

Analisis Topologi Jaringan Saham-Saham LQ45 Dengan Menggunakan *Minimum Spanning Tree* (MST)

Tegar Tionanda Putra¹, Rian Febrian Umbara², Indwiarti³

^{1,2,3}Fakultas Informatika, Universitas Telkom, Bandung

¹tegartionanda@students.telkomuniversity.ac.id, ²rianum@telkomuniversity.ac.id,

³indwiarti@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Dalam tugas akhir ini akan dibahas tentang analisis topologi jaringan saham LQ45 dengan menggunakan *minimum spanning tree* (MST). LQ45 merupakan salah satu indeks di Bursa Efek Indonesia. MST digunakan untuk dapat menentukan topologi jaringan dari saham-saham LQ45. Pentingnya sebuah topologi jaringan untuk dapat menentukan korelasi antara saham-saham yang ada pada LQ45. Untuk dapat membangun MST diperlukan algoritma pendukung, dalam tugas akhir ini menggunakan algoritma kruskal. Untuk meringkas informasi yang terkandung di dalam MST, menggunakan ukuran sentralitas masing-masing saham seperti sentralitas derajat, sentralitas keantaraan, sentralitas kedekatan dan sentralitas eigenvector. Hasilnya di dapat untuk sentralitas derajat 0,113636 yaitu saham PT Jasa Marga Tbk (JSMR), untuk sentralitas keantaraan 0,157505 yaitu saham PT Summarecon Agung Tbk (SMRA), untuk sentralitas kedekatan 0,295302 yaitu saham PT Summarecon Agung Tbk (SMRA), dan untuk sentralitas eigenvector 0,472326 yaitu saham PT Wijaya Karya Tbk (WIKA).

Kata kunci : MST, Algoritma Kruskal, Ukuran Sentralitas, Indeks LQ45

Abstract

In this final project will be discussed about LQ45 stock network topology analysis using minimum spanning tree (MST). LQ45 is one of the indexes in Indonesia Stock Exchange. MST is used to determine network topology from LQ45 stocks. The importance of a network topology to be able to determine the correlation between stocks in LQ45. To be able to build this MST required support algorithm, in this final project using kruskal algorithm. To summarize the information contained in the MST, use the centrality measure of each stock such as degrees centrality, betweenness centrality, closeness centrality and eigenvector centrality. The result for degrees centrality of 0,113636, which is the stock of PT Jasa Marga Tbk (JSMR), for betweenness centrality of 0,157505 which is the stock of PT Summarecon Agung Tbk (SMRA), for closeness centrality of 0,295302 which is the stock of PT Summarecon Agung Tbk (SMRA), and for eigenvector centrality of 0,472326 which is the stock of PT Wijaya Karya Tbk (WIKA).

Keywords: MST, Kruskal Algorithm, Centrality Measure, LQ45 Index

1. Pendahuluan

Latar Belakang

Dalam dunia pasar modal, saham telah menjadi subjek ekonomi yang semakin signifikan dan digunakan oleh puluhan ribu perusahaan untuk mengakses modal ekuitas, dan puluhan juta investor untuk mengejar peluang di seluruh dunia. Pada tugas akhir ini, penelitian ditujukan pada saham-saham yang ada di Indeks LQ45. LQ45 adalah salah satu Indeks di Bursa Efek Indonesia (BEI). Indeks LQ45 adalah perhitungan dari 45 saham yang ada di BEI dan memiliki nilai kapitalisasi yang sangat besar dan mempunyai jumlah transaksi terbanyak di BEI[2]. Bursa Efek Indonesia (BEI) adalah salah satu bursa saham yang dapat memberikan peluang investasi dan sumber pembiayaan dalam upaya mendukung perekonomian nasional[1]. Saham berwujud selebar kertas yang menerangkan bahwa pemilik kertas tersebut adalah pemilik perusahaan yang menerbitkan surat berharga tersebut.

Banyaknya saham yang ada di Indonesia, tentu akan bermanfaat apabila kita mengetahui persebaran jaringan dan korelasi antara saham-saham LQ45 dan tingkat kepentingan dari saham-saham tersebut di LQ45. Model yang akan digunakan adalah model MST. MST digunakan untuk menentukan jaringan saham yang saling berhubungan dengan saham yang lain dan untuk membuat atau menentukan sebuah topologi jaringan. Penelitian sebelumnya, Siew Lee Gan, Maman Djauhari (2012), melakukan penelitian dari saham-saham dan menemukan saham yang paling penting dengan menggunakan *centrality measure*[3]. Mereka melakukan penelitian dengan data 100 saham dari koran Kompas yang diperdagangkan di Bursa Efek Indonesia (BEI). Topologi jaringan digunakan untuk melihat korelasi antar saham yang terkandung di dalam jaringan. Selanjutnya diringkas dengan menggunakan sentralitas derajat, sentralitas keantaraan, sentralitas kedekatan dan sentralitas eigenvector. Setiap ukuran sentralitas memiliki tujuan sendiri dalam mengidentifikasi node berpengaruh dalam jaringan.

Topik dan Batasannya

Dalam tugas akhir ini topik dan batasannya yaitu bagaimana topologi jaringan saham-saham yang ada di indeks LQ45 dengan menggunakan metode *Minimum Spanning Tree* (MST) dan apakah ada saham yang mempunyai pengaruh besar di dalam topologi jaringan saham tersebut. Pada tugas akhir ini hanya menggunakan dataset indeks LQ45 di Bursa Efek Indonesia (BEI) pada periode Februari – Juli 2017 yang di ambil dari <https://finance.yahoo.com>.

Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam Tugas Akhir ini yaitu dapat mengimplementasikan *Minimum Spanning Tree* (MST) untuk mengetahui topologi jaringan dari saham-saham pada indeks LQ45 dan dapat menentukan *centrality measure* dari topologi jaringan saham-saham pada indeks LQ45 sehingga dapat diketahui saham-saham yang berpengaruh di Bursa Efek Indonesia (BEI) khususnya di indeks LQ45.

2. Landasan Teori

2.1 Return Saham

Disini $p_i(t)$ dijadikan sebagai harga saham i dan $r_i(t)$ akan menjadi nilai *return* saham pada periode t tertentu, dapat didefinisikan sebagai[3]:

$$r_i(t) = \ln p_i(t + 1) - \ln p_i(t) \quad (1)$$

keterangan:

$r_i(t)$: return saham
 $p_i(t)$: harga saham

dimana untuk semua $i=1,2, \dots,45$. Persamaan (1) mendefinisikan sistem yang kompleks antara saham dalam bentuk jaringan.

2.2 Perhitungan Matriks Korelasi

Pembangunan matriks korelasi $c = (c_{ij})$ ukuran 45×45 dimana c_{ij} adalah korelasi antara saham i dan j ,

$$C_{ij} = \frac{\langle r_i r_j \rangle - \langle r_i \rangle \langle r_j \rangle}{\sqrt{(\langle r_i^2 \rangle - \langle r_i \rangle^2)(\langle r_j^2 \rangle - \langle r_j \rangle^2)}} \quad (2)$$

keterangan:

c_{ij} : korelasi antara saham

$\langle r_i \rangle$ disini adalah rata-rata statistik $r_i(t)$ untuk semua nilai t . Nilai c_{ij} menunjukkan kekuatan hubungan linear antara saham i dan saham j . Artinya, saham i dan saham j dikatakan sepenuhnya berkorelasi dengan koefisien c_{ij} apabila bernilai 1 atau (-1) atau tidak berkorelasi sama sekali dengan c_{ij} apabila bernilai 0.

2.3 Perhitungan Matriks Jarak

Pembentukan matriks jarak $D = (d_{ij})$ dari C dengan mengubah koefisien korelasi c_{ij} ke jarak d_{ij} sebagai berikut:

$$d_{ij} = \sqrt{2(1 - c_{ij})} \quad (3)$$

keterangan:

d_{ij} : matriks jarak

Dari matriks jarak D , sebuah MST dibangun. Dengan menggunakan algoritma Kruskal. MST ini adalah alat utama untuk menyederhanakan sistem yang kompleks dari saham dalam bentuk pohon yang optimal.

2.4 Algoritma Kruskal

Tree adalah graf terhubung tak berarah yang tidak mempunyai sirkuit. *Spanning Tree* adalah bagian dari graf yang tidak memiliki siklus dan mencakup semua simpul dari graf yang asli. *Minimum Spanning Tree* adalah pohon rentang yang memiliki jumlah bobot yang paling kecil (minimal) dibandingkan dengan pohon rentang lainnya. Ketika tautan saham ditimbang yang bobotnya di ambil dari matriks jarak, masalahnya adalah menemukan pohon yang memiliki jarak yang paling minimal. Untuk dapat menemukannya, algoritma kruskal dapat membantu untuk menemukan pohon yang memiliki jarak yang paling minimal.

Perbedaan prinsip antara algoritma Prim dan Kruskal adalah jika pada algoritma Prim sisi yang dimasukkan ke dalam T harus bersisian dengan simpul T , maka pada algoritma Kruskal sisi yang di pilih tidak perlu bersisian dengan sebuah simpul di T asalkan penambahan sisi tersebut tidak membentuk sirkuit (siklus)[5-7].

Langkah-langkah algoritma kruskal, sebagai berikut[7]:

- (1) T masih kosong
- (2) Pilih sisi (u,v) dengan bobot minimum yang tidak membentuk sirkuit di T . Tambahkan (u,v) ke dalam T .
- (3) Ulangi langkah 2 sebanyak $n - 2$ kali

Untuk mendapatkan sudut pandang analisis jaringan, peran atau tingkat kepentingan relatif setiap saham tertentu dapat dianalisis dengan menggunakan beberapa ukuran sentralitas. seperti derajat, keantaraan, kedekatan dan eigenvektor[3].

2.5 Sentralitas Derajat

$$C_D(i) = \frac{\sum_{j=1}^N A_{ij}}{N-1} \quad (4)$$

keterangan:

$C_D(i)$: sentralitas derajat

A_{ij} : unsur baris ke-i kolom ke-j dari matriks ketetanggaan

Ukuran sentralitas derajat adalah banyaknya jumlah koneksi yang dimiliki oleh setiap saham. Dimana A_{ij} adalah unsur baris ke-i dari matriks ketetanggaan. Semakin besar nilai $C_D(i)$, semakin banyak saham-saham yang berkorelasi tinggi dengan saham i .

2.6 Sentralitas Keantaraan

$$C_B(i) = \sum_{\substack{j,k \in V \\ j \neq k \neq i}} \frac{\sigma_{jk(i)}}{\sigma_{jk}} \quad (5)$$

keterangan:

$\sigma_{jk(i)}$: jumlah total pasangan

σ_{jk} : jumlah total dan jalur

Ukuran sentralitas keantaraan adalah banyaknya lintasan yang melalui saham j ke saham k . Dimana (1) $\sigma_{jk(i)}$ menunjukkan jumlah total pasangan (j,k) dengan $j \neq k \neq i$ dimana antara saham j dan saham k ada jalan yang melewati saham i , dan (2) σ_{jk} adalah jumlah total dan jalur antara saham j dan saham k . Semakin besar nilai $C_B(i)$, semakin besar pengaruh saham ke i dalam korelasi antara saham-saham yang lain. Dengan kata lain, nilai tinggi dalam ukuran ini berarti ada saham jumlah tinggi dimana perilaku mereka akan mempengaruhi saham lainnya yang melewati saham i . $C_B(i) = 0$ berarti saham i tidak memiliki peran atau tidak berpengaruh dalam koordinasi tersebut.

2.7 Sentralitas Kedekatan

$$C_c(i) = \left[\frac{\sum d_G(i,k)}{N-1} \right]^{-1} \quad (6)$$

keterangan:

$C_c(i)$: sentralitas kedekatan

$d_G(i,k)$: jalan terpendek

Ukuran sentralitas kedekatan adalah invers dari rata-rata jarak terpendek dari saham i ke saham lainnya. Dimana $d_G(i,k)$ adalah jalan terpendek (jarak geodesik) dari saham i untuk saham k. Semakin besar nilai $C_c(i)$, maka semakin tinggi korelasi saham i ke saham lainnya. Selanjutnya, langkah terakhir adalah sentralitas eigenvector sebagai berikut:

2.8 Sentralitas Eigenvektor

$$e_i = \frac{1}{\lambda_{max}} \sum_{j=1}^N A_{ij} x_j, \text{ for } i = 1, 2, \dots, 45 \quad (7)$$

keterangan:

e_i : sentralitas eigenvector

\mathbf{x} : eigenvector yang terkait nilai eigen

dimana $\mathbf{x} = (x_1, x_2, \dots, x_{45})^t$ adalah eigenvector yang terkait dengan nilai eigen terbesar λ_{max} dari matriks ketetangaan. Semakin besar nilai e_i , semakin besar pengaruh saham i ke saham lain secara langsung atau tidak langsung [3-10].

2.9 Sentralitas Keseluruhan

Karena keempat langkah-langkah tradisional yang bernilai antara 0 dan 1 memiliki arti yang berbeda, maka perlu untuk menentukan ukuran sentralitas keseluruhan jika salah satu kebutuhan untuk menunjukkan peran keseluruhan masing-masing saham. Dalam penelitian ini, ukuran sentralitas keseluruhan didefinisikan dengan menggunakan PCA pada matriks berukuran 45x45 dimana yang pertama sampai kolom keempat dari baris i menunjukkan derajat, keantaraan, kedekatan dan eigenvector masing-masing. Misalkan S adalah matriks kovariansi dikeluarkan dari matriks data yang berukuran 4x4 dan $\mathbf{v} = (v_1, v_2, v_3, v_4)^t$ akan menjadi vektor eigen dari S dengan nilai eigen terbesar θ_{max} .

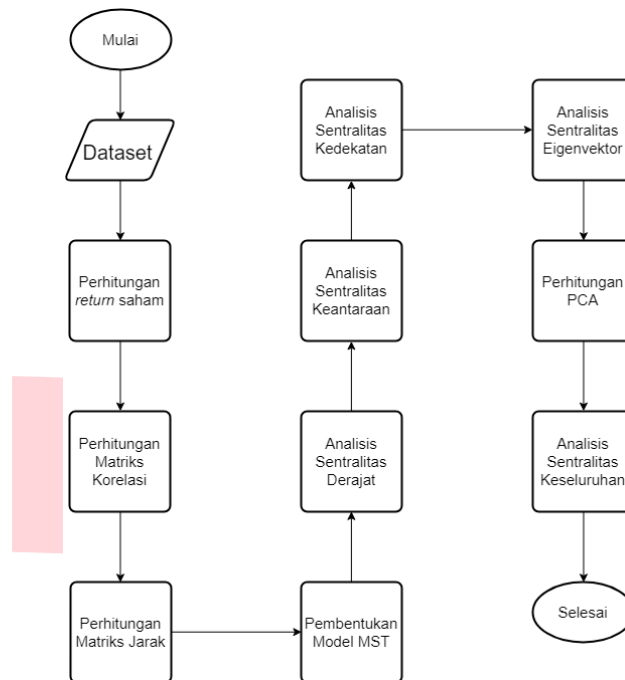
$$S_v = \theta_{max} v$$

Skor saham i dalam hal ukuran sentralitas didefinisikan oleh:

$$O_i = v_1 C_D + v_2 C_B(i) + v_3 C_C(i) + v_4 e_i \quad (8)$$

3. Sistem yang Dibangun

Berikut ini adalah gambar diagram alur (*flowchart*) dari sistem yang di bangun:



Gambar 3.1 *Flowchart* sistem

Pada bagian ini, perancangan sistem dimulai dengan data yang diambil dari <https://finance.yahoo.com/>. Setelah data di dapat, langkah pertama yang di lakukan yaitu mencari harga *return* saham dari setiap saham. Setelah mendapatkan nilai *return* saham, lakukan perhitungan matriks korelasi untuk mengetahui nilai korelasi dari setiap saham. Setelah dapat nilai matriks korelasi, lakukan perhitungan matriks jarak untuk mengetahui jarak dari setiap korelasi saham tersebut. Setelah di dapatkan nilai matriks jarak, lakukan pembentukan model MST. Algoritma kruskal dapat membantu untuk membentuk sebuah topologi jaringan berdasarkan MST. Dimana nilai bobotnya di ambil dari perhitungan matriks jarak. Setelah terbentuk model MST, sebuah saham dinyatakan sebagai node dan *vertex* sebagai korelasi antara saham-saham. Selanjutnya lakukan pencarian untuk menentukan matriks ketetanggaan berdasarkan model MST yang telah di dapat untuk membantu menganalisis ukuran sentralitas dari setiap saham.

Setelah di dapatkan matriks ketetanggaan, lakukan analisis ukuran sentralitas yang pertama yaitu analisis Sentralitas Derajat. Sentralitas derajat menunjukkan banyaknya jumlah koneksi yang dimiliki oleh setiap saham. Semakin tinggi nilai sentralitas derajatnya, maka semakin banyak jumlah saham lainnya yang dipengaruhi secara langsung oleh saham tersebut. Selanjutnya analisis Sentralitas Keantaraan, menunjukkan banyaknya lintasan yang melalui saham 1 ke saham 2. Semakin tinggi nilai sentralitas keantaraannya, maka semakin besar pengaruh saham tersebut ke dalam korelasi antara saham-saham yang lain. Selanjutnya analisis Sentralitas Kedekatan, menunjukkan invers dari rata-rata jarak terpendek dari suatu saham ke saham yang lainnya. Semakin tinggi nilai sentralitas kedekatan, maka semakin tinggi korelasi saham tersebut ke saham yang lainnya. Selanjutnya analisis Sentralitas eigenvektor, semakin tinggi nilai sentralitas eigenvektor maka semakin besar pengaruh saham tersebut ke saham yang lain baik secara langsung maupun tidak langsung.

Setelah di dapatkan analisis sentralitas derajat, sentralitas keantaraan, sentralitas kedekatan, dan sentralitas eigenvektor, lakukan analisis sentralitas keseluruhan. Sebelum masuk ke sentralitas keseluruhan, lakukan dulu perhitungan *Principal Component Analysis* (PCA) untuk dapat mereduksi matriks ukuran 45x4 yang berasal dari analisis ukuran sentralitas sebelumnya. Setelah mendapatkan nilai eigenvektor dari nilai eigen terbesar berdasarkan PCA, lakukan analisis Sentralitas Keseluruhan. Semakin besar nilai sentralitas keseluruhan, maka saham tersebut adalah saham paling berpengaruh pada topologi jaringan saham di indeks LQ45 pada periode Februari-Juli 2017.

Berikut adalah nama-nama saham pada indeks LQ45 periode Februari-Juli 2017:

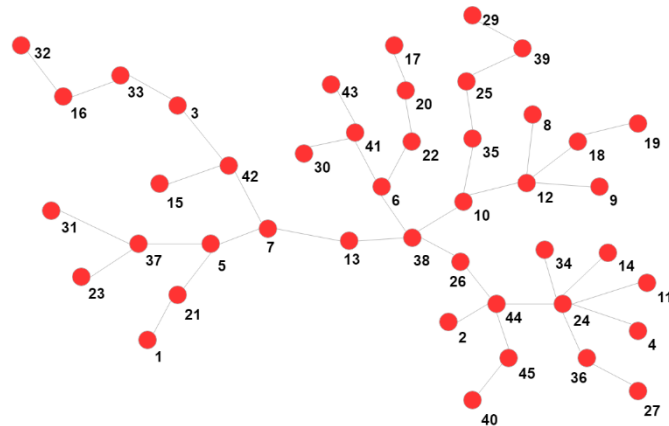
Tabel 1. Nama Saham

No.	Singkatan	Nama Saham
1.	AALI	PT Astra Agro Lestari Tbk
2.	ADHI	PT Adhi Karya (Persero) Tbk
3.	ADRO	PT Adaro Energy Tbk
4.	AKRA	PT AKR Corporindo Tbk
5.	ANTM	PT Aneka Tambang Tbk
6.	ASII	PT Astra International Tbk
7.	ASRI	PT Alam Sutera Realty Tbk
8.	BBCA	PT Bank Central Asia Tbk
9.	BBNI	PT Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk
10.	BBRI	PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk
11.	BBTN	PT Bank Tabungan Negara (Persero) Tbk
12.	BMRI	PT Bank Mandiri (Persero) Tbk
13.	BSDE	PT Bumi Serpong Damai Tbk
14.	BUMI	PT Bumi Resources Tbk
15.	CPIN	PT Charoen Pokphand Indonesia Tbk
16.	ELSA	PT Elnusa Tbk
17.	EXCL	PT XL Axiata Tbk
18.	GGRM	PT Gudang Garam Tbk
19.	HMSP	PT Hanjaya Mandala Sampoerna Tbk
20.	ICBP	PT Indofood CBP Sukses Makmur Tbk
21.	INCO	PT Vale Indonesia Tbk
22.	INDF	PT Indofood Sukses Makmur Tbk
23.	INTP	PT Indocement Tunggul Prakarsa Tbk
24.	JSMR	PT Jasa Marga (Persero) Tbk
25.	KLBF	PT Kalbe Farma Tbk
26.	LPKR	PT Lippo Karawaci Tbk
27.	LPPF	PT Matahari Department Store Tbk
28.	LSIP	PT Perusahaan Perkebunan London Sumatra Indonesia Tbk
29.	MNCN	PT Media Nusantara Citra Tbk
30.	MYRX	PT Hanson International Tbk
31.	PGAS	PT Perusahaan Gas Negara (Persero) Tbk
32.	PPRO	PT Pembangunan Perumahan Properti Tbk
33.	PTBA	PT Bukit Asam Tbk
34.	PTPP	PT Pembangunan Perumahan (Persero) Tbk
35.	PWON	PT Pakuwon Jati Tbk
36.	SCMA	PT Surya Citra Media Tbk
37.	SMGR	PT Semen Indonesia (Persero) Tbk
38.	SMRA	PT Summarecon Agung Tbk
39.	SRIL	PT Sri Rejeki Isman Tbk
40.	SSMS	PT Sawit Sumbermas Sarana Tbk
41.	TLKM	PT Telekomunikasi Indonesia (Persero) Tbk
42.	UNTR	PT United Tractors Tbk
43.	UNVR	PT Unilever Indonesia Tbk
44.	WIKA	PT Wijaya Karya (Persero) Tbk
45.	WSKT	PT Waskita Karya (Persero) Tbk

4. Evaluasi

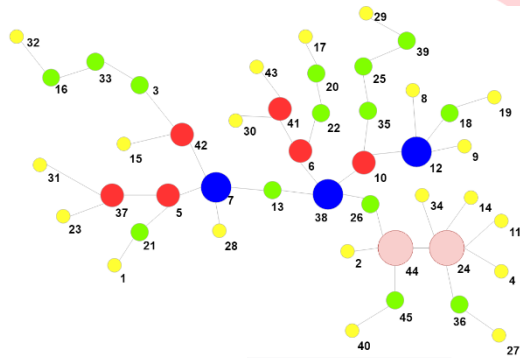
4.1 Hasil Pengujian

Dengan menggunakan algoritma kruskal, diperoleh MST dari 45 saham yang terdaftar pada indeks LQ45 dari BEI. Setelah di gambar berdasarkan MST, hasilnya dapat dilihat pada gambar 1.

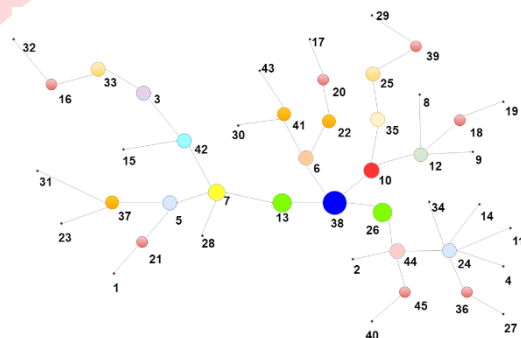


Gambar 1. Topologi Jaringan berdasarkan *Minimum Spanning Tree* (MST)

Dapat dilihat dari gambar topologi jaringan di atas, penyebaran dari 45 saham-saham yang ada pada LQ45. Angka-angka tersebut berarti sebuah saham, sedangkan untuk garis tersebut mewakili korelasi antar saham. Setelah terbentuknya topologi jaringan, analisis jaringan menggunakan ukuran sentralitas seperti sentralitas derajat, sentralitas keantaraan, sentralitas kedekatan, dan sentralitas eigenvektor. Berikut hasil tertinggi dari ukuran sentralitas dengan bobot yang mencerminkan kekuatan pengaruh suatu saham tertentu kepada yang lain beserta dengan gambar jaringannya.



Gambar 2. Sentralitas Derajat



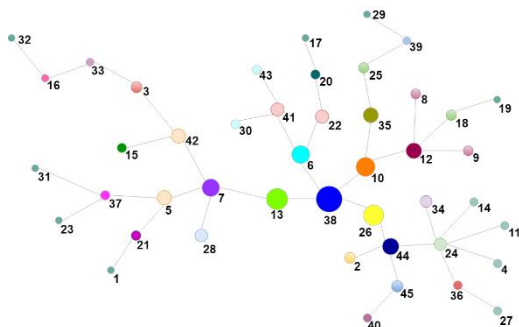
Gambar 3. Sentralitas Keantaraan

Tabel 2. Sentralitas Derajat

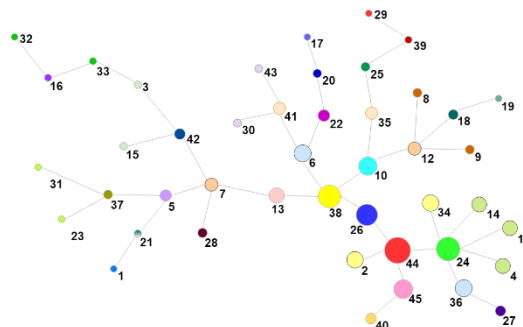
Top	Nama Saham	Nilai
1	JSMR	0,11363
2	WIKA	0,11363
3	ASRI	0,09090
4	BMRI	0,09090
5	SMRA	0,09090

Tabel 3. Sentralitas Keantaraan

Nama Saham	Nilai
SMRA	0,15750
BSDE	0,08879
LPKR	0,05074
ASRI	0,04756
BBRI	0,03805



Gambar 4. Sentralitas Kedekatan



Gambar 5. Sentralitas Eigenvektor

Tabel 4. Sentralitas Kedekatan

Top	Nama Saham	Nilai	Nama Saham	Nilai
1	SMRA	0,29530	WIKA	0,47232
2	BSDE	0,26666	JSMR	0,41710
3	LPKR	0,25882	SMRA	0,31598
4	BBRI	0,25287	LPKR	0,29379
5	ASII	0,24444	WSKT	0,20442

Tabel 5. Sentralitas Eigenvektor

Tabel 6. Sentralitas Keseluruhan

Top	Nama Saham	Nilai
1	SMRA	0,433476
2	WIKA	0,416426
3	JSMR	0,367697
4	LPKR	0,328651
5	BSDE	0,292332

4.2 Analisis Hasil Pengujian

Berdasarkan hasil yang di dapat, menggambarkan keterkaitan antara 45 saham dengan lebih baik dan menarik. Pada gambar 2 sampai gambar 5 dapat dilihat topologi jaringan saham sehubungan dengan ukuran sentralitasnya. Ukuran dan warna simpul mewakili skor untuk ukuran sentralitas.

Pada gambar 2, ukuran sentralitas derajat, dapat dilihat jumlah hubungan terbanyak dalam jaringan adalah milik 24-PT Jasa Marga Tbk dan 44-PT Wijaya Karya Tbk (titik merah muda). Diikuti oleh 7-PT Alam Sutera Realty Tbk, 12-PT Bank Mandiri Tbk, 38-PT Summarecon Agung Tbk (titik biru). Diikuti oleh 5-PT Aneka Tambang Tbk, 6-PT Astra International Tbk, 10-PT Bank Rakyat Indonesia Tbk, 37-PT Semen Indonesia Tbk, 41-PT Telekomunikasi Indonesia Tbk, dan 42-PT United Tractors Tbk (titik merah). Semakin tinggi jumlah hubungan, semakin tinggi pengaruh saham itu kepada saham yang lain. Artinya saham PT Jasa Marga Tbk dan PT Wijaya Karya Tbk dapat mempengaruhi secara langsung maupun tidak langsung saham yang lainnya karena memiliki nilai yang tinggi pada sentralitas derajat.

Pada gambar 3, ukuran sentralitas keantaraan, simpul yang paling penting adalah 38-PT Summarecon Agung Tbk (titik biru). Saham ini memiliki posisi yang sangat baik dibandingkan dengan saham yang lain dimana arus informasi dalam jaringan dapat dengan mudah dan begitu cepat menjangkau saham lain yang berada di dalam jaringan. Selanjutnya dalam urutan kepentingan 13-PT Bumi Serpong Damai Tbk dan 26-PT Lippo Karawaci Tbk (titik hijau) merupakan yang paling penting kedua. Selanjutnya 7-PT Alam Sutera Realty Tbk (titik kuning) merupakan yang paling penting ketiga dan diikuti oleh 10-PT Bank Rakyat Indonesia Tbk (titik merah) merupakan yang penting keempat. Dapat diartikan bahwa saham-saham tersebut sangat mendominasi saham-saham lainnya, terutama saham yang dekat dengan mereka.

Pada gambar 4, ukuran sentralitas kedekatan, saham kunci dalam analisis ini yaitu 38-PT Summarecon Agung Tbk (titik biru). Saham ini merupakan peran yang paling penting dalam jaringan dan saham ini adalah saham terdekat dengan saham yang lain. Saham terdekat kedua yaitu 13-PT Bumi Serpong Damai Tbk (titik hijau). Saham terdekat ketiga yaitu 26-PT Lippo Karawaci Tbk (titik kuning). Saham terdekat ke empat yaitu 10-PT Bank Rakyat Indonesia Tbk (titik jingga), dan saham terdekat selanjutnya yaitu 6-PT Astra International Tbk (titik biru muda).

Pada gambar 5, ukuran sentralitas eigenvector, 44-PT Wijaya Karya Tbk (titik merah) memiliki bobot tertinggi untuk pengukuran sentralitas dalam jaringan. Saham yang paling penting kedua yaitu 24-PT Jasa Marga Tbk (titik hijau). Saham yang paling penting ketiga yaitu 38-PT Summarecon Agung Tbk (titik kuning), selanjutnya yang paling penting keempat yaitu 26-PT Lippo Karawaci Tbk (titik biru).

Karena disetiap ukuran sentralitas memiliki peranan masing-masing pada pasar saham dibandingkan dengan yang lain, kita membutuhkan ukuran sentralitas keseluruhan yang akan membantu menemukan saham yang paling penting secara umum[3]. Didefinisikan ukuran sentralitas keseluruhan sebagai kombinasi linear yang optimal dari empat langkah sentralitas tersebut. Dengan menggunakan *Principal Component Analysis* (PCA) untuk dapat menyaring matriks 45x4 yang mewakili 45 saham dan skor mereka menjadi empat ukuran. Nilai yang terbesar yaitu dimiliki oleh saham 38-PT Summarecon Agung Tbk. Secara umum PT Summarecon Agung Tbk merupakan saham terpenting dan paling berpengaruh di dalam Indeks LQ45 pada periode Februari-Juli 2017.

5. Kesimpulan

Berdasarkan MST dan didukung oleh analisis menggunakan 5 ukuran sentralitas, terdapat ada 6 saham dari 45 saham yang sangat berpengaruh di indeks LQ45 pada bulan Februari – Juli 2017, yaitu saham dari PT Summarecon Agung Tbk (SMRA), PT Jasa Marga Tbk (JSMR), PT Bumi Serpong Damai Tbk (BSDE), PT Lippo Karawaci Tbk (LPKR), PT Wijaya Karya Tbk (WIKA), dan PT Astra International Tbk (ASRI). Tetapi ada beberapa saham tersebut yang hanya kuat di beberapa ukuran sentralitas, seperti JSMR hanya kuat pada sentralitas derajat dan lemah pada sentralitas lainnya. Artinya PT Jasa Marga Tbk memiliki koneksi terbanyak ke saham-saham yang lain dibandingkan saham lainnya. Selanjutnya SMRA yang lemah di sentralitas derajat tetapi kuat di sentralitas lainnya. Artinya PT Summarecon Agung Tbk tidak memiliki banyak koneksi saham tetapi cepat mendapat informasi dari saham-saham lainnya karena berada ditengah-tengah topologi jaringan.

Daftar Pustaka

- [1] Modal, B. P. P. (1984). Bursa Efek Indonesia.
- [2] Nurhayati, M. (2012). Analisis Pengaruh Kinerja Keuangan, Good Corporate Governance Dan Corporate Social Responsibility Terhadap Nilai Perusahaan Yang Terdaftar Dalam LQ45 pada Tahun 2009-2011.
- [3] Lee, G. S., & Djauhari, M. A. (2012, April). Network topology of Indonesian stock market. In *Cloud Computing and Social Networking (ICCCSN), 2012 International Conference on* (pp. 1-4). IEEE.
- [4] Sharif, S., & Djauhari, M. A. (2012) A Proposed Centrality Measure:: The Case of Stocks Traded at Bursa Malaysia. *Modern Applied Science*, 6(10), 62.
- [5] Nugraha, D. W. (2011). Aplikasi algoritma prim untuk menentukan minimum spanning tree suatu graf berbobot dengan menggunakan pemrograman berorientasi objek. In FORISTEK: Forum Teknik Elektro dan Teknologi
- [6] Luhtu, T. 2012. Principal Component Analysis (#2). [Online] Available at: <https://tyangluhtu.wordpress.com/2012/01/23/principal-component-analysis-2/>
- [7] Munir, Rinaldi. 2001-2002. Matematika Diskret. Bandung. Informatika Bandung.
- [8] A. Mrvar, and V. Batagelj, [Online]. Available at: <http://pajek.imfm.si/doku.php?id=download> (accessed on 6 May 2018).
- [9] P. Bonacich, "Some unique properties of eigenvector centrality," *Social Network*, vol. 29, 2007.
- [10] I. T. Jolliffe, *Principal Component Analysis*, 2nd ed, New York: Springer, 2002.