peningkatan *spread* menunjukkan bahwa terdapat selisih yang besar antara harga permintaan dan penawaran yang disebabkan oleh pembatalan pesanan atau yang lainnya.

2.4.4.3. Volatilitas

Peningkatan volatilitas pada saham yang terlalu besar menunjukkan kondisi yang tidak baik pada suatu pasar. Sebagaimana dampak kehadiran HFT yang menyebabkan peningkatan volatilitas menunjukkan pengaruh negatif. Volatilitas yang mencerminkan fluktuasi harga saham menjelaskan bahwa ketika terjadi peningkatan volatilitas maka terdapat fluktuasi harga. Semakin besar nilai volatilitas maka semakin besar juga tingkat fluktuasi harga tersebut. Peningkatan volatilitas dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti biaya transaksi, perilaku investor dan asimetris informasi, (Sahila dan Brunetti, 2019). Berkaitan dengan asimetris informasi yang dimana pedagang HFT memiliki keunggulan dalam kecepatan informasi dan transaksi dibandingkan dengan pedagang non HFT. Perbedaan waktu dalam penerimaan informasi dari beberapa investor tersebut dapat menyebabkan terjadinya kesalahan penilaian harga pada suatu saham. Selain itu, perilaku investor yang *overreaction* terhadap suatu informasi dapat menyebabkan terjadinya pembalikan harga sementara. Pembalikan harga yang terjadi tersebut walaupun berlangsung sementara menyebabkan fluktuasi harga yang cukup signifikan, (Brasiano

dan Arief, 2019).

Penelitian Dalko dan Wang (2020) menjelaskan bahwa ketidakpastian tren harga menghasilkan ketidakpastian di antara investor yang terpengaruh. Karena HFT menghasilkan sejumlah besar perdagangan dalam periode waktu yang sangat singkat, frekuensi pembalikan harga dan risiko volatilitas lainnya meningkat secara substansial. Artinya, spoofing HFT menyebabkan peningkatan volatilitas harga intraday. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa volatilitas jangka pendek meningkat secara sistematis ketika intensitas HFT meningkat. Sedangkan Kervel dan Menkveld (2019) menjelaskan bahwa permintaan likuiditas besar dari pedagang institusi menyebabkan fluktuasi harga sementara dan peningkatan volatilitas.

2.4.4.4. Risk - Adjusted return

Penjelasan pengaruh aktivitas HFT terhadap volatilitas sebelumnya berkaitan dengan pengaruh terhadap *risk – adjusted return*. Aktivitas HFT yang dapat meningkatkan nilai volatilitas juga dapat meningkatkan *risk – adjusted return*, dimana semakin besar tingkat fluktuasi harga maka semakin besar juga risiko dari saham tersebut. Pada beberapa penelitian *risk – adjusted return* diukur dengan beberapa metode, salah satunya *comulative abnormal return* (CAR). CAR menunjukkan nilai akumulasi tingkat *return* tidak normal dari suatu saham, semakin besar nilai CAR tersebut semakin tinggi juga risiko yang dimiliki dalam menghasilkan return positif maupun negatif. Menggunakan beberapa model pengukuran *risk – return* yang berbeda, penelitian terdahulu menemukan bukti bahwa aktivitas HFT pada beberapa kasus menyebabkan terjadinya peningkatan pada risiko yang mendorong kemungkinan terjadinya inefisiensi pasar. Penelitian Brogaard *et al.* (2017) yang berfokus pada HFT investor ritail, menemukan bahwa dampak harga sementara dari perdagangan besar menyebabkan gangguan harga karena tekanan harga yang

timbul dari permintaan likuiditas oleh investor jangka Panjang. Dengan berfokus pada peristiwa flash cras penelitian Weller, (2019) dan Kirilenko *et al.* (2017) menemukan bukti bahwa kehadiran HFT yang mendorong peningkatan volatilitas berhubungan dengan peristiwa penurunan harga secara ekstrim. Pembahasan yang berbeda dari penelitian Pelger (2020) bahwa HFT berpengaruh terhadap terjadinya jump *risk-return* atau lompatan harga semalam, dimana harga pada suatu sekuritas dapat terjadi pembalikan (kenaikan-penurunan) dalam waktu semalam. Hal tersebut tentu saja meningkatkan risiko sistematis suatu saham. Melengkapi penjelasan tersebut, Weller (2019) menjelaskan adanya risiko ekor atau *tail risk* dari kehadiran HFT, dimana HFT melalui implikasi *spread* merupakan sumber data yang unik dalam kemampuan untuk mengungkapkan perubahan intraday dalam risiko peristiwa ekstrim untuk faktor-faktor umum dalam *return* saham.

Penjelasan lain mengenai dampak negatif HFT yaitu memungkinkan terjadinya manipulasi saham. Menkveld (2013) menjelaskan bahwa HFT berguna sebagai pembuat pasar, hal tersebut menyiratkan bahwa HFT secara langsung dapat mempengaruhi harga melalui ketersediaan likuiditas dan peningkatan *spread*. Lebih jelasnya dalam penelitian Comerton-Forde dan Putnins (2011) menunjukkan bahwa harga EOD sangat penting dan rentan terhadap manipulasi karena mempengaruhi nilai kedaluwarsa instrumen derivatif dan opsi direksi, harga masalah ekuitas berpengalaman, evaluasi kinerja pialang, nilai aset bersih dari reksa dana, dan nilai indeks saham. Terdapat hari-hari ketika dislokasi akhir hari lebih mungkin disebabkan oleh manipulasi, yang ditunjukkan melalui korelasi antara dislokasi HFT dan EOD (dislokasi harga akhir hari). Melengkapi penjelasan tersebut penelitian Aitken, Cumming dan Zhan (2015) membuktikan bahwa HFT berdasarkan kecepatan masuknya pesanan dan pelaksanaan transaksi, memiliki ruang lingkup potensial untuk memfasilitasi manipulasi seperti: Spofing, pesanan silang dan pesanan penjejalan. Selanjutnya, Biais, Foucault dan Moinas (2015) menjelaskan bahwa HFT dapat

digunakan untuk memasukkan pesanan pembelian pada harga yang lebih tinggi berturut-turut untuk menciptakan munculnya minat aktif dalam sekuritas, yang juga disebut sebagai *ramping* atau *gouging*. Melengkapi penjelasan tersebut penelitian Guasoni, et.all (2021) menjelaskan bahwa peningkatan aktivitas HFT tanpa memperhitungkan biaya perdagangan dapat meningkatkan *risk – adjusted return* yang bersifat liner terhadap risiko. Selain itu, penjelasan HFT yang dapat memprediksi harga jangka pendek merupakan dampak positif serta negatif, karena apabila HFT secara konsisten dapat selalu memprediksi pergerakan harga walaupun hanya beberapa detik, maka hal tersebut bertolak belakang dengan hipotesis pasar modal efisien yang menjelaskan bahwa tidak ada seorangpun investor yang dapat memprediksi harga dengan menggunakan data masa lalu.

2.5. Tick Price dan HFT

Tick price atau fraksi harga merupakan ukuran perubahan harga saham dalam satu kali kenaikan atau penurunan. Penentuan nilai *tick price* pada harga saham berdasarkan pada kebijakan masing-masing bursa di setiap negara. Nilai *tick price* di suatu bursa dapat dilakukan perubahan untuk meningkatkan kinerja pasar dan menarik investor. Sebagai contoh Bursa Efek Indonesia (BEI) melakukan perubahan *tick price* pada tahun 2014 dari lima jenis menjadi tiga jenis dan dilakukan perubahan kembali ke lima jenis pada tahun 2016 yang didasarkan pada nominal harga saham. Hal tersebut menunjukkan bahwa banyaknya jenis atau varian serta nominal dari *tick price* sangat berpengaruh terhadap kinerja pasar. Sebagaimana di BEI, perubahan *tick price* juga dilakukan di bursa negara maju seperti NYSE dalam program percontohan untuk mengetahui dampak dari perubahan *tick price* pada kinerja saham. Melalui program percontohan tersebut beberapa penelitian menjelaskan dampak perubahan *tick price* terhadap strategi perdagangan dan

biaya perdagangan.

Penelitian Frazzini et al. (2018) menjelaskan bahwa penurunan *tick price* yang diberlakukan berdampak pada penurunan biaya perdagangan yang dibebankan kepada investor. Hal tersebut dikarenakan biaya perdagangan yang diberlakukan menggunakan model *fee return* dari setiap penjualan saham. Melengkapi penjelasan model biaya perdagangan, penelitian Comerton, Grégoire dan Zhong (2019) menjelaskan dua model biaya perdagangan yang diberlakukan di NYSE, antara lain: *Make take fee model* dan *Inverted fee model*. *Make take fee model* merupakan model biaya perdagangan yang membebankan biaya kepada pembeli saham sementara penjual saham diberikan diskon atas biaya tersebut. Sedangkan *inverted fee model* membebankan biaya perdagangan kepada penjual dan pembeli saham dengan besaran yang berbeda. Selain model tersebut, terdapat model biaya perdagangan yang didasarkan kepada jumlah *return* yang diperoleh investor saat melakukan penjualan saham. Pengaruh dari perubahan *tick price* juga berdampak terhadap *analyst coverage*. Eaton, Irvine dan Liu (2021) menjelaskan bahwa peningkatan perubahan *tick price* yang diberlakukan bertujuan untuk melakukan perlindungan nilai harga saham dan mengurangi terjadinya fluktuasi harga. Hasil penelitian tersebut menjelaskan bahwa peningkatan *tick price* yang diberlakukan NYSE berpengaruh terhadap penurunan *analyst coverage* pada saham yang termasuk program peningkatan *tick price*. Berbeda dengan hasil penelitian Eaton, Irvine dan Liu (2021) yang tidak menemukan bukti bahwa peningkatan *tick price* berpengaruh terhadap biaya perdagangan institusional, penelitian Griffith, Roseman dan Shang (2020) bahwa terhadap pengaruh yang signifikan pada biaya perdagangan setelah peraturan peningkatan *tick price* diberlakukan. Beberapa penjelasan dari hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa perubahan *tick price* berpengaruh terhadap *analyst coverage* dan biaya perdagangan, dimana dua hal tersebut merupakan bagian dari strategi perdagangan HFT

yang memanfaatkan biaya perdagangan rendah dengan tetap meningkatkan *analyst coverage*.

Berkaitan langsung dari pengaruh *tick price* terhadap aktivitas HFT, penelitian O'Hara, Saar dan Zhong (2019) menemukan bukti bahwa *tick price* berpengaruh terhadap strategi perdagangan HFT. Hal tersebut ditunjukkan melalui ukuran *tick price* yang lebih besar akan meningkatkan aktivitas HFT dengan cara menahan saham di limit order lebih lama dan meningkatkan undercutting dari rest limit order dalam buku, sehingga meningkatkan harga. Strategi tersebut menyebabkan penurunan likuiditas sementara pada saham dengan nilai *tick price* lebih kecil. Dampak dari ukuran *tick price* tersebut tergantung apakah jumlah *spread* saham sama dengan satu *tick* atau tidak. Selain itu, mereka juga menemukan bukti bahwa perubahan *tick price* dapat berpengaruh signifikan terhadap biaya perdagangan. Bertolak belakang dengan hasil penelitian O'Hara, Saar dan Zhong (2019) dan Yao dan Ye (2015), hasil penelitian Frino, Mollica dan Zhang (2015) membuktikan bahwa *tick price* yang lebih rendah berpengaruh terhadap peningkatan aktivitas HFT. Frino, Mollica dan Zhang (2015) menjelaskan bahwa dengan ukuran *tick* yang relatif kecil menciptakan lebih pendek antrian pada pesanan perdagangan. Pengaruh langsung dari *tick* relatif kecil berkaitan dengan biaya yang lebih rendah bagi pedagang HFT untuk memotong pedagang lain dalam melakukan pesanan dan bergerak di depan antrian perdagangan. Melengkapi penjelasan tersebut, Mahmoodzadeha dan Gençay (2017), Bartlett III dan McCrary (2013), Hagströmer dan Norde'n (2013) menjelaskan bahwa *tick price* pada saham peny meningkatkan perdagangan HFT dengan memanfaatkan nilai absolut *spread* yang direalisasikan.

2.6. Faktor yang Mempengaruhi HFT

2.6.1. Ukuran Tick

Penelitian-penelitian terdahulu menjelaskan bahwa HFT memiliki beberapa kesamaan

dengan AT atau perdagangan yang memanfaatkan algoritma dalam melakukan proses pesanan atau transaksi. HFT memanfaatkan kecanggihan teknologi untuk menyaring berbagai informasi yang selanjutnya diproses oleh pemesanan. Selain teknologi dan algoritma, beberapa penelitian sebelumnya menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat aktivitas HFT. O'Hara, Saar, dan Zhang (2019) dalam penelitiannya menemukan bukti bahwa *tick price* berdampak pada perilaku HFT karena kenaikan harga minimum menjadi satu sen untuk semua saham. Satu penjelasan untuk hal ini adalah berbagai strategi arbitrase yang membutuhkan eksekusi segera lebih sulit dilakukan pada saham dimana penyebaran dibatasi oleh ukuran *tick* yang lebih besar dibandingkan dengan harga saham.

Berkaitan dengan hasil dari penelitian O'Hara, Saar, dan Zhang (2019), terdapat dua penjelasan mengenai pengaruh dari *tick price* terhadap tingkat aktivitas HFT. Pertama, berkaitan dengan kapitalisasi saham, dimana saham dengan kapitalisasi besar yang cenderung memiliki harga dan *tick price* lebih tinggi. Kondisi tersebut mendorong minat investor untuk memilih saham dengan kapitalisasi besar dengan harapan mendapatkan *return* yang lebih besar karena jumlah kenaikan *tick price* yang semakin besar. Kedua, berkaitan dengan anomaly *firm size effect* yang berbanding terbalik dengan penjelasan pertama, dimana saham dengan kapitalisasi kecil memiliki kemungkinan menghasilkan *abnormal return* yang lebih besar. Selain hal tersebut, berkaitan juga dengan permodalan dari investor dalam pembelian saham berkapitalisasi besar akan membutuhkan modal yang lebih banyak dibandingkan dengan saham berkapitalisasi kecil dengan harga yang lebih rendah. Pada kondisi *tick price* yang disamakan atau tidak memiliki tingkatan, maka besar kemungkinan investor akan memilih saham harga yang lebih rendah dibandingkan dengan saham dengan harga yang tinggi, karena membutuhkan modal investasi lebih sedikit dengan nilai *tick price* yang sama dengan saham harga mahal.

2.6.2. Pelarangan Short-Sale

Penelitian dari Baldauf & Mollner (2020) menjelaskan bahwa salah satu faktor yang berpengaruh terhadap HFT adalah kebijakan terhadap HFT itu sendiri. Seperti yang ditunjukkan dalam penelitian Brogaard, Hendershott dan Riordan (2017), bahwa ketika terjadi pelarangan *short sell* terhadap pasar kehadiran HFT semakin menurun. Hal tersebut konsisten dengan strategi perdagangan HFT yang lebih cenderung menggunakan perdagangan jangka pendek. Pelarangan *short sell* tersebut justru menurunkan likuiditas karena kurang aktif perdagangan oleh HFT. Brogaard, Hendershott dan Riordan (2014) juga menjelaskan bahwa HFT sebelum pelarangan lebih aktif di saham kapitalisasi pasar yang lebih besar dan non-HFT lebih aktif di saham *book-to-market* yang lebih tinggi. Penjualan dan perdagangan pendek HFT lebih banyak jatuh pada saham kapitalisasi pasar besar, sementara penurunan likuiditas lebih sedikit pada saham-saham ini.

2.6.3. LOB

Berkaitan dengan kebijakan perdagangan, Baldauf & Mollner (2020) dalam penelitiannya mengevaluasi dua jenis kebijakan berdasarkan LOB (limit order book), yaitu ND (*Noncancellation delay*) dimana mekanisme penundaan *noncancellation* menambahkan sedikit penundaan di antara penerimaan pertukaran dan pemrosesan untuk semua jenis pesanan kecuali pembatalan. Hasilnya adalah untuk menghilangkan antisipasi pesanan sisi agresif dengan memungkinkan penyedia likuiditas untuk membatalkan kutipan salah harga sebelum mereka dapat dieksploitasi oleh penembak jitu. Kedua, adalah *Frequent batch auctions* (FBA) adalah lelang ganda dengan penawaran tertutup dengan harga seragam yang dilakukan pada interval yang berulang. FBA mencegah tidak hanya antisipasi sisi agresif tetapi juga antisipasi tatanan sisi pasif. Oleh karena

itu, FBA menerapkan titik di perbatasan *tradeoff*, namun titik dengan penyebaran yang lebih besar dan penelitian yang lebih intensif daripada LOB atau hasil ND apa pun.

2.7. Pengembangan Hipotesis

2.7.1. Pengaruh Tick Price Terhadap Tingkat Aktivitas HFT

Tick price didefinisikan sebagai kenaikan atau penurunan harga dalam satu kali, (O'Hara, 2015). Di Indonesia *tick price* dikenal juga sebagai fraksi harga saham, semakin mahal harga saham tersebut maka semakin besar juga nilai *tick price* pada satu kali kenaikan atau penurunan. Beberapa investor memperhitungkan hal tersebut dalam pemilihan saham, karena jika seorang investor memilih untuk membeli suatu saham dengan harga yang lebih murah atau mahal dan memiliki nilai *tick price* sama dalam kondisi saham yang sama-sama likuid. Maka investor tersebut akan memilih saham yang lebih murah dengan harapan mendapatkan keuntungan lebih besar. Secara teori, ilustrasi penjelasan tersebut berhubungan dengan anomali kapitalisasi saham, dimana saham yang memiliki nilai lebih kecil memiliki *abnormal return* yang lebih besar dibandingkan dengan saham yang memiliki nilai kapitalisasi besar.

Melengkapi pernyataan tersebut, bukti dari hasil penelitian O'Hara, Saar, dan Zhang (2019) yang menemukan bahwa tingkat kenaikan harga (*tick price*) berpengaruh terhadap peningkatan atau penurunan aktivitas HFT. Berkaitan dengan harga saham, *tick price* pada harga saham besar akan jauh lebih besar dari pada *tick price* pada saham yang berharga lebih rendah. Pada praktiknya, nilai kenaikan saham ada beberapa harga yang tidak seimbang. Sebagai pada saham kelompok harga $< 200, \geq 5.000$ memiliki fraksi 25. Pada saham dengan harga 50 akan memiliki fraksi dengan saham harga 200 yaitu Rp.1 dan juga pada saham harga 5.000 memiliki fraksi dengan saham harga 35.000 yaitu Rp.25. Penjelasan tersebut menunjukkan bahwa investor dengan tujuan

perdagangan jangka pendek (HFT) lebih cenderung memilih saham dengan harga yang lebih murah. Sebaliknya, jika investor dengan tujuan investasi jangka panjang akan memilih saham dengan nilai *tick price* yang lebih besar. Berdasarkan penjelasan tersebut, menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai *tick price* saham, maka semakin tinggi tingkat aktivitas HFT dan sebaliknya, semakin rendah *tick price* saham maka semakin rendah juga tingkat aktivitas HFT. Mengikuti penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Malcenièce, Malceniëks dan Putniņš (2019), Hendershott et al. (2011) dan Boehmer et al. (2015), dalam penelitian ini pengukuran HFT menggunakan dua model yaitu, *HFTtrade* dan *HFTvol*. Sehingga dapat disimpulkan hipotesis pertama, yaitu: tingkat *tick price* yang lebih besar berpengaruh terhadap peningkatan aktivitas *HFTtrade* atau *HFTvol* di saham LQ-45.

H1a: Tick Price yang lebih besar Berpengaruh Positif Terhadap Peningkatan Aktivitas HFT volume Pada Saham LQ-45 Di BEI.

H1b: Tick Price yang lebih besar Berpengaruh Positif Terhadap Peningkatan Aktivitas HFT trade Pada Saham LQ-45 Di BEI.

2.7.2. Pengaruh HFT Terhadap Peningkatan Likuiditas Pasar

Likuiditas pasar menunjukkan jumlah volume perdagangan, semakin besar volume perdagangan atau semakin likuid suatu pasar yang menunjukkan bahwa banyak investor yang melakukan perdagangan secara aktif. Terdapat berbagai faktor yang mendorong perdagangan investor, salah satunya adalah biaya perdagangan. Hal tersebut karena banyak investor yang menghitung dan membandingkan biaya perdagangan dalam melakukan transaksi di pasar modal. Apabila investor difasilitasi oleh biaya perdagangan yang lebih rendah, besar kemungkinan banyak investor yang aktif melakukan perdagangan. Rendahnya biaya perdagangan tersebut selanjutnya

meningkatkan frekuensi perdagangan dari investor baik pembelian ataupun penjualan saham. Biaya perdagangan yang rendah dalam berbagai penelitian merupakan salah satu karakteristik dari HFT.

Hal tersebut dibuktikan melalui hasil penelitian dari Hendershott *et al.* (2011) yang menjelaskan bahwa peningkatan likuiditas yang disebabkan oleh AT atau HFT karena berkurangnya biaya seleksi perdagangan. Selain bukti tersebut, peningkatan likuiditas juga dapat disebabkan karenan efisiensi informasi. Sedangkan pada penelitian Foucault, dan Moinas (2015) dan Foucault, Hombert, dan Ros (2016) menjelaskan bahwa model HFT agresif mendorong kecepatan transaksi yang lebih tinggi yang meningkatkan seleksi (merugikan) terhadap penyedia likuiditas sehingga terjadi penurunan likuiditas. Berdasarkan penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa semakin besar tingkat aktivitas HFT, maka semakin besar juga tingkat kenaikan likuiditas pasar. Sehingga dapat disimpulkan hipotesis ke dua, yaitu: aktivitas HFT di saham LQ-45 berpengaruh positif terhadap likuiditas pasar melalui peningkatan volume perdagangan.

H2a: Tingkat Aktivitas HFT volume pada saham LQ-45 Berpengaruh Terhadap Peningkatan Likuiditas Pasar.

H2b: Tingkat Aktivitas HFT trade pada saham LQ-45 Berpengaruh Terhadap Peningkatan Likuiditas Pasar.

2.7.3. Pengaruh HFT Terhadap Penurunan Spread

Spread merupakan selisih harga penawaran dan permintaan, apabila semakin besar selisih tersebut atau nilai *spread* besar. Sebaliknya, semakin kecil nilai *spread* maka semakin efisien harga dan juga menunjukkan saham tersebut aktif dan diminati oleh investor. Berkaitan dengan HFT yang

memiliki keunggulan dalam kecepatan informasi dan transaksi, aktivitas HFT akan mengurangi nilai *spread* pada suatu saham. Dalam penelitian terdahulu pengaruh HFT terhadap *spread* terbagi menjadi pengaruh negatif dalam peningkatan) dan positif dalam penurunan *spread*. Penurunan *spread* ditemukan pada penelitian Hendershott *et al.* (2011), Hendershott dan Riordan (2013) dan Boehmer *et al.* (2015), Menkveld (2013), Hasbrouck dan Saar (2013), Jovanovic dan Menkveld (2016), Baron *et al.* (2018). Dimana pengaruh penurunan *spread* tersebut karena kecepatan transaksi yang dimiliki oleh HFT sehingga tidak memberikan waktu bagi pembatalan pesanan secara terus menerus, (Jovanovic dan Menkveld, 2016). Selain itu, dalam perdagangan HFT yang dapat menyerap likuiditas secara banyak mengurangi kemungkinan terjadinya perbedaan antara *bid-ask price* yang menjadi salah satu ukuran dari *spread*, Baron *et al.* (2018). Sejalan dengan karakter dan hasil penelitian terdahulu dari HFT, menunjukkan bahwa semakin besar tingkat aktivitas HFT, maka semakin rendah nilai *spread* dari suatu saham. Berdasarkan penjelasan tersebut dapat dirumuskan hipotesis ke tiga adalah, aktivitas HFT di saham LQ-45 berpengaruh negatif secara statistik terhadap *spread* yang ditunjukkan melalui penurunan nilai *spread*.

H3a: Tingkat Aktivitas HFT volume Pada Saham LQ-45 Berpengaruh Terhadap Penurunan Spread.

H3b: Tingkat Aktivitas HFT trade Pada Saham LQ-45 Berpengaruh Terhadap Penurunan Spread.

2.7.4. Pengaruh HFT Terhadap Volatilitas pasar

Volatilitas dapat disebut juga fluktuabilitas harga yang merupakan salah satu ukuran efisiensi harga suatu saham. Dalam transaksi saham, volatilitas menjadi pertimbangan para investor karena dianggap sebagai tolak ukur risiko suatu saham. Semakin besar nilai volatilitas maka semakin

berisiko saham tersebut karena terjadinya fluktuasi harga yang cukup signifikan. Terdapat berbagai faktor yang dapat mengurangi nilai volatilitas tersebut, seperti: penurunan *spread*, peningkatan likuiditas, dan kecepatan pemesanan atau transaksi. Beberapa faktor tersebut terdapat pada karakter HFT yang telah dijelaskan pada penelitian terdahulu. Brogaard (2010), Hagströmer dan Nordèn (2013), Chaboud *et al.* (2014). Boehmer *et al.* (2018) menunjukkan bukti bahwa penurunan volatilitas tersebut disebabkan karena tingkat *spread* yang berkurang dan permintaan likuiditas yang tinggi. Semakin rendah nilai *spread* menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan dari harga permintaan dan penawaran atau lompatan harga. Selain itu, dengan adanya peningkatan likuiditas yang tinggi baik dari penjualan atau pembelian dapat mengurangi terjadinya fluktuasi harga yang selanjutnya menurunkan nilai volatilitas. Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi tingkat aktivitas HFT, maka semakin rendah nilai volatilitas suatu pasar. Sehingga dapat dirumuskan hipotesis yang ke empat yaitu: aktivitas HFT di saham LQ-45 berpengaruh negatif secara statistik terhadap penurunan volatilitas.

H4a: Tingkat Aktivitas HFT volume Pada Saham LQ-45 Berpengaruh Terhadap Penurunan Volatilitas Pasar.

H4b: Tingkat Aktivitas HFT trade Pada Saham LQ-45 Berpengaruh Terhadap Penurunan Volatilitas Pasar.

2.7.5. Pengaruh HFT Terhadap Risk Adjusted Return

Teori investasi menjelaskan *return* sebagai bentuk keuntungan hasil investasi, sedangkan *risk* sebagai ukuran risiko dari suatu investasi. Dalam teori menjelaskan bahwa semakin besar *abnormal return* maka semakin besar juga risiko yang mungkin diterima. Peningkatan atau penurunan tingkat risiko dalam pasar modal dipengaruhi oleh berbagai faktor salah satunya

berkaitan dengan kesalahan suatu pemesanan pada titik harga tertentu. Kesalahan harga oleh investor dapat disebabkan karena keterlambatan informasi atau analisa pada suatu saham. Dampak positif terhadap *risk adjusted return* yang didukung dengan peningkatan efisiensi pasar karena HFT memiliki kemampuan dalam kecepatan merespon informasi dan pesanan.

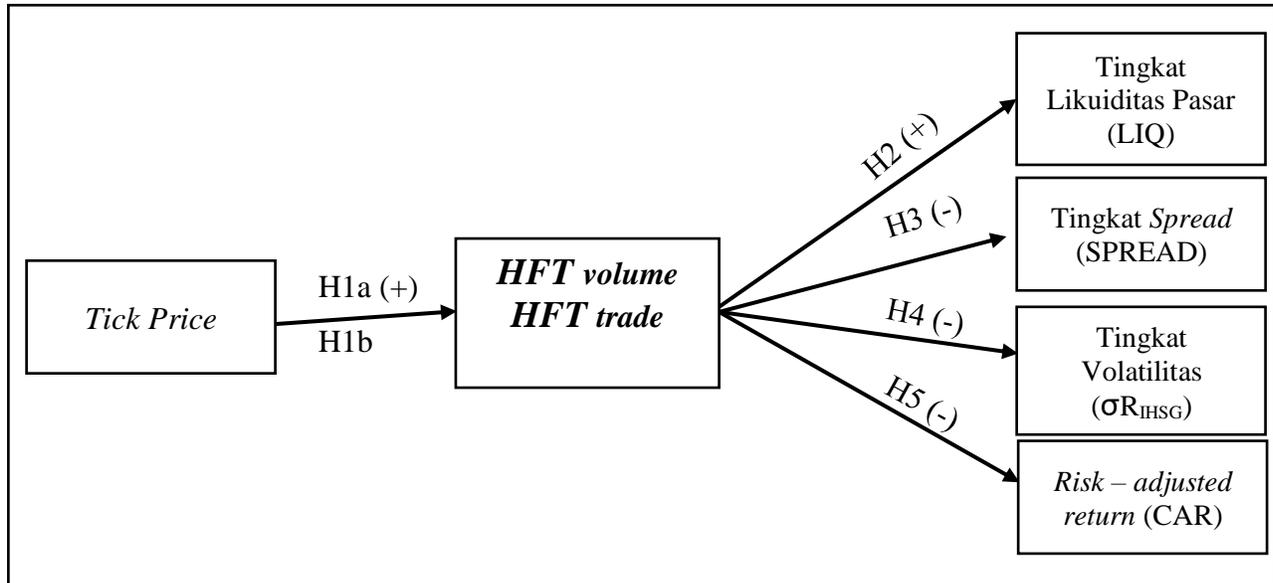
Berkaitan dengan penelitian sebelumnya dari Pelger, Markus (2020) menjelaskan bahwa HFT mengurangi terjadinya kesalahan harga oleh investor. Melengkapi hal tersebut Brogaard, Hendershott dan Riordan (2014) dan Hendershott *et al.* (2011) menemukan bahwa tingkat partisipasi HFT berperan penting dalam efisiensi harga dan proses penemuan harga. Selanjutnya, Malcenièce, Malcenièks dan Putniņš (2019) menjelaskan bahwa peningkatan satu standar deviasi dalam HFT meningkatkan pergerakan CAR sebesar seperlima dari rata-rata dan penyederhanaan likuiditas dengan dua per lima dari nilai rata-rata. Beberapa penjelasan dari penelitian terdahulu menunjukkan bahwa aktivitas HFT berpengaruh negatif secara statistik pada *risk – adjusted return*. Hal tersebut menunjukkan bahwa peningkatan aktivitas HFT tidak dapat meningkatkan return tetapi dapat mendorong penurunan return yang disesuaikan dengan risiko suatu saham, dan sebaliknya. Sehingga dapat disimpulkan bahwa, semakin tinggi tingkat aktivitas HFT, maka semakin rendah nilai CAR dari suatu saham atau pasar, serta sebaliknya. Berdasarkan penjelasan tersebut dapat dirumuskan hipotesis ke lima yaitu: aktivitas HFT di saham LQ-45 berpengaruh negatif secara statistik terhadap penurunan *risk – adjusted return* saham.

H5a: Tingkat Aktivitas HFT volume Pada Saham LQ-45 Berpengaruh Negatif Terhadap Risk – Adjusted Return Saham.

H5b: Tingkat Aktivitas HFT trade Pada Saham LQ-45 Berpengaruh Negatif Terhadap Risk – Adjusted Return Saham.

2.8. Kerangka Pemikiran Penelitian

GAMBAR II.1
Kerangka Pemikiran Penelitian



Sumber: Variabel penelitian

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Populasi dan Penentuan Sampel

Pemilihan sampel pada penelitian yang dilakukan berfokus pada salah satu kelompok saham dengan likuiditas tinggi yang telah disediakan oleh BEI yaitu saham LQ-45. Saham dengan likuiditas tinggi memiliki jumlah perdagangan besar, selalu aktif diperdagangkan investor dan memiliki volume perdagangan yang besar. Penggunaan sampel saham yang tergabung dalam LQ-45 dapat menghindari terjadinya *sleep stock* dimana saham tersebut tidak memiliki atau sangat sedikit transaksi perdagangannya dan juga menghindari terjadinya saham yang terdampak suspensi. Hal tersebut berdasarkan penjelasan dari penelitian Baron *et al.* (2018) bahwa salah satu karakteristik saham HFT yaitu memiliki nilai perdagangan yang cukup besar. Pada penelitian terdahulu penentuan sampel penelitian saham yang termasuk dalam kegiatan HFT memiliki dua model, yakni berdasarkan data resmi dari bursa atau klasifikasi secara independen berdasarkan rujukan penelitian terdahulu. Dalam penelitian ini, penentuan saham yang memiliki karakter aktivitas HFT dilakukan secara independen karena BEI belum menyediakan data resmi saham dengan aktivitas HFT.

Berkaitan dengan data penelitian dari saham LQ-45, penelitian ini menggunakan data jenis tick, dimana setiap transaksi yang dilakukan pada saham tersebut dapat diketahui. Sebagai salah satu contoh, pada saham yang TLKM (Telkom) pada tanggal 5 MEI 2021, jumlah transaksi yang tercatat mencapai 25.600 kali perdagangan. Berkaitan dengan penggunaan waktu pada penelitian ini, dimulai pada pukul 09.00 (saat pembukaan pasar) sampai pukul 11.30 (waktu istirahat) dan 13.30 sampai pukul 15.15 (penutupan pasar). Awal mulai penelitian atau pengambilan sampel

dilakukan pada 12 April 2021 sampai dengan 30 September 2021 dan periode kedua dilakukan pada 1 April 2022 sampai dengan 31 Mei 2022 dengan total 150 hari perdagangan.

Klasifikasi atau pemilihan sampel penelitian yang terdapat aktivitas HFT dilakukan pada semua saham LQ-45 tahun 2022 tanpa melakukan pengelompokan berdasarkan harga atau kapitalisasi saham yang merujuk pada penelitian Baron *et al.* 2018. Dalam penelitian tersebut menjelaskan bahwa klasifikasi saham yang dilakukan secara independen berdasarkan karakteristik perdagangan HFT yang menghasilkan daftar saham sesuai atau sama dengan data dari bursa. Pengukuran variabel dalam penelitian tersebut menggunakan interval harian, sehingga dalam penelitian ini khusus pada pemilihan sampel saham HFT juga menggunakan data harian. Variabel yang digunakan sebagai ukuran minimal terdapat aktivitas HFT yaitu: nilai perdagangan, *tick size* dan *daily turnover* yang mengacu pada penelitian Baron *et al.* (2018). Berikut ini penjelasan proses dalam pemilihan atau klasifikasi saham yang memiliki aktivitas perdagangan HFT:

TABEL III.1

Karakteristik Perdagangan Saham HFT

Variabel	Nilai Minimal
Nilai Perdagangan	Rp. 22,411 trilyun
<i>Tick Size</i>	1,23 basis point
<i>Daily turnover</i>	0.001%

Sumber: Penelitian Baron et.al (2018)

- Pada pengukuran nilai perdagangan, karena karakteristik yang dijelaskan pada Baron *et al.* (2018) menggunakan nilai mata uang MSEK (Krona Swedia), sehingga nilai tersebut dikonverter menjadi rupiah berdasarkan nilai tukar pada tanggal 2 April 2022 yaitu 15.456 MSEK dikalikan 1.450 rupiah.
- Pertama, dilakukan perhitungan rata-rata nilai perdagangan dalam 32 hari perdagangan pada seluruh saham LQ-45. Berdasarkan perhitungan nilai perdagangan dari 45 saham LQ-45 diperoleh 38 saham yang memiliki nilai perdagangan lebih dari Rp. 22,411

trilyun.

- Berdasarkan data dari 38 perusahaan di LQ-45 yang memiliki nilai perdagangan diatas minimal tersebut, selanjutnya dilakukan perhitungan *tick size* dan *daily turnover* sebagai berikut:
 - *Tick Size*: rata-rata perubahan harga minimum, contoh rata-rata kenaikan Rp.15 dalam fraksi 5 rupiah berarti sama dengan 3 basis point.
 - *Daily Turnover*: Volume Perdagangan Harian dibagi dengan Kapitalisasi Pasar, yang dinyatakan dalam poin persentase.
- Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, diperoleh sampel penelitian yang sesuai dengan karakteristik perdagangan HFT sebanyak 37 perusahaan di LQ-45. Data perhitungan klasifikasi saham HFT pada seluruh saham LQ-45 dalam penelitian dapat dilihat pada lampiran 2.

3.2. Sumber dan Teknik Pengumpulan Data

Data penelitian yang meliputi; trade, frequency, Order dan IHSG seluruh data tersebut merupakan data tick atau per satu kali transaksi. Pengambilan data penelitian dilakukan melalui aplikasi trading HOTS Ver 3.0 dari MIRAE ASET SEKURITAS. Pengumpulan atau pengunduhan data dilakukan setiap 60 – 90 menit sekali dalam satu hari. Dalam satu hari pengambilan data dapat dilakukan sebanyak tiga sampai delapan kali untuk setiap saham. Hal tersebut dilakukan untuk menghindari terjadi keterlambatan atau hilangnya data, karena terdapat keterbatasan pada sistem download aplikasi yang hanya mampu mendownload maksimal 2000 data. Melalui data sampel penelitian yang telah diketahui sejumlah 37 perusahaan di LQ-45, selanjutnya dibutuhkan penyamaan untuk setiap interval waktu. Hal tersebut dikarenakan dalam setiap *tick* transaksi

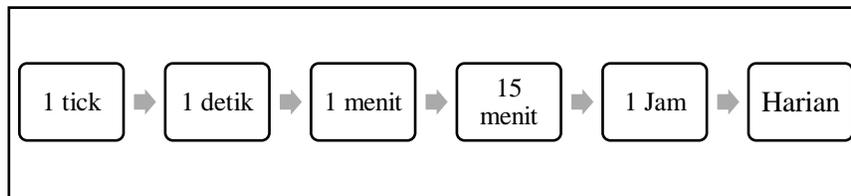
maupun pesanan saham terdapat perbedaan, sebagai contoh dalam waktu satu detik pada saham TLKM terdapat transaksi 15 kali dengan pesanan sebanyak 25 kali sedangkan pada saham HMSP dalam satu detik hanya memiliki transaksi 1 kali dengan pesanan sebanyak 20 kali. Sehingga dibutuhkan perhitungan rata-rata pada data penelitian untuk setiap interval waktu. Pembagian interval waktu yang digunakan dalam perhitungan penelitian sebagai berikut:

TABEL III.2
Interval Waktu Penelitian

Hari Kerja	Jam Perdagangan Reguler	Jumlah waktu
Senin -Jumat	Sesi 1: 09.00-11.30 Sesi 2: 13.30-15.00	Harian (1 hari)
		4 Jam
		240 Menit
		14.400 Detik

Sumber: BEI, dari situs: <https://www.idx.co.id/investhub/jam-perdagangan/>

GAMBAR III.1
Proses Pembagian Interval Waktu



Gambar II menunjukkan proses pembentukan atau pembagian interval waktu pada data penelitian. Data utama penelitian yang dimiliki penulis yaitu data *tick*, dimana dalam satu detik tercatat beberapa data yang meliputi: harga, volume dan jumlah pesanan dan transaksi yang terealisasi serta data IHSG. Melalui data *tick* tersebut selanjutnya diakumulasi menjadi data 1 detik, 1 menit, 15 menit dan 1 jam dan data harian. Apabila dalam satu detik memiliki beberapa harga, maka yang digunakan sebagai data *return* volume adalah akumulasi *return* dari setiap perubahan harga dan volume tersebut. Sebagai contoh data 1 menit didasarkan pada data akumulasi 60 kali dari data 1 detik demikian juga untuk data interval waktu 15 menit, 1 jam dan

harian. Tidak digunakannya data harga pada interval waktu terakhir, karena pada harga terakhir dalam interval waktu tersebut tidak dapat mencerminkan perubahan harga, volume dan jumlah pesanan dalam setiap transaksi yang terjadi dalam skala waktu milidetik.

3.3. Definisi dan Pengukuran Variabel

3.3.1. Pengukuran HFT

Proses selanjutnya setelah melakukan pengujian klasifikasi saham HFT yaitu menghitung proxy saham HFT. Pengukuran HFT sebagai variabel dependent merujuk pada terdahulu dari, Malcenièce, Malcenièks dan Putniņš (2019), Hendershott *et al.* (2011) dan Boehmer *et al.* (2015). HFT didefinisikan sebagai proxy kegiatan dalam likuiditas, order, fragmentasi dan variabel control dengan statistik deskriptif. Dalam persamaan dibawah ini merupakan indicator utama aktivitas HFT, yang selanjutnya dalam perhitungan kedua proxy tersebut dipisahkan berdasarkan sumber data:

$$\mathbf{HFT\ Volume}_{i,t} = \frac{dVol_{i,t}}{100\ messages_{i,t}}$$

$$\mathbf{HFT\ trades}_{i,t} = \frac{messages_{i,t}}{trades_{i,t}}$$

- Dimana; *i* (saham), *t* (interval perdagangan), *dvol* (penggabungan volume perdagangan), dan *messages* adalah jumlah pesanan.
- Proxy kedua HFT adalah (jumlah pesan /jumlah perdagangan di setiap hari). *Trades i* (jumlah perdagangan untuk stok *i* pada hari *t*).

Dalam penelitian ini, perhitungan nilai HFT trade dan HFT volume dikembangkan menjadi dua pengukuran yang terdiri dari:

- **HFT Volume akumulasi (HFT-Vol1)** $= \sum_{h=1}^H \left(\frac{dVol_{i,t}}{100 \text{ messages } i,t} \right)$
- **HFT Volume Individual (HFT-Vol2)** $= \left(\frac{dVol_{i,t}}{100 \text{ messages } i,t} \right)$
- **HFT Trade Individual (HFT-Trade1)** $= \left(\frac{\text{messages } i,t}{\text{trades } i,t} \right)$
- **HFT Trade akumulasi (HFT-Trade2)** $= \sum_{h=1}^H \left(\frac{\text{messages } i,t}{\text{trades } i,t} \right)$

Beberapa asumsi yang mendasari dikembangkannya pengukuran HFT dalam penelitian ini meliputi:

- Data *tick* perdagangan yang digunakan sebagai dasar tidak sama antara satu saham dengan saham lainnya.
- Data interval waktu detik hasil dari konversi data *tick* pada semua saham, banyak yang tidak memiliki nilai atau nol.
- HFT akumulasi dalam penelitian ini diinterpretasikan sebagai nilai tingkat perubahan karena saling terhubungnya nilai dari $t-1$ dan t_0 pada hari tersebut. Sedangkan HFT individual mencerminkan nilai pada waktu tersebut dan tidak terhubung atau terpengaruh dengan data HFT sebelum atau setelah waktu tersebut.

3.3.2. Tick price

O'Hara, Saar, dan Zhang (2019) mendefinisikan *tick price* sebagai satuan kenaikan dan penurunan suatu saham dalam setiap satu kali. Di Indonesia *tick price* juga dikenal sebagai fraksi harga yang didefinisikan sebagai satuan perubahan harga dalam setiap kenaikan atau perubahan. Sesuai Peraturan II-A-Kep-00023/BEI/04-2016, fraksi harga di BEI dibedakan sebagai berikut:

TABEL III.3**Data Pembagian Tick Price Di Bursa Efek Indonesia**

Kelompok Harga	Fraksi Harga	Maksimum Perubahan
< 200	Rp. 1	Rp. 10
200-<500	Rp. 2	Rp. 20
500<2.000	Rp. 5	Rp. 50
2.000<5.000	Rp. 10	Rp. 100
>=5.000	Rp. 25	Rp. 250

Sumber: BEI dari situs; <https://www.idx.co.id/investor/mekanisme-perdagangan/>

Proses Analisa dan pengukuran variabel *tick price* dalam penelitian ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh O'Hara, Saar, dan Zhang (2019). Dalam penelitian tersebut mereka membagi pasar yang terfrakmentasi menjadi 4 jenis dan 1 jenis fraksi, karena hanya 1 jenis *tick price* yang digunakan. Sedangkan pada penelitian ini, *tick price* terbagi menjadi tiga jenis berdasarkan harga saham pada sampel penelitian LQ-45. Sampel 37 saham pada LQ-45 memiliki terbagi menjadi tiga jenis fraksi harga yaitu $500 < 2000$, $2000 < 5000$ dan ≥ 5000 , sehingga *tick price* terbagi menjadi tiga tingkatan yaitu *tick price* 5, 10 dan 25. Pengukuran *tick price* menggunakan ukuran persentase dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$TP_{.it} = \frac{\text{Nilai Fraksi harga}}{\text{Harga saham}} \times 100$$

3.3.3. Likuiditas

Volume perdagangan dalam teori investasi digunakan sebagai gambaran likuiditas suatu pasar. Penjelasan pada pengembangan hipotesis sebelumnya, menunjukkan bahwa HFT berpengaruh terhadap pergerakan likuiditas (*comevement*) suatu pasar. Mengikuti penelitian dari Malceniece, Malcenieks dan Putniņš (2019) dalam pengukuran likuiditas pasar dijelaskan sebagai berikut:

$$LIQ_{it} = - \text{Log} \left[1 + \sum_{h=1}^H \left(\frac{1}{H} \frac{\{r.i.t.h\}}{dvol.i.t.h} \right) \right]$$

$$LIQ_{ihsg} = - \text{Log} \left[1 + \sum_{h=1}^H \left(\frac{1}{H} \frac{\{r.ihsg.t.h\}}{dvol.ihsg.t.h} \right) \right]$$

Dimana:

- $r.i$ adalah *return* dalam basis poin (bps) pada saham i dalam waktu t dan periode h
- $dvol.i$ adalah akumulasi volume per *detik* pada saham i dalam waktu t dan periode h
- $r.ihsg$ adalah *return* dalam basis poin (bps) pada IHSG dalam waktu t dan periode h
- $dvol.i$ adalah akumulasi volume per *detik* pada IHSG dalam waktu t dan periode h
- Log membuat distribusi LIQ i, t lebih dekat ke distribusi normal, dan perkalian dengan -1 membalikkan interpretasi dari illiquidity ke likuiditas.

Langkah-Langkah Perhitungan LIQ_{it} :

- Dihitung *return* setiap saham dengan basis poin atau tanpa dipresentasikan
- Selanjutnya dihitung $dvol$ dari r dibagi hasil akumulasi volume penjualan dari setiap *tick-detik* dan jam yang disesuaikan dengan interval waktu pengujian.
- Hasil perhitungan $(r/dvol)$ diakumulasikan dari tick 0, ke tick 1, tick 2 dan seterusnya, kemudian ditambah 1
- Setelah diketahui hasil akumulasi tersebut selanjutnya di $(-LOG)$ untuk setiap interval waktu sesuai dari 1 detik, 1 menit, 15 menit, 1 jam dan data harian.

3.3.4. Spread

Pengukuran *spread* secara umum dan sederhana hanya menghitung selisih harga penawaran tertinggi dan terendah. Akan tetapi dalam penelitian, *spread* yang dihitung berbeda karena *spread*

juga digunakan sebagai uji ketahanan dalam Analisa statistik. Perhitungan *spread* mengikuti penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Malcenièce, Malcenièks dan Putniņš, (2019) sebagai berikut:

$$SPREAD_{i,t} = \sum_{h=1}^H \left(\frac{1}{H} \frac{Ask.i.t. - Bid.i.t}{\frac{Ask.i.t. + Bid.i.t}{2}} \right)$$

Dimana:

- *Ask*: harga yang ditawarkan atau *offerr* pada saham *i* dalam waktu *t* dan periode *h*
- *Bid*: harga permintaan atau *bid* pada saham *i* dalam waktu *t* dan periode *h*

Langkah-Langkah Perhitungan LIQ_{it}:

- Dihitung nilai selisih harga pesanan dari harga offer dengan harga bid dalam setiap waktu kemudian dibagi dengan nilai tersebut yang dibagi 2.
- Hasil tersebut selanjutnya diakumulasikan untuk setiap waktu dalam interval yang sesuai dengan pengujian yang dilakukan.
- Tidak digunakannya perkalian 10.000 yang berbeda dengan penelitian Malcenièce, Malcenièks dan Putniņš, (2019), karena dalam penelitian tersebut nilai 10.000 minimal limit order. Sedangkan dalam penelitian ini tidak menggunakan batasan limit order dalam perhitungan *spread*.

3.3.5. Volatilitas

Menunjukkan besarnya jarak antara kenaikan dan penurunan harga saham. Dalam penelitian ini penulis mengukur variabel volatilitas dengan varians atau nilai standar deviasi dari *return* pasar. Perhitungan *return* pasar sebagai berikut:

$$R_{IHSG,i,t} = \frac{P_{i,t} - P_{i,t-1}}{P_{i,t-1}}$$

Dimana:

$R_{IHSG,t}$: *Return* IHSG pada periode t

$P_{i,t}$: Harga saham i pada periode t

$P_{i,t-1}$: Harga saham i pada periode t – 1

Standar deviasi *return* dihitung menggunakan excel dengan rumus;

$\sigma_{R_{IHSG,t}}$: Standar deviasi return saham i periode t

3.3.6. Risk- Adjusted Return

Risk adjusted return dalam penelitian ditunjukkan melalui besaran *CAR* (*comulative abnormal return*). *CAR* merupakan akumulasi dari jumlah *abnormal return* dari suatu pasar yang terdapat aktivitas HFT. Dalam penelitian ini nilai *expected return* menggunakan nilai *return* dari IHSG. Semakin besar nilai *CAR*, maka semakin besar juga risiko dari suatu saham tersebut. Perhitungan *CAR* dalam penelitian dijelaskan sebagai berikut:

$$CAR_{i,t} = \sum_{i=1}^n (R_{i,t} - R_{ihsg,t})$$

Dimana:

$CAR_{i,t}$: *Cumulative Abnormal Return* saham i pada periode t

$R_{i,t}$: *Return* saham i pada hari t

$R_{ihsg,t}$: *Return* IHSG pada hari t

3.4. Pengujian Hipotesis

3.4.1. Pengujian Pengaruh Tick price Terhadap HFT

Pengujian hipotesis satu dilakukan untuk mengetahui pengaruh *tick price* terhadap tingkat aktivitas *HFTtrade* dan *HFTvol*. Pengujian pengaruh *tick price* terhadap HFT dilakukan dengan dua model yaitu pengujian pada seluruh *tick price* dan pengujian berdasarkan tingkatan *tick price* 5, 10 dan 25. Pengujian hipotesis yang dilakukan menggunakan regresi data panel statistik. Pengujian dilakukan dengan menggunakan *model common effect*, *model fixed effects* dan *model random effects*, dengan penjelasan atau asumsi dari model sebagai berikut:

- Berdasarkan kriteria dari sampel penelitian yang memiliki t atau jumlah data *time series* lebih banyak dari pada n atau jumlah unit *cros-section* lebih efektif untuk menggunakan regresi data panel statis.
- Dasar pemikiran model *fixed effects* bahwa *intercept* dan *slope* memiliki nilai berbeda untuk setiap variabel atau waktu, (Sriyana, 2014). Dalam penelitian ini mengasumsikan bahwa *slope* konstan tetapi *intercept* bervariasi antar unit.
- Pemilihan teknik *least square dummy variables* (LSDV) atau disebut juga *ordinary least squares* (OLS) pada model *fixed effects* karena memasukkan variabel *dummy* untuk menjelaskan adanya perbedaan dalam intersep antar individu, (Sriyana, 2014). Dimana variabel *dummy* yang dibutuhkan adalah $k-1$ dimana k =jumlah perusahaan (Widarjono, 2018).
- Pemilihan *model random effects* mengestimasi data panel dimana variabel gangguan mungkin saling berhubungan antar waktu atau antar individu, (Widarjono, 2018).
- Widarjono, (2018) menjelaskan bahwa metode yang tepat untuk mengestimasi model *random effects* adalah *generalized least square* yang dapat diolah langsung

menggunakan software *eviews*.

➤ Persamaan regresi data panel statis:

$$\text{HFT}_{\text{vol.1}} = \beta_0 + \beta_1 \text{TP}_{it} + e_{it} \quad (1.1)$$

$$\text{HFT}_{\text{vol.2}} = \beta_0 + \beta_1 \text{TP}_{it} + e_{it} \quad (1.2)$$

$$\text{HFT}_{\text{trade.1}} = \beta_0 + \beta_1 \text{TP}_{it} + e_{it} \quad (1.3)$$

$$\text{HFT}_{\text{trade.2}} = \beta_0 + \beta_1 \text{TP}_{it} + e_{it} \quad (1.4)$$

- $\text{HFT}_{\text{vol.1}}$: Akumulasi jumlah pesanan HFT saham i periode t
- $\text{HFT}_{\text{vol.2}}$: Nilai jumlah pesanan HFT saham i periode t
- $\text{HFT}_{\text{trade.1}}$: Nilai jumlah transaksi HFT saham i periode t
- $\text{HFT}_{\text{trade.2}}$: Akumulasi jumlah transaksi HFT saham i periode t
- TP_{it} : Presentase tingkat tick price saham i periode t
- β_0 : Intersep atau konstanta
- $\beta_1 \text{TP}_{it}$: Koefisien regresi tick price saham i periode t

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis satu dengan model *common*, *fixed effects* dan model *random effects* selanjutnya dilakukan pemilihan model yang paling efisien dengan menggunakan *uji chow*, *uji lagrange multiplier* (LM) dan *uji hausman*. Penjelasan lebih lengkap tentang ketiga uji tersebut terdapat pada bagian selanjutnya. Pengujian dengan persamaan hipotesis satu menggunakan *degree of freedom* dalam menentukan signifikansi adalah 90%, maka $\alpha = 0.10$. Selain itu, hipotesis satu menjelaskan bahwa tick price berpengaruh positif terhadap peningkatan aktivitas HFT, dimana semakin besar nilai tick price maka semakin besar tingkat atau nilai HFT

volume atau trade. Pengaruh positif tersebut ditunjukkan melalui t-statistic positif yang signifikan dengan syarat pengujian sebagai berikut:

Ho: Tidak terdapat pengaruh *tick price* terhadap peningkatan HFT di Saham LQ-45.

Ha1a: Terdapat pengaruh *tick price* terhadap peningkatan HFT volume di Saham LQ-45.

Ha1b: Terdapat pengaruh *tick price* terhadap peningkatan HFT trade di Saham LQ-45.

3.4.2. Pengujian Pengaruh Tingkat Aktivitas HFT Terhadap Tingkat Likuiditas

Pengujian hipotesis dua dilakukan untuk membuktikan pengaruh positif aktivitas HFTtrade dan HFTvol terhadap tingkat likuiditas (LIQ). Pengujian untuk membuktikan hipotesis dua menggunakan regresi data panel statis dengan model *common effect*, *model fixed effects* dan *model random effects*. Asumsi-asumsi yang digunakan dalam model sebagaimana telah dijelaskan pada bagian hipotesis satu sebelumnya. Tiga model pengujian tersebut selanjutnya dirumuskan dalam persamaan berikut:

➤ Persamaan regresi data panel statis:

$$LIQ_{IHS.G.t} = \beta_0 + \beta_1 HFT_{vol.1} + \beta_2 HFT_{vol.2} + e_{it} \quad (2.1)$$

$$LIQ_{IHS.G.t} = \beta_0 + \beta_3 HFT_{trade.1} + \beta_4 HFT_{trade.2} + e_{it} \quad (2.2)$$

Dimana:

- $LIQ_{IHS.G}$: Tingkat likuiditas pasar
- $HFT_{vol.1}$: Akumulasi jumlah pesanan HFT saham i periode t
- $HFT_{vol.2}$: Nilai jumlah pesanan HFT saham i periode t
- $HFT_{trade.1}$: Nilai jumlah transaksi HFT saham i periode t

- $HFT_{trade,2}$: Akumulasi jumlah transaksi HFT saham i periode t

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis dua dengan model *common*, *fixed effects* dan model *random effects* selanjutnya dilakukan pemilihan model yang paling efisien dengan menggunakan *uji chow*, *uji lagrange multiplier (LM)* dan *uji hausman*. Penjelasan lebih lengkap tentang ketiga uji tersebut terdapat pada bagian selanjutnya. Pengujian dengan persamaan hipotesis dua menggunakan *degree of freedom* dalam menentukan signifikansi adalah 90%, maka $\alpha = 0.10$. Selain itu, hipotesis dua menjelaskan bahwa HFT volume dan HFT trade berpengaruh positif terhadap peningkatan likuiditas, dimana semakin besar tingkat atau nilai HFT volume dan HFT trade maka semakin besar tingkat likuiditas pasar. Pengaruh positif tersebut ditunjukkan melalui *t-statistic* positif yang signifikan, dengan syarat pengujian sebagai berikut:

Ho2: Tidak terdapat pengaruh HFT trade dan HFT volume terhadap Peningkatan Likuiditas pasar di Bursa Efek Indonesia.

H2a: Terdapat pengaruh HFT volume terhadap peningkatan Likuiditas pasar di Bursa Efek Indonesia.

H2b: Terdapat pengaruh HFT volume terhadap peningkatan Likuiditas pasar di Bursa Efek Indonesia.

3.4.3. Pengujian Pengaruh Tingkat Aktivitas HFT Terhadap Spread

Pengujian hipotesis tiga dilakukan untuk membuktikan pengaruh negatif dari aktivitas HFT_{trade} dan HFT_{vol} terhadap penurunan *spread*. Pengujian untuk membuktikan hipotesis dua menggunakan regresi data panel statis dengan model *common effect*, *model fixed effects* dan *model random effects*. Tiga model pengujian tersebut selanjutnya dirumuskan dalam persamaan berikut:

➤ Persamaan regresi data panel statis:

$$\text{SPREAD}_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{HFT}_{\text{vol.1}} + \beta_2 \text{HFT}_{\text{vol.2}} + e_{it} \quad (3.1)$$

$$\text{SPREAD}_{it} = \beta_0 + \beta_3 \text{HFT}_{\text{trade.1}} + \beta_4 \text{HFT}_{\text{trade.2}} + e_{it} \quad (3.2)$$

Dimana:

- SPREAD_{it} : Tingkat Spread saham i periode t

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis tiga dengan model *common*, *fixed effects* dan model *random effects* selanjutnya dilakukan pemilihan model yang paling efisien dengan menggunakan *uji chow*, *uji lagrange multiplier* (LM) dan *uji hausman*. Penjelasan lebih lengkap tentang ketiga uji tersebut terdapat pada bagian selanjutnya. Pengujian dengan persamaan hipotesis tiga menggunakan *degree of freedom* dalam menentukan signifikansi adalah 90%, maka $\alpha = 0.10$. Selain itu, hipotesis tiga menjelaskan bahwa HFT volume dan HFT trade berpengaruh positif terhadap penurunan spread, dimana semakin besar tingkat atau nilai HFT volume dan HFT trade maka semakin rendah tingkat spread. Pengaruh positif pada penurunan spread tersebut ditunjukkan melalui t-statistic negatif yang signifikan dengan syarat pengujian sebagai berikut:

Ho3: Tidak terdapat pengaruh HFT trade dan HFT volume terhadap penurunan *spread* saham LQ-45.

H3a: Terdapat pengaruh HFT volume terhadap penurunan *spread* saham LQ-45.

H3a: Terdapat pengaruh HFT trade terhadap penurunan *spread* saham LQ-45 di.

3.4.4. Pengujian Pengaruh Tingkat Aktivitas HFT Terhadap Tingkat Volatilitas

Pengujian hipotesis empat dilakukan untuk membuktikan pengaruh negatif aktivitas

HFTtrade dan HFTvol terhadap penurunan *volatilitas*. Pengujian hipotesis empat menggunakan regresi data panel statis dengan *model common effect*, *model fixed effects* dan *model random effects* pada seluruh interval waktu satu detik, satu menit, lima belas menit, satu jam dan satu hari. Tiga model pengujian tersebut selanjutnya dirumuskan dalam persamaan berikut:

➤ Persamaan regresi data panel statis:

$$\sigma R_{IHS.G,t} = \beta_0 + \beta_1 HFT_{vol.1} + \beta_2 HFT_{vol.2} + e_{it} \quad (4.1)$$

$$\sigma R_{IHS.G,t} = \beta_0 + \beta_3 HFT_{trade.1} + \beta_4 HFT_{trade.2} + e_{it} \quad (4.2)$$

- Dimana: $\sigma R_{IHS.G,t}$ adalah tingkat volatilitas pasar

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis empat dengan model *common*, *fixed effects* dan model *random effects* selanjutnya dilakukan pemilihan model yang paling efisien dengan menggunakan *uji chow*, *uji lagrange multiplier* (LM) dan *uji hausman*. Penjelasan lebih lengkap tentang ketiga uji tersebut terdapat pada bagian selanjutnya. Pengujian dengan persamaan hipotesis empat menggunakan *degree of freedom* dalam menentukan signifikansi adalah 90%, maka $\alpha = 0.10$. Selain itu, hipotesis empat menjelaskan bahwa HFT volume dan HFT trade berpengaruh positif terhadap penurunan volatilitas, dimana semakin besar tingkat atau nilai HFT volume dan HFT trade maka semakin rendah tingkat volatilitas. Pengaruh positif pada penurunan volatilitas tersebut ditunjukkan melalui t-statistic negatif yang signifikan dengan syarat pengujian sebagai berikut:

Ho4: Tidak terdapat pengaruh HFT trade dan HFT volume terhadap penurunan volatilitas di Saham LQ-45.

H4a: Terdapat pengaruh HFT volume terhadap penurunan volatilitas di Saham LQ-45.

H4b: Terdapat pengaruh HFT trade terhadap penurunan volatilitas di Saham LQ-45.

3.4.5. Pengujian Pengaruh Tingkat Aktivitas HFT Terhadap Risk Adjusted Return

Pengujian hipotesis lima dilakukan untuk membuktikan pengaruh positif dari aktivitas HFTtrade dan HFTvol terhadap penurunan *risk adjusted return (CAR)*. Pengujian hipotesis lima menggunakan regresi data panel statis dengan *model common effect*, *model fixed effects* dan *model random effects* pada seluruh interval waktu satu detik, satu menit, lima belas menit, satu jam dan satu hari. Tiga model pengujian tersebut selanjutnya dirumuskan dalam persamaan berikut:

➤ Persamaan regresi data panel statis:

$$CAR_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 HFT_{vol.1} + \beta_2 HFT_{vol.2} + e_{it} \quad (5.1)$$

$$CAR_{i,t} = \beta_0 + \beta_3 HFT_{trade.1} + \beta_4 HFT_{trade.2} + e_{it} \quad (5.2)$$

- Dimana: $CAR_{i,t}$ adalah *risk adjusted return* saham i periode t

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis lima dengan model *common*, *fixed effects* atau model *random effects* selanjutnya dilakukan pemilihan model yang paling efisien dengan menggunakan *uji chow*, *uji lagrange multiplier (LM)* dan *uji hausman*. Penjelasan lebih lengkap tentang ketiga uji tersebut terdapat pada bagian selanjutnya. Pengujian dengan persamaan hipotesis lima menggunakan *degree of freedom* dalam menentukan signifikansi adalah 90%, maka $\alpha = 0.10$. Selain itu, hipotesis lima menjelaskan bahwa HFT volume dan HFT trade berpengaruh positif terhadap penurunan *risk adjusted return (CAR)*, dimana semakin besar tingkat atau nilai HFT volume atau HFT trade maka semakin rendah tingkat CAR. Pengaruh positif pada penurunan CAR

tersebut ditunjukkan melalui t-statistic negatif yang signifikan dengan syarat pengujian sebagai berikut:

Ho5: Tidak terdapat pengaruh HFT trade dan HFT volume terhadap penurunan *risk adjusted return* di Saham LQ-45.

H5a: Terdapat pengaruh HFT volume terhadap penurunan *risk adjusted return* di Saham LQ-45.

H5b: Terdapat pengaruh HFT trade terhadap penurunan *risk adjusted return* di Saham LQ-45.

3.4.6. Pengujian Pemilihan Model Regresi Data Panel

Pengujian semua hipotesis regresi data panel dalam penelitian ini menggunakan tiga model, yakni *model common effect*, *model fixed effects* atau *model random effects*. Terdapat beberapa penjelasan dalam prosedur pengujian pemilihan model regresi data panel, (Sriyana, 2014) sebagai berikut:

- Pengujian pertama dilakukan untuk membandingkan model *common effect* dengan model *fixed effects*.
- Apabila hasil pengujian pemilihan model menunjukkan bahwa *common effect* lebih baik dari *fixed effects*, maka tidak melakukan pemilihan selanjutnya dan menggunakan hasil pengujian *common effect* sebagai penjawab hipotesis.
- Apabila hasil pengujian *fixed effects* lebih baik dari pada *common effect*, maka diperlukan pengujian pemilihan model selanjutnya.

- Pengujian pemilihan model selanjutnya dengan membandingkan antara model *fixed effects* dengan model *random effects*. Dari kedua model tersebut selanjutnya dipilih model yang lebih efisien.

Berdasarkan penjelasan prosedur tersebut, terdapat tiga jenis pengujian pemilihan model regresi data panel, (Sriyana, 2014):

➤ Uji F atau Uji Chow

Uji F digunakan untuk memilih model *common effect* atau model *fixed effects* yang lebih efisien dalam penggunaan pengujian hipotesis. Teknik pemilihan metode dilakukan dengan melihat nilai *residual sum of squared* (RSS) dari kedua model tersebut. Ha, diterima apabila model *fixed effects* lebih baik dibandingkan dengan model *common effect*. Sedangkan Ho, diterima apabila membuktikan bahwa model *common effect* lebih efisien dari pada model *fixed effects*.

➤ Uji Lagrange Multiplier (LM)

Uji LM digunakan untuk memilih model *random effects* dengan GLS lebih baik dari pada model *common effect*. Ha, diterima apabila model *random effects* lebih baik dibandingkan dengan model *common effect*. Sedangkan Ho, diterima apabila membuktikan bahwa model *common effect* lebih efisien dari pada model *random effects*. Uji signifikansi dengan menggunakan model ini belum dapat dilakukan dengan menggunakan *eviews*, sehingga dibutuhkan perhitungan manual dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
LM &= \frac{nT}{2(T-1)} \left(\frac{\sum_{i=1}^n (\sum_{t=1}^T \hat{e}_{it})^2}{\sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^T \hat{e}_{it}^2} - 1 \right)^2 \\
&= \frac{nT}{2(T-1)} \left(\frac{\sum_{i=1}^n (T \bar{\hat{e}}_{it})^2}{\sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^T \hat{e}_{it}^2} - 1 \right)^2
\end{aligned}
\tag{6.1}$$

Dimana n adalah jumlah individu; T adalah jumlah periode penelitian dan e adalah residual metode *common effect*. Uji LM didasarkan pada distribusi *chi-squares* dengan *degree of freedom* sebesar jumlah variabel independen pada setiap pengujian hipotesis.

➤ Uji Hausman

Uji *hausman* digunakan untuk memilih metode yang lebih efisien dari model *random effects* dibandingkan dengan model *fixed effects*. H_a , diterima apabila model *random effects* lebih baik dibandingkan dengan model *fixed effects*. Sedangkan H_o , diterima apabila membuktikan bahwa model *fixed effects* lebih efisien dari pada model *random effects*. Uji *hausman* mengikuti distribusi *chi-squares* sebagai berikut:

$$m = \hat{q} \text{ var}(\hat{q})^{-1} \hat{q} \tag{6.2}$$

dimana $\hat{q} = (\hat{\beta} - \hat{\beta}_{GLS})$ dan $\text{var}(\hat{q}) = \text{var}(\hat{\beta}) - \text{var}(\hat{\beta}_{GLS})$

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengumpulan Data dan Tahapan Pengukuran Variabel

Pengumpulan data tick untuk transaksi perdagangan dan pemesanan saham LQ-45 dilakukan dengan menggunakan salah satu Aplikasi trading suatu perusahaan. Berdasarkan hasil pemilihan sampel yang telah menentukan 37 perusahaan sebagai objek penelitian. Selanjutnya dilakukan perekaman atau download untuk setiap perusahaan tersebut. Proses download data dilakukan beberapa kali dalam setiap hari, hal tersebut karena aplikasi tidak data menyimpan data *tick* untuk seluruh proses perdagangan apabila terlalu banyak frekuensi perdagangan yang terjadi. Sebagai contoh pada salah satu perusahaan dalam satu detik memiliki jumlah transaksi lebih dari 200 kali dan setiap saham memiliki jumlah tick yang tidak sama. Sehingga dibutuhkan kecekapan dan ketelitian supaya data penelitian dalam komplek dan tidak terpotong.

Pengumpulan data pada 37 perusahaan LQ-45 dilakukan pada periode 12 April 2021 sampai 30 September 2021 dan 1 April 2022 sampai 30 Mei 2022 dengan menggunakan waktu dari pukul 09:00.00-11.30.00 dan 11.30.00-15.00.00. Berdasarkan hasil pengumpulan data yang telah dilakukan, jumlah data secara menyeluruh dapat dilihat pada table berikut:

TABEL IV.1

Jumlah Data Dan Periode Pengamatan

Saham (N)	Jumlah Data (t)					
	Satuan	Hari	Jam	15 Menit	Menit	Detik
37	1 N	150	600	2.400	36.302	2.160.300
	N*t	5.500	22.200	88.800	1.343.174	79.931.100

Berdasarkan hasil pengumpulan data *tick* yang menunjukkan bahwa setiap saham memiliki

jumlah data perdagangan dan pemesanan yang berbeda. Oleh sebab itu, diperlukan penyamaan jumlah data (waktu) yang diperlukan untuk proses pengujian data. Hal tersebut juga berkaitan dengan data IHSG yang memiliki satuan waktu detik dan digunakan dalam perhitungan variable lain penelitian. Sehingga hasil pengumpulan data *tick* selanjutnya diakumulasikan atau dirata-rata menjadi satuan waktu detik. Berikut proses pengolah data *tick* menjadi detik, menit, 15 menit, jam serta harian:

1. Data *tick* yang terbagi dalam beberapa excel dikumpulkan sesuai urutan waktu dalam satu excel. Dalam proses pengumpulan tersebut juga diberikan kode apabila terdapat perubahan harga dalam rentang waktu kurang dari 1 detik.
2. Hasil kumpulan data tersebut selanjutnya diolah melalui *pivot* menggunakan excel untuk menyawakan jumlah *t* dari setiap saham menjadi detik. Beberapa persyaratan yang digunakan dalam rumusan *pivot excel* antara lain:
 - Volume perdagangan dalam waktu yang sama dijumlahkan menjadi satu.
 - Apabila dalam waktu 09:00:00 sampai dengan 15:00:00 terdapat kekosongan transaksi atau pemesanan, maka harga saham mengacu pada waktu sebelum terjadi kekosongan tersebut.
 - Hasil pukul 09:00:00 merupakan akumulasi dari waktu sebelumnya sedangkan hasil dari 15:00:00 merupakan akumulasi dari waktu setelahnya.

GAMBAR IV.1

Contoh Pengolahan Data Awal

Time	Price	Volume	Buyer	Buyer Type	Seller	Seller Type	Column	Data Asli	20.684	Data Asli	25					
31	150000	7125	70 CS	F	D	EP		Row Labels	Min of Price	Total Volume						
32	150000	7125	150 CS	F	D	AI	7/29/2022	15:00:00	7125.00	16590	29/07/22	15:00:00	7,125	0.351	1	0.352%
33	150000	7125	2 CS	F	D	DR		14:59:59	7100.00	0		14:59:59	7,100	0.352	-	0.000%
34	150000	7125	100 CS	F	D	EP		14:59:58	7100.00	0		14:59:58	7,100	0.352	-	0.000%
35	150000	7125	180 CS	F	D	PD		14:59:57	7100.00	0		14:59:57	7,100	0.352	-	0.000%
36	150000	7125	1 CS	F	D	EP		14:59:56	7100.00	0		14:59:56	7,100	0.352	-	0.000%
37	150000	7125	1 CS	F	D	CC		14:59:55	7100.00	0		14:59:55	7,100	0.352	-	0.000%
38	150000	7125	8 CS	F	D	EP		14:59:54	7100.00	0		14:59:54	7,100	0.352	-	0.000%
39	150000	7125	7 CS	F	D	PD		14:59:53	7100.00	0		14:59:53	7,100	0.352	-	0.000%
40	150000	7125	3 CS	F	D	CC		14:59:52	7100.00	0		14:59:52	7,100	0.352	-	0.000%
41	150000	7125	7 SQ	D	D	CC		14:59:51	7100.00	0		14:59:51	7,100	0.352	-	0.000%
42	150000	7125	1 SQ	D	D	YP		14:59:50	7100.00	0		14:59:50	7,100	0.352	-	0.000%

Gambar IV.1: Contoh pengolahan pivot

3. Dari hasil perhitungan diatas, selanjutnya dilakukan perhitungan untuk variable penelitian dalam interval waktu, menit, 15 menit, jam dan harian. Kriteria yang digunakan dalam perhitungan tersebut meliputi:

TABEL IV.2
Sumber Data Setiap Interval Waktu

Interval waktu	Sumber data	Variabel data	Penjelasan
Detik	Tick	Harga	Sama dengan nilai pada waktu yang sama di sumber data
Menit	Detik		
15 menit	Menit		
Jam	15 menit	Tick Price	Rata-Rata dari nilai pada interval detik
		Spread	
		Return (% dan Bps)	Akumulasi dari nilai pada interval detik
Harian	Jam	Volume	
		Jumlah pesanan	

4. Teori maket microstructure pada *HFT* menyarankan untuk menggunakan data *intraday*. Sehingga dalam perhitungan variable penelitian dilakukan secara terpisah untuk setiap waktu (hari) pada masing-masing sampel. Hal tersebut juga menjelaskan bahwa variabel-variabel penelitian pada $t+2$ tidak terpengaruh dari hasil dari variabel penelitian $t+1$.
5. Hasil perhitungan dari setiap hari sampel penelitian selanjutnya dikumpulkan dan dijadikan satu untuk dilakukan pengujian. Karena keterbatasan program excel yang digunakan dalam variabel detik dan menit tidak bisa dijadikan satu, sehingga dilakukan pemisahan sesuai dengan data yang dimiliki.

4.2. Gambaran Umum Variabel Penelitian

Gambaran umum pertama menjelaskan mengenai perubahan tertinggi dari return dan volume dalam 150 hari perdagangan dalam penelitian. Lampiran 3 menjelaskan gambaran umum

bagaimana kecepatan transaksi saham di BEI. Sebagai salah satu contoh volume pembelian-penjualan terbesar dalam waktu satu detik ditunjukkan oleh saham MNCN pada tanggal 02-06-2021 pukul 14:41:26 dengan jumlah volume 767.000. Dalam waktu satu menit, saham MIKA pada tanggal 18-04-2022 pukul 11:17:00 dengan jumlah volume perdagangan 5.612.337. Pada perubahan return terbesar dalam waktu satu detik ditunjukkan oleh saham TBIG pada tanggal 15-04-21 pukul 09:32:44 sebesar 19,758% dan dalam waktu satu menit pada saham BBRI pukul 14:52:00 sebesar 12,878%. Berdasarkan penjelasan dan tabel pada lampiran 3 dapat diketahui bahwa dalam skala waktu micro detik volume perdagangan saham dapat mencapai ratusan atau bahkan ribuan lot. Hal tersebut ditunjukkan melalui jumlah volume perdagangan dalam skala detik bisa mencapai jutaan lot yang merupakan akumulasi dari jumlah perdagangan tick. Selain kecepatan transaksi yang mendukung peningkatan volume perdagangan, jumlah volume perdagangan sekecil apapun dalam transaksi dapat menyebabkan perubahan harga.

Gambaran umum kedua menjelaskan mengenai statistic deskriptif variabel penelitian. Lampiran 4 menunjukkan nilai mean, median, maximum, minimum, std devias, skeness dan kurtosis dalam setiap variabel dan interval waktu dari penelitian. Dalam lampiran 4 tersebut menunjukkan secara lengkap bahwa interval waktu menyebabkan terjadinya perubahan pada mean, median dan std deviasi yang dapat berpengaruh terhadap pengukuran variabel dan pengujian hipotesis.

TABEL IV.4**Rangkuman Statistif Deskriptif Variabel Penelitian**

Variabel	Detik			Menit		
	Mean	Median	Std. Dev.	Mean	Median	Std. Dev.
LIQ_IT	-0.003	-3.75E-05	0.069	-0.002	-5.40E-06	0.059
LIQ_IHSG	-8.04E-05	-5.98E-05	0.001	3.66E-05	1.73E-05	0.001
SPREAD_IT	0.03	0.007	0.2078	0.029	0.012	0.195
VOLATILITAS	6.79E-05	2.92E-05	0.002	0.0001	0.0001	0.0001
CAR	0.011	0.001	0.491	0.002	0.0003	0.029
HFT_VOL1	0.014	0.014	0.004	0.014	0.014	0.004
HFT_VOL2	0.008	0	0.471	0.015	0.014	0.139
HFT_TRADE1	6.711	0	225.671	9.911	2.377	180.304
HFT_TRADE2	2.809	2.490	13.473	2.956	2.495	54.063
TICK_PRICE	0.399	0.378	0.212	0.399	0.379	0.182

Sumber: Sampel penelitian diolah (2023)

Tabel IV.4 menjelaskan mengenai statistic deskriptif variable penelitian pada interval detik dan menit dalam 150 hari periode penelitian. Pada kolom variabel menjelaskan nama variable yang digunakan dalam pengujian hipotesis penelitian, sedangkan pada tabel detik dan menit menunjukkan interval waktu yang menjelaskan nilai mean, median dan standar deviasi dari setiap variabel penelitian. Sebagai salah satu contoh variabel volatilitas menunjukkan peningkatan nilai mean dalam setiap interval waktu, pada interval detik bernilai 0.0000679 sedangkan menit 0.000147 dan terus meningkat yang dapat dilihat secara lengkap pada lampiran 4. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin pendek interval waktu yang digunakan maka semakin rendah nilai volatilitas. Sedangkan variabel lainnya seperti CAR memiliki perubahan peningkatan dan penurunan yang tidak konsisten. Gambaran umum variabel penelitian satu dan dua menunjukkan bahwa perbedaan interval waktu dapat berpengaruh terhadap nilai dari setiap variabel penelitian. Perbedaan interval waktu tersebut juga dapat berpengaruh terhadap hasil pengujian penelitian yang dijelaskan pada bagian selanjutnya.

4.3. Hasil Uji Hipotesis

Pengujian pada seluruh hipotesis dilakukan pada masing-masing interval waktu detik, menit, 15 menit, jam dan interval harian. Pengujian menggunakan regresi data panel dengan model Fix effect (FEM), Random effect (REM) dan common effect (CEM). Selanjutnya model tersebut dilakukan pemilihan model yang efektif dengan uji chow, uji hauman dan uji LM. Berdasarkan hasil pemilihan model dapat ditentukan model terbaik dalam pengujian dan yang selanjutnya digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan pada setiap hipotesis.

4.3.1. Pengaruh Tick Price Terhadap Aktivitas HFT

Pengujian hipotesis pertama dilakukan untuk mengetahui pengaruh *tick price* terhadap HFT. HFT dalam penelitian ini sebagaimana dijelaskan pada bab III sebelumnya terbagi menjadi empat jenis, yaitu: HFT-Vol1, HFT-Vol2, HFT-Trade1 dan HFT-Trade2 dengan tiga jenis *tick price* dan lima interval waktu yang berbeda. Berdasarkan penjelasan tersebut pengujian hipotesis satu terbagi menjadi 60 pengujian dengan metode panel data. Metode panel data yang digunakan terbagi menjadi tiga jenis, yaitu Fix effect (FEM), Random effect (REM) dan common effect (CEM) yang selanjutnya dilakukan pengujian untuk mengetahui model yang paling efisien. Setiap metode tersebut dilakukan pengujian pada semua jenis *tick price*, *HFT* dan interval waktu, sehingga total jumlah pengujian melalui semua model data panel menjadi 180. Hipotesis pertama terbagi menjadi dua bagian yaitu H1a: *Tick price* (TP) berpengaruh positif terhadap aktivitas HFT-Trade. H1b: *Tick price* (TP) berpengaruh positif terhadap aktivitas HFT-Vol. Pengujian dengan persamaan hipotesis satu menggunakan *degree of freedom* dalam menentukan signifikansi adalah 90%, maka $\alpha = 0.10$. Keseluruhan hasil pengujian hipotesis satu dapat dilihat pada lampiran 5.

4.3.1.1. Pengaruh Tick Price Terhadap HFT Volume

HFT volume dalam pengujian hipotesis satu terbagi menjadi dua, yaitu HFT volume akumulasi (HFT-Vol1) dan HFT volume individual (HFT-Vol2), sedangkan tick price (TP) terbagi tiga berdasarkan ketentuan fraksi harga saham di BEI. Hipotesis satu *a* diterima apabila menunjukkan nilai t-statistic positif yang signifikan lebih banyak dibandingkan dengan nilai t-statistic negatif yang signifikan pada saham dengan nilai tick price tertinggi. Hasil pengujian yang telah terpilih berdasarkan model yang efektif adalah sebagai berikut:

TABEL IV.5

Rangkuman Hasil Uji Pengaruh Tick Price Dan HFT Volume

Interval Waktu	Dependent Variable	Tick Price		Tick Price 5		Tick Price 10		Tick Price 25	
		Coefficient	t-Statistic	Coefficient	t-Statistic	Coefficient	t-Statistic	Coefficient	t-Statistic
Detik	HFT_VOL1	-0.0008	-233.48***	-0.001	-195.060***	-0.0004	-183.746***	0.0001	13.307***
	HFT_VOL2	0.0011	2.725***	0.002	1.545***	-0.001	-11.564***	0.003	17.466***
Menit	HFT_VOL1	0.0002	5.9473***	0.0002	2.707***	-0.0002	-8.955***	0.0005	18.473***
	HFT_VOL2	0.0051	3.42***	0.009	2.568**	-0.001	-10.542***	0.002	18.292***
15 Menit	HFT_VOL1	0.0002	1.584	0.0003	0.909	-0.0003	-3.101***	0.0005	4.811***
	HFT_VOL2	0.001	2.035**	0.003	1.969**	-0.001	-6.425***	0.0004	3.120***
Jam	HFT_VOL1	0.0002	0.764	0.0003	0.472	-0.0004	-1.886*	0.0004	2.025**
	HFT_VOL2	0.0003	0.889	0.001	0.982	-0.0008	-2.907***	0.0001	0.894
Harian	HFT_VOL1	0.0002	0.414	0.001	0.917	-0.0007	-1.855***	2.44E-05	0.085
	HFT_VOL2	0.0002	0.414	0.001	0.917	-0.0007	-1.854**	2.44E-05	0.086

Sumber: Data rangkuman hasil olahan eviews (2023)

* : Signifikan pada df 10%

** : Signifikan pada df 5%

***: Signifikan pada df 1%

Tabel IV.5 menunjukkan rangkuman pengujian hipotesis satu pada pengaruh tick price secara keseluruhan, tick price 5-10 dan 25 terhadap HFT volume. Hasil pengujian dengan pengaruh paling kuat dari tick price terhadap HFT volume ditunjukkan pada pengujian tick price 10 yang signifikan pada semua interval waktu dengan nilai t-statistic negative. Hasil pengujian

pada tick price 5 menunjukkan hanya lima kasus yang terbukti signifikan berpengaruh dari sepuluh pengujian terhadap HFT volume. Dalam lima kasus tersebut, menunjukkan empat kasus dengan nilai t-statistic positif dan satu kasus dengan nilai t-statistic negative yang terbagi pada interval waktu detik, menit dan 15 menit. Sedangkan pada tick price 25 menunjukkan tujuh kasus yang terbukti signifikan dari sepuluh pengujian dengan nilai t-statistic positif pada interval waktu detik, menit, 15 menit dan jam. Sedangkan pengujian pada tick price secara keseluruhan menunjukkan lima kasus pengujian yang terbukti signifikan berpengaruh pada HFT volume.

Pengujian pada interval waktu detik membuktikan pengaruh yang lebih kuat dari semua ukuran tick price terhadap HFT volume. Pada interval waktu menit semua ukuran tick price berpengaruh signifikan terhadap volume, akan tetapi pada tick price 5 variabel HFT-Vol2 dengan tingkat df 5%. Interval waktu 15 menit pada tick price 10 dan 25 membuktikan pengaruh yang signifikan dari variabel HFT-Vol1 dan HFT-Vol2, sedangkan pada tick price 5 hanya terbukti signifikan pada variabel HFT-Vol2. Pada interval jam pengaruh yang signifikan ditunjukkan pada pengujian HFT Vol1 tick price 10 dan 25 serta HFT-Vol2 hanya pada tick price 10. Sedangkan pada interval waktu harian bukti bahwa tick price berpengaruh terhadap HFT volume hanya ditunjukkan melalui pengujian tick price 10.

Berdasarkan seluruh rangkuman hasil pengujian membuktikan bahwa pengujian tick price 10 lebih berpengaruh signifikan terhadap HFT volume pada semua interval waktu dengan nilai t-statistic negative. Hasil pengujian yang signifikan dengan nilai t-statistic negative menjelaskan pengaruh yang berlawanan dari variabel dependent dan independent. Hal tersebut membuktikan bahwa tick price berpengaruh terhadap penurunan aktivitas HFT volume. Dimana semakin besar nilai tick price maka semakin rendah tingkat aktivitas HFT volume dan sebaliknya, semakin rendah nilai tick price maka semakin tinggi tingkat aktivitas HFT volume. Sehingga hasil

pengujian hipotesis 1a menerima H0 dan menolak Ha, bahwa tingkat tick price yang lebih kecil berpengaruh terhadap peningkatan HFT volume.

4.3.1.2. Pengaruh Tick Price Terhadap HFT Trade

Pengujian pengaruh tick price terhadap HFT Trade ditunjukkan melalui dua variabel pengukuran yaitu HFT trade individual (HFT-Trade1) dan HFT trade akumulasi (HFT-Trade2). Pengujian data panel dilakukan pada semua tingkat tick price disemua interval waktu detik, menit, 15 menit, jam dan harian. Kriteria pengambilan keputusan hipotesis 1b dengan menggunakan *degree of freedom* dalam menentukan signifikansi adalah 90%, maka $\alpha = 0.10$ dan memiliki nilai t-statistic positif. Berikut ini hasil rangkuman pengujian yang telah dilakukan pemilihan model:

TABEL IV.6
Rangkuman Hasil Uji Pengaruh Tick Price Terhadap HFT Trade

Interval Waktu	Dependent Variable	Tick Price		Tick Price 5		Tick Price 10		Tick Price 25	
		Coefficient	t-Statistic	Coefficient	t-Statistic	Coefficient	t-Statistic	Coefficient	t-Statistic
Detik	HFT_TRADE1	-0.563	-3.001***	-0.437	-1.651*	0.979	1.716*	-3.079	-10.989***
	HFT_TRADE2	0.302	26.974***	0.299	22.315***	0.281	6.469***	0.341	63.292***
Menit	HFT_TRADE1	2.167	1.250	-2.782	-0.713	4.661	1.420	1.723	0.906
	HFT_TRADE2	1.395	2.416**	2.366	3.650***	1.066	9.303***	0.918	8.593***
15 Menit	HFT_TRADE1	0.601	4.099***	1.449	6.773***	1.066	5.047***	-0.508	-1.778*
	HFT_TRADE2	0.340	6.123***	1.400	18.249***	0.207	2.265**	-0.618	-5.811***
Jam	HFT_TRADE1	0.462	2.473**	1.153	5.209***	0.930	3.928***	11504.25	11938.13
	HFT_TRADE2	0.331	3.420***	1.248	9.146***	0.307	1.830*	-0.445	-1.1226
Harian	HFT_TRADE1	0.399	2.47**	0.528	2.131**	0.663	1.768***	-0.010	-0.0428
	HFT_TRADE2	0.399	2.47**	0.528	2.130**	0.663	1.766*	-0.010	-0.0431

Sumber: Data rangkuman hasil olahan eviews (2023)

* : Signifikan pada df 10%

** : Signifikan pada df 5%

***: Signifikan pada df 1%

Tabel IV.6 menunjukkan hasil pengujian pengaruh *tick price* secara keseluruhan, 5, 10 dan 25 terhadap HFT trade. Pengujian terhadap seluruh tick price, tanpa membedakan tingkatan dari

fraksi harga menunjukkan bahwa semua waktu terbukti berpengaruh terhadap HFT trade dengan nilai t-statistic positif pada Sembilan kasus dan satu t-statistic negative. Sedangkan pengujian berdasarkan tingkatan *tick price* pengaruh paling kuat dari tick price terhadap HFT trade ditunjukkan pada pengujian tick price 5 yang signifikan pada sembilan pengujian dengan dua kasus bernilai t-statistic negative dan tujuh kasus bernilai t-statistic positif. Hasil pengujian pada tick price 10 juga membuktikan Sembilan pengujian berpengaruh signifikan terhadap HFT trade dengan nilai t-statistic positif. Sedangkan pada pengujian tick price 25 hanya terbukti berpengaruh signifikan pada lima kasus pengujian dengan tiga kasus bernilai t-statistic negative dan dua kasus bernilai t-statistic positif. Hasil pengujian tick price 5 lebih kuat berpengaruh signifikan dibandingkan dengan tick price 10 karena pada tick price 5 menunjukkan enam kasus dengan df 1% sedangkan tick price 10 hanya lima kasus yang memiliki df 1%.

Berdasarkan pengujian dari kelima interval waktu, hasil pada interval waktu 15 menit membuktikan pengaruh yang lebih kuat dari semua ukuran tick price terhadap HFT volume dengan lima kasus yang signifikan df 1%. Interval detik membuktikan semua ukuran tick price berpengaruh signifikan terhadap HFT trade dan empat kasus bernilai df 1%. Pada interval waktu menit semua ukuran tick price berpengaruh signifikan terhadap HFT trade, akan tetapi hanya pada variabel HFT-Trade2. Pada interval jam dan interval harian pengaruh yang signifikan ditunjukkan pada pengujian tick price 5 dan tick price 10 pada semua variabel HFT Trade.

Penjelasan hasil pengujian hipotesis 1b diatas membuktikan bahwa tick price 5 lebih berpengaruh signifikan terhadap HFT trade dibandingkan dengan tick price 10 dan 25 dengan nilai t-statistic positif pada delapan kasus. Meskipun hasil pengujian tersebut membuktikan pengaruh linier akan tetapi tick price 5 merupakan tick price terkecil dalam penelitian. Sehingga pengambilan keputusan pada hipotesis 1b *menerima H0 dan menolak Ha*, yaitu tick price yang

lebih kecil berpengaruh terhadap peningkatan HFT trade. Dimana semakin kecil nilai tick price maka semakin besar tingkat aktivitas HFT trade dan sebaliknya semakin besar nilai tick price maka semakin rendah tingkat aktivitas HFT trade.

4.3.2. Pengaruh HFT Terhadap Likuiditas Pasar

Pengujian hipotesis 2 dilakukan untuk membuktikan apakah HFT berpengaruh positif terhadap peningkatan likuiditas pasar. Sebagaimana dijelaskan sebelumnya bahwa HFT terbagi menjadi dua pengukuran yang meliputi; HFT volume dan HFT trade. Pengujian dilakukan menggunakan regresi data panel model Fix effect (FEM), Random effect (REM) dan common effect (CEM) yang selanjutnya dilakukan pengujian untuk mengetahui model yang paling efisien. Pengujian dengan persamaan hipotesis dua menggunakan *degree of freedom* dalam menentukan signifikansi adalah 90%, maka $\alpha = 0.10$. Selain tingkat signifikan $\alpha < 10\%$, diterimanya H_a pada hipotesis dua juga berdasarkan hasil pengujian yang membuktikan nilai t-statistic positif signifikan lebih banyak dibandingkan dengan nilai t-statistic negatif signifikan pada variabel HFT volume dan HFT trade. Keseluruhan hasil pengujian hipotesis dua dapat dilihat pada lampiran 6.

4.3.2.1. Pengaruh HFT Volume Terhadap Likuiditas Pasar

Pengukuran atau variabel HFT volume dalam pengujian hipotesis dua terbagi menjadi dua, yaitu: HFT volume akumulasi (HFT-Vol1) dan HFT volume individual (HFT-Vol2). Pengujian dilakukan pada semua interval waktu detik, menit, 15 menit, jam dan harian. Selain menggunakan data volume IHSG, dalam pengujian hipotesis dua juga menambahkan variabel volume masing-masing saham untuk membandingkan hasil apakah HFT volume meningkatkan likuiditas saham atau pasar. Hasil pengujian pengaruh HFT volume terhadap likuiditas pasar yang telah dirangkum

dan diuji pemilihan model efektif adalah sebagai berikut:

TABEL IV.7
Rangkuman Hasil Uji Pengaruh HFT Volume Terhadap Likuiditas

Interval Waktu	Independent Variable	LIQ-it				LIQ-IHSG			
		Model	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Model	Coefficient	Std. Error	t-Statistic
Detik	HFT_VOL1	FEM	-0.029	0.002	-15.146***	REM	0.0042	2.50E-05	169.864***
	HFT_VOL2		-1.96E-05	1.66E-05	-1.184		-3.99E-06	2.21E-07	-18.093***
Menit	HFT_VOL1	FFEM	-0.070	0.015	-4.829***	REM	-0.0005	0.0002	-2.118**
	HFT_VOL2		0.0003	0.0003	0.715		-1.37E-05	6.48E-06	-2.107**
15 Menit	HFT_VOL1	REM	-0.0005	0.002	-0.240	CEM	-0.005	0.0009	-6.187***
	HFT_VOL2		0.0001	0.0006	0.1897		-0.0002	0.0003	-0.858
Jam	HFT_VOL1	REM	0.0007	0.002	0.274	CEM	-0.003	0.003	-1.065
	HFT_VOL2		-0.0008	0.0018	-0.453		-0.002	0.002	-0.790
Harian	HFT_VOL1	FEM	-0.051	0.164	-0.313	CEM	-0.044	0.152	-0.292
	HFT_VOL2		0.050	0.164	0.304		0.041	0.152	0.270

Sumber: Data rangkuman hasil olahan eviews (2023)

* : Signifikan pada df 10%

** : Signifikan pada df 5%

***: Signifikan pada df 1%

Tabel IV.7 merupakan hasil pengujian yang telah dilakukan uji efektivitas model menggunakan uji chow, uji LM dan uji hausman. Berdasarkan hasil tersebut ditemukan lima pengujian yang signifikan pada pengujian likuiditas Pasar (LIQ-IHSG). Lima hasil tersebut yang membuktikan pengaruh paling kuat dari HFT volume terhadap likuiditas pasar pada pengujian interval waktu detik yang signifikan dengan df 1% pada variabel HFTVol1 dan HFTVol2. Sedangkan pada interval menit terbukti berpengaruh signifikan pada df 5% melalui variabel HFTVol1 dan HFTVol2. Interval waktu 15 menit dengan pada variabel HFTVol1 yang signifikan pada df 1% dan HFTVol2 tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan. Interval waktu jam dan harian tidak terbukti adanya pengaruh yang signifikan dari HFT trade terhadap likuiditas pasar.

Pengujian likuiditas saham pada tabel IV.6 menunjukkan hasil yang berpengaruh signifikan pada df 1% melalui dua pengujian yaitu interval waktu detik pada variabel HFTVol1 dan interval menit pada variabel HFTVol1. Sedangkan hasil pengujian pada HFTVol2 interval detik dan menit tidak terbukti berpengaruh signifikan. Selain itu hasil pengujian interval waktu 15 menit, jam dan harian pada variabel HFTVol1 dan HFTVol2 tidak terbukti berpengaruh signifikan terhadap likuiditas saham.

Berdasarkan penjelasan tersebut, hasil pengujian yang sesuai dengan kriteria H_a yaitu nilai t-statistic positif hanya ditemukan satu pada pengujian likuiditas pasar. Sedangkan hasil yang signifikan lainnya memiliki nilai t-statistic negatif. Sehingga keputusan hipotesis 2a yaitu *menolak H_a dan menerima H_o* , yaitu terdapat pengaruh HFT volume pada penurunan likuiditas pasar. Penurunan likuiditas pasar dicerminkan melalui nilai t-statistic negatif yang memiliki arti pengaruh berlawanan, dimana semakin tinggi tingkat atau nilai HFT volume maka semakin rendah likuiditas pasar dan sebaliknya semakin rendah tingkat atau nilai HFT volume maka semakin tinggi likuiditas pasar.

4.3.2.2. Pengaruh HFT Trade Terhadap Likuiditas Pasar

Pengukuran atau variabel HFT trade dalam pengujian hipotesis dua terbagi menjadi dua, yaitu: HFT trade individual (HFT-Trade1) dan HFT trade akumulasi (HFT-Trade2). Pengujian dilakukan pada semua interval waktu detik, menit, 15 menit, jam dan harian. Selain menggunakan data volume IHSG, dalam pengujian hipotesis dua juga menambahkan variabel volume pada masing-masing saham untuk membandingkan hasil apakah HFT trade meningkatkan likuiditas saham atau pasar. Hasil pengujian pengaruh HFT trade terhadap likuiditas pasar yang telah dirangkum dan diuji pemilihan model efektif adalah sebagai berikut:

TABEL IV.8

Rangkuman Hasil Uji Pengaruh HFT Trade Terhadap Likuiditas

Interval Waktu	Independent Variable	LIQ-it				LIQ-IHSG			
		Model	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Model	Coefficient	Std. Error	t-Statistic
Detik	HFT_TRADE1	FEM	6.23E-08	3.45E-08	1.803*	REM	-1.94E-09	4.60E-10	-4.223***
	HFT_TRADE2		4.54E-05	5.78E-07	78.453***		-2.63E-08	7.71E-09	-3.406***
Menit	HFT_TRADE1	FEM	1.61E-07	3.00E-07	0.538	REM	-6.28E-08	5.18E-09	-12.120***
	HFT_TRADE2		1.91E-07	9.99E-07	0.191		5.88E-08	1.73E-08	3.403
15 Menit	HFT_TRADE1	REM	9.53E-06	1.85E-06	5.153***	CEM	1.80E-06	7.93E-07	2.265**
	HFT_TRADE2		-4.11E-05	4.96E-06	-8.289***		-7.75E-06	2.03E-06	-3.816***
Jam	HFT_TRADE1	REM	1.12E-05	2.11E-06	5.296***	CEM	3.16E-06	2.65E-06	1.192
	HFT_TRADE2		-9.80E-06	4.14E-06	-2.367**		-4.68E-06	4.96E-06	-0.944
Harian	HFT_TRADE1	FEM	1.60E-05	0.0001	0.114	CEM	0.0002	0.0001	1.385
	HFT_TRADE2		-1.14E-05	0.0001	-0.081		-0.0002	0.0001	-1.394

Sumber: Data rangkuman hasil olahan eviews (2023)

* : Signifikan pada df 10%

** : Signifikan pada df 5%

***: Signifikan pada df 1%

Tabel IV.8 merupakan hasil pengujian yang telah dilakukan uji efektivitas model menggunakan uji chow, uji LM dan uji hausman. Berdasarkan hasil tersebut ditemukan bukti pengaruh yang signifikan dari HFT trade terhadap likuiditas pasar pada lima pengujian dan enam hasil yang signifikan pada pengujian likuiditas saham. Pengaruh HFT trade terhadap likuiditas pasar paling kuat ditunjukkan oleh interval waktu detik dengan df 1% pada HFTtrade1 dan HFTtrade2. Sedangkan interval menit HFTtrade1 signifikan berpengaruh pada df 1% dan pada HFTtrade2 tidak terbukti berpengaruh signifikan. Interval waktu 15 menit HFTtrade1 dengan berpengaruh pada df 5% dan HFTtrade2 signifikan berpengaruh pada df 1%. Sedangkan pengujian pada interval waktu jam dan harian tidak ditemukan bukti bahwa HFT trade berpengaruh signifikan terhadap likuiditas pasar.

Pengujian HFT trade terhadap likuiditas saham membuktikan pengaruh paling kuat pada

interval waktu 15 menit dengan signifikan pada df 1% pada HFT-trade1 dan HFT-Trade2. Pada interval waktu detik HFTtrade1 pada df 10% dan HFTtrade2 signifikan pada df 1%. Interval waktu jam pada HFTtrade1 berpengaruh signifikan pada df 1% dan HFTtrade2 berpengaruh signifikan pada df 5% dengan nilai. Sedangkan Interval waktu menit dan harian HFTtrade1 dan HFTtrade2 tidak terbukti berpengaruh signifikan terhadap likuiditas saham.

Berdasarkan penjelasan tersebut, hasil pengujian yang sesuai dengan kriteria H_a yaitu nilai t-statistic positif hanya ditemukan satu pada pengujian likuiditas pasar. Sedangkan hasil yang signifikan lainnya memiliki nilai t-statistic negatif. Sehingga hipotesis 2b *menolak H_a dan menerima H_o* , yaitu terdapat pengaruh HFT trade terhadap penurunan likuiditas pasar. Penurunan likuiditas pasar dicerminkan melalui nilai t-statistic negatif yang memiliki arti pengaruh berlawanan, dimana semakin tinggi tingkat atau nilai HFT trade maka semakin rendah likuiditas pasar dan sebaliknya semakin rendah tingkat atau nilai HFT trade maka semakin tinggi likuiditas pasar.

4.3.3. Pengaruh HFT Terhadap Spread

Pengujian hipotesis tiga dilakukan untuk membuktikan pengaruh positif dari aktivitas HFTtrade dan HFTvol terhadap kualitas pasar yang ditunjukkan oleh penurunan *spread*. Dimana semakin besar tingkat aktivitas HFT, maka semakin rendah nilai *spread* dari suatu saham. Pengaruh positif HFT terhadap spread ditunjukkan melalui nilai *t statistic negatif* yang signifikan, dengan menggunakan *degree of freedom* dalam menentukan signifikansi adalah 90%, maka $\alpha = 0.10$. Selain tingkat signifikan $\alpha < 10\%$, diterimanya H_a pada hipotesis tiga juga berdasarkan hasil pengujian yang membuktikan nilai t-statistic negatif signifikan lebih banyak dibandingkan dengan nilai t-statistic positif signifikan pada variabel HFT volume dan HFT trade. Nilai t-statistic negatif

yang signifikan membuktikan pengaruh yang berlawanan, dimana semakin besar tingkat aktivitas HFT maka semakin rendah tingkat spread saham. Sebagaimana dalam pengujian hipotesis satu dan dua, dalam pengujian hipotesis tiga menggunakan regresi data panel dengan metode Fix effect (FEM), Random effect (REM) dan common effect (CEM) yang selanjutnya dilakukan pengujian untuk mengetahui model yang paling efisien. Pengujian hipotesis empat yang dilakukan secara keseluruhan menggunakan regresi data panel dengan metode FEM, REM dan CEM dapat dilihat pada lampiran 7.

4.3.3.1. Pengaruh HFT Volume Terhadap Spread

HFT volume dalam pengujian ini terbagi menjadi dua pengukuran, yaitu HFT volume akumulasi (HFT-Vol1) dan HFT volume individual (HFT-Vol2). Pengujian dilakukan pada semua interval waktu detik, menit, 15 menit, jam dan harian. Hasil pengujian data panel berdasarkan tiga model, selanjutnya dilakukan uji pemilihan model. Berdasarkan hasil uji pemilihan model tersebut selanjutnya dapat diketahui pada interval dan jenis pengukuran HFT volume yang terbukti berpengaruh signifikan. Tabel berikut adalah hasil rangkuman dari pengujian data panel:

TABEL IV.9**Rangkuman Hasil Uji Pengaruh HFT Volume Terhadap Spread**

Interval Waktu	Independent Variable	Model	Coefficient	Std. Error	t-Statistic
Detik	HFT_VOL1	FEM	3.262	0.006	592.776***
	HFT_VOL2		0.001	4.84E-05	22.343***
Menit	HFT_VOL1	FEM	4.088	0.046	88.018***
	HFT_VOL2		-0.007	0.001	-5.673***
15 Menit	HFT_VOL1	FEM	5.106	0.245	20.847***
	HFT_VOL2		-0.283	0.071	-3.988***
Jam	HFT_VOL1	REM	6.697	0.842	7.956***
	HFT_VOL2		-1.518	0.613	-2.474**
Harian	HFT_VOL1	REM	126.182	38.992	3.236***
	HFT_VOL2		-121.001	38.981	-3.104***

Sumber: Data rangkuman hasil olahan eviews (2023)

* : Signifikan pada df 10%

** : Signifikan pada df 5%

***: Signifikan pada df 1%

Hasil pengujian pada tabel IV.9 menunjukkan bahwa HFTvol1 dan HFTVol2 pada semua interval waktu terbukti berpengaruh signifikan terhadap spread. Pengaruh paling kuat dari hasil tersebut ditunjukkan pada interval waktu detik dengan df 1% pada HFT-Vol1 dan HFT-Vol2. Interval waktu menit menunjukkan pengaruh signifikan dengan df 1% pada HFT-Vol1 dan HFT-. Interval waktu 15 menit menunjukkan pengaruh signifikan dengan df 1% pada HFT-Vol1 dan HFT-Vol2. Interval jam menunjukkan HFT-Vol1 signifikan pada df 1% dan HFT-Vol2 signifikan pada df 5%. Pada interval harian menunjukkan pengaruh signifikan dengan df 1% pada HFT-Vol1 dan HFT-Vol2.

Berdasarkan penjelasan tersebut, hasil pengujian HFT volume terhadap spread menunjukkan enam pengukuran dengan nilai t-statistic positif dan empat pengukuran dengan nilai t-statistic negatif yang berpengaruh signifikan. Hasil dengan nilai t-statistic positif signifikan terbukti pada HFT-Vol1 menginterpretasikan bahwa akumulasi jumlah pesanan HFT berpengaruh

terhadap peningkatan spread. Sedangkan nilai t-statistic negatif pada HFT-Vol2 kecuali interval detik, menjelaskan bahwa nilai HFT berdasarkan jumlah pesanan berpengaruh terhadap penurunan spread. Hasil ini memiliki dua makna yaitu, pertama; semakin besar tingkat HFT volume (HFT-Vol1) maka semakin besar tingkat spread. Kedua, semakin besar nilai HFT volume (HFT-Vol2) maka semakin rendah tingkat *spread*. Sehingga dalam pengujian hipotesis 3a, *menerima Ho dan menolak Ha*, yaitu HFT volume berpengaruh terhadap peningkatan spread. Dimana semakin tinggi tingkat aktivitas HFT maka semakin tinggi tingkat spread dan sebaliknya, semakin rendah tingkat aktivitas HFT maka semakin rendah tingkat spread.

4.3.3.2. Pengaruh HFT Trade Terhadap Spread

Pengaruh HFT trade terhadap penurunan spread terbagi menjadi dua pengukuran, yaitu HFT trade individual (HFT-Trade1) dan HFT trade akumulasi (HFT-Trade2). Pengujian dilakukan dengan regresi data panel pada setiap interval waktu detik, menit, 15 menit, jam dan harian dengan menggunakan *degree of freedom* dalam menentukan signifikansi adalah 90%, maka $\alpha = 0.10$. Berdasarkan hasil uji pemilihan model untuk mengetahui model yang paling efektif selanjutnya dapat diketahui pada interval dan jenis pengukuran HFT trade mana yang terbukti berpengaruh signifikan. Tabel berikut adalah hasil rangkuman dari pengujian data panel:

TABEL IV.10**Rangkuman Hasil Uji Pengaruh HFT Trade Terhadap Spread**

Interval Waktu	Independent Variable	Model	Coefficient	Std. Error	t-Statistic
Detik	HFT_TRADE1	FEM	2.32E-06	1.01E-07	22.963***
	HFT_TRADE2		-8.77E-05	1.69E-06	-51.876***
Menit	HFT_TRADE1	FEM	-2.53E-06	9.58E-07	-2.640***
	HFT_TRADE2		-6.14E-07	3.20E-06	-0.192
15 Menit	HFT_TRADE1	FEM	-0.0002	0.0002	-0.969
	HFT_TRADE2		-0.011	0.0005	-18.304***
Jam	HFT_TRADE1	REM	-0.0004	0.0007	-0.632
	HFT_TRADE2		-0.013	0.001	-9.292***
Harian	HFT_TRADE1	REM	-0.076	0.034	-2.262**
	HFT_TRADE2		0.055	0.034	1.624

Sumber: Data rangkuman hasil olahan eviews (2023)

* : Signifikan pada df 10%

** : Signifikan pada df 5%

***: Signifikan pada df 1%

Hasil rangkuman pada tabel IV.10 menunjukkan enam pengujian HFT trade yang terbukti berpengaruh signifikan terhadap spread dan empat pengujian tidak berpengaruh signifikan. Hasil yang membuktikan pengaruh paling kuat dari HFT trade terhadap spread ditunjukkan pada interval waktu detik dengan df 1% pada HFT-trade1 dan HFT-trade2. Sedangkan interval menit hanya pada HFT-trade1 yang menunjukkan pengaruh yang signifikan df 1%. Interval 15 menit pada HFT-trade2 menunjukkan pengaruh yang signifikan df 1% sedangkan pada HFT-trade1 tidak terbukti berpengaruh signifikan. Interval jam pada HFT-trade2 menunjukkan pengaruh yang signifikan df 1% sedangkan pada HFT-trade1. Interval harian pada HFT-trade1 menunjukkan pengaruh yang signifikan df 1% sedangkan pada HFT-trade2 tidak terbukti berpengaruh signifikan.

Hasil pengujian hipotesis tiga membuktikan bahwa HFT trade berpengaruh terhadap spread dengan menunjukkan nilai t-statistic positif pada satu pengujian dan nilai t-statistic negatif pada

lima pengujian. Nilai t-statistic positif menjelaskan pengaruh linier atau searah, sedangkan nilai t-statistic negatif menunjukkan pengaruh berlawanan arah. Berdasarkan hasil dari nilai t-statistic negatif yang lebih banyak terbukti berpengaruh dibandingkan dengan nilai t-statistic positif. Sehingga dapat disimpulkan hipotesis 3b menerima *Ha* dan menolak *H0*, bahwa HFT trade berpengaruh terhadap penurunan spread. Dimana semakin tinggi nilai dan tingkat aktivitas HFT trade maka semakin rendah tingkat spread dan sebaliknya semakin rendah nilai dan tingkat aktivitas HFT trade maka semakin tinggi tingkat spread.

4.3.4. Pengaruh HFT Terhadap Volatilitas

Pengujian hipotesis empat dilakukan untuk membuktikan pengaruh aktivitas HFT trade dan HFT volume terhadap volatilitas. Volatilitas dalam pengujian ditunjukkan melalui ukuran standar deviasi dari return IHSG. *H_a* hipotesis empat diterima apabila HFTtrade dan HFTvol terbukti berpengaruh terhadap penurunan volatilitas. Pengujian dengan persamaan hipotesis empat menggunakan degree of freedom dalam menentukan signifikansi adalah 90%, maka $\alpha = 0.10$, sedangkan pengaruh terhadap penurunan volatilitas ditunjukkan oleh t statistic negatif yang signifikan. T-statistic negative tersebut menjelaskan bahwa semakin besar tingkat aktivitas HFT maka semakin rendah tingkat volatilitas pasar. Pengujian hipotesis empat yang dilakukan secara keseluruhan menggunakan regresi data panel dengan metode FEM, REM dan CEM dapat dilihat pada lampiran 8.

4.3.4.1. Pengaruh HFT Volume Terhadap Volatilitas

HFT volume dalam pengujian ini terbagi menjadi dua pengukuran, yaitu HFT volume akumulasi (HFT-Vol1) dan HFT volume individual (HFT-Vol2) sedangkan volatilitas ditunjukkan

oleh nilai standar deviasi return IHSG. Pengujian dilakukan pada semua interval waktu detik, menit, 15 menit, jam dan harian. Hasil pengujian data panel berdasarkan tiga model, selanjutnya dilakukan uji pemilihan model. Berdasarkan hasil uji pemilihan model tersebut selanjutnya dapat diketahui pada interval dan jenis pengukuran HFT-Vol1 atau HFT-Vol2 yang terbukti berpengaruh signifikan. Tabel berikut adalah hasil rangkuman dari pengujian data panel:

TABEL IV.11

Rangkuman Hasil Uji Pengaruh HFT Volume Terhadap Volatilitas

Interval Waktu	Independent Variable	Model	Coefficient	Std. Error	t-Statistic
Detik	HFT_VOL1	FEM	0.004	5.69E-05	63.941***
	HFT_VOL2		-1.79E-06	5.00E-07	-3.576***
Menit	HFT_VOL1	FEM	-0.001	2.67E-05	-26.468***
	HFT_VOL2		3.72E-08	7.18E-07	0.0519
15 Menit	HFT_VOL1	FEM	-0.011	0.003	-4.099***
	HFT_VOL2		0.001	0.001	1.1232
Jam	HFT_VOL1	REM	-0.071	0.020	-3.680***
	HFT_VOL2		0.035	0.014	2.501**
Harian	HFT_VOL1	REM	3.622	4.689	0.772
	HFT_VOL2		-3.578	4.688	-0.763

Sumber: Data rangkuman hasil olahan eviews (2023)

* : Signifikan pada df 10%

** : Signifikan pada df 5%

***: Signifikan pada df 1%

Hasil pengujian pada table IV.11 membuktikan bahwa HFT volume berpengaruh signifikan terhadap volatilitas pada 6 kasus pengujian. Bukti pengaruh paling kuat ditunjukkan pada interval waktu detik yang menunjukkan pengaruh signifikan dengan df 1% pada variabel HFT-Vol1 dan HFT-Vol2. Interval menit variabel HFT-Vol1 menunjukkan pengaruh signifikan pada df 1%, sedangkan pada variabel HFT-Vol2 tidak terbukti berpengaruh signifikan. Interval 15 menit variabel HFT-Vol1 menunjukkan pengaruh signifikan pada df 1% sedangkan pada variabel HFT-

Vol2 tidak terbukti berpengaruh signifikan. Interval jam menunjukkan pengaruh signifikan pada df 1% oleh variabel HFT-Vol1 dan HFT-Vol2 signifikan pada df 5%. Sedangkan pada interval harian tidak terbukti bahwa HFT-Vol1 dan HFT-Vol2 berpengaruh signifikan terhadap volatilitas.

Pengaruh HFT volume terhadap volatilitas tersebut berupa penurunan dan kenaikan yang ditunjukkan melalui nilai t-statistic. Dimana nilai t-statistic positif menunjukkan pengaruh linier atau searah sedangkan nilai t-statistic negative menunjukkan pengaruh berlawanan arah. Sebagaimana hasil yang telah dijelaskan, terdapat empat pengujian dengan nilai t-statistic negative dan dua pengujian dengan nilai t-statistic positif. Penjelasan tersebut membuktikan bahwa nilai t-statistic negative lebih banyak terbukti berpengaruh signifikan dibandingkan dengan nilai t-statistic positif. Sehingga pada pengujian hipotesis 4a menerima *Ha* dan menolak *H0*, yaitu HFT volume berpengaruh positif terhadap penurunan volatilitas. Dimana semakin tinggi tingkat aktivitas HFT volume (HFT-Vol1) maka semakin rendah nilai volatilitas, sebaliknya semakin rendah tingkat aktivitas HFT volume maka semakin tinggi nilai volatilitas pasar.

4.3.4.2. Pengaruh HFT Trade Terhadap Volatilitas

Pengaruh HFT trade terhadap penurunan volatilitas ditunjukkan melalui dua pengukuran yaitu: HFT trade individual (HFT-Trade1) dan HFT trade akumulasi (HFT-Trade2). Pengujian juga dilakukan pada masing-masing interval waktu detik, menit, 15 menit, jam dan interval harian. Hasil pengujian data panel berdasarkan tiga model FEM, CEM dan REM selanjutnya dilakukan uji pemilihan model. Berdasarkan hasil uji pemilihan model tersebut selanjutnya dapat diketahui pada interval dan jenis pengukuran HFT-Trade1 atau HFT-Trade2 yang terbukti berpengaruh signifikan dengan nilai t-statistic negatif. Tabel berikut adalah hasil rangkuman dari pengujian data panel pengaruh HFT trade terhadap volatilitas:

TABEL IV.12**Rangkuman Hasil Uji Pengaruh HFT Trade Terhadap Volatilitas**

Interval Waktu	Independent Variable	Model	Coefficient	Std. Error	t-Statistic
Detik	HFT_TRADE1	FEM	-4.36E-09	1.04E-09	-4.182***
	HFT_TRADE2		3.48E-07	1.75E-08	19.900***
Menit	HFT_TRADE1	FEM	-7.32E-09	5.74E-10	-12.767***
	HFT_TRADE2		3.61E-09	1.91E-09	1.885*
15 Menit	HFT_TRADE1	FEM	-1.31E-05	2.46E-06	-5.335***
	HFT_TRADE2		5.97E-05	6.63E-06	9.004***
Jam	HFT_TRADE1	REM	-4.01E-05	1.66E-05	-2.416**
	HFT_TRADE2		0.0001	3.27E-05	3.129***
Harian	HFT_TRADE1	REM	0.0002	0.004	0.052
	HFT_TRADE2		-0.001	0.004	-0.220

Sumber: Data rangkuman hasil olahan eviews (2023)

* : Signifikan pada df 10%

** : Signifikan pada df 5%

***: Signifikan pada df 1%

Hasil pengujian hipotesis 4b pada tabel IV.12 menunjukkan delapan kasus pengujian yang membuktikan bahwa HFT trade berpengaruh signifikan terhadap volatilitas. Pengaruh paling kuat ditunjukkan pada interval waktu detik dan 15 menit yang signifikan dengan df 1% pada HFT-Trade1 dan HFT-Trade2. Sedangkan Interval waktu menit pada variabel HFT-Trade1 signifikan pada df 1% dan HFT-Trade2 yang signifikan pada df 10%. Interval waktu jam pada variabel HFT-Trade1 terbukti berpengaruh signifikan pada df 5% dan HFT-Trade2 berpengaruh signifikan pada df 1%. Sedangkan hasil pengujian pada interval waktu harian variabel HFT-Trade1 dan HFT-Trade2 tidak terbukti berpengaruh signifikan terhadap volatilitas.

Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat diketahui bahwa hasil pengujian yang signifikan dengan nilai t-statistic positif pada empat pengujian dengan tingkat tertinggi pada df 10%. Sedangkan hasil yang signifikan dengan nilai t-statistic negatif pada empat pengujian dengan tingkat tertinggi df 5%. Nilai signifikan dengan df 5% pada t-statistic negatif membuktikan

pengaruh yang lebih kuat dibandingkan dengan df 10% pada t-statistic positif. Hasil pengujian yang signifikan dengan nilai t-statistic positif menunjukkan pengaruh linier atau searah sedangkan nilai t-statistic negatif yang signifikan membuktikan pengaruh berlawanan arah. Sesuai dengan persyaratan penerimaan H_a dalam hipotesis 4b bahwa hasil pengujian $\alpha < 10\%$ dengan nilai t-statistic negatif. Sehingga dalam pengujian hipotesis 4b menyimpulkan *menerima H_a dan menolak H_0* yaitu, HFT trade berpengaruh signifikan terhadap penurunan volatilitas. Dimana semakin tinggi aktivitas HFT trade maka semakin rendah volatilitas dan sebaliknya semakin rendah aktivitas HFT trade maka semakin tinggi volatilitas.

4.3.5. Pengaruh HFT Terhadap *Risk Adjusted Return*

Pengujian hipotesis lima dilakukan untuk membuktikan pengaruh aktivitas HFT trade dan HFT vol terhadap *risk adjusted return (CAR)*. Pengaruh positif dari aktivitas HFT tersebut ditunjukkan melalui hasil pengujian yang signifikan dengan nilai *t statistic negatif*. Nilai *t statistic negatif* yang signifikan menunjukkan pengaruh yang berlawanan, dimana semakin tinggi nilai HFT maka semakin rendah nilai CAR saham. Pengujian dengan persamaan hipotesis lima menggunakan *degree of freedom* dalam menentukan signifikansi adalah 90%, maka $\alpha = 0.10$. Pengujian hipotesis lima yang dilakukan secara keseluruhan menggunakan regresi data panel dengan model FEM, REM dan CEM dengan tiga pengujian pemilihan model dapat dilihat pada lampiran 9.

4.3.5.1. Pengaruh HFT Volume Terhadap *Risk Adjusted Return*

HFT volume dalam pengujian *risk adjusted return (CAR)* ditunjukkan oleh dua pengukuran yaitu HFT volume akumulasi (HFT-Vol1) dan HFT volume individual (HFT-Vol2). Pengujian

dilakukan pada masing-masing interval waktu detik, menit, 15 menit, jam dan interval harian. Hasil pengujian data panel berdasarkan tiga model FEM, CEM dan REM selanjutnya dilakukan uji pemilihan model. Berdasarkan hasil uji pemilihan model tersebut selanjutnya dapat diketahui pada interval dan jenis pengukuran mana HFT-Vol1 atau HFT-Vol2 yang terbukti berpengaruh signifikan terhadap penurunan CAR. Tabel berikut adalah hasil rangkuman dari pengujian data panel pengaruh HFT volume terhadap CAR:

TABEL IV.13

Rangkuman Hasil Uji Pengaruh HFT Volume Terhadap CAR

Interval Waktu	Independent Variable	Model	Coefficient	Std. Error	t-Statistic
Detik	HFT_VOL1	FEM	0.168	0.013	12.739***
	HFT_VOL2		-8.05E-05	0.0001	-0.692
Menit	HFT_VOL1	FEM	-0.067	0.007	-9.218***
	HFT_VOL2		0.0001	0.0002	0.690
15 Menit	HFT_VOL1	FEM	-0.108	0.040	-2.721***
	HFT_VOL2		0.009	0.012	0.784
Jam	HFT_VOL1	REM	-0.140	0.150	-0.930
	HFT_VOL2		0.038	0.120	0.349
Harian	HFT_VOL1	FEM	0.933	6.908	0.135
	HFT_VOL2		-1.026	6.906	-0.149

Sumber: Data rangkuman hasil olahan eviews (2023)

* : Signifikan pada df 10%

** : Signifikan pada df 5%

***: Signifikan pada df 1%

Hasil pengujian regresi data panel pengaruh HFT volume terhadap CAR pada tabel IV.13 membuktikan bahwa variabel HFT-Vol1 lebih berpengaruh signifikan dibandingkan dengan HFT-Vol2. Pengaruh signifikan dari HFT-Vol1 dengan df 1% tersebut ditunjukkan pada interval waktu detik dengan nilai t-statistic positif dan pada interval menit dan 15 menit dengan nilai t-statistic negative. Sedangkan HFT-Vol2 pada interval detik, interval menit dan 15 menit tidak terbukti adanya pengaruh signifikan. Hasil pengujian pada interval waktu jam dan harian variabel HFT-

Vol1 dan HFT-Vol2 tidak terbukti adanya pengaruh yang signifikan terhadap *risk adjusted return*.

Penjelasan dari pengujian HFT volume terhadap CAR membuktikan dua hasil pengujian dengan nilai t-statistic negatif yang signifikan pada df 1% dan satu hasil pengujian dengan nilai t-statistic positif yang signifikan pada df 1%. Hasil dengan nilai t-statistic negatif lebih banyak terbukti signifikan jika dibandingkan dengan hasil dari nilai t-statistic positif signifikan. Meskipun hasil pengujian yang tidak signifikan lebih banyak dibandingkan dengan kasus pengujian yang signifikan, akan tetapi kasus pengujian yang tidak signifikan terbukti pada interval waktu yang lebih panjang, yaitu 15 menit, jam dan harian. Dimana hal tersebut juga membuktikan bahwa data dengan interval waktu lebih pendek sesuai dengan kategori teori market microstructure. Oleh sebab itu, hasil pengujian pada interval waktu detik dan menit lebih dipertimbangkan dibandingkan dengan interval waktu jam dan harian. Berdasarkan penjelasan tersebut dapat disimpulkan hipotesis 5a *menerima Ha dan menolak H0*, bahwa HFT volume akumulasi (HFT-Vol1) berpengaruh terhadap penurunan CAR. Dimana semakin tinggi tingkat aktivitas HFT volume maka semakin rendah tingkat CAR dan sebaliknya semakin rendah tingkat aktivitas HFT volume maka semakin tinggi tingkat CAR.

4.3.5.2. Pengaruh HFT Trade Terhadap *Risk Adjusted Return*

HFT trade dalam pengujian *risk adjusted return (CAR)* ditunjukkan oleh dua pengukuran yaitu HFT trade individual (HFT-Trade1) dan HFT trade akumulasi (HFT- Trade2). Pengujian dilakukan pada masing-masing interval waktu detik, menit, 15 menit, jam dan interval harian. Hasil pengujian data panel berdasarkan tiga model FEM, CEM dan REM selanjutnya dilakukan uji pemilihan model. Berdasarkan hasil uji pemilihan model tersebut selanjutnya dapat diketahui pada interval dan jenis pengukuran mana HFT- Trade1 atau HFT- Trade2 yang terbukti

berpengaruh signifikan terhadap penurunan CAR. Tabel berikut adalah hasil rangkuman dari pengujian data panel pengaruh HFT trade terhadap CAR:

TABEL IV.14

Rangkuman Hasil Uji Pengaruh HFT Trade Terhadap CAR

Interval Waktu	Independent Variable	Model	Coefficient	Std. Error	t-Statistic
Detik	HFT_TRADE1	FEM	3.13E-08	2.42E-07	0.129
	HFT_TRADE2		-9.66E-06	4.06E-06	-2.378**
Menit	HFT_TRADE1	FEM	-1.37E-07	1.49E-07	-0.918
	HFT_TRADE2		3.39E-07	4.96E-07	0.684
15 Menit	HFT_TRADE1	FEM	-8.56E-05	3.55E-05	-2.412**
	HFT_TRADE2		-0.0005	9.57E-05	-5.364***
Jam	HFT_TRADE1	REM	-0.0002	0.0001	-1.28
	HFT_TRADE2		-0.0001	0.0003	-0.439
Harian	HFT_TRADE1	FEM	-0.0028	0.006	-0.470
	HFT_TRADE2		0.0034	0.006	0.568

Sumber: Data rangkuman hasil olahan eviews (2023)

* : Signifikan pada df 10%

** : Signifikan pada df 5%

***: Signifikan pada df 1%

Hasil pengujian regresi data panel pengaruh HFT trade terhadap CAR pada tabel IV.14 menunjukkan tiga kasus yang terbukti berpengaruh signifikan. pengaruh paling kuat HFT trade terhadap CAR ditunjukkan melalui pengujian interval waktu 15 menit dengan df 1% pada HFT-Trade1 dan variabel HFT-Trade2. Sedangkan pada interval waktu detik hanya terbukti pada variabel HFT-Trade2. Pengujian pada interval waktu menit, jam dan harian variabel HFT-Trade1 dan HFT-Trade2 tidak terbukti adanya pengaruh yang signifikan dari HFT trade terhadap *risk adjusted return*. Meskipun hasil pengujian yang tidak signifikan lebih banyak dibandingkan dengan kasus pengujian yang signifikan, akan tetapi kasus pengujian yang tidak signifikan terbukti pada interval waktu yang lebih panjang, yaitu 15 menit, jam dan harian. Dimana hal tersebut juga membuktikan bahwa data dengan interval waktu lebih pendek sesuai dengan kategori teori market

microstructure. Oleh sebab itu, hasil pengujian pada interval waktu detik dan menit lebih dipertimbangkan dibandingkan dengan interval waktu jam dan harian.

Berdasarkan penjelasan pengujian tersebut terbukti bahwa ketiga hasil yang signifikan memiliki nilai t-statistic negatif. Hasil yang signifikan dengan nilai t-statistic negatif menunjukkan adanya pengaruh yang berlawanan, dimana semakin besar nilai dari dependent variabel maka semakin kecil nilai dari independent variabel. Sehingga dalam pengujian hipotesis 5b *menerima Ha dan menolak H0* yaitu HFT trade berpengaruh signifikan terhadap penurunan risk adjusted return. Dimana semakin besar tingkat dan nilai aktivitas HFT trade maka semakin rendah tingkat risk adjusted return dan sebaliknya dimana semakin rendah tingkat aktivitas HFT trade maka semakin tinggi tingkat risk adjusted return.

4.4. Pembahasan

Analisa pada pengujian kelima hipotesis yang telah dilakukan dapat menjelaskan perbedaan hasil dari pengujian interval waktu, variabel HFT, serta pengaruh dari *tick price* dan dampak terhadap kualitas pasar berdasarkan variabel dalam hipotesis. Sebagaimana ditunjukkan pada hasil pengujian bahwa tidak semua HFT disetiap interval waktu terbukti berpengaruh signifikan dan sebaliknya. Selain hal tersebut, hasil pengujian juga dapat mendukung pernyataan dari penelitian terdahulu.

TABEL IV.15

Rangkuman Hasil Pengujian Seluruh Hipotesis

Hipotesis	Pengujian dan Pernyataan Ha	Sig (+)	Sig (-)	Tidak Signifikan	Keputusan (Ha)
H1a	TP → (+) HFT Volume	Tp5 = 4 Tp10 = - Tp25 = 7	Tp5 = 1 Tp10 = 10 Tp25 = -	Tp5 = 4 Tp10 = - Tp25 = 3	Tp5 = Diterima Tp10 = Ditolak Tp25 = Diterima
H1b	TP → (+) HFT Trade	Tp5 = 8	Tp5 = 1	Tp5 = 1	Tp5 = Diterima

		Tp10 = 9 Tp25 = 2	Tp10 = - Tp25 = 3	Tp10 = 1 Tp25 = 5	Tp10 = Diterima Tp25 = Ditolak
H2a	HFT Volume → (+) Likuiditas	1	4	5	Ditolak
H2b	HFT Trade → (+) Likuiditas	1	4	5	Ditolak
H3a	HFT Volume → (-) Spread	6	4	-	Ditolak
H3b	HFT Trade → (-) Spread	1	5	4	Diterima
H4a	HFT Volume → (-) Volatilitas	2	4	4	Diterima
H4b	HFT Trade → (-) Volatilitas	4	4	2	Diterima
H5a	HFT Volume → (-) CAR	1	2	7	Diterima
H5b	HFT Trade → (-) CAR	-	3	7	Diterima

Sumber: Data rangkuman hasil olahan eviews (2023)

Tabel IV.15 menunjukkan hasil rangkuman pengujian dan keputusan seluruh hipotesis. Kesimpulan pada hipotesis 1a dan 1b menerima H₀, dimana tick price lebih kecil berpengaruh signifikan lebih kuat terhadap kenaikan HFT. Hasil tersebut dibuktikan melalui kasus pengujian yang lebih kuat pada tick price 10 yang lebih kecil dibandingkan tick price 25. Pada hipotesis 2a dan 2b menyimpulkan bahwa HFT volume dan HFT trade berpengaruh terhadap penurunan likuiditas atau menerima H₀ dan menolak H_a. Pengujian hipotesis 3a yang signifikan pada semua kasus pengujian dengan nilai t-statistic positif lebih kuat dibandingkan dengan t-statistic negatif sehingga menerima H₀. Sedangkan pada hipotesis 3b t-statistic negatif lebih kuat berpengaruh dibandingkan dengan t-statistic positif, sehingga menerima H_a dan menolak H₀. Secara umum atau tanpa membedakan pengukuran HFT volume atau HFT trade, pengujian hipotesis tiga menerima H_a yang dibuktikan dengan jumlah pengujian signifikan pada t-statistic negatif 9 kasus dan t-statistic positif pada 7 kasus pengujian. Pengujian hipotesis 4a dan 4b menerima H_a dan menolak H₀, meskipun pada H4b terlihat bahwa jumlah signifikansi t-statistic positif dan negatif sama, akan

tetapi taraf signifikan t-statistic negatif lebih kuat dibandingkan dengan t-statistic positif. Pengujian terakhir pada hipotesis 5a dan 5b menyimpulkan untuk menerima H_a dan menolak H_0 dengan hasil pengujian t-statistic negatif lebih kuat berpengaruh terhadap CAR. Meskipun hasil pengujian yang tidak signifikan pada hipotesis lima lebih banyak dibandingkan hasil yang signifikan, akan tetapi hasil pengujian yang tidak signifikan tersebut didominasi pada interval waktu yang lebih panjang. Dimana interval waktu yang lebih panjang kurang relevan dengan pengujian pada teori market microstructure khususnya HFT yang berbasis pada data perdagangan tick.

4.4.1. Pengaruh Tick Price Terhadap Aktivitas HFT

Pengaruh tick price terhadap aktivitas HFT ditunjukkan melalui dua pengujian, yaitu HFT volume dan HFT trade. Sedangkan tick price terbagi menjadi tiga bagian, yaitu TP-5 (terendah), TP-10 (tengah) dan TP-25 (tertinggi). Sebagaimana dijelaskan sebelumnya bahwa hipotesis 1a dan 1b dapat diterima jika menunjukkan nilai t-statistic positif yang signifikan dengan $df < 10\%$. Nilai t statistic positif membuktikan pengaruh searah, dimana semakin besar nilai pada *tick price* maka semakin besar juga nilai HFT volume dan HFT trade. Hasil pengujian hipotesis 1a yang terbukti paling kuat pada tick price 10 dengan nilai t-statistic negatif. Pengujian hipotesis 1b yang terbukti paling kuat pada tick price 10 dengan nilai t-statistic positif. Tick price 10 yang merupakan tingkat menengah menunjukkan bahwa tick price lebih kecil dari TP25 berpengaruh signifikan terhadap peningkatan aktivitas HFT trade. Sehingga hipotesis 1a dan 1b menyimpulkan *menerima H_0 dan menolak H_a* , yaitu tick price yang lebih kecil berpengaruh signifikan terhadap penurunan aktivitas HFT volume dan peningkatan aktivitas pada HFT trade. Dimana semakin tinggi nilai tick price maka semakin rendah tingkat dan nilai HFT trade dan HFT volume. Sebaliknya semakin rendah

nilai tick price maka semakin tinggi tingkat atau nilai HFT trade dan HFT volume.

Berdasarkan keputusan hipotesis 1a dan 1b yang telah dijelaskan tersebut konsisten dengan hasil penelitian terdahulu dari Frino, Mollica dan Zhang (2015), Mahmoodzadeh dan Gençay (2017), Bartlett III dan McCrary (2013), Hagströmer dan Norde'n (2013) yang membuktikan bahwa *tick price* yang lebih kecil berpengaruh terhadap peningkatan aktivitas HFT. Meskipun dalam penelitian Frino, Mollica dan Zhang (2015) menggunakan data harian yang berfokus pada saham dengan aksi stock split, akan tetapi hasil penelitian ini membuktikan bahwa saham dengan tick price lebih kecil berpengaruh kuat terhadap peningkatan HFT trade dan HFT volume. Selain itu, dalam penelitian ini tick price terbagi menjadi tiga ukuran untuk membandingkan pengaruh terhadap HFT. Hasil pengujian berdasarkan ukuran tick price terbukti bahwa tick price 10 lebih kuat berpengaruh terhadap HFT volume pada semua kasus dengan nilai t-statistic negatif. Sedangkan pada HFT trade, hasil yang paling kuat berpengaruh ditunjukkan pada tick price 5. Hasil penelitian konsisten dengan penelitian dari Mahmoodzadeh dan Gençay (2017) yang menjelaskan bahwa perubahan tick price yang lebih kecil meningkatkan perdagangan HFT lebih aktif dan dapat memimpin perdagangan dengan memanfaatkan spread yang semakin rendah.

Penelitian lain dari O'Hara, Saar dan Zhong (2019) dan Yao dan Ye (2015) yang menemukan bukti bahwa tingkat *tick price* berpengaruh terhadap tingkat aktivitas HFT. Penjelasan tersebut tidak konsisten dengan kesimpulan hipotesis secara umum dalam penelitian ini, tetapi hasil pengujian juga menemukan bukti bahwa tick price yang lebih besar berpengaruh signifikan terhadap peningkatan HFT volume dan HFT trade. Meskipun bukti tersebut tidak lebih kuat jika dibandingkan dengan tick price yang lebih rendah. Bukti tick price yang lebih besar berpengaruh signifikan terhadap peningkatan HFT volume ditunjukkan pada kasus interval detik, menit, 15 menit dan jam. Sedangkan kasus pada pengujian HFT trade ditunjukkan pada interval waktu detik,

15 menit dan jam. Apabila membandingkan secara keseluruhan dan mengabaikan ukuran tick price 5-10 dan 25, jumlah kasus pengujian yang signifikan dengan nilai t-statistic positif lebih banyak dibandingkan dengan jumlah hasil pengujian yang signifikan dengan nilai t-statistic negatif. Nilai t-statistic positif keseluruhan berjumlah 11 kasus pada HFT volume dan 18 kasus pada HFT trade. Sedangkan hasil nilai t-statistic negatif pada HFT volume berjumlah 11 kasus dan hanya 5 kasus pada HFT trade.

Perbandingan hasil yang signifikan dengan nilai t-statistic positif lebih banyak jika mengabaikan ukuran tick price dapat menjelaskan penyebab perbedaan kesimpulan dengan penelitian dari O'Hara, Saar dan Zhong (2019). Dalam penelitian O'Hara, Saar dan Zhong (2019) tidak melakukan perbandingan dengan tick price yang lebih besar dari 1sen, sehingga hasil menunjukkan signifikan pada peningkatan HFT. Selain itu, dalam penelitian O'Hara, Saar dan Zhong (2019) memiliki proxy pengukuran HFT yang berbeda dengan penelitian ini. Salah satu penjelasan tick price yang lebih kecil berpengaruh terhadap peningkatan HFT kemungkinan disebabkan karena *firm size effect*. Dimana investor HFT lebih memilih saham tick price rendah dengan asumsi bahwa modal investasi pada saham lebih sedikit dan berkesempatan mendapatkan return yang lebih banyak. Sehingga investor HFT akan lebih tertarik dalam perdagangan saham dengan tick price kecil jika dibandingkan dengan saham tick price lebih besar.

4.4.2. Pengaruh HFT Terhadap Penurunan Likuiditas Pasar

Pengujian hipotesis dua pengaruh HFT terhadap likuiditas pasar terbagi menjadi dua pengujian utama yaitu HFT volume dan HFT trade dalam lima interval waktu yang berbeda. Hasil pengujian pada variabel HFT volume dan HFT trade terbukti berpengaruh signifikan terhadap likuiditas pasar. Akan tetapi bukti pengaruh yang signifikan dari hasil pengujian HFT volume dan

HFT trade lebih banyak dengan nilai t-statistic negative dibandingkan dengan nilai t-statistic positif. Hasil pengujian dengan nilai t-statistic positif yang signifikan menjelaskan bahwa terdapat pengaruh dari HFT terhadap peningkatan likuiditas pasar. Sedangkan hasil pengujian dengan nilai t-statistic negative yang signifikan menjelaskan bahwa terdapat pengaruh dari HFT terhadap penurunan likuiditas pasar. Berdasarkan penjelasan serta bukti bahwa hasil pengujian yang signifikan didominasi dengan nilai t-statistic negative. Sehingga dalam keputusan hipotesis 2a dan 2b *menerima Ho dan menolak Ha*, yaitu HFT berpengaruh signifikan terhadap penurunan likuiditas pasar.

Hasil hipotesis dua yang menolak *Ha* konsisten dengan beberapa hasil dari penelitian terdahulu, sebagaimana dijelaskan oleh Foucault, dan Moinas (2015) serta Foucault, Hombert, dan Ros (2016) bahwa HFT yang agresif mendorong kecepatan pemesanan yang lebih tinggi dan mengurangi penyediaan likuiditas. Penurunan likuiditas tersebut karena HFT yang cenderung memilih order limit secara negative, (Dalko dan Wang, 2020). Pernyataan lainnya dari penelitian Ke Y dan Zhang (2020) menjelaskan bahwa karakter HFT yang cenderung menggunakan strategi perdagangan jangka pendek menimbulkan permasalahan tersendiri pada tingkat likuiditas apabila terjadi pelarangan transaksi jangka pendek tersebut. Melengkapi pernyataan tersebut, O'Hara, Saar dan Zhong (2019) bahwa HFT yang meningkatkan undercutting dari rest limit order dapat menyebabkan penurunan likuiditas sementara pada saham dengan nilai *tick price* lebih kecil. Pernyataan tersebut dapat menjelaskan pengaruh HFT terhadap penurunan likuiditas pasar, karena lebih dari 50% saham yang terdaftar di BEI memiliki *tick price* yang kecil ($< TP-25$). Hasil hipotesis dua berbeda dengan penelitian dari Ye Mao, et.all (2013) yang tidak menemukan bukti bahwa HFT berpengaruh signifikan terhadap likuiditas. Selain itu, dalam penelitian Ye Mao, et.all (2013) menjelaskan bahwa kecepatan HFT yang menjadi kunci sukses perdagangan dapat

melakukan pembatalan pesanan yang menyebabkan Batasan antrian sehingga volume perdagangan tidak dapat direalisasikan yang menyebabkan penurunan likuiditas.

Pengaruh tingkat aktivitas HFT terhadap penurunan likuiditas yang disimpulkan pada hipotesis dua tidak sesuai dengan beberapa penelitian terdahulu dari Baldauf dan Mollner (2020), Malcenièce, Malcenièks dan Putniņš (2019), Boehmer *et al.* (2018), Kirilenko *et.al.* (2017) dan Hendershott *et al.* (2011). Secara umum, perbedaan hasil penelitian dapat disebabkan karena, perbedaan kondisi pasar negara maju dan berkembang, sumber data yang digunakan, periode dan teknik analisa data atau pengujian hipotesis. Secara spesifik terjadinya perbedaan hasil penelitian dari Baldauf dan Mollner (2020) disebabkan karena rancangan teori yang menggunakan *spread* sebagai pengukuran likuiditas dan menggunakan latensi serta informasi sebagai proxy pendekatan HFT. Meskipun metode pengukuran likuiditas dan HFT sama dengan penelitian yang dilakukan Malcenièce, Malcenièks dan Putniņš (2019), akan tetapi dalam penelitian tersebut menggunakan data perdagangan jam dan volume saham sedangkan dalam penelitian ini menggunakan data perdagangan *tick* serta pengukuran likuiditas melalui volume pasar. Berdasarkan hasil dari pengujian pengaruh HFT terhadap likuiditas saham dapat diketahui bahwa hanya HFT-Trade yang berpengaruh terhadap peningkatan likuiditas saham. Hasil penelitian tersebut juga menjelaskan bahwa pengaruh HFT terhadap peningkatan likuiditas terhitung kecil, yakni hanya pada saham menengah- kecil dengan nilai 5,1%. Penelitian dari Boehmer *et al.* (2018) memiliki perbedaan proxy pengukuran HFT dan likuiditas yang digunakan dalam penelitian yang menyebabkan terjadinya perbedaan hasil dengan penelitian yang dilakukan. Sedangkan penelitian Kirilenko *et.al.* (2017) hanya berfokus pada kasus terjadinya *flag crash*. Selain itu, penelitian tersebut juga menjelaskan bahwa HFT mampu menyediakan likuiditas selama peristiwa ekstrim tetapi hanya jika peristiwa ekstrim ini mengacu pada saham tunggal dan bukan untuk saham gabungan maupun

pasar. Perbedaan hasil dengan penelitian Hendershott *et al.* (2011) disebabkan karena menggunakan proxy biaya perdagangan dalam pengukuran likuiditas melalui tingkat spread.

Melengkapi penjelasan tentang pengaruh HFT terhadap peningkatan likuiditas pasar dan saham, dalam penelitian ini secara spesifik menjelaskan bahwa HFT volume yang terbukti berpengaruh signifikan terhadap peningkatan likuiditas pasar hanya pada interval waktu detik dengan menggunakan model pengukuran HFT volume akumulasi. Sedangkan pengujian pada likuiditas saham di semua pengujian tidak terbukti adanya pengaruh bahwa HFT volume meningkatkan likuiditas saham. Penjelasan tersebut membuktikan bahwa HFT volume yang diukur berdasarkan jumlah pesanan yang masuk di bursa dapat menurunkan likuiditas pasar dan likuiditas saham. Hal tersebut disebabkan karena pesanan yang dikirimkan tidak sepenuhnya terealisasi yang dapat menyebabkan terjadinya manipulasi pesanan. Hasil pengujian pada HFT trade yang terbukti berpengaruh signifikan lebih banyak dibandingkan HFT volume dapat menjelaskan beberapa penemuan lainnya. Pertama, pengukuran HFT trade yang menggunakan jumlah perdagangan yang terealisasi lebih realistis berpengaruh terhadap likuiditas pasar dan saham. Pengujian pada HFT trade terhadap likuiditas saham menunjukkan nilai t-statistic positif signifikan lebih banyak dibandingkan dengan nilai t-statistic negative. Hasil tersebut membuktikan bahwa HFT trade berpengaruh signifikan terhadap peningkatan pada likuiditas saham itu sendiri dan tidak pada likuiditas pasar.

Sebagaimana dijelaskan dalam pengujian hipotesis dua yang membuktikan HFT trade dan HFT volume berpengaruh signifikan terhadap peningkatan likuiditas saham dan pasar. Akan tetapi hasil tersebut lebih sedikit terbukti dibandingkan dengan bukti bahwa HFT berpengaruh terhadap penurunan likuiditas. Pengaruh HFT volume terhadap peningkatan likuiditas pasar ditunjukkan melalui hasil pengujian HFT-Vol1 interval detik. Hasil tersebut menjelaskan bahwa HFT

berdasarkan akumulasi jumlah pesanan setiap detik berpengaruh terhadap peningkatan likuiditas pasar. Sedangkan pengaruh HFT trade terhadap peningkatan likuiditas pasar ditunjukkan melalui hasil pengujian HFT-Trade1 interval 15 menit. Hasil tersebut menjelaskan bahwa HFT berdasarkan jumlah perdagangan yang terealisasi setiap 15 menit berpengaruh terhadap peningkatan likuiditas pasar pada interval waktu 15 menit.

4.4.3. Pengaruh HFT Terhadap Penurunan Spread

Berdasarkan kesimpulan hipotesis 3a yang *menerima H_0 dan menolak H_a* yang ditunjukkan melalui hasil enam kasus signifikan dengan nilai t-statistic positif lebih kuat dibandingkan dengan signifikan dengan nilai t-statistic negatif hanya pada empat kasus. Sedangkan kesimpulan pada hipotesis 3b *menerima H_a dan menolak H_0* , yang ditunjukkan melalui hasil lima kasus signifikan dengan nilai t-statistic negatif lebih kuat dibandingkan dengan signifikan dengan nilai t-statistic positif hanya pada satu kasus. Hipotesis 3a menjelaskan bahwa HFT berdasarkan jumlah pesanan berpengaruh signifikan terhadap peningkatan spread. Sedangkan hipotesis 3b menjelaskan bahwa HFT akumulasi dan jumlah transaksi berpengaruh signifikan terhadap penurunan spread. Secara umum dan keseluruhan hasil hipotesis tiga membuktikan bahwa HFT berpengaruh terhadap penurunan likuiditas yang ditunjukkan melalui hasil yang signifikan t-statistic negative pada 9 kasus sedangkan t-statistic positif pada 7 kasus.

Kesimpulan hipotesis 3a tidak konsisten dengan penelitian terdahulu dari Malinova, Park dan Hogarth (2015), Budish, Cramton, dan Shim (2015), Malinova, Park dan Riordan, (2018) dan Weller (2019). Sedangkan hipotesis 3b tidak konsisten dengan penelitian terdahulu dari Malinova, Park dan Hogarth (2015), Budish, Cramton, dan Shim (2015), Malinova, Park dan Riordan (2018) dan Weller (2019). Kesimpulan hipotesis yang tidak konsisten tersebut, bukan berarti bertolak

belakang akan tetapi dapat saling melengkapi. Sebagaimana dalam pengujian ditemukan 9 kasus bahwa HFT volume dan HFT trade berpengaruh signifikan terhadap penurunan spread. Sedangkan pengaruh HFT volume dan HFT trade terhadap peningkatan spread ditunjukkan dalam 7 kasus pengujian. Sehingga kesimpulan secara menyeluruh membuktikan bahwa HFT lebih berpengaruh kuat terhadap penurunan spread dibandingkan dengan peningkatan spread.

Hasil penelitian yang menemukan bukti bahwa peningkatan aktivitas HFT berdasarkan jumlah transaksi berpengaruh terhadap penurunan *spread* konsisten dengan hasil penelitian dari Hendershott *et al.* (2011), Hendershott dan Riordan, (2013) dan Boehmer *et al.* (2015), Menkveld, (2013), Hasbrouck dan Saar, (2013), Jovanovic dan Menkveld, (2016), Baron et al. (2018) dan Malcenièce, Malcenièks dan Putniņš (2019). Baron et al. (2018) menjelaskan bahwa penurunan *spread* oleh kehadiran HFT karena memanfaatkan kecepatan superior dalam berbagai cara yang dapat mengurangi biaya perdagangan sehingga informasi pesanan dari setiap investor dapat diterima pada waktu yang sama. Sebagaimana dijelaskan dalam berbagai literatur bahwa kesuksesan HFT terletak pada kecepatan transaksi dan informasi. Hal tersebut bermanfaat positif terhadap kemungkinan terjadi lompatan harga beberapa *tick*, karena setiap harga penawaran dan permintaan dapat secara otomatis masuk dalam daftar antrian pesanan transaksi. Selain hal tersebut, HFT yang telah memanfaatkan teknologi dapat mengirimkan pemberitahuan otomatis secara *real time* kepada investor apabila terjadi penurunan atau kenaikan harga, sehingga investor dapat dengan cepat memasukkan harga penawaran atau permintaan pada daftar antrian. Berbeda dengan hasil penelitian dari Ye Mao, et.al (2013) yang menemukan bahwa HFT berpengaruh terhadap peningkatan spread karena terjadinya pesanan dalam jumlah yang besar dan selanjutnya dilakukan pembatalan yang menyebabkan terjadinya pelebaran spread.

Keputusan hasil hipotesis 3b tidak konsisten dengan pernyataan ataupun hasil dari beberapa

penelitian terdahulu dari Malinova, Park dan Hogarth (2015), Budish, Cramton, dan Shim (2015), Malinova, Park dan Riordan, (2018) dan Weller (2019). Perbedaan hasil tersebut disebabkan karena beberapa faktor, seperti pada penelitian Malinova, Park dan Riordan, (2018) yang berfokus pada perubahan peraturan biaya perdagangan dan penelitian Weller (2019) yang berfokus pada peristiwa terjadinya *flash crash*. Sedangkan dalam penelitian ini mengabaikan berbagai peristiwa abnormal dan berasumsi pada kondisi pasar normal. Selanjutnya berkaitan dengan perbedaan data, selain perbedaan kondisi pasar negara berkembang dan negara maju, sumber data transaksi *tick*, jam atau harian dapat mempengaruhi hasil penelitian seperti pada penelitian Weller (2019). Meskipun interval data penelitian ini sama dengan penelitian Malinova, Park dan Riordan, (2018) yaitu data *tick*, akan tetapi dalam penelitian tersebut tidak membagi pengujian menjadi beberapa interval yang berbeda. Sebagaimana ditunjukkan pada table IV.8 dan IV.9, apabila hanya menggunakan pengujian detik maka hasil pengujian akan menunjukkan pengaruh yang berbeda. Perbedaan lainnya yaitu metode pengukuran HFT dan *spread* yang berbeda, penelitian Malinova, Park dan Riordan, (2018) mengklasifikasikan HFT sebagai pembuat pasar dengan satu model pengukuran sedangkan dalam penelitian ini HFT terbagi menjadi dua variabel yang merujuk pada penelitian Malcenièce, Malcenièks dan Putniņš (2019) yang selanjutnya dikembangkan menjadi empat variabel pengukuran HFT.

4.4.4. Pengaruh HFT Terhadap Penurunan Volatilitas

Pengaruh HFT terhadap volatilitas berdasarkan hasil pengujian hipotesis empat membuktikan bahwa HFT trade dan HFT volume berpengaruh signifikan positif dan negatif terhadap volatilitas. Pengujian hipotesis 4a HFT volume terhadap volatilitas menunjukkan lebih berpengaruh kuat dengan nilai t-statistic negatif yang signifikan dibandingkan dengan signifikan

pada nilai t-statistic positif. Hasil tersebut membuktikan bahwa HFT volume berpengaruh signifikan terhadap penurunan volatilitas yang ditunjukkan melalui dominasi nilai t-statistic negatif. Demikian juga pengujian pada hipotesis 4b variabel HFT trade terhadap volatilitas yang menunjukkan lebih berpengaruh kuat dengan nilai t-statistic negatif signifikan dibandingkan dengan nilai t-statistic positif yang signifikan. Hasil tersebut membuktikan bahwa HFT trade berpengaruh signifikan terhadap penurunan volatilitas yang ditunjukkan melalui dominasi nilai t-statistic negatif.

Secara menyeluruh hasil pengujian hipotesis 4a dan 4b menunjukkan hasil yang signifikan dengan nilai t-statistic positif pada enam kasus pengujian sedangkan dengan nilai t-statistic negatif pada delapan kasus pengujian. Sehingga hipotesis 4a dan 4b menyimpulkan menerima H_a dan menolak H_0 , yaitu HFT berpengaruh signifikan terhadap penurunan volatilitas. Dimana semakin besar tingkat dan nilai HFT volume serta HFT trade, maka semakin rendah tingkat volatilitas. Sebaliknya, semakin rendah tingkat dan nilai HFT volume serta HFT trade, maka semakin tinggi tingkat volatilitas.

Kesimpulan hasil pengujian hipotesis 4a dan 4b konsisten dengan beberapa penjelasan hasil penelitian terdahulu dari Brogaard, (2010), Hagströmer dan Norden, (2013), Chaboud et al. (2014), Sahila dan Brunetti, (2019), dan Boehmer et al. (2018). Meskipun metode pengukuran volatilitas dan HFT dalam penelitian ini berbeda dengan beberapa penelitian tersebut, hasil dari pengujian tetap membuktikan dan konsisten dengan hasil penelitian sebelumnya bahwa semakin tinggi tingkat aktivitas HFT maka semakin rendah volatilitas harga. Bukti pengaruh HFT terhadap penurunan *spread* dalam penelitian ini hanya jangka pendek yaitu dengan periode 150 hari, akan tetapi hasil tersebut dapat memperkuat bukti bahwa aktivitas HFT berpengaruh positif terhadap volatilitas, sebagaimana dijelaskan dalam penelitian Hagströmer dan Norden, (2013). Melengkapi penjelasan

tersebut Sahila dan Brunetti, (2019) menjelaskan bahwa peningkatan aktivitas dapat mengurangi terjadinya lompatan harga yang menjadi ukuran volatilitas. Selain hal tersebut, berdasarkan penjelasan penelitian Hendershott dan Riordan, (2013), Menkveld, (2013), Baron et al. (2018) dan Malcenièce, Malcenièks dan Putniņš (2019), Brogaard, (2010), Sahila dan Brunetti, (2019), dan Boehmer et al. (2018) bahwa terjadinya penurunan volatilitas, karena disebabkan aktivitas HFT yang dapat mengurangi tingkat *spread*. Pertanyaan tersebut sedikit berbeda, karena dalam penelitian ini membuktikan bahwa HFT berpengaruh langsung terhadap penurunan volatilitas tanpa melalui variabel penurunan *spread*.

Penelitian lainya dari Menkveld (2013) menemukan bukti yang tidak konsisten atau berbeda dengan hasil hipotesis 4a dan 4b, yaitu peningkatan HFT berpengaruh terhadap peningkatan volatilitas. Selain dipengaruhi kondisi pasar yang berbeda dari negara maju dan berkembang, ketidakkonsistenan hasil penelitian disebabkan oleh faktor lainnya, seperti dalam penelitian Kervel dan Menkveld (2019) yang berfokus pada perdagangan HFT institusional dengan menggunakan data harian sedangkan dalam penelitian ini tidak melakukan analisa yang berbeda dari perdagangan institusi maupun individu yang sepenuhnya menggunakan data *tick*. Selain hal tersebut metode analisa perhitungan volatilitas dan HFT yang digunakan dalam penelitian ini berbeda dengan penelitian Kervel dan Menkveld (2019). Pernyataan yang tidak konsisten dengan hasil penelitian ini disampaikan ole Dalko dan Wang (2020), dimana aktivitas HFT menghasilkan sejumlah besar perdagangan dalam periode waktu yang sangat singkat yang meningkatkan risiko volatilitas secara substansial. Artinya, spoofing HFT menyebabkan peningkatan volatilitas harga intraday.

Sebagaimana dijelaskan bahwa keputusan hipotesis 4a dan 4b tidak konsisten dengan hasil penelitian dari Menkveld (2013), Kervel dan Menkveld (2019) dan Dalko dan Wang (2020). Akan

tetapi dalam penelitian ini juga menemukan bukti yang sesuai dengan pernyataan penelitian tersebut. Meskipun bukti bahwa HFT berpengaruh terhadap peningkatan volatilitas tidak lebih banyak dibandingkan dengan bukti pengaruh terhadap penurunan volatilitas. Hasil tersebut dapat melengkapi penelitian dari Menkveld (2013), Kervel dan Menkveld (2019) dan Dalko dan Wang (2020) hasil pengujian yang membuktikan bahwa HFT berpengaruh terhadap peningkatan volatilitas ditunjukkan pada variabel HFT-Vol1 interval detik dan HFT-Vol2 interval jam. Hasil dua pengujian tersebut menjelaskan bahwa HFT dengan pengukurun akumulasi jumlah pesanan setiap detiknya berpengaruh signifikan terhadap peningkatan volatilitas dan HFT dengan dengan pengukuran jumlah pesanan setiap jamnya berpengaruh signifikan terhadap peningkatan volatilitas. Sedangkan bukti HFT trade berpengaruh signifikan terhadap peningkatan volatilitas ditunjukkan oleh pengujian HFT-Trade2 pada interval waktu detik, menit, 15 menit dan jam. Hasil pengujian tersebut menjelaskan bahwa HFT dengan pengukuran akumulasi jumlah perdagangan setiap detik, menit 15 menit dan setiap jam berpengaruh terhadap peningkatan volatilitas pada setiap waktu tersebut.

4.4.5. Pengaruh HFT Terhadap Penurunan Risk Adjusted Return

Pengaruh HFT terhadap *risk adjusted return (CAR)* ditunjukkan oleh dua pengukuran yaitu HFT volume pada hipotesis 5a dan HFT trade pada hipotesis 5b. Pengujian pada HFT volume terhadap CAR menyimpulkan bahwa HFT volume berdasarkan pengukuran jumlah pesanan setiap waktu berpengaruh terhadap penurunan CAR. Selanjutnya, pengujian pada HFT trade terhadap CAR menyimpulkan bahwa HFT trade berdasarkan pengukuran akumulasi dan jumlah pesanan setiap waktu berpengaruh terhadap penurunan CAR. Hasil pengujian secara keseluruhan dari HFT volume dan HFT trade membuktikan bahwa nilai t-statistic negatif signifikan lebih berpengaruh

kuat yang ditunjukkan melalui lima hasil pengujian. Sedangkan hasil yang signifikan dengan nilai t-statistic positif hanya ditunjukkan pada satu pengujian. Sehingga hipotesis lima secara keseluruhan *menerima H_a dan menolak H_0* , yang menyatakan bahwa HFT Trade dan HFT volume berpengaruh signifikan terhadap penurunan CAR. Dimana semakin besar tingkat dan nilai aktivitas HFT trade dan HFT Volume maka semakin rendah tingkat CAR dan sebaliknya dimana semakin rendah tingkat aktivitas HFT trade dan HFT Volume maka semakin tinggi tingkat CAR.

Nilai CAR berhubungan dengan return yang disesuaikan dengan risiko dalam suatu saham, dimana semakin besar nilai CAR maka semakin kurang baik atau kurang efisien saham tersebut karena menghasilkan *return* positif maupun negative yang melebihi *return* pasar. Meskipun metode perhitungan pada *return* dan risiko berbeda dengan penelitian terdahulu, akan tetapi hasil pengujian hipotesis lima konsisten dengan hasil dan pernyataan penelitian terdahulu bahwa perdagangan HFT mampu mengurangi risiko dalam pemilihan setiap saham. Sebagaimana dijelaskan oleh Malceniaks dan Putniņš (2019) yang menemukan bukti bahwa peningkatan aktivitas HFT berkorelasi dengan peningkatan *co-return*. Selanjutnya penelitian dari Baron, et.al (2018) bahwa perdagangan HFT mampu mengelola risiko seleksi negative dalam perdagangan pasif. Melengkapi penjelasan tersebut, Ait-Sahalia dan Brunetti (2020) menemukan bukti bahwa apabila terjadi lompatan harga, perdagangan HFT dapat menghindari peristiwa tersebut dan penelitian dari Vella, et.all (2016) yang menjelaskan bahwa HFT dapat mengurangi risiko asimetris. Penjelasan tersebut menyiratkan bahwa perdagangan HFT mampu menghindari risiko yang terlalu besar seperti pada peristiwa terjadinya lompatan harga yang terlalu ekstrim pada perdagangan mikro detik.

Sebagaimana penjelasan diatas bahwa CAR dapat menjelaskan nilai return yang disesuaikan dengan risiko tersebut berkaitan dengan efisiensi harga maupun pasar secara. Hasil

pengujian hipotesis lima secara langsung juga menunjukkan bahwa aktivitas HFT dapat meningkatkan efisiensi harga dan pasar. Hal tersebut bertolak belakang atau tidak konsisten dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa aktivitas HFT dapat mendorong inefisiensi harga melalui Teknik manipulasi. Sebagaimana dijelaskan pada penelitian Aitken, Cumming dan Zhan (2015) bahwa HFT berdasarkan kecepatan masuknya pesanan dan pelaksanaan transaksi, memiliki ruang lingkup potensial untuk memfasilitasi manipulasi seperti: Spofing, pesanan silang dan pesanan penjejalan. Melengkapi penjelasan manipulasi atas aktivitas HFT, Biaisi, Foucault dan Moinas (2015) membuktikan bahwa HFT dapat digunakan untuk memasukkan pesanan pembelian pada harga yang lebih tinggi berturut-turut untuk menciptakan munculnya minat aktif dalam sekuritas, yang juga disebut sebagai *ramping* atau *gouging*. Melengkapi penjelasan tersebut penelitian dari Ye Mao, et.all (2013) menemukan bahwa peningkatan perdagangan HFT dapat meningkatkan co-return yang terakumulasi dalam risiko. Melengkapi penjelasan tersebut, Guasoni, et.all (2021) bahwa strategi perdagangan HFT bersifat linier terhadap risiko, dimana semakin besar tingkat aktivitas HFT maka semakin besar juga *risk adjusted return*. Beberapa factor yang menyebabkan ketidak konsistenan hasil dengan penelitian terdahulu meliputi: perbedaan data dari pasar negara berkembang dan negara maju, data perdagangan harian dan menit, metode pengukuran variabel HFT dan risiko.

Melengkapi penjelasan tersebut dalam penelitian ini juga menemukan bukti bahwa HFT juga dapat berpengaruh terhadap peningkatan CAR, meskipun bukti pengaruh yang signifikan tersebut hanya pada satu hasil pengujian. Dimana hasil pengujian pada HFT-Vol1 interval detik menunjukkan pengaruh yang signifikan dengan nilai t-statistic positif. Hasil tersebut menjelaskan bahwa HFT berdasarkan pengukuran akumulasi jumlah pesanan setiap interval berpengaruh terhadap peningkatan CAR setiap detiknya. Pengaruh HFT vol terhadap peningkatan CAR

disebabkan karena akumulasi jumlah pesanan HFT yang tidak terealisasi dalam perdagangan menyebabkan peningkatan risiko terjadinya kenaikan atau penurunan return dari saham tersebut.

4.4.6. Pengaruh Interval Waktu

Pengujian yang dilakukan pada setiap hipotesis terbagi dalam lima interval waktu. Hal tersebut dilakukan untuk mengetahui pengaruh interval waktu pada hasil pengujian. Berdasarkan seluruh hasil pengujian dari hipotesis satu sampai hipotesis lima dapat diketahui perbedaan jumlah kasus yang signifikan dan rata-rata nilai std eror pada tabel IV.16:

TABEL IV.16

Rangkuman Interval waktu dalam Perbedaan Hasil Pengujian

Hipotesis	Jumlah kasus Signifikan				
	Detik	Menit	15 Menit	Jam	Harian
H1	16	12	14	9	8
H2	4	3	3		
H3	4	3	3	3	3
H4	4	3	3	4	
H5	2	1	3		
Total	30	22	26	16	11

Sumber: Rangkuman Seluruh Pengujian Hipotesis, diolah (2023)

Tabel IV.16 merupakan rangkuman kasus pengujian yang signifikan semua pengujian hipotesis. Dalam nilai setiap hipotesis H1 sampai H5 merupakan akumulasi dari hasil pengujian HFT vol 1 dan 2, serta HFT trade 1 dan 2. Pada tabel tersebut dapat diketahui bahwa interval waktu detik memiliki jumlah signifikan terbanyak dalam kasus pengujian yaitu 30 dan terbukti lebih kuat berpengaruh signifikan pada semua pengujian. Pada interval menit beberapa kasus pengujian terbukti tidak berpengaruh signifikan atau jumlah signifikan sebanyak 22 kasus. Sedangkan pada interval waktu 15 menit lebih banyak kasus pengujian yang signifikan dibandingkan dengan interval waktu menit, yaitu 26 kasus pengujian. Interval waktu jam berjumlah 16 kasus pengujian yang signifikan dan harian semakin sedikit jumlah kasus pengujian yaitu hanya 11 yang terbukti berpengaruh signifikan. Berdasarkan rangkuman hasil pengujian tersebut, terdapat kecenderungan bahwa semakin pendek interval waktu maka semakin besar kemungkinan pengaruh dari setiap variabel independent terhadap variabel dependent.

Selain hasil signifikansi yang telah dijelaskan tersebut, pengaruh interval waktu terhadap pengujian juga ditunjukkan melalui nilai standar eror antar variabel. Nilai standar eror menjelaskan nilai penyebaran mean, dimana semakin besar nilai standar eror maka estimasi terhadap parameter variabel menjadi kurang tepat dan sebaliknya semakin kecil nilai standar eror maka estimasi terhadap parameter variabel menjadi lebih tepat. Berdasarkan seluruh hasil pengujian hipotesis, menunjukkan bahwa semakin panjang interval waktu maka semakin besar juga nilai standar eror. Hasil tersebut membuktikan bahwa semakin panjang interval waktu maka semakin kurang tepat penyebaran mean parameter variabel. Sehingga dalam pengujian pada market microstructure dan khususnya HFT akan lebih tepat menggunakan data dengan interval waktu lebih pendek.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Secara umum tick price berpengaruh positif terhadap peningkatan aktivitas HFT. Pengaruh positif tick price lebih kuat terhadap HFT trade dibandingkan dengan HFT volume. Sementara itu, tick price 10 lebih kuat berpengaruh dibandingkan dengan tick price 5 dan 25 terhadap HFT. Pengaruh paling kuat terhadap HFT volume ditunjukkan melalui hasil tick price 10 dengan nilai t-statistic negative, sedangkan pada HFT trade pada tick price 10 dengan nilai t-statistic positif. Dalam pengujian semua tingkatan tick price, interval waktu detik membuktikan pengaruh lebih kuat pada pengujian HFT volume sedangkan pada HFT trade interval waktu 15 menit menunjukkan pengaruh yang lebih kuat. Meskipun secara umum tick price berpengaruh positif terhadap peningkatan aktivitas HFT, akan tetapi pengaruh paling kuat ditunjukkan pada tick price 10 yang tidak lebih besar dibandingkan dengan tick price 25. Berdasarkan kesimpulan hipotesis 1a dan 1b membuktikan bahwa tick price yang lebih kecil berpengaruh signifikan terhadap aktivitas HFT, sehingga H_{1a} dan H_{1b} menerima H_0 dan menolak H_a . Keputusan hipotesis satu tidak berarti bertolak belakang dengan hasil penelitian O'Hara, Saar dan Zhong (2019), karena dalam penelitian ini juga membuktikan bahwa tick price lebih besar berpengaruh signifikan terhadap kenaikan aktivitas HFT, meskipun tidak lebih kuat dibandingkan dengan tick price 10.

Aktivitas HFT dalam penelitian ini membuktikan berpengaruh positif terhadap kualitas pasar melalui pengukuran spread, volatilitas dan risk adjusted return. Sedangkan pengukuran kualitas pasar berdasarkan likuiditas pada hipotesis tiga membuktikan bahwa HFT volume dan trade berpengaruh signifikan terhadap penurunan likuiditas pasar. Pengaruh paling kuat dari HFT

volume dan HFT trade terhadap likuiditas ditunjukkan pada interval waktu detik, sedangkan interval jam dan harian tidak membuktikan adanya pengaruh yang signifikan. Salah satu factor yang menjelaskan penurunan likuiditas pasar karena HFT melakukan order dalam kapasitas besar akan tetapi tidak dapat terealisasi dalam perdagangan, sehingga jumlah perdagangan akan tertahan dan menyebabkan penurunan likuiditas. Meskipun kesimpulan hipotesis dua tidak sesuai dengan hasil penelitian Baldauf dan Mollner (2020), Malcenièce, Malcenièks dan Putniņš (2019), Boehmer *et al.* (2018), Kirilenko *et.al.* (2017) dan Hendershott *et al.* (2011), akan tetapi hasil pengujian menemukan bukti bahwa HFT berpengaruh signifikan terhadap kenaikan likuiditas hanya pada dua kasus pengujian. Sehingga dalam pengujian menyimpulkan bahwa HFT berpengaruh signifikan terhadap likuiditas pasar.

Pengaruh positif HFT terhadap kualitas pasar dibuktikan melalui hasil hipotesis ketiga, empat dan lima. Pada hipotesis tiga menyimpulkan bahwa HFT secara umum berpengaruh signifikan terhadap penurunan spread, meskipun tidak terbukti lebih kuat pada pengujian HFT volume. Pada pengujian tersebut membuktikan bahwa HFT volume berpengaruh terhadap peningkatan spread pada 6 kasus sedangkan pengaruh terhadap penurunan spread hanya pada empat kasus. Hal tersebut disebabkan karena pengukuran HFT volume yang berdasarkan jumlah pesanan yang tidak dapat menggambarkan realisasi dari jumlah perdagangan yang berpengaruh langsung terhadap spread. Pengaruh paling kuat dari HFT terhadap penurunan spread ditemukan pada pengukuran HFT volume individual sedangkan pada HFT trade pada pengukuran akumulasi. Pengaruh positif HFT terhadap kualitas pasar selanjutnya dijelaskan pada hipotesis keempat, bahwa HFT berpengaruh signifikan terhadap penurunan volatilitas. Pengujian pada interval waktu detik membuktikan pengaruh paling kuat pada HFT volume dan HFT trade. Sedangkan model pengukuran yang lebih banyak berpengaruh signifikan pada HFT volume akumulasi dan HFT

trade individual. Kesimpulan pada hipotesis empat menjelaskan bahwa HFT yang memiliki kecepatan dalam melakukan order ataupun transaksi dapat mengurangi terjadinya lompatan harga karena ketidakseimbangan antara harga penawaran dan permintaan. Akan tetapi melalui kecepatan tersebut juga HFT dapat meningkatkan volatilitas dengan melakukan pembelian saham yang berjumlah besar dalam waktu singkat. Hal tersebut dibuktikan melalui hasil pengujian yang signifikan bernilai t-statistic positif pada hipotesis 4a satu kasus dan 4b lima kasus.

Pengaruh HFT terhadap kualitas pasar dengan metode pengukuran risk adjusted return dalam penelitian ini terbukti berpengaruh signifikan, dimana model HFT trade terbukti lebih kuat berpengaruh dibandingkan dengan HFT volume. Pengaruh dari HFT terhadap penurunan CAR hanya ditemukan pada dua kasus HFT volume dan tiga kasus pada HFT trade. Meskipun jumlah kasus yang terbukti signifikan tidak lebih banyak dibandingkan dengan yang tidak signifikan, akan tetapi hasil tersebut sudah cukup untuk membuktikan bahwa HFT berpengaruh signifikan terhadap CAR. Hasil tersebut menjelaskan bahwa algoritma HFT dapat memberikan saran kepada investor dalam pemilihan saham yang memiliki risiko yang terlalu besar, sehingga investor dapat mengurangi risiko dari saham yang terlalu berfluktuasi tersebut. Meskipun demikian, terdapat bukti yang sangat lemah bahwa HFT volume berpengaruh signifikan terhadap kenaikan CAR.

Selain menjelaskan kesimpulan pengaruh dari tick price, dan dampak HFT terhadap kualitas pasar. Penelitian ini menemukan fakta bahwa penggunaan interval waktu yang berbeda menunjukkan hasil pengujian dan pola yang berbeda. Sebagaimana dalam teori market microstructure, HFT menggambarkan pergerakan saham dalam waktu micro detik. Sehingga lebih relevan menggunakan data tick dalam pengujian hipotesis. Dimana semakin pendek interval waktu yang digunakan hasil signifikansi akan lebih kuat dibandingkan dengan interval waktu yang lebih panjang. Penggunaan interval waktu tersebut menjelaskan bahwa pengujian penelitian dari

suatu teori harus disesuaikan dengan pengembangan model teori tersebut apakah berbasis waktu harian, menit atau tick. Selain penjelasan interval waktu, penambahan model pengukuran HFT dengan akumulasi yang menginterpretasikan tingkatan menjelaskan bahwa pengaruh tingkat HFT terhadap kualitas pasar tidak sama dengan pengaruh dari nilai HFT yang dijelaskan melalui pengukuran individual.

Berdasarkan seluruh penjelasan tersebut, penelitian ini menyimpulkan dua hal utama berkaitan dengan pengembangan teori investasi pasar modal. Pertama, besaran *tick price* menjadi tolak ukur investor individual maupun institusi dalam melakukan investasi. Hal tersebut karena nilai *tick price* menjadi acuan return yang dibandingkan dengan modal untuk investasi. Kedua, semakin singkat interval waktu semakin jelas perubahan harga saham yang dapat digambarkan dalam sebuah penelitian.

5.2. Saran

Penelitian yang dilakukan memiliki batasan pada sampel yang hanya menggunakan data LQ-45, sehingga tick price yang digunakanya hanya tiga tingkatan yaitu 5, 10 dan 25. Oleh sebab itu pada penelitian selanjutnya dapat melakukan penelitian lebih lanjut pada semua tingkatan tick price. Selain itu, dari gambaran umum variabel penelitian menunjukkan bahwa tick price 10 memiliki likuiditas lebih besar yang menunjukkan lebih diminati investor. Hal tersebut, dapat dikembangkan pada penelitian selanjutnya berkaitan dengan pengaruh tick price terhadap minat investor. Keterbatasan selanjutnya dalam penelitian ini yaitu melakukan pengujian hipotesis dengan menggunakan data panel statis yang memiliki keterbatasan dibandingkan dengan data panel dinamis. Sehingga pada penelitian selanjutnya dapat membandingkan penggunaan panel dinamis dan statis pada pengujian hipotesis.

Berkaitan dengan rentang waktu yang digunakan dalam penelitian ini memiliki kekurangan yaitu pada salah satu rentang waktu masih mengalami permasalahan ekonomi yang disebabkan pandemic covid. Meskipun demikian, penelitian ini tidak menggunakan variabel kontrol dalam pengujian hipotesis dan mengabaikan seluruh aksi perusahaan pada saat periode penelitian. Hal tersebut dilakukan karena berdasarkan teori *market microstructure* hanya mempertimbangan variabel langsung yang berkaitan dengan perdagangan. Sehingga pada penelitian selanjutnya pada memasukkan variabel kontrol untuk mengurangi kondisi abnormal pada suatu periode penelitian.

Berkaitan dengan hasil pengujian hipotesis membuktikan bahwa *tick price* berpengaruh signifikan terhadap peningkatan aktivitas HFT. Peningkatan aktivitas HFT volume dan trade tersebut lebih kuat terbukti pada kasus *tick price 10* (TP-10). Hasil pengujian tersebut membuktikan bahwa *tick price 10* yang ditunjukkan pada rentang harga saham 2000 sampai 5000 memiliki frekuensi perdagangan yang lebih tinggi yang menarik minat investor individual maupun institusi karena dengan modal investasi yang tidak terlalu besar dapat mendapatkan return yang cukup tinggi dari setiap kenaikan harga *tick price 10* jika dibandingkan dengan *tick price 5* dan *25*.

Hasil pengujian pengaruh HFT terhadap kualitas pasar, dalam penelitian ini hanya menggunakan empat variabel pengukuran. Dimana kualitas pasar dengan model spread, volatilitas dan CAR terbukti HFT berpengaruh signifikan dalam meningkatkan kualitas saham di LQ-45. Sedangkan kualitas saham di LQ-45 dengan pengukuran likuiditas dalam penelitian ini membuktikan pengaruh negatif dari HFT. Dalam penelitian selanjutnya dapat mengembangkan variabel lain yang dapat memperkuat bukti bahwa HFT berpengaruh positif terhadap pasar. Pengukuran likuiditas juga dapat dikembangkan pada penelitian selanjutnya, karena dengan model pengukuran likuiditas seperti dalam penelitian ini HFT berpengaruh signifikan terhadap penurunan likuiditas.

Sebagaimana dijelaskan dalam kesimpulan, bahwa interval waktu dan model pengukuran dapat menjelaskan hasil yang berbeda dalam pengujian hipotesis. Dalam mengembangkan penelitian yang berfokus pada saham, diharapkan setiap akademisi dapat konsisten menggunakan interval waktu yang sesuai dengan teori. Seperti dalam penelitian microstructure HFT, apabila akademisi menggunakan data perdagangan dengan interval jam bahkan harian sedikit kurang relevan dengan teori dari HFT yang berbasis micro detik. Selain itu, model pengukuran HFT volume HFT trade dengan akumulasi lebih kuat berpengaruh pada semua pengujian dibandingkan dengan model pengukuran HFT volume dan trade secara individual.

Berdasarkan gambaran umum dan hasil penelitian yang telah dijelaskan, investor individual dan institusi dapat lebih berhati-hati dalam melakukan pemilihan saham. Sistem HFT dapat dimanfaatkan investor untuk melakukan pemesanan perdagangan karena terbukti lebih cepat dalam proses pengiriman antrian. Selain itu, HFT juga dapat membantu investor dengan mengaktifkan sistem auto penjualan atau pembelian pada harga tertentu. Akan tetapi, HFT juga meningkatkan risiko investor yang dibuktikan dari hasil pengujian CAR. Sehingga dalam perdagangan saham, investor tetap melakukan pemeriksaan secara manual dan tidak hanya bergantung pada sistem algoritma HFT.

Seluruh penjelasan HFT pada deskriptif dan hasil pengujian hipotesis membuktikan bahwa pemerintah harus mengambil peran aktif dalam menanggulangi dampak negative dari aktivitas HFT. Dimana aktivitas HFT dapat dimanfaatkan oleh investor yang tidak bertanggung jawab untuk melakukan manipulasi atau aktivitas semu pada perdagangan saham. Beberapa rekomendasi yang dapat dipertimbangkan oleh pemerintah meliputi: perubahan nilai fraksi harga yang menjadi acuan *tick price*, melakukan pembatasan pengiriman dan pembatalan order. Hal tersebut terbukti bahwa *tick price* menjadi salah satu tolak ukur investor dalam menentukan perbandingan dari return yang

akan didapatkan dengan modal yang dikeluarkan. Selain itu, jumlah order yang terlalu besar dan tiba-tiba dilakukan pembatalan secara singkat dapat menurunkan likuiditas saham yang cukup signifikan.

Daftar Pustaka

- Abarbanell, Jeffery S. Brian, J. Bushee. 1997. Fundamental Analysis, Future Earnings, and Stock Prices. *Journal of Accounting Research*, Vol. 35, No. 1. DOI: 129.8.242.67
- Aitken, M., Cumming, D., & Zhan, F. (2015). High frequency trading and end-of-day price dislocation. *Journal of Banking and Finance*, 59, 330–349. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2015.06.011>
- Ait-Sahalia, Y., & Brunetti, C. (2020). High frequency traders and the price process. *Journal of Econometrics*, 217(1), 20–45. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2019.11.005>
- Anagnostidis, P., & Fontaine, P. (2020). Liquidity commonality and high frequency trading: Evidence from the French stock market. *International Review of Financial Analysis*, 69. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2019.101428>
- Baker, H, Kent. & Kiyamaz, Halil. (2013). Market Microstructure In Emerging And Developed Markets. *JohnWiley & Sons, Inc.* Hoboken, New Jersey
- Baldauf, M., & Mollner, J. (2020). High-Frequency Trading and Market Performance. *Journal of Finance*, 75(3), 1495–1526. <https://doi.org/10.1111/jofi.12882>
- Baron, Matthew, Jonathan Brogaard, Björn Hagströmer and Andrei Kirilenko. 2018. Risk and Return in High-Frequency Trading. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Volume 54, Issue 3. <https://ssrn.com/abstract=2433118> Electronic copy available at: <https://ssrn.com/abstract=2433118> Electronic copy available at: <https://ssrn.com/abstract=2433118>
- Bartram, S. Brown, G. Stulz, R. 2012. *Why are US stocks more volatile?* The Journal of Finance, Vol. 67, Issue. 4, Page. 1334–1370.
- Ben Ammar, I., Hellara, S., & Ghadhab, I. (2020). High-frequency trading and stock liquidity: An intraday analysis. *Research in International Business and Finance*, 53. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2020.101235>
- Biais, B., Foucault, T., & Moinas, S. (2015). Equilibrium fast trading. *Journal of Financial Economics*, 116(2), 292–313. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2015.03.004>
- Boehmer, E., Li, D., Saar Samuel Curtis Johnson, G., Hagstromer, B., Hombert, J., Joseph-Clark, A., Jarnecic, E., Jovanovic, B., Karolyi, A., Menkveld, A., Moinas, S., Murphy, D., Prior, M., Rosu, I., Saglam, M., Samadi, M., & Valente, G. (2018). *The Competitive Landscape of High-Frequency Trading Firms*. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhx144/4782505>
- Brasiano, Redik. Arief, Usman. 2019. *High-Frequency Trading Activities and Brokerage Firms Effect: Empirical Evidence From the Indonesia Stock Exchange*. Indonesian Capital Market Review, Vol.11, 30-43
- Brogaard, J. A. (2010). *HIGH FREQUENCY TRADING AND ITS IMPACT ON MARKET QUALITY*. Working Paper <http://ssrn.com/abstract=1641387> <http://ssrn.com/abstract=1641387>
- Brogaard, J., Hendershott, T., & Riordan, R. (2014). High-frequency trading and price discovery. *Review of Financial Studies*, 27(8), 2267–2306. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhu032>

- Brogaard, J., Hagströmer, B., Nordén, L., & Riordan, R. (2015). Trading Fast and Slow: Colocation and Liquidity. In *Review of Financial Studies* (Vol. 28, Issue 12, pp. 3407–3443). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhv045>
- Brogaard, J., Hendershott, T., & Riordan, R. (2017). High frequency trading and the 2008 short-sale ban. *Journal of Financial Economics*, 124(1), 22–42. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2017.01.008>
- Brogaard, J., Carrion, A., Moyaert, T., Riordan, R., Shkilko, A., & Sokolov, K. (2018). High frequency trading and extreme price movements. *Journal of Financial Economics*, 128(2), 253–265. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2018.02.002>
- Brogaard, J., & Garriott, C. (2019). High-Frequency Trading Competition. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 54(4), 1469–1497. <https://doi.org/10.1017/S0022109018001175>
- Budish, E., Cramton, P., Shim, J., Athey, S., Ausubel, L., Azevedo, E., Barkai, S., Charoenwong, B., Clark-Joseph, A., Cochrane, J., Diamond, D., Duffie, D., Fama, G., Farmer, D., Foucault, T., Frankel, A., Gentzkow, M., Glosten, L., Hendershott, T., ... Yang, R. (2015). *The High-frequency Trading Arms Race: Frequent Batch Auctions as a Market Design Response* *.
- Campbell, J. Y., Lettau, M., Malkiel, B. G., & Xu, Y. (2001). Have Individual Stocks Become More Volatile? An Empirical Exploration of Idiosyncratic Risk. In *THE JOURNAL OF FINANCE* • Vol. LVI (Issue 1).
- Carrion, A. (2013). Very fast money: High-frequency trading on the NASDAQ. *Journal of Financial Markets*, 16(4), 680–711. <https://doi.org/10.1016/j.finmar.2013.06.005>
- Chaboud, A. P., Chiquoine, B., Hjalmarsson, E., & Vega, C. (2014). Rise of the machines: Algorithmic trading in the foreign exchange market. *Journal of Finance*, 69(5), 2045–2084. <https://doi.org/10.1111/jofi.12186>
- Chen, Z., Huffman, A., Narayanamoorthy, G., & Zhang, R. (2021). Minimum tick size and analyst coverage: Evidence from the Tick Size Pilot Program. *Journal of Business Finance and Accounting*, 48(3–4), 666–691. <https://doi.org/10.1111/jbfa.12499>
- Comerton-Forde, C., Grégoire, V., & Zhong, Z. (2019). Inverted fee structures, tick size, and market quality. *Journal of Financial Economics*, 134(1), 141–164. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2019.03.005>
- Crotty, J. R. (1992). Neoclassical and Keynesian Approaches to the Theory of Investment. In *Source: Journal of Post Keynesian Economics* (Vol. 14, Issue 4). <http://www.jstor.orgURL:http://www.jstor.org/stable/4538311>
- Dalko, V., & Wang, M. H. (2020). High-frequency trading: Order-based innovation or manipulation? *Journal of Banking Regulation*, 21(4), 289–298. <https://doi.org/10.1057/s41261-019-00115-y>
- De Bondt, Werner. Thaler, Richard. 1987. *Further Evidence On Investor Overreaction and Stock Market Seasonality*. *Journal of Finance*, Vol. XLH, No.3, 557-581
- Demsetz, Harold (1968); The Cost of Transacting; *Quarterly Journal of Economics*; Vol. 82, No.1,

- Drakopoulou, Veliota. 2015. A Review of Fundamental and Technical Stock Analysis Techniques. *Journal of Stock & Forex Trading*, DOI: 10.4172/2168-9458.1000163
- Eaton, G. W., Irvine, P. J., & Liu, T. (2021). Measuring institutional trading costs and the implications for finance research: The case of tick size reductions. *Journal of Financial Economics*, 139(3), 832–851. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2020.09.003>
- Fama, Eugene F. "Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work," *Journal of Finance*, Vol. 25, No. 2 (May 1970), 383-417
- Foucault, T., Hombert, J., & Roşu, I. (2016). News Trading and Speed. *Journal of Finance*, 71(1), 335–382. <https://doi.org/10.1111/jofi.12302>
- Frazzini, A., Israel, R., Moskowitz, T., 2018. Trading costs. Unpublished working paper. Yale University
- Frino, A., Mollica, V., & Zhang, S. (n.d.). *The Impact of Tick Size on High Frequency Trading: The Case for Splits*. <http://ssrn.com/abstract=2607391> Electronic copy available at: <https://ssrn.com/abstract=2607391>
- Garman, Mark. 1976. Market Microstructure. *Journal of Financial Economics*, Vol. 3, 257 – 275.
- Glosten, Lawrence. Harris, Lawrence. 1988. *Estimating The Components Of The Bid/Ask Spread*. *Journal Of Financial Economics*. Vol. 21,123-142
- Griffith, T., Roseman, B., & Shang, D. (2020). The effects of an increase in equity tick size on stock and option transaction costs. *Journal of Banking and Finance*, 114. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2020.105782>
- Guasoni, Paolo. Mishura, Yuliya. Rasonyi, Miklos. 2021. High-frequency trading with fractional Brownian motion. *Finance Stoch*, Vol.25 (277-310)
- Hagströmer, B., & Nordén, L. (2013). The diversity of high-frequency traders. *Journal of Financial Markets*, 16(4), 741–770. <https://doi.org/10.1016/j.finmar.2013.05.009>
- Harris, Larry. (2002). *TRADING AND EXCHANGES: Market Microstructure for Practitioners*. Oxford University Press. (Draft). Diambil dari; www-bcf.usc.edu/~lharris/Trading/Book/Book-extract.pdf
- Hasbrouck, Joel (2007); *Empirical Market Microstructure: The Institutions, Economics, and Econometrics of Securities Trading*; Oxford University Press.
- Hasbrouck, J., & Saar, G. (2013). Low-latency trading. *Journal of Financial Markets*, 16(4), 646–679. <https://doi.org/10.1016/j.finmar.2013.05.003>
- Hendershott, T., Jones, C. M., Menkveld, A. J. 2011. Does Algorithmic Trading Improve Liquidity? In *THE JOURNAL OF FINANCE*, 66 (1), 1-33
- Hendershott, T., & Riordan, R. (2013). Algorithmic trading and the market for liquidity. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 48(4), 1001–1024. <https://doi.org/10.1017/S0022109013000471>
- Hirschey, N. 2020. *Do High-Frequency Traders Anticipate Buying and Selling Pressure?* London Business School. <https://ssrn.com/abstract=2238516>

- Hoffmann, P. (2014). A dynamic limit order market with fast and slow traders. *Journal of Financial Economics*, 113(1), 156–169. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2014.04.002>
- Hutton, A. P., Marcus, A. J., & Tehranian, H. (2009). Opaque financial reports, R2, and crash risk. *Journal of Financial Economics*, 94(1), 67–86. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2008.10.003>
- Jovanovic, B., Menkveld, A. J. (2016). *Middlemen in Limit Order Markets 1*. <http://ssrn.com/abstract=1624329> Electronic copy available at: <http://ssrn.com/abstract=1624329>
- Ke, Y., & Zhang, Y. (2020). Does high-frequency trading reduce market underreaction to earnings news? *Finance Research Letters*, 34. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2019.07.012>
- Kervel, Vincent., Menkveld, Albert. 2019. High-Frequency Trading around Large Institutional Orders. *The Journal of Finance*, 74 (3). <https://doi.org/10.1111/jofi.12759>
- Kirilenko, A., Kyle, A. S., Samadi, M., & Tuzun, T. (2017). The Flash Crash: High-Frequency Trading in an Electronic Market. *Journal of Finance*, 72(3), 967–998. <https://doi.org/10.1111/jofi.12498>
- Leone, V., & Kwabi, F. (2019). High frequency trading, price discovery and market efficiency in the FTSE100. *Economics Letters*, 181, 174–177. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2019.05.022>
- Lo, A., MacKinlay, A. (1988). Stock prices do not follow random walks:evidence from a simple specification test. *Review of Financial Studies*.1, 41–66. <https://www.researchgate.net/publication/5216689>
- Mahmoodzadeha, Soheil. Gençay, Ramazan. 2017. Human vs. high-frequency traders, penny jumping, and tick size. *Journal of Banking and Finance*, 85, (69-82)
- Malceniece, L., Malceniaks, K., & Putniņš, T. J. (2019). High frequency trading and comovement in financial markets. *Journal of Financial Economics*, 134(2), 381–399. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2018.02.015>
- Malinova, K., Park, A., Pinnington, V., & Hogarth, H. (2015). *Liquidity Provision and Market Making by HFTs. Report prepared for the Investment Industry Regulatory Organization of Canada*.
- Malinova, K., Park, A., Riordan, R., (2018). *Do retail investors suffer from high frequency traders?* JEL Classification: G14, G18, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2183806
- Mendenhall, R. R. (2002). *Arbitrage Risk and Post-Earnings-Announcement Drift*. JEL Classification Code: G14, Working Paper, University of Notre Dame. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=315243
- Menkveld, A. J. (2013). High frequency trading and the new market makers. *Journal of Financial Markets*, 16(4), 712–740. <https://doi.org/10.1016/j.finmar.2013.06.006>
- Nazárioa, Rodolfo. Silva, Jéssica. Sobreiroa, Vinicius.2017. A Literature Review Of Technical Analysis On Stock Markets. *The Quarterly Review of Economics and Finance*. Vol. 66, 115-126. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.qref.2017.01.014>

- O'Hara, M., Saar, G., Zhong, Z. (2019). *Relative Tick Size and the Trading Environment*. Review of Asset Pricing Studies, Forthcoming. JEL G10, G18, D47. 1-53
<https://doi.org/10.1093/rapstu/raa009/5237556>
- 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>
- O'Hara, Maureen. 1995. *Market Microstructure Theory*. Blackwell Publisher Inc. Oxford, USA
- Pelger, M. (2020). Understanding Systematic Risk: A High-Frequency Approach. *Journal of Finance*, 75(4), 2179–2220. <https://doi.org/10.1111/jofi.12898>
- Roll, Ricahard. Ross, Stephen. 1980. *Empirical Investigation of the Arbitrage Pricing Theory*. *Journal of Finance*. 35 (5), 1073-1103
- Santosa, P. W. (2020). Determinants of price reversal in high-frequency trading: Empirical evidence from Indonesia. *Investment Management and Financial Innovations*, 17(1), 175–187. [https://doi.org/10.21511/imfi.17\(1\).2020.16](https://doi.org/10.21511/imfi.17(1).2020.16)
- Sriyana, Jaka. 2014. *Metode Regresi Data Panel*. Yogyakarta: Penerbit Ekonisia
- Vella, Vince. Lon, Wing. 2016. Improving Risk-adjusted Performance in High Frequency Trading Using Interval Type-2 Fuzzy Logic. *Expert Systems with Applications*, Vol.55 (70-86).
 Doi: <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2016.01.056>
- Weller, Brian, M. 2019. *Measuring Tail Risks at High Frequency*. *The Review of Financial Studies*, 32(9), 3571 – 3616. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhy133/5244643>
- Widarjono, Agus. 2018. *Ekonometrika Pengantar Dan Aplikasinya Disertai Panduan Eviews*. Edisi kelima. Yogyakarta: UPP STIM YKPN Yogyakarta
- Yao, Chen and Ye, Mao. 2015. Why Trading Speed Matters: A Tale of Queue Rationing under Price Controls. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2478216> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2478216>
- Ye, Mao and Yao, Chen and Gai, Jiading. 2013. The Externalities of High Frequency Trading. WBS Finance Group Research Paper No. 180. DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2066839>

LAMPIRAN 1

KEBARUAN DARI PENELITIAN TERDAHULU

Variabel	Refrensi Penulis	Kontribusi	Keterbatasan	Kebaruan
Tick Price	O'Hara, Saar dan Zhong (2019)	<i>Tick Price</i> yang lebih besar berpengaruh terhadap peningkatan aktivitas HFT	Satu jenis ukuran <i>tick price</i> Periode penelitian hanya dua bulan	Menggunakan tiga jenis <i>tick price</i> Periode penelitian lebih dari 6 bulan
	Frino, Mollica dan Zhang (2015)	<i>Tick Price</i> yang lebih kecil berpengaruh terhadap peningkatan aktivitas HFT	Hanya pada perusahaan stok split	Tidak dibatasi pada saham yang melakukan stok split
HFT	O'Hara (2015)	Menjelaskan literatur strategi perdagangan HFT dalam teori market micro structure	Belum dilakukan pengujian pada literatur yang dijelaskan	Melakukan pengujian pada faktor yang dipengaruhi HFT
	Baron <i>et al.</i> 2018	Menjelaskan klasifikasi saham yang termasuk HFT	Belum menjelaskan dan menguji faktor yang mempengaruhi HFT	Menjelaskan dan menguji <i>tick price</i> sebagai faktor yang mempengaruhi HFT
	Malcenièce, Malcenièks dan Putniņš (2019)	Menjelaskan proxy dan pengukuran HFT Membuktikan pengaruh HFT terhadap comevement likuiditas dan return		
Likuiditas	Kirilenko et.al. (2017)	HFT mampu menyediakan likuiditas disaat terjadi flascrash dan meningkatkan likuiditas setelah flascrash	Periode penelitian hanya pada saat terjadi flascrash	Tidak terpaku pada periode peristiwa dan menambahkan variabel kualitas pasar lainnya dalam pengujian
	Brogaard, Hendershott dan Riordan (2017)	Terjadi penurunan likuiditas saat HFT agresif dalam pelarangan <i>short sell</i>	Jangka waktu penelitian kurang dari 6 bulan dan tidak melakukan pengujian dampak HFT terhadap <i>risk adjusted return</i>	Periode penelitian lebih dari 6 bulan dan menguji dampak HFT terhadap <i>risk adjusted return</i>
Spread	Menkveld (2013)	Perdagangan aktif HFT mengurangi tingkat <i>spread</i>	perhitungan <i>spread</i> yang dikombinasikan dengan model sharpe kurang relevan	Perhitungan <i>spread</i> seperti yang digunakan dalam penelitian (Baron, et.al, 2018), (Malcenièce, Malcenièks dan Putniņš, 2019) dan (Baldauf dan

				Mollner, 2020)
	Budish, Cramton, dan Shim (2015)	<i>bid-ask spread</i> semakin buruk dalam setiap peningkatan aktivitas HFT	Hanya berfokus pada likuiditas dan spread digunakan pada pengukuran likuiditas	Menggunakan empat variabel dalam pengujian kualitas pasar
Volatilitas	Sahila dan Brunetti (2019)	Penurunan aktivitas HFT meningkatkan volatilitas dan memperburuk kualitas pasar	Belum menjelaskan dan menguji faktor yang mempengaruhi HFT	Menjelaskan dan menguji <i>tick price</i> sebagai faktor yang mempengaruhi HFT
	Dalko dan Wang (2020)	Aktivitas HFT meningkatkan volatilitas dan mendorong terjadinya manipulasi	Penelitian konseptual dan belum dilakukan pengujian secara menyeluruh pada variabel volatilitas	Melakukan pengujian pada faktor yang mempengaruhi HFT dan dampaknya terhadap kualitas pasar
Risk adjusted return	Weller (2019)	Perdagangan HFT lebih baik dalam menangani risiko investaris dan arbitrase	Pengukuran HFT menggunakan variable pemesanan dan tidak dibandingkan dengan pesanan yang direalisasi.	Menggunakan dua model pengukuran HFT, pesanan dan perdagangan
	Aitken, Cumming dan Zhan (2015)	HFT berdasarkan kecepatan masuknya pesanan dan pelaksanaan transaksi meningkatkan resiko saham individu dan memiliki ruang lingkup potensial untuk memfasilitasi manipulasi EOD	Menggunakan data harian Penggunaan dislokasi harga (EOD) masih dalam dugaan dan tidak dilakukan pengujian untuk kriteria EOD	Menggunakan data tick dan pengukuran risiko dengan model CAR bukan dengan EOD

LAMPIRAN 2
DATA SAMPEL PENELITIAN

Kode	Nilai Perdagangan (T)	Tick Size	Daily Turnover	Kode	Nilai Perdagangan (T)	Tick Size	Daily Turnover
ACES	24.394.730	4,50	0,097%	ITMG	25.767.819	6,63	0,185%
ADRO	64.497.152	2,47	0,169%	JPFA	57.356.816	5,44	0,237%
AKRA*	19.316.524	1,56	0,138%	JSMR*	9.213.066	4,88	0,214%
ANTM	361.653.983	4,97	0,616%	KLBF	33.931.389	2,81	0,049%
ASII	254.087.976	3,34	0,119%	MDKA	213.598.260	6,25	0,377%
BBCA	600.445.628	2,53	0,078%	MEDC	45.175.425	3,84	0,276%
BBNI	120.142.500	3,31	0,116%	MIKA	82.316.978	3,28	0,220%
BBRI	561.229.393	6,53	0,091%	MNCN	36.286.584	3,03	0,254%
BBTN	86.464.237	6,31	0,514%	PGAS	148.982.733	5,41	0,518%
BMRI	257.220.187	3,09	0,092%	PTBA	40.618.953	2,47	0,152%
BSDE*	17.637.764	3,16	0,019%	PTPP	30.886.419	5,28	0,414%
BTPS	26.724.963	8,13	0,113%	PWON*	20.340.199	1,59	0,027%
CPIN	46.806.826	6,09	0,041%	SMGR	38.727.390	7,53	0,065%
CTRA*	20.891.711	4,03	0,371%	SMRA*	19.231.904	2,94	0,119%
ERAA	74.833.180	3,03	0,785%	TBIG	234.981.445	7,19	0,407%
EXCL	63.783.727	3,50	0,283%	TKIM	55.254.526	10,72	0,178%
GGRM	36.731.348	10,44	0,054%	TLKM	295.777.807	3,88	0,092%
HMSP	34.745.061	2,69	0,023%	TOWR	69.197.235	3,75	0,118%
ICBP	38.289.281	3,47	0,038%	TPIA*	22.411.147	7,34	0,215%
INCO*	119.791.028	12,55	0,0001%	UNTR	71.810.314	13,66	0,089%
INDF	42.660.412	2,38	0,074%	UNVR	111.344.454	3,41	0,049%
INKP	79.454.448	9,34	0,157%	WIKA	25.247.687	5,19	0,204%
INTP	27.519.840	7,38	0,060%				

Keterangan:

- Saham di urutkan berdasarkan nama perusahaan (A-Z)
- Tanda warna kuning dan * untuk saham yang tidak tergolong dalam klasifikasi perdagangan HFT

LAMPIRAN 3

PERUBAHAN RETURN DAN VOLUME SAHAM

Saham	Harian	Jumlah Perubahan		Interval Waktu					
		Return	Volume	Menit	Return	Volume	Detik	Return	Volume
ACES	12/4/21	10,053%	1.068.110	09:06:00	1.021%	120.220	09:31:19	0,680%	150
				14:36:00	0.700%	501.360	09:04:48	0,676%	100
				14:47:00	0.696%	521.981	09:04:39	0,676%	10
	19/4/21	-4,759%	1.206.298	09:04:00	-1,330%	4.657	09:06:09	-0,990%	42
				09:40:00	-0,997%	32.093	13:41:42	-0,669%	2
				14:41:00	-0,676%	188.812	09:03:31	-0,667%	406
ADRO	28/9/21	9,315%	5.059.992	09:01:00	2,477%	227.834	09:00:03	0,623%	3.830
				09:02:00	1,516%	390.434	09:00:35	0,617%	2.011
				13:34:00	1,444%	3.531.278	09:00:29	0,617%	1.000
	09/05/22	-5,551%	250.451	09:02:00	-1,776%	113.793	10:23:30	-0,633%	2.100
				09:23:00	-1,215%	707.790	15:00:00	-0,629%	81.469
				10:03:00	-0,930%	1.267.338	10:07:31	-0,629%	12.454
ANTM	10/09/21	6,320%	4.134.284	11:02:00	1,171%	2.403.007	09:02:07	0,403%	25.753
				09:09:00	0,816%	435.087	09:02:03	0,403%	10
				09:04:00	0,813%	160.817	09:02:00	0,403%	5
	11/04/22	-4,746%	181.262	14:34:00	-0,746%	1.633.457	11:11:06	-0,730%	11.593
				14:46:00	-0,738%	1.821.427	14:49:52	-0,379%	45
				14:16:00	-0,728%	1.378.069	14:49:42	-0,377%	4.380
ASII	10/05/22	6,730%	1.522.922	09:02:00	1,129%	34.968	09:00:08	0,752%	695
				09:01:00	0,796%	23.888	09:00:43	0,749%	17
				09:19:00	0,766%	249.041	09:00:40	0,749%	5
	09/05/22	-4,298%	178.880	09:03:00	-2,078%	21.980	09:02:45	-0,702%	653
				09:29:00	-1,045%	175.961	10:41:42	-0,353%	3
				09:02:00	-1,025%	11.300	10:41:35	-0,353%	713
BBCA	30/09/21	6,896%	4.010.716	15:00:00	4,444%	295.489	15:00:00	4,012%	74.079
				09:02:00	0,755%	10.546	14:49:58	0,223%	83
				09:01:00	0,383%	5.556	09:00:34	0,152%	228
	06/08/21	-2,602%	66.711	09:02:00	-0,789%	5.409	09:04:21	-0,400%	509
				13:36:00	-0,403%	65.565	09:00:23	-0,315%	20
				11:11:00	-0,403%	59.657	14:48:04	-0,244%	116
BBNI	20/04/22	6,628%	757.663	09:15:00	1,459%	112.212	09:00:10	0,592%	34
				11:18:00	0,850%	430.668	09:02:30	0,590%	419
				11:02:00	0,847%	414.452	09:15:00	0,580%	456
	12/05/22	-5,994%	1.170.423	14:00:00	-0,599%	817.003	14:02:36	-0,608%	1.805
				13:39:00	-0,597%	677.248	13:59:02	-0,604%	15.109
				13:42:00	-0,596%	710.944	09:39:54	-0,581%	7.111
BBRI	15/4/21	107,917%	4.642.814	14:52:00	12,878%	3.753.790	14:34:59	10,290%	12
				10:34:00	9,924%	441.008	14:02:55	9,953%	175
				14:53:00	7,942%	3.778.905	09:59:51	9,014%	79
	09/05/22	-4,149%	5.350.547	09:03:00	-1,497%	320.315	09:04:33	-0,432%	488
				09:02:00	-1,268%	178.060	09:04:17	-0,432%	10.003
				10:20:00	-0,654%	2.554.946	14:00:39	-0,220%	1.318
BBTN	25/04/22	6,999%	1.597.310	09:04:00	1,149%	71.951	09:00:14	0,571%	13
				09:12:00	0,848%	110.036	09:03:31	0,287%	6.319
				09:17:00	0,842%	139.502	09:03:21	0,287%	1
	12/04/21	-6,504%	1.736.386	09:05:00	-1,768%	107.260	09:36:42	-0,604%	239
				09:07:00	-1,182%	161.759	09:29:59	-0,604%	939
				09:36:00	-0,901%	503.301	09:32:41	-0,602%	464

BMRI	21/04/22	4,651%	1.867.835	09:35:00 13:43:00 09:08:00	0,928% 0,912% 0,639%	341.008 1.211.549 113.735	09:04:37 09:04:32 09:05:06	0,315% 0,315% 0,314%	2 297 50
	20/05/22	-3,182%	802.353	15:00:00 10:54:00 10:43:00	-1,587% -0,913% -0,634%	802.353 320.209 278.391	15:00:00 10:55:44 10:54:45	-1,587% -0,949% -0,949%	105.769 1.514 2
BTPS	18/08/21	13,836%	400.522	09:09:00 09:11:00 09:02:00	2,001% 1,576% 1,216%	24.822 30.705 5.604	13:49:29 13:49:39 09:08:15	1,083% 1,079% 0,794%	165 16 12
	12/04/21	-6,988%	137.561	13:33:40 13:33:29 10:39:36	-0,932% -0,932% -0,923%	2 1 9	13:33:40 13:33:29 10:39:36	-0,932% -0,932% -0,923%	2 1 9
CPIN	15/04/1	8,570%	206.709	09:02:00 09:15:00 13:40:00	1,045% 1,039% 0,977%	296 8.971 129.331	09:14:19 09:54:13 09:53:59	1,027% 0,673% 0,673%	176 11 25
	27/4/21	-6,033%	119.290	09:53:00 13:57:00 13:38:00	-1,055% -0,725% -0,723%	25.235 85.061 76.823	09:52:17 14:03:31 14:03:21	-0,709% -0,364% -0,364%	8.094 5.009 1.000
ERAA	14/4/21	16,092%	4.071.023	10:30:00 13:50:00 09:02:00	2,812% 1,833% 1,007%	886.951 2.167.410 22.877	09:09:41 09:09:32 09:07:29	0,971% 0,971% 0,971%	300 26 1
	18/08/21	-3,896%	1.266.303	14:46:00 14:06:00 14:03:00	-0,833% -0,820% -0,820%	1.198.000 699.949 691.591	14:45:03 14:44:55 14:44:48	-0,833% -0,833% -0,833%	350 160 4.600
EXCL	14/09/21	9,771%	1.332.435	10:15:00 10:22:00 13:34:00	1,430% 1,408% 1,357%	225.682 288.911 751.342	13:30:06 13:30:24 13:33:45	1,027% 0,685% 0,678%	450 720 77
	13/07/21	-7,593%	532.684	09:03:00 11:23:00 14:05:00	-1,499% -1,190% -0,805%	13.246 312.121 403.469	09:02:40 09:02:27 14:22:04	-0,760% -0,755% -0,410%	66 546 514
GGRM	02/07/21	6,730%	84.202	13:39:00 11:09:00 13:35:00	0,751% 0,380% 0,378%	46.433 33.390 44.753	13:33:26 13:33:16 13:30:36	0,432% 0,432% 0,429%	49 40 15
	05/07/21	-7,160%	29.719	09:04:00 09:05:00 09:15:00	-2,413% -1,640% -1,085%	1.484 2.291 6.236	09:00:10 09:05:34 09:32:18	-0,476% -0,442% -0,438%	10 148 96
HMSP	13/05/22	5,859%	947.826	09:19:00 13:50:00 13:52:00	1,008% 0,983% 0,982%	116.962 602.862 707.696	09:02:47 09:14:33 09:13:46	0,508% 0,505% 0,505%	73 8 1
	17/5/21	-2,879%	604.919	15:00:00 14:42:00 14:31:00	-0,397% -0,394% -0,392%	604.919 483.096 445.307	15:00:00 14:49:46 14:49:41	-0,397% -0,397% -0,397%	54.838 8 537
ICBP	10/05/22	9,489%	250.558	09:06:00 10:52:00 10:05:00	1,363% 1,317% 1,010%	7.647 69.169 25.105	09:01:15 09:02:26 09:01:39	1,034% 1,027% 0,694%	16 100 8
	18/06/21	-4,484%	227.484	15:00:00 13:43:00 10:50:00	-1,899% -0,630% -0,625%	227.484 93.658 65.323	15:00:00 10:15:45 14:49:46	-1,899% -0,619% -0,315%	76.766 2.063 20
INDF	01/07/21	5,917%	250.904	09:01:00 13:38:00 09:14:00	1,614% 1,166% 1,162%	6.960 170.722 44.883	09:00:17 09:00:12 10:51:48	1,190% 0,794% 0,769%	320 25 23
	30/07/21	-4,792%	167.400	15:00:00 09:06:00 13:34:00	-2,410% -1,176% -1,170%	167.400 3.266 68.512	15:00:00 14:49:06 14:48:21	-2,410% -0,402% -0,402%	52.980 61 252

INKP	29/9/21	16,373%	431.309	10:25:00 09:35:00 10:14:00	1,630% 1,376% 1,342%	128.670 28.903 93.005	09:00:00 09:00:16 09:04:58	0,719% 0,717% 0,714%	613,000 11,000 3,000
	12/04/21	-6,955%	149.404	09:02:00 13:31:00 09:05:00	-1,239% -1,034% -1,001%	3.460 80.172 5.710	09:07:01 13:33:10 13:30:20	-0,750% -0,524% -0,518%	102 34 41
INTP	03/08/21	6,779%	66.092	10:01:00 09:03:00 09:08:00	1,033% 0,822% 0,809%	22.764 673 1.292	09:01:12 09:03:06 09:02:39	1,087% 0,813% 0,813%	36,000 1,000 1,000
	30/07/21	-4,569%	113.784	15:00:00 09:18:00 11:09:00	-3,030% -0,811% -0,552%	113.784 5.124 32.652	15:00:00 14:49:34 10:00:55	-3,030% -0,554% -0,549%	37.279 281 9
ITMG	02/06/21	8,118%	147.271	09:15:00 10:24:00 10:11:00	2,616% 1,088% 0,918%	11.721 62.547 49.559	14:17:40 14:13:41 14:18:05	0,894% 0,719% 0,717%	2,000 4,000 1,000
	24/08/21	-5,131%	72.920	09:04:00 09:51:00 14:34:00	-1,395% -0,793% -0,658%	3.768 13.832 58.603	09:03:50 13:45:15 13:44:55	-0,778% -0,488% -0,487%	10 401 600
JPFA	18/04/22	39,897%	260.593	13:50:00 09:06:00 09:19:00	7,704% 3,539% 3,269%	176.052 20.820 41.171	14:50:01 14:54:12 14:51:16	11,621% 10,334% 10,303%	38 2.313 400
	27/4/21	-6,521%	662.249	10:02:00 09:46:00 09:34:00	-1,018% -0,988% -0,976%	174.420 83.823 65.051	09:00:16 15:00:00 13:56:54	-0,976% -0,526% -0,518%	28 45.141 57
KLBF	21/06/21	13,911%	2.276.356	10:30:00 10:18:00 10:29:00	2,403% 1,808% 1,396%	599.624 270.544 514.131	10:29:59 09:22:50 10:18:27	-1,010% -0,755% -0,704%	28.357 1.280 2.099
	09/08/21	-4,304%	493.886	09:04:00 14:46:00 09:20:00	-1,166% -0,802% -0,781%	5.606 446.030 21.092	10:15:10 15:00:00 14:49:52	-0,784% -0,402% -0,402%	143 31.886 1
MDKA	24/05/22	48,524%	1.713.196	11:21:00 09:26:00 14:56:00	3,220% 2,389% 2,058%	1.117.45 370.526 1.700.49	13:33:04 13:37:41 11:22:58	5,183% 4,545% 3,916%	10,000 2,000 100,000
	12/05/22	-5,027%	1.146.108	09:01:00 09:04:00 13:34:00	-2,078% -1,670% -1,089%	35.754 61.856 655.847	14:07:29 13:44:35 14:25:18	-0,441% -0,440% -0,437%	17 5.304 4
MEDC	23/08/21	17,264%	3.147.489	10:03:00 09:55:00 09:24:00	1,878% 1,649% 1,282%	1.302.212 900.678 314.969	10:02:32 09:24:40 14:46:13	2,000% 1,282% 1,000%	1,000 100,000 9.436
	24/08/21	-5,157%	2.758.662	09:22:00 09:52:00 09:06:00	-2,340% -2,029% -1,806%	818.422 1.359.698 407.140	09:39:50 09:39:35 09:38:24	-0,990% -0,990% -0,990%	600 295 2
MIKA	18/04/22	22,682%	5.699.611	09:52:00 11:17:00 09:00:00	9,173% 8,145% 7,763%	112.816 5.612.337 105	10:12:54 09:24:53 09:20:44	9,589% 9,589% 9,589%	6.516 6,000 60,000
	26/08/21	-100,578%	325.377	09:00:00 13:50:00 09:42:00	-100% -0,857% -0,857%	10 281.730 61.711	09:00:00 09:26:18 10:42:19	-100% -0,862% -0,851%	10 326 55
MNCN	02/06/21	9,701%	1.014.316	10:43:00 11:12:00 13:47:00	1,036% 1,031% 1,020%	230.337 351.385 555.989	14:10:45 14:41:26 09:00:06	1,005% 0,995% 0,538%	1.303 767,000 9,000
	08/06/21	-4,335%	871.495	14:22:00 09:48:00 09:03:00	-1,000% -0,976% -0,925%	815.530 446.780 149.802	14:49:57 09:02:49 14:49:29	-1,000% -0,957% -0,503%	1.993 1.588 534
PGAS	02/06/21	7,949%	4.429.791	09:03:00	1,337%	142.652	11:10:08	0,840%	1.175

				09:14:00 09:52:00	1,321% 0,883%	431.743 1.171.879	09:10:25 09:10:13	0,444% 0,444%	9.570 950
	24/5/21	-3,334%	923.901	10:14:00 10:13:00 09:15:00	-0,926% -0,922% -0,899%	361.384 324.086 88.655	15:00:00 14:49:50 14:49:40	-0,472% -0,472% -0,472%	90.468 8 10
PTBA	24/05/22	8,024%	2.437.545	14:16:00 14:17:00 14:18:00	1,478% 1,216% 1,198%	965.304 1.054.451 1.157.535	09:00:00 14:09:59 14:11:46	0,980% 0,510% 0,504%	64,000 9.945 2.400
	19/08/21	-3,656%	428.644	13:57:00 13:52:00 09:55:00	-0,917% -0,907% -0,887%	207.159 179.115 44.389	14:21:24 14:13:48 10:53:16	-0,926% -0,922% -0,901%	43 17.897 16.415
PTPP	06/09/21	12,877%	1.297.737	13:34:00 09:17:00 09:52:00	2,518% 1,604% 1,584%	781.932 84.446 252.892	14:42:45 09:09:04 09:08:36	0,976% 0,541% 0,541%	1.004 950 21,000
	13/4/21	-6,703%	350.532	09:02:00 09:05:00 11:12:00	-1,141% -1,139% -0,789%	3.296 7.533 107.370	10:01:13 09:24:41 14:27:49	-0,775% -0,763% -0,405%	250 116 1.886
SMGR	29/9/21	8,519%	230.723	09:05:00 10:16:00 13:32:00	0,955% 0,931% 0,916%	17.597 70.569 117.957	09:00:21 09:00:18 09:00:16	0,641% 0,641% 0,641%	51,000 3,000 6,000
	30/07/21	-5,808%	70.412	15:00:00 09:02:00 14:42:00	-2,222% -0,914% -0,623%	70.412 381 41.389	15:00:00 14:49:29 09:01:19	-2,222% -1,254% -0,917%	24.225 4 63
TBIG	15/4/21	143,405%	4.887.626	09:33:00 09:10:00 09:01:00	9,411% 7,524% 6,626%	832.866 98.968 12.628	09:32:44 14:10:07 10:51:12	19,758% 17,424% 17,110%	233 4 45
	24/08/21	-4,491%	295.359	13:32:00 09:09:00 09:04:00	-1,285% -0,940% -0,928%	175.931 6.561 2.568	13:31:39 14:49:34 14:49:27	-0,649% -0,641% -0,641%	32 87 47
TKIM	29/9/21	14,651%	187.788	10:18:00 09:00:00 09:33:00	1,743% 1,509% 1,457%	41.727 165 10.585	09:00:00 13:30:43 09:19:39	1,509% 1,031% 0,735%	165 1.000 15,000
	19/4/21	-6,207%	72.480	09:03:00 14:45:00 13:57:00	-0,963% -0,766% -0,761%	1.107 54.998 37.407	9:02:41 9:37:14 2:45:23	-0,964% -0,743% -0,512%	123 884 7
TLKM	19/05/22	9,482%	2.702.153	09:39:00 09:30:00 09:41:00	1,597% 1,566% 1,524%	457.269 404.883 466.315	09:34:32 09:34:11 09:34:03	1,442% 1,442% 1,442%	31 6,000 13,000
	09/05/22	-4,526%	3.320.301	09:01:00 10:22:00 13:33:00	-1,990% -1,147% -0,687%	57.525 1.194.729 1.971.251	14:49:48 10:21:55 10:19:46	-0,463% -0,462% -0,454%	76 2.051 42.955
TOWR	26/07/21	18,291%	2.514.999	10:21:00 10:33:00 10:35:00	1,397% 1,319% 1,296%	807.538 1.019.259 1.051.067	11:14:13 14:49:57 10:18:34	1,014% 0,955% 0,702%	16,000 60,000 5.000
	27/07/21	-4,831%	1.407.995	13:42:00 09:41:00 11:13:00	-0,965% -0,965% -0,961%	950.681 494.367 798.772	13:41:48 10:14:25 09:56:18	-0,980% -0,958% -0,958%	28.725 14.356 20.330
UNTR	12/08/21	6,842%	97.594	09:16:00 09:15:00 09:43:00	1,157% 1,035% 0,754%	8.439 6.095 23.523	09:15:33 09:43:30 09:15:29	0,510% 0,501% 0,383%	14,000 1,000 15,000
	09/05/22	-8,189%	94.162	09:02:00 09:03:00 09:05:00	-1,904% -1,377% -0,908%	2.220 3.289 5.897	09:00:58 09:01:22 09:01:10	-0,865% -0,815% -0,802%	360 226 4
UNVR	11/05/22	10,802%	2.049.373	09:06:00 09:05:00	2,800% 2,209%	194.094 114.585	14:49:55 09:05:39	0,823% 0,645%	1,000 1.997

				09:07:00	1,477%	265.566	14:45:14	0,612%	461,000
	12/05/22	-4,335%	1.177.213	09:03:00	-1,648%	93.553	09:10:01	-0,644%	6.217
				09:09:00	-1,267%	207.464	09:02:52	-0,625%	1.120
				09:02:00	-1,224%	68.190	09:34:54	-0,432%	8.265
WIKA	06/09/21	14,593%	2.149.017	09:06:00	1,597%	109.193	09:05:03	1,047%	45
				11:05:00	1,497%	972.997	09:05:19	1,042%	36.771
				09:02:00	1,050%	7.140	09:01:03	0,526%	25
	12/04/21	-7,263%	270.285	09:02:00	-2,035%	7.137	09:10:31	-1,042%	50
				13:41:00	-1,070%	142.813	14:27:48	-0,719%	689
			13:50:00	-0,721%	184.729	13:58:56	-0,717%	24	

LAMPIRAN 4

STATISTIK DESKRIPTIF VARIABEL PENELITIAN

Interval Waktu	Variabel	Mean	Median	Maximum	Minimum	Std. Dev.	Skewness	Kurtosis
Detik	LIQ_IT	-0.003112	-3.75E-05	6.35350	-1.11249	0.06955	15.26566	576.36420
	LIQ_IHSG	-8.04E-05	-5.98E-05	0.00965	-0.00264	0.00093	0.48399	5.62387
	SPREAD_IT	0.029865	0.007463	2	-2	0.206798	4.536815	66.6008
	VOLATILITAS	6.79E-05	2.92E-05	0.11107	-0.044608	0.002122	6.831867	298.2983
	CAR	0.01104	0.00046	49.91378	-8.19443	0.490799	55.13164	4097.781
	HFT_VOL1	0.0136	0.013967	1.845556	0	0.004454	11.64896	726.9168
	HFT_VOL2	0.007959	0	2315.04	0	0.470513	2684.278	10294497
	HFT_TRADE1	6.711185	0	364973	-186	225.6706	399.8057	381016.4
	HFT_TRADE2	2.809502	2.490461	95444.89	-21425	13.47261	5638.076	37229077
	TICK_PRICE	0.398866	0.377359	4.385965	0.05291	0.212196	4.570659	67.61854
Menit	LIQ_IT	-0.002028	-5.40E-06	5.418839	-1.089863	0.059982	35.38823	2273.063
	LIQ_IHSG	3.66E-05	1.73E-05	0.009683	-0.002504	0.001032	5.957725	52.80071
	SPREAD_IT	0.029041	0.01192	2	-2	0.194915	4.510094	72.11066
	VOLATILITAS	0.000147	0.000121	0.003728	0	0.000114	11.25495	264.5474
	CAR	0.00182	0.000348	1.47027	-1.016754	0.029773	3.290522	610.0091
	HFT_VOL1	0.014159	0.014011	1.845556	0	0.003724	110.8264	44522.22
	HFT_VOL2	0.015206	0.014158	101.5943	0	0.138625	468.1008	275749.8
	HFT_TRADE1	9.91058	2.376523	86074	-412.9231	180.3041	238.944	84600.11
	HFT_TRADE2	2.955953	2.495229	61466	-352.586	54.0629	1096.547	1244648
	TICK_PRICE	0.398932	0.379052	2.590674	0.05291	0.181273	1.564112	11.38648
15 menit	LIQ_IT	1.23E-05	5.00E-07	0.05166	-0.034762	0.001573	4.203662	258.6123
	LIQ_IHSG	-4.37E-05	-6.06E-05	0.002793	-0.00166	0.000672	0.624306	4.878881
	SPREAD_IT	0.028998	0.013472	2	-2	0.190195	4.829838	73.62006
	VOLATILITAS	0.002252	0.001789	0.05653	-0.049345	0.002094	1.358017	151.2611
	CAR	0.003015	0.001357	1.42905	-1.015981	0.030192	4.083545	626.5421
	HFT_VOL1	0.014181	0.014033	0.210841	9.60E-06	0.003233	28.26802	1116.013
	HFT_VOL2	0.014477	0.014287	1.61299	0	0.010445	100.9317	12513.96
	HFT_TRADE1	2.906652	2.334026	302.875	-11.39288	3.14205	30.8816	2012.015
	HFT_TRADE2	2.749673	2.482221	49.20941	-26.16023	1.274336	5.37329	92.35965
	TICK_PRICE	0.398557	0.379494	1.56977	0.052991	0.176734	1.074343	5.158757
JAM	LIQ_IT	3.09E-05	6.00E-07	0.018034	-0.008179	0.000527	10.09214	294.9134
	LIQ_IHSG	-3.93E-05	-6.27E-05	0.002664	-0.001512	0.00065	0.655878	4.742353
	SPREAD_IT	0.028948	0.013581	2	-2	0.183439	5.164281	75.93372
	VOLATILITAS	0.008789	0.007042	0.024244	0.004897	0.004078	1.734659	4.965922
	CAR	0.002478	0.000919	1.42905	-1.015981	0.032105	6.168594	598.741
	HFT_VOL1	0.014217	0.014075	0.179503	1.15E-05	0.003073	28.51301	1130.667
	HFT_VOL2	0.014315	0.01419	0.277572	0	0.004046	41.80971	2209.259

	HFT_TRADE1	2.684524	2.388059	209.5484	-7.460187	1.993054	54.93481	5340.3
	HFT_TRADE2	2.679576	2.456674	28.55923	-21.09075	1.111637	4.129749	65.38522
	TICK_PRICE	0.398468	0.379307	1.565077	0.053203	0.1765	1.076364	5.173438
Harian	LIQ_IT	-0.000325	-1.90E-06	0.001384	-0.004907	0.001085	-3.05768	11.91724
	LIQ_IHSG	-0.001516	-0.001616	0.00046	-0.002428	0.000661	1.093563	3.939399
	SPREAD_IT	0.025748	0.014536	1.990471	-2	0.161365	3.900347	79.72336
	VOLATILITAS	0.020165	0.024164	0.127823	0	0.020904	1.169761	4.746281
	CAR	0.005666	0.00516	1.074169	-0.99822	0.027523	2.109549	730.5736
	HFT_VOL1	0.014249	0.014127	0.150342	0.000501	0.002891	30.94254	1256.182
	HFT_VOL2	0.014255	0.014138	0.150342	0.000501	0.002892	30.91676	1254.869
	HFT_TRADE1	2.568431	2.418624	23.22777	-21.0866	0.90828	1.364697	153.0026
	HFT_TRADE2	2.570752	2.423974	23.22777	-21.09075	0.903382	1.313694	155.9284
	TICK_PRICE	0.398468	0.379332	1.556134	0.054604	0.176308	1.074441	5.164851

LAMPIRAN 5

HASIL PENGUJIAN PENGARUH TICK PRICE TERHADAP HFT

Interval waktu	Dependent	Metode	TP 5			TP 10			TP 25		
			Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Coefficient	Std. Error	t-Statistic
			Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.		Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.		Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	
Detik	HFT_VOL1	FEM	-0.001098	5.63E-06	-195.06***	-0.000407	2.22E-06	-183.746***	0.000111	8.32E-06	13.30739***
		uji Chow	2402473.6***	12		13802825***	8		4912786.6***	14	
		REM	-0.001098	5.63E-06	-195.06***	-0.000407	2.22E-06	-183.747***	0.000111	8.32E-06	13.30763***
		hauman	0.017069	1		0.558523	1		0.007315	1	
		CEM	-0.000937	4.22E-06	-221.993***	-0.001594	2.47E-06	-646.562***	0.000311	5.25E-06	59.29619***
	HFT_VOL2	FEM	0.001227	0.000794	1.544515***	-0.001225	0.000106	-11.5635***	0.002749	0.000157	17.46571***
		uji Chow	2598.2213***	12		41494.917***	8		31565.293***	14	
		REM	0.001189	0.000793	1.499684	-0.001224	0.000106	-11.5541***	0.002756	0.000157	17.51851***
		hauman	0.491811	1		0.738817	1		2.070563	1	
		CEM	-0.002682	0.000571	-4.70095***	0.001695	8.30E-05	20.42764***	0.00757	9.22E-05	82.14035***
	HFT_TRADE1	FEM	-0.436623	0.264388	-1.65145	0.97861	0.570329	1.715871*	-3.105224	0.280325	-11.0772***
		uji Chow	8573.2215***	12		28266.634***	8		29576.54***	14	
		REM	-0.427517	0.264194	-1.6182	0.985995	0.570267	1.729006*	-3.078641	0.280164	-10.9887***
		hauman	0.808517	1		0.77672	1		7.845568***	1	
		CEM	2.56923	0.189889	13.53014***	14.38974	0.44503	32.33428***	12.14301	0.164139	73.98025***
	HFT_TRADE2	FEM	0.298968	0.013397	22.31549***	0.28141	0.043507	6.468169***	0.340646	0.005382	63.29171***
		uji Chow	11690.401***	12		11369.269***	8		1035680.7***	14	
		REM	0.299331	0.01339	22.35456***	0.282195	0.043495	6.487938***	0.340667	0.005382	63.29649***
		hauman	0.685198	1		0.613251	1		0.54962	1	
		CEM	0.463065	0.009623	48.12154***	0.86097	0.033934	25.37199***	0.839078	0.003201	262.1522***
Menit	HFT_VOL1	FEM	0.00023	8.50E-05	2.706493***	-0.000263	2.94E-05	-8.95464***	0.000501	2.70E-05	18.52664***
		uji	20667.801***	12		219430.03***	8		48142.623***	14	

		Chow										
		REM	0.000226	8.49E-05	2.665579***	-0.000263	2.94E-05	-8.96045***	0.000499	2.70E-05	18.47257***	
		hauman	1.095802	1		0.502963	1		4.631988**	1		
		CEM	-0.001413	4.24E-05	-33.324***	-0.002203	2.14E-05	-102.818***	-0.001011	1.43E-05	-70.8156***	
	HFT_VOL2	FEM	0.008838	0.003441	2.568052**	-0.001224	0.000116	-10.542***	0.001905	0.000103	18.47232***	
		uji Chow	581.82439***	12		4899.5613***	8		6191.6549***	14		
		REM	0.007733	0.003338	2.316515**	-0.001226	0.000116	-10.5812***	0.00188	0.000103	18.29165***	
		hauman	1.743319	1		0.096665	1		8.525815***	1		
		CEM	-0.005397	0.001681	-3.21114***	-0.001651	6.10E-05	-27.0531***	-0.000763	5.24E-05	-14.5556	
	HFT_TRADE1	FEM	-2.781795	3.901628	-0.71298	4.660642	3.282188	1.41998	1.722913	1.901479	0.906091	
		uji Chow	146.94838***	12		112.52953***	8		367.81242***	14		
		REM	0.090514	3.480493	0.026006	4.036009	3.036545	1.329145	2.066476	1.809897	1.141765	
		hauman	2.653747	1		0.251371	1		0.34727	1		
		CEM	7.932237	1.904548	4.164893***	1.504727	1.712177	0.878838	4.44398	0.961351	4.62264***	
	HFT_TRADE2	FEM	2.814912	1.328401	2.119023**	0.11654	0.219249	0.53154	-0.346071	0.2111	-1.63937	
		uji Chow	7.993799**	12					960.87218***	14		
		REM	2.36644	0.648356	3.649911***	0.135504	0.217649	0.622581	-0.278478	0.206854	-1.34625	
		hauman	0.149616**	1		0.514585	1		2.57438	1	-	
		CEM	2.36644	0.648353	3.649926***	1.066035	0.11458	9.303878***	0.917623	0.106787	8.59302***	
15 menit	HFT_VOL1	FEM	0.000342	0.000376	0.908962	-0.000321	0.000104	-3.10087***	0.000447	9.29E-05	4.810673***	
		uji Chow	1714.6148***	12		16340.325***	8		3945.4851***	14		
		REM	0.000264	0.00037	0.715157	-0.000323	0.000104	-3.1218***	0.000428	9.25E-05	4.627295***	
		hauman	1.218227	1		0.531347	1		4.334915**	1		
		CEM	-0.001548	0.000149	-10.365***	-0.002312	8.06E-05	-28.6796***	-0.001009	4.95E-05	-20.3627***	
		LM	102415.8	8.157788	102424.0***	7072352.	154.9552	7072507. ***	408927.0	1332.825	410259.8***	
		HFT_VOL2	FEM	0.002606	0.001324	1.968941**	-0.001074	0.000167	-6.42461***	0.000483	0.000139	3.484535***
			uji Chow	366.91173***	12		3702.7841***	8		1682.1063***	14	

		REM	0.00177	0.00122	1.450753	-0.001079	0.000167	-6.465***	0.000427	0.000137	3.119708***
		hauman	2.650598	1		0.157666	1		6.657569***	1	
		CEM	-0.002118	0.000514	-4.12078***	-0.001793	9.71E-05	-18.4572***	-0.001222	7.16E-05	-17.0653***
		LM	4426.250	0.209288	4426.459***	634287.1	48.51039	634335.6***	73427.35	633.9961	74061.35***
	HFT_TRADE1	FEM	1.448538	0.213858	6.77335***	1.066255	0.21126	5.047112***	-0.508173	0.285858	-1.77771*
		uji Chow	289.07929***	12		703.30665***	8		507.56614***	14	
		REM	1.379964	0.193751	7.122343***	1.084956	0.20867	5.199375***	-0.383558	0.275264	-1.39342
		hauman	0.573762	1		0.321536	1		2.612311	1	-
		CEM	1.122921	0.082941	13.53871***	1.615384	0.114494	14.10896	0.768052	0.145336	5.28467***
		LM	2856.074	21.81882	2877.893***	25430.98	25.93608	25456.92***	7345.820	76.74486	7422.565***
	HFT_TRADE2	FEM	1.424883	0.077918	18.28701***	0.207114	0.091442	2.264964**	-0.638099	0.106905	-5.96887***
		uji Chow	2014.1336***	12		5750.1214***	8		3274.4904***	14	
		REM	1.399953	0.076715	18.24874***	0.211243	0.091317	2.313305**	-0.617622	0.10628	-5.81125***
		hauman	3.341769*	1		0.742205	1		3.151531*	1	*
		CEM	0.73238	0.031066	23.57482***	1.282528	0.055699	23.0261**	0.672331	0.056482	11.90348***
		LM	133606.1	1169.349	134775.4***	1352669.	4.423177	1352674.***	295685.7	1302.200	296987.9***
JAM	HFT_VOL1	FEM	0.000339	0.000719	0.472064***	-0.000388	0.000206	-1.88616*	0.000429	0.000178	2.402615**
		uji Chow	415.99583***	12		4053.2067***	8		982.82584***	14	
		REM	5.57E-05	0.00067	0.083049	-0.000396	0.000205	-1.92843*	0.000354	0.000175	2.024556**
		hauman	1.186445	1		0.490103	1		4.519078**	1	
		CEM	-0.001502	0.000284	-5.29029***	-0.002256	0.000156	-14.4294***	-0.001012	9.50E-05	-10.6451***
		LM	5736.240	2.498093	5738.738***	437135.4	42.61997	437178.0***	24555.44	288.6750	24844.11***
	HFT_VOL2	FEM	0.000969	0.000987	0.981615	-0.000762	0.000262	-2.90743***	0.000283	0.000197	1.440019
		uji Chow	244.63262***	12		1768.9376***	8		678.74804***	14	
		REM	0.000342	0.000878	0.389583	-0.000775	0.000261	-2.96884***	0.000171	0.000191	0.894084
		hauman	1.933498	1		0.259417	1		5.727565**	1	
		CEM	-0.001592	0.000386	-4.12801***	-0.001789	0.000161	-11.0959***	-0.001185	0.000103	-11.5141***
		LM	1886.814	0.561980	1887.376***	123267.2	0.802256	123268.1***	11504.25	433.8782	11938.13***

		FEM	1.152535	0.221268	5.208782***	0.930422	0.236862	3.928111***	11504.25	433.8782	11938.13
	HFT_TRADE1	uji Chow	161.56972***	12		574.07467***	8		154.09947***	14	
		REM	1.016974	0.187138	5.434356***	0.947627	0.23327	4.062354***	-0.177025	0.353424	-0.50089
		hauman	1.3184	1		0.175291	1		2.223041	1	-
		CEM	0.746884	0.085962	8.688502***	1.345916	0.130444	10.31793***	0.526808	0.201609	2.613018***
		LM	794.5464	19.22146	813.7679***	15799.64	0.501143	15800.14***	580.6370	24.84442	605.4814***
		FEM	1.247664	0.136421	9.145706***	0.30781	0.168178	1.830268*	-0.445148	0.396544	-1.12257
	HFT_TRADE2	uji Chow	547.54699***	12		1564.4648***	8		154.09947***	14	
		REM	1.181677	0.129161	9.148866***	0.322082	0.167296	1.925223*	-0.177025	0.353424	-0.50089
		hauman	2.258396	1		0.688871	1		2.223041	1	-
		CEM	0.705029	0.054327	12.9775***	1.30012	0.101513	12.80737***	0.526808	0.201609	2.613018***
		LM	9669.799	104.1379	9773.937***	97420.76	17.39748	97438.16***	580.6370	24.84442	605.4814***
		FEM	0.001281	0.001396	0.917433	-0.000715	0.000385	-1.85523***	0.000302	0.000311	0.972804
	HFT_VOL1	uji Chow	97.316939***	12		796.19687***	8		219.20847***	14	
		REM	6.73E-05	0.001077	0.062457	-0.000739	0.000382	-1.9361*	2.44E-05	0.000285	0.085434
		hauman	1.868057	1		0.234257	1		5.065619**	1	
		CEM	-0.001283	0.000544	-2.35714**	-0.001746	0.000268	-6.51401***	-0.001012	0.000164	-6.1879***
		LM	239.7998	0.542347	240.3421***	19369.16	3.794402	19372.96***	1057.445	136.8925	1194.337***
		FEM	0.00128	0.001396	0.917279	-0.000714	0.000385	-1.85421**	0.000302	0.000311	0.972798
	HFT_VOL2	uji Chow	97.31851***	12		796.2844***	8		219.20392***	14	
		REM	6.73E-05	0.001077	0.062432	-0.000739	0.000382	-1.93507*	2.44E-05	0.000285	0.085483
		hauman	1.867507	1		0.234252	1		5.06501**	1	
		CEM	-0.001283	0.000544	-2.35688**	-0.001746	0.000268	-6.51258***	-0.001012	0.000164	-6.1874***
		LM	239.8144	0.542192	240.3565***	19372.34	3.789302	19376.13***	1057.420	136.8871	1194.307
		FEM	0.527816	0.247708	2.1308**	0.662673	0.374804	1.768053***	-0.185083	0.249099	-0.74301
	HFT_TRADE1	uji Chow	74.219908***	12		209.99652***	8		234.73546***	14	
		REM	0.521871	0.181619	2.873438***	0.72811	0.359769	2.02383**	-0.009854	0.230448	-0.04276

	hauman	0.001246	1		0.38771	1		3.432956*	1	
	CEM	0.51683	0.096003	5.383473***	1.27036	0.209836	6.054065***	0.722971	0.131599	5.493737***
	LM	138.5710	4.831394	143.4024***	1877.325	6.992328	1884.317***	1287.128	55.80853	1342.937***
HFT_TRADE2	FEM	0.527645	0.247696	2.130216**	0.662917	0.374833	1.768567*	-0.185195	0.249096	-0.74347
	uji Chow	74.234971**	12		209.9387***	8		234.73109***	14	
	REM	0.52185	0.181619	2.873332***	0.728371	0.359792	2.024421**	-0.009922	0.230444	-0.04306
	hauman	0.001184	1		0.38774	1		3.434601*	1	
	CEM	0.516936	0.095999	5.384829***	1.270591	0.209848	6.054822***	0.723043	0.131597	5.494363***
	LM	138.6386	4.832266	143.4709***	1876.318	6.993440	1883.311***	1287.007	55.84741	1342.855***

Sumber : Hasil Olahan Regresi Data Panel Eviews (2023)

* : Signifikan pada df 10%

** : Signifikan pada df 5%

***: Signifikan pada df 1%

LAMPIRAN 6

HASIL PENGUJIAN PENGARUH HFT TERHADAP LIKUIDITAS

Interval waktu	Model	Independent Variable	LIQ_IT			LIQ_HSG		
			Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Coefficient	Std. Error	t-Statistic
			Chi-Sq. Statistic	DF		Chi-Sq. Statistic	DF	
Detik	CEM	HFT_VOL1	0,04023	0,001752	22,95627***	0,00367	2,32E-05	157,9299***
		HFT_VOL2	-8,15E-06	1,66E-05	-0,490057	-3,93E-06	2,21E-07	-17,82392***
		HFT_TRADE1	3,57E-07	3,47E-08	10,29691***	-2,05E-09	4,60E-10	-4,469175***
		HFT_TRADE2	4,69E-05	5,81E-07	80,83532***	-1,97E-08	7,70E-09	-2,551466**
	Uji LM	Breusch-Pagan						
	FEM	HFT_VOL1	-0,028526	0,001883	-15,14644***	0,004274	2,51E-05	170,3897***
		HFT_VOL2	-1,96E-05	1,66E-05	-1,184394	-3,99E-06	2,21E-07	-18,10563***
		HFT_TRADE1	6,23E-08	3,45E-08	1,802834*	-1,94E-09	4,60E-10	-4,212521***
		HFT_TRADE2	4,54E-05	5,78E-07	78,45306***	-2,66E-08	7,71E-09	-3,445287***
	Uji Chow	CHOW Cross-section F	18530,96365	-3.679.498.008***		140,836722	-3.679.585.341***	
		CHOW Cross-section Chi-square	664331,5187***	36		5069,963104***	36	
	REM	HFT_VOL1	-0,028521	0,001883	-15,14382	0,004247	2,50E-05	169,8643***
		HFT_VOL2	-1,96E-05	1,66E-05	-1,184356	-3,99E-06	2,21E-07	-18,09328***
		HFT_TRADE1	6,23E-08	3,45E-08	1,803372	-1,94E-09	4,60E-10	-4,223506***
		HFT_TRADE2	4,54E-05	5,78E-07	78,45322	-2,63E-08	7,71E-09	-3,406227***
	Uji Hausman	HAUSMAN Chi-Sq. Statistic	5,23108	4		179,222081***	4	
Menit	CEM	HFT_VOL1	-0,070146	0,014527	-4,82881***	-0,000525	0,000241	-2,1742**
		HFT_VOL2	0,000268	0,000375	0,71483	-1,34E-05	6,48E-06	-2,059604**
		HFT_TRADE1	1,61E-07	3,00E-07	0,53752	-6,28E-08	5,18E-09	-12,1145***
		HFT_TRADE2	1,91E-07	9,99E-07	0,191495	5,90E-08	1,73E-08	3,416938***
	Uji LM	Breusch-Pagan						

	FEM	HFT_VOL1	-0,070146	0,014527	-4,82881***	-0,000516	0,000251	-2,055451**	
		HFT_VOL2	0,000268	0,000375	0,71483	-1,40E-05	6,48E-06	-2,158973**	
		HFT_TRADE1	1,61E-07	3,00E-07	0,53752	-6,28E-08	5,18E-09	-12,1254***	
		HFT_TRADE2	1,91E-07	9,99E-07	0,191495	5,85E-08	1,73E-08	3,386738***	
	Uji Chow	CHOW Cross-section F	343,427461	-361.342.297		2,33238	-361.343.056***		
		CHOW Cross-section Chi-square	12307,17447	36		83,96561***	36		
	REM	HFT_VOL1	-0,070216	0,014525	-4,83419***	-0,000521	0,000246	-2,118426**	
		HFT_VOL2	0,000268	0,000375	0,715768	-1,37E-05	6,48E-06	-2,106808**	
		HFT_TRADE1	1,61E-07	3,00E-07	0,536952	-6,28E-08	5,18E-09	-12,11978***	
		HFT_TRADE2	1,92E-07	9,99E-07	0,191726	5,88E-08	1,73E-08	3,402632***	
	Uji Hausman	HAUSMAN Chi-Sq. Statistic	0,948315	4		12,078343**	4		
	15Menit	CEM	HFT_VOL1	-0,00225	0,002009	-1,11959	-0,005321	0,00086	-6,186629***
			HFT_VOL2	0,000351	0,000601	0,584183	-0,000221	0,000257	-0,858427
HFT_TRADE1			9,28E-06	1,85E-06	5,009662***	1,80E-06	7,93E-07	2,265268**	
HFT_TRADE2			-4,24E-05	4,74E-06	-8,933482***	-7,75E-06	2,03E-06	-3,816161***	
Uji LM		Breusch-Pagan	2713.182***	0.000290***	2713.182***				
FEM		HFT_VOL1	-0,00033	0,00207	-0,159276	-0,005707	0,000889	-6,421633***	
		HFT_VOL2	9,23E-05	0,000601	0,15369	-0,000204	0,000258	-0,790335	
		HFT_TRADE1	9,55E-06	1,85E-06	5,164626***	1,79E-06	7,94E-07	2,257225**	
		HFT_TRADE2	-4,10E-05	4,99E-06	-8,229671***	-7,52E-06	2,14E-06	-3,512381***	
Uji Chow		CHOW Cross-section F	13,565717	-3.688.759***		0,094485	-3.688.759		
		CHOW Cross-section Chi-square	487,252176***	36		3,402976	36		
REM		HFT_VOL1	-0,000496	0,002064	-0,240052	-0,005321	0,00086	-6,185493***	
		HFT_VOL2	0,000114	0,000601	0,18972	-0,000221	0,000257	-0,858269	

		HFT_TRADE1	9,53E-06	1,85E-06	5,152832***	1,80E-06	7,93E-07	2,264852**
		HFT_TRADE2	-4,11E-05	4,96E-06	-8,289117***	-7,75E-06	2,03E-06	-3,815461***
	Uji Hausman	HAUSMAN Chi-Sq. Statistic	7,953179*	4				
Jam	CEM	HFT_VOL1	-0,001819	0,002425	-0,749975	-0,003188	0,002993	-1,065208
		HFT_VOL2	0,00076	0,001796	0,422976	-0,001752	0,002216	-0,790319
		HFT_TRADE1	1,23E-05	2,15E-06	5,734383	3,16E-06	2,65E-06	1,191503
		HFT_TRADE2	-1,32E-05	4,02E-06	-3,286948	-4,68E-06	4,96E-06	-0,943745
	Uji LM	Breusch-Pagan	10228.65***	10.68691***	10239.34***			
	FEM	HFT_VOL1	0,000818	0,002434	0,33586	-0,00379	0,003067	-1,235689
		HFT_VOL2	-0,000898	0,001773	-0,506558	-0,00157	0,002233	-0,702819
		HFT_TRADE1	1,11E-05	2,11E-06	5,262601***	3,11E-06	2,66E-06	1,1726
		HFT_TRADE2	-9,59E-06	4,15E-06	-2,308319**	-3,85E-06	5,23E-06	-0,735871
	Uji Chow	CHOW Cross-section F	26,245096	-3.622.159***		0,026526	-3.622.159	
		CHOW Cross-section Chi-square	926,947395***	36		0,956683	36	
	REM	HFT_VOL1	0,000666	0,00243	0,273833	-0,003188	0,002995	-1,064367
		HFT_VOL2	-0,000803	0,001772	-0,453349	-0,001752	0,002218	-0,789695
		HFT_TRADE1	1,12E-05	2,11E-06	5,29611***	3,16E-06	2,65E-06	1,190562
		HFT_TRADE2	-9,80E-06	4,14E-06	-2,367394**	-4,68E-06	4,96E-06	-0,943
	Uji Hausman	HAUSMAN Chi-Sq. Statistic	21,551709***	4				
Harian	CEM	HFT_VOL1	-0,84299	0,248433	-3,393222***	-0,044293	0,151645	-0,292085
		HFT_VOL2	0,840362	0,248436	3,382615***	0,040895	0,151646	0,269675
		HFT_TRADE1	0,000444	0,000229	1,940605*	0,000193	0,00014	1,384735
		HFT_TRADE2	-0,000405	0,000229	-1,768842*	-0,000195	0,00014	-1,394431
	Uji LM	Breusch-Pagan	173095.8***	0.329350***	173096.1***			
	FEM	HFT_VOL1	-0,051447	0,164271	-0,313186	-0,048396	0,169837	-0,284954
		HFT_VOL2	0,049933	0,16422	0,304063	0,0447	0,169784	0,263274

		HFT_TRADE1	1,60E-05	0,000141	0,113884	0,000195	0,000146	1,340498
		HFT_TRADE2	-1,14E-05	0,000141	-0,081019	-0,000196	0,000146	-1,340026
	Uji Chow	CHOW Cross-section F	286,26911	-365.509***		0,098809	-365.509	
		CHOW Cross-section Chi-square	5852,78584***	36		3,582438	36	
	REM	HFT_VOL1	-0,054757	0,164203	-0,33347	-0,044293	0,152091	-0,291229
		HFT_VOL2	0,053235	0,164152	0,324301	0,040895	0,152092	0,268885
		HFT_TRADE1	1,78E-05	0,000141	0,12657	0,000193	0,00014	1,380678
		HFT_TRADE2	-1,31E-05	0,000141	-0,09275	-0,000195	0,00014	-1,390345
	Uji Hausman	HAUSMAN Chi-Sq. Statistic	1,072178	4				

Sumber : Hasil Olahan Regresi Data Panel Eviews (2023)

* : Signifikan pada df 10%

** : Signifikan pada df 5%

***: Signifikan pada df 1%

LAMPIRAN 7

HASIL PENGUJIAN PENGARUH HFT TERHADAP SPREAD

Interval Waktu	Model	Independent Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic
Detik	CEM	HFT_VOL1	2,335044	0,005183	450,4883***
		HFT_VOL2	0,001248	4,92E-05	25,35644***
		HFT_TRADE1	1,81E-06	1,03E-07	17,60358***
		HFT_TRADE2	-6,22E-05	1,72E-06	-36,17096***
	Uji LM	Breusch-Pagan			
	FEM	HFT_VOL1	3,262396	0,005504	592,7764***
		HFT_VOL2	0,001082	4,84E-05	22,34344***
		HFT_TRADE1	2,32E-06	1,01E-07	22,96347***
		HFT_TRADE2	-8,77E-05	1,69E-06	-51,8757***
	Uji Chow	Cross-section F	73834,7045	-3.679.585.337	***
		Cross-section Chi-square	2614627,18	36	***
	REM	HFT_VOL1	3,262378	0,005504	592,774***
		HFT_VOL2	0,001082	4,84E-05	22,3435***
		HFT_TRADE1	2,32E-06	1,01E-07	22,96338***
		HFT_TRADE2	-8,77E-05	1,69E-06	-51,87544***
	Uji Hausman	Chi-Sq. Statistic	6,001414	4	
Menit	CEM	HFT_VOL1	3,492513	0,04545	76,84277***
		HFT_VOL2	-0,006008	0,001221	-4,92132***
		HFT_TRADE1	-3,12E-06	9,76E-07	-3,195651**
		HFT_TRADE2	1,23E-06	3,25E-06	0,377361**
	Uji LM	Breusch-Pagan			
	FEM	HFT_VOL1	4,088008	0,046445	88,01766***
		HFT_VOL2	-0,006803	0,001199	-5,673124***
		HFT_TRADE1	-2,53E-06	9,58E-07	-2,639626**
		HFT_TRADE2	-6,14E-07	3,20E-06	-0,192311**
	Uji Chow	Cross-section F	1392,65395	-361.343.056	***
		Cross-section Chi-square	49223,9333	36	***
	REM	HFT_VOL1	4,087543	0,046444	88,01028***
		HFT_VOL2	-0,006802	0,001199	-5,672621***
		HFT_TRADE1	-2,53E-06	9,58E-07	-2,640057**
		HFT_TRADE2	-6,13E-07	3,20E-06	-0,191886**
	Uji Hausman	Chi-Sq. Statistic	4,28636	4	**
15 Menit	CEM	HFT_VOL1	4,192472	0,242127	17,31518***
		HFT_VOL2	-0,211534	0,072416	-2,92111**

		HFT_TRADE1	-0,000296	0,000223	-1,328166**	
		HFT_TRADE2	-0,006243	0,000572	-10,92396***	
	Uji LM	Breusch-Pagan	168456.7***	538.4487***	168995.2***	
	FEM	HFT_VOL1	5,106358	0,244947	20,8468***	
		HFT_VOL2	-0,283466	0,071081	-3,987946**	
		HFT_TRADE1	-0,000212	0,000219	-0,968708**	
		HFT_TRADE2	-0,010796	0,00059	-18,30444***	
	Uji Chow	Cross-section F	106,130139	-3.688.759	***	
		Cross-section Chi-square	3742,46725	36	***	
	REM	HFT_VOL1	5,094796	0,244858	20,80714***	
		HFT_VOL2	-0,282551	0,071079	-3,975179**	
		HFT_TRADE1	-0,000213	0,000219	-0,97356**	
		HFT_TRADE2	-0,010741	0,000589	-18,22253***	
	Uji Hausman	Chi-Sq. Statistic	7,720081	4	**	
	JAM	CEM	HFT_VOL1	5,166941	0,841495	6,14019***
			HFT_VOL2	-0,91658	0,623233	-1,470686**
HFT_TRADE1			-0,000725	0,000745	-0,972815**	
HFT_TRADE2			-0,007656	0,001394	-5,49398***	
Uji LM		Breusch-Pagan	11798.78***	131.8059***	11930.59***	
FEM		HFT_VOL1	6,773212	0,842663	8,037866***	
		HFT_VOL2	-1,547345	0,613657	-2,521512*	
		HFT_TRADE1	-0,000448	0,00073	-0,613664**	
		HFT_TRADE2	-0,013604	0,001438	-9,459875***	
Uji Chow		Cross-section F	29,127739	-3.622.159	***	
		Cross-section Chi-square	1026,43958	36	***	
REM		HFT_VOL1	6,697193	0,841816	7,955649***	
		HFT_VOL2	-1,517829	0,613481	-2,474126**	
		HFT_TRADE1	-0,000461	0,00073	-0,632285***	
		HFT_TRADE2	-0,013331	0,001435	-9,291839***	
Uji Hausman		Chi-Sq. Statistic	8,923231	4	***	
Harian	CEM	HFT_VOL1	244,1448	36,59605	6,671341***	
		HFT_VOL2	-239,8235	36,59636	-6,553206***	
		HFT_TRADE1	-0,139945	0,033668	-4,156571***	
		HFT_TRADE2	0,12477	0,033753	3,69659***	
	Uji LM	Breusch-Pagan	1470.305***	7.776110***	1478.081***	

FEM	HFT_VOL1	107,1394	39,54314	2,70943***
	HFT_VOL2	-101,825	39,53089	-2,575835**
	HFT_TRADE1	-0,066042	0,033924	-1,946761**
	HFT_TRADE2	0,043728	0,034018	1,285453**
Uji Chow	Cross-section F	11,4789	-365.509	***
	Cross-section Chi-square	401,440971	36	***
REM	HFT_VOL1	126,1827	38,99179	3,236134***
	HFT_VOL2	-121,0013	38,98125	-3,10409***
	HFT_TRADE1	-0,076315	0,033739	- 2,261895***
	HFT_TRADE2	0,05495	0,033832	1,62423**
Uji Hausman	Chi-Sq. Statistic	17,386484	4	***

Sumber : Hasil Olahan Regresi Data Panel Eviews (2023)

* : Signifikan pada df 10%

** : Signifikan pada df 5%

***: Signifikan pada df 1%

LAMPIRAN 8

HASIL PENGUJIAN PENGARUH HFT TERHADAP VOLATILITAS

Interval Waktu	Model	Independent Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic
Detik	CEM	HFT_VOL1	0,008107	5,32E-05	152,2703***
		HFT_VOL2	-3,04E-06	5,06E-07	-6,008297***
		HFT_TRADE1	-6,25E-09	1,05E-09	-5,931815***
		HFT_TRADE2	2,63E-07	1,77E-08	14,90113***
	Uji LM	Breusch-Pagan			
	FEM	HFT_VOL1	0,003636	5,69E-05	63,94074***
		HFT_VOL2	-1,79E-06	5,00E-07	-3,576491***
		HFT_TRADE1	-4,36E-09	1,04E-09	-4,181622***
		HFT_TRADE2	3,48E-07	1,75E-08	19,90031***
	Uji Chow	Cross-section F	46872,3103***	-	3.679.581.209
		Cross-section Chi-square	1669763,5***	36	
	REM	HFT_VOL1	0,003636	5,69E-05	63,94295***
		HFT_VOL2	-1,79E-06	5,00E-07	-3,576551***
		HFT_TRADE1	-4,36E-09	1,04E-09	-4,181659***
		HFT_TRADE2	3,48E-07	1,75E-08	19,90019***
	Uji Hausman	Chi-Sq. Statistic	1,784266***	4	
Menit	CEM	HFT_VOL1	-0,000766	2,78E-05	-27,54796***
		HFT_VOL2	8,98E-08	7,18E-07	0,125127
		HFT_TRADE1	-7,31E-09	5,74E-10	-12,73436***
		HFT_TRADE2	3,66E-09	1,91E-09	1,913312***
	Uji LM	Breusch-Pagan			
	FEM	HFT_VOL1	-0,000766	2,78E-05	-27,54796***
		HFT_VOL2	8,98E-08	7,18E-07	0,125127
		HFT_TRADE1	-7,31E-09	5,74E-10	-12,73436***
		HFT_TRADE2	3,66E-09	1,91E-09	1,913312***
	Uji Chow	Cross-section F	1,622336**	-361.343.056	
		Cross-section Chi-square	58,404621**	36	
	REM	HFT_VOL1	-0,000707	2,67E-05	-26,46848***
		HFT_VOL2	3,72E-08	7,18E-07	0,051803
		HFT_TRADE1	-7,32E-09	5,74E-10	-12,76703***
		HFT_TRADE2	3,61E-09	1,91E-09	1,885473***
	Uji Hausman	Chi-Sq. Statistic	58,402324***	4	
15 Menit	CEM	HFT_VOL1	-0,009513	0,002674	-3,557026*
		HFT_VOL2	0,000809	0,0008	1,011336

		HFT_TRADE1	-1,31E-05	2,46E-06	-5,301189***	
		HFT_TRADE2	5,80E-05	6,31E-06	9,182779***	
	Uji LM	Breusch-Pagan	4729.578***	145194.6***	149924.2***	
	FEM	HFT_VOL1	-0,011285	0,002753	-4,09873***	
		HFT_VOL2	0,000897	0,000799	1,123243	
		HFT_TRADE1	-1,31E-05	2,46E-06	-5,335348***	
		HFT_TRADE2	5,97E-05	6,63E-06	9,003939***	
	Uji Chow	Cross-section F	17,592851***	-3.688.759		
		Cross-section Chi-square	631,38524***	36		
	REM	HFT_VOL1	-0,011183	0,002748	-4,06922***	
		HFT_VOL2	0,000892	0,000799	1,116752	
		HFT_TRADE1	-1,31E-05	2,46E-06	-5,334217***	
		HFT_TRADE2	5,96E-05	6,61E-06	9,012969***	
	Uji Hausman	Chi-Sq. Statistic	0,391871	4		
JAM	CEM	HFT_VOL1	-0,059471	0,018786	-3,165784*	
		HFT_VOL2	0,03144	0,013913	2,259716**	
		HFT_TRADE1	-4,00E-05	1,66E-05	-2,404233**	
		HFT_TRADE2	7,35E-05	3,11E-05	2,362217**	
		Uji LM	Breusch-Pagan	163.9458***	371640.9***	371804.9***
		FEM	HFT_VOL1	-0,0706	0,019187	-3,679644*
			HFT_VOL2	0,034943	0,013972	2,500837**
			HFT_TRADE1	-4,01E-05	1,66E-05	-2,415588**
			HFT_TRADE2	0,000102	3,27E-05	3,12883*
		Uji Chow	Cross-section F	4,164543***	-3.622.159	
			Cross-section Chi-square	149,695126***	36	
		REM	HFT_VOL1	-0,067445	0,019066	-3,537446*
			HFT_VOL2	0,033927	0,013947	2,432537
			HFT_TRADE1	-4,00E-05	1,66E-05	-2,409322
			HFT_TRADE2	9,41E-05	3,23E-05	2,915632*
		Uji Hausman	Chi-Sq. Statistic	4,851328	4	
Harian	CEM	HFT_VOL1	-3,179256	4,790183	-0,663702	
		HFT_VOL2	3,152576	4,790223	0,658127	
		HFT_TRADE1	0,003919	0,004407	0,88936	
		HFT_TRADE2	-0,003003	0,004418	-0,679667	
		Uji LM	Breusch-Pagan	20302.74***	8489.196***	28791.94***
		FEM	HFT_VOL1	3,847434	4,704311	0,817853
	HFT_VOL2		-3,800894	4,702854	-0,80821	

	HFT_TRADE1	8,57E-05	0,004036	0,021223
	HFT_TRADE2	-0,000817	0,004047	-0,201796
Uji Chow	Cross-section F	46,117258***	-365.509	
	Cross-section Chi-square	1461,947279***	36	
REM	HFT_VOL1	3,621844	4,689459	0,772337
	HFT_VOL2	-3,578401	4,688048	-0,763303
	HFT_TRADE1	0,000208	0,004031	0,051623
	HFT_TRADE2	-0,000891	0,004042	-0,220349
Uji Hausman	Chi-Sq. Statistic	10,127904**	4	

Sumber : Hasil Olahan Regresi Data Panel Eviews (2023)

* : Signifikan pada df 10%

** : Signifikan pada df 5%

***: Signifikan pada df 1%

LAMPIRAN 9

HASIL PENGUJIAN PENGARUH HFT TERHADAP CAR

Interval Waktu	Model	Independent Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic
Detik	CEM	HFT_VOL1	0,45031	0,012319	36,55542***
		HFT_VOL2	-0,000193	0,000117	-1,650037*
		HFT_TRADE1	-1,80E-07	2,44E-07	-0,738646
		HFT_TRADE2	-1,84E-05	4,09E-06	-4,501889**
	Uji LM	Breusch-Pagan			
	FEM	HFT_VOL1	0,16835	0,013215	12,73909***
		HFT_VOL2	-8,05E-05	0,000116	-0,692483
		HFT_TRADE1	3,13E-08	2,42E-07	0,129202
		HFT_TRADE2	-9,66E-06	4,06E-06	-2,377616**
	Uji Chow	Cross-section F	27182,6799***	-3.679.570.902	
		Cross-section Chi-square	972608,511***	36	
	REM	HFT_VOL1	0,168362	0,013215	12,74007***
		HFT_VOL2	-8,05E-05	0,000116	-0,692521
		HFT_TRADE1	3,13E-08	2,42E-07	0,129171
		HFT_TRADE2	-9,66E-06	4,06E-06	-2,377702**
	Uji Hausman	Chi-Sq. Statistic	0,384592	4	
Menit	CEM	HFT_VOL1	-0,027416	0,006958	-3,94015*
		HFT_VOL2	4,97E-05	0,000187	0,265876
		HFT_TRADE1	-1,75E-07	1,49E-07	-1,172427
		HFT_TRADE2	3,37E-07	4,98E-07	0,676053
	Uji LM	Breusch-Pagan			
	FEM	HFT_VOL1	-0,066482	0,007212	-9,217716***
		HFT_VOL2	0,000128	0,000186	0,689716
		HFT_TRADE1	-1,37E-07	1,49E-07	-0,917517
		HFT_TRADE2	3,39E-07	4,96E-07	0,683741
	Uji Chow	Cross-section F	306,878344***	-361.343.056	
		Cross-section Chi-square	11002,7665***	36	
	REM	HFT_VOL1	-0,06635***	0,007211	-9,200583
		HFT_VOL2	0,000128	0,000186	0,688346
		HFT_TRADE1	-1,37E-07	1,49E-07	-0,918352
		HFT_TRADE2	3,39E-07	4,96E-07	0,683707
	Uji Hausman	Chi-Sq. Statistic	2,602203	4	
15 Menit	CEM	HFT_VOL1	-0,075076	0,03862	-1,94397***
		HFT_VOL2	0,004559	0,01155	0,394749
		HFT_TRADE1	-6,69E-05	3,56E-05	-1,88025***
		HFT_TRADE2	-0,000556	9,12E-05	-6,102513***

JAM	Uji LM	Breusch-Pagan	7038.037***	37996.37***	45034.41***	
	FEM	HFT_VOL1	-0,108103	0,039729	-2,720987***	
		HFT_VOL2	0,009042	0,011529	0,784332	
		HFT_TRADE1	-8,56E-05	3,55E-05	-2,41182**	
		HFT_TRADE2	-0,000513	9,57E-05	-5,364247***	
	Uji Chow	Cross-section F	21,298211***	-3.688.551		
		Cross-section Chi-square	763,788639***	36		
	REM	HFT_VOL1	-0,106293	0,039659	-2,680159*	
		HFT_VOL2	0,008808	0,011527	0,764085	
		HFT_TRADE1	-8,47E-05	3,55E-05	-2,385565**	
		HFT_TRADE2	-0,000516	9,54E-05	-5,407504***	
	Uji Hausman	Chi-Sq. Statistic	5,900321	4		
	JAM	CEM	HFT_VOL1	-0,032808	0,147954	-0,221743
			HFT_VOL2	-0,021893	0,109578	-0,19979
			HFT_TRADE1	-0,000143	0,000131	-1,089832
			HFT_TRADE2	-0,000184	0,000245	-0,752192
Uji LM		Breusch-Pagan	444.9153***	8162.613***	8607.528***	
FEM		HFT_VOL1	-0,169229	0,150872	-1,121669	
		HFT_VOL2	0,054404	0,109871	0,495167	
		HFT_TRADE1	-0,000174	0,000131	-1,329162	
		HFT_TRADE2	-8,69E-05	0,000257	-0,337512	
Uji Chow		Cross-section F	6,146746***	-3.622.159		
		Cross-section Chi-square	220,592672***	36		
REM		HFT_VOL1	-0,139651	0,150082	-0,930498	
		HFT_VOL2	0,038287	0,109706	0,348996	
		HFT_TRADE1	-0,000167	0,000131	-1,27948	
		HFT_TRADE2	-0,000112	0,000254	-0,438807	
Uji Hausman		Chi-Sq. Statistic	12,648405**	4		
Harian	CEM	HFT_VOL1	8,813817	6,309373	1,39694	
		HFT_VOL2	-8,905426	6,309426	-1,411448	
		HFT_TRADE1	-0,007028	0,005805	-1,210825	
		HFT_TRADE2	0,00772	0,005819	1,326702	
	Uji LM	Breusch-Pagan	603.2617***	157.1154***	760.3771***	
	FEM	HFT_VOL1	0,933397	6,908172	0,135115	
		HFT_VOL2	-1,026383	6,906031	-0,148621	
		HFT_TRADE1	-0,002787	0,005927	-0,470261	
		HFT_TRADE2	0,003377	0,005943	0,568203	
	Uji Chow	Cross-section F	7,187358***	-365.509		
Cross-section Chi-square		254,734203***	36			

REM	HFT_VOL1	2,200834	6,797135	0,323788
	HFT_VOL2	-2,293527	6,795338	-0,337515
	HFT_TRADE1	-0,003469	0,005889	-0,589044
	HFT_TRADE2	0,004074	0,005905	0,689894
Uji Hausman	Chi-Sq. Statistic	1,960244	4	

Sumber : Hasil Olahan Regresi Data Panel Eviews (2023)

* : Signifikan pada df 10%

** : Signifikan pada df 5%

***: Signifikan pada df 1%