

PENERAPAN ASSOCIATION RULE MINING PADA DATA BURSA EFEK INDONESIA DENGAN ALGORITMA APRIORI UNTUK MEMILIH SAHAM UNGGULAN

Deden Prayitno

Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Teknologi Informasi, *Perbanas Institute*,
Jl. Perbanas, Karet Kuningan, Setiabudi, Jakarta, Indonesia

Email : deden@perbanas.id

ABSTRACT

Many companies issuers that offer shares to the public in various ways that would draw the attention of the public to buy shares. This research was conducted to describe the movement of stock from the corner of the field of information technology. All issuers that become research is listed IDX (Indonesia Stock Exchange) that have been classified into 9 sectors of the stock according to industry classification. The purpose of this study is to see the most good stock movement (moving the dominant positive) by looking at the relationship between the issuer's shares and also the relationship with the Composite Index (IHSG / JCI), which can be worth a positive relationship (p), negative (n) or equal (e).

Sample used in the study by selecting the 18 companies are in a period of three years (2011-2013) listed are selected by sampling method is purposive sampling done (judgment sampling), which is 9 issuers with the largest share value and 9 issuers with value The smallest shares of each stock sector. Analysis techniques using Association Rule Mining (ARM) with Apriori algorithm and application program WEKA 3.6.10. To see the relationship between issuers and JCI to look at the support (level often appears) and confidence (level of trust relationship). Value categories showed a direct relationship (positive), inverted (negative) or no changes in the value of shares (equal). The results showed the existence of a group of stocks that are associated and positive move, so it can be considered for selection as an investment by prospective investors. Shares that are associated to the group of great value shares with a value of more than 95 percent confidence and support of 10% is ASII, BHIT and BII, and for small-value stocks with support of 30% that is ARTA, RIMO, Ketch and KARW.

Keywords – IHSG / JCI, Association Rule, shares, Apriori algorithm

INTISARI

Banyak perusahaan emiten yang menawarkan sahamnya kepada public dengan berbagai cara yang bertujuan menarik perhatian public agar membeli sahamnya. Penelitian ini dilakukan untuk menggambarkan pergerakan saham dari sudut pandang bidang teknologi informasi. Semua emiten yang menjadi penelitian adalah yang tercatat BEI (Bursa Efek Indonesia) yang telah diklasifikasikan ke dalam 9 sektor saham menurut klasifikasi industri. Tujuan penelitian ini adalah melihat pergerakan saham yang paling baik (dominan bergerak positif) dengan melihat adanya hubungan saham antar emiten dan juga hubungan dengan Indeks harga saham gabungan (IHSG), dimana hubungan tersebut dapat bernilai bergerak positif (p), negatif (n) atau equal (e).

Sampel yang digunakan dengan memilih 18 perusahaan emiten dari pergerakan saham selama 3 tahun (2011 – 2013) yang dipilih dengan metode penarikan sampel yang dilakukan adalah metode *purposive sampling (judgement sampling)*, yaitu 9 perusahaan dengan nilai saham terbesar dan 9 emiten dengan nilai saham terkecil dari masing-masing sector saham. Teknik analisis menggunakan Association Rule Mining (ARM) dengan algoritma Apriori dan program aplikasi WEKA 3.6.10. Untuk melihat hubungan antar emiten dan IHSG dengan melihat pada *support (tingkat seringnya muncul)* dan *confidence (tingkat kepercayaan adanya hubungan)*. Nilai kategori menunjukkan hubungan yang searah (positif), terbalik (negatif) ataupun tidak adanya perubahan atas perubahan dari nilai saham lain (equal). Hasil penelitian menunjukkan adanya saham yang dominan dan bergerak positif, sehingga dapat dipertimbangkan untuk dipilih sebagai investasi oleh calon investor. Saham yang berasosiasi pada kelompok saham yang bernilai besar dengan nilai *confidence* lebih dari 95 persen dan *support* 10% adalah ASII, BHIT dan BNII, dan untuk saham bernilai kecil dengan support 30% adalah ARTA, RIMO, KICI dan KARW.

Kata Kunci — IHSG, Association Rule, saham, algoritma Apriori

PENDAHULUAN

Banyak perusahaan emiten menawarkan saham dengan berbagai cara dan metoda yang menarik, yang mampu membuai para calon investor dengan memberikan keyakinan bahwa saham yang ditawarkannya akan tumbuh positif. Kesemuanya itu dikemas dengan menarik menggunakan model statistic, grafik dan table yang menggambarkan pergerakan saham dari yang lalu, sekarang dan prediksi akan datang, seperti yang dilakukan oleh Azhari dan Anshori (2009) melalui data simulasinya menggunakan algoritma apriori, sedangkan Togar Alam (2013) mengemukakan cara memprediksi harga saham dengan menggunakan algoritma neural network dan juga Jane Silvia & Subana (2007) mengemukakan algoritma Fuzzy dengan model clustering dalam memprediksi harga suatu saham. Sehingga para investor dapat melihat pergerakan saham dari kegiatan usaha yang ada saat ini dan akan datang dengan berbagai model aplikasi yang ditawarkan, apakah perkembangannya terjadi begitu pesat, biasa saja atau bahkan melambat. Bagi perusahaan terbuka (Tbk) yang pada umumnya memiliki banyak anak cabang perusahaan, untuk tumbuh dan berkembang tentunya membutuhkan modal yang cukup besar. Salah satu cara untuk mendapatkan modal tersebut adalah dari hasil penjualan saham, sebagaimana yang disampaikan oleh Suad husnan terkait dengan pengelolaan saham (2005).

Bursa Efek Jakarta (BEI) merupakan sarana untuk perusahaan yang memperdagangkan sahamnya yang mempertemukan antara penjual saham (emiten) dan pembeli saham (investor). Bursa Efek Indonesia yang mengelola Pasar modal (suad husnan, 2005) merupakan sarana pendanaan bagi perusahaan maupun institusi lain (misalnya pemerintah), dan juga sebagai sarana bagi kegiatan berinvestasi. Fluktuasi Harga saham yang diperdagangkan tentunya berkaitan dengan kesehatan perusahaan dalam mengelola keuangannya, bila perusahaan itu tumbuh baik, biasanya diikuti oleh harga saham yang tumbuh naik (positip), sebaliknya bila perusahaan yang diperdagangkan merespon negatif oleh pasar, biasanya harga saham menurun (negatip), atau ada saham yang pada periode tertentu memiliki harga saham yang stagnan / tidak bergerak (equal), seperti yang disampaikan Tandililin, Eduardus. (2010).

Walaupun banyak gambaran dari kerugian berinvestasi dibidang saham, tidak sedikit pula banyak para investor yang merasakan keuntungan yang besar dari berinvestasi dibidang saham (Tandililin, Eduardus, 2010).

Para investor membutuhkan informasi yang selengkap-lengkapnyanya dari para emiten yang akan dijadikan mitranya, menggunakan berbagai media informasi, bertanya sana sini, mengikuti berbagai seminar atau menggunakan tenaga analisator yang handal yang mampu menggambarkan kerumitan teknis dari berbisnis saham, dengan menjadikan mudah dipahami dan menarik, sehingga investor menjadi yakin dalam berinvestasi dan memilih satu atau lebih emiten, Shaikh Abid, et al. (2014).

Pasar modal menjadi tempat pilihan para investor, karena banyak menawarkan kerjasama dalam penyertaan modal dengan membeli saham, dimana emiten memberikan harapan keuntungan yang cukup besar dari pertumbuhan usaha yang sedang berjalan (Suad Husnan, 2005). Lebih dari 500 perusahaan emiten yang menawarkan sahamnya dan bertransaksi di Bursa Efek Indonesia (BEI) dalam setiap harinya. Berbagai informasi pergerakan saham tersebut yang disajikan menarik dan memberikan harapan keuntungan yang besar (Kannan, K. Senthamarai, et al, 2010).

Umumnya penelitian dirumuskan dengan pendekatan bidang ilmu ekonomi, penulis akan meneliti pergerakan saham dengan menggunakan pendekatan bidang ilmu Teknologi Informasi. Kemampuan computer melalui system aplikasi tertentu, mampu melakukan analisa data, meringkas dan mengekstraksi data data dalam jumlah yang sangat besar menjadi pengetahuan yang berguna, yang tidak akan mampu bila ditangani secara konvensional, Kusriani, & Emha, T. L. (2009). Data mining adalah contoh disiplin ilmu yang mempelajari metode untuk mengekstrak pengetahuan atau menemukan pola dari sekumpulan database, yang mampu memberikan informasi penting yang sifatnya implisit dari setumpukan database yang makin tahun jumlahnya semakin banyak (Larose, Daniel T., 2006), dan sebelumnya tidak pernah ditemukan oleh system yang bersifat konvensional. Data mining juga biasa disebut sebagai knowledge discovery in data base (menemukan pengetahuan dari database), dengan cara yang meliputi pengumpulan, penggunaan data, sejarah dari pola hubungan data, dan hubungan dalam set data yang berukuran besar (Kusriani, & Emha, T. L., 2009). Dengan aturan ini dapat ditemukan hubungan asosiatif antara data saham dari berbagai emiten yang bertransaksi dengan dua petunjuk yang digunakan dalam aturan asosiasi, Kusriani, & Emha, T. L. (2009), yaitu memunculkan nilai tingkat kepercayaan (confi-

dence level) dari hubungan tersebut dan seringnya muncul dari data saham yang bertransaksi (support).

Nilai support sebuah item diperoleh dengan rumus:

$$\text{Support}(A) = \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung } A}{\text{Total Transaksi}} \dots\dots\dots(1)$$

Sedangkan nilai support dari 2 item diperoleh dari rumus berikut:

$$\text{Support}(A \cap B) = \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung } A \text{ dan } B}{\text{Total Transaksi}} \dots\dots\dots(2)$$

Nilai confidence dari aturan $A \rightarrow B$ diperoleh dari rumus berikut:

$$\text{Confidence} = P(A | B) = \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung } A \text{ dan } B}{\text{Jumlah Transaksi mengandung } B} \dots\dots\dots(3)$$

Data adalah kumpulan karakter yang belum memiliki arti bagi penggunanya, sedangkan pengetahuan adalah pola, aturan atau model yang muncul dari data. Sebagai contoh dari pola data adalah pergerakan naik turun harga saham yang berubah setiap saat. Data mining memberikan informasi sebagai panduan dasar kepada calon investor untuk

Batasan Masalah

Dalam penelitian ini dibatasi pada pergerakan harga saham selama 3 tahun (2011 – 2013) yang ada di Bursa Efek Indonesia (BEI). Pergerakan harga saham ditandai dengan beberapa symbol, bila naik (P), turun (N) atau equal (E), dan symbol-simbol inilah yang berikutnya disebut sebagai katagori . Saham yang diteliti pada 9 sektor saham ber-

pemilihan investasi saham yang baik dan menguntungkan.

Metoda yang mampu menggambarkan pergerakan harga saham dan IHSG pada data mining yaitu menggunakan Association Rule Mining (ARM) dan algoritma apriori. Pengolahan data menggunakan aplikasi program WEKA 3.6.10 (Remco R. Bouckaert, 2011). Pada umumnya algoritma yang digunakan untuk pergerakan harga saham dan untuk memprediksi harga saham ke depan, yaitu dengan algoritma *neural network*, dan kelemahan algoritma ini adalah pada aplikasinya belum dapat digunakan sebagai alat yang presisi untuk memprediksi harga saham, sehingga peneliti melakukan dari sisi lainnya, yaitu dari keterkaitan antar saham yang bergerak bersama-sama (berasosiasi).

Untuk melihat adanya pergerakan harga saham dari emiten yang banyak dan saling berkaitan adalah dengan menggunakan algoritma apriori, dimana sampai sejauh ini peneliti belum menemukan algoritma yang lain yang dapat menggambarkan pergerakan harga saham dari banyak emiten secara berkaitan, dan kelemahan algoritma apriori ini adalah masih harus diolah lagi oleh aplikasi lainnya untuk digunakan mengambil keputusan dalam pemilihan saham.

jumlah 18 emiten, yang sebenarnya berjumlah sekitar 500 emiten. Saham yang dipilih adalah 9 saham dengan harga saham tertinggi dan 9 saham dengan harga terendah dari masing-masing sektor saham dan juga melihat keterkaitannya dengan pergerakan harga dari indeks harga saham gabungan (IHSG)

Penelitian sebelumnya berkaitan dengan pergerakan harga saham

Tabel 1. Penelitian sebelumnya

No	researcher	years of research	object Research	Results of research	Perbedaan dengan penelitian yang dilakukan
1	k. Senthamarai Kannan	2010	global markets	algoritma apriori dapat memprediksi harga penutupan saham hari berikutnya apakah meningkat atau menurun, sehingga dapat digunakan untuk teknis analisis data saham (hanya melakukan simulasi dengan data terbatas)	Menggunakan data pergerakan saham yang lebih besar, yaitu selama 3 tahun pada 9 sektor saham yang ada di BEI, sehingga lebih nyata dengan contoh yang kongkrit dari pergerakan harga antar saham yang berasosiasi

2	Ernestasia Si-ahaan	2012	the stock market	data mining dapat digunakan untuk memprediksi harga saham dengan menggunakan algoritma neural network	Bukan melihat pada prediksi harga setiap saham, tetapi lebih kepada melihat harga saham secara bersama (asosiasi antar variabel), sehingga dapat menggambarkan adanya pergerakan harga antar saham yang saling berkaitan
3	Togar Alam N dan Yohanes B.	2013	Prediction of Stock Price in BEI	memprediksi harga saham dengan membandingkan kekurangan dan kelebihan dari algoritma neural network dengan ARIMA	Melihat dari sisi pergerakan harga saham yang saling berkaitan antar sektor saham (asosiasi) dengan algoritma apriori, karena hasil perhitungan prediksi saham, implementasinya belum banyak digunakan
4	Prof. Abid Shaikh, Taware Pritam, et al.	2014	the stock market	Asosiasi rule mining dengan algoritma apriori dapat menggambarkan pola yang menarik dari pergerakan data saham yang dapat digunakan untuk memprediksi harga saham berikutnya	Data yang digunakan hanya dalam 2 minggu untuk menggambarkan asosiasi antar variabel, sehingga kurang mewakili secara general, peneliti menggunakan data transaksi selama 3 tahun di 9 sektor saham BEI (2011 – 2013)

Sebelumnya

Dari penelitian yang dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya, baik menggunakan data saham di BEI maupun diluar BEI, dapat disimpulkan bahwa penggunaan data mining dengan teknik ARM dan algoritma apriori dapat digunakan untuk melihat hubungan pergerakan harga saham dari perdagangan saham yang telah terjadi..

Sebagian besar penelitian sebelumnya menggunakan algoritma untuk memprediksi harga saham (algoritma neural network), tetapi pada kenyataannya sampai saat ini belum ada aplikasi software yang digunakan secara umum oleh para investor untuk memprediksi harga saham yang mendekati akurat, Adapun penelitian lain yang menggunakan Algoritma Apriori hanya menggunakan sedikit sampel data, sedangkan penelitian ini menggunakan 9 sektor saham selama 3 tahun (2011 – 2013).

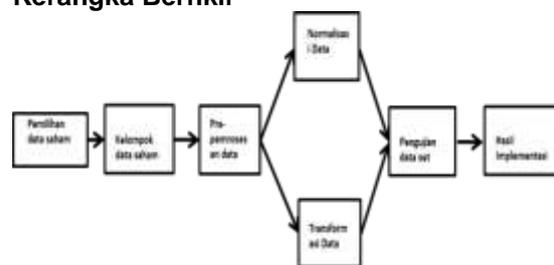
Penelitian dilakukan untuk melihat pergerakan harga saham secara bersama-sama dari antar saham yang bertransaksi atau asosiasi antar saham (algoritma apriori), dengan cara melakukan variasi nilai support, untuk mengetahui kombinasi keterkaitan antar

Keterkaitan Penelitian ini dengan Penelitian

saham dengan nilai confidence level yang bervariasi pula, sehingga diharapkan hasil penelitian dapat menggambarkan pergerakan

saham yang lebih akurat. Database yang diteliti di Bursa Efek Indonesia dengan sampel data selama 3 tahun (2011 – 2013).

Kerangka Berfikir



Populasi dan Sampel

Dalam penelitian yang dilakukan, data yang digunakan adalah data yang bersumber dari BEI (Bursa Efek Indonesia atau Indonesia Stock Exchange (IDX) yang dapat diakses melalui internet. Saham perusahaan tercatat yang terdapat pada BEI (Bursa Efek Indonesia) berjumlah sekitar 500 saham yang dibagi dalam 9 sektor saham, Berdasarkan jumlah pembagian sektor saham pada BEI (Bursa Efek Indonesia), penelitian dilakukan pada 18 saham dan nilai pada IHSG, dimana saham yang dipilih dari 9 sektor saham, yang setiap sector saham diwakili 2 emiten dengan memilih dari setiap sektornya adalah yang nilai sahamnya

terbesar dan yang terkecil, seperti yang digambarkan pada table dibawah ini.

Tabel 2. Saham yang bernilai besar

No	Nama Perusahaan	Kode	Sektor
1	Astra Internasional Tbk.	ASII	Industri lainnya
2	MNC Investama Tbk	BHIT	Perdagangan, jasa dan investasi
3	Bank Interbasional Indonesia Tbk	BNII	Keuangan
4	PP London Sumatra Indonesia Tbk	LSIP	Pertanian
5	Energi Merge Persada Tbk	ENRG	Bahan Tambang
6	Kalbe Farma Tbk	KLBF	hasil Industri untuk konsumsi
7	Pakuwon Jati Tbk	PWON	Properti, Real Estate & Kontruksi Bangunan
8	Sekawan Inti Pratama Tbk	SIAP	Industri dasar dan bahan Kimia
9	Telekomunikasi Indonesia Tbk	TLKOM	Transportasi, Infrastruktur dan Utilities

Tabel 3. Saham yang bernilai kecil

No	Nama Perusahaan	Kode	Sektor
1	Astra Agro Lestari Tbk.	AALI	Keuangan
2	Arthavest Tbk.	ARTA	Keuangan
3	ICTSI Jasa Prima Tbk.	KARW	Transportasi, Infrastruktur dan Utilities
4	Kedaung Indah Can Tbk.	KICI	Hasil Industri untuk konsumsi
5	Lippo Ciakrang Tbk.	LPCK	Properti, Real Estate & Kontruksi Bangunan
6	Multi Prima Sejahtera Tbk.	LPIN	Industri lainnya
7	Perdana Karya Perkasa Tbk.	PKPK	Bahan Tambang
8	Rimo Catur Lestari Tbk.	RIMO	Perdagangan, jasa dan investasi
9	Yanaprima Hashtapersada Tbk.	YPAS	Industri dasar dan bahan Kimia

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data set 1 (pertama)

Pengujian nilai saham terbesar pada masing-masing sector ditambah dengan nilai IHSG, untuk menghasilkan nilai confidence yang optimal dilakukan dengan mengubah rentan nilai dari dua variabel yang terdapat dalam algoritma apriori yaitu *Minimum Support* dan *Minimum Metric (Confidence)*.

Tabel 4. Pengujian Data set 1

<i>Minimum support: 0.2 & Minimum metric (confidence): 0.65 & Rules: 15</i>		
No	Rules	Conf.
1	BHIT=E 269 ==> SIAP=E 192	0.71
2	JKSE=N 327 ==> SIAP=E 231	0.71
3	LSIP=N 299 ==> SIAP=E 210	0.7
4	BNII=E 303 ==> SIAP=E 211	0.7
5	ASII=N 326 ==> SIAP=E 227	0.7
6	PWON=E 256 ==> SIAP=E 177	0.7
7	KLBF=P 291 ==> SIAP=E 200	0.69
8	PWON=N 249 ==> SIAP=E 171	0.69
9	JKSE=P 402 ==> SIAP=E 273	0.68
10	PWON=P 261 ==> SIAP=E 177	0.68
11	PWON=N 249 ==> ENRG=N 168	0.67
12	ENRG=P 283 ==> SIAP=E 190	0.67
13	BHIT=P 240 ==> SIAP=E 161	0.67
14	BHIT=N 257 ==> SIAP=E 172	0.67
15	BNII=N 250 ==> SIAP=E 167	0.67

Pada pengujian ini dengan menggunakan minimum support 0,2 atau sama dengan 20% yang artinya prosentase jumlah kemunculan itemset pada table yang membentuk *rule* adalah kurang dari atau sama dengan 20% dari seluruh data yang digunakan pada simulasi ini. Pada table 4 ada 15 rule yang menggambarkan hubungan antar saham dan IHSG. Sebagai contoh pada rule nomor 2 memperlihatkan nilai IHSG turun sebanyak 327 kali yang diikuti oleh saham SIAP dengan nilai equal sebanyak 231 kali, sehingga menghasilkan nilai *confidence* 0,71, yang artinya sebanyak 71% kemunculan saham SIAP dengan nilai tetap (E) dari pergerakan yang mengandung saham IHSG dengan nilai turun (N). Contoh lainnya pada rule nomor 7 memperlihatkan saham KLBF bernilai naik (P) sebanyak 291 yang diikuti oleh saham SIAP dengan nilai tetap (E) sebanyak 200, sehingga menghasilkan nilai *confidence* 0,71, yang artinya sebanyak 69% kemunculan saham SIAP dengan nilai tetap (E) dari pergerakan yang mengandung saham KLBF dengan nilai naik (P). Kemunculan saham-saham ini sebanyak 20% dari seluruh database yang ada, semakin tinggi nilai confidence dan support yang muncul, maka dapat dinyatakan semakin kuatnya data tersebut untuk dijadikan sebagai salah satu dasar pertimbangan investor dalam memilih saham yang berkinerja baik.

Data set 2 (kedua)

Pengujian nilai saham dilakukan dengan nilai saham terkecil pada masing-masing sec-

tor ditambah dengan nilai IHSG, untuk menghasilkan nilai confidence yang optimal dilakukan dengan mengubah rentan nilai dari dua variabel yang terdapat dalam algoritma apriori yaitu Minimum Support yang digunakan 0,25 dan Minimum Metric (Confidence) adalah 0,65 dengan rule sebanyak 20 yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 5. Pengujian Data set 2

<i>Minimum support: 0.25 & Minimum metric (confidence): 0.70 & Rules: 20</i>		
No	Rules	Conf.
1	ARTA=E KICI=E RIMO=E 286 ==> KARW=E 281	0.98
2	ARTA=E RIMO=E 329 ==> KARW=E 305	0.93
3	ARTA=E KARW=E RIMO=E 305 ==> KICI=E 281	0.92
4	KARW=E RIMO=E 366 ==> KICI=E 332	0.91
5	KICI=E RIMO=E 372 ==> KARW=E 332	0.89
6	ARTA=E KICI=E 392 ==> KARW=E 349	0.89
7	ARTA=E RIMO=E 329 ==> KICI=E 286	0.87
8	ARTA=E RIMO=E 329 ==> KARW=E KICI=E 281	0.85
9	ARTA=E KARW=E 411 ==> KICI=E 349	0.85
10	KARW=E KICI=E RIMO=E 332 ==> ARTA=E 281	0.85
11	RIMO=E 441 ==> KICI=E 372	0.84
12	KARW=E RIMO=E 366 ==> ARTA=E 305	0.83
13	RIMO=E 441 ==> KARW=E 366	0.82
14	KARW=E KICI=E 427 ==> ARTA=E 349	0.82
15	KARW=E 527 ==> KICI=E 427	0.81
16	ARTA=E 510 ==> KARW=E 411	0.81
17	ARTA=E KARW=E KICI=E 349 ==> RIMO=E 281	0.8
18	JKSE=P KARW=E 257 ==> KICI=E 206	0.8
19	KICI=E 535 ==> KARW=E 427	0.8
20	KARW=E 527 ==> ARTA=E 411	0.78

Pada pengujian ini dengan menggunakan minimum support 0,25 atau sama dengan 25% yang artinya prosentase jumlah kemunculan itemset pada table yang membentuk *rule* adalah kurang dari atau sama dengan 25% dari seluruh database yang digunakan pada simulasi ini. Pada table 4.6 ada 20 rule yang menggambarkan hubungan antar saham dan IHSG, dimana jumlah rule ini menyatakan dari seluruh rule yang ada, prosentase kemunculan rule seperti table di atas ini sebanyak 25%. Sebagai contoh pada rule nomor 1 memperlihatkan nilai saham ARTA, KICI dan RIMO tetap (E) sebanyak 286 kali yang diikuti oleh saham KARW dengan nilai tetap juga (E) sebanyak 281 kali, sehingga menghasilkan nilai *confidence* 0,98, yang artinya sebanyak

98% kemunculan saham KARW dengan nilai tetap (E) dari pergerakan yang mengandung saham ARTA, KICI dan RIMO yang juga equal. Untuk contoh lainnya yang menggambarkan rule yang mengandung nilai saham IHSG (kode saham JKSE) terhadap saham lainnya ditunjukkan pada *rule 18*, yaitu jika saham JKSE naik yang ditunjukkan dengan katagori P dan saham KARW ebanyak 257 kali, akan diikuti oleh saham KICI yang bernilai equal yang ditunjukkan dengan katagori E sebanyak 206 kali, sehingga menghasilkan nilai *confidence* 0,8 atau 80%. Ada 25% kemunculan contoh dua rule ini dari seluruh database yang ada.

Data set 3 (ketiga)

Pengujian ketiga menggunakan data saham yang memiliki nilai saham gabungan dari nilai terbesar dan terkecil, dengan jumlah semua 18 saham ditambah pergerakan nilai IHSG menjadi 19 pergerakan nilai saham pada perioda yang sama (3 tahun). Nilai minimum support yang digunakan 0.1, dan minimum metric (confidence) yang digunakan 0.65 dan jumlah rules yang dicari sebanyak 50 dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 6. Pengujian Data set 3

<i>Minimum support: 0.1 & Minimum metric (confidence): 0.65 & Rules: 20</i>		
No	Rules	Conf.
1	ASII=P ARTA=E KICI=E RIMO=E 127 ==> KARW=126	0,99
2	ARTA=E KICI=E LPIN=E RIMO=E 122 ==> KARW=E 121	0,99
3	ARTA=E LPIN=E RIMO=E 133 ==> KARW=E 131	0,98
4	ARTA=E KICI=E RIMO=E 286 ==> KARW=E 281	0,98
5	SIAP=E ARTA=E KICI=E RIMO=E 152 ==> KARW=E 149	0,98
6	BNII=E ARTA=E KICI=E RIMO=E 122 ==> KARW=E 119	0,98
7	ENRG=N ARTA=E KICI=E RIMO=E 121 ==> KARW=E 118	0,98
8	JKSE=P ARTA=E KICI=E RIMO=E 137 ==> KARW=E 132	0,96
9	JKSE=N ARTA=E RIMO=E 131 ==> KARW=E 126	0,96
10	PWON=E ARTA=E KICI=E 132 ==> KARW=E 126	0,95
11	BHIT=E ARTA=E RIMO=E 124 ==> KARW=E 118	0,95
12	BNII=E ARTA=E RIMO=E 135 ==> KARW=E 128	0,95
13	KICI=E LPIN=E RIMO=E 144 ==> KARW=E 136	0,94
14	AALI=P ARTA=E RIMO=E 131 ==> KARW=E 123	0,94
15	ASII=P ARTA=E RIMO=E 147 ==> KARW=E 138	0,94
16	KLBF=E ARTA=E 144 ==> KARW=E 135	0,94
17	BHIT=E ARTA=E KICI=E 142 ==> KARW=E 133	0,94
18	LSIP=P ARTA=E RIMO=E 123 ==> KARW=E 115	0,93
19	ASII=P ARTA=E KICI=E 166 ==> KARW=E 155	0,93
20	PWON=E ARTA=E RIMO=E 131 ==> KARW=E 122	0,93

Jumlah rule dapat muncul lebih dari 100 rule, jumlah ini sesuai dengan nilai support dan minimum confidence yang diinginkan, semakin rendah kita buat semakin banyak rule yang akan muncul. Jumlah *rule* yang ditampilkan pada table di atas sebanyak 20 rule sebagai gambaran dari hubungan setiap saham dengan katagori yang berbeda, dengan nilai *confidence* levelnya. Pada *rule* nomor 1 menunjukkan jika saham ASII naik (P), dan saham ARTA, KICI, RIMO bernilai equal (E), akan diikuti oleh saham KARW equal sebanyak 126 kali, sehingga menghasilkan nilai *confidence* 0,99, yang artinya sebanyak 99% kemunculan saham KARW equal dari pergerakan saham yang mengandung saham ASII naik (P), dan LSIP, PWON dengan pergerakan saham equal (E). Untuk contoh lainnya yang menggambarkan rule yang mengandung nilai saham IHSG (kode saham JKSE) terhadap saham lainnya ditunjukkan pada *rule* nomor 8, yaitu jika saham JKSE naik (P), dan saham ARTA, KICI, RIMO equal (E) yang muncul sebanyak 137 kali, akan diikuti oleh saham KARW dengan katagori equal (E) yang muncul sebanyak 132 kali, sehingga menghasilkan nilai *confidence* 0,96, artinya sebanyak 96% kemunculan saham KARW equal dari pergerakan saham yang mengandung nilai saham JKSE naik (P) dan nilai saham ARTA, KICI, RIMO yang equal. Ini dapat juga dibaca jika nilai indeks harga saham gabungan (IHSG) pada hari tertentu mengalami nilai naik (P), sementara saham ARTA, KICI, RIMO adalah bernilai tetap dengan kejadian muncul bersamaan sebanyak 137 kali pada perioda 3 tahun dari keseluruhan database dan diikuti oleh saham KARW dengan katagori tetap juga (E) yang muncul sebanyak 132 kali dengan tingkat kepercayaan sebesar 96%.

Data set 4 (keempat)

Tetap menggunakan data saham gabungan, tetapi minimum support yang digunakan 0.3, dan minimum metric (confidence) yang digunakan 0.65 dan jumlah rules yang dicari sebanyak 35 dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 7. Pengujian Data set 4

Minimum support: 0.1 & Minimum metric (confidence): 0.65 & Rules: 35		
No	Rules	Conf.
1	ARTA=E KICI=E RIMO=E 286 ==> KARW=E 281	0,98
2	ARTA=E RIMO=E 329 ==> KARW=E 305	0,93
3	ARTA=E KARW=E RIMO=E 305 ==> KICI=E 281	0,92

4	KARW=E RIMO=E 366 ==> KICI=E 332	0,91
5	KICI=E RIMO=E 372 ==> KARW=E 332	0,89
6	ARTA=E KICI=E 392 ==> KARW=E 349	0,89
7	ARTA=E RIMO=E 329 ==> KICI=E 286	0,87
8	ARTA=E RIMO=E 329 ==> KARW=E KICI=E 281	0,85
9	ARTA=E KARW=E 411 ==> KICI=E 349	0,85
10	KARW=E KICI=E RIMO=E 332 ==> ARTA=E 281	0,85
11	RIMO=E 441 ==> KICI=E 372	0,84
12	KARW=E RIMO=E 366 ==> ARTA=E 305	0,83
13	RIMO=E 441 ==> KARW=E 366	0,83
14	KARW=E KICI=E 427 ==> ARTA=E 349	0,82
15	KARW=E 527 ==> KICI=E 427	0,81
16	ARTA=E 510 ==> KARW=E 411	0,81
17	ARTA=E KARW=E KICI=E 349 ==> RIMO=E 281	0,81
18	KICI=E 535 ==> KARW=E 427	0,8
19	KARW=E 527 ==> ARTA=E 411	0,78
20	SIAP=E KICI=E 345 ==> KARW=E 269	0,78
21	KARW=E KICI=E 427 ==> RIMO=E 332	0,78
22	SIAP=E ARTA=E 320 ==> KARW=E 248	0,78
23	SIAP=E KARW=E 349 ==> KICI=E 269	0,77
24	KICI=E RIMO=E 372 ==> ARTA=E 286	0,77
25	ARTA=E 510 ==> KICI=E 392	0,77
26	KARW=E RIMO=E 366 ==> ARTA=E KICI=E 281	0,77
27	KICI=E RIMO=E 372 ==> ARTA=E KARW=E 281	0,76
28	RIMO=E 441 ==> KARW=E KICI=E 332	0,75
29	RIMO=E 441 ==> ARTA=E 329	0,75
30	ARTA=E KARW=E 411 ==> RIMO=E 305	0,74
31	KICI=E 535 ==> ARTA=E 392	0,73
32	ARTA=E KICI=E 392 ==> RIMO=E 286	0,73
33	ASII=P 331 ==> KARW=E 239	0,72
34	ARTA=E KICI=E 392 ==> KARW=E RIMO=E 281	0,72
35	JKSE=N 327 ==> KARW=E 233	0,71

Pada rule nomor 1 memperlihatkan nilai saham ARTA, KICI dan RIMO tetap (E) sebanyak 286 kali yang diikuti oleh saham KARW dengan nilai tetap juga (E) sebanyak 281 kali, sehingga menghasilkan nilai *confidence* 0,98, yang artinya sebanyak 98% kemunculan saham KARW dengan nilai tetap (E) dari pergerakan yang mengandung saham ARTA, KICI dan RIMO yang juga equal. Untuk contoh lainnya yang menggambarkan rule yang mengandung nilai saham IHSG (kode saham JKSE) terhadap saham lainnya ditunjukkan pada *rule* 35, yaitu menunjukkan sa-

ham JKSE turun yang ditunjukkan dengan kategori N sebanyak 327 kali, akan diikuti oleh saham KARW yang bernilai equal yang ditunjukkan dengan kategori E sebanyak 233 kali, sehingga menghasilkan nilai *confidence* 0,71 atau 71%. Dengan nilai support 0,3 artinya ada 30% data kemunculan rule ini dari seluruh database yang ada pada periode 3 tahun (2011 – 2013).

KESIMPULAN

Data mining dapat digunakan untuk mengetahui saham mana yang sering muncul dalam bertransaksi dan memiliki tingkat kepercayaan yang tinggi dari keterkaitan antar saham ada pada 9 sektor saham di BEI. Penggunaan association rule mining dengan algoritma apriori dapat membangun pengetahuan dasar (knowledge base) untuk hubungan antar saham yang bergerak positif (P), bergerak negatif (N) dan tetap (E), yang diperlihatkan dari nilai support dari 10% sampai 30% dan confidence level dari 65% sampai 99%. Hasil pembahasan memperlihatkan pergerakan saham yang berasal dari saham gabungan (pembahasan ke 3 dan 4) memiliki confidence level yang lebih tinggi dari pergerakan saham pada kelompok nilai sahamnya kecil (pembahasan data set ke 2) dan kelompok nilai sahamnya besar (pembahasan data set ke 1). Hasil dari penelitian memberikan masukan kepada investor untuk memilih saham yang berasosiasi pada kelompok saham yang bernilai besar dengan nilai *confidence* lebih dari 95 persen dan *support* 10% adalah ASII, BHIT dan BNII, dan untuk saham bernilai kecil dengan *support* 30% adalah ARTA, RIMO, KICI dan KARW.

Informasi confidence level dan nilai support yang dibuat bervariasi yang ditunjukkan oleh setiap rule dari hubungan antar saham, dapat memberikan kemudahan kepada para investor untuk memilih saham dari sector yang menguntungkan. Pergerakan yang berada pada kategori positif (P) dengan *confidence* level yang tinggi dan nilai *support* yang tinggi dapat dijadikan sebagai dasar pertimbangan untuk menentukan investasi pada saham mana yang dipilih. Tentunya dibutuhkan pula informasi dari sumber yang lain sebagai tambahan bahan pertimbangan dalam mengambil keputusan untuk berinvestasi dibidang saham.

DAFTAR PUSTAKA

Azhari, Anshori. (2009), "Pendekatan aturan asosiasi untuk analisis pergerakan sa-

ham". Senmas IF 2009, ISSN: 1979-2328, UPN "Veteran" Yogyakarta.

Alam Togar N And Yohanes Budiman W. (2013). "Prediction Of Stock Price Using Artificial Neural Network: A Case Of Indonesia". *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*. August 2013. Vol. 54 No.1. E-ISSN: 1817-3195

Jane Silvia & Subana (2007). "Fuzzy C-Mean Clustering model data mining for recognize stock data sampling pattern". *IJCCS*, vol 1 No. 2, June 2007 : 115 - 122

Kannan, K. Senthamarai, et al. (2010) "Financial stock market forecast using data mining techniques." *Proceedings of the International Multiconference of Engineers and computer scientists*. Vol. 1. 2010

Kusrini, & Emha, T. L. (2009). *Algoritma Data Mining*. Yogyakarta: Andi.

Larose, Daniel T. (2006). *Data Mining Methodes and Models*, John Wiley & Sons, Inc.

Remco R. Bouckaert. (2011), "Weka Manual 3-6-5", Software manual, GNU General Public License version 2

Shaikh Abid, et al. (2014). "Stock Exchange Market Prediction". Shaikh et al., *International Journal of Advances in Computer Science and Technology*, 3(5), May 2014, 34. Volume 3, No.5, May 2014.

Suad Husnan. (2005). *Dasar-dasar teori Portofolio dan Analisis Securitas*. Edisi kelima, Yogyakarta : BPF

Tandelilin, Eduardus. (2010), *Portofolio dan Invesatasi – Teori dan Aplikasi*, Penerbit Kanisius, Yogyakarta

Tampubolon, Kennedi. (2013), 'Implementasi Data Mining Algoritma Apriori pada Sistem Persediaan Alat-alat Kesehatan". *INTI*, vol 1 No. 1, Oktober 2013

Referensi online:

Nama-nama sector dan kode saham BEI (<http://www.idx.co.id/>), tanggal akses 10 Oktober 2014

Sembilan sector saham BEI (<http://www.sahamok.com/emiten/sector-bei/>), tanggal akses 10 Oktober 2014

WEKA. *Aplikasi Data Mining Open Source Berbasis Java*. (<http://pentaho.phintegration.com/2011/07/weka-dan-data-mining.html>), tanggal akses tanggal akses 22 Oktober 2014

Yahoo Finance. *Historical Price Data Saham*. (<http://finance.yahoo.com/>), tanggal akses 15 Oktober 2014