

**IMPLEMENTASI *LONG SHORT TERM MEMORY* PADA
OPTIMALISASI PREDIKSI HARGA SAHAM
MENGUNAKAN PARAMETER ANALISIS TEKNIKAL**

SKRIPSI

**OLEH
FITRIA QOTRUNNADA
NIM. 15610115**



**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2022**

**IMPLEMENTASI *LONG SHORT TERM MEMORY* PADA
OPTIMALISASI PREDIKSI HARGA SAHAM
MENGUNAKAN PARAMETER ANALISIS TEKNIKAL**

SKRIPSI

**Diajukan Kepada
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Matematika (S.Mat)**

**Oleh
FITRIA QOTRUNNADA
NIM. 15610115**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2022**

**IMPLEMENTASI *LONG SHORT TERM MEMORY* PADA
OPTIMALISASI PREDIKSI HARGA SAHAM
MENGUNAKAN PARAMETER ANALISIS TEKNIKAL**

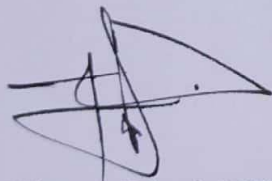
SKRIPSI

**Oleh
Fitria Qotrunnada
NIM. 15610115**

Telah Disetujui Untuk Diuji

Malang, 17 Juni 2022

Dosen Pembimbing I



Hisyam Fahmi, M.Kom
NIP. 19890727 201903 1 018

Dosen Pembimbing II



Mohammad Nafie Juhari, M.Si
NIDT 19870218 20160801 1 056

Mengetahui,

Ketua Program Studi Matematika



Dr. Elly Susanti, M.Sc
NIP. 19741129 200012 2 005

**IMPLEMENTASI *LONG SHORT TERM MEMORY* PADA
OPTIMALISASI PREDIKSI HARGA SAHAM
MENGUNAKAN PARAMETER ANALISIS TEKNIKAL**

SKRIPSI

**Oleh
Fitria Qotrunnada
NIM. 15610115**

Telah Dipertahankan di Depan Penguji Skripsi
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Matematika (S.Mat)

Tanggal 24 Juni 2022

Ketua Penguji : Muhammad Khudzaifah, M.Si

Anggota Penguji 1 : Juhari, M.Si

Anggota Penguji 2 : Hisyam Fahmi, M.Kom

Anggota Penguji 3 : Mohammad Nafie Jauhari, M.Si

Mengetahui,

Ketua Program Studi Matematika

Dr. Elly Susanti, M.Sc

NIP. 19741129 200012 2 005

PERNYATAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Fitria Qotrunnada

NIM : 15610115

Jurusan : Matematika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Skripsi : Implementasi Long Short Term Memory pada Optimalisasi Harga Saham Menggunakan Parameter Analisis Teknikal

menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini merupakan hasil karya saya sendiri, bukan pengambilan data, tulisan, atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar rujukan. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 24 Juni 2022
Yang membuat pernyataan,



Fitria Qotrunnada
NIM. 15610115

MOTO DAN PERSEMBAHAN

“Jika kamu berbuat baik (berarti) kamu berbuat baik bagi dirimu sendiri.”

(QS. Al-Isra’:7)

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

Kedua orang tua, bapak Purwoedi dan ibu Rifaah, yang selalu mendukung, mendoakan serta memberikan kasih sayangnya yang tak pernah putus.

Partner terbaik, Lukman Al Hakim Azis, yang selalu memberi semangat dan motivasi kepada penulis agar terus berjuang dalam menyelesaikan skripsi ini.

Serta diri saya sendiri yang telah berhasil membuktikan bahwa saya dapat menyelesaikan studi hingga mendapatkan gelar sarjana.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik, serta hidayah-Nya, sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi yang berjudul “Implementasi Long Short Term Memory Pada Optimalisasi Prediksi Harga Saham Menggunakan Parameter Analisis Teknikal” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Matematika (S.Mat). Shalawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita dari zaman kegelapan menuju zaman yang terang benderang yakni agama Islam. Semoga penulis dan pembaca tergolong sebagai orang-orang yang mendapat syafaat kelak di hari kiamat.

Penyelesaian skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang telah mendukung dan membantu secara langsung maupun tidak langsung, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. H. M. Zainuddin, MA, selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Harini, M.Si, selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Elly Susanti, M.Sc, selaku ketua Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Hisyam Fahmi, M.Kom, selaku dosen pembimbing I yang telah banyak memberikan arahan, nasehat, pembelajaran, saran dan pengalaman yang berharga kepada penulis.
5. Mohammad Nafie Jauhari, M.Si, selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan arahan, nasehat, saran dan pengalaman yang berharga kepada penulis.
6. Muhammad Khudzaifah, M.Si, selaku Penguji Utama dalam Ujian Skripsi.
7. Juhari, M.Si, selaku Ketua Penguji dalam Ujian Skripsi.
8. Segenap civitas akademika Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, terutama seluruh dosen, terima kasih untuk segenap ilmu dan bimbingan selama ini.

9. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan doa dan semangat dalam segala hal.
10. Sahabat, teman dan semua pihak yang ikut membantu dan memberikan support kepada penulis baik moril maupun materil.

Semoga rahmat dan karunia Allah selalu dilimpahkan kepada kita semua. Harapan penulis, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada para pembaca maupun bagi penulis.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Malang, 24 Juni 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGANTAR	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
PERNYATAN KEASLIAN TULISAN	v
MOTO DAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
مستخلص البحث	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Definisi Istilah	5
BAB II KAJIAN TEORI	6
2.1 Teori Pendukung	6
2.1.1 Teknikal Analisis	6
2.1.2 <i>Recurrent Neural Network</i>	6
2.1.3 <i>Long Short Term Memory</i>	8
2.1.4 Fungsi Aktivasi	10
2.1.5 <i>Cross Validation</i>	12
2.2 Kajian Integrasi Topik dengan Al-Quran/Hadits	12
2.3 Kajian Topik dengan Teori Pendukung	14
BAB III METODE PENELITIAN	21
3.1 Jenis Penelitian	21
3.2 Data dan Sumber Data	21
3.3 Teknik Analisis Data	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Dataset	23
4.2 Preprocessing	25
4.3 Konstruksi Model LSTM	30
4.4 Perhitungan Manual	31
4.5 Pengujian Model	35
4.6 Perhitungan Nilai Akurasi	36
4.7 Integrasi Keislaman	39

BAB V PENUTUP	40
5.1 Kesimpulan.....	40
5.2 Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Perhitungan Nilai Untung Rugi.....	25
Tabel 4.2	Lanjutan Perhitungan Nilai Untung Rugi	26
Tabel 4.3	Dataset.....	26
Tabel 4.4	Deskriptif Data	27
Tabel 4.5	Normalisasi Dataset	28
Tabel 4.6	Pengelompokan Data dalam Bentuk Sekuensial.....	29
Tabel 4.7	Pembagian Data	30
Tabel 4.8	Model LSTM yang Terbentuk Menggunakan Python	31
Tabel 4.9	Nilai Input, <i>Weight</i> , dan Bias	32
Tabel 4.10	Hasil Prediksi	35
Tabel 4.11	Nilai Setelah Denormalisasi	36
Tabel 4.12	Hasil Perhitungan RMSE dan MAPE	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Grafik Sigmoid	11
Gambar 2.2 Grafik $\tanh(x)$	11
Gambar 2.3 <i>Cross Validation</i>	12
Gambar 2.4 Arsitektur LSTM (Yan, 2016).....	16
Gambar 3.1 Desain Sistem Prediksi menggunakan LSTM.....	22
Gambar 4.1 Grafik Candle Data Saham ERAA.....	23
Gambar 4.2 Grafik Candle Saham ERAA bulan Desember 2021	24
Gambar 4.3 Proses Segmentasi	29
Gambar 4.4 Grafik Perbandingan Data Aktual dan Prediksi	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Data yang Digunakan
Lampiran 2	Script Program
Lampiran 3	Output Program

ABSTRAK

Qotrunnada, Fitria. 2022. **Implementasi *Long Short Term Memory* Pada Optimalisasi Prediksi Harga Saham Menggunakan Parameter Analisis Teknikal.** Skripsi. Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Hisyam Fahmi, M.Kom., (II) Mohammad Nafie Jauhari, M.Si.

Kata Kunci: Prediksi, *Long Short Term Memory*, Saham.

Long Short Term Memory merupakan sistem yang dapat memproses, memprediksi, dan mengklasifikasi informasi yang disimpan dalam jangka waktu yang lama. Model ini merupakan salah satu yang paling populer dari model pengembangan RNN yang lain. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui desain sistem dan tingkat efisiensi LSTM dalam memprediksi harga saham dengan menggunakan parameter analisis teknikal. Data saham yang digunakan merupakan saham PT Erajaya Swasembada Tbk (ERAA) dari bulan Desember 2011 hingga Desember 2021 sebanyak 17.486 data dimana terdapat 7 fitur yang masing-masing terdapat 2498 data *time series*, yaitu *High*, *Low*, *Open*, *Close*, *Volume*, *Average*, dan *RSI*. Parameter yang digunakan dalam membentuk model LSTM di antaranya *hidden layer*, *neuron hidden*, *batch size*, *max epoch*, *optimizer*, dan fungsi aktivasi. Model yang terbentuk menggunakan parameter terbaik yang meliputi *hidden layer* sebanyak 4, *neuron hidden* sebanyak 50, *batch size* sebanyak 4, *max epoch* sebanyak 100, *optimizer adam* dan fungsi aktivasi menggunakan *tanh* dan *sigmoid*, dengan nilai *error* yang didapatkan menggunakan RMSE sebesar 12,07 dan MAPE sebesar 1,86% .

ABSTRACT

Qotrunnada, Fitria. 2022. **Implementation of Long Short Term Memory in Optimizing Stock Price Predictions Using Technical Analysis Parameters.** Thesis. Mathematics Study Program, Faculty of Science and Technology, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Advisor: (I) Hisyam Fahmi, M.Kom. (II) Mohammad Nafie Jauhari, M.Si.

Keywords: Prediction, Long Short Term Memory, Stocks.

Long Short Term Memory is a system that can process, predict, and classify information that is stored for a long time. This model is one of the most popular of the other RNN development models. This study aims to determine the system design and efficiency of LSTM in predicting stock prices using technical analysis parameters. The stock data used are stock of PT Erajaya Swasembada Tbk (ERAA) from December 2011 to December 2021 as many as 17,486 data, where there are 7 features, each of feature has 2498 time series data, namely High, Low, Open, Close, Volume, Average, and RSI. The parameters used in forming the LSTM model include hidden layers, hidden neurons, batch size, max epoch, optimizer, and activation function. The model formed uses the best parameters which include 4 hidden layers, 50 hidden neurons, 4 batch sizes, 100 max epochs, optimizer adam and activation functions using tanh and sigmoid, with an error value obtained using RMSE is 12,07 and MAPE is 1,86%.

مستخلص البحث

قطر الندى، فطري. ٢٠٢٢. تنفيذ الذاكرة قصيرة المدى طويلة الأجل في تحسين تنبؤات أسعار الأسهم باستخدام معايير التحليل الفني. البحث العلمي. قسم الرياضيات، كلية العلوم والتكنولوجيا، جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانغ. المشرف: (١) هشام فهم، الماجستير. ، (٢) محمد نافع جوهرى، الماجستير.

الكلمات الرئيسية: التنبؤ، الذاكرة قصيرة المدى، الأسهم.

ذاكرة قصيرة المدى (*Long Short Term Memory*) هي نظام يمكنه معالجة المعلومات المخزنة لفترة طويلة والتنبؤ بها وتصنيفها. هذا النموذج هو أحد أشهر نماذج تطوير RNN الأخرى. تهدف هذه الدراسة إلى تحديد تصميم نظام LSTM وكفاءته في التنبؤ بأسعار الأسهم باستخدام بارامترات التحليل الفني. بيانات المخزون المستخدمة هي مخزون من (ERAA) (*PT.Erajaya Swasembada Tbk*) من ديسمبر 2011 إلى ديسمبر 2021 ما يصل إلى 17486 بيانات، حيث توجد 7 ميزات، تحتوي كل ميزة على 2498 بيانات متسلسلة زمنية، وهي عالية، منخفضة، مفتوحة، إغلاق، حجم، متوسط، RSI. تشمل المعلمات المستخدمة في تشكيل نموذج LSTM الطبقات المخفية والخلايا العصبية المخفية وحجم الدفعة والحقبة القصوى والمحسن ووظيفة التنشيط. يستخدم النموذج الذي تم تشكيله أفضل المعلمات التي تشمل 4 طبقات مخفية، و 50 خلية عصبية مخفية، و 4 أحجام دفعة، و 100 حقبة كحد أقصى، ووظائف آدم المحسن والتنشيط باستخدام التان والسينجمويد (*sigmoid*)، مع قيمة خطأ تم الحصول عليها باستخدام RMSE هي 12,07 و MAPE هي 1,86%.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kondisi perekonomian masyarakat selama adanya pandemi COVID-19 mengalami penurunan yang sangat drastis. Seringnya diadakan pembatasan kegiatan masyarakat di banyak wilayah, hal ini menyebabkan masyarakat tidak dapat mencari sumber penghasilan dengan normal seperti sediakala. Masyarakat banyak yang tidak memiliki sumber pendapatan lain selain melalui pekerjaan utama mereka. Inilah mengapa saat ini pentingnya mencari sumber pendapatan lain, salah satunya dengan investasi.

Investasi adalah penggunaan modal untuk menciptakan uang, baik melalui sarana yang menghasilkan pendapatan maupun dengan cara yang lebih berorientasi pada risiko yang dirancang untuk menghasilkan keuntungan modal. Berinvestasi dapat dilakukan dalam beberapa bentuk, salah satunya adalah berinvestasi pada saham. Saham merupakan surat berharga tanda kepemilikan suatu perusahaan sebagai bukti penyertaan modal. Saham dapat diperjualbelikan melalui pasar modal untuk mendapatkan keuntungan dari selisih harga jual dan harga beli. (Akbar, 2017)

Melakukan investasi saham menuntut kita untuk mempelajari bagaimana cara memprediksi harga saham. Ilmu tersebut diperlukan guna untuk memberikan solusi dalam hal jual-beli saham agar tidak mengalami kerugian. Allah berfirman dalam Q.S Al-Haqqah ayat 19 – 27 yang artinya (Departemen Agama, 2015)

“Adapun orang yang kitabnya diberikan di tangan kanannya, maka dia berkata, “Ambillah, bacalah kitabku (ini).” Sesungguhnya aku yakin, bahwa (suatu saat) aku akan menerima perhitungan terhadap diriku. Maka orang itu berada dalam kehidupan yang diridai, dalam surga yang tinggi, buah-buahannya dekat, (kepada mereka dikatakan), “Makan dan minumlah dengan nikmat karena amal yang telah kamu kerjakan pada hari-hari yang telah lalu.” Dan adapun orang yang

kitabnya diberikan di tangan kirinya, maka dia berkata, “Alangkah baiknya jika kitabku (ini) tidak diberikan kepadaku. Sehingga aku tidak mengetahui bagaimana perhitunganku. Wahai, kiranya (kematian) itulah yang menyudahi segala sesuatu.”

Maksud yang terkandung dalam ayat di atas yang diintegrasikan dalam keilmuan ini bermakna bahwa Allah SWT memberikan ilmu yang sangat luar biasa kepada manusia, apabila ilmu tersebut dipelajari dan diamalkan maka kita akan mendapatkan banyak kenikmatan. Begitu juga sebaliknya, apabila ilmu tersebut tidak dipelajari dan diamalkan, maka balasannya adalah mendapatkan penderitaan. Semua dapat diperhitungkan berdasarkan semua yang terjadi di waktu yang lalu. Maka dari itu, hasil perhitungan tersebut dapat memutuskan manusia akan berada di surga atau neraka.

Ayat tersebut menunjukkan bahwa kita dapat memprediksi yang akan terjadi dengan memperhitungkan semua data sebelumnya. Prediksi merupakan salah satu faktor terpenting dalam pengambilan keputusan karena efektif atau tidaknya suatu keputusan seringkali bergantung pada beberapa faktor yang tidak dapat kita lihat pada saat pengambilan keputusan berdasarkan data, baik saat ini maupun di masa lalu (*historical data*) (Setyaningsih, 2015).

Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk prediksi yakni ARIMA, Algoritma Genetika, Artificial Neural Network, dan sebagainya. Pada penelitian ini menggunakan RNN (*Recurrent Neural Network*) dengan merujuk pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Bapak Abdul Dwiyanto Suyud pada tahun 2019 mengenai harga saham dengan menggunakan pendekatan neural network yaitu Recurrent Neural Network. Penelitian ini menggunakan analisis *history* harga saham dalam suatu perusahaan, dan Recurrent Neural Network (RNN) untuk melakukan prediksi terhadap nilai saham dari *history* harga saham.

Fitur yang diidentifikasi yaitu harga terendah, harga tertinggi, harga buka, harga tutup, volume, rata-rata harga, dan pergerakan. Prediksi tujuh fitur variabel dengan RNN menghasilkan akurasi sebesar 94% untuk data latih dan 55% untuk data uji. Akurasi diperoleh setelah pelatihan dengan menggunakan 1218 data (Suyudi, Djamal, & Maspupah, 2019).

Penelitian ini juga merujuk penelitian yang dilakukan oleh Raghav Nandakumar pada tahun 2018 yang berjudul “*Stock Price Prediction Using Long Short Term Memory*”. Penelitian ini menunjukkan bahwa sifat harga saham yang berkorelasi, metode pemrosesan batch konvensional tidak dapat digunakan secara efisien untuk analisis pasar saham. Peneliti mengusulkan algoritma pembelajaran yang menggunakan sejenis jaringan saraf berulang (RNN) yang disebut *Long Short Term Memory* (LSTM), di mana bobot disesuaikan dengan titik data individual menggunakan penurunan gradien stokastik. Hal ini akan memberikan hasil yang lebih akurat jika dibandingkan dengan algoritma prediksi harga saham yang ada. Jaringan dilatih dan dievaluasi keakuratannya dengan berbagai ukuran data, dan hasilnya ditabulasikan (Nandakumar, Uttamraj, Vishal, & Lokeswari, 2018).

Pada penelitian ini penulis menjelaskan tentang proses prediksi dengan menggunakan pendekatan RNN (*Recurrent Neural Network*) dengan varian yang digunakan adalah LSTM (*Long Short Term Memory*). Perbedaan dengan penelitian sebelumnya terletak pada variabel, yakni menggunakan parameter analisis teknikal.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana desain sistem yang dibangun oleh metode LSTM untuk memprediksi harga saham?
2. Bagaimana efisiensi metode LSTM menggunakan parameter analisis teknikal dalam memprediksi harga saham?

1.3 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah diatas maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui desain sistem yang dibangun oleh metode LSTM untuk memprediksi harga saham.
2. Mengetahui efisiensi metode LSTM menggunakan parameter analisis teknikal dalam memprediksi harga saham.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menambah pengetahuan bagi penulis dan pembaca pada umumnya tentang long short term memory.
2. Menjadi sarana pengembangan keilmuan bagi mahasiswa dan masyarakat umum khususnya di bidang prediksi harga saham.
3. Sebagai referensi dalam pengembangan penelitian-penelitian selanjutnya.
4. Membantu para investor mengambil keputusan untuk membeli, menjual, atau tetap bertahan pada saham yang telah dimilikinya serta menentukan pilihan dalam berinvestasi di PT. Erajaya Swasembada Tbk.

1.5 Definisi Istilah

Berdasarkan penelitian yang dipilih, terdapat beberapa istilah berikut:

- Optimalisasi : Sebuah proses menemukan praktik terbaik yang dilakukan untuk mencapai hasil yang maksimal dengan memanfaatkan sumber daya yang ada.
- Implementasi : Penerapan sebuah sistem untuk mencapai suatu hasil.
- Prediksi : Proses perkiraan sesuatu yang mungkin terjadi berdasarkan informasi pada masa sebelumnya.
- Saham : Suatu bukti yang menunjukkan kepemilikan modal dalam sebuah perusahaan.
- Parameter : Suatu nilai yang akan dijadikan sebagai tolak ukur dalam mengembangkan penelitian.

BAB II KAJIAN TEORI

2.1 Teori Pendukung

2.1.1 Teknikal Analisis

Analisis teknikal adalah studi tentang perilaku pasar yang ditunjukkan melalui grafik, untuk memprediksi tren harga di masa depan. Namun demikian, analisis teknikal tidak hanya didasarkan pada pembacaan pola grafik harga, masih banyak cara lain untuk melakukan analisis teknis, yaitu menghitung setiap indeks saham dalam bentuk rumus perhitungan (modern). Pada literatur, indikator analisis teknikal seperti Moving Average Convergen and Divergen (MACD), Relative Strength Index (RSI), William %R, Simple Moving Average (SMA), digunakan untuk menentukan tren pasar.

Relative Strength Index (RSI) adalah indikator analisis teknikal tipe osilator yang menunjukkan kekuatan historis dan kelemahan harga saham. Nilai RSI berfluktuasi antara 0 dan 100. Jika nilainya lebih tinggi dari 70, saham dianggap "overbought". Di sisi lain, jika nilainya kurang dari 30, saham diasumsikan berada di area "oversold". Nilai RSI juga membandingkan untung dan rugi selama periode tertentu. Nilai RSI dihitung seperti yang dijelaskan pada persamaan (2.1) dan (2.2) (Sezer, Ozbayoglu, & Dogdu, 2017).

$$RSI = 100 - \left(\frac{100}{1+RS} \right) \quad (2.1)$$

$$RS = \frac{\text{Rata-rata keuntungan}}{\text{Rata-rata kerugian}} \quad (2.2)$$

2.1.2 Recurrent Neural Network

Recurrent Neural Network (RNN) merupakan salah satu kelas dari deep neural network yang diawasi. Pelatihan RNN dalam tingkat yang diawasi

membutuhkan dataset pelatihan dari pasangan input-target dengan tujuan meminimalkan perbedaan nilai loss pasangan itu dengan mengoptimalkan bobot jaringan (Salehinejad, et al., 2018). RNN dibentuk dari neuron buatan dengan satu atau lebih umpan balik yang berulang. Pada setiap langkah waktu, neuron akan menerima data, melakukan komputasi, dan menghasilkan keluaran. RNN menangkap dinamika yang kaya dari keadaan tersembunyi untuk konteks jangka panjang, sehingga membentuk model yang ekspresif dan sangat kuat untuk tugas-tugas yang sekuens, seperti pengenalan suara, sintesis ucapan, visi mesin, generasi deskripsi video, dan rangkaian teks.

RNN memiliki tiga lapisan yaitu layer input, layer tersembunyi yang berulang, dan layer output (Salehinejad, et al., 2018). Layer input memiliki unit input, terkoneksi penuh ke unit tersembunyi yang ada di layer tersembunyi. Unit tersembunyi itu terhubung satu sama lain secara berulang. Layer tersembunyi bisa didefinisikan sebagai “memori” atau ruang keadaan yang berdimensi tinggi dengan dinamika non-linier untuk mengingat dan memproses informasi masa lalu. Keadaan tersembunyi akan merangkum semua informasi unik yang diperlukan sebagai keadaan terakhir dari jaringan, melalui serangkaian langkah waktu. Informasi itu lalu terintegrasi, sehingga mampu menentukan perilaku jaringan di masa depan dan melakukan prediksi yang akurat di layer output.

Salah satu kelemahan RNN adalah pembelajaran jangka panjang dengan gradient descent bisa menghasilkan masalah menghilang atau meledaknya gradien (Salehinejad, et al., 2018). Pada saat pembelajaran, ketika nilai gradien dipropagasikan kembali, nilai itu terus dikalikan dengan bobot yang lebih kecil dari satu (1.0). Maka perlu mencegah nilai gradien tersebut menjadi angka-angka yang

terlalu kecil atau terlalu besar. Salah satu cara mengatasi masalah menghilang atau meledaknya gradien adalah memodifikasi arsitektur model dengan memasukkan unit gerbang yang dirancang khusus untuk menyimpan informasi selama waktu periode yang lama. Mekanisme gerbang yang paling dikenal saat ini adalah *Long Short Term Memory* (LSTM) dan *Gated Recurrent Unit* (GRU).

GRU adalah arsitektur yang diciptakan oleh Kyunghun Cho pada tahun 2014. Serupa dengan LSTM, GRU juga menggunakan sistem gerbang. Arsitektur GRU lebih sederhana daripada LSTM. GRU tidak menggunakan cell state, tetapi memanfaatkan hidden state untuk menyimpan informasi. Reset gate dalam GRU menentukan informasi baru harus dilupakan atau tidak, sedangkan update gate untuk mengingat (Cho, et al., 2014). LSTM memiliki tiga gerbang sigmoid dan dua gerbang tanh, sedangkan GRU hanya memerlukan dua sigmoid dan sebuah tanh. GRU melibatkan perhitungan yang lebih sedikit daripada LSTM, secara teori GRU dapat dilatih lebih cepat daripada LSTM. Namun, pada praktiknya, untuk masing-masing kasus harus dicoba, agar diperoleh yang lebih cocok untuk menyelesaikan suatu masalah

2.1.3 Long Short Term Memory

Long Short Term Memory networks (LSTM) merupakan sebuah evolusi dari arsitektur RNN, dimana pertama kali diperkenalkan oleh Hochreiter & Schmidhuber. Hingga penelitian ini dilakukan banyak para peneliti yang terus mengembangkan arsitektur LSTM di berbagai bidang seperti dalam bidang speech recognition dan forecasting. RNN memiliki kekurangan, kekurangan itu dapat dilihat pada inputan X_0, X_1 memiliki rentang informasi yang sangat besar dengan X_t, X_{t+1} sehingga ketika h_{t+1} memerlukan informasi yang relevan dengan X_0, X_1

RNN tidak dapat untuk belajar menghubungkan informasi karena memori lama yang tersimpan akan semakin tidak berguna dengan seiringnya waktu berjalan karena tertimpa atau tergantikan dengan memori baru, permasalahan ini ditemukan oleh Bengio pada tahun 1994.

Berbeda dengan RNN, LSTM tidak memiliki kekurangan tersebut karena LSTM dapat mengatur memori pada setiap masukannya dengan menggunakan memory cells dan gate units. LSTM mampu menangani penghafalan dan pengingatan kembali untuk jangka panjang, khususnya data yang sangat besar. LSTM pada prinsipnya dapat menggunakan unit memorinya untuk mengingat informasi yang jaraknya jauh dan melacak berbagai atribut teks yang sedang diproses (Karpathy, Johnson, & Fei-Fei, 2015).

Terdapat empat proses fungsi aktivasi pada setiap masukan pada neurons yang selanjutnya disebut sebagai gates units. Gates units tersebut ialah forget gates, input gates, cell gates, dan output gates. Pada forget gates informasi pada setiap data masukan akan diolah dan dipilih data mana saja yang akan disimpan atau dibuang pada memory cells. Fungsi aktivasi yang digunakan pada forget gates ini adalah fungsi aktivasi sigmoid. Dimana hasil keluarannya antara 0 dan 1. Jika keluarannya adalah 1 maka semua data akan disimpan dan sebaliknya jika keluarannya 0 maka semua data akan dibuang (Karpathy, Johnson, & Fei-Fei, 2015).

Pada input gates terdapat dua gates yang akan dilaksanakan, pertama akan diputuskan nilai mana yang akan diperbarui menggunakan fungsi aktivasi sigmoid. Selanjutnya fungsi aktivasi tanh akan membuat vektor nilai baru yang akan disimpan pada memory cell. Pada cell gates akan mengganti nilai pada memory cell

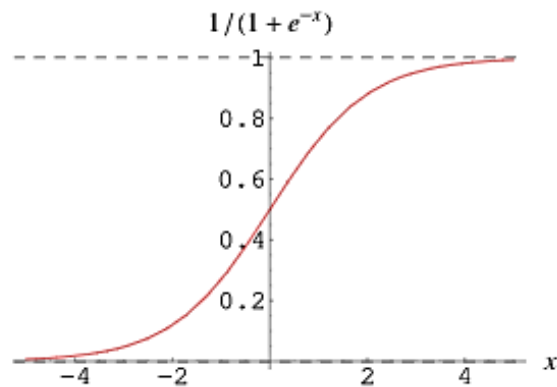
sebelumnya dengan nilai memory cell yang baru. Dimana nilai ini didapatkan dari menggabungkan nilai yang terdapat pada forget gate dan input gate. Pada output gates terdapat dua gates yang akan dilaksanakan, pertama akan diputuskan nilai pada bagian memory cell mana yang akan dikeluarkan dengan menggunakan fungsi aktivasi sigmoid. Selanjutnya akan ditempatkan nilai pada memory cell dengan menggunakan fungsi aktivasi tanh. Terakhir kedua gates tersebut di dikalikan sehingga menghasilkan nilai yang akan dikeluarkan (Karpathy, Johnson, & Fei-Fei, 2015).

2.1.4 Fungsi Aktivasi

Jaringan saraf terdiri dari lapisan node dan belajar memetakan contoh input ke output. Pada node tertentu, input dikalikan dengan bobot dalam node dan dijumlahkan. Nilai ini disebut sebagai aktivasi simpul yang dijumlahkan. Aktivasi yang dijumlahkan kemudian ditransformasikan melalui fungsi aktivasi dan mendefinisikan output spesifik atau "aktivasi" dari node. Fungsi aktivasi nonlinier lebih disukai karena memungkinkan node untuk mempelajari struktur yang lebih kompleks dalam data. Secara tradisional, dua fungsi aktivasi nonlinier yang banyak digunakan adalah fungsi aktivasi sigmoid dan tangen hiperbolik.

Fungsi sigmoid adalah fungsi matematika yang memiliki karakteristik kurva berbentuk "S" atau kurva sigmoid. Di beberapa bidang, terutama dalam konteks jaringan saraf tiruan, istilah "fungsi sigmoid" digunakan sebagai alias untuk fungsi logistik (Han & Morag, 1995). Contoh umum dari fungsi sigmoid adalah fungsi logistic yang ditunjukkan pada gambar 2.1 dan didefinisikan oleh rumus:

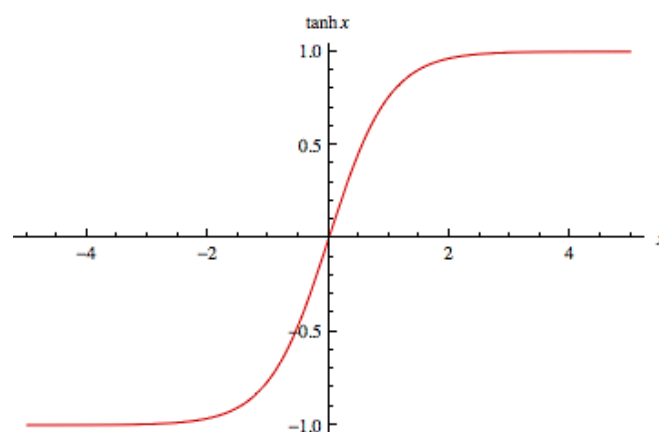
$$S(x) = \frac{1}{1+e^{-x}} = \frac{e^x}{e^x+1} = 1 - S(-x) \quad (2.3)$$



Gambar 2.1 Grafik Sigmoid

Fungsi hiperbolik adalah analog dari fungsi trigonometri biasa , tetapi didefinisikan menggunakan hiperbola bukan lingkaran. Sama seperti titik-titik $(\cos t, \sin t)$ membentuk lingkaran dengan radius satuan, titik-titik $(\cosh t, \sinh t)$ membentuk setengah bagian kanan dari hiperbola satuan. Demikian juga dengan turunan dari $\sin(t)$ dan $\cos(t)$ adalah $\cos(t)$ dan $-\sin(t)$, turunan dari $\sinh(t)$ dan $\cosh(t)$ adalah $\cosh(t)$ dan $\sinh(t)$. Fungsi tangen hiperbolik ditunjukkan pada gambar 2.2 dan didefinisikan oleh rumus: (Abramowitz & Stegun, 1972)

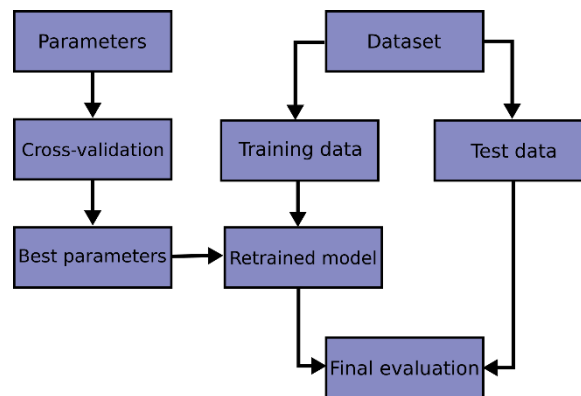
$$\tanh t = \frac{\sinh t}{\cosh t} = \frac{e^t - e^{-t}}{e^t + e^{-t}} = \frac{e^{2t} - 1}{e^{2t} + 1} \quad (2.4)$$



Gambar 2.2 Grafik $\tanh(x)$

2.1.5 Cross Validation

Validasi silang adalah metode estimasi kesalahan prediksi untuk mengevaluasi kinerja suatu model. Dalam validasi silang yang dikenal sebagai penaksir rotasi, dengan membagi data menjadi k himpunan bagian dengan ukuran yang kira-kira sama, model klasifikasi dilatih dan diuji sebanyak k kali. Dalam setiap iterasi, satu subset akan digunakan sebagai data uji dan k subset data lainnya berfungsi sebagai data latih (Nurhayati, Soekarno, Hadihardaja, & Cahyono, 2014).



Gambar 2.3 Cross Validation

2.2 Kajian Integrasi Topik dengan Al-Quran/Hadits

Long Short Term Memory yang termasuk ke dalam Recurrent Neural Network merupakan arsitektur dari jaringan saraf tiruan yang berkaca pada sistem otak manusia. Cara kerja model ini mereplika cara kerja otak dalam hal proses berpikir untuk pengambilan keputusan. Allah SWT. berfirman dalam QS. Yunus ayat 35 yang artinya: (Departemen Agama, 2015)

“Katakanlah: "Apakah di antara sekutu-sekuturmu ada yang menunjuki kepada kebenaran?" Katakanlah "Allah-lah yang menunjuki kepada kebenaran". Maka apakah orang-orang yang menunjuki kepada kebenaran itu lebih berhak diikuti ataukah orang yang tidak dapat memberi petunjuk kecuali (bila) diberi petunjuk? Mengapa kamu (berbuat demikian)? Bagaimanakah kamu mengambil keputusan”.

Disebutkan di dalam Tafsir Muyassar bahwa, katakanlah (wahai Rasul) kepada orang-orang musyrik, "Apakah diantara sekutu kalian ada yang menunjukkan jalan yang lurus?" Sesungguhnya mereka tidak kuasa melakukan itu. Katakanlah (wahai Rasul) kepada mereka, "Hanya Allah-lah yang memberi petunjuk orang yang sesat ke jalan yang hak (benar). Maka manakah diantara keduanya yang lebih berhak diikuti? Satu-satunya yang dapat memberi hidayah atau yang tidak dapat memberi hidayah karena tidak memiliki pengetahuan dan sesat, yaitu sekutu kalian yang tidak mampu memberi petunjuk ataupun mendapat petunjuk kecuali diberi petunjuk? Apa yang kalian lakukan, mengapa kalian menyamakan Allah dengan makhluk-Nya?" Ini adalah kesimpulan yang batil.

Berdasarkan penjelasan dari tafsir diatas, Allah telah memberikan petunjuk antara yang hak dan batil kepada manusia kemudian memerintahkannya untuk berpikir dalam memutuskan suatu pilihan. Perlu diingat bahwa Allah menciptakan manusia dengan segala kesempurnaan. Allah berfirman dalam QS. Ali-Imran ayat 191 yang artinya: (Departemen Agama, 2015)

“(yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadaan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi seraya berkata: “Ya Tuhan kami tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia. Maha Suci Engkau, maka peliharalah kami dari siksa neraka.”

Allah menciptakan otak manusia juga memiliki peran penting dalam penyimpanan memori. Memori adalah proses pengkodean, penyimpanan, dan pengambilan informasi. Memori terdiri dari informasi faktual dan sintetik, pengalaman peristiwa dan keterampilan, tetapi terkadang kita juga dapat melupakannya karena di dalam otak manusia terdapat memori jangka panjang dan memori jangka pendek. Hal tersebut dimodifikasi ke dalam model LSTM yang memiliki keunggulan dalam mengingat data jangka panjang karena terdapat

memory cell dibandingkan varian RNN yang lainnya. Adanya model LSTM sangat berpengaruh pada kemajuan teknologi kecerdasan buatan.

2.3 Kajian Topik dengan Teori Pendukung

1. Preprocessing

Tahap ini mengubah data yang belum terstruktur menjadi data yang disesuaikan dengan kebutuhan prosesnya maka akan dibagi menjadi 4 bagian yaitu ekstraksi fitur, ascending, normalisasi, dan segmentasi (Suyudi, Djamal, & Maspupah, 2019).

a. Ekstraksi fitur

Menambah fitur nilai rata-rata dan nilai RSI yang didapatkan dari:

$$\text{Rata-rata} = \frac{\text{buka} + \text{tutup} + \text{tinggi} + \text{rendah}}{4} \quad (2.5)$$

Kemudian menghitung nilai RSI menggunakan rumus (2.1).

b. Ascending

Mengurutkan data harga saham dari yang terdahulu hingga data terbaru.

c. Normalisasi

Pada tahap ini terjadi proses penskalaan, dimana data akan diubah dalam rentang 0 hingga 1. Normalisasi dilakukan untuk menyamaratakan data.

Nilai normalisasi didapatkan dari:

$$x_{norm} = \frac{x - \min(x)}{\max(x) - \min(x)} \quad (2.6)$$

d. Segmentasi

Proses pemisahan dan pengelompokan data, dari data mentah menjadi data yang dibutuhkan sistem.

e. Penentuan data latih dan data uji

2. Vektor data

Vektor data digunakan untuk mengubah nilai yang awalnya berbentuk array menjadi vektor, dikarenakan struktur RNN hanya bisa menerima masukan berbentuk sekuensial.

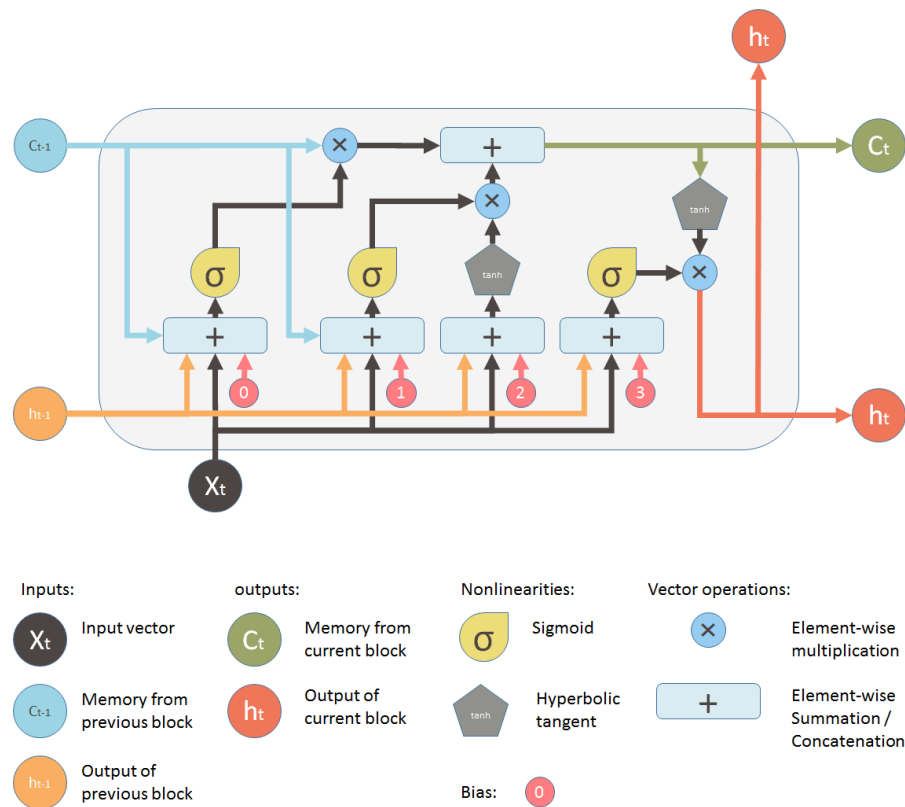
3. Konstruksi model LSTM

Pada tahap ini model akan dibuat berdasarkan parameter yang dimasukkan. Parameter-parameter yang dibutuhkan, antara lain:

- a. Jumlah Hidden Layer
- b. Jumlah Neuron pada Hidden layer
- c. Nilai Batch size
- d. Epoch maksimum
- e. Fungsi aktivasi

Jumlah *node* pada *neural network* terlebih dahulu ditentukan, terkhusus pada *hidden layer*, sebab *hidden layer* memiliki peran penting dalam menghitung hasil akhir dari *neural network* maka penentuan ini menjadi hal yang sangat penting sebelum menjalankan *training*. Pada tahap *training* akan dibuat model LSTM yang diawali dengan menentukan banyaknya *hidden layer*, *neuron* dan *epoch* yang akan digunakan. Dalam model LSTM akan dilakukan proses berupa:

- a. Menghitung nilai *forget gate*.
- b. Menghitung nilai *input gate*.
- c. Memperbarui memori yang berada pada *cell*.
- d. Menghitung *output gate* dan nilai *output* akhir.



Gambar 2.4 Arsitektur LSTM (Yan, 2016)

Perhitungan dan penjelasan proses LSTM seperti penjelasan berikut:

a. Forget gate (f_t)

Proses ini menghilangkan informasi yang tidak dibutuhkan dengan menggunakan fungsi sigmoid. Fungsi sigmoid bertujuan untuk mentransformasikan nilai antara -1 dan 1 menjadi nilai antara 0 dan 1 .

$$\text{Sigmoid}(x_i) = \sigma(x_i) = \frac{1}{1+e^{-x_i}} \quad (2.7)$$

Dimana nilai 1 artinya benar-benar mempertahankan elemen ini dan nilai 0 berarti benar-benar menghilangkan elemen ini.

Selanjutnya menghitung forget gate dengan rumus:

$$f_t = \sigma(W_{fx} \cdot x_t + W_{fh} \cdot h_{t-1} + b_f) \quad (2.8)$$

Keterangan:

f_t = forget gate

W_f = matriks bobot

x_t = input data (vektor input x dalam timestep t)

h_{t-1} = vektor hidden state dalam timestep sebelumnya $t - 1$

b_f = vektor bias

b. Input gate (i_t)

Langkah selanjutnya, informasi diolah melalui komponen (i_t) untuk menentukan informasi yang diperbarui. Pada langkah ini juga membentuk kandidat vektor baru menggunakan fungsi aktivasi tanh. Kemudian keduanya digabungkan untuk membuat pembaruan ke tahapan selanjutnya dengan rumus:

$$i_t = \sigma(W_{ix} \cdot x_t + W_{ih} \cdot h_{t-1} + b_i) \quad (2.9)$$

$$\tilde{c}_t = \tanh(W_{cx} \cdot x_t + W_{ch} \cdot h_{t-1} + b_c) \quad (2.10)$$

dimana fungsi \tanh :

$$\tanh(x) = 2\sigma(2x) - 1 \quad (2.11)$$

Keterangan:

i_t = input gate

\tilde{c}_t = kandidat

W_i, W_c = matriks bobot

x_t = input data (vektor input x dalam timestep t)

h_{t-1} = vektor hidden state dalam timestep sebelumnya $t - 1$

b_i, b_c = vektor bias

c. Cell state (c_t)

Pada tahap ini, nilai pada memory cell sebelumnya (c_{t-1}) diperbarui dengan nilai pada memory cell yang baru (c_t), melalui persamaan:

$$c_t = f_t * c_{t-1} + i_t * \tilde{c}_t \quad (2.12)$$

Keterangan:

c_t = nilai memory cell baru

f_t = forget gate

c_{t-1} = nilai memory cell sebelumnya

i_t = input gate

\tilde{c}_t = kandidat

d. Output gate (o_t)

Tahap terakhir, output gate menjalankan sigmoid untuk menghasilkan nilai output pada hidden state dan menempatkan cell state pada \tanh , untuk membuat nilainya menjadi antara -1 dan 1 . Setelah itu, kalikan nilai output sigmoid dan nilai output \tanh untuk menghasilkan bagian yang dipilih.

Dirumuskan sebagai berikut:

$$o_t = \sigma(W_{ox} \cdot x_t + W_{oh} \cdot h_{t-1} + b_o) \quad (2.13)$$

$$h_t = \tanh(c_t) * o_t \quad (2.14)$$

Keterangan:

o_t = output gate

h_t = hidden state

W_o = matriks bobot

b_o = vektor bias

4. Validasi data

Jika model LSTM telah melakukan perulangan sebanyak *epoch* yang telah ditentukan, maka akan berhenti. Hasil perhitungan akan divalidasi setiap *batch* dengan dataset validasi untuk melihat apakah *output* yang diberikan sesuai dengan nilai yang sebenarnya. Proses validasi akan menghasilkan *error* yang disebut *loss* yang mana nantinya akan dijadikan parameter untuk menentukan bobot yang diberikan pada *batch* selanjutnya.

5. Model Training

Output dari proses ini yaitu sebuah model *neural network* yang disebut *learned model* yang sudah selesai di *training* yang nantinya akan di *load* kembali saat melakukan proses *testing*. Selain itu total akurasi dan *loss* juga akan tercetak pada setiap akhir proses *training*.

6. Prediksi data uji

Proses *testing* dilakukan dengan menggunakan model optimal yang didapat dari proses *training*. Proses *testing* dilakukan dengan tujuan mengetahui nilai *error* pada jaringan yang dihasilkan dari proses *training*. Nilai *error* yang kecil menandakan jaringan dapat diimplementasikan pada proses peramalan. Proses *testing* dengan data uji dengan menggunakan nilai h_t dan C_t optimal yang didapatkan dari proses *training* kemudian diuji dengan data uji menggunakan RNN-LSTM. Langkahnya dilakukan dengan menghitung semua fungsi gates unit pada setiap *neurons*. Dengan berurut, fungsi *gates* yang akan dihitung adalah *forget gates* (f_t), fungsi *input gates* (i_t) dan (\tilde{c}_t), fungsi *cell state* (c_t), fungsi *output gates* (o_t), kemudian keluaran terakhir yang menjadi

hasil yakni (h_t). Selanjutnya dilakukan denormalisasi untuk mengembalikan nilai data menjadi hasil nilai prediksi dengan menggunakan rumus:

$$x_t = x(\max(x) - \min(x)) + \min(x) \quad (2.15)$$

7. Akurasi

Pada tahap ini mencari nilai error pada hasil peramalan dengan menggunakan *Root Mean Square Error* (RMSE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian terapan. Berdasarkan tujuan yang telah dipaparkan sebelumnya yaitu memberikan solusi untuk suatu permasalahan. Selain itu, penelitian ini termasuk dalam penelitian kuantitatif dikarenakan data yang digunakan berupa angka.

3.2 Data dan Sumber Data

Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data sekunder yang didapatkan melalui yahoo finance yang merupakan data saham perusahaan PT. Erajaya Swasembada Tbk bergerak dalam bidang distributor, pengecer produk dan layanan mobile. Saham tersebut sudah tergabung ke dalam Jakarta Islamic Index (JII) dengan kode saham ERAA. Data yang diambil untuk penelitian ini yaitu data dari 15 Desember 2011 hingga 30 Desember 2021 sebanyak 17.486 data. Diakses di <https://finance.yahoo.com/quote/ERAA.JK/history?p=ERAA.JK>.

3.3 Teknik Analisis Data

Beberapa tahapan dari penelitian ini dijabarkan sebagai berikut:

1. Dataset

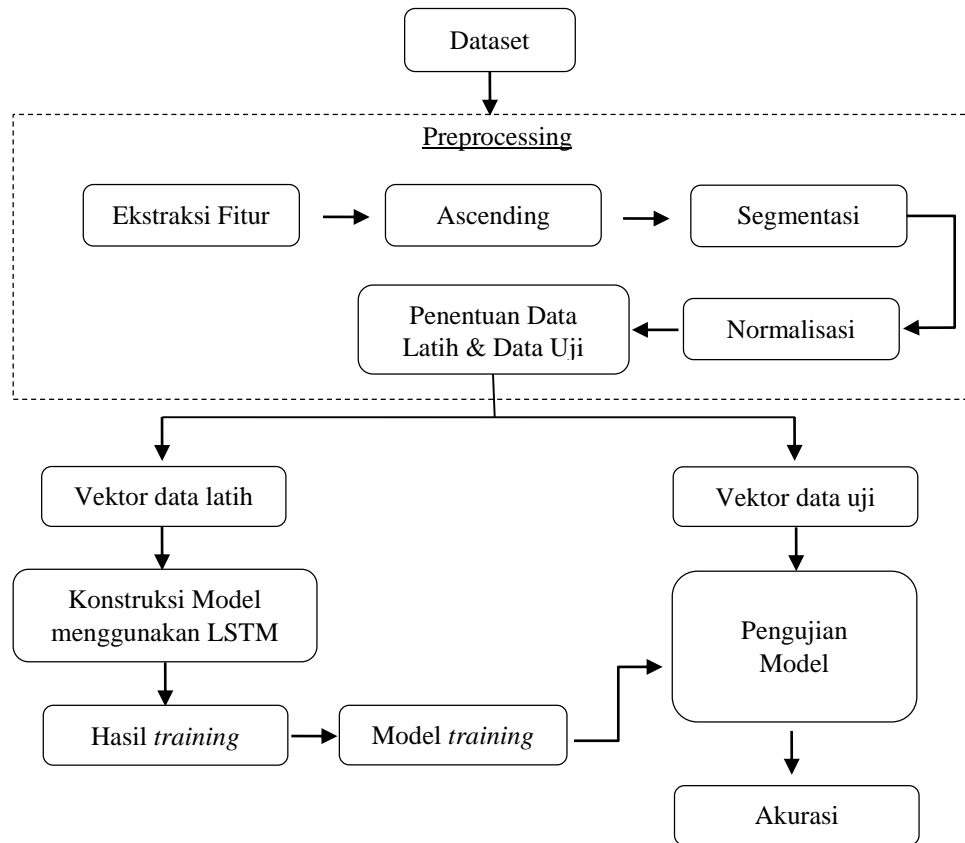
Pada tahap pertama ini menyiapkan input dataset harga saham yang terdiri dari 6 fitur yakni *date*, *open*, *close*, *low*, *high*, dan *volume*. Data yang digunakan mulai dari Desember 2011 – Desember 2021

2. Preprocessing

Pada tahap ini terdapat beberapa langkah yang perlu dilakukan yaitu ekstraksi fitur, normalisasi, ascending, dan pembagian data.

3. Membuat konstruksi model LSTM menggunakan data latih.

4. Menguji model *training* dengan data uji.
5. Melakukan uji akurasi model menggunakan RMSE dan MAPE.



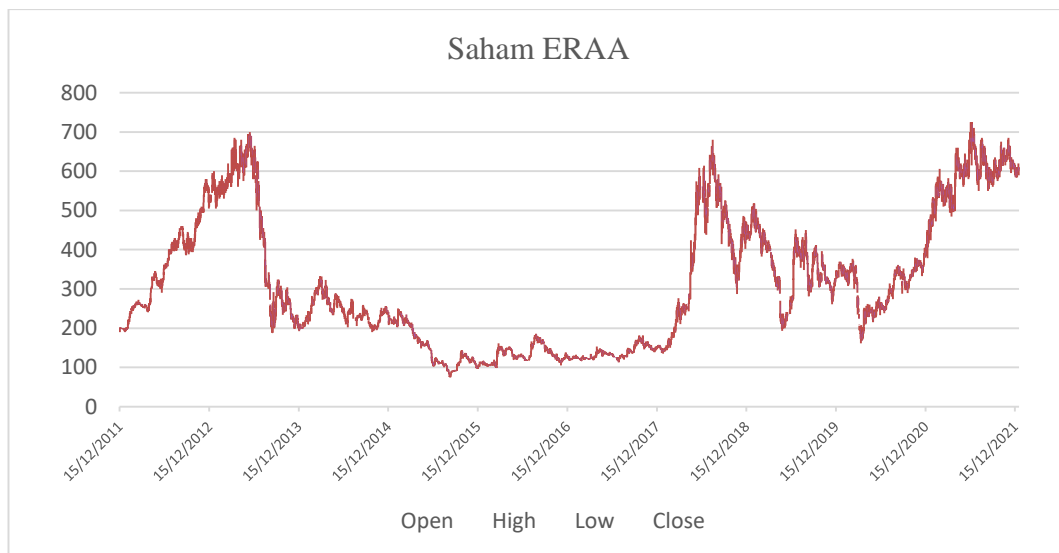
Gambar 3. 1 Desain Sistem Prediksi menggunakan LSTM

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Dataset

Penelitian ini menggunakan data harian harga saham PT. Erajaya Swasembada Tbk yang langsung diambil dari *yahoo finance* dengan bantuan program python. Kode saham yang digunakan untuk meng-*import* data pada program yakni “ERAA.JK”. Data yang diambil untuk penelitian ini yaitu dimulai dari tanggal 15 Desember 2011 hingga 30 Desember 2021 seperti pada lampiran 1.

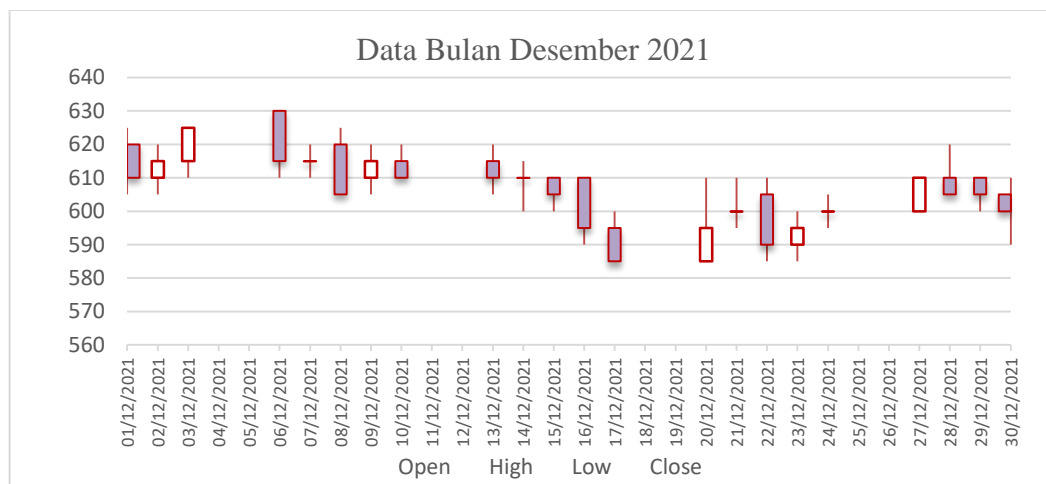
Pergerakan saham selama 10 tahun tersebut dapat dilihat pada gambar 4.1 dimana gambar tersebut berupa grafik *candle* yang mencakup data *high*, *low*, *open*, *close*. Grafik tersebut terlihat seperti grafik garis dikarenakan data yang sangat banyak. Selisih data harian harga *high*, *low*, *open*, dan *close* juga tidak terlalu besar, dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4.1 Grafik Candle Data Saham ERAA

Pada grafik saham ERAA terlihat mengalami penurunan pada saat datangnya pandemi di awal tahun 2020. Kemudian mengalami peningkatan di bulan-bulan berikutnya hingga saat ini dikarenakan kebutuhan teknologi komunikasi semakin

meningkat dengan adanya kegiatan pembelajaran daring maupun *work from home* (WHO). Dimana kegiatan seperti itu membutuhkan ponsel, laptop, jaringan internet dan sebagainya. Hal tersebut mempengaruhi permintaan pasar terhadap teknologi yang mendukung sangat tinggi, termasuk harga saham perusahaan ini yang mana perusahaan ini adalah penyedia kebutuhan mobile.



Gambar 4.2 Grafik Candle Saham ERAA bulan Desember 2021

Gambar 4.2 merupakan grafik *candle* yang terlihat lebih jelas, dimana grafik ini telah mencakup data *open*, *high*, *low*, *close*. *Candle* diatur berwarna ungu dan putih, yang berarti apabila nilai *open* lebih tinggi daripada nilai *close* maka *candle* berwarna ungu. Sebaliknya, apabila nilai *open* lebih rendah daripada nilai *close* maka *candle* berwarna putih. Garis merah dibagian atas dan bawah *candle* menunjukkan nilai *high* dan *low* pada hari tersebut.

Data saham yang didapatkan akan disortir sesuai kebutuhan penelitian ini. Variabel yang digunakan sebanyak 7 meliputi *High* (X1), *Low* (X2), *Open* (X3), *Close* (X4), *Volume* (X5), *Average* (X6), dan RSI (X7). Data “*Adj Close*” tidak digunakan sehingga dihapus dari dataframe. Ketujuh variable tersebut merupakan variabel bebas, kemudian dibuat data target (y) yang merupakan variabel terikat pada tahap preprocessing.

4.2 Preprocessing

1. Ekstaksi Fitur

Tahap ini dilakukan perhitungan nilai *average* (rata-rata) dan RSI untuk ditambahkan ke dataframe. Pertama, mencari nilai rata-rata dengan menggunakan rumus 2.5. Contoh perhitungan manualnya seperti berikut ini,

Hari ke-1 :

$$\begin{aligned} \text{Rata - rata} &= \frac{\text{buka} + \text{tutup} + \text{tinggi} + \text{rendah}}{4} \\ &= \frac{198 + 198 + 198 + 190}{4} \\ &= 196 \end{aligned}$$

Hari ke-2 :

$$\begin{aligned} \text{Rata - rata} &= \frac{\text{buka} + \text{tutup} + \text{tinggi} + \text{rendah}}{4} \\ &= \frac{202 + 202 + 202 + 198}{4} \\ &= 201 \end{aligned}$$

Hari ke-3 :

$$\begin{aligned} \text{Rata - rata} &= \frac{\text{buka} + \text{tutup} + \text{tinggi} + \text{rendah}}{4} \\ &= \frac{202 + 202 + 202 + 202}{4} \\ &= 202 \end{aligned}$$

Selanjutnya mencari nilai RSI dengan menggunakan rumus 2.1. Pada perhitungan kali ini menggunakan periode 14 hari, sehingga menghitung nilai RSI bisa dimulai pada hari ke-15. Contoh perhitungan manualnya seperti berikut ini,

Tabel 4.1 Perhitungan Nilai Untung Rugi

Hari ke-	Tanggal	Close	Keuntungan	Kerugian
1	15/12/2011	198		
2	16/12/2011	202	4,00	0,00
3	19/12/2011	202	0,00	0,00
4	20/12/2011	198	0,00	4,00
5	21/12/2011	200	2,00	0,00
6	22/12/2011	200	0,00	0,00

Tabel 4. 2 Lanjutan Perhitungan Nilai Untung Rugi

7	23/12/2011	200	0,00	0,00
8	27/12/2011	198	0,00	2,00
9	28/12/2011	198	0,00	0,00
10	29/12/2011	198	0,00	0,00
11	30/12/2011	200	2,00	0,00
12	02/01/2012	198	0,00	2,00
13	03/01/2012	196	0,00	2,00
14	04/01/2012	192	0,00	4,00
15	05/01/2012	192	0,00	0,00

Hari ke-15 :

$$RS = \frac{\text{Rata - rata keuntungan}}{\text{Rata - rata kerugian}} = \frac{0.57}{1} = 0.57$$

$$\begin{aligned} RSI &= 100 - \left(\frac{100}{1 + RS} \right) \\ &= 100 - \left(\frac{100}{1 + 0.57} \right) \\ &= 36 \end{aligned}$$

Setelah semua perhitungan selesai, maka nilai average dan RSI digabungkan ke dalam dataframe seperti pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Dataset

Date	High	Low	Open	Close	Volume	Average	RSI
15/12/2011	198	190	198	198	29870000	196	0
16/12/2011	202	198	202	202	57122500	201	0
19/12/2011	202	202	202	202	0	202	0
20/12/2011	202	198	198	198	77015000	199	0
21/12/2011	200	198	200	200	26410000	199,5	0
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
24/12/2021	605	595	600	600	6379700	600	41.1765
27/12/2021	610	600	600	610	24182100	605	47.3684
28/12/2021	620	605	610	605	20504700	610	50
29/12/2021	610	600	610	605	34227200	606,25	43.75
30/12/2021	610	590	605	600	30794600	601,25	43.75

Tahap selanjutnya mencari deskriptif data tersebut.

Tabel 4.4 Deskriptif Data

	High	Low	Open	Close	Volume	Average	RSI
Count	2498	2498	2498	2498	2498	2498	2498
Mean	318.97	304.54	312.36	311.78	87939700	311.91	50.51
Std	170.78	162.7	167.3	166.8	1,03E+08	166.81	19.37
25%	164	156	160	160	26349600	160.25	36.56
50%	270	258.5	264	264	58318000	263.5	50
75%	439.5	414	426	425	1,09E+08	425	65.09
Min	79.2	73.8	78	79.2	0	77.6	0
Max	725	675	720	720	1,38E+09	700	97.73

Tabel 4.4 Menunjukkan bahwa jumlah nilai pada masing-masing variabel sama sehingga proses selanjutnya bisa dilakukan. Data pada tabel diatas juga akan dibutuhkan saat melakukan perhitungan manual pada proses-proses selanjutnya.

2. Ascending

Tahap ascending yakni mengurutkan data disesuaikan dengan urutan tanggalnya. Data saham ini merupakan data time series sehingga sudah dipastikan sudah sesuai urutan. Terdapat 2498 baris data untuk dilakukan pengecekan, maka dengan data yang besar bisa lebih mudah melakukan pengurutan data dengan bantuan program.

3. Normalisasi

Normalisasi dilakukan agar proses perhitungan dengan berbagai nilai variabel yang ada bisa dilakukan dengan menyetarakan semua nilai dalam skala [0:1]. Rumus normalisasi dilihat pada 2.6. Berikut adalah contoh perhitungan manualnya,

High (X1)

$$\text{Hari ke-1} : X1_1 = \frac{198-79.2}{725-79.2} = 0.183958$$

$$\text{Hari ke-2} : X1_2 = \frac{202-79.2}{725-79.2} = 0.190152$$

$$\text{Hari ke-3} : X1_3 = \frac{202-79.2}{725-79.2} = 0.190152$$

Low (X2)

$$\text{Hari ke-1} : X2_1 = \frac{190-73.8}{675-73.8} = 0.19328$$

$$\text{Hari ke-2} : X2_2 = \frac{198-73.8}{675-73.8} = 0.206587$$

$$\text{Hari ke-3} : X2_3 = \frac{202-73.8}{675-73.8} = 0.21324$$

Open (X3)

$$\text{Hari ke-1} : X3_1 = \frac{198-78}{720-78} = 0.186916$$

$$\text{Hari ke-2} : X3_2 = \frac{202-78}{720-78} = 0.193146$$

$$\text{Hari ke-3} : X3_3 = \frac{202-78}{720-78} = 0.193146$$

Close (X4)

$$\text{Hari ke-1} : X4_1 = \frac{198-79.2}{720-79.2} = 0.185393$$

$$\text{Hari ke-2} : X4_2 = \frac{202-79.2}{720-79.2} = 0.191635$$

$$\text{Hari ke-3} : X3_3 = \frac{202-79.2}{720-79.2} = 0.191635$$

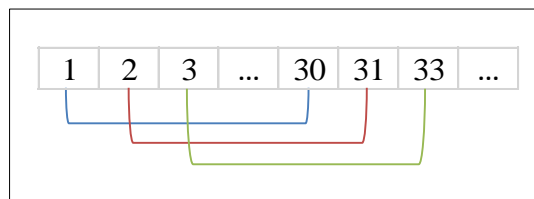
Hasil perhitungan selengkapnya dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Normalisasi Dataset

Date	High	Low	Open	Close	Volume	Average	RSI
15/12/2011	0.183958	0.19328	0.186916	0.185393	0.0215707	0.190231	0
16/12/2011	0.190152	0.206587	0.193146	0.191635	0.0412511	0.198265	0
19/12/2011	0.190152	0.21324	0.193146	0.191635	0	0.199871	0
20/12/2011	0.190152	0.206587	0.186916	0.185393	0.0556165	0.195051	0
21/12/2011	0.187055	0.206587	0.190031	0.188514	0.019072	0.195855	0
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
24/12/2021	0.814184	0.866933	0.813084	0.812734	0.00460711	0.839332	0.421341
27/12/2021	0.821926	0.87525	0.813084	0.82834	0.0174632	0.847365	0.4847
28/12/2021	0.837411	0.883566	0.82866	0.820537	0.0148075	0.855398	0.511628
29/12/2021	0.821926	0.87525	0.82866	0.820537	0.0247172	0.849373	0.447674
30/12/2021	0.821926	0.858616	0.820872	0.812734	0.0222384	0.84134	0.447674

4. Segmentasi

Proses segmentasi ini seperti yang sudah dijelaskan, data akan dikelompokkan untuk memprediksi nilai target. Panjang rangkaian yang dibuat di masing-masing kelompok data yaitu 30. Rangkaian tersebut terbentuk dari data histori di masa lalu untuk memprediksi nilai target pada urutan ke-31. Gambarannya seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar 4.3 Proses Segmentasi

Dapat juga dipahami dengan melihat tabel dibawah ini,

Tabel 4.6 Pengelompokan Data dalam Bentuk Sekuensial

x	y
x_1, x_2, \dots, x_{30}	x_{31}
x_2, x_3, \dots, x_{31}	x_{32}
x_3, x_4, \dots, x_{32}	x_{33}
x_4, x_5, \dots, x_{33}	x_{34}

5. Pembagian Data

Pada tahap ini, data akan dibagi menjadi dua bagian yaitu data latih dan data uji. Data latih diperuntukkan membentuk model *training*. Sedangkan data uji untuk mengimplementasikan model terbaik dari *training*. Pembagian data dibuat berdasarkan tahun agar lebih mudah untuk membaca grafik perbandingan, dimana data saham selama 8 tahun pertama sebanyak 14063 data digunakan sebagai data latih dan data 2 tahun terakhir sebanyak 3423 data sebagai data uji. Pembagian data dapat dibuat demikian karena data saham merupakan data time series sehingga tidak dapat diacak.

Tabel 4.7 Pembagian Data

Satuan	Data Latih	Data Uji
Tahun	8	2
Jumlah	14063	3423
Persentase	80.4%	19.6%

Berdasarkan penentuan pembagian data tersebut, dapat ditunjukkan bahwa data latih dimulai dari data pada tanggal 15 Desember 2012 hingga 30 Desember 2019 sedangkan data uji dimulai dari data pada 2 Januari 2020 hingga 30 Desember 2021. Data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 1.

4.3 Konstruksi Model LSTM

Tahap ini memerlukan penentuan model yang akan dibentuk berdasarkan parameter yang dipilih. Parameter-parameter yang dibutuhkan, antara lain:

1. Hidden Layer : 4
2. Neuron Hidden : 50
3. Batch size : 4, 16, 64, 128
4. Epoch maksimum : 50, 100, 150, 200
5. Optimizer : Adam
6. Fungsi aktivasi : tanh dan sigmoid

Parameter tersebut merujuk pada penelitian sebelumnya yaitu (Suyudi, Djamal, & Maspupah, 2019) dan pengembangan dari penulis. Parameter pada penelitian sebelumnya dijadikan acuan dikarenakan parameter yang penulis gunakan adalah parameter yang optimal pada penelitian sebelumnya dan beberapa modifikasi pada penelitian ini. Penentuan parameter tidak ada aturan yang pasti, sehingga dapat disesuaikan dengan kebutuhan peneliti. Model dipengaruhi oleh

banyaknya inputan dan arsitektur LSTM yang dibuat berdasarkan parameter-parameter diatas.

Tabel 4.8 Model LSTM yang Terbentuk Menggunakan Python

Model: "sequential_2"		
Layer (type)	Output Shape	Param #
lstm_4 (LSTM)	(None, 30, 50)	11600
lstm_5 (LSTM)	(None, 50)	20200
dropout_2 (Dropout)	(None, 50)	0
dense_2 (Dense)	(None, 51)	51
Total params: 31,851		
Trainable params: 31,851		
Non-trainable params: 0		

Tabel 4.8 menunjukkan bahwa model memiliki 4 *hidden layer* yang mana pada *layer* pertama adalah input dalam bentuk 3-dimensi yang terbentuk dari sampel (banyak baris data), *time step*, dan fitur. Kemudian dibentuk pada *layer* kedua dengan banyaknya 50 neuron yang menghasilkan parameter sebanyak 20200. Pada *layer dropout* tidak terdapat parameter dikarenakan tidak terdapat nilai *weight* pada *layer* tersebut. Terakhir *layer dense* menunjukkan bahwa pada *layer* tersebut memiliki satu nilai output yaitu nilai target (y). Model yang terbentuk memiliki total keseluruhan parameter sebanyak 31.851 *weight* dan *biases*.

4.4 Perhitungan Manual

Berikut ini adalah contoh perhitungan LSTM pada setiap *time step*. Penulis mengambil sampel perhitungan variabel X1 pada *layer* ke 0. Nilai *weight* dan *biases* ditentukan secara acak oleh program dikarenakan penulis tidak menginisialisasi besaran nilai *weight* dan *biases* pada program.

Variabel X1 pada layer [0]

Diketahui:

Tabel 4. 9 Nilai Input, *Weight*, dan Bias

X1	t = 0	t = 1
x_t	0.183958	0.190152
W_f	-0.36954	-0.361763
W_i	-0.273067	-0.751085
W_c	-0.584057	0.391727
W_o	-0.430211	-0.390076
b_f	-0.0581106	-0.0570254
b_i	-0.191916	-0.104391
b_c	-0.113161	0.128606
b_o	-0.109868	-0.10232

- **Time step t = 0**

$$h_{t-1} = 0$$

$$c_{t-1} = 0$$

Menghitung forget gate (f_t)

$$\begin{aligned} f_t &= \sigma(W_f \cdot x_t + W_f \cdot h_{t-1} + b_f) \\ &= \sigma((-0.36954 * 0.183958) + (-0.36954 * 0) + (-0.0581106)) \\ &= \sigma(-0.12609) \\ &= \frac{1}{1 + e^{-(-0.12609)}} \\ &= 0.46852 \end{aligned}$$

Menghitung input gate (i_t)

$$\begin{aligned} i_t &= \sigma(W_i \cdot x_t + W_i \cdot h_{t-1} + b_i) \\ &= \sigma((-0.273067 * 0.183958) + (-0.273067 * 0) + (-0.191916)) \\ &= \sigma(-0.24215) \\ &= \frac{1}{1 + e^{-(-0.24215)}} \\ &= 0.43976 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\tilde{c}_t &= \tanh(W_c \cdot x_t + W_c \cdot h_{t-1} + b_c) \\
&= \tanh((-0.584057 * 0.183958) + (-0.584057 * 0) + (-0.113161)) \\
&= \tanh(-0.2206) \\
&= 2\sigma(2 * -0.2206) - 1 \\
&= \frac{2}{1 + e^{-(-0.4412)}} - 1 \\
&= -0.21709
\end{aligned}$$

Menghitung cell state (c_t)

$$\begin{aligned}
c_t &= f_t * c_{t-1} + i_t * \tilde{c}_t \\
&= 0.46852 * 0 + 0.43976 * -0.21709 \\
&= -0.09547
\end{aligned}$$

Menghitung output gate (o_t)

$$\begin{aligned}
o_t &= \sigma(W_o \cdot x_t + W_o \cdot h_{t-1} + b_o) \\
&= \sigma((-0.430211 * 0.183958) + (-0.430211 * 0) + (-0.109868)) \\
&= \sigma(-0.18901) \\
&= \frac{1}{1 + e^{-(-0.18901)}} \\
&= 0.45289
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
h_t &= \tanh(c_t) * o_t \\
&= (2\sigma(2 * -0.09547) - 1) * 0.45289 \\
&= (2\sigma(-0.19094) - 1) * 0.45289 \\
&= (-0.09518) * 0.45289 \\
&= -0.04311
\end{aligned}$$

Hasil nilai h_t dan c_t akan dibawa ke time step selanjutnya.

- **Time step $t = 1$**

$$h_{t-1} = -0.04311$$

$$c_{t-1} = -0.09547$$

Menghitung forget gate (f_t)

$$\begin{aligned}
f_t &= \sigma(W_f \cdot x_t + W_f \cdot h_{t-1} + b_f) \\
&= \sigma((-0.361763 * 0.190152) + (-0.361763 * -0.04311) + (-0.0570254)) \\
&= \sigma(-0.11022) \\
&= \frac{1}{1 + e^{-(-0.11022)}} \\
&= 0.47247
\end{aligned}$$

Menghitung input gate (i_t)

$$\begin{aligned}
 i_t &= \sigma(W_i \cdot x_t + W_i \cdot h_{t-1} + b_i) \\
 &= \sigma((-0.751085 * 0.190152) + (-0.751085 * -0.04311) + (-0.104391)) \\
 &= \sigma(-0.21483) \\
 &= \frac{1}{1 + e^{-(-0.21483)}} \\
 &= 0.4465
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \tilde{c}_t &= \tanh(W_c \cdot x_t + W_c \cdot h_{t-1} + b_c) \\
 &= \tanh((0.391727 * 0.190152) + (0.391727 * -0.04311) + (0.128606)) \\
 &= \tanh(0.18621) \\
 &= 2\sigma(2 * 0.18621) - 1 \\
 &= \frac{2}{1 + e^{-(0.37242)}} - 1 \\
 &= 0.18409
 \end{aligned}$$

Menghitung cell state (c_t)

$$\begin{aligned}
 c_t &= f_t * c_{t-1} + i_t * \tilde{c}_t \\
 &= 0.47247 * -0.09547 + 0.4465 * 0.18409 \\
 &= 0.03709
 \end{aligned}$$

Menghitung output gate (o_t)

$$\begin{aligned}
 o_t &= \sigma(W_o \cdot x_t + W_o \cdot h_{t-1} + b_o) \\
 &= \sigma((-0.390076 * 0.190152) + (-0.390076 * -0.04311) + (-0.10232)) \\
 &= \sigma(-0.15968) \\
 &= \frac{1}{1 + e^{-(-0.15968)}} \\
 &= 0.46016
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 h_t &= \tanh(c_t) * o_t \\
 &= (2\sigma(2 * 0.03709) - 1) * 0.46016 \\
 &= (2\sigma(0.07418) - 1) * 0.46016 \\
 &= (-0.03707) * 0.46016 \\
 &= -0.01706
 \end{aligned}$$

Langkah perhitungan diatas dilakukan pada setiap *time step* dengan menghasilkan informasi baru yang berbentuk nilai c_t dan h_t dimana nilai tersebut dibawa ke *time step* selanjutnya dan nilai h_t disimpan sebagai output dari *time step* tersebut. Perhitungan ini akan berlangsung hingga mendapatkan model yang paling

baik sesuai parameter yang dibentuk. Kemudian model terlatih (*learned model*) digunakan pada proses *testing* untuk mendapatkan nilai prediksi/nilai target (y).

4.5 Pengujian Model

Pada tahap ini akan dilakukan proses pengujian dengan mengimplementasikan *learned model* dari proses *training*. Model yang paling optimal didapatkan dari parameter berikut:

1. Hidden Layer : 4
2. Neuron Hidden : 50
3. Batch size : 4
4. Epoch maksimum : 100
5. Optimizer : Adam
6. Fungsi aktivasi : tanh dan sigmoid

Proses yang dilakukan sama seperti saat proses *training*, dimana menghitung semua nilai *gates* yaitu *forget gate*, *input gate*, *cell state*, dan *output gate* untuk mendapatkan nilai c_t dan h_t di setiap *time step* sebagai informasi pada proses perhitungan *gates* selanjutnya. Data yang diuji pada proses ini sebanyak 3423 data yang akan mendapatkan hasil akhir nilai prediksi. Sampel hasil dari proses *testing* dapat dilihat pada tabel 4.10.

Tabel 4.10 Hasil Prediksi

Tanggal	Data Uji	Prediksi (y)
02/01/2020	0.447197	0.447285
03/01/2020	0.448746	0.455035
06/01/2020	0.436358	0.447835
⋮	⋮	⋮
28/12/2021	0.837411	0.835264
29/12/2021	0.821926	0.829309
30/12/2021	0.821926	0.827316

Data pada tabel 4.10 akan dikembalikan pada bentuk semula dengan melakukan perhitungan denormalisasi. Berikut ini adalah contoh perhitungan denormalisasi dengan menggunakan rumus 2.15, dimana nilai $\min(y)$ dan $\max(y)$ dapat dilihat pada tabel deskriptif data.

$$\begin{aligned} y_1 &= y(\max(y) - \min(y)) + \min(y) \\ &= 0.447285(725 - 79.2) + 79.2 \\ &= 368.05665 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y_2 &= y(\max(y) - \min(y)) + \min(y) \\ &= 0.455035(725 - 79.2) + 79.2 \\ &= 373.06160 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y_3 &= y(\max(y) - \min(y)) + \min(y) \\ &= 0.447835(725 - 79.2) + 79.2 \\ &= 373.06160 \end{aligned}$$

Selebihnya, hasil dirangkum pada tabel 4.11.

Tabel 4.11 Nilai Setelah Denormalisasi

Tanggal	Data Uji	Prediksi (y)
02/01/2020	368	368.056
03/01/2020	369	373.061
06/01/2020	361	368.412
⋮	⋮	⋮
28/12/2021	620	618.614
29/12/2021	610	614.767
30/12/2021	610	613.481

4.6 Perhitungan Nilai Akurasi

Pada tahap ini mencari nilai error pada hasil peramalan dengan menggunakan *Root Mean Square Error* (RMSE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

Tabel 4.12 Hasil Perhitungan RMSE dan MAPE

Batch	Epoch	RMSE	MAPE	Batch	Epoch	RMSE	MAPE
4	50	23.35	3.62%	64	50	16.45	2.68%
4	100	12.07	1.86%	64	100	13.79	2.1%
4	150	12.29	2.02%	64	150	14.7	2.23%
4	200	12.57	2.05%	64	200	12.71	2.04%
16	50	16.55	3.13%	128	50	22.07	3.72%
16	100	13.95	2.5%	128	100	14.74	2.54%
16	150	17.59	2.61%	128	150	14.44	2.42%
16	200	12.91	2.41%	128	200	12.99	2.17%

Pada tabel 4.12 menunjukkan bahwa model yang paling optimal menggunakan parameter *batch size* sebesar 4 dan *max epoch* sebesar 100 dimana mendapatkan nilai RMSE dan MAPE paling terkecil. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa peramalan dengan menggunakan model tersebut tergolong peramalan yang sangat baik. Hasil dari model tersebut dapat dilihat pada gambar 4.4 yang merupakan grafik perbandingan antara data prediksi dan data aktual (data uji). Grafik tersebut menampilkan data dari tanggal 1 Januari 2019 hingga 30 Desember 2021. Garis yang berwarna biru muda merupakan data latih. Data uji ditunjukkan oleh garis berwarna oranye, sedangkan hasil prediksi ditunjukkan dengan garis biru tua. Dilihat pada dari garis residual menunjukkan bahwa data prediksi lebih tinggi daripada data uji dan selisih antara keduanya tidak terlalu jauh.



Gambar 4.4 Grafik Perbandingan Data Aktual dan Prediksi

4.7 Integrasi Keislaman

Dalam tafsir Al-Mishbah mengenai QS. Ali-Imran ayat 191 dinyatakan bahwa telah menjadi ciri Ulul Albab bahwa mereka selalu merenungkan keagungan dan kebesaran Allah dalam hati di mana pun mereka berada, dalam keadaan duduk, berdiri dan berbaring. Mereka selalu merenungkan penciptaan langit dan bumi, dan keunikan yang terkandung di dalamnya sambil berkata, "Tuhanku, tidak Engkau ciptakan jagat ini tanpa ada hikmah yang telah Engkau tentukan di balik itu. Engkau tersucikan dari sifat-sifat serba kurang, bahkan ciptaan-Mu itu sendiri adalah bukti kekuasaan dan hikmah-Mu. Hindarkanlah kami dari siksa neraka, dan berilah kami taufik untuk menaati segala perintah-Mu.

Manusia diciptakan dalam bentuk yang sebaik-baiknya. Kemampuan manusia dalam berpikir karena akal yang diberikan oleh Allah SWT membedakan manusia dengan makhluk yang lain. Sejatinya kemampuan manusia dalam berpikir memberikan kemudahan dalam menganalisis sesuatu untuk bisa dijadikan acuan dalam mengambil keputusan. Hal ini menjadi dasar yang harus dimiliki seseorang apabila memutuskan untuk berinvestasi saham dikarenakan resiko yang didapat sebanding dengan hasil yang akan mereka panen. Maka dari itu, melakukan peramalan berfungsi sebagai salah satu tolak ukur agar tidak mengalami kerugian saat melakukan jual-beli saham.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan tersebut, dapat disimpulkan beberapa hasil yang didapatkan dalam penelitian ini, diantaranya:

1. Desain sistem dari model LSTM yang menggunakan data saham PT Erajaya Swasembada Tbk (ERAA) dari bulan Desember 2011 hingga Desember 2021 sebanyak 17.486 data dengan 7 fitur yang masing-masing terdapat 2498 data *time series*, yaitu *High*, *Low*, *Open*, *Close*, *Volume*, *Average*, dan *RSI*. Pembagian data latih sebesar 80.4% dan data uji sebesar 19.6%. Model yang terbentuk menggunakan parameter terbaik yang meliputi *hidden layer* sebanyak 4, *neuron hidden* sebanyak 50, *batch size* sebanyak 4, *max epoch* sebanyak 100, *optimizer adam* dan fungsi aktivasi menggunakan *tanh* dan *sigmoid*, dengan menghasilkan sebanyak 31.851 *weights* dan *biases*.
2. Teknikal analisis yang digunakan yakni *RSI*, dimana perhitungan nilai *error* yang didapatkan menggunakan *RMSE* sebesar 12,07 dan *MAPE* sebesar 1,86% dari model yang paling optimal dengan menggunakan parameter *batch size* sebanyak 4 dan *max epoch* 100.

5.2 Saran

Setelah mengetahui hasil akhir dari penelitian ini yang menggunakan metode LSTM dengan parameter analisis teknikal untuk meprediksi harga saham, penulis ingin menyampaikan saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya dengan metode yang sama. Variabel dan parameter dapat divariasikan lagi agar bisa mendapatkan model *training* yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abramowitz, M., & Stegun, I. (1972). Hyperbolic Functions. Dalam §4.5 in *Handbook of Mathematical Functions with Formulas, Graphs, and Mathematical Tables, 9th printing* (hal. 83-86). Dover, New York.
- Akbar, A. (2017). Analisis Kinerja Investasi Saham Dengan Metode Sharpe Model Di Beberapa Bursa Efek ASEAN. *Jurnal Administrasi Bisnis*.
- Cho, K., van Merriënboer, B., Gulcehre, C., Bahdanau, D., Bougares, F., Schwenk, H., & Bengio, Y. (2014). Learning Phrase Representations using RNN Encoder-Decoder for Statistical Machine Translation. *arXiv:1406.1078 [cs.CL]*. doi:10.48550/ARXIV.1406.1078
- Departemen Agama, R. (2015). *Al-Quran Terjemahan*. Bandung: CV Darus Sunnah.
- Han, J., & Morag, C. (1995). The influence of the sigmoid function parameters on the speed of backpropagation learning. Dalam L. N. Science, *From Natural to Artificial Neural Computation* (hal. 195-201). Sandoval, Francisco. doi:10.1007/3-540-59497-3_175
- Karpathy, A., Johnson, J., & Fei-Fei, L. (2015). Visualizing and understanding recurrent networks. *arXiv preprint arXiv:1506.02078*.
- Le, X., Ho, H., Lee, G., & Jung, S. (2019, 07). Application of Long Short-Term Memory (LSTM) Neural Network for Flood Forecasting. *Water, 11*, 1387. doi:10.3390/w11071387
- Nandakumar, R., Uttamraj, K., Vishal, R., & Lokeswari, Y. (2018). Stock Price Prediction Using Long Short Term Memory. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*.
- Nurhayati, Soekarno, I., Hadihardaja, I. K., & Cahyono, M. (2014). A study of hold-out and k-fold cross validation for accuracy of groundwater modeling in tidal lowland reclamation using extreme learning machine. Dalam *2014 2nd International Conference on Technology, Informatics, Management, Engineering Environment* (hal. 228-233). 10.1109/TIME-E.2014.7011623.
- Roy, G. W. (2016). Analisis Teknikal Saham Menggunakan Indikator Bollinger Bands. *Jurnal Manajemen, 6*.
- Salehinejad, H., Baarbe, J., Sankar, S., Barfett, J., Colak, E., & Valaee, S. (2018). Recent Advances in Recurrent Neural Networks. *CoRR, abs/1801.01078*.
- Setyaningsih, F. A. (2015). Perbandingan Algoritma Genetika dan Metode Statistik ARIMA. *Prosiding Semirata, 69-82*.
- Sezer, O. B., Ozbayoglu, M., & Dogdu, E. (2017). A Deep Neural-Network Based Stock Trading System Based on Evolutionary Optimized Technical Analysis Parameters. *Procedia Computer Science, 473-480*.

- Suyudi, M. A., Djamal, E. C., & Maspupah, A. (2019). Prediksi Harga Saham menggunakan Metode Recurrent Neural Network. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi*.
- Yan, S. (2016, March 14). Diambil kembali dari Medium: <https://shiyang.medium.com/understanding-lstm-and-its-diagrams-37e2f46f1714>

LAMPIRAN

Lampiran 1 : Data yang digunakan

Date	Open	High	Low	Close	Volume	Average	RSI
15/12/2011	198	198	190	198	29870000	196	0
16/12/2011	202	202	198	202	57122500	201	0
19/12/2011	202	202	202	202	0	202	0
20/12/2011	198	202	198	198	77015000	199	0
21/12/2011	200	200	198	200	26410000	199,5	0
22/12/2011	200	200	198	200	11612500	199,5	0
23/12/2011	200	200	198	200	13375000	199,5	0
27/12/2011	198	200	196	198	13755000	198	0
28/12/2011	198	200	196	198	5302500	198	0
29/12/2011	198	200	198	198	2897500	198,5	0
30/12/2011	200	200	198	200	1372500	199,5	0
02/01/2012	198	200	196	198	27500	198	0
03/01/2012	196	196	192	196	44217500	195	0
04/01/2012	192	194	192	192	21090000	192,5	0
05/01/2012	192	194	190	192	16970000	192	36.36
06/01/2012	192	194	192	192	66795000	192,5	22.22
09/01/2012	196	196	192	196	24260000	195	36.36
10/01/2012	198	202	196	198	40732500	198,5	50.0
11/01/2012	198	200	196	198	6602500	198	44.44
12/01/2012	198	198	196	198	15005000	197,5	44.44
13/01/2012	200	200	196	200	28305000	199	50.0
16/01/2012	200	202	198	200	45950000	200	55.56
17/01/2012	206	210	200	206	1,22E+08	205,5	66.67
18/01/2012	208	208	208	208	12875000	208	69.23
19/01/2012	218	222	208	218	33032500	216,5	76.47
20/01/2012	214	222	210	214	60522500	215	72.22
24/01/2012	230	230	216	230	26805000	226,5	84.0
25/01/2012	238	238	226	238	27455000	235	92.59

Date	Open	High	Low	Close	Volume	Average	RSI
26/01/2012	236	244	234	236	28955000	237,5	89.29
27/01/2012	234	236	232	234	2235000	234	86.21
30/01/2012	234	234	234	234	0	234	85.19
31/01/2012	250	250	236	250	56375000	246,5	88.24
01/02/2012	248	250	246	248	8570000	248	85.71
02/02/2012	248	250	246	248	6812500	248	85.71
03/02/2012	256	256	248	256	32517500	254	86.84
06/02/2012	252	254	250	252	45290000	252	82.5
07/02/2012	252	252	244	252	8810000	250	81.08
08/02/2012	256	256	254	256	10170000	255,5	81.58
09/02/2012	258	258	252	258	25187500	256,5	79.41
10/02/2012	254	254	248	254	50757500	252,5	79.41
13/02/2012	258	258	252	258	8957500	256,5	75.0
14/02/2012	256	258	256	256	21922500	256,5	68.0
15/02/2012	260	262	252	260	26317500	258,5	73.08
16/02/2012	256	260	254	256	1455000	256,5	70.37
17/02/2012	264	264	258	264	43732500	262,5	74.19
20/02/2012	262	264	260	262	12230000	262	62.5
21/02/2012	268	268	260	268	27282500	266	69.23
22/02/2012	264	266	264	264	3142500	264,5	64.29
23/02/2012	264	264	260	264	482500	263	58.33
24/02/2012	264	264	258	264	9257500	262,5	63.64
27/02/2012	262	262	260	262	5550000	261,5	60.87
28/02/2012	264	264	260	264	20242500	263	59.09
29/02/2012	266	272	264	266	31987500	267	59.09
01/03/2012	264	264	260	264	11147500	263	61.9
02/03/2012	264	264	262	264	2452500	263,5	57.89
05/03/2012	264	266	260	264	3457500	263,5	61.11

06/03/2012	264	264	264	264	0	264	56.25
07/03/2012	264	264	264	264	0	264	64.29
08/03/2012	262	262	260	262	7477500	261,5	45.45
09/03/2012	262	262	258	262	8450000	261	50.0
12/03/2012	260	262	258	260	2780000	260	25.0
13/03/2012	262	262	254	262	16107500	260	42.86
14/03/2012	260	260	256	260	3580000	259	37.5
15/03/2012	260	260	258	260	3072500	259,5	37.5
16/03/2012	260	260	256	260	16030000	259	42.86
19/03/2012	256	256	256	256	1772500	256	25.0
20/03/2012	254	256	252	254	3252500	254	12.5
21/03/2012	254	254	252	254	665000	253,5	14.29
22/03/2012	252	254	252	252	14935000	252,5	12.5
26/03/2012	252	254	250	252	4055000	252	12.5
27/03/2012	258	260	254	258	59632500	257,5	36.36
28/03/2012	258	260	256	258	5562500	258	36.36
29/03/2012	260	260	254	260	14262500	258,5	45.45
30/03/2012	258	258	256	258	8165000	257,5	41.67
02/04/2012	258	258	254	258	6915000	257	45.45
03/04/2012	258	258	258	258	0	258	40.0
04/04/2012	246	254	246	246	17267500	248	26.67
05/04/2012	248	248	242	248	19540000	246,5	31.25
09/04/2012	248	248	240	248	26795000	246	31.25
10/04/2012	250	250	244	250	1645000	248,5	40.0
11/04/2012	250	250	244	250	3685000	248,5	42.86
12/04/2012	258	260	250	258	56205000	256,5	55.56
13/04/2012	264	264	256	264	21290000	262	65.0
16/04/2012	262	268	260	262	24202500	263	61.9
17/04/2012	262	264	258	262	12302500	261,5	55.56
18/04/2012	270	276	262	270	60790000	269,5	63.64
19/04/2012	290	290	266	290	98657500	284	74.19
20/04/2012	302	302	290	302	81540000	299	80.56
23/04/2012	306	306	300	306	50960000	304,5	81.58

24/04/2012	306	308	302	306	32302500	305,5	81.58
25/04/2012	330	330	308	330	67650000	324,5	97.73
26/04/2012	326	332	324	326	60517500	327	93.33
27/04/2012	328	328	322	328	19567500	326,5	93.48
30/04/2012	330	330	324	330	45380000	328,5	93.48
01/05/2012	330	330	330	330	0	330	93.48
02/05/2012	328	330	326	328	25125000	328	90.7
03/05/2012	322	324	320	322	3192500	322	83.72
04/05/2012	338	340	322	338	1,01E+08	334,5	88.0
07/05/2012	338	346	332	338	60267500	338,5	88.0
08/05/2012	342	344	334	342	23742500	340,5	87.5
09/05/2012	340	340	336	340	13112500	339	82.05
10/05/2012	338	338	334	338	5245000	337	76.47
11/05/2012	332	336	328	332	34932500	332	68.57
14/05/2012	318	330	314	318	55375000	320	57.14
15/05/2012	322	322	312	322	35285000	319,5	43.75
16/05/2012	310	320	308	310	56672500	312	38.89
21/05/2012	318	320	306	318	25865000	315,5	43.59
22/05/2012	322	322	318	322	26572500	321	45.0
23/05/2012	320	322	314	320	49715000	319	43.9
24/05/2012	320	320	316	320	16625000	319	45.0
25/05/2012	312	320	306	312	32362500	312,5	43.9
28/05/2012	312	312	300	312	58745000	309	30.3
29/05/2012	308	310	306	308	5110000	308	28.57
30/05/2012	308	308	304	308	2995000	307	24.24
31/05/2012	318	326	306	318	1,19E+08	317	35.14
01/06/2012	310	318	304	310	15987500	310,5	32.5
04/06/2012	310	322	290	310	17717500	308	35.14
05/06/2012	312	312	304	312	1850000	310	45.16
06/06/2012	318	318	308	318	20230000	315,5	46.88
07/06/2012	324	328	318	324	54257500	323,5	62.07
08/06/2012	320	322	316	320	7762500	319,5	51.85
11/06/2012	342	342	322	342	81577500	337	63.89

12/06/2012	352	352	336	352	82477500	348	70.0
13/06/2012	362	362	350	362	90080000	359	73.33
14/06/2012	354	360	352	354	17097500	355	73.33
15/06/2012	354	358	350	354	12897500	354	73.33
18/06/2012	354	354	354	354	0	354	76.74
19/06/2012	364	366	360	364	14940000	363,5	79.17
20/06/2012	364	366	360	364	23187500	363,5	76.74
21/06/2012	360	364	354	360	9870000	359,5	80.49
22/06/2012	360	360	352	360	10545000	358	80.49
25/06/2012	360	360	360	360	0	360	80.0
26/06/2012	360	360	358	358	8392500	359	76.32
27/06/2012	358	372	358	370	46562500	364,5	78.05
28/06/2012	370	378	368	370	40792500	371,5	82.05
29/06/2012	370	378	370	378	49475000	374	78.12
02/07/2012	378	380	372	378	15010000	377	74.07
03/07/2012	400	400	376	400	71190000	394	78.79
04/07/2012	394	400	388	394	47480000	394	81.25
05/07/2012	392	398	388	392	27620000	392,5	78.79
06/07/2012	400	400	390	400	29785000	397,5	81.08
09/07/2012	394	400	392	394	10270000	395	71.43
10/07/2012	396	400	388	396	19412500	395	72.22
11/07/2012	396	396	392	396	2495000	395	76.47
12/07/2012	394	400	390	394	11985000	394,5	74.29
13/07/2012	410	415	392	410	45100000	406,75	79.07
16/07/2012	410	420	405	410	26407500	411,25	80.95
17/07/2012	410	415	405	410	30467500	410	77.78
18/07/2012	400	410	398	400	33305000	402	68.29
19/07/2012	420	420	400	420	48100000	415	72.34
20/07/2012	410	420	400	410	29602500	410	65.38
23/07/2012	396	405	396	396	28325000	398,25	47.92
24/07/2012	405	410	396	405	52337500	404	55.56
25/07/2012	425	425	400	425	1,19E+08	418,75	64.1
26/07/2012	425	430	415	425	36240000	423,75	61.47

27/07/2012	420	430	415	420	14890000	421,25	62.04
30/07/2012	420	420	415	420	8517500	418,75	61.32
31/07/2012	420	425	410	420	24390000	418,75	61.32
01/08/2012	420	420	415	420	4380000	418,75	62.5
02/08/2012	405	420	398	405	24075000	407	47.57
03/08/2012	415	415	398	415	17097500	410,75	52.21
06/08/2012	415	415	405	415	14305000	412,5	52.21
07/08/2012	410	410	405	410	25807500	408,75	54.63
08/08/2012	410	410	405	410	46587500	408,75	44.32
09/08/2012	420	425	405	420	51185000	417,5	55.68
10/08/2012	430	430	415	430	18077500	426,25	70.24
13/08/2012	435	440	425	435	76832500	433,75	68.75
14/08/2012	445	445	430	445	33107500	441,25	64.29
15/08/2012	440	445	435	440	11860000	440	60.0
16/08/2012	455	455	435	455	40615000	450	70.59
23/08/2012	460	460	450	460	24695000	457,5	72.22
24/08/2012	455	460	450	455	9452500	455	68.42
27/08/2012	455	455	450	455	6865000	453,75	68.42
28/08/2012	445	460	435	445	37245000	446,25	72.22
29/08/2012	445	445	435	445	24410000	442,5	68.75
30/08/2012	425	440	415	425	35927500	426,25	55.0
31/08/2012	420	420	410	420	42845000	417,5	55.0
03/09/2012	415	425	405	415	23065000	415	52.38
04/09/2012	410	415	400	410	25820000	408,75	45.0
05/09/2012	415	415	398	415	64657500	410,75	42.11
06/09/2012	410	415	400	410	14662500	408,75	36.84
07/09/2012	410	415	400	410	25257500	408,75	29.41
10/09/2012	392	410	388	392	71497500	395,5	25.51
11/09/2012	394	398	386	394	55085000	393	14.12
12/09/2012	400	400	392	400	18052500	398	15.12
13/09/2012	410	410	400	410	33932500	407,5	25.27
14/09/2012	430	430	410	430	83530000	425	38.74
17/09/2012	440	440	425	440	34490000	436,25	47.75

18/09/2012	440	445	430	440	25205000	438,75	47.75
19/09/2012	440	440	420	440	22122500	435	58.24
20/09/2012	435	435	425	435	5627500	432,5	58.24
21/09/2012	400	420	388	400	2,03E+08	402	43.8
24/09/2012	400	400	394	400	51162500	398,5	45.69
25/09/2012	420	430	398	420	1,23E+08	417	51.91
26/09/2012	415	420	405	415	25390000	413,75	51.91
27/09/2012	415	420	405	415	18745000	413,75	51.91
28/09/2012	420	420	410	420	14242500	417,5	61.86
01/10/2012	420	420	410	420	7197500	417,5	61.21
02/10/2012	405	430	405	405	29035000	411,25	52.0
03/10/2012	420	420	394	420	60520000	413,5	53.85
04/10/2012	405	420	400	405	49392500	407,5	40.0
05/10/2012	405	405	405	405	0	405	34.78
08/10/2012	398	410	394	398	70690000	400	32.79
09/10/2012	410	420	400	410	1,37E+08	410	38.81
10/10/2012	415	415	405	415	24202500	412,5	42.54
11/10/2012	415	415	405	415	14882500	412,5	57.58
12/10/2012	415	415	410	415	46697500	413,75	57.58
15/10/2012	430	430	410	430	30702500	425	55.32
16/10/2012	440	440	420	440	74367500	435	62.63
17/10/2012	450	450	435	450	69187500	446,25	66.06
18/10/2012	450	455	430	450	64080000	446,25	64.42
19/10/2012	465	470	445	465	96210000	461,25	68.91
22/10/2012	470	480	455	470	1,07E+08	468,75	79.82
23/10/2012	465	475	455	465	22280000	465	72.73
24/10/2012	465	465	455	465	11107500	462,5	85.71
25/10/2012	470	470	460	470	17867500	467,5	86.52
29/10/2012	485	485	460	485	50155000	478,75	94.85
30/10/2012	480	495	470	480	76690000	481,25	88.89
31/10/2012	480	480	465	480	32897500	476,25	88.24
01/11/2012	475	480	465	475	54932500	473,75	83.33
02/11/2012	475	475	465	475	36142500	472,5	83.33

05/11/2012	475	480	470	475	49212500	475	80.0
06/11/2012	490	495	470	490	55565000	486,25	81.25
07/11/2012	495	505	485	495	64607500	495	80.0
08/11/2012	490	490	475	490	16162500	486,25	75.0
09/11/2012	500	500	480	500	29202500	495	73.33
12/11/2012	505	510	495	505	28415000	503,75	73.33
13/11/2012	505	510	495	505	43175000	503,75	78.57
14/11/2012	505	505	500	505	11762500	503,75	78.57
19/11/2012	500	505	495	500	8590000	500	71.43
20/11/2012	505	505	495	505	12542500	502,5	66.67
21/11/2012	520	520	495	520	66505000	513,75	78.57
22/11/2012	535	540	520	535	45552500	532,5	82.35
23/11/2012	560	560	535	560	67477500	553,75	90.48
26/11/2012	565	565	555	565	21137500	562,5	90.91
27/11/2012	570	570	555	570	36945000	566,25	91.3
28/11/2012	565	570	545	565	48422500	561,25	85.71
29/11/2012	570	570	560	570	28052500	567,5	85.71
30/11/2012	575	580	565	575	19782500	573,75	90.48
03/12/2012	570	580	555	570	24295000	568,75	85.0
04/12/2012	575	580	555	575	24442500	571,25	85.0
05/12/2012	570	570	555	570	64192500	566,25	80.95
06/12/2012	565	565	550	565	41595000	561,25	77.27
07/12/2012	565	565	550	565	30352500	561,25	80.95
10/12/2012	555	560	545	555	24447500	553,75	72.73
11/12/2012	560	560	545	560	36195000	556,25	70.0
12/12/2012	535	555	520	535	85820000	536,25	50.0
13/12/2012	525	535	505	525	74505000	522,5	31.58
14/12/2012	525	535	510	525	20617500	523,75	27.78
17/12/2012	530	530	520	530	35060000	527,5	27.78
18/12/2012	535	540	520	535	61460000	532,5	33.33
19/12/2012	535	540	525	535	34942500	533,75	29.41
20/12/2012	535	535	520	535	27730000	531,25	25.0
21/12/2012	540	540	525	540	37812500	536,25	31.25

26/12/2012	565	565	545	565	15	560	45.0
27/12/2012	585	595	560	585	48927500	581,25	56.52
28/12/2012	590	590	580	590	33912500	587,5	60.87
02/01/2013	560	600	550	560	38280000	567,5	48.28
03/01/2013	555	570	550	555	11595000	557,5	50.0
04/01/2013	555	565	555	555	25290000	557,5	48.15
07/01/2013	550	580	540	550	44527500	555	56.52
08/01/2013	555	565	550	555	35305000	556,25	63.64
09/01/2013	525	560	520	525	44932500	532,5	50.0
10/01/2013	520	535	510	520	54537500	521,25	46.43
11/01/2013	520	530	505	520	22607500	518,75	44.44
14/01/2013	540	545	510	540	26852500	533,75	51.61
15/01/2013	545	545	535	545	14445000	542,5	53.12
16/01/2013	545	555	525	545	45910000	542,5	51.61
17/01/2013	545	555	545	545	7785000	547,5	42.31
18/01/2013	555	560	545	555	3610000	553,75	37.5
21/01/2013	560	565	545	560	23282500	557,5	37.5
22/01/2013	560	560	560	560	0	560	50.0
23/01/2013	555	555	540	555	16537500	551,25	50.0
25/01/2013	555	575	530	555	54600000	553,75	50.0
28/01/2013	550	570	535	550	34507500	551,25	50.0
29/01/2013	555	565	540	555	18152500	553,75	50.0
30/01/2013	560	570	550	560	22577500	560	76.92
31/01/2013	560	560	550	560	6552500	557,5	83.33
01/02/2013	580	580	555	580	30780000	573,75	87.5
04/02/2013	565	590	565	565	18100000	571,25	66.67
05/02/2013	560	570	540	560	33725000	557,5	60.0
06/02/2013	570	575	560	570	22492500	568,75	64.71
07/02/2013	575	575	555	575	16940000	570	66.67
08/02/2013	560	570	555	560	16152500	561,25	52.63
11/02/2013	555	565	545	555	14045000	555	47.37
12/02/2013	555	555	530	555	50640000	548,75	47.37
13/02/2013	550	555	540	550	15022500	548,75	47.37

14/02/2013	560	560	550	560	23122500	557,5	52.38
15/02/2013	570	570	555	570	15465000	566,25	59.09
18/02/2013	570	580	555	570	28307500	568,75	57.14
19/02/2013	560	570	545	560	24872500	558,75	50.0
20/02/2013	570	570	550	570	31172500	565	54.17
21/02/2013	560	570	550	560	13487500	560	40.91
22/02/2013	565	565	555	565	16700000	562,5	50.0
25/02/2013	575	585	560	575	1,52E+08	573,75	57.14
26/02/2013	565	575	555	565	36807500	565	47.62
27/02/2013	575	580	560	575	18425000	572,5	50.0
28/02/2013	585	595	570	585	59170000	583,75	61.9
01/03/2013	595	620	585	595	22997500	598,75	68.18
04/03/2013	595	595	595	595	0	595	68.18
05/03/2013	580	585	570	580	10427500	578,75	62.5
06/03/2013	590	590	580	590	32557500	587,5	62.5
07/03/2013	580	595	580	580	5337500	583,75	54.17
08/03/2013	585	590	575	585	14505000	583,75	56.0
11/03/2013	575	585	570	575	7340000	576,25	56.0
13/03/2013	575	585	560	575	23437500	573,75	52.17
14/03/2013	590	590	560	590	44730000	582,5	62.5
15/03/2013	650	655	570	650	86680000	631,25	74.29
18/03/2013	640	650	630	640	43297500	640	68.57
19/03/2013	660	660	640	660	31507500	655	75.68
20/03/2013	650	660	615	650	92302500	643,75	70.27
21/03/2013	625	655	625	625	26500000	632,5	60.0
22/03/2013	605	630	590	605	63465000	607,5	52.38
25/03/2013	615	625	600	615	33197500	613,75	54.55
26/03/2013	645	655	605	645	56875000	637,5	63.83
27/03/2013	680	685	635	680	70995000	670	67.31
28/03/2013	680	680	660	680	35467500	675	70.0
01/04/2013	655	680	645	655	35152500	658,75	62.96
02/04/2013	650	655	645	650	32347500	650	64.15
03/04/2013	630	650	610	630	10	630	59.65

04/04/2013	605	620	605	605	53292500	608,75	52.54
05/04/2013	605	620	600	605	61505000	607,5	40.43
08/04/2013	615	615	600	615	20927500	611,25	44.68
09/04/2013	610	620	600	610	36400000	610	38.64
10/04/2013	575	615	560	575	1E+08	581,25	34.69
11/04/2013	590	600	565	590	1,38E+08	586,25	42.55
12/04/2013	600	605	590	600	25230000	598,75	48.89
15/04/2013	600	600	590	600	26860000	597,5	46.51
16/04/2013	595	595	580	595	8582500	591,25	36.84
17/04/2013	620	620	595	620	51670000	613,75	33.33
18/04/2013	655	665	615	655	1,04E+08	647,5	44.19
19/04/2013	645	665	645	645	39142500	650	47.5
22/04/2013	645	650	630	640	20970000	641,25	47.5
23/04/2013	640	680	640	660	10	655	57.5
24/04/2013	665	665	640	645	21782500	653,75	60.53
25/04/2013	645	650	610	615	55025000	630	52.27
26/04/2013	615	635	615	630	49592500	623,75	53.33
29/04/2013	635	635	615	625	15702500	627,5	53.33
30/04/2013	625	630	620	625	30880000	625	63.16
01/05/2013	625	645	620	635	26030000	631,25	62.16
02/05/2013	635	640	595	600	15	617,5	50.0
03/05/2013	615	615	575	595	86537500	600	48.84
06/05/2013	590	630	590	610	75997500	605	53.33
07/05/2013	620	620	610	620	18765000	617,5	50.0
08/05/2013	620	655	610	630	57797500	628,75	43.24
10/05/2013	650	655	620	620	33230000	636,25	43.24
13/05/2013	625	640	610	615	30495000	622,5	43.24
14/05/2013	615	655	610	655	15	633,75	48.78
15/05/2013	655	665	655	660	32790000	658,75	53.85
16/05/2013	660	670	640	645	25607500	653,75	58.33
17/05/2013	645	650	635	650	16325000	645	55.88
20/05/2013	650	660	640	655	36527500	651,25	58.82
21/05/2013	645	660	635	660	21512500	650	60.0

22/05/2013	665	695	650	685	77715000	673,75	63.16
23/05/2013	690	695	650	660	35425000	673,75	66.67
24/05/2013	660	690	660	685	25837500	673,75	72.5
27/05/2013	675	690	665	690	11860000	680	71.05
28/05/2013	690	695	675	690	31042500	687,5	69.44
29/05/2013	695	700	675	685	46172500	688,75	65.71
30/05/2013	680	680	665	665	20447500	672,5	62.16
31/05/2013	660	690	660	690	51365000	675	68.29
03/06/2013	690	690	650	655	15	671,25	50.0
04/06/2013	650	660	615	650	52752500	643,75	47.5
05/06/2013	645	660	635	655	19567500	648,75	52.63
07/06/2013	655	655	630	655	20417500	648,75	51.35
10/06/2013	655	655	625	640	25270000	643,75	46.15
11/06/2013	635	635	580	610	56812500	615	38.64
12/06/2013	595	620	585	610	22472500	602,5	30.77
13/06/2013	605	605	580	600	55032500	597,5	33.33
14/06/2013	600	610	585	600	51717500	598,75	22.58
17/06/2013	600	640	600	640	15	620	36.84
18/06/2013	640	665	635	645	40182500	646,25	38.46
19/06/2013	650	655	630	645	12220000	645	39.47
20/06/2013	635	635	595	595	15	615	34.09
21/06/2013	585	590	570	580	46522500	581,25	23.81
24/06/2013	580	580	545	545	15	562,5	23.81
25/06/2013	545	555	500	535	82652500	533,75	23.26
26/06/2013	530	550	515	540	61452500	533,75	23.26
27/06/2013	545	595	545	590	15	568,75	37.74
28/06/2013	595	625	595	610	36015000	606,25	44.44
01/07/2013	605	625	590	600	13880000	605	48.0
02/07/2013	600	600	580	580	14492500	590	44.44
03/07/2013	570	575	540	545	34727500	557,5	40.68
04/07/2013	550	565	525	530	12595000	542,5	38.71
05/07/2013	540	540	510	520	48207500	527,5	28.57
08/07/2013	510	510	455	460	50045000	483,75	22.39

09/07/2013	465	465	430	445	85245000	451,25	21.43
10/07/2013	450	480	425	465	1,05E+08	455	29.69
11/07/2013	475	500	475	485	1,08E+08	483,75	35.38
12/07/2013	495	500	465	480	19092500	485	38.98
15/07/2013	485	485	470	475	9657500	478,75	39.66
16/07/2013	480	485	460	480	31742500	476,25	39.66
17/07/2013	480	485	470	480	5090000	478,75	27.08
18/07/2013	480	480	440	455	1,06E+08	463,75	18.37
19/07/2013	455	455	430	435	53937500	443,75	17.65
22/07/2013	435	455	430	435	58675000	438,75	19.15
23/07/2013	435	455	430	440	1,16E+08	440	24.39
24/07/2013	445	445	410	425	1,36E+08	431,25	24.39
25/07/2013	420	440	405	435	1,61E+08	425	29.27
26/07/2013	435	445	420	435	67260000	433,75	41.38
29/07/2013	430	430	410	415	36945000	421,25	40.0
30/07/2013	415	420	358	358	1,51E+08	387,75	21.39
31/07/2013	370	374	316	348	3,71E+08	352	11.3
01/08/2013	350	360	306	316	3,38E+08	333	9.8
02/08/2013	318	326	306	308	1,32E+08	314,5	9.66
12/08/2013	308	316	304	314	36505000	310,5	10.1
13/08/2013	314	322	300	322	91740000	314,5	13.43
14/08/2013	324	342	322	334	1,56E+08	330,5	20.2
15/08/2013	334	334	316	322	90135000	326,5	21.03
16/08/2013	318	318	310	314	43965000	315	20.2
19/08/2013	312	312	272	276	1,09E+08	293	15.25
20/08/2013	260	260	230	254	1,74E+08	251	14.81
21/08/2013	256	256	242	248	1,03E+08	250,5	10.88
22/08/2013	242	244	228	232	1,04E+08	236,5	10.2
23/08/2013	236	240	202	208	1,7E+08	221,5	10.04
26/08/2013	208	238	204	222	1,75E+08	218	18.52
27/08/2013	218	220	202	204	1,03E+08	211	17.86
28/08/2013	202	216	188	206	1,34E+08	203	21.65
29/08/2013	188	214	188	212	88660000	200,5	25.0

30/08/2013	212	264	210	264	1,97E+08	237,5	39.5
02/09/2013	268	292	252	256	1,97E+08	267	36.13
03/09/2013	256	268	228	248	1,69E+08	250	31.62
04/09/2013	248	248	228	232	80845000	239	31.09
05/09/2013	232	238	200	204	1,82E+08	218,5	28.68
06/09/2013	208	222	202	214	1,3E+08	211,5	36.52
09/09/2013	216	226	214	218	1,09E+08	218,5	41.51
10/09/2013	222	248	220	240	1,88E+08	232,5	48.25
11/09/2013	250	250	230	240	65067500	242,5	51.89
12/09/2013	240	260	238	258	92147500	249	62.14
13/09/2013	258	282	252	276	2,66E+08	267	62.86
16/09/2013	282	306	278	300	3,08E+08	291,5	72.22
17/09/2013	304	304	282	290	1,54E+08	295	68.75
18/09/2013	290	292	282	286	29987500	287,5	66.67
19/09/2013	300	318	298	310	2,94E+08	306,5	61.86
20/09/2013	310	324	304	320	1,61E+08	314,5	66.33
23/09/2013	316	320	312	320	49122500	317	69.15
24/09/2013	322	324	294	296	1,04E+08	309	66.33
25/09/2013	294	302	282	290	47287500	292	74.71
26/09/2013	286	300	282	286	70585000	288,5	71.43
27/09/2013	290	292	282	286	23072500	287,5	70.73
30/09/2013	282	286	274	286	23680000	282	66.2
01/10/2013	284	288	278	282	21542500	283	64.38
02/10/2013	286	298	286	294	1,03E+08	291	62.86
03/10/2013	294	308	294	300	1,14E+08	299	59.38
04/10/2013	298	302	294	294	39740000	297	47.27
07/10/2013	294	296	260	260	1,26E+08	277,5	38.81
08/10/2013	256	272	254	264	79317500	261,5	41.79
09/10/2013	266	272	258	260	1,21E+08	264	28.07
10/10/2013	264	266	246	250	1,15E+08	256,5	19.3
11/10/2013	256	256	234	238	1,17E+08	246	17.46
16/10/2013	240	250	240	244	98325000	243,5	25.93
17/10/2013	246	262	246	260	1,71E+08	253,5	37.29

18/10/2013	262	266	256	256	69832500	260	37.29
21/10/2013	258	262	244	246	1,05E+08	252,5	34.38
22/10/2013	246	252	242	250	64400000	247,5	36.36
23/10/2013	252	284	252	274	3,39E+08	265,5	47.37
24/10/2013	276	296	270	292	2,53E+08	283,5	49.37
25/10/2013	294	298	288	292	1,45E+08	293	47.37
28/10/2013	292	304	288	292	2,15E+08	294	49.32
29/10/2013	292	292	274	274	1,75E+08	283	55.38
30/10/2013	276	280	272	272	39067500	275	53.12
31/10/2013	272	276	258	272	1,37E+08	269,5	54.84
01/11/2013	272	280	260	264	92660000	269	55.74
04/11/2013	268	268	260	262	27217500	264,5	60.71
06/11/2013	262	274	262	264	78390000	265,5	59.26
07/11/2013	268	276	268	270	1,07E+08	270,5	55.1
08/11/2013	266	272	262	264	43802500	266	54.0
11/11/2013	266	266	248	250	91092500	257,5	51.92
12/11/2013	250	250	234	238	1,56E+08	243	44.64
13/11/2013	238	238	222	222	1,44E+08	230	25.0
14/11/2013	226	238	224	230	1,13E+08	229,5	17.02
15/11/2013	236	238	224	228	50280000	231,5	16.67
18/11/2013	230	236	228	232	63980000	231,5	20.0
19/11/2013	232	232	224	228	33405000	229	23.26
20/11/2013	230	230	222	226	56635000	227	23.26
21/11/2013	224	226	216	218	78462500	221	21.28
22/11/2013	216	224	214	218	51275000	218	23.26
25/11/2013	220	226	220	226	36450000	223	30.43
26/11/2013	226	226	214	214	50505000	220	25.49
27/11/2013	214	218	198	206	1,54E+08	209	19.23
28/11/2013	206	210	200	204	83060000	205	20.0
29/11/2013	206	214	200	210	1,55E+08	207,5	28.26
02/12/2013	212	230	210	230	1E+08	220,5	46.0
03/12/2013	230	232	224	230	1,09E+08	229	54.76
04/12/2013	224	228	222	228	28410000	225,5	48.72

05/12/2013	226	234	220	230	73142500	227,5	51.28
06/12/2013	230	234	226	228	28990000	229,5	47.37
09/12/2013	232	234	220	222	62970000	227	46.15
10/12/2013	226	226	206	210	1,39E+08	217	40.91
11/12/2013	214	218	202	204	1,31E+08	209,5	41.86
12/12/2013	204	208	200	204	81212500	204	41.86
13/12/2013	202	206	200	200	32865000	202	34.15
16/12/2013	200	202	192	194	73442500	197	36.84
17/12/2013	196	204	196	200	74225000	199	45.95
18/12/2013	202	208	200	206	84382500	204	51.28
19/12/2013	210	212	202	204	54082500	207	45.95
20/12/2013	204	206	200	206	27020000	204	28.57
23/12/2013	206	210	198	198	42525000	203	25.0
24/12/2013	200	202	198	200	19560000	200	28.12
27/12/2013	202	202	198	198	20642500	200	25.0
30/12/2013	200	202	198	200	59997500	200	28.12
02/01/2014	202	216	202	214	98490000	208,5	44.44
03/01/2014	208	214	206	208	37742500	209	48.48
06/01/2014	207	208	204	205	14026500	206	50.79
07/01/2014	205	208	204	206	15333000	205,75	51.56
08/01/2014	207	212	205	208	27433000	208	56.45
09/01/2014	208	211	208	210	49340500	209,25	63.79
10/01/2014	210	220	209	219	69404500	214,5	65.57
13/01/2014	220	227	220	225	73943500	223	65.57
15/01/2014	226	233	216	226	85035500	225,25	68.33
16/01/2014	226	226	218	219	46704500	222,25	60.0
17/01/2014	220	224	218	221	33988000	220,75	69.49
20/01/2014	220	221	216	218	69104000	218,75	65.0
21/01/2014	218	227	218	227	97982500	222,5	71.64
22/01/2014	210	243	210	239	2,04E+08	225,5	75.32
23/01/2014	240	244	234	240	81318000	239,5	70.31
24/01/2014	239	242	230	239	55100000	237,5	76.27
27/01/2014	232	232	222	227	48308000	228,25	66.18

28/01/2014	224	228	217	225	90796000	223,5	63.77
29/01/2014	226	234	226	234	83270500	230	67.11
30/01/2014	227	240	220	240	79688500	231,75	68.75
03/02/2014	240	252	236	248	1,24E+08	244	68.35
04/02/2014	257	258	238	257	2,01E+08	252,5	69.51
05/02/2014	260	263	254	261	84659500	259,5	70.59
06/02/2014	261	282	261	273	2,32E+08	269,25	80.0
07/02/2014	274	279	264	265	76723500	270,5	72.92
10/02/2014	266	272	261	262	76590000	265,25	72.92
11/02/2014	262	269	259	263	1,1E+08	263,25	70.45
12/02/2014	265	267	259	259	59823500	262,5	62.5
13/02/2014	260	270	257	268	1,47E+08	263,75	65.91
14/02/2014	270	273	267	269	81629000	269,75	67.05
17/02/2014	270	291	270	287	2,2E+08	279,5	81.91
18/02/2014	288	297	285	292	2,55E+08	290,5	84.54
19/02/2014	292	296	290	291	1,8E+08	292,25	82.02
20/02/2014	291	291	284	290	68241000	289	79.76
21/02/2014	291	297	287	295	1,55E+08	292,5	79.01
24/02/2014	296	305	295	299	1,31E+08	298,75	77.63
25/02/2014	300	303	295	298	92031500	299	75.34
26/02/2014	296	301	290	291	73587500	294,5	63.24
27/02/2014	292	294	287	287	96083000	290	67.19
28/02/2014	289	291	287	288	40486500	288,75	70.97
03/03/2014	285	300	284	298	1,23E+08	291,75	74.65
04/03/2014	300	302	296	301	57760500	299,75	80.0
05/03/2014	302	308	300	305	1,05E+08	303,75	78.46
06/03/2014	306	310	301	310	86897500	306,75	79.71
07/03/2014	310	325	309	319	1,87E+08	315,75	76.67
10/03/2014	318	322	315	319	61701000	318,5	74.55
11/03/2014	319	333	318	327	1,06E+08	324,25	79.03
12/03/2014	325	326	311	315	73928500	319,25	67.12
13/03/2014	314	318	309	314	38799000	313,75	63.77
14/03/2014	312	315	304	312	36487500	310,75	59.7

17/03/2014	314	323	313	322	1,89E+08	318	65.79
18/03/2014	324	332	317	317	1,17E+08	322,5	67.57
19/03/2014	320	323	304	306	94112000	313,25	61.73
20/03/2014	304	304	286	287	78956000	295,25	49.49
21/03/2014	291	294	272	290	71223000	286,75	45.65
24/03/2014	290	301	285	296	81242000	293	47.37
25/03/2014	295	296	288	289	29409500	292	41.84
26/03/2014	290	293	288	289	51750000	290	38.71
27/03/2014	289	290	276	278	42637000	283,25	28.42
28/03/2014	280	282	274	274	33692000	277,5	27.27
01/04/2014	276	293	276	290	1,03E+08	283,75	32.71
02/04/2014	292	307	292	305	1,83E+08	299	45.45
03/04/2014	304	323	302	310	3,46E+08	309,75	48.25
04/04/2014	310	310	301	304	71005000	306,25	46.61
07/04/2014	300	308	299	303	63309000	302,5	41.28
08/04/2014	303	303	277	281	2,85E+08	291	35.71
09/04/2014	281	281	281	281	0	281	39.13
10/04/2014	281	281	260	267	66073000	272,25	40.91
11/04/2014	264	272	258	261	77709000	263,75	37.17
14/04/2014	261	271	261	267	64830000	265	37.17
15/04/2014	270	279	269	272	65498500	272,5	42.34
16/04/2014	274	276	264	265	98830500	269,75	39.83
17/04/2014	267	268	260	263	40955500	264,5	43.12
21/04/2014	266	266	258	261	29673500	262,75	43.93
22/04/2014	261	266	242	243	1,33E+08	253	28.44
23/04/2014	244	250	243	243	1,13E+08	245	17.02
24/04/2014	243	248	240	244	48598000	243,75	13.33
25/04/2014	246	252	245	249	59235000	248	19.1
28/04/2014	249	250	240	242	93784000	245,25	17.89
29/04/2014	243	245	240	243	25282500	242,75	24.32
30/04/2014	244	245	238	240	43376500	241,75	23.38
02/05/2014	241	241	233	236	46368000	237,75	26.87
05/05/2014	237	243	233	241	37624500	238,5	34.85

06/05/2014	241	249	241	249	84492500	245	36.76
07/05/2014	250	259	247	258	1,2E+08	253,5	40.28
08/05/2014	258	263	255	263	91677000	259,75	48.57
09/05/2014	263	274	260	272	99613000	267,25	55.84
12/05/2014	275	281	272	280	1,2E+08	277	61.45
13/05/2014	280	286	275	286	72381500	281,75	80.28
14/05/2014	286	289	282	284	33785500	285,25	78.08
16/05/2014	284	284	281	282	15226000	282,75	75.68
19/05/2014	270	285	265	270	19008500	272,5	62.96
20/05/2014	260	270	251	260	80395000	260,25	60.71
21/05/2014	271	271	255	271	32849500	267	64.89
22/05/2014	271	277	271	271	54621500	272,5	67.03
23/05/2014	278	278	265	278	51313000	274,75	72.34
26/05/2014	270	282	269	270	34987500	272,75	64.95
28/05/2014	268	274	267	268	38051000	269,25	60.44
30/05/2014	269	271	266	269	14978500	268,75	56.63
02/06/2014	265	269	252	265	48284500	262,75	51.22
03/06/2014	257	265	257	257	22195000	259	40.74
04/06/2014	255	261	254	255	26949000	256,25	33.33
05/06/2014	257	257	253	254	11025000	255,25	27.14
06/06/2014	255	261	252	255	52345500	255,75	28.99
09/06/2014	244	256	241	244	37895500	246,25	25.64
10/06/2014	245	249	244	245	41969500	245,75	31.34
11/06/2014	244	247	242	244	22583000	244,25	36.21
12/06/2014	240	246	238	240	28398000	241	19.61
13/06/2014	246	249	238	246	31638500	244,75	28.07
16/06/2014	248	253	245	248	50182000	248,5	21.15
17/06/2014	244	249	242	244	26451500	244,75	22.92
18/06/2014	236	244	234	236	35618500	237,5	20.37
19/06/2014	229	237	228	229	17584000	230,75	16.67
20/06/2014	227	234	223	227	21681500	227,75	17.24
23/06/2014	217	231	217	217	31508000	220,5	16.67
24/06/2014	217	224	209	217	85248000	216,75	17.24

25/06/2014	222	226	216	222	52759500	221,5	24.19
26/06/2014	218	226	217	218	37858000	219,75	21.54
27/06/2014	214	220	212	214	46272000	215	24.14
30/06/2014	216	222	213	216	1,49E+08	216,75	25.42
01/07/2014	215	219	214	215	42604500	215,75	25.42
02/07/2014	214	217	202	214	15768500	211,75	26.79
03/07/2014	239	240	216	239	1,57E+08	233,5	45.33
04/07/2014	239	243	234	239	60079500	238,75	43.84
07/07/2014	244	247	236	244	59545500	242,75	50.0
08/07/2014	239	246	239	239	57384500	240,75	52.11
09/07/2014	239	239	239	239	0	239	57.81
10/07/2014	245	251	240	245	1,02E+08	245,25	63.24
11/07/2014	240	246	234	240	53251500	240	68.25
14/07/2014	240	241	236	240	17788500	239,25	68.25
15/07/2014	243	244	238	243	26052500	242	67.21
16/07/2014	264	265	243	264	2,09E+08	259	79.49
17/07/2014	260	275	255	260	1,19E+08	262,5	79.49
18/07/2014	259	264	256	259	37367500	259,5	77.92
21/07/2014	269	273	260	269	1,53E+08	267,75	81.4
22/07/2014	259	270	243	259	1,42E+08	257,75	73.68
23/07/2014	258	266	256	258	84550000	259,5	63.38
24/07/2014	238	259	237	238	1,18E+08	243	49.45
25/07/2014	227	239	224	227	1,55E+08	229,25	41.24
04/08/2014	218	226	218	218	1,99E+08	220	39.6
05/08/2014	223	227	219	223	1,88E+08	223	42.45
06/08/2014	219	223	218	219	66282500	219,75	37.5
07/08/2014	222	224	219	222	99241000	221,75	41.18
08/08/2014	221	228	205	221	89435500	218,75	40.78
11/08/2014	229	232	223	229	2,04E+08	228,25	43.52
12/08/2014	231	233	229	231	1,57E+08	231	31.46
13/08/2014	228	232	226	228	65631000	228,5	31.82
14/08/2014	231	234	228	231	1,03E+08	231	34.44
15/08/2014	228	233	228	228	40158000	229,25	25.3

18/08/2014	227	230	226	227	32300000	227,5	28.38
19/08/2014	228	229	226	228	35089500	227,75	29.73
20/08/2014	235	236	227	235	1,63E+08	233,25	47.54
21/08/2014	236	238	231	236	1,12E+08	235,25	58.82
22/08/2014	233	239	233	233	45459500	234,5	66.67
25/08/2014	232	234	229	232	19519000	231,75	60.98
26/08/2014	222	233	222	222	68055500	224,75	53.19
27/08/2014	219	227	219	219	71385500	221	46.81
28/08/2014	229	231	219	229	1,24E+08	227	57.14
29/08/2014	228	231	227	228	32160000	228,5	48.98
01/09/2014	229	229	225	229	24901500	228	47.92
02/09/2014	254	257	229	254	4,08E+08	248,5	68.57
03/09/2014	245	259	243	245	2,08E+08	248	59.21
04/09/2014	243	248	241	243	1,03E+08	243,75	60.0
05/09/2014	245	255	243	245	1,67E+08	247	61.84
08/09/2014	246	250	238	246	87464000	245	61.84
09/09/2014	242	248	239	242	64876500	242,75	54.79
10/09/2014	238	242	231	238	61791500	237,25	51.32
11/09/2014	242	245	238	242	1,08E+08	241,75	55.84
12/09/2014	241	246	239	241	41127000	241,75	55.84
15/09/2014	242	245	236	242	32949000	241,25	64.71
16/09/2014	236	243	236	236	20451500	237,75	61.97
17/09/2014	240	243	236	240	50417500	239,75	58.46
18/09/2014	239	247	238	239	79668000	240,75	58.46
19/09/2014	238	242	235	238	66221500	238,25	56.92
22/09/2014	232	239	230	232	56434000	233,25	26.09
23/09/2014	224	230	221	224	1,27E+08	224,75	26.67
24/09/2014	226	228	222	226	81310500	225,5	31.11
25/09/2014	223	228	221	223	61222500	223,75	26.09
26/09/2014	213	220	212	213	1,01E+08	214,5	20.0
29/09/2014	209	214	206	209	51155000	209,5	20.0
30/09/2014	212	215	207	212	82031500	211,5	25.93
01/10/2014	214	214	211	214	49171500	213,25	23.08

02/10/2014	207	210	204	207	40509500	207	20.69
03/10/2014	206	209	199	206	52880500	205	18.97
06/10/2014	206	207	203	206	21732000	205,5	21.15
07/10/2014	207	211	204	207	53075500	207,25	16.33
08/10/2014	202	207	200	202	36950000	202,75	15.09
09/10/2014	200	206	200	200	84799000	201,5	14.81
10/10/2014	196	200	190	196	88380500	195,5	15.38
13/10/2014	195	199	192	195	25239000	195,25	17.78
14/10/2014	198	198	193	198	38391000	196,75	19.57
15/10/2014	197	200	193	197	44559000	196,75	20.45
16/10/2014	203	206	195	203	86803000	201,75	37.5
17/10/2014	204	206	199	204	1,02E+08	203,25	43.24
20/10/2014	202	210	201	202	69515500	203,75	36.11
21/10/2014	201	204	199	201	26617500	201,25	31.43
22/10/2014	204	208	202	204	85591000	204,5	45.16
23/10/2014	204	206	201	204	35328500	203,75	46.67
24/10/2014	201	205	198	201	69645500	201,25	42.42
27/10/2014	198	203	198	198	22963500	199,25	37.14
28/10/2014	197	200	195	197	45353500	197,25	41.94
29/10/2014	200	201	197	200	52845500	199,5	50.0
30/10/2014	203	204	198	203	81353000	202	61.29
31/10/2014	204	207	202	204	1,21E+08	204,25	64.52
03/11/2014	208	209	202	208	95400500	206,75	65.62
04/11/2014	214	214	206	214	2,31E+08	212	72.97
05/11/2014	220	220	212	220	2,45E+08	218	72.97
06/11/2014	220	222	217	220	1,16E+08	219,75	72.22
07/11/2014	215	220	213	215	64697000	215,75	66.67
10/11/2014	218	218	214	218	41919000	217	70.73
11/11/2014	224	225	218	224	1,64E+08	222,75	72.73
12/11/2014	230	233	224	230	1,58E+08	229,25	76.0
13/11/2014	236	236	229	236	1,36E+08	234,25	83.02
14/11/2014	246	246	236	246	2,52E+08	243,5	90.0
17/11/2014	246	252	241	244	1,45E+08	245,75	88.52

18/11/2014	238	244	231	238	1,76E+08	237,75	79.69
19/11/2014	239	241	237	239	66523000	239	79.03
20/11/2014	236	239	233	236	40596000	236	75.0
21/11/2014	234	237	233	234	13780500	234,5	70.97
24/11/2014	239	240	235	239	77213500	238,25	70.49
25/11/2014	240	243	237	240	81797500	240	67.86
26/11/2014	242	243	237	242	68476500	241	68.97
27/11/2014	247	250	242	247	1,87E+08	246,5	77.59
28/11/2014	240	249	239	240	1,13E+08	242	67.74
01/12/2014	240	242	238	242	73692000	240,5	65.52
02/12/2014	242	244	239	241	55875000	241,5	60.38
03/12/2014	242	252	241	252	1,65E+08	246,75	63.79
04/12/2014	254	256	246	252	1,56E+08	252	56.25
05/12/2014	253	256	250	252	78684500	252,75	58.7
08/12/2014	252	254	239	243	85694000	247	55.1
09/12/2014	242	246	235	244	84306500	241,75	55.1
10/12/2014	244	245	240	244	46971000	243,25	58.7
11/12/2014	240	245	240	245	46960000	242,5	62.22
12/12/2014	245	245	240	241	30370000	242,75	52.27
15/12/2014	241	241	227	232	46441500	235,25	42.31
16/12/2014	228	228	208	214	2,16E+08	219,5	29.41
17/12/2014	214	218	212	216	58186500	215	26.15
18/12/2014	220	224	218	223	70517000	221,25	36.92
19/12/2014	229	232	220	225	31493000	226,5	36.92
22/12/2014	225	226	220	223	23928000	223,5	36.36
23/12/2014	223	226	221	223	34148500	223,25	23.64
24/12/2014	223	224	221	221	8722000	222,25	22.81
29/12/2014	220	222	210	219	6241000	217,75	22.03
30/12/2014	218	219	215	218	21566000	217,5	25.49
02/01/2015	220	222	214	216	5592500	218	23.08
05/01/2015	216	216	211	213	23629500	214	21.82
06/01/2015	209	217	209	214	27979000	212,25	21.82
07/01/2015	214	227	214	227	1,35E+08	220,5	39.06

08/01/2015	230	230	223	225	68304000	227	43.86
09/01/2015	224	226	221	222	22738500	223,25	59.52
12/01/2015	222	223	218	220	21838000	220,75	54.76
13/01/2015	220	223	218	219	37454500	220	44.44
14/01/2015	219	219	212	214	41722500	216	35.9
15/01/2015	217	219	214	217	30606000	216,75	42.5
16/01/2015	215	217	212	214	10974000	214,5	39.53
19/01/2015	215	217	211	211	24008500	213,5	38.64
20/01/2015	211	211	203	205	58788000	207,5	35.42
21/01/2015	206	208	202	205	62651000	205,25	36.17
22/01/2015	206	217	205	217	1,33E+08	211,25	50.88
23/01/2015	218	250	217	245	2,86E+08	232,5	69.51
26/01/2015	240	246	231	242	1,46E+08	239,75	66.67
27/01/2015	242	248	236	247	87504500	243,25	63.16
28/01/2015	243	246	240	241	32084500	242,5	60.0
29/01/2015	242	243	237	241	41481500	240,75	62.34
30/01/2015	241	243	238	241	35367000	240,75	64.0
02/02/2015	239	239	235	236	13656000	237,25	60.76
03/02/2015	236	242	235	238	50825000	237,75	65.79
04/02/2015	238	243	235	236	80031500	238	62.67
05/02/2015	237	239	229	232	28811000	234,25	61.84
06/02/2015	236	236	227	228	24886000	231,75	61.04
09/02/2015	229	232	228	231	16863500	230	67.57
10/02/2015	231	233	225	229	10666000	229,5	65.79
11/02/2015	230	230	219	219	38230000	224,5	51.35
12/02/2015	219	224	212	212	39871500	216,75	18.87
13/02/2015	213	217	213	213	32115000	214	21.57
16/02/2015	215	221	206	208	95929500	212,5	11.76
17/02/2015	208	210	205	208	61436000	207,75	13.33
18/02/2015	210	216	209	212	1,1E+08	211,75	20.41
20/02/2015	214	224	212	220	2E+08	217,5	31.58
23/02/2015	222	228	222	223	1,81E+08	223,75	38.18
24/02/2015	223	227	222	226	1E+08	224,5	39.29

25/02/2015	226	227	223	225	58395500	225,25	40.0
26/02/2015	235	235	223	225	40137500	229,5	43.14
27/02/2015	225	225	218	224	33986500	223	45.83
02/03/2015	224	224	215	217	38412500	220	36.54
03/03/2015	217	217	212	215	51171000	215,25	36.54
04/03/2015	215	218	212	215	62197000	215	45.24
05/03/2015	216	220	215	216	66798500	216,75	55.56
06/03/2015	218	218	214	216	11130000	216,5	54.29
09/03/2015	212	216	212	214	22461000	213,5	59.38
10/03/2015	215	215	210	214	13583500	213,5	59.38
11/03/2015	212	212	205	209	71354500	209,5	45.45
12/03/2015	210	211	206	208	35408500	208,75	26.92
13/03/2015	210	210	203	205	75850000	207	15.38
16/03/2015	202	208	202	204	40140500	204	4.17
17/03/2015	206	208	201	204	76884500	204,75	4.35
18/03/2015	204	207	202	205	66524500	204,5	8.33
19/03/2015	207	214	207	208	1,48E+08	209	19.23
20/03/2015	208	208	205	207	27475000	207	25.0
23/03/2015	210	210	194	196	1,46E+08	202,5	17.24
24/03/2015	197	199	195	197	79465500	197	20.0
25/03/2015	198	198	186	190	1,26E+08	193	13.89
26/03/2015	200	200	186	188	41418000	193,5	13.16
27/03/2015	189	190	180	184	98247500	185,75	12.5
30/03/2015	186	186	180	182	74194500	183,5	11.9
31/03/2015	183	183	172	175	2,08E+08	178,25	11.36
01/04/2015	174	184	172	182	2,58E+08	178	24.0
02/04/2015	190	190	177	178	2,06E+08	183,75	23.53
06/04/2015	185	185	176	179	46106000	181,25	25.49
07/04/2015	180	182	178	181	1,17E+08	180,25	28.3
08/04/2015	181	183	178	179	62749000	180,25	25.93
09/04/2015	180	181	178	179	65376500	179,5	21.57
10/04/2015	179	180	174	175	56079000	177	20.37
13/04/2015	167	180	165	167	1,21E+08	169,75	21.57

14/04/2015	162	169	160	164	1,28E+08	163,75	18.87
15/04/2015	164	169	164	166	74290500	165,75	25.0
16/04/2015	167	168	164	166	41555000	166,25	26.09
17/04/2015	168	176	166	173	1,57E+08	170,75	38.78
20/04/2015	173	176	167	170	89922500	171,5	38.0
21/04/2015	171	172	167	172	74718500	170,5	46.67
22/04/2015	172	173	167	168	60067000	170	33.33
23/04/2015	168	168	164	164	87054000	166	33.33
24/04/2015	165	166	162	165	25118000	164,5	33.33
27/04/2015	161	164	152	155	74683500	158	24.0
28/04/2015	154	160	148	160	65684500	155,5	32.08
29/04/2015	162	163	154	160	93844000	159,75	32.08
30/04/2015	158	166	158	165	73288000	161,75	40.74
04/05/2015	165	167	161	162	38457500	163,75	44.9
05/05/2015	162	164	160	162	40860500	162	47.83
06/05/2015	162	163	157	161	28198000	160,75	44.44
07/05/2015	159	160	155	156	46718500	157,5	40.0
08/05/2015	156	159	154	156	22801000	156,25	30.23
11/05/2015	157	159	154	156	18402500	156,5	32.5
12/05/2015	156	159	154	155	26939500	156	28.21
13/05/2015	156	158	154	156	53445000	156	33.33
15/05/2015	156	161	156	158	35745500	157,75	41.18
18/05/2015	158	160	155	158	29551500	157,75	39.39
19/05/2015	158	159	156	158	28284500	157,75	56.52
20/05/2015	160	164	157	160	1,05E+08	160,25	50.0
21/05/2015	161	163	160	163	79233500	161,75	56.52
22/05/2015	164	169	163	167	1,54E+08	165,75	54.55
25/05/2015	168	168	162	162	68577000	165	50.0
26/05/2015	162	163	158	159	74952000	160,5	44.44
27/05/2015	159	159	153	154	85518500	156,25	38.71
28/05/2015	159	159	151	153	33921500	155,5	44.44
29/05/2015	154	154	148	148	82560000	151	37.5
01/06/2015	149	151	145	146	27997500	147,75	35.29

03/06/2015	146	148	143	146	29466000	145,75	36.36
04/06/2015	145	149	144	146	38698500	146	34.38
05/06/2015	146	146	144	144	17688500	145	28.12
08/06/2015	144	144	135	136	55904500	139,75	22.5
09/06/2015	136	136	123	123	1,2E+08	129,5	16.98
10/06/2015	125	127	116	118	1,81E+08	121,5	12.5
11/06/2015	121	121	112	116	1,98E+08	117,5	7.27
12/06/2015	116	117	110	113	1,86E+08	114	0.0
15/06/2015	113	114	105	106	1,36E+08	109,5	0.0
16/06/2015	112	112	105	106	2,05E+08	108,75	0.0
17/06/2015	106	107	102	103	96516000	104,5	0.0
18/06/2015	103	114	103	110	5,99E+08	107,5	12.28
19/06/2015	112	113	108	108	1,44E+08	110,25	12.96
22/06/2015	108	110	104	109	1,99E+08	107,75	15.09
23/06/2015	111	121	107	120	5,68E+08	114,75	29.69
24/06/2015	120	124	119	120	3,82E+08	120,75	29.69
25/06/2015	120	123	118	119	1,72E+08	120	30.16
26/06/2015	119	126	118	122	2,82E+08	121,25	37.93
29/06/2015	120	123	117	120	2,25E+08	120	46.81
30/06/2015	119	122	116	118	1,77E+08	118,75	50.0
01/07/2015	119	121	114	116	2,39E+08	117,5	50.0
02/07/2015	119	119	115	116	96518000	117,25	53.66
03/07/2015	115	118	115	116	57449500	116	64.71
06/07/2015	114	115	111	112	53925000	113	57.89
07/07/2015	113	115	112	114	71460500	113,5	64.86
08/07/2015	113	116	110	110	1,29E+08	112,25	50.0
09/07/2015	110	111	107	109	76936000	109,25	51.52
10/07/2015	110	112	109	109	83940000	110	50.0
13/07/2015	110	112	109	110	69622000	110,25	27.27
14/07/2015	111	112	110	110	48990000	110,75	27.27
15/07/2015	110	111	109	110	25892500	110	28.57
22/07/2015	110	113	109	113	48053000	111,25	28.57
23/07/2015	114	117	112	117	76783000	115	43.48

24/07/2015	116	118	114	114	56078000	115,5	41.67
27/07/2015	113	113	106	108	77407000	110	35.71
28/07/2015	107	107	103	105	96197500	105,5	32.26
29/07/2015	106	106	104	105	39756000	105,25	32.26
30/07/2015	106	106	100	105	82846500	104,25	37.04
31/07/2015	104	106	103	105	63479000	104,5	32.0
03/08/2015	105	109	104	105	71366500	105,75	38.1
04/08/2015	106	107	105	106	33495000	106	42.86
05/08/2015	105	110	105	109	80795000	107,25	50.0
06/08/2015	110	110	104	106	54426500	107,5	42.31
07/08/2015	106	106	103	104	29191500	104,75	39.29
10/08/2015	104	104	102	104	29915000	103,5	39.29
11/08/2015	104	105	97	98,4	1,12E+08	101,1	26.14
12/08/2015	97,8	97,8	89,6	90,8	84604500	94	11.7
13/08/2015	90,8	94,2	90,8	94,2	83400500	92,5	21.39
14/08/2015	94,6	94,6	92	93,8	22916000	93,75	25.52
18/08/2015	94	94	88,8	88,8	53173000	91,4	23.87
19/08/2015	88,8	88,8	84,4	85,2	64272500	86,8	21.39
20/08/2015	84,8	85	80,6	81	47612000	82,85	19.07
21/08/2015	80	80	75,6	79,8	1,38E+08	78,85	18.5
24/08/2015	78,2	79,2	73,8	79,2	73906000	77,6	18.23
25/08/2015	78	80,6	76	79,6	55392500	78,55	17.0
26/08/2015	80,6	80,8	76,2	80,6	20498000	79,55	12.63
27/08/2015	81,6	84,6	81	84,6	1,11E+08	82,95	22.56
28/08/2015	85,4	89,8	85,2	87,8	94438500	87,05	29.85
31/08/2015	88	91	87,6	90	73945000	89,15	33.49
01/09/2015	90	90,8	88,4	89,2	49553000	89,6	37.77
02/09/2015	88	90	87,4	89,6	60782500	88,75	48.03
03/09/2015	90	91	89,6	91	11909000	90,4	44.37
04/09/2015	91	91	89,8	90,2	13161500	90,5	43.75
07/09/2015	90	90,8	89,2	89,8	22941500	89,95	52.07
08/09/2015	89,8	91	89,6	91	28105500	90,35	63.3
09/09/2015	91,2	92,8	90,6	92,8	19906000	91,85	80.41

10/09/2015	92,8	93	90	91	11721000	91,7	78.0
11/09/2015	91,6	92	90,6	91	7160000	91,3	80.41
14/09/2015	91,6	92,8	90,6	92,8	17223000	91,95	81.73
15/09/2015	92,8	92,8	91	91,6	9433500	92,05	76.19
16/09/2015	91,6	92,8	90,6	91,4	4732000	91,6	69.77
17/09/2015	91,4	92,4	90,2	91,2	14323000	91,3	61.97
18/09/2015	91,6	91,8	91	91,6	29015000	91,5	56.45
21/09/2015	91,6	103	91	100	1,22E+08	96,4	77.0
22/09/2015	101	109	101	107	1,85E+08	104,5	82.71
23/09/2015	107	108	103	107	72698000	106,25	81.75
25/09/2015	107	112	107	110	40901500	109	86.13
28/09/2015	111	112	106	109	48416000	109,5	84.29
29/09/2015	109	109	103	109	66413500	107,5	83.58
30/09/2015	109	115	108	112	79912500	111	84.29
01/10/2015	113	114	112	114	15869000	113,25	90.78
02/10/2015	112	113	111	112	43118000	112	84.77
05/10/2015	112	122	112	120	1,02E+08	116,5	87.36
06/10/2015	124	124	121	123	76991500	123	91.1
07/10/2015	124	136	123	136	1,15E+08	129,75	93.73
08/10/2015	137	140	135	138	79925000	137,5	94.32
09/10/2015	140	143	138	142	1,02E+08	140,75	94.68
12/10/2015	142	143	138	139	80215500	140,5	88.24
13/10/2015	139	140	128	130	45846000	134,25	71.7
15/10/2015	128	133	122	129	45548500	128	70.37
16/10/2015	132	133	125	131	15478000	130,25	69.81
19/10/2015	131	132	128	132	14534500	130,75	71.7
20/10/2015	132	133	130	132	7812500	131,75	71.7
21/10/2015	132	132	129	131	33071000	131	68.63
22/10/2015	130	133	127	133	23867500	130,75	68.63
23/10/2015	133	137	132	135	54437000	134,25	72.55
26/10/2015	135	137	133	135	18762500	135	67.44
27/10/2015	136	136	131	134	19056000	134,25	63.41
28/10/2015	134	135	130	134	17000000	133,25	46.43

29/10/2015	133	133	127	130	20022500	130,75	36.67
30/10/2015	128	130	123	128	20061500	127,25	25.0
02/11/2015	128	128	122	123	16091500	125,25	23.33
03/11/2015	129	129	123	126	20882000	126,75	41.67
04/11/2015	127	128	120	124	58878500	124,75	40.0
05/11/2015	123	126	120	121	61705500	122,5	30.77
06/11/2015	121	123	118	122	28280500	121	30.77
09/11/2015	121	123	118	119	35189000	120,25	27.59
10/11/2015	118	119	116	117	35904500	117,5	26.67
11/11/2015	119	119	113	114	23008500	116,25	19.35
12/11/2015	114	116	110	115	69283500	113,75	16.67
13/11/2015	114	121	112	117	37018500	116	21.88
16/11/2015	115	116	112	116	20471000	114,75	21.88
17/11/2015	117	117	113	115	9226000	115,5	21.21
18/11/2015	116	116	112	115	8311000	114,75	24.14
19/11/2015	115	119	113	118	45639000	116,25	33.33
20/11/2015	117	124	116	123	72888500	120	50.0
23/11/2015	124	127	123	126	47613000	125	50.0
24/11/2015	127	127	125	125	16020500	126	51.72
25/11/2015	126	126	123	124	15343500	124,75	55.56
26/11/2015	123	124	122	124	8807000	123,25	53.85
27/11/2015	124	124	118	120	17847000	121,5	51.85
30/11/2015	119	119	112	114	35918000	116	45.16
01/12/2015	114	116	113	115	36473500	114,5	51.72
02/12/2015	116	116	112	112	13323000	114	45.16
03/12/2015	111	112	107	111	16163000	110,25	40.0
04/12/2015	110	112	109	110	24618000	110,25	40.0
07/12/2015	111	111	105	106	31670500	108,25	36.36
08/12/2015	105	105	99,4	99,4	32206000	102,2	30.3
09/12/2015	99,4	99,4	99,4	99,4	0	99,4	24.59
10/12/2015	98,8	101	98	99,8	12696500	99,4	13.75
11/12/2015	101	101	98,6	99,6	2551000	100,05	4.79
14/12/2015	99,6	99,6	96,4	98,2	6378000	98,45	4.73

15/12/2015	99	99,8	97	98	26677500	98,45	4.86
16/12/2015	99	103	98	101	30956000	100,25	13.84
17/12/2015	102	107	102	105	18132000	104	26.42
18/12/2015	104	105	103	103	8100500	103,75	30.22
21/12/2015	102	105	101	104	5574000	103	30.22
22/12/2015	105	109	104	109	20671000	106,75	44.97
23/12/2015	109	115	109	112	19369000	111,25	51.57
28/12/2015	112	114	112	114	7771000	113	56.1
29/12/2015	114	114	110	113	5975500	112,75	61.74
30/12/2015	112	112	108	109	25478500	110,25	67.65
04/01/2016	108	111	105	107	4955500	107,75	63.01
05/01/2016	107	110	107	109	3184500	108,25	64.94
06/01/2016	110	116	108	116	23975500	112,5	71.81
07/01/2016	116	116	110	111	11130500	113,25	65.53
08/01/2016	111	113	107	113	9736000	111	67.44
11/01/2016	113	113	108	110	23067000	111	60.47
12/01/2016	110	112	109	109	9278000	110	55.0
13/01/2016	109	110	107	110	6588000	109	58.97
14/01/2016	107	109	104	109	19154000	107,25	56.41
15/01/2016	108	110	108	109	2916000	108,75	50.0
18/01/2016	109	109	105	109	3584000	108	45.16
19/01/2016	108	110	107	110	14186500	108,75	43.33
20/01/2016	110	110	107	109	22665500	109	43.33
21/01/2016	105	109	104	106	12999500	106	44.83
22/01/2016	106	107	102	103	14073500	104,5	43.33
25/01/2016	103	105	103	105	21893500	104	43.33
26/01/2016	104	105	102	105	16741500	104	26.09
27/01/2016	105	106	103	106	21995000	105	36.84
28/01/2016	106	107	104	107	13972000	106	33.33
29/01/2016	107	107	104	105	26350000	105,75	35.29
01/02/2016	106	106	104	105	9656000	105,25	37.5
02/02/2016	105	106	104	104	25280500	104,75	31.25
03/02/2016	104	105	103	105	5637000	104,25	37.5

04/02/2016	105	106	104	106	13429500	105,25	41.18
05/02/2016	106	109	106	108	25480500	107,25	47.37
09/02/2016	108	108	106	107	26796500	107,25	42.11
10/02/2016	108	113	105	112	19691500	109,5	56.52
11/02/2016	112	114	110	111	16282000	111,75	61.9
12/02/2016	110	112	108	110	4482000	110	68.42
15/02/2016	110	111	107	108	13477000	109	57.89
16/02/2016	107	108	105	108	5083500	107	57.89
17/02/2016	109	109	105	108	17827000	107,75	55.56
18/02/2016	108	113	107	113	33527000	110,25	63.64
19/02/2016	113	120	113	115	49171500	115,25	72.73
22/02/2016	116	116	111	112	9613000	113,75	64.0
23/02/2016	112	113	107	107	17100500	109,75	55.17
24/02/2016	107	107	104	106	9037500	106	51.72
25/02/2016	107	107	102	102	13756000	104,5	43.75
26/02/2016	102	104	100	102	24979000	102	40.0
29/02/2016	102	102	98,2	99,4	31553500	100,4	37.97
01/03/2016	99,4	104	98,4	104	57220000	101,45	37.18
02/03/2016	106	130	105	130	2,52E+08	117,75	66.9
03/03/2016	131	146	126	128	1,8E+08	132,75	65.73
04/03/2016	128	141	126	136	1,47E+08	132,75	72.15
07/03/2016	134	151	134	145	2,08E+08	141	75.62
08/03/2016	145	161	142	151	2,57E+08	149,75	77.49
10/03/2016	152	153	143	145	1,54E+08	148,25	70.2
11/03/2016	145	145	145	145	0	145	69.43
14/03/2016	145	145	145	145	0	145	72.24
15/03/2016	148	149	144	145	13551000	146,5	77.46
16/03/2016	146	146	143	145	9087500	145	78.59
17/03/2016	146	147	144	145	8273500	145,5	83.49
18/03/2016	146	155	144	150	64215500	148,75	84.68
21/03/2016	151	154	149	150	18326500	151	87.99
22/03/2016	149	150	147	148	15180000	148,5	84.38
23/03/2016	149	149	146	149	4280500	148,25	74.36

24/03/2016	148	148	140	141	31311000	144,25	64.44
28/03/2016	138	142	131	132	34757500	135,75	45.65
29/03/2016	132	133	128	130	18134000	130,75	30.77
30/03/2016	132	143	131	142	69790500	137	40.0
31/03/2016	143	145	137	138	73543000	140,75	41.86
01/04/2016	137	141	134	139	30054000	137,75	43.18
04/04/2016	139	141	131	131	76936500	135,5	36.54
05/04/2016	131	136	130	133	99028500	132,5	38.89
06/04/2016	134	143	132	143	84500500	138	48.44
07/04/2016	144	149	141	146	96362500	145	50.75
08/04/2016	146	146	142	145	24234500	144,75	46.03
11/04/2016	145	145	145	145	0	145	46.03
12/04/2016	144	151	144	147	34967000	146,5	49.21
13/04/2016	147	147	147	147	0	147	48.39
14/04/2016	147	147	147	147	0	147	55.56
15/04/2016	147	147	147	147	0	147	66.67
18/04/2016	147	147	147	147	0	147	69.77
19/04/2016	147	147	147	147	0	147	58.06
20/04/2016	146	148	144	146	14968000	146	64.29
21/04/2016	146	153	146	150	40947000	148,75	67.74
22/04/2016	150	152	146	151	23001500	149,75	91.67
25/04/2016	151	152	147	149	16062500	149,75	83.33
26/04/2016	149	150	145	149	22518500	148,25	71.43
27/04/2016	149	149	146	148	11431500	148	58.33
28/04/2016	149	149	145	147	26967500	147,5	58.33
29/04/2016	147	148	142	147	10835500	146	58.33
02/05/2016	146	146	139	141	17522000	143	31.25
03/05/2016	141	142	136	139	12130000	139,5	27.78
04/05/2016	137	137	127	128	35728500	132,25	17.24
09/05/2016	120	127	120	124	20192000	122,75	15.15
10/05/2016	124	133	122	133	74222000	128	33.33
11/05/2016	129	133	129	129	33542000	130	30.43
12/05/2016	129	129	125	126	12593500	127,25	29.17

13/05/2016	126	129	123	124	10022500	125,5	21.74
16/05/2016	125	130	121	130	30088500	126,5	29.41
17/05/2016	130	130	125	128	16247000	128,25	29.41
18/05/2016	128	129	126	127	8066500	127,5	28.85
19/05/2016	128	128	121	121	17178000	124,5	26.32
20/05/2016	122	124	120	120	15595000	121,5	26.32
23/05/2016	121	124	120	122	10088500	121,75	28.81
24/05/2016	122	124	122	124	4931000	123	34.55
25/05/2016	124	129	124	129	13256500	126,5	41.38
26/05/2016	129	130	126	126	6926500	127,75	48.0
27/05/2016	126	128	126	126	8407000	126,5	52.17
30/05/2016	128	133	126	129	29752000	129	45.0
31/05/2016	129	130	126	129	7354000	128,5	50.0
01/06/2016	129	132	128	130	27292500	129,75	55.88
02/06/2016	130	132	126	128	28294500	129	55.88
03/06/2016	128	129	126	127	6132000	127,5	44.83
06/06/2016	127	129	126	127	9386500	127,25	48.15
07/06/2016	127	128	126	127	10939500	127	50.0
08/06/2016	127	134	127	131	78563000	129,75	70.83
09/06/2016	132	135	129	129	78877000	131,25	68.0
10/06/2016	129	130	126	130	34197000	128,75	66.67
13/06/2016	130	130	128	130	8195000	129,5	63.64
14/06/2016	130	131	127	128	16832000	129	47.37
15/06/2016	128	129	127	128	14368500	128	56.25
16/06/2016	129	132	128	129	23759500	129,5	58.82
17/06/2016	128	129	123	125	23050000	126,25	38.89
20/06/2016	125	127	125	126	7239500	125,75	42.11
21/06/2016	127	127	122	122	26329000	124,5	31.82
22/06/2016	124	127	121	121	37513000	123,25	33.33
23/06/2016	121	124	121	123	11630500	122,25	40.91
24/06/2016	123	124	116	118	31034500	120,25	33.33
27/06/2016	121	121	117	118	16491000	119,25	33.33
28/06/2016	118	120	117	117	19205000	118	20.83

29/06/2016	118	120	117	118	30503500	118,25	26.09
30/06/2016	118	121	116	117	45521500	118	21.74
01/07/2016	118	119	116	118	15737500	117,75	25.0
11/07/2016	118	121	118	120	22983000	119,25	33.33
12/07/2016	121	127	119	126	81595500	123,25	46.67
13/07/2016	127	131	126	127	74065000	127,75	46.67
14/07/2016	127	128	125	125	28540500	126,25	50.0
15/07/2016	125	128	124	127	37860500	126	51.72
18/07/2016	127	137	127	136	1,55E+08	131,75	70.59
19/07/2016	137	141	136	140	1,05E+08	138,5	75.68
20/07/2016	142	159	141	158	3,33E+08	150	83.02
21/07/2016	158	166	152	160	2,8E+08	159	92.0
22/07/2016	160	161	156	158	24171500	158,75	88.46
25/07/2016	160	160	146	152	97844500	154,5	80.7
26/07/2016	152	156	151	154	55711000	153,25	81.03
27/07/2016	154	160	152	158	64701500	156	83.61
28/07/2016	158	162	157	159	64379000	159	83.61
29/07/2016	160	162	157	160	89481500	159,75	83.33
01/08/2016	160	166	159	165	1,84E+08	162,5	83.05
02/08/2016	166	177	165	176	3,38E+08	171	85.51
03/08/2016	176	182	172	180	1,54E+08	177,5	88.73
04/08/2016	175	182	173	175	82322000	176,25	82.43
05/08/2016	178	181	174	177	1,18E+08	177,5	80.6
08/08/2016	177	183	173	183	2,38E+08	179	81.16
09/08/2016	184	186	178	181	56396500	182,25	71.7
10/08/2016	181	183	177	179	66050500	180	67.92
11/08/2016	178	179	174	174	49798500	176,25	64.29
12/08/2016	174	176	168	171	30101500	172,25	67.92
15/08/2016	170	176	161	173	64766500	170	67.92
16/08/2016	174	179	172	174	56648500	174,75	66.0
18/08/2016	174	176	172	175	27735000	174,25	66.0
19/08/2016	175	175	165	166	35045000	170,25	55.17
22/08/2016	167	169	163	168	28090000	166,75	52.73

23/08/2016	168	170	162	170	71722000	167,5	43.48
24/08/2016	171	176	168	169	48707000	171	37.21
25/08/2016	169	176	167	176	44617000	172	51.11
26/08/2016	176	176	169	170	26101000	172,75	42.86
29/08/2016	170	170	164	164	16427000	167	30.61
30/08/2016	164	166	158	163	42335500	162,75	31.25
31/08/2016	163	168	163	167	61835000	165,25	38.0
01/09/2016	167	167	160	162	35339500	164	38.0
02/09/2016	162	164	161	161	7545500	162	39.58
05/09/2016	164	172	162	168	73941000	166,5	45.28
06/09/2016	169	170	165	165	13253000	167,25	41.82
07/09/2016	162	167	162	166	22522500	164,25	41.82
08/09/2016	167	167	162	164	15663500	165	47.92
09/09/2016	164	165	159	159	29498500	161,75	41.18
13/09/2016	158	158	147	147	29938500	152,5	31.15
14/09/2016	146	146	138	146	22954000	144	31.15
15/09/2016	146	150	145	150	19807000	147,75	27.59
16/09/2016	150	156	147	151	34270500	151	32.08
19/09/2016	150	153	146	149	28837500	149,5	34.69
20/09/2016	149	149	143	146	6361500	146,75	33.33
21/09/2016	146	150	145	150	6853500	147,75	33.33
22/09/2016	150	152	148	150	9754500	150	36.96
23/09/2016	143	149	141	143	47663000	144	32.69
26/09/2016	143	146	137	141	51029500	141,75	21.28
27/09/2016	141	146	135	145	1,29E+08	141,75	29.17
28/09/2016	145	147	138	139	1,06E+08	142,25	24.53
29/09/2016	140	143	137	137	58114500	139,25	24.53
30/09/2016	137	137	134	134	28689000	135,5	25.49
03/10/2016	135	141	135	141	27966500	138	43.48
04/10/2016	141	146	139	146	47319500	143	50.0
05/10/2016	146	149	143	145	46357000	145,75	44.68
06/10/2016	146	149	143	144	43717500	145,5	42.55
07/10/2016	144	145	140	142	25565500	142,75	42.55

10/10/2016	142	143	140	140	17418500	141,25	43.48
11/10/2016	140	141	134	136	66041500	137,75	34.78
12/10/2016	136	139	132	135	83236500	135,5	34.04
13/10/2016	135	135	131	132	25568000	133,25	37.21
14/10/2016	132	135	128	130	89041000	131,25	37.21
17/10/2016	130	135	129	131	89967500	131,25	32.5
18/10/2016	131	133	127	127	91877000	129,5	34.21
19/10/2016	127	130	127	129	19176500	128,25	39.47
20/10/2016	129	133	126	128	81750000	129	41.67
21/10/2016	130	132	128	131	23430000	130,25	34.38
24/10/2016	131	132	129	129	36081000	130,25	20.69
25/10/2016	130	130	128	129	33136000	129,25	21.43
26/10/2016	129	131	124	124	53201000	127	18.75
27/10/2016	124	124	120	122	49090500	122,5	18.75
28/10/2016	123	128	122	126	38173000	124,75	29.41
31/10/2016	127	135	121	131	1,16E+08	128,5	42.86
01/11/2016	131	134	126	126	37347000	129,25	38.46
02/11/2016	126	126	121	122	57176000	123,75	37.5
03/11/2016	121	123	116	118	77556000	119,5	35.71
04/11/2016	118	123	116	120	53014000	119,25	37.21
07/11/2016	120	125	119	122	55859500	121,5	43.9
08/11/2016	123	125	121	121	47236500	122,5	40.0
09/11/2016	122	122	116	118	71949500	119,5	38.1
10/11/2016	119	123	119	119	40408000	120	35.0
11/11/2016	119	120	112	118	58502000	117,25	35.9
14/11/2016	118	118	112	114	25757500	115,5	32.56
15/11/2016	114	116	112	113	18507000	113,75	35.9
16/11/2016	113	115	112	113	28364500	113,25	37.84
17/11/2016	113	118	113	115	49094000	114,75	34.29
18/11/2016	116	117	105	112	56928500	112,5	21.21
21/11/2016	113	122	112	117	80517000	116	36.36
22/11/2016	117	122	115	122	43863000	119	50.0
23/11/2016	123	123	119	121	51164000	121,5	54.84

24/11/2016	121	121	115	116	16597500	118,25	44.12
25/11/2016	116	122	116	121	25136500	118,75	48.65
28/11/2016	121	123	119	121	25549500	121	50.0
29/11/2016	121	122	120	120	11067500	120,75	52.94
30/11/2016	120	125	119	122	57046000	121,5	54.29
01/12/2016	122	125	121	121	14740000	122,25	54.29
02/12/2016	122	123	120	121	10023000	121,5	61.29
05/12/2016	122	124	121	124	27403000	122,75	66.67
06/12/2016	125	132	124	130	1,16E+08	127,75	71.79
07/12/2016	131	135	129	133	81747000	132	72.5
08/12/2016	134	138	133	134	42995000	134,75	78.95
09/12/2016	134	134	129	132	22687500	132,25	71.43
13/12/2016	132	133	130	130	9838500	131,25	62.5
14/12/2016	131	132	128	128	13801500	129,75	60.61
15/12/2016	126	128	125	126	10139500	126,25	66.67
16/12/2016	126	128	121	126	16747000	125,25	60.0
19/12/2016	125	129	123	126	10816000	125,75	60.0
20/12/2016	126	128	123	124	8081000	125,25	57.69
21/12/2016	124	127	122	127	7171000	125	59.26
22/12/2016	127	128	118	118	21781500	122,75	45.71
23/12/2016	118	121	116	120	10510000	118,75	48.65
27/12/2016	120	123	119	122	6325500	121	47.22
28/12/2016	122	124	122	123	3494000	122,75	38.71
29/12/2016	123	124	118	120	20771000	121,25	29.03
30/12/2016	120	121	119	120	8190000	120	26.67
02/01/2017	120	120	120	120	0	120	28.57
03/01/2017	120	122	119	122	1728000	120,75	35.71
04/01/2017	122	124	121	124	9247000	122,75	42.86
05/01/2017	124	126	123	125	5986000	124,5	48.15
06/01/2017	126	128	125	128	10475500	126,75	53.33
09/01/2017	128	130	126	126	9946500	127,5	50.0
10/01/2017	126	128	124	126	3064000	126	53.33
11/01/2017	126	126	122	123	7713500	124,25	43.33

12/01/2017	123	125	122	125	7524500	123,75	65.22
13/01/2017	125	125	122	123	4487500	123,75	56.52
16/01/2017	123	127	123	123	10329000	124	52.38
17/01/2017	123	126	122	126	22791500	124,25	56.52
18/01/2017	126	132	126	128	41657000	128	68.18
19/01/2017	128	132	127	129	41586000	129	69.57
20/01/2017	129	129	126	128	5454500	128	66.67
23/01/2017	128	128	123	124	17607500	125,75	53.85
24/01/2017	123	126	123	123	8206500	123,75	48.0
25/01/2017	124	124	123	124	5494000	123,75	48.0
26/01/2017	124	125	123	125	7184000	124,25	43.48
27/01/2017	124	127	122	122	9897000	123,75	41.67
30/01/2017	122	124	121	122	7940500	122,25	41.67
31/01/2017	122	123	121	122	6630000	122	47.62
01/02/2017	122	123	121	121	5340500	121,75	40.0
02/02/2017	122	123	121	123	7794500	122,25	50.0
03/02/2017	123	124	120	121	17052000	122	45.45
06/02/2017	122	123	118	119	34959000	120,5	33.33
07/02/2017	120	121	118	120	20977000	119,75	30.0
08/02/2017	120	120	118	118	6268000	119	23.81
09/02/2017	118	123	116	116	63100500	118,25	22.73
10/02/2017	116	126	116	125	1,42E+08	120,75	51.85
13/02/2017	125	128	122	123	23511000	124,5	50.0
14/02/2017	123	126	123	124	42310500	124	50.0
15/02/2017	124	124	124	124	0	124	48.15
16/02/2017	124	131	123	128	1,02E+08	126,5	60.71
17/02/2017	128	129	124	126	30333000	126,75	56.67
20/02/2017	126	126	122	123	13985000	124,25	51.52
21/02/2017	123	124	120	122	9703000	122,25	51.52
22/02/2017	122	123	120	121	4364500	121,5	46.88
23/02/2017	120	123	120	123	10471500	121,5	53.12
24/02/2017	124	126	122	124	10253500	124	58.06
27/02/2017	124	125	122	123	12368500	123,5	54.84

28/02/2017	123	124	122	123	28820000	123	58.62
01/03/2017	123	125	121	123	21649000	123	62.96
02/03/2017	124	125	122	124	12011500	123,75	47.37
03/03/2017	124	124	122	122	5470000	123	47.37
06/03/2017	122	123	121	123	7141000	122,25	47.37
07/03/2017	123	123	121	122	6466000	122,25	45.0
08/03/2017	122	123	121	122	12332000	122	31.25
09/03/2017	122	123	121	122	3420000	122	35.71
10/03/2017	122	122	120	121	5989500	121,25	41.67
13/03/2017	121	123	120	120	8242500	121	41.67
14/03/2017	121	123	121	122	20699500	121,75	53.85
15/03/2017	122	123	121	122	1844000	122	45.45
16/03/2017	123	123	121	121	27017500	122	36.36
17/03/2017	121	124	121	122	11540000	122	45.45
20/03/2017	122	134	122	131	1,14E+08	127,25	70.0
21/03/2017	132	133	126	126	53898000	129,25	56.0
22/03/2017	126	128	124	124	27105500	125,5	50.0
23/03/2017	125	127	125	125	11532500	125,5	56.0
24/03/2017	125	127	122	123	16989500	124,25	50.0
27/03/2017	121	126	121	121	20895500	122,25	48.15
29/03/2017	122	126	122	122	46322000	123	50.0
30/03/2017	119	125	118	119	78746000	120,25	45.16
31/03/2017	120	123	119	121	17812500	120,75	50.0
03/04/2017	122	128	122	128	1,05E+08	125	60.53
04/04/2017	128	130	125	129	60094500	128	59.46
05/04/2017	129	129	129	129	0	129	59.46
06/04/2017	127	127	124	125	17010000	125,75	55.0
07/04/2017	125	129	125	126	19556500	126,25	55.0
10/04/2017	127	127	125	127	17725500	126,5	43.75
11/04/2017	127	138	125	131	1,34E+08	130,25	58.06
12/04/2017	131	142	130	141	2,06E+08	136	71.79
13/04/2017	143	153	138	140	4,39E+08	143,5	69.23
17/04/2017	140	143	135	137	75301000	138,75	67.5

18/04/2017	138	145	136	137	3,02E+08	139	71.05
19/04/2017	137	137	137	137	0	137	70.27
20/04/2017	137	141	135	136	81247500	137,25	74.29
21/04/2017	137	141	137	140	98145500	138,75	75.68
25/04/2017	140	147	140	144	2,83E+08	142,75	73.53
26/04/2017	144	146	141	146	1,06E+08	144,25	74.29
27/04/2017	146	148	143	144	92876500	145,25	70.27
28/04/2017	144	146	143	146	98418500	144,75	80.0
02/05/2017	146	146	138	144	1,07E+08	143,5	75.0
03/05/2017	145	145	137	137	85509500	141	61.9
04/05/2017	137	140	132	134	79601500	135,75	53.66
05/05/2017	134	136	128	128	98403500	131,5	32.43
08/05/2017	130	142	128	141	1,06E+08	135,25	51.02
09/05/2017	144	144	139	141	74840500	142	54.35
10/05/2017	142	142	135	136	60027500	138,75	49.02
12/05/2017	136	138	132	137	24991500	135,75	50.0
15/05/2017	137	138	135	138	34780500	137	51.92
16/05/2017	138	138	136	138	21145000	137,5	47.92
17/05/2017	138	141	136	138	41544000	138,25	43.18
18/05/2017	138	138	135	137	12585500	137	39.53
19/05/2017	137	139	136	138	11244500	137,5	42.86
22/05/2017	137	139	135	135	17348500	136,5	37.21
23/05/2017	135	136	132	134	31151500	134,25	38.1
24/05/2017	134	135	133	134	25586000	134	45.71
26/05/2017	135	137	133	135	36651000	135	51.52
29/05/2017	135	135	133	134	14740500	134,25	60.71
30/05/2017	133	134	130	131	20301000	132	22.22
31/05/2017	131	133	130	131	18141000	131,25	22.22
01/06/2017	131	131	131	131	0	131	30.77
02/06/2017	131	135	130	133	19915500	132,25	35.71
05/06/2017	135	139	133	138	41304500	136,25	50.0
06/06/2017	138	139	133	133	23671500	135,75	39.13
07/06/2017	134	135	131	132	16424500	133	37.5

08/06/2017	133	136	132	133	5184500	133,5	41.67
09/06/2017	132	135	132	133	4968000	133	39.13
12/06/2017	133	134	132	134	26111500	133,25	47.62
13/06/2017	134	135	132	132	25186000	133,25	45.45
14/06/2017	133	134	131	134	38221500	133	50.0
15/06/2017	134	135	131	131	27385500	132,75	42.31
16/06/2017	132	135	130	133	44145500	132,5	48.15
19/06/2017	132	133	128	129	40802000	130,5	46.43
20/06/2017	129	130	127	129	20821000	128,75	46.43
21/06/2017	129	129	126	126	19157500	127,5	41.94
22/06/2017	127	128	125	126	30031500	126,5	37.93
23/06/2017	126	126	126	126	0	126	25.0
26/06/2017	126	126	126	126	0	126	31.58
27/06/2017	126	126	126	126	0	126	33.33
28/06/2017	126	126	126	126	0	126	29.41
29/06/2017	126	126	126	126	0	126	29.41
30/06/2017	126	126	126	126	0	126	25.0
03/07/2017	126	126	124	126	36771500	125,5	28.57
04/07/2017	126	126	123	123	14902000	124,5	13.33
05/07/2017	122	123	119	121	25944500	121,25	14.29
06/07/2017	121	122	120	121	19968500	121	0.0
07/07/2017	121	121	116	117	51723000	118,75	0.0
10/07/2017	117	117	117	117	0	117	0.0
11/07/2017	115	116	113	115	11560500	114,75	0.0
12/07/2017	116	118	113	115	40626000	115,5	0.0
13/07/2017	116	125	116	125	97596000	120,5	47.62
14/07/2017	125	126	120	123	31971500	123,5	43.48
17/07/2017	124	124	122	123	12714000	123,25	43.48
18/07/2017	123	131	123	130	95445000	126,75	56.67
19/07/2017	126	130	126	128	33345500	127,5	53.12
20/07/2017	128	129	127	127	24009500	127,75	51.52
21/07/2017	127	129	127	129	25255000	128	54.29
24/07/2017	129	129	127	128	16212500	128,25	57.58

25/07/2017	128	134	128	130	59541000	130	63.64
26/07/2017	131	134	129	131	57210500	131,25	64.71
27/07/2017	131	131	129	130	17223000	130,25	70.97
28/07/2017	130	131	123	129	43989500	128,25	68.75
31/07/2017	129	130	125	128	50376000	128	70.97
01/08/2017	128	129	126	128	19166000	127,75	70.97
02/08/2017	128	129	120	128	36288000	126,25	57.14
03/08/2017	128	130	127	129	30345500	128,5	65.0
04/08/2017	129	130	128	128	15373000	128,75	61.9
07/08/2017	129	131	128	129	23274000	129,25	46.67
08/08/2017	128	129	126	129	14405500	128	53.85
09/08/2017	129	130	127	129	4833500	128,75	58.33
10/08/2017	129	131	128	129	14021500	129,25	50.0
11/08/2017	129	130	126	127	6592000	128	45.45
14/08/2017	127	128	125	127	6286000	126,75	33.33
15/08/2017	128	133	127	132	90513000	130	53.85
16/08/2017	132	146	132	144	4,71E+08	138,5	79.17
17/08/2017	144	144	144	144	0	144	82.61
18/08/2017	142	150	139	145	2,32E+08	144	86.96
21/08/2017	145	146	141	142	33687500	143,5	76.92
22/08/2017	142	145	138	140	56308500	141,25	71.43
23/08/2017	140	140	135	136	79050000	137,75	61.29
24/08/2017	136	145	136	145	2,03E+08	140,5	71.79
25/08/2017	146	149	140	140	90012000	143,75	62.79
28/08/2017	140	145	138	144	1,25E+08	141,75	65.96
29/08/2017	143	146	141	143	47070500	143,25	64.58
30/08/2017	143	144	141	141	18256500	142,25	62.0
31/08/2017	141	141	139	140	19979500	140,25	63.27
01/09/2017	140	140	140	140	0	140	63.27
04/09/2017	140	140	137	138	14923000	138,75	56.52
05/09/2017	137	140	134	139	37420000	137,5	42.86
06/09/2017	139	141	137	141	46132000	139,5	45.95
07/09/2017	141	142	139	140	46443000	140,5	43.24

08/09/2017	140	141	139	139	6995500	139,75	45.71
11/09/2017	140	140	137	138	12726000	138,75	47.06
12/09/2017	140	149	138	146	2,19E+08	143,25	63.16
13/09/2017	147	159	147	151	2,49E+08	151	58.82
14/09/2017	154	155	150	153	78218500	153	70.97
15/09/2017	153	154	146	152	46176500	151,25	64.29
18/09/2017	153	164	152	161	1,17E+08	157,5	75.0
19/09/2017	162	168	161	166	1,09E+08	164,25	82.05
20/09/2017	167	170	160	160	52898000	164,25	72.73
21/09/2017	160	160	160	160	0	160	72.73
22/09/2017	160	164	155	163	28279000	160,5	77.78
25/09/2017	162	169	160	162	98192500	163,25	75.56
26/09/2017	162	167	162	162	34933500	163,25	74.42
27/09/2017	164	166	161	164	37290000	163,75	77.27
28/09/2017	164	164	159	163	43708500	162,5	77.27
29/09/2017	163	171	162	166	1,33E+08	165,5	80.43
02/10/2017	167	174	165	172	70085000	169,5	79.55
03/10/2017	172	181	172	176	1,17E+08	175,25	79.07
04/10/2017	177	181	172	174	1,27E+08	176	74.42
05/10/2017	174	177	170	175	17397000	174	76.74
06/10/2017	176	176	169	172	27359000	173,25	64.86
09/10/2017	173	175	169	170	26142500	171,75	55.88
10/10/2017	170	170	164	166	32301500	167,5	59.38
11/10/2017	166	172	165	168	36627000	167,75	61.76
12/10/2017	169	171	165	165	9522000	167,5	52.94
13/10/2017	165	168	160	164	38058000	164,25	52.94
16/10/2017	165	168	163	168	14854500	166	57.89
17/10/2017	169	178	169	174	47201500	172,5	61.9
18/10/2017	176	182	172	172	89592500	175,5	60.47
19/10/2017	172	174	164	166	42431500	169	50.0
20/10/2017	167	169	155	157	1,07E+08	162	34.69
23/10/2017	158	161	156	156	31616500	157,75	28.26
24/10/2017	155	158	146	157	25700500	154	31.11

25/10/2017	158	162	154	155	59804000	157,25	28.26
26/10/2017	155	158	151	151	54436000	153,75	27.66
27/10/2017	152	154	149	152	24670500	151,75	30.43
30/10/2017	153	160	153	155	62458500	155,25	37.78
31/10/2017	160	166	155	158	1,37E+08	159,75	39.13
01/11/2017	163	163	157	160	78342500	160,75	44.44
02/11/2017	160	160	155	158	28530500	158,25	43.48
03/11/2017	158	160	154	157	30029500	157,25	37.21
06/11/2017	158	164	155	164	45903500	160,25	38.64
07/11/2017	164	167	163	164	61546000	164,5	40.48
08/11/2017	161	164	160	162	13930000	161,75	44.74
09/11/2017	162	164	156	159	42773000	160,25	53.12
10/11/2017	156	160	156	157	18623000	157,25	51.52
13/11/2017	157	159	156	157	8786500	157,25	50.0
14/11/2017	157	158	151	153	29120500	154,75	47.06
15/11/2017	153	155	149	150	31761500	151,75	48.48
16/11/2017	151	155	150	155	12228000	152,75	54.05
17/11/2017	155	157	151	152	16900000	153,75	45.95
20/11/2017	152	152	145	148	54325500	149,25	36.84
21/11/2017	148	156	147	148	93471500	149,75	33.33
22/11/2017	150	150	147	149	15755500	149	37.14
23/11/2017	150	150	143	146	59135500	147,25	35.14
24/11/2017	146	148	144	148	12155000	146,5	25.0
27/11/2017	149	150	147	147	15035500	148,25	24.24
28/11/2017	146	147	142	142	20684000	144,25	22.22
29/11/2017	142	147	142	146	10644000	144,25	32.43
30/11/2017	146	146	142	146	11316500	145	34.29
01/12/2017	146	146	146	146	0	146	34.29
04/12/2017	147	148	140	145	20767000	145	37.5
05/12/2017	142	145	138	145	18362000	142,5	41.38
06/12/2017	145	147	143	144	16909500	144,75	28.0
07/12/2017	142	148	142	145	32360500	144,25	34.78
08/12/2017	145	152	145	149	1,04E+08	147,75	52.17

11/12/2017	144	153	144	148	69983000	147,25	50.0
12/12/2017	148	150	145	148	32838500	147,75	47.83
13/12/2017	148	150	147	150	22640500	148,75	59.09
14/12/2017	152	152	148	150	18061000	150,5	55.0
15/12/2017	150	154	150	152	91228500	151,5	61.9
18/12/2017	153	155	152	154	58846500	153,5	83.33
19/12/2017	151	156	151	154	33136500	153	78.57
20/12/2017	154	155	149	153	76271000	152,75	73.33
21/12/2017	153	156	153	156	39458500	154,5	77.78
22/12/2017	156	157	155	155	23357500	155,75	77.78
25/12/2017	155	155	155	155	0	155	77.78
26/12/2017	155	155	155	155	0	155	82.35
27/12/2017	156	157	152	153	19060000	154,5	72.22
28/12/2017	153	154	149	150	17022000	151,5	52.94
29/12/2017	150	152	146	147	42081000	148,75	47.37
01/01/2018	147	147	147	147	0	147	47.37
02/01/2018	148	149	144	144	29690500	146,25	35.0
03/01/2018	147	147	143	143	12609500	145	33.33
04/01/2018	144	144	137	138	86214000	140,75	20.83
05/01/2018	137	144	137	140	98600000	139,5	20.83
08/01/2018	139	143	139	142	56919000	140,75	26.92
09/01/2018	136	147	136	145	76628500	141	35.71
10/01/2018	145	148	142	143	62531000	144,5	25.93
11/01/2018	145	145	142	142	25411000	143,5	25.93
12/01/2018	143	143	140	141	26069000	141,75	25.0
15/01/2018	141	146	141	144	38816500	143	32.26
16/01/2018	145	146	142	143	44704500	144	33.33
17/01/2018	143	150	143	146	1,28E+08	145,5	43.33
18/01/2018	147	148	145	147	31319000	146,75	50.0
19/01/2018	147	151	147	149	35397500	148,5	53.33
22/01/2018	150	156	149	149	78668000	151	59.26
23/01/2018	149	152	148	150	52140000	149,75	62.96
24/01/2018	144	150	144	148	27548000	146,5	70.83

25/01/2018	148	149	144	148	87957000	147,25	68.18
26/01/2018	148	151	148	149	40887500	149	66.67
29/01/2018	150	164	150	163	3,34E+08	156,75	78.12
30/01/2018	168	168	155	158	1,16E+08	162,25	71.43
31/01/2018	156	173	156	168	1,74E+08	163,25	79.55
01/02/2018	165	175	165	170	1,24E+08	168,75	82.22
02/02/2018	170	170	166	167	56491500	168,25	75.56
05/02/2018	167	168	160	166	79820000	165,25	75.56
06/02/2018	164	164	150	156	1,81E+08	158,5	59.62
07/02/2018	158	163	158	158	80622500	159,25	60.38
08/02/2018	157	166	156	165	58240500	161	63.79
09/02/2018	159	172	159	170	1,23E+08	165	66.67
12/02/2018	170	178	170	175	1,28E+08	173,25	68.66
13/02/2018	176	190	176	185	2,27E+08	181,75	74.67
14/02/2018	178	190	178	184	99862500	182,5	73.68
15/02/2018	184	186	181	185	29071000	184	73.68
16/02/2018	185	185	185	185	0	185	67.74
19/02/2018	180	188	180	186	19706000	183,5	74.14
20/02/2018	178	186	178	181	17718500	180,75	62.26
21/02/2018	176	185	176	184	44856500	180,25	62.96
22/02/2018	183	200	182	194	1,4E+08	189,75	72.13
23/02/2018	195	204	195	197	95740000	197,75	74.6
26/02/2018	197	200	191	193	68009500	195,25	82.46
27/02/2018	193	194	188	192	59755500	191,75	80.36
28/02/2018	192	200	191	199	49017500	195,5	80.36
01/03/2018	199	213	194	210	1,47E+08	204	82.26
02/03/2018	210	223	205	221	1,38E+08	214,75	83.82
05/03/2018	221	245	221	244	2,28E+08	232,75	86.42
06/03/2018	245	253	235	246	1,62E+08	244,75	87.8
07/03/2018	246	248	222	229	1,31E+08	236,25	72.45
08/03/2018	229	242	214	232	1,5E+08	229,25	73.27
09/03/2018	234	259	228	251	2,5E+08	243	77.31
12/03/2018	254	266	254	263	2,2E+08	259,25	82.54

13/03/2018	265	276	254	263	1,55E+08	264,5	82.11
14/03/2018	263	266	256	263	1,03E+08	262	80.53
15/03/2018	263	265	254	258	1,62E+08	260	76.52
16/03/2018	257	257	237	243	2,03E+08	248,5	69.84
19/03/2018	240	240	222	222	1,67E+08	231	60.27
20/03/2018	222	237	210	237	1,3E+08	226,5	62.34
21/03/2018	238	250	235	245	86237000	242	61.59
22/03/2018	247	249	238	238	37851000	243	55.78
23/03/2018	230	232	221	231	72090000	228,5	45.04
26/03/2018	233	250	233	248	86597000	241	50.68
27/03/2018	248	255	241	247	79774000	247,75	56.92
28/03/2018	246	254	244	253	85771000	249,25	57.89
29/03/2018	255	255	242	253	58932000	251,25	50.88
30/03/2018	253	253	253	253	0	253	45.1
02/04/2018	253	262	249	259	40736500	255,75	48.15
03/04/2018	260	264	254	256	57218500	258,5	46.85
04/04/2018	257	258	237	239	44344500	247,75	42.28
05/04/2018	240	252	239	248	45634500	244,75	52.14
06/04/2018	249	249	243	246	13141000	246,75	62.24
09/04/2018	240	246	232	245	53319500	240,75	54.76
10/04/2018	245	253	240	253	62831000	247,75	54.76
11/04/2018	255	256	250	251	29456500	253	58.23
12/04/2018	254	257	248	256	30292000	253,75	66.23
13/04/2018	256	261	254	260	48536500	257,75	59.38
16/04/2018	260	260	260	260	0	260	60.32
17/04/2018	260	260	260	260	0	260	56.14
18/04/2018	255	255	248	251	38422000	252,25	48.48
19/04/2018	251	251	251	251	0	251	48.48
20/04/2018	251	251	251	251	0	251	43.33
23/04/2018	264	264	243	264	54537500	258,75	55.71
24/04/2018	288	288	262	278	1,4E+08	279	79.1
25/04/2018	278	278	278	278	0	278	75.86
26/04/2018	278	278	278	278	0	278	78.57

27/04/2018	278	278	278	278	0	278	80.0
30/04/2018	274	342	274	342	4,35E+08	308	90.09
01/05/2018	342	342	342	342	0	342	91.74
02/05/2018	343	424	337	354	5,6E+08	364,5	92.24
03/05/2018	356	373	347	359	1,08E+08	358,75	92.31
04/05/2018	356	360	339	352	53832500	351,75	87.1
07/05/2018	382	382	352	382	1,97E+08	374,5	89.61
08/05/2018	387	393	350	356	2,01E+08	371,5	80.7
09/05/2018	356	366	344	359	76346500	356,25	81.03
10/05/2018	359	359	359	359	0	359	81.03
11/05/2018	360	376	359	372	74542500	366,75	81.03
14/05/2018	372	378	365	374	28936000	372,25	79.63
15/05/2018	374	410	371	400	1,95E+08	388,75	82.45
16/05/2018	400	420	395	406	1,69E+08	405,25	82.99
17/05/2018	406	414	399	402	89873000	405,25	81.31
18/05/2018	402	440	402	430	2,19E+08	418,5	77.16
21/05/2018	436	482	424	470	2,94E+08	453	81.68
22/05/2018	468	494	462	474	1,85E+08	474,5	80.93
23/05/2018	474	516	470	512	2,06E+08	493	83.7
24/05/2018	512	546	512	546	3,47E+08	529	88.19
25/05/2018	554	574	532	546	2,87E+08	551,5	86.61
28/05/2018	548	564	522	524	1,34E+08	539,5	88.18
29/05/2018	524	524	524	524	0	524	88.02
30/05/2018	522	534	488	500	2,2E+08	511	79.25
31/05/2018	504	522	490	514	1,76E+08	507,5	79.34
01/06/2018	514	514	514	514	0	514	79.17
04/06/2018	514	584	514	584	3,8E+08	549	82.39
05/06/2018	590	608	552	554	3,84E+08	576	74.03
06/06/2018	546	578	530	536	2,53E+08	547,5	70.81
07/06/2018	528	556	528	554	1,07E+08	541,5	69.87
08/06/2018	560	588	554	560	2,75E+08	565,5	66.19
11/06/2018	560	560	560	560	0	560	65.69
12/06/2018	560	560	560	560	0	560	60.17

13/06/2018	560	560	560	560	0	560	53.47
14/06/2018	560	560	560	560	0	560	53.47
15/06/2018	560	560	560	560	0	560	60.0
18/06/2018	560	560	560	560	0	560	60.0
19/06/2018	560	560	560	560	0	560	69.23
20/06/2018	560	560	532	544	1,18E+08	549	59.49
21/06/2018	544	552	520	532	1,49E+08	537	55.29
22/06/2018	534	608	520	596	4,57E+08	564,5	53.66
25/06/2018	600	614	560	570	3,52E+08	586	55.0
26/06/2018	576	576	540	544	1,25E+08	559	52.38
27/06/2018	546	576	536	548	2,2E+08	551,5	48.05
28/06/2018	550	556	482	502	4,93E+08	522,5	35.05
29/06/2018	506	526	442	488	6,55E+08	490,5	32.69
02/07/2018	490	532	480	500	2,59E+08	500,5	36.36
03/07/2018	510	512	462	492	2,18E+08	494	35.09
04/07/2018	492	506	438	498	2,89E+08	483,5	36.75
05/07/2018	500	510	484	496	1,59E+08	497,5	36.44
06/07/2018	496	502	478	482	61661500	489,5	34.4
09/07/2018	486	506	468	504	1,01E+08	491	39.71
10/07/2018	510	554	508	552	2,73E+08	531	51.32
11/07/2018	554	564	532	546	2,06E+08	549	52.35
12/07/2018	546	570	546	556	1,38E+08	554,5	41.8
13/07/2018	560	568	546	548	89383500	555,5	45.13
16/07/2018	548	552	534	546	44174500	545	50.5
17/07/2018	548	564	536	564	74150000	553	53.7
18/07/2018	568	628	568	626	4,04E+08	597,5	76.72
19/07/2018	632	642	600	604	2,72E+08	619,5	74.17
20/07/2018	600	622	590	620	1,35E+08	608	74.59
23/07/2018	624	630	608	608	73337500	617,5	73.39
24/07/2018	608	626	604	618	1,03E+08	614	73.81
25/07/2018	626	636	612	628	1,2E+08	625,5	75.38
26/07/2018	632	636	618	628	71264000	628,5	79.67
27/07/2018	626	664	622	656	1,67E+08	642	80.16

30/07/2018	664	680	628	628	3,55E+08	650	66.38
31/07/2018	628	644	590	624	2,56E+08	621,5	66.96
01/08/2018	624	640	620	634	1,29E+08	629,5	66.96
02/08/2018	638	646	626	634	97297000	636	69.37
03/08/2018	634	640	626	628	42349500	632	68.14
06/08/2018	628	640	606	608	1,13E+08	620,5	59.65
07/08/2018	614	614	580	580	2,25E+08	597	38.14
08/08/2018	580	604	572	598	1,69E+08	588,5	48.42
09/08/2018	598	618	592	598	1,1E+08	601,5	43.68
10/08/2018	590	608	574	582	1,06E+08	588,5	42.7
13/08/2018	578	578	536	542	1,84E+08	558,5	31.73
14/08/2018	544	560	524	546	1,15E+08	543,5	29.7
15/08/2018	536	552	506	530	1,83E+08	531	27.52
16/08/2018	520	528	508	520	1,11E+08	519	16.0
17/08/2018	520	520	520	520	0	520	18.6
20/08/2018	528	534	512	518	1,13E+08	523	18.82
21/08/2018	522	580	512	578	2,89E+08	548	37.27
22/08/2018	578	578	578	578	0	578	37.27
23/08/2018	582	592	564	568	1,42E+08	576,5	36.61
24/08/2018	564	570	550	556	66331000	560	37.96
27/08/2018	562	566	550	552	96047000	557,5	42.71
28/08/2018	562	564	522	532	2,76E+08	545	32.99
29/08/2018	532	568	524	562	3,29E+08	546,5	41.96
30/08/2018	564	570	544	544	1,11E+08	555,5	41.59
31/08/2018	540	540	524	536	1,17E+08	535	48.45
03/09/2018	548	560	526	526	1,25E+08	540	45.0
04/09/2018	526	526	502	502	1,22E+08	514	43.27
05/09/2018	500	500	414	472	3,84E+08	471,5	39.47
06/09/2018	466	482	442	470	2,03E+08	465	39.13
07/09/2018	470	484	456	474	1,13E+08	471	40.52
10/09/2018	476	476	454	470	66085000	469	19.32
11/09/2018	470	470	470	470	0	470	19.32
12/09/2018	472	502	470	492	1,64E+08	484	29.79

13/09/2018	492	512	490	492	78036000	496,5	31.82
14/09/2018	492	506	486	492	80600500	494	32.56
17/09/2018	492	504	476	486	1,71E+08	489,5	35.44
18/09/2018	484	500	482	494	45992500	490	25.0
19/09/2018	496	526	496	502	1,89E+08	505	33.33
20/09/2018	506	516	502	514	91998000	509,5	41.54
21/09/2018	520	524	510	510	70090000	516	43.55
24/09/2018	510	514	494	496	65494500	503,5	47.37
25/09/2018	494	500	484	492	39309500	492,5	61.36
26/09/2018	496	496	470	472	89417000	483,5	50.94
27/09/2018	484	484	466	466	73918500	475	46.3
28/09/2018	466	480	466	480	52425000	473	54.24
01/10/2018	478	480	472	472	45207500	475,5	50.79
02/10/2018	472	474	452	454	71579500	463	34.43
03/10/2018	454	464	444	450	37528500	453	33.33
04/10/2018	446	448	408	424	1,54E+08	431,5	27.63
05/10/2018	420	462	410	458	1,24E+08	437,5	42.22
08/10/2018	462	466	432	434	92767000	448,5	34.69
09/10/2018	434	452	432	446	63382000	441	36.0
10/10/2018	452	452	438	442	86971000	446	31.25
11/10/2018	430	442	422	424	37151500	429,5	29.13
12/10/2018	424	434	416	424	60139500	424,5	31.25
15/10/2018	428	428	391	392	1,33E+08	409,75	27.27
16/10/2018	393	410	373	408	1,97E+08	396	35.19
17/10/2018	408	428	406	420	1,06E+08	415,5	39.64
18/10/2018	420	422	402	414	42851000	414,5	34.58
19/10/2018	420	424	406	406	71914500	414	34.58
22/10/2018	410	414	396	400	57729000	405	36.63
23/10/2018	398	402	382	383	79043000	391,25	34.42
24/10/2018	382	392	350	357	1,57E+08	370,25	34.42
25/10/2018	353	379	338	376	1,66E+08	361,5	29.5
26/10/2018	378	386	368	373	73316000	376,25	32.96
29/10/2018	373	375	359	364	30341500	367,75	26.7

30/10/2018	361	375	358	374	1E+08	367	31.32
31/10/2018	375	381	336	340	4,05E+08	358	28.79
01/11/2018	342	347	321	324	1,51E+08	333,5	26.64
02/11/2018	327	333	314	326	1,55E+08	325	32.07
05/11/2018	326	330	304	304	1,45E+08	316	22.63
06/11/2018	304	323	287	321	6,49E+08	308,75	24.62
07/11/2018	322	339	320	325	3,64E+08	326,5	26.94
08/11/2018	330	362	323	354	5,82E+08	342,25	37.85
09/11/2018	355	361	340	342	1,8E+08	349,5	36.82
12/11/2018	342	349	335	337	1,26E+08	340,75	38.94
13/11/2018	330	340	321	322	1,56E+08	328,25	41.12
14/11/2018	323	340	323	337	1,92E+08	330,75	39.9
15/11/2018	340	350	331	345	2,3E+08	341,5	42.93
16/11/2018	350	369	342	368	3,29E+08	357,25	50.94
19/11/2018	369	398	369	396	3,65E+08	383	54.78
20/11/2018	396	396	396	396	0	396	64.29
21/11/2018	390	404	378	402	3,33E+08	393,5	70.97
22/11/2018	400	426	394	422	3,04E+08	410,5	73.53
23/11/2018	418	440	406	414	2,03E+08	419,5	78.95
26/11/2018	414	432	394	430	1,79E+08	417,5	78.84
27/11/2018	430	438	420	422	1,53E+08	427,5	75.13
28/11/2018	422	434	416	418	1,33E+08	422,5	69.05
29/11/2018	424	460	424	456	3,2E+08	441	79.38
30/11/2018	456	468	442	442	1,42E+08	452	75.86
03/12/2018	452	486	448	464	2,24E+08	462,5	83.81
04/12/2018	466	482	458	468	1,02E+08	468,5	82.91
05/12/2018	468	474	444	472	1,57E+08	464,5	82.56
06/12/2018	472	482	440	440	1,85E+08	458,5	67.65
07/12/2018	444	458	432	440	92723500	443,5	62.5
10/12/2018	440	444	416	422	1,05E+08	430,5	56.7
11/12/2018	424	448	402	442	1,97E+08	429	59.62
12/12/2018	446	462	446	456	1,44E+08	452,5	58.42
13/12/2018	462	472	456	460	1,35E+08	462,5	61.62

14/12/2018	460	470	436	438	1,58E+08	451	51.96
17/12/2018	442	444	426	438	77651000	437,5	54.08
18/12/2018	434	446	430	442	51465000	438	56.12
19/12/2018	450	464	446	462	1,01E+08	455,5	51.69
20/12/2018	462	462	444	448	57461000	454	51.69
21/12/2018	440	454	440	440	22136000	443,5	42.68
24/12/2018	440	440	440	440	0	440	41.25
25/12/2018	440	440	440	440	0	440	39.74
26/12/2018	438	446	428	428	31895000	435	45.59
27/12/2018	440	448	430	430	30682500	437	46.38
28/12/2018	432	440	422	440	32519500	433,5	56.92
31/12/2018	440	440	440	440	0	440	49.09
01/01/2019	440	440	440	440	0	440	41.67
02/01/2019	440	448	436	440	29099000	441	39.13
03/01/2019	440	464	440	458	1E+08	450,5	61.36
04/01/2019	464	492	456	488	1,83E+08	475	71.19
07/01/2019	494	510	492	500	1,71E+08	499	73.02
08/01/2019	502	510	486	490	1,16E+08	497	62.07
09/01/2019	494	498	474	478	74887500	486	63.16
10/01/2019	480	488	470	480	61086500	479,5	68.52
11/01/2019	480	506	480	500	1,59E+08	491,5	73.44
14/01/2019	502	518	484	484	1,8E+08	497	65.28
15/01/2019	488	510	486	510	1,18E+08	498,5	75.95
16/01/2019	514	518	486	490	1,95E+08	502	67.05
17/01/2019	490	496	460	462	3,34E+08	477	55.67
18/01/2019	464	478	454	462	1,76E+08	464,5	55.67
21/01/2019	468	484	446	448	3,35E+08	461,5	51.92
22/01/2019	444	486	444	482	3,62E+08	464	58.68
23/01/2019	484	504	478	490	3,55E+08	489	56.9
24/01/2019	490	498	478	478	1,1E+08	486	47.66
25/01/2019	478	480	458	462	2,72E+08	469,5	41.28
28/01/2019	454	472	454	456	1,42E+08	459	42.06
29/01/2019	456	466	456	460	67942000	459,5	45.63

30/01/2019	460	464	452	456	64783000	458	44.23
31/01/2019	460	482	458	458	3,18E+08	464,5	38.95
01/02/2019	464	472	454	458	1,61E+08	462	42.53
04/02/2019	462	466	442	446	1,36E+08	454	30.0
05/02/2019	446	446	446	446	0	446	34.29
06/02/2019	448	460	442	452	1,26E+08	450,5	45.76
07/02/2019	454	466	434	436	1,97E+08	447,5	40.3
08/02/2019	438	450	430	438	1,32E+08	439	45.9
11/02/2019	444	444	428	428	81253000	436	22.45
12/02/2019	428	434	408	418	1,02E+08	422	14.0
13/02/2019	424	428	404	406	93565000	415,5	14.0
14/02/2019	406	410	390	390	1,22E+08	399	14.0
15/02/2019	390	416	382	391	1,94E+08	394,75	15.79
18/02/2019	396	412	395	408	1,49E+08	402,75	25.93
19/02/2019	412	436	408	436	2,03E+08	423	42.42
20/02/2019	442	454	438	442	2,34E+08	444	44.12
21/02/2019	444	448	418	424	1,64E+08	433,5	38.96
22/02/2019	424	430	414	418	88667500	421,5	40.54
25/02/2019	426	440	420	440	1,79E+08	431,5	48.24
26/02/2019	442	450	434	440	1,79E+08	441,5	46.34
27/02/2019	444	444	426	430	65824500	436	48.1
28/02/2019	430	432	412	418	67865500	423	44.05
01/03/2019	418	432	416	418	68852000	421	46.84
04/03/2019	422	424	410	412	60401500	417	48.05
05/03/2019	410	412	404	408	47589000	408,5	50.68
06/03/2019	408	412	399	400	48610500	404,75	53.62
07/03/2019	400	400	400	400	0	400	53.28
08/03/2019	398	412	392	397	73867000	399,75	45.53
11/03/2019	398	404	393	399	42462500	398,5	30.93
12/03/2019	402	408	397	400	67507000	401,75	27.17
13/03/2019	400	404	397	402	38904000	400,75	35.53
14/03/2019	404	420	400	414	86781000	409,5	47.56
15/03/2019	416	424	410	412	67317500	415,5	27.42

18/03/2019	412	414	396	404	1,24E+08	406,5	24.29
19/03/2019	400	406	399	404	47265000	402,25	28.33
20/03/2019	402	410	398	399	84774500	402,25	32.08
21/03/2019	400	402	396	396	35027500	398,5	30.36
22/03/2019	402	404	398	399	28417500	400,75	37.74
25/03/2019	394	394	380	381	78706000	387,25	29.85
26/03/2019	384	389	383	383	32519000	384,75	36.07
27/03/2019	385	386	381	383	15804500	383,75	36.07
28/03/2019	379	382	358	361	1,25E+08	370	27.5
29/03/2019	368	385	353	354	2,47E+08	365	23.53
01/04/2019	356	364	347	359	66265500	356,5	26.97
02/04/2019	370	374	365	366	81254000	368,75	30.85
03/04/2019	366	366	366	366	0	366	20.73
04/04/2019	364	367	356	359	22393000	361,5	19.54
05/04/2019	359	360	346	347	49669000	353	18.68
08/04/2019	347	348	330	334	92722000	339,75	16.35
09/04/2019	333	348	332	343	93621500	339	24.07
10/04/2019	345	356	332	333	1,99E+08	341,5	22.61
11/04/2019	324	329	317	323	97422500	323,25	18.85
12/04/2019	326	331	323	326	55700500	326,5	24.3
15/04/2019	328	331	306	307	2,49E+08	318	19.35
16/04/2019	308	316	308	310	1,48E+08	310,5	21.26
17/04/2019	310	310	310	310	0	310	25.71
18/04/2019	313	316	306	309	1,32E+08	311	27.27
19/04/2019	309	309	309	309	0	309	23.4
22/04/2019	312	312	296	299	69174000	304,75	15.46
23/04/2019	302	323	301	317	3,63E+08	310,75	28.7
24/04/2019	322	333	318	331	4,43E+08	326	38.52
25/04/2019	332	333	319	321	1,66E+08	326,25	39.17
26/04/2019	318	331	315	326	1,4E+08	322,5	46.43
29/04/2019	327	329	321	321	54030500	324,5	39.81
30/04/2019	322	322	288	290	5,19E+08	305,5	33.33
01/05/2019	290	290	290	290	0	290	36.13

02/05/2019	260	270	226	226	9,1E+08	245,5	22.22
03/05/2019	226	237	217	231	5,8E+08	227,75	27.11
06/05/2019	226	228	212	213	3,05E+08	219,75	23.2
07/05/2019	216	223	211	217	2,23E+08	216,75	24.86
08/05/2019	216	225	211	217	2,33E+08	217,25	25.0
09/05/2019	216	220	200	201	2,81E+08	209,25	23.0
10/05/2019	203	236	193	227	6,86E+08	214,75	33.33
13/05/2019	226	237	205	208	3,52E+08	219	24.88
14/05/2019	204	223	199	217	2,67E+08	210,75	23.11
15/05/2019	220	226	210	216	1,84E+08	218	24.14
16/05/2019	216	221	208	211	1,29E+08	214	21.67
17/05/2019	214	216	209	211	98031000	212,5	22.22
20/05/2019	203	211	200	204	1,41E+08	204,5	25.29
21/05/2019	204	219	204	208	1,71E+08	208,75	26.97
22/05/2019	208	213	205	206	52873000	208	41.38
23/05/2019	206	223	206	221	2,22E+08	214	46.03
24/05/2019	221	231	217	229	1,79E+08	224,5	56.9
27/05/2019	230	241	230	230	1,86E+08	232,75	55.75
28/05/2019	235	236	218	219	1,29E+08	227	50.81
29/05/2019	218	231	218	230	1,32E+08	224,25	62.18
30/05/2019	230	230	230	230	0	230	51.61
31/05/2019	230	240	230	235	1,44E+08	233,75	67.09
03/06/2019	235	235	235	235	0	235	62.86
04/06/2019	235	235	235	235	0	235	63.77
05/06/2019	235	235	235	235	0	235	68.75
06/06/2019	235	235	235	235	0	235	68.75
07/06/2019	235	235	235	235	0	235	77.19
10/06/2019	240	247	237	242	1,73E+08	241,5	78.33
11/06/2019	244	268	236	266	3,48E+08	253,5	86.59
12/06/2019	266	281	262	265	4,44E+08	268,5	82.35
13/06/2019	265	272	257	261	1,48E+08	263,75	75.0
14/06/2019	264	264	254	256	57123500	259,5	69.12
17/06/2019	257	271	248	264	2,17E+08	260	84.62

18/06/2019	267	276	265	271	2,41E+08	269,75	83.61
19/06/2019	276	280	272	273	1,93E+08	275,25	84.13
20/06/2019	276	284	268	277	2,22E+08	276,25	83.87
21/06/2019	280	281	270	271	92839000	275,5	76.47
24/06/2019	282	326	274	323	9,79E+08	301,25	86.67
25/06/2019	325	376	324	367	1,16E+09	348	90.24
26/06/2019	368	396	361	383	5,62E+08	377	91.11
27/06/2019	400	408	392	393	3,69E+08	398,25	91.58
28/06/2019	397	399	374	384	2,4E+08	388,5	86.98
01/07/2019	392	432	391	424	5,26E+08	409,75	87.98
02/07/2019	426	428	410	420	2,33E+08	421	86.73
03/07/2019	420	440	408	432	3,68E+08	425	89.04
04/07/2019	432	452	412	418	4,19E+08	428,5	85.53
05/07/2019	422	434	414	420	1,37E+08	422,5	85.14
08/07/2019	420	430	396	404	1,96E+08	412,5	78.79
09/07/2019	408	410	380	392	3,93E+08	397,5	74.69
10/07/2019	394	430	394	420	3,46E+08	409,5	76.98
11/07/2019	426	432	412	418	1,5E+08	422	78.16
12/07/2019	420	422	395	395	2,61E+08	408	65.52
15/07/2019	396	410	395	396	1,11E+08	399,25	57.67
16/07/2019	396	402	388	388	78142500	393,5	51.38
17/07/2019	388	406	382	399	1,69E+08	393,75	51.65
18/07/2019	398	408	391	396	96953000	398,25	53.41
19/07/2019	402	408	396	399	1,18E+08	401,25	41.01
22/07/2019	399	402	385	385	1,18E+08	392,75	38.26
23/07/2019	386	393	380	389	95921000	387	34.75
24/07/2019	391	392	372	375	98924000	382,5	34.75
25/07/2019	376	392	354	390	3,45E+08	378	40.26
26/07/2019	391	393	378	378	94452000	385	41.33
29/07/2019	379	383	369	376	59702500	376,75	44.29
30/07/2019	376	402	372	399	2,38E+08	387,25	42.22
31/07/2019	396	426	391	420	4,11E+08	408,25	50.65
01/08/2019	418	432	396	398	2,11E+08	411	50.98

02/08/2019	393	410	381	402	1,81E+08	396,5	51.92
05/08/2019	400	404	370	371	1,46E+08	386,25	45.25
06/08/2019	361	383	348	368	1,98E+08	365	40.94
07/08/2019	372	383	370	377	1,33E+08	375,5	44.63
08/08/2019	380	392	378	384	1,25E+08	383,5	45.86
09/08/2019	387	394	383	383	97241500	386,75	49.4
12/08/2019	384	424	384	416	4,16E+08	402	56.85
13/08/2019	416	442	410	436	3,34E+08	426	65.02
14/08/2019	440	450	426	432	1,96E+08	437	60.94
15/08/2019	424	434	416	426	1,26E+08	425	62.9
16/08/2019	426	426	393	400	3,56E+08	411,25	55.71
19/08/2019	394	394	381	386	2,36E+08	388,75	46.77
20/08/2019	387	393	373	375	1,98E+08	382	38.22
21/08/2019	377	385	363	367	2,56E+08	373	41.24
22/08/2019	366	366	331	331	4,3E+08	348,5	33.01
23/08/2019	332	336	295	296	4,88E+08	314,75	32.39
26/08/2019	282	310	281	304	3,69E+08	294,25	35.32
27/08/2019	307	336	302	325	6,31E+08	317,5	38.7
28/08/2019	328	331	306	310	2,45E+08	318,75	34.45
29/08/2019	312	323	311	315	1,53E+08	315,25	35.95
30/08/2019	317	320	310	310	59559500	314,25	25.23
02/09/2019	312	322	310	310	1,19E+08	313,5	17.53
03/09/2019	311	315	291	294	1,08E+08	302,75	16.5
04/09/2019	297	319	292	319	2,19E+08	306,75	26.22
05/09/2019	322	326	307	307	1,54E+08	315,5	27.96
06/09/2019	309	312	300	303	79452500	306	29.35
09/09/2019	305	317	305	307	1,1E+08	308,5	32.47
10/09/2019	308	352	307	347	5,95E+08	328,5	45.58
11/09/2019	348	364	342	359	5,35E+08	353,25	56.93
12/09/2019	363	394	356	360	5,96E+08	368,25	69.05
13/09/2019	360	378	360	377	2,49E+08	368,75	70.62
16/09/2019	378	379	362	372	1,13E+08	372,75	64.6
17/09/2019	372	397	369	396	3,14E+08	383,5	75.29

18/09/2019	398	404	380	384	2,14E+08	391,5	69.49
19/09/2019	390	396	372	388	2,92E+08	386,5	72.16
20/09/2019	388	393	380	385	94746000	386,5	70.95
23/09/2019	386	408	386	404	3,3E+08	396	80.22
24/09/2019	408	410	385	402	2,97E+08	401,25	76.1
25/09/2019	404	412	384	386	2,49E+08	396,5	74.23
26/09/2019	388	395	382	386	1,54E+08	387,75	76.1
27/09/2019	386	390	382	384	56122000	385,5	74.52
30/09/2019	384	390	365	365	1,73E+08	376	56.62
01/10/2019	365	367	337	342	2,16E+08	352,75	44.22
02/10/2019	322	349	322	342	1,54E+08	333,75	43.84
03/10/2019	341	353	339	347	90111500	345	38.81
04/10/2019	347	350	327	331	1,82E+08	338,75	35.86
07/10/2019	332	338	304	304	1,72E+08	319,5	18.92
08/10/2019	305	318	305	310	2,37E+08	309,5	23.94
09/10/2019	310	314	305	307	1,01E+08	309	21.28
10/10/2019	310	326	308	324	2,15E+08	317	30.32
11/10/2019	328	337	326	331	1,82E+08	330,5	24.48
14/10/2019	335	343	326	330	1,33E+08	333,5	24.65
15/10/2019	332	334	320	322	1,06E+08	327	26.12
16/10/2019	324	329	316	318	1,05E+08	321,75	25.36
17/10/2019	320	340	320	339	2,69E+08	329,75	35.67
18/10/2019	380	396	358	376	1,05E+09	377,5	53.14
21/10/2019	388	388	355	358	2,44E+08	372,25	54.71
22/10/2019	364	368	359	363	1,23E+08	363,5	56.0
23/10/2019	363	364	353	360	99008500	360	53.76
24/10/2019	360	362	349	354	95203000	356,25	57.06
25/10/2019	356	360	346	348	1,52E+08	352,5	65.49
28/10/2019	352	359	347	354	1,09E+08	353	65.49
29/10/2019	355	357	346	346	60138500	351	63.27
30/10/2019	335	362	335	360	3,01E+08	348	62.5
31/10/2019	360	361	347	352	1,05E+08	355	57.24
01/11/2019	346	349	320	320	2,6E+08	333,75	47.16

04/11/2019	321	326	311	312	1,38E+08	317,5	47.16
05/11/2019	315	329	314	327	1,77E+08	321,25	52.41
06/11/2019	330	330	320	321	83626000	325,25	44.77
07/11/2019	321	326	315	318	76267500	320	28.99
08/11/2019	330	332	322	327	1,43E+08	327,75	37.98
11/11/2019	327	329	315	321	95905500	323	33.85
12/11/2019	322	327	321	323	88823000	323,25	35.66
13/11/2019	323	324	317	321	48744500	321,25	36.8
14/11/2019	323	324	313	319	67708000	319,75	38.02
15/11/2019	316	323	315	316	64205500	317,5	33.9
18/11/2019	320	321	312	316	32122500	317,25	36.36
19/11/2019	318	319	312	313	47747000	315,5	26.26
20/11/2019	312	317	308	310	63129500	311,75	27.66
21/11/2019	310	311	304	305	47608500	307,5	38.81
22/11/2019	307	309	295	299	59615000	302,5	40.0
25/11/2019	302	305	299	305	80457500	302,75	30.36
26/11/2019	308	308	303	303	1,48E+08	305,5	32.69
27/11/2019	303	303	289	289	66762500	296	26.98
28/11/2019	289	293	272	277	61399000	282,75	12.12
29/11/2019	275	279	261	268	77067000	270,75	11.59
02/12/2019	268	292	268	292	88733500	280	32.97
03/12/2019	291	294	283	285	1,02E+08	288,25	31.25
04/12/2019	283	287	281	284	34898000	283,75	31.58
05/12/2019	286	300	286	298	1,77E+08	292,5	41.51
06/12/2019	300	307	294	304	1,42E+08	301,25	44.64
09/12/2019	306	316	305	314	1,31E+08	310,25	50.42
10/12/2019	313	322	311	313	95653000	314,75	51.28
11/12/2019	313	324	308	323	1,15E+08	317	57.38
12/12/2019	326	326	316	317	87673500	321,25	57.38
13/12/2019	322	328	319	325	1,13E+08	323,5	58.06
16/12/2019	329	346	327	342	2,77E+08	336	64.03
17/12/2019	342	348	338	342	1,76E+08	342,5	71.2
18/12/2019	344	345	333	335	86314500	339,25	74.17

19/12/2019	335	339	327	335	56136500	334	80.18
20/12/2019	336	345	330	330	85055000	335,25	70.65
23/12/2019	332	335	330	330	60789500	331,75	76.47
26/12/2019	330	348	329	348	1,26E+08	338,75	81.37
27/12/2019	351	363	349	359	2,59E+08	355,5	80.81
30/12/2019	360	369	354	359	1,62E+08	360,5	79.57
02/01/2020	362	368	360	366	73706500	364	78.89
03/01/2020	368	369	351	362	1,18E+08	362,5	76.34
06/01/2020	360	361	344	345	89828000	352,5	61.0
07/01/2020	347	353	337	342	83368500	344,75	62.89
08/01/2020	336	343	331	342	68813500	338	59.55
09/01/2020	344	349	341	342	73980000	344	50.0
10/01/2020	344	344	336	338	32357500	340,5	47.37
13/01/2020	340	356	339	356	1,22E+08	347,75	62.07
14/01/2020	358	363	354	356	1,01E+08	357,75	62.07
15/01/2020	356	358	340	340	92499500	348,5	55.1
16/01/2020	342	343	332	336	59250500	338,25	52.94
17/01/2020	338	356	338	352	1,51E+08	346	52.0
20/01/2020	354	354	345	345	51416000	349,5	42.71
21/01/2020	342	347	338	338	42983000	341,25	39.81
22/01/2020	340	341	324	326	60667000	332,75	31.48
23/01/2020	328	340	328	339	55475500	333,75	40.17
24/01/2020	339	346	336	342	42514000	340,75	48.54
27/01/2020	340	340	321	327	40483500	332	43.48
28/01/2020	327	334	318	329	40364000	327	44.44
29/01/2020	330	343	330	343	71691500	336,5	50.38
30/01/2020	343	350	328	331	1,03E+08	338	47.48
31/01/2020	334	337	316	318	54862000	326,25	35.82
03/02/2020	313	320	307	312	32924500	313	34.29
04/02/2020	315	321	310	317	36668500	315,75	41.09
05/02/2020	320	322	314	315	29392500	317,75	41.73
06/02/2020	317	338	317	338	1,21E+08	327,5	44.78
07/02/2020	338	348	334	348	1,05E+08	342	51.09

10/02/2020	346	351	344	349	59130000	347,5	54.2
11/02/2020	352	354	347	349	96677000	350,5	59.66
12/02/2020	350	358	340	357	1,12E+08	351,25	57.89
13/02/2020	359	365	354	361	1,26E+08	359,75	58.26
14/02/2020	361	365	351	352	72636500	357,25	61.47
17/02/2020	352	360	344	357	30279000	353,25	62.5
18/02/2020	356	365	356	362	1,38E+08	359,75	59.22
19/02/2020	364	365	357	362	45905500	362	67.03
20/02/2020	362	364	353	356	37169000	358,75	72.62
21/02/2020	363	377	362	372	1,91E+08	368,5	81.91
24/02/2020	368	372	346	348	97457000	358,5	63.72
25/02/2020	344	356	340	352	53029000	348	66.09
26/02/2020	349	355	333	341	55510000	344,5	51.46
27/02/2020	340	344	320	328	49672500	333	40.57
28/02/2020	318	324	300	324	1E+08	316,5	38.53
02/03/2020	328	333	313	318	58185500	323	36.52
03/03/2020	322	349	322	348	1,07E+08	335,25	46.72
04/03/2020	348	358	338	357	73653500	350,25	48.59
05/03/2020	358	361	350	358	48922500	356,75	52.24
06/03/2020	353	353	340	346	50164000	348	46.1
09/03/2020	320	330	313	314	78580000	319,25	35.71
10/03/2020	313	325	310	312	61361000	315	35.29
11/03/2020	312	318	290	296	1,26E+08	304	33.33
12/03/2020	280	280	252	252	73841000	266	21.15
13/03/2020	252	284	235	277	59945500	262	33.01
16/03/2020	276	277	258	258	18883500	267,25	29.02
17/03/2020	245	250	240	240	14873000	243,75	28.14
18/03/2020	230	236	224	224	36967500	228,5	27.78
19/03/2020	209	210	209	209	16346500	209,25	26.53
20/03/2020	195	206	195	199	1,31E+08	198,75	26.1
23/03/2020	198	198	186	186	19888000	192	15.09
24/03/2020	186	187	173	173	59063000	179,75	11.02
26/03/2020	173	187	161	177	3,43E+08	174,5	12.13

27/03/2020	186	208	171	180	3,27E+08	186,25	13.91
30/03/2020	180	180	168	168	58680000	174	15.24
31/03/2020	172	189	172	187	86683500	180	22.47
01/04/2020	190	203	174	177	1,34E+08	186	23.08
02/04/2020	174	189	171	186	73497000	180	32.26
03/04/2020	195	195	184	186	60481500	190	21.74
06/04/2020	188	202	186	198	1,79E+08	193,5	30.52
07/04/2020	206	247	192	242	4,44E+08	221,75	50.56
08/04/2020	243	252	226	226	2,45E+08	236,75	50.56
09/04/2020	218	235	211	219	1,97E+08	220,75	52.91
13/04/2020	220	221	209	212	57594000	215,5	53.85
14/04/2020	212	246	212	241	3,39E+08	227,75	64.86
15/04/2020	244	246	225	226	1,01E+08	235,25	64.17
16/04/2020	227	249	219	239	3,33E+08	233,5	65.82
17/04/2020	246	257	242	251	2,27E+08	249	67.32
20/04/2020	252	255	235	245	1,57E+08	246,75	69.35
21/04/2020	236	248	232	238	95888000	238,5	63.64
22/04/2020	236	247	228	240	96699500	237,75	67.6
23/04/2020	243	262	235	245	3,15E+08	246,25	66.86
24/04/2020	240	247	229	230	83970000	236,5	61.58
27/04/2020	230	238	228	234	44383500	232,5	59.89
28/04/2020	240	240	231	235	33675000	236,5	47.48
29/04/2020	240	254	236	249	1,8E+08	244,75	58.39
30/04/2020	251	260	249	252	1,64E+08	253	62.41
04/05/2020	245	245	238	241	59370500	242,25	60.58
05/05/2020	243	249	240	244	42210000	244	51.35
06/05/2020	245	246	238	239	26349500	242	56.44
08/05/2020	241	247	239	247	44981000	243,5	54.17
11/05/2020	249	254	242	244	93309000	247,25	45.98
12/05/2020	244	246	230	233	85999000	238,25	43.48
13/05/2020	234	237	222	233	41408500	231,5	47.06
14/05/2020	230	235	217	223	76571500	226,25	40.86
15/05/2020	225	227	215	220	48574500	221,75	36.26

18/05/2020	226	240	226	240	1,74E+08	233	55.21
19/05/2020	242	248	232	234	1,44E+08	239	50.0
20/05/2020	240	240	226	227	44869500	233,25	46.15
26/05/2020	230	234	227	231	67533500	230,5	40.43
27/05/2020	232	246	232	246	1,51E+08	239	47.17
28/05/2020	249	268	244	252	3,5E+08	253,25	55.45
29/05/2020	255	255	242	251	99839500	250,75	53.54
02/06/2020	252	259	250	252	74350000	253,25	56.84
03/06/2020	255	267	252	257	1,65E+08	257,75	55.43
04/06/2020	264	274	258	263	3,05E+08	264,75	60.0
05/06/2020	266	270	263	264	77339500	265,75	68.24
08/06/2020	267	279	266	272	1,8E+08	271	70.97
09/06/2020	278	280	259	261	1,29E+08	269,5	70.21
10/06/2020	262	266	251	258	62704500	259,25	70.21
11/06/2020	258	262	248	248	48096000	254	54.76
12/06/2020	244	252	233	251	65875500	245	60.49
15/06/2020	252	262	246	248	98280500	252	63.64
16/06/2020	251	264	251	263	95107000	257,25	68.18
17/06/2020	264	266	256	264	54900000	262,5	62.16
18/06/2020	264	265	257	258	62515000	261	54.05
19/06/2020	261	261	255	255	40812000	258	52.63
22/06/2020	258	259	252	255	25050500	256	52.0
23/06/2020	255	258	246	250	43829000	252,25	45.33
24/06/2020	250	257	250	257	44369000	253,5	46.05
25/06/2020	257	257	246	250	37267500	252,5	41.46
26/06/2020	253	255	247	247	31996500	250,5	33.77
29/06/2020	249	249	238	243	57621000	244,75	37.14
30/06/2020	245	252	244	251	74359000	248	45.33
01/07/2020	246	255	246	251	35659000	249,5	52.31
02/07/2020	254	256	246	249	59109000	251,25	48.44
03/07/2020	250	252	246	246	17140000	248,5	48.44
06/07/2020	247	250	246	249	34702000	248	36.54
07/07/2020	251	271	248	270	3,63E+08	260	54.17

08/07/2020	272	273	262	264	1,99E+08	267,75	54.17
09/07/2020	265	267	259	260	1,18E+08	262,75	53.42
10/07/2020	260	269	258	263	95230500	262,5	55.26
13/07/2020	263	283	263	276	4,34E+08	271,25	65.48
14/07/2020	276	278	267	268	1,17E+08	272,25	56.47
15/07/2020	271	273	266	267	44774000	269,25	60.76
16/07/2020	268	281	267	275	2,38E+08	272,75	66.67
17/07/2020	275	298	275	291	4,35E+08	284,75	75.0
20/07/2020	291	301	286	290	1,73E+08	292	71.91
21/07/2020	292	298	292	296	72672000	294,5	73.68
22/07/2020	297	314	292	303	2,53E+08	301,5	77.0
23/07/2020	305	306	295	298	99494000	301	75.49
24/07/2020	295	296	290	292	43364000	293,25	70.48
27/07/2020	293	300	292	299	51729000	296	65.93
28/07/2020	300	302	288	289	55621000	294,75	63.16
29/07/2020	289	292	280	290	69737500	287,75	66.3
30/07/2020	292	296	282	294	1,24E+08	291	66.67
03/08/2020	297	303	274	298	2,13E+08	293	63.1
04/08/2020	301	310	295	298	2,42E+08	301	69.74
05/08/2020	300	304	294	303	98796500	300,25	72.5
06/08/2020	303	306	298	305	2,04E+08	303	70.27
07/08/2020	307	328	306	324	3,74E+08	316,25	71.43
10/08/2020	326	339	322	334	1,76E+08	330,25	75.58
11/08/2020	336	350	331	345	1,34E+08	340,5	76.92
12/08/2020	345	346	324	334	1,2E+08	337,25	66.32
13/08/2020	338	341	331	336	52911500	336,5	70.65
14/08/2020	338	338	331	336	43833000	335,75	75.58
18/08/2020	336	340	333	336	38538000	336,25	73.42
19/08/2020	340	357	339	353	1,87E+08	347,25	87.21
24/08/2020	360	361	348	353	55779000	355,5	87.06
25/08/2020	353	356	349	351	20182500	352,25	84.34
26/08/2020	355	355	346	349	42043000	351,25	81.48
27/08/2020	348	349	338	339	90922500	343,5	72.53

28/08/2020	339	355	333	352	1,79E+08	344,75	74.75
31/08/2020	355	358	334	344	1,71E+08	347,75	68.57
01/09/2020	344	347	338	339	41232500	342	58.24
02/09/2020	345	345	334	338	70834000	340,5	52.44
03/09/2020	340	346	334	335	77354500	338,75	43.24
04/09/2020	332	342	324	337	54797000	333,75	52.31
07/09/2020	338	343	334	341	46030500	339	53.73
08/09/2020	343	345	340	343	26566000	342,75	55.07
09/09/2020	340	340	327	332	53099000	334,75	47.5
10/09/2020	320	320	309	309	2,27E+08	314,5	24.42
11/09/2020	298	318	288	316	94656500	305	30.11
14/09/2020	324	333	322	324	1,81E+08	325,75	36.36
15/09/2020	325	339	323	329	1,69E+08	329	40.2
16/09/2020	337	352	333	334	2,23E+08	339	47.42
17/09/2020	336	338	326	335	66588000	333,75	40.0
18/09/2020	335	337	328	330	20983500	332,5	41.46
21/09/2020	331	332	316	318	66166500	324,25	38.2
22/09/2020	310	317	304	314	75587500	311,25	36.96
23/09/2020	320	320	305	308	98802000	313,25	35.79
24/09/2020	305	309	297	304	1,05E+08	303,75	32.99
25/09/2020	306	309	299	303	1,07E+08	304,25	29.79
28/09/2020	307	314	299	309	68742500	307,25	32.65
29/09/2020	312	320	307	311	81235000	312,5	38.2
30/09/2020	313	314	302	309	36095000	309,5	50.0
01/10/2020	312	312	302	304	68444000	307,5	40.91
02/10/2020	305	307	289	296	48920500	299,25	28.79
05/10/2020	300	309	300	306	48702500	303,75	33.8
06/10/2020	309	312	307	309	53075500	309,25	31.88
07/10/2020	304	309	302	307	24393000	305,5	30.0
08/10/2020	310	320	308	319	48387500	314,25	42.86
09/10/2020	321	325	319	321	82042000	321,5	52.24
12/10/2020	326	327	321	324	62755500	324,5	57.58
13/10/2020	324	332	321	330	52985500	326,75	66.67

14/10/2020	333	337	327	336	66224500	333,25	73.53
15/10/2020	336	338	327	331	46262000	333	69.44
16/10/2020	330	335	328	330	27221500	330,75	65.67
19/10/2020	336	336	330	336	38236000	334,5	67.61
20/10/2020	336	348	331	344	1,36E+08	339,75	72.73
21/10/2020	349	350	336	336	93741500	342,75	70.0
22/10/2020	336	340	330	330	49477500	334	71.79
23/10/2020	332	349	332	348	78192500	340,25	74.42
26/10/2020	348	348	340	345	30523000	345,25	70.93
27/10/2020	345	356	345	349	71530000	348,75	73.86
02/11/2020	365	380	356	358	2,25E+08	364,75	72.94
03/11/2020	363	368	350	355	84961500	359	69.77
04/11/2020	355	360	342	342	61833500	349,75	59.38
05/11/2020	348	351	345	349	66008000	348,25	59.79
06/11/2020	351	354	347	351	83896500	350,75	58.06
09/11/2020	354	373	346	372	1,92E+08	361,25	68.81
10/11/2020	378	378	361	370	1,82E+08	371,75	68.18
11/11/2020	372	372	358	360	98565000	365,5	60.53
12/11/2020	362	366	356	357	74437500	360,25	55.96
13/11/2020	357	370	357	359	1,71E+08	360,75	61.17
16/11/2020	362	370	361	369	1,14E+08	365,5	68.22
17/11/2020	374	374	366	367	62002500	370,25	60.44
18/11/2020	369	369	361	361	50243500	365	58.51
19/11/2020	360	366	358	361	85818500	361,25	56.67
20/11/2020	361	368	359	364	1,06E+08	363	53.57
23/11/2020	365	367	362	363	98648500	364,25	54.88
24/11/2020	365	373	363	365	1,96E+08	366,5	66.2
25/11/2020	367	368	354	361	1,14E+08	362,5	58.82
26/11/2020	361	364	359	361	39905000	361,25	57.58
27/11/2020	360	362	352	357	1,63E+08	357,75	34.69
30/11/2020	357	359	333	344	94410500	348,25	28.33
01/12/2020	345	353	337	350	88141500	346,25	41.07
02/12/2020	357	361	351	357	1,4E+08	356,5	50.0

03/12/2020	359	360	350	351	66075000	355	43.75
04/12/2020	351	356	341	354	50185000	350,5	36.84
07/12/2020	360	367	356	364	1,57E+08	361,75	47.69
08/12/2020	366	391	361	383	8,08E+08	375,25	64.1
10/12/2020	386	390	378	380	2,64E+08	383,5	61.73
11/12/2020	382	404	379	389	4,31E+08	388,5	64.37
14/12/2020	396	399	384	388	1,54E+08	391,75	64.37
15/12/2020	386	406	382	399	2,99E+08	393,25	67.71
16/12/2020	404	414	398	400	1,93E+08	404	70.97
17/12/2020	404	408	392	404	1,24E+08	402	72.16
18/12/2020	404	414	400	412	1,19E+08	407,5	77.23
21/12/2020	410	450	408	436	2,79E+08	426	91.07
22/12/2020	436	444	406	406	2,04E+08	423	70.59
23/12/2020	406	432	378	430	2,85E+08	411,5	73.86
28/12/2020	438	474	416	472	4,69E+08	450	82.01
29/12/2020	478	478	448	468	2,14E+08	468	80.0
30/12/2020	466	466	440	440	1,01E+08	453	68.27
04/01/2021	450	484	424	484	2,48E+08	460,5	71.67
05/01/2021	480	490	466	478	1,15E+08	478,5	70.76
06/01/2021	472	476	446	460	2,01E+08	463,5	64.49
07/01/2021	470	476	462	464	75127000	468	65.32
08/01/2021	470	474	464	474	91719500	470,5	65.18
11/01/2021	476	482	458	464	1,07E+08	470	62.5
12/01/2021	466	520	460	518	2,85E+08	491	68.63
13/01/2021	524	530	506	520	1,25E+08	520	68.0
14/01/2021	520	534	510	526	85413000	522,5	65.96
15/01/2021	530	532	504	518	97603000	521	71.54
18/01/2021	508	524	484	500	1,27E+08	504	63.78
19/01/2021	500	504	480	490	1,22E+08	493,5	54.05
20/01/2021	492	520	492	520	90449000	506	60.48
21/01/2021	524	530	506	510	74928500	517,5	65.22
22/01/2021	510	512	488	492	76410500	500,5	51.96
25/01/2021	492	566	472	564	3,4E+08	523,5	65.93

26/01/2021	560	562	534	536	2,34E+08	548	63.57
27/01/2021	526	544	500	534	1,55E+08	526	62.59
28/01/2021	524	572	512	544	2,65E+08	538	62.59
29/01/2021	550	570	530	554	1,32E+08	551	66.19
01/02/2021	554	564	540	552	93126000	552,5	57.52
02/02/2021	560	582	532	538	1,43E+08	553	53.78
03/02/2021	542	586	538	552	1,57E+08	554,5	55.28
04/02/2021	550	562	532	536	1,41E+08	545	53.54
05/02/2021	540	550	532	536	49258500	539,5	57.63
08/02/2021	542	544	532	540	52420000	539,5	60.87
09/02/2021	548	570	546	566	1,63E+08	557,5	60.18
10/02/2021	572	606	560	560	2,8E+08	574,5	61.26
11/02/2021	562	566	550	554	49298000	558	64.76
15/02/2021	558	566	550	566	42634500	560	50.67
16/02/2021	566	576	558	574	61017000	568,5	64.62
17/02/2021	574	574	552	556	69557500	564	57.53
18/02/2021	560	564	538	540	78125500	550,5	48.68
19/02/2021	538	546	522	534	66833000	535	43.24
22/02/2021	538	552	528	546	87678500	541	48.1
23/02/2021	546	566	540	564	1,24E+08	554	58.02
24/02/2021	566	568	538	540	1,46E+08	553	46.51
25/02/2021	548	550	536	538	39821500	543	50.63
26/02/2021	530	538	510	526	1,46E+08	526	47.06
01/03/2021	528	538	514	534	1,08E+08	528,5	48.28
02/03/2021	536	540	516	518	83461000	527,5	35.37
03/03/2021	522	540	514	536	1,26E+08	528	43.18
04/03/2021	530	536	512	534	1,01E+08	528	44.19
05/03/2021	530	554	522	548	1,51E+08	538,5	44.83
08/03/2021	558	560	536	536	98207500	547,5	39.33
09/03/2021	538	544	520	538	59623500	535	44.44
10/03/2021	536	544	532	536	40040500	537	48.65
12/03/2021	544	564	536	550	1,16E+08	548,5	55.13
15/03/2021	556	558	546	552	25821500	553	52.05

16/03/2021	552	552	540	542	39204500	546,5	42.03
17/03/2021	540	582	540	566	2,07E+08	557	59.42
18/03/2021	572	572	550	554	75685000	562	55.41
19/03/2021	550	558	546	550	45805000	551	58.57
22/03/2021	554	564	530	536	85869000	546	50.68
23/03/2021	536	540	506	512	2E+08	523,5	48.05
24/03/2021	512	524	494	520	1,32E+08	512,5	44.44
25/03/2021	536	562	522	562	2,64E+08	545,5	57.61
26/03/2021	564	568	544	548	1,41E+08	556	50.0
29/03/2021	554	566	546	556	1,81E+08	555,5	55.56
30/03/2021	556	560	520	522	1,38E+09	539,5	46.23
31/03/2021	525	525	484	505	1,98E+08	509,75	43.17
01/04/2021	510	515	496	505	1,09E+08	506,5	39.44
05/04/2021	515	515	498	510	44563900	509,5	40.28
06/04/2021	510	510	500	505	55728100	506,25	41.23
07/04/2021	510	510	496	498	88123900	503,5	32.47
08/04/2021	515	540	510	515	3,15E+08	520	40.2
09/04/2021	515	525	505	505	1,22E+08	512,5	39.02
12/04/2021	505	515	498	505	73507100	505,75	41.88
13/04/2021	510	530	500	525	1,04E+08	516,25	53.48
14/04/2021	525	580	515	580	4,27E+08	550	62.82
15/04/2021	585	595	560	585	2,89E+08	581,25	55.84
16/04/2021	590	645	580	640	4,6E+08	613,75	69.33
19/04/2021	640	660	610	615	1,86E+08	631,25	61.57
20/04/2021	615	630	605	620	89622700	617,5	71.68
21/04/2021	620	640	610	625	1,08E+08	623,75	78.04
22/04/2021	630	635	605	610	75540800	620	72.93
23/04/2021	605	625	600	610	64691700	610	72.32
26/04/2021	610	660	605	620	2,11E+08	623,75	75.11
27/04/2021	620	625	600	605	70428800	612,5	72.57
28/04/2021	605	615	600	600	36909100	605	68.89
29/04/2021	615	625	600	625	1,01E+08	616,25	75.0
30/04/2021	630	635	605	610	80964600	620	70.59

03/05/2021	605	615	585	590	93799200	598,75	62.75
04/05/2021	590	595	580	585	74583800	587,5	51.22
05/05/2021	585	610	580	595	99841000	592,5	52.38
06/05/2021	600	610	590	610	97351300	602,5	41.18
07/05/2021	615	620	590	595	93106100	605	43.75
10/05/2021	595	615	590	605	75378900	601,25	45.45
11/05/2021	600	600	585	595	48408600	595	41.18
17/05/2021	600	605	580	580	48994400	591,25	41.18
18/05/2021	590	590	560	580	73473400	580	41.18
19/05/2021	580	590	565	585	44057800	580	39.39
20/05/2021	585	615	580	610	1,05E+08	597,5	51.43
21/05/2021	615	620	580	590	1,02E+08	601,25	47.37
24/05/2021	605	640	590	625	2,32E+08	615	50.0
25/05/2021	635	645	605	605	1,95E+08	622,5	48.78
27/05/2021	610	620	600	600	95570400	607,5	52.63
28/05/2021	610	610	585	590	82678700	598,75	51.28
31/05/2021	595	605	590	600	57409000	597,5	51.28
02/06/2021	605	615	595	610	70287100	606,25	50.0
03/06/2021	615	630	605	620	1,15E+08	617,5	56.76
04/06/2021	620	620	600	605	98829800	611,25	50.0
07/06/2021	595	610	590	600	66516000	598,75	51.35
08/06/2021	595	600	580	600	84134000	593,75	55.88
09/06/2021	600	605	585	600	39491900	597,5	55.88
10/06/2021	600	655	595	645	2,61E+08	623,75	64.29
11/06/2021	655	680	635	675	4,16E+08	661,25	65.12
14/06/2021	675	700	660	685	1,67E+08	680	73.17
15/06/2021	685	685	660	675	93965200	676,25	63.89
16/06/2021	680	695	665	685	90695600	681,25	73.53
17/06/2021	675	725	670	685	1,29E+08	688,75	75.76
18/06/2021	685	695	645	660	1,63E+08	671,25	69.44
21/06/2021	650	725	615	720	2,11E+08	677,5	76.09
22/06/2021	720	725	675	680	1,3E+08	700	63.46
23/06/2021	680	700	665	680	1,53E+08	681,25	62.0

24/06/2021	680	700	670	675	83442000	681,25	64.58
25/06/2021	685	695	670	675	69524500	681,25	65.96
28/06/2021	685	685	665	675	48778200	677,5	65.96
29/06/2021	680	700	665	675	99408800	680	65.96
30/06/2021	675	710	675	690	1,19E+08	687,5	60.98
01/07/2021	690	695	655	670	86703800	677,5	48.72
02/07/2021	665	670	655	655	40394800	661,25	42.5
05/07/2021	655	660	630	640	48601500	646,25	41.46
06/07/2021	640	665	635	655	59376300	648,75	42.86
07/07/2021	655	660	630	640	53188600	646,25	40.0
08/07/2021	645	650	620	625	62581100	635	41.86
09/07/2021	625	640	615	630	50721600	627,5	21.88
12/07/2021	635	640	600	605	84238500	620	24.14
13/07/2021	605	615	580	590	93315600	597,5	21.88
14/07/2021	590	595	565	575	84804500	581,25	20.59
15/07/2021	575	620	570	605	1,38E+08	592,5	32.5
16/07/2021	605	605	575	580	1,06E+08	591,25	28.89
19/07/2021	580	590	550	580	1,7E+08	575	28.89
21/07/2021	580	605	580	590	1,02E+08	588,75	27.27
22/07/2021	600	600	580	590	72629000	592,5	30.0
23/07/2021	590	605	580	590	72910900	591,25	32.43
26/07/2021	590	600	580	585	83872000	588,75	34.29
27/07/2021	590	615	585	605	1,38E+08	598,75	36.11
28/07/2021	610	670	605	655	2,67E+08	635	53.49
29/07/2021	665	680	645	660	1,65E+08	662,5	58.54
30/07/2021	660	665	635	660	64138000	655	57.5
02/08/2021	665	685	655	675	87485200	670	68.42
03/08/2021	675	680	660	660	46942500	668,75	68.42
04/08/2021	665	670	645	655	51206000	658,75	72.22
05/08/2021	655	655	620	625	62705700	638,75	55.56
06/08/2021	625	655	615	645	54255300	635	68.57
09/08/2021	645	650	615	625	56592400	633,75	61.54
10/08/2021	625	635	615	625	62614400	625	59.46

12/08/2021	640	665	625	655	1,42E+08	646,25	65.12
13/08/2021	660	660	620	625	75476900	641,25	57.14
16/08/2021	625	640	615	635	42727300	628,75	60.0
18/08/2021	635	640	595	595	1,24E+08	616,25	48.15
19/08/2021	580	605	580	600	93185000	591,25	37.78
20/08/2021	600	625	590	600	1,01E+08	603,75	36.36
23/08/2021	610	620	605	605	83821600	610	37.78
24/08/2021	615	620	585	590	1,08E+08	602,5	31.11
25/08/2021	590	600	575	580	93048200	586,25	31.82
26/08/2021	585	590	570	575	50115200	580	31.82
27/08/2021	570	575	550	555	1,3E+08	562,5	33.33
30/08/2021	555	590	555	590	96889100	572,5	37.78
31/08/2021	595	610	575	605	93306300	596,25	45.45
01/09/2021	605	610	590	595	51379000	600	43.48
02/09/2021	595	600	570	575	56582700	585	31.82
03/09/2021	575	605	575	590	70469200	586,25	41.46
06/09/2021	600	600	585	600	35096700	596,25	41.46
07/09/2021	600	605	590	595	37523800	597,5	50.0
08/09/2021	595	600	575	580	47291000	587,5	44.44
09/09/2021	580	590	575	575	25184600	580	43.24
10/09/2021	575	590	565	585	89304800	578,75	44.74
13/09/2021	585	590	580	585	29416400	585	48.57
14/09/2021	585	600	570	570	88888600	581,25	47.22
15/09/2021	575	585	560	575	1,47E+08	573,75	50.0
16/09/2021	580	585	570	575	54276300	577,5	56.25
17/09/2021	575	590	565	590	1,2E+08	580	50.0
20/09/2021	595	630	580	600	4,31E+08	601,25	48.15
21/09/2021	590	620	585	615	2,31E+08	602,5	57.14
22/09/2021	615	625	605	615	87464400	615	66.67
23/09/2021	620	630	605	630	1,21E+08	621,25	66.67
24/09/2021	630	635	615	620	1,38E+08	625	58.33
27/09/2021	625	630	605	605	73276400	616,25	53.85
28/09/2021	605	615	595	605	72907900	605	60.87

29/09/2021	605	610	595	600	53139800	602,5	60.87
30/09/2021	600	610	595	605	44767400	602,5	59.09
01/10/2021	595	600	585	590	46653000	592,5	52.0
04/10/2021	590	600	580	585	63084900	588,75	56.52
05/10/2021	585	610	575	595	2,39E+08	591,25	58.33
06/10/2021	605	610	585	590	1,88E+08	597,5	56.0
07/10/2021	595	610	590	595	1,2E+08	597,5	52.17
08/10/2021	600	605	590	595	53960600	597,5	47.62
11/10/2021	600	600	585	590	75460000	593,75	36.84
12/10/2021	595	630	585	620	3,87E+08	607,5	52.0
13/10/2021	625	630	600	605	1,61E+08	615	40.0
14/10/2021	610	615	600	610	81479200	608,75	45.83
15/10/2021	610	620	600	600	71225100	607,5	47.83
18/10/2021	605	665	600	660	3,85E+08	632,5	65.71
19/10/2021	665	675	635	645	2,15E+08	655	62.16
21/10/2021	655	655	625	645	1,25E+08	645	61.11
22/10/2021	635	650	630	635	72537700	637,5	62.86
25/10/2021	640	645	615	615	1,05E+08	628,75	57.89
26/10/2021	615	635	615	620	84130700	621,25	56.76
27/10/2021	625	635	615	625	98393500	625	59.46
28/10/2021	625	650	625	635	1,34E+08	633,75	60.53
29/10/2021	640	660	635	650	1,57E+08	646,25	63.41
01/11/2021	660	660	635	640	53878700	648,75	61.9
02/11/2021	640	640	625	625	36349400	632,5	51.28
03/11/2021	625	640	625	625	47520400	628,75	55.56
04/11/2021	630	640	625	630	24120400	631,25	55.56
05/11/2021	630	635	615	625	51549000	626,25	57.14
08/11/2021	625	635	625	635	23739700	630	40.0
09/11/2021	635	640	630	630	21868600	633,75	43.48
10/11/2021	630	640	625	640	32705400	633,75	48.0
11/11/2021	635	655	635	640	1,27E+08	641,25	52.17
12/11/2021	645	655	640	640	68961300	645	63.16
15/11/2021	655	655	630	645	73635400	646,25	63.16

16/11/2021	645	660	640	650	1,01E+08	648,75	63.16
17/11/2021	650	680	650	670	2,48E+08	662,5	66.67
18/11/2021	670	685	645	650	1,96E+08	662,5	50.0
19/11/2021	650	660	640	650	1,11E+08	650	55.0
22/11/2021	655	665	645	660	1,05E+08	656,25	68.42
23/11/2021	665	665	645	655	35959100	657,5	65.0
24/11/2021	655	660	640	645	27522000	650	57.14
25/11/2021	645	650	625	635	63164500	638,75	54.55
26/11/2021	635	635	605	610	2,57E+08	621,25	40.0
29/11/2021	600	625	595	625	77815800	611,25	48.15
30/11/2021	625	635	610	620	97518000	622,5	42.31
01/12/2021	620	625	605	610	80910800	615	39.29
02/12/2021	610	620	605	615	60831200	612,5	41.38
03/12/2021	615	625	610	625	25873800	618,75	43.33
06/12/2021	630	630	610	615	33430100	621,25	38.71
07/12/2021	615	620	610	615	33838800	615	29.63
08/12/2021	620	625	605	605	34784000	613,75	32.0
09/12/2021	610	620	605	615	50391900	612,5	37.04
10/12/2021	615	620	610	610	29256500	613,75	30.77
13/12/2021	615	620	605	610	36150700	612,5	32.0
14/12/2021	610	615	600	610	54647600	608,75	34.78
15/12/2021	610	610	600	605	35033300	606,25	36.36
16/12/2021	610	610	590	595	95275400	601,25	42.11
17/12/2021	595	600	585	585	1,01E+08	591,25	27.78
20/12/2021	585	610	585	595	63021400	593,75	36.84
21/12/2021	600	610	595	600	33259000	601,25	44.44
22/12/2021	605	610	585	590	25723200	597,5	36.84
23/12/2021	590	600	585	595	23432900	592,5	33.33
24/12/2021	600	605	595	600	6379700	600	41.18
27/12/2021	600	610	600	610	24182100	605	47.37
28/12/2021	610	620	605	605	20504700	610	50.0
29/12/2021	610	610	600	605	34227200	606,25	43.75
30/12/2021	605	610	590	600	30794600	601,25	43.75

Lampiran 2 : Script Python

```
import math
from math import sqrt
import numpy as np
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
import tensorflow as tf
from sklearn.metrics import mean_squared_error
from tensorflow.keras import Sequential
from tensorflow.keras.layers import LSTM, Dense, Dropout
from sklearn.preprocessing import MinMaxScaler
from keras.wrappers.scikit_learn import KerasRegressor
from sklearn.model_selection import GridSearchCV
import seaborn as sns
sns.set_style('white', { 'axes.spines.right': False, 'axes.spines.top': False})

# Import data saham
start_date = '2011-12-15'
end_date = '2021-12-30'
symbol = 'ERAA.JK'
import pandas_datareader as webreader
df = webreader.DataReader(symbol, data_source="yahoo", start=start_date,
                           end=end_date, )

print(df)

# Menghilangkan adj close
del df['Adj Close']

# Ekstraksi Fitur
# Mencari nilai rata-rata
Average = (df['Open'] + df['High'] + df['Low'] + df['Close'])/4

# Mencari nilai RSI
dataclose = df['Close'].diff(1)
dataclose = dataclose.dropna()
up = dataclose.copy()
down = dataclose.copy()
up[up<0] = 0
down[down>0] = 0
time_period = 14
AVG_Gain = up.rolling(window=time_period).mean()
AVG_Loss = abs(down.rolling(window=time_period).mean())
RS = AVG_Gain/AVG_Loss
RSI = (100-(100/(1+RS)))
```

```

# Menambahkan fitur ke dataframe
dataset = df.assign(Average = Average).assign(RSI=RSI).fillna(0)
print(dataset)

# Mengecek deskriptif dataset
deskriptif = dataset.describe()
print(deskriptif)

# Ascending (mengurutkan data)
dataset2 = dataset.sort_values(by=['Date']).copy()

fitur = ['High', 'Low', 'Open', 'Close', 'Volume', 'Average', 'RSI']
print('MACAM-MACAM FITUR')
print([f for f in fitur])

# Membuat dataset sesuai dengan list pada fitur
data2 = pd.DataFrame(dataset2)
dataset3 = data2[fitur]

# Banyaknya baris
n_baris = dataset3.shape[0]

# Convert data dalam bentuk array
np_data_unscaled = np.array(dataset3)
np_data = np.reshape(np_data_unscaled, (n_baris, -1))
print(np_data.shape)

# Proses segmentasi/clustering
panjang_urutan = 30
def partition_dataset(panjang_urutan, data):
    x, y = [], []
    data_len = data.shape[0]
    for i in range(panjang_urutan, data_len):
        x.append(data[i-panjang_urutan:i,:])
        y.append(data[i, 0])

# Convert x dan y dalam bentuk numpy array
x = np.array(x)
y = np.array(y)
return x, y

# Proses Normalisasi
scaler = MinMaxScaler()
np_data_scaled = scaler.fit_transform(np_data_unscaled)

```

```

# Data latih dihitung selama 8 tahun
n_datalatih =2009

# Pembagian data latih dan data uji
train_data = np_data_scaled[0:n_datalatih, :]
test_data = np_data_scaled[n_datalatih - panjang_urutan:, :]

x_train, y_train = partition_dataset(panjang_urutan, train_data)
x_test, y_test = partition_dataset(panjang_urutan, test_data)

print(x_train.shape, y_train.shape)
print(x_test.shape, y_test.shape)

# Konstruksi Model LSTM
def build_model(optimizer):
    grid_model = Sequential()
    grid_model.add(LSTM(50, activation='tanh', recurrent_activation='sigmoid',
        return_sequences=True,input_shape=(x_train.shape[1],x_train.shape[2])))
    grid_model.add(LSTM(50, activation='tanh', recurrent_activation='sigmoid'))
    grid_model.add(Dropout(0.2)) #menghindari overfitting
    grid_model.add(Dense(1))
    grid_model.compile(loss = 'mse',optimizer = optimizer)
    return grid_model

grid_model = KerasRegressor(build_fn=build_model,verbose=1)
parameters = {'batch_size' : [4,16,64,128],
              'epochs' : [50,100,150,200],
              'optimizer' : ['adam'] }

grid_search = GridSearchCV(estimator = grid_model,
                           param_grid = parameters,
                           cv = 2)

# Menyesuaikan model dengan data
grid_search = grid_search.fit(x_train,y_train)
print(grid_search.best_params_)

model_terbaik = grid_search.best_estimator_.model
model_terbaik.summary()

# Nilai weight dan bias
first_layer_weights = model_terbaik.layers[0].get_weights()[0]
print('Nilai Weight')
print(first_layer_weights)

```

```

first_layer_biases = model_terbaik.layers[0].get_weights()[1]
print('Nilai Bias')
print(first_layer_biases)

# Nilai prediksi
y_pred_scaled = model_terbaik.predict(x_test)

#Scaling prediksi
y_pred_scaled_copies_array = np.repeat(y_pred_scaled,7, axis=-1)
y_pred=scaler.inverse_transform(np.reshape(y_pred_scaled_copies_array,
      (len(y_pred_scaled),7))[:,0])

#Scaling data aktual
data_aktual_copies_array = np.repeat(y_test,7, axis=-1)
y_test_unscaled=scaler.inverse_transform(np.reshape(data_aktual_copies_array,
      (len(y_test),7))[:,0])

# Root Mean Squared Error (RMSE)
RMSE = sqrt(mean_squared_error(y_test_unscaled, y_pred))
print(f'Root Mean Squared Error (RMSE): {np.round(RMSE, 2)}')

# Mean Absolute Percentage Error (MAPE)
MAPE = np.mean((np.abs(np.subtract(y_test_unscaled, y_pred) /
      y_test_unscaled))) * 100
print(f'Mean Absolute Percentage Error (MAPE): {np.round(MAPE, 2)} %')

# Waktu yang ditampilkan
display_start_date = "2019-06-01"

# Menampilkan perbedaan harga aktual dan prediksi
train = pd.DataFrame(dataset3['Open'][:n_datalatih + 1]).rename(columns =
      {'Open': 'y_train'})
valid = pd.DataFrame(dataset3['Open'][n_datalatih:]).rename(columns =
      {'Open': 'y_test'})
valid.insert(1, "y_pred", y_pred, True)
valid.insert(1, "residuals", valid["y_pred"] - valid["y_test"], True)
df_gabungan = pd.concat([train, valid])
df_gabungan_zoom = df_gabungan[df_gabungan.index > display_start_date]

# Membuat grafik
fig, ax1 = plt.subplots(figsize=(16, 8))
plt.title("Grafik Perbandingan")
plt.ylabel(symbol, fontsize=18)
sns.set_palette(["#090364", "#1960EF", "#EF5919"])

```

```
sns.lineplot(data=df_gabungan_zoom[['y_pred', 'y_train', 'y_test']], linewidth=1.0,  
             dashes=False, ax=ax1)  
df_sub = ["#2BC97A" if x > 0 else "#C92B2B" for x in df_gabungan_zoom  
         ["residuals"].dropna()]  
ax1.bar(height=df_gabungan_zoom["residuals"].dropna(), x=df_gabungan_zoom  
        ["residuals"].dropna().index, width=3, label='residuals', color=df_sub)  
plt.legend()  
plt.show()
```

Lampiran 3 : Output Program

```

                High    Low    Open    Close        Volume    Adj Close
Date
2011-12-15  198.0  190.0  198.0  198.0  29870000.0  158.928711
2011-12-16  202.0  198.0  202.0  202.0  57122500.0  162.139420
2011-12-19  202.0  202.0  202.0  202.0         0.0  162.139420
2011-12-20  202.0  198.0  198.0  198.0  77015000.0  158.928711
2011-12-21  200.0  198.0  200.0  200.0  26410000.0  160.534073
...
...
2021-12-24  605.0  595.0  600.0  600.0  6379700.0  600.000000
2021-12-27  610.0  600.0  600.0  610.0  24182100.0  610.000000
2021-12-28  620.0  605.0  610.0  605.0  20504700.0  605.000000
2021-12-29  610.0  600.0  610.0  605.0  34227200.0  605.000000
2021-12-30  610.0  590.0  605.0  600.0  30794600.0  600.000000

```

[2498 rows x 6 columns]

```

                High    Low    Open    Close        Volume    Average        RSI
Date
2011-12-15  198.0  190.0  198.0  198.0  29870000.0  196.00  0.000000
2011-12-16  202.0  198.0  202.0  202.0  57122500.0  201.00  0.000000
2011-12-19  202.0  202.0  202.0  202.0         0.0  202.00  0.000000
2011-12-20  202.0  198.0  198.0  198.0  77015000.0  199.00  0.000000
2011-12-21  200.0  198.0  200.0  200.0  26410000.0  199.50  0.000000
...
...
2021-12-24  605.0  595.0  600.0  600.0  6379700.0  600.00  41.176471
2021-12-27  610.0  600.0  600.0  610.0  24182100.0  605.00  47.368421
2021-12-28  620.0  605.0  610.0  605.0  20504700.0  610.00  50.000000
2021-12-29  610.0  600.0  610.0  605.0  34227200.0  606.25  43.750000
2021-12-30  610.0  590.0  605.0  600.0  30794600.0  601.25  43.750000

```

[2498 rows x 7 columns]

```

                High    Low    ...        Average        RSI
count  2498.000000  2498.000000  ...  2498.000000  2498.000000
mean   318.972458  304.535468  ...   311.910769   50.509134
std    170.782129  162.698213  ...   166.814297   19.370899
min     79.199997   73.800003  ...    77.599998    0.000000
25%    164.000000  156.000000  ...   160.250000   36.555632
50%    270.000000  258.500000  ...   263.500000   50.000000
75%    439.500000  414.000000  ...   425.000000   65.093367
max    725.000000  675.000000  ...   700.000000   97.727273

```

[8 rows x 7 columns]

Model: "sequential_2"

Layer (type)	Output Shape	Param #
lstm_4 (LSTM)	(None, 30, 50)	11600
lstm_5 (LSTM)	(None, 50)	20200
dropout_2 (Dropout)	(None, 50)	0
dense_2 (Dense)	(None, 1)	51

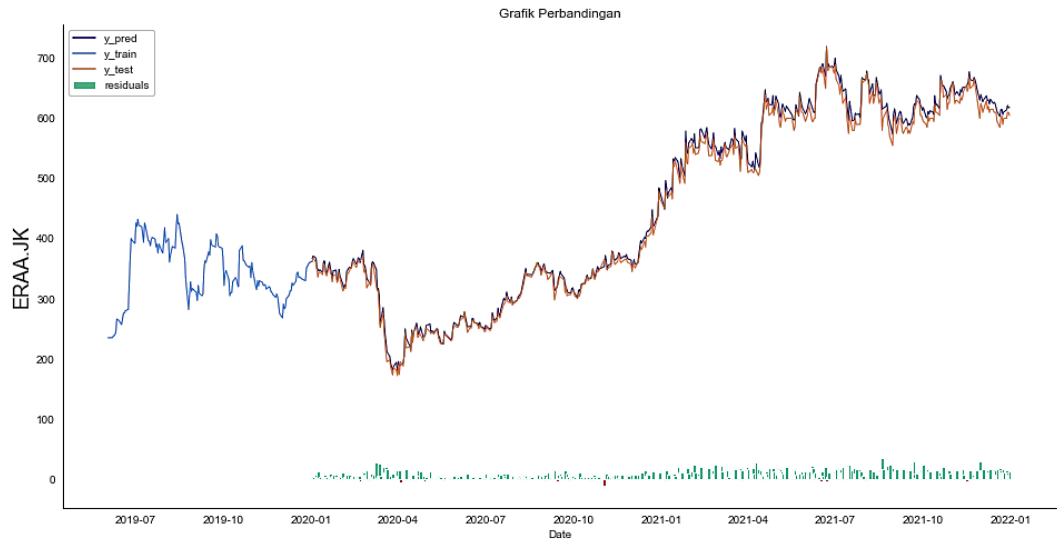
Total params: 31,851
Trainable params: 31,851
Non-trainable params: 0

Nilai Weight

```
[[ -0.3695397  -0.2730667  -0.58405656 ... -0.54319406  0.13433695
  -0.34738365]
 [ -0.26555967 -0.40595213 -0.52621377 ... -0.63341945  0.12296037
  -0.4631544 ]
 [ -0.4999924  -0.39472365 -0.54110765 ... -0.49698672 -0.01316208
  -0.3196594 ]
 ...
 [ -0.4648141  -0.1962494  -0.53952163 ... -0.47401688  0.15483657
  -0.18581827]
 [ -0.40474597 -0.33802697 -0.5775614 ... -0.64032257  0.20507564
  -0.3259996 ]
 [ -0.6789249  -0.55846643 -1.0933197 ... -1.1174158  -0.09071703
  -0.34431708]]
```

Nilai Bias

```
[[ -0.05811055 -0.19191647 -0.11316064 ... -0.07520057 -0.2211766
  0.06294563]
 [ 0.09720282  0.18687496  0.06398801 ... 0.08186054  0.08398856
  -0.02429177]
 [ 0.0978561  -0.060582  -0.02359225 ... 0.05942868 -0.10398754
  -0.00347905]
 ...
 [ 0.12343633 -0.10402921  0.01495537 ... 0.04728485 -0.04395994
  -0.01517271]
 [ -0.14906633 -0.11553668 -0.08645461 ... -0.0578642  -0.06980778
  -0.23570348]
 [ 0.00806992 -0.08979949  0.08510642 ... 0.01425929 -0.28347257
  0.02760308]]
```



RIWAYAT HIDUP



Fitria Qotrunnada, Lahir di Kota Blitar tanggal 24 Februari 1996. Lahir sebagai anak tunggal dari pasangan Bapak Purwoedi dan Ibu Rifaah. Besar di Kota Blitar selama 15 tahun dengan memulai menempuh pendidikan taman kanak-kanak di TK Al-Hidayah, kemudian menempuh sekolah dasar di SD Islam Kota Blitar, dilanjutkan dengan pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 1 Kota Blitar, kemudian pindah ke Kota Bogor tahun 2011 dan melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 8 Kota Bogor dan pada tahun 2015 menempuh pendidikan lanjutan dengan mengambil studi Strata 1 di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang Fakultas Saintek program studi Matematika.



KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Gajayana No. 50 Dinoyo Malang Telp./Fax.(0341)558933

BUKTI KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Fitria Qotrunnada
NIM : 15610115
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Matematika
Judul Skripsi : Implementasi *Long Short Term Memory* Pada
Optimalisasi Prediksi Harga Saham Menggunakan
Parameter Analisis Teknikal
Pembimbing I : Hisyam Fahmi, M.Kom
Pembimbing II : Mohammad Nafie Jauhari, M.Si

No	Tanggal	Hal	Tanda Tangan	
1	6 Desember 2021	Konsultasi dan Revisi Bab I		
2	24 Januari 2022	Konsultasi Integrasi Bab I, Bab II dan Bab IV		
3	16 Februari 2022	Konsultasi Bab II dan III		
4	8 November 2021	Konsultasi dan Revisi Bab III		
5	23 Mei 2022	Revisi Agama Bab II		
6	27 Mei 2022	Konsultasi Bab III dan Bab IV		
7	16 Juni 2022	Revisi Integrasi		
8	21 Juni 2022	Revisi Bab IV dan Bab V		
9	24 Juni 2022	ACC Integrasi		
10	24 Juni 2022	ACC Keseluruhan		

Malang, 24 Juni 2022
Mengetahui,
Ketua Program Studi Matematika

Dr. Elly Susanti, S.Pd., M. Sc.
NIP. 19741129 200012 2 005