



### **Hak cipta dan penggunaan kembali:**

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk menggubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

### **Copyright and reuse:**

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Saham

Saham adalah satuan nilai atau pembukuan dalam berbagai instrumen finansial yang mengacu pada bagian kepemilikan sebuah perusahaan (BEI, 2010). Dengan menerbitkan saham, memungkinkan perusahaan-perusahaan yang membutuhkan pendanaan jangka panjang untuk menjual kepentingan dalam bisnis dengan imbalan uang tunai. Ini adalah metode utama untuk meningkatkan modal bisnis selain menerbitkan obligasi. Saham dijual melalui pasar primer atau pasar sekunder.

Saham dapat didefinisikan sebagai tanda penyertaan modal seseorang atau pihak (badan usaha) dalam suatu perusahaan atau perseroan terbatas. Dengan menyertakan modal tersebut, maka pihak tersebut memiliki klaim atas pendapatan perusahaan, klaim atas asset perusahaan, dan berhak hadir dalam Rapat Umum Pemegang Saham (RUPS).

Pada dasarnya, ada dua keuntungan yang diperoleh investor dengan membeli atau memiliki saham yaitu *dividen* dan *capital gain*.

Dividen merupakan pembagian keuntungan yang diberikan perusahaan dan berasal dari keuntungan yang dihasilkan perusahaan. Dividen diberikan setelah mendapat persetujuan dari pemegang saham dalam RUPS. Jika seorang pemodal ingin mendapatkan dividen, maka pemodal tersebut harus memegang saham tersebut dalam kurun waktu yang relatif lama yaitu hingga kepemilikan saham

tersebut berada dalam periode dimana diakui sebagai pemegang saham yang berhak mendapatkan dividen. Dividen yang dibagikan perusahaan dapat berupa dividen tunai – artinya kepada setiap pemegang saham diberikan dividen berupa uang tunai dalam jumlah rupiah tertentu untuk setiap saham - atau dapat pula berupa dividen saham yang berarti kepada setiap pemegang saham diberikan dividen sejumlah saham sehingga jumlah saham yang dimiliki seorang pemodal akan bertambah dengan adanya pembagian dividen saham tersebut.

Capital Gain merupakan selisih antara harga beli dan harga jual. Capital gain terbentuk dengan adanya aktivitas perdagangan saham di pasar sekunder. Misalnya Investor membeli saham ABC dengan harga per saham Rp 3.000 kemudian menjualnya dengan harga Rp 3.500 per saham yang berarti pemodal tersebut mendapatkan capital gain sebesar Rp 500 untuk setiap saham yang dijualnya.

Pergerakan nilai saham dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain suku bunga, psikologi investor, faktor politik, dan bencana alam (Marketiva, 2010). Berikut merupakan penjelasan dari faktor-faktor tersebut.

Suku Bunga. Jika suku bunga kemungkinan akan turun, saham akan mudah dilirik pembeli dan harga pun akan meningkat. Tetapi kemudian ada juga tingkat permintaan untuk barang-barang dalam ekonomi, yang akan mendorong naik harga saham ketika jumlah permintaan tersebut meningkat, dan tentu bisa terjadi sebaliknya. Tetapi untuk permintaan barang-barang dari luar negeri akan bergantung pada nilai tukar mata uang, dimana sebagian dari nilai mata uang juga tergantung pada tingkat suku bunga dan sebagainya.

Psikologi Investor. Banyak orang mungkin akan terjun ke dalam pasar yang sudah *overheat*, dimana sebetulnya lebih baik tidak memasuki pasar saat itu. Dan mereka panik dan kabur dari pasar ketika sebenarnya itulah saat yang tepat untuk melakukan aksi beli. Di dalam sejarah perekonomian, kita telah melihat bagaimana pasar bisa melampaui dan mendorong harga naik ke tingkat yang tidak sewajarnya jika dibandingkan dengan kinerja ekonomi yang nyata. Dan ada hal sebaliknya, dengan orang-orang melakukan aksi jual saat ekonomi sedang baik-baik saja, hanya karena sentimen sedang negatif.

Faktor Politik Dan Bencana Alam. Adanya pemilihan umum, pembunuhan, serangan teroris, bencana alam, *epidemic*, wabah, dan banyak kejadian lainnya dimana bisa memberikan kejutan yang terjadi besok dan hilang dihari selanjutnya, atau akan ada selama waktu bertahun-tahun, yang bisa membuat nilai saham naik atau turun. Perlu dicatat bahwa ini adalah faktor non-ekonomi, yang artinya pasar juga merefleksikan hal ini. Beberapa faktor ini mampu memicu harga saham untuk naik, sementara beberapa lainnya memicu harga turun; terkadang faktor yang tidak tetap mampu memberikan kotradiktif terhadap faktor tertentu lainnya. Jadi kita memiliki interaksi dari faktor-faktor ini yang simultan dan multitafsir dengan ukurang intensitas yang sangat variatif.

## 2.2 Algoritma Kalman Filter

Kalman *filter* yang juga dikenal sebagai estimasi kuadrat linier (LQE), adalah sebuah algoritma yang menggunakan serangkaian pengukuran diamati dari waktu ke waktu, mengandung variasi acak, dan menghasilkan perkiraan variabel yang tidak diketahui dimana variabel tersebut cenderung lebih tepat daripada yang didasarkan pada pengukuran tunggal saja (Esme, 2009). Kalman *filter* beroperasi

secara rekursif terhadap kumpulan data dari periode-periode sebelumnya. Secara umum perumusan Kalman *Filter* adalah sebagai berikut.

$$X_k = K_k \cdot Z_k + (1 - K_k) \cdot X_{k-1} \dots\dots\dots \text{Rumus 2.1}$$

Dimana :

1.  $X_k$  adalah nilai yang akan di ramalkan,
2.  $K_k$  adalah Kalman *Gain*, sebuah nilai estimasi berdasarkan data histori,
3.  $Z_k$  adalah *measured value*, sebuah koefisien nilai ukur yang dapat berubah-ubah sewaktu-waktu tergantung pada perbandingan standar deviasi pada data dan model dan
4.  $X_{k-1}$  adalah nilai yang telah diketahui pada periode sebelumnya.

Penggunaan Kalman *Gain* dan *measured value* meningkatkan tingkat akurasi karena menghilangkan faktor-faktor *error* dengan perhitungan dari data histori.

Perhitungan untuk setiap variable tersebut dapat berbeda sesuai dengan model yang dibangun.

Dalam membangun aplikasi ini, penulis menggunakan model yang dibangun oleh Rick Martinelli dan Neil Rhoads. Model tersebut terbagi atas dua rumus utama.

$$X_{k|k-1} = 3( X_{k-1} - X_{k-2} ) + X_{k-3} \dots\dots\dots \text{Rumus 2.2}$$

$$X_{k|k} = X_{k|k-1} + G_k (y_k - X_{k|k-1}) \dots\dots\dots \text{Rumus 2.3}$$

Dimana :

- $X_{k|k-1}$  adalah hasil prediksi nilai saham pada hari ke- k,
- k adalah *variable* yang menandakan periode saham tertentu,

- $X_k$  atau  $X_{k|k}$  adalah *filtered trend value* yang merupakan hasil perhitungan yang melibatkan hasil prediksi dan data yang sesungguhnya pada hari yang sama,
- $y_k$  adalah data atau nilai saham yang sebenarnya,
- $G_k$  adalah Kalman *Gain*, variabel yang mengurangi faktor-faktor kesalahan yang ada pada model yang dibangun.

Pada awal perhitungan, nilai dari Kalman *Gain* telah ditentukan yaitu 0,5. Dengan menggunakan dua rumus di atas, penulis menghitung nilai prediksi untuk nilai saham dengan menggunakan data histori selama setahun ke belakang (Martinelli, 2010). Setelah selesai melakukan perhitungan dengan nilai Kalman *Gain* adalah 0,5, penulis melakukan perhitungan untuk mengoptimalkan nilai Kalman *Gain* dengan variabel T. Variabel T adalah sebuah *tracking parameter* yang menghitung ulang seluruh data histori untuk mendapatkan nilai Kalman *Gain* yang akurat. Pada tahap ini, dibutuhkan dua variabel tambahan yaitu *residual* dan *innovation*. Residual adalah perbedaan antara nilai saham yang sesungguhnya dan *filtered trend value*. Innovation adalah perbedaan antara nilai saham yang sesungguhnya dan hasil prediksi nilai saham tersebut. Berikut adalah rumus untuk kedua variabel tersebut.

$$(residual) r_k = y_k - X_{k|k} \dots\dots\dots Rumus 2.4$$

$$(innovation) v_k = y_k - X_{k|k-1} \dots\dots\dots Rumus 2.5$$

Tahap berikutnya adalah menghitung variance dari kedua variabel tersebut. Variabel V adalah nilai *variance* dari *innovation* dan variabel R adalah nilai *variance* dari *residual*. Adapun hubungan antara R, V, dan Kalman *Gain* adalah sebagai berikut.

$$(Kalman\ Gain)G_k = 1 - (R/V) \dots\dots\dots Rumus\ 2.6$$

Rumus dari variabel T adalah sebagai berikut.

$$T = -\log(Q/R) \dots\dots\dots Rumus\ 2.7$$

Q adalah hasil kali dari hasil kuadrat dari V dan Kalman *Gain*.

$$Q = G_k \cdot V^2 \dots\dots\dots Rumus\ 2.8$$

Tujuan dari perhitungan dengan variabel T adalah mencari nilai V minimum. Cara mencari nilai V minimum adalah dengan memasukkan nilai T antara -5 sampai dengan 5. Setelah mendapatkan nilai V minimum, maka penulis menghitung nilai Kalman *Gain* berdasarkan rumus 2.6. Nilai Kalman *Gain* yang baru didapatkan dari rata-rata hasil perhitungan menggunakan nilai V minimum. Setelah mendapatkan nilai Kalman *Gain* yang baru, penulis kembali melakukan perhitungan menggunakan rumus 2.2 dan rumus 2.3 untuk mendapatkan hasil prediksi yang terbaru.

### 2.3 Time Series

*Time series* adalah serangkaian nilai-nilai variabel yang disusun berdasarkan waktu. Analisis *time series* mempelajari pola gerakan nilai-nilai variabel pada suatu jenjang waktu yang diatur (Yasrin, 2011). Dari analisis *times series* dapat diperoleh ukuran-ukuran yang dapat digunakan untuk membuat keputusan pada saat ini, untuk peramalan dan untuk merencanakan masa depan. Ada metode lain untuk meramalkan masa depan yang disebut model *regresi*. Keunggulannya adalah bahwa penyusunan model *regresi* didasarkan pada teori atau logika ekonomi, sementara model *time series* dapat dikatakan tanpa landasan teori, namun semua metode didasarkan pada asumsi bahwa pola lama akan terulang.