

**PERBANDINGAN UJI AKURASI *FUZZY TIME SERIES*
MODEL *CHENG* DAN *LEE* DALAM MEMPREDIKSI
PERKEMBANGAN HARGA CABAI RAWIT**

SKRIPSI

**OLEH:
JAMI'ATU SHOLICHATI NAFISAH
NIM. 17610086**



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

**PERBANDINGAN UJI AKURASI *FUZZY TIME SERIES*
MODEL *CHENG* DAN *LEE* DALAM MEMPREDIKSI
PERKEMBANGAN HARGA CABAI RAWIT**

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
Jami'atu Sholichati Nafisah
NIM. 17610086**

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

**PERBANDINGAN UJI AKURASI *FUZZY TIME SERIES*
MODEL *CHENG* DAN *LEE* DALAM MEMPREDIKSI
PERKEMBANGAN HARGA CABAI RAWIT**

SKRIPSI

**Oleh
Jami'atu Sholichati Nafisah
NIM. 17610086**

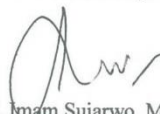
Telah Disetujui Untuk Diuji
Malang, 16 Juni 2022

Dosen Pembimbing I



Evawati Alisah, M.Pd
NIP. 19720604 199903 2 001

Dosen Pembimbing II



Dr. H. Imam Sujarwo, M.Pd
NIP. 19630502 198703 1 005

Mengetahui,
Ketua Program Studi Matematika


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

**PERBANDINGAN UJI AKURASI *FUZZY TIME SERIES*
MODEL *CHENG* DAN *LEE* DALAM MEMPREDIKSI
PERKEMBANGAN HARGA CABAI RAWIT**

SKRIPSI

Oleh
Jami'atu Sholichati Nafisah
NIM. 17610086

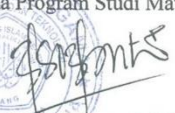
Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Matematika (S.Mat)
Tanggal 23 Juni 2022

Ketua Penguji : Dr. Sri Harini, M.Si

Anggota Penguji 1 : Ria Dhea Layla Nur
Karisma, M.Si

Anggota Penguji 2 : Evawati Alisah, M.Pd

Anggota Penguji 3 : Dr. H. Imam Sujarwo, M.Pd

Mengetahui,
Ketua Program Studi Matematika

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

PERNYATAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Jami'atu Sholichati Nafisah

NIM : 17610086

Jurusan : Matematika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Skripsi : Perbandingan Uji Akurasi Fuzzy Time Series Model Cheng dan Lee dalam Memprediksi Perkembangan Harga Cabai Rawit

menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi yang saya tulis benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan pengambilan data, tulisan, atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai 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, 23 Juni 2022

Yang membuat pernyataan


Jami'atu Sholichati Nafisah
NIM. 17610086

MOTO DAN PERSEMBAHAN

“Dan itulah dugaanmu terhadap Rabbmu (dugaan itu) telah membinasakan kamu, sehingga jadilah kamu termasuk orang yang rugi “ (QS. Fushshilat, 23)

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

Kedua orang tua tercinta yang senantiasa mendukung, memberi semangat dan selalu mendo'akan.

Saudara-saudara penulis yang selalu memberi dukungan dan juga selalu mendo'akan.

Seluruh keluarga dan teman-teman juga tanpa terkecuali.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Alhamdulillah segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat, taufik hidayah serta inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi, shalawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, yang telah membawa umatnya dari zaman jahiliyah menuju Islamiyah, yang pastinya kita nanti-nantikan syafaatnya di yaumul qiyamah nanti. Penyusunan skripsi merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana dalam bidang matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pada proses penulisan skripsi, penulis banyak mendapat bimbingan, arahan, do'a, serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. H. M. Zainuddin, M.A., selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
2. Dr. Sri Harini, M.Si, selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
3. Dr. Elly Susanti, S.Pd., M.Sc, selaku ketua Program Studi Matematika, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
4. Evawati Alisah, M.Pd, selaku dosen pembimbing I yang selalu membimbing dengan memberikan arahan, dan nasihat sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Dr. H. Imam Sujarwo, M.Pd, selaku dosen pembimbing II yang selalu membimbing dengan memberikan arahan, dan nasihat sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
6. Dr Sri Harini, M.Si, selaku Penguji Utama dalam Ujian Skripsi.
7. Ria Dhea Layla Nur Karisma, M.Si, selaku Ketua Penguji dalam Ujian Skripsi.
8. Seluruh dosen Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim yang senantiasa membimbing dan mencurahkan segala ilmu.

9. Orang tua dan seluruh keluarga yang selalu memberikan dukungan, do'a, motivasi serta arahan kepada penulis yang tak pernah terputus oleh waktu.
10. Seluruh mahasiswa angkatan 2017 , dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan atas segala kenangan dan bantuan dalam penyelesaian penyusunan skripsi.

Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis dan semua pembaca.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Malang, 23 Juni 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGANTAR	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
مستخلص البحث	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.5 Batasan Masalah	6
1.6 Definisi Istilah	6
1.7 Sistematika Penulisan	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	9
2.1 <i>Time Series</i>	9
2.2 Prediksi	9
2.3 Logika Fuzzy	10
2.4 Himpunan Fuzzy	11
2.5 <i>Fuzzy Time Series</i>	11
2.6 <i>Metode Fuzzy Time Series Cheng</i>	13
2.7 <i>Metode Fuzzy Time Series Lee</i>	19
2.8 Akurasi Prediksi	23
2.9 Cabai Rawit	24
2.10 Kajian Keislaman	25
BAB III METODE PENELITIAN	27
3.1 Jenis Penelitian	27
3.2 Data dan Sumber Data	27
3.3 Instrumen Penelitian	27
3.4 Teknik Analisis Data	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Analisis Deskriptif Data	30
4.2 <i>Fuzzy Time Series Cheng</i>	31
4.3 <i>Fuzzy Time Series Lee</i>	43
4.4 Analisis Tingkat Akurasi	52
4.5 Prediksi Menurut Konsep Islam	54
BAB V PENUTUP	56
5.1 Kesimpulan	56
5.2 Saran	57

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN
RIWAYAT HIDUP

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Nilai Jangkauan dan <i>Basis Fuzzy Time Series Lee</i>	20
Tabel 4.1	Frekuensi Kepadatan Data Historis.....	33
Tabel 4.2	Interval dengan Kepadatan Frekuensi.....	33
Tabel 4.3	FLR <i>Fuzzy Time Series Cheng</i>	35
Tabel 4.4	FLRG <i>Fuzzy Time Series Cheng</i>	36
Tabel 4.5	Pembobotan pada FLRG	38
Tabel 4.6	Pembobotan Ternormalisasi.....	39
Tabel 4.7	Hasil Prediksi Metode <i>Cheng</i>	41
Tabel 4.8	Nilai Tengah dari Interval <i>Fuzzy Time Series Lee</i>	45
Tabel 4.9	FLR <i>Fuzzy Time Series Lee</i>	47
Tabel 4.10	FLRG Metode <i>Lee</i>	48
Tabel 4.11	Hasil Prediksi Metode <i>Lee</i>	50
Tabel 4.12	Hasil Perhitungan Tingkat Akurasi.....	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Grafik <i>Time Series</i> Data Historis	30
Gambar 4.2 Grafik Hasil Prediksi Metode <i>Cheng</i>	43
Gambar 4.3 Grafik Hasil Prediksi Metode <i>Lee</i>	52
Gambar 4.4 Grafik Perbandingan Data Historis dan Hasil Peramalan Dua Metode	54

ABSTRAK

Nafisah, Jami'atu Sholichah. 2022. **Perbandingan Uji Akurasi *Fuzzy Time Series* Model Cheng dan Lee dalam Memprediksi Perkembangan Harga Cabai Rawit.** Jurusan Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing (1): Evawati Alisah, M.Pd, Pembimbing (2): Dr. H. Imam Sujarwo, M.Pd.

Kata Kunci : *Fuzzy Time Series*, Cheng, Lee.

Fuzzy Time Series merupakan metode yang digunakan untuk meramalkan data. *Fuzzy Time Series* merupakan pengembangan dari analisis time series, dimana *Fuzzy Time Series* menggunakan konsep himpunan fuzzy sebagai dasar dari perhitungannya. *Fuzzy Time Series* memiliki berbagai metode seperti Cheng dan Lee. Dalam penelitian ini *Fuzzy Time Series* digunakan untuk meramalkan data perkembangan harga cabai rawit di Indonesia. Dengan menggunakan kedua metode tersebut kemudian dilakukan analisis tingkat akurasi menggunakan beberapa metode. Sehingga diperoleh hasil dalam penelitian ini yaitu nilai MAE untuk metode Cheng 669,162 dan metode Lee 502,285, nilai MSE metode Cheng 1.261.393 dan metode Lee 699.030,1, nilai MPE metode Cheng 0,01% dan metode Lee -0,02%, dan nilai MAPE metode Cheng 1,24% dan metode Lee 0.92% diperoleh metode Lee memiliki nilai error yang lebih kecil dari metode Cheng, sehingga metode Lee dinyatakan lebih baik dari metode Cheng.

ABSTRACT

Nafisah, Jami'atu Sholichah. 2022. **On The Application of Cheng's Fuzzy Time Series Method and Lee's Fuzzy Time Series in Predicting the Price Development of Cayenne pepper.** Thesis Department of Mathematics, Faculty of Science and Technology, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University. Advisors: (1) Evawati Alisah, M.Pd, (2): Dr. H. Imam Sujarwo, M.Pd.

Keyword: Fuzzy Time Series, Cheng, Lee.

Fuzzy Time Series is a method used to predict data. Fuzzy Time Series is a development of time series analysis, where Fuzzy Time Series uses the concept of fuzzy sets as the basis for its calculations. In addition, Fuzzy Time Series has various methods such as Cheng and Lee Fuzzy Time Series. In this study, Fuzzy Time Series is used to predict data on the price development of cayenne pepper in Indonesia. By using these two methods, an analysis of the level of accuracy is then carried out using several methods. So that the results obtained in this study are the MAE value of the Cheng method 669,162 and the Lee method 502,285, the MSE value of the Cheng method 1.261.393 and the Lee method 699.030.1, the MPE value of the Cheng method 0,01% and the Lee method -0,02%, and The MAPE value of the Cheng method is 1,24% and the Lee method is 0.92%. The Lee method has a smaller error value than the Cheng method, so that the Lee method is declared to be better than the Cheng method.

مستخلص البحث

نفيسة، جامعة الصالحة. ٢٠٢٢ . تطبيق طريقة تشنغ و لي في التسلسل الزمني الضبابي في توقع تطور أسعار فلفل كايين. البحث العلمي. قسم الرياضية، كلية العلوم والتكنولوجيا، جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية بمالانج. المشرفان: (١) الأستاذة إيفاواتي أليسة، الماجستير، (٢) الأستاذ الدكتور الحاج إمام سوجارووا، الماجستير.

الكلمات الأساسية : سلسلة زمنية ضبابية ، تشنغ ، لي.

السلاسل الزمنية الضبابية هي طريقة تستخدم للتنبؤ بالبيانات. السلاسل الزمنية الضبابية عبارة عن تطوير لتحليل السلاسل الزمنية ، حيث تستخدم السلاسل الزمنية الضبابية مفهوم المجموعات الغامضة كأساس لحساباتها. تحتوي السلسلة الزمنية الضبابية على طرق مختلفة مثل تشنغ و لي. في هذه الدراسة ، يتم استخدام السلسلة الزمنية الضبابية للتنبؤ بالبيانات المتعلقة بتطور أسعار فلفل حريف في إندونيسيا. باستخدام هاتين الطريقتين ، يتم إجراء تحليل لمستوى الدقة باستخدام عدة طرق. بحيث تكون النتائج التي تم الحصول عليها في هذه الدراسة هي قيمة **MAE** لطريقة تشنغ 669,162 وطريقة لي 502,285 وقيمة **MSE** لطريقة تشنغ 1.261.393 وطريقة لي 699.030,1 وقيمة **MPE** لطريقة تشنغ 0,01% وطريقة لي -0.02% ، وقيمة **MAPE** لطريقة تشنغ هي 1,24% وطريقة لي 0,92% . طريقة لي لها قيمة خطأ أصغر من طريقة تشنغ، بحيث يتم إعلان أن طريقة لي أفضل من طريقة تشنغ.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Analisis *time series* merupakan analisis yang dilakukan dengan menggunakan data historis pada suatu periode. Analisis ini memiliki berbagai metode yang digunakan dalam memprediksi suatu nilai. Metode-metode tersebut diantaranya *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA), *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average* (SARIMA), *Smoothing*, dan fungsi transfer. *Fuzzy Time Series* dan *time series konvensional* memiliki perbedaan, Steven mengatakan bahwa perbedaan tersebut terletak pada nilai yang digunakan dalam peramalannya. Nilai peramalan menggunakan *Fuzzy Time Series* yaitu menggunakan himpunan *fuzzy* dari bilangan-bilangan *real* atas himpunan semesta yang ditentukan (Steven dkk, 2013).

Setiap metode selalu memiliki kelebihan dan kekurangan, sehingga metode-metode tersebut dikembangkan menjadi metode *Fuzzy Time Series*. Menurut Fahmi (2013) salah satu kelebihan dari *Fuzzy time series* yaitu metode ini digunakan dengan tidak bergantung pada jumlah data dan pola data historisnya. Sedangkan pada metode *time series konvensional* digunakan untuk pola data yang mengandung trend, musiman, atau pola yang lain.

Fuzzy Time Series merupakan suatu metode yang digunakan untuk meramalkan suatu data dengan menggunakan konsep himpunan *fuzzy* sebagai dasar dalam perhitungannya. Dimana himpunan *fuzzy* digunakan untuk menggantikan data historis yang akan diprediksi, sehingga prediksi pada *Fuzzy*

Time Series tidak memerlukan data historis dalam jumlah yang banyak (Muhammad, 2021). Selain itu pada pengelompokan data menjadi beberapa interval, jumlah interval yang terbentuk pada metode *Fuzzy Time Series* sangat berpengaruh pada hasil peramalan. Hal tersebut berlaku untuk model *Fuzzy Time Series*, seperti *Chen*, *Cheng*, *Markov Chain* dan *Lee*.

Fuzzy Time Series Cheng merupakan suatu pengembangan dan perbaikan dari metode yang dikemukakan oleh *Chen* pada tahun 1996. Metode ini dikemukakan oleh *Cheng*, *Cheng* memiliki cara yang berbeda dalam penentuan interval yaitu dilihat dari frekuensi diperoleh. Kemudian pada pembentukan himpunan *fuzzy* untuk setiap relasi dimasukkan dan diberikan bobot berdasarkan urutan dan perulangan yang sama (Prayogi, 2018). Sedangkan pada metode *Chen*, bobot dan perulangan untuk setiap relasi pada himpunan *fuzzy* tidak di hiraukan.

Fuzzy Time Series Lee merupakan suatu metode yang dikemukakan oleh *Lee*, dimana metode ini merupakan perkembangan dari metode *Song* dan *Chissom*, *Cheng*, dan *Chen*. Pembentukan interval pada metode ini tidak lagi menggunakan persamaan *Strugges*, melainkan menggunakan rata-rata absolut dan juga basis interval. Sehingga banyaknya interval juga akan lebih banyak. Metode ini digunakan dalam peramalan jangka pendek, dengan menggunakan pola data *stasioner* maupun *non-stasioner* (Qiu dkk, 2011). Metode-metode tersebut diterapkan dalam meramalkan suatu keadaan dengan menggunakan data historis. Data yang sering digunakan yaitu data keuangan, pajak, nilai tukar petani, ISHG, perkembangan harga pangan dan lain-lain.

Di era pandemic covid -19 seringkali terjadi kenaikan dan penurunan harga bahan pokok di Indonesia. Hal ini dikarenakan masyarakat melakukan pembelian

bahan pangan secara berlebihan sebagai suatu respons atas kekhawatiran terjadinya krisis. Naiknya permintaan terhadap bahan pangan mengakibatkan tidak seimbangnya permintaan dan penawaran yang tersedia, sehingga berakibat pada kenaikan bahan pangan. Tidak hanya itu, hal tersebut juga dikarenakan ketersediaan stok pangan yang mulai terancam ketika sejumlah Negara yang menjadi sumber bahan pangan mulai mengurangi pasokannya. Hal ini memiliki dampak pada kesejahteraan masyarakat, diantaranya petani dan pedagang.

Allah berfirman dalam Qur'an Surah Al-A'raf ayat 96 yang berbunyi:

وَلَوْ أَنَّ أَهْلَ الْقُرَىٰ آمَنُوا وَاتَّقَوْا لَفَتَحْنَا عَلَيْهِم بَرَكَاتٍ مِّنَ السَّمَاءِ وَالْأَرْضِ وَلَٰكِن كَذَّبُوا فَأَخَذْنَاهُم بِمَا كَانُوا يَكْسِبُونَ

“Dan sekiranya penduduk negeri-negeri beriman dan bertakwa, pastilah kami akan melimpahkan kepada mereka berkah dari langit dan bumi, tetapi mereka mendustakan (ayat-ayat Kami) itu, maka kami siksa mereka disebabkan perbuatannya.”

Ayat tersebut menjelaskan tentang kesejahteraan umat manusia sebab ketaatannya. Hakikat dari kesejahteraan masyarakat ialah suatu kondisi dimana terbebasnya masyarakat dari kekufuran, kemiskinan, kebodohan, dan rasa takut sehingga memperoleh kehidupan yang aman dan tenteram secara lahiriah maupun batiniah. Al-Maghari menjelaskan bahwa andaikan semua umat manusia mau beriman kepada Allah, niscaya Allah akan memberi kekayaan yang sangat luas dari segala penjuru, dan Allah akan memudahkan mereka untuk mendapatkan ganti dari hukuman-hukuman yang telah menimpa mereka, sebagian dari langit dan ada pula yang dari bumi (Sukmasari, 2020).

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi terhambatnya kesejahteraan petani yaitu harga gabah dibeli dengan harga yang murah oleh para tengkulak, kurangnya subsidi pupuk dan benih tanaman dari pemerintah, beras diimpor dari

negara tetangga, dan sulitnya pinjaman untuk para petani (Keumala & Zainuddin, 2018). Kesejahteraan petani dinilai penting, dikarenakan petani merupakan sumber daya manusia yang memiliki pengaruh tinggi dalam menyejahterakan masyarakat. Tanpa adanya petani, manusia akan sulit untuk bertahan hidup.

Terdapat beberapa penelitian yang dilakukan dengan menggunakan *Fuzzy Time Series*, seperti pada penelitian Lestari Handayani dan Darni Anggraini yang menerapkan metode *Fuzzy Time Series* Chen dan Lee dalam memprediksi harga emas. Penelitian tersebut menjelaskan bahwa metode Lee menghasilkan nilai *error* yang lebih rendah dibandingkan metode Chen, yaitu dengan nilai *error* Chen 0,010% sedangkan metode Lee 0,0013%. Hal ini menunjukkan bahwa metode Lee lebih baik dan lebih mendekati pola data historis daripada metode Chen. Kemudian pada tahun 2019 Fitria Eka melakukan penelitian dengan menerapkan metode *Fuzzy Time series* Chen dan Cheng dalam memprediksi kurs rupiah terhadap dollar Singapura. Dalam penelitian tersebut menunjukkan bahwa metode Cheng memiliki nilai *error* yang lebih sedikit dari metode Chen, yaitu dengan nilai MAE 110,6356. Sehingga dalam penelitian ini metode Cheng lebih baik dan lebih mendekati data historis daripada metode Chen.

Berdasarkan pada penelitian sebelumnya, penulis tertarik untuk menerapkan metode *Fuzzy Time Series* Cheng dan juga *Fuzzy Time Series* Lee pada data perkembangan harga cabai rawit. Kemudian melakukan pengujian tingkat akurasi dari kedua metode tersebut menggunakan nilai *Mean Absolute Error* (MAE), *Mean Square Error* (MSE), *Mean Percentage Error* (MPE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Sehingga penulis akan membahas penelitian tersebut dalam skripsi ini dengan judul “Perbandingan Uji Akurasi *Fuzzy Time*

Series Model Cheng dan Lee dalam Memprediksi Perkembangan Harga Cabai Rawit”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, dapat diambil beberapa rumusan masalah yaitu:

1. Bagaimana hasil prediksi harga cabai rawit menggunakan metode *Fuzzy Time Series Cheng*?
2. Bagaimana hasil prediksi harga cabai rawit menggunakan metode *Fuzzy Time Series Lee*?
3. Bagaimana tingkat akurasi metode *Fuzzy Time Series Cheng* dan metode *Lee* dalam memprediksi harga cabai rawit?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui hasil prediksi harga cabai rawit menggunakan metode *Fuzzy Time Series Cheng*.
2. Mengetahui hasil prediksi harga cabai rawit menggunakan metode *Fuzzy Time Lee*.
3. Mengetahui hasil pengujian tingkat akurasi menggunakan metode *Fuzzy Time Series Cheng* dan metode *Lee* dalam memprediksi harga cabai rawit.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dalam penelitian ini yaitu:

1. Menambah wawasan dan pengetahuan tentang metode *Fuzzy Time Serie Cheng*.
2. Menambah wawasan dan pengetahuan mengenai metode *Fuzzy Time Series Lee*.
3. Menambah wawasan dalam pengujian tingkat akurasi metode *Fuzzy Time Series Cheng*, dan metode *Fuzzy Time Series Lee*.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Data yang digunakan yaitu data perkembangan harga cabai rawit di Indonesia dari bulan November 2020 – 5 November 2021.
2. Pengujian tingkat keakuratan menggunakan *Mean Absolute Error (MAE)*, *Mean Square Error (MSE)*, *Mean Percentage Error (MPE)*, dan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*.

1.6 Definisi Istilah

Istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

1. Current state : Nilai fuzzifikasi dari data historis pada waktu (t-1)
2. Defuzzifikasi : Proses penafsiran FLRG ke dalam suatu nilai
3. Fuzzifikasi : Proses penafsiran data historis ke dalam bentuk variabel *linguistic*
4. FLR : Hubungan atau relasi antar variabel *linguistic*

- 5. FLRG : Kelompok FLR yang memiliki *current state* yang sama
- 6. Interval : Kelas yang terbagi dari himpunan semesta
- 7. Next state : Nilai fuzzifikasi dari data historis pada waktu (t)
- 8. Range : Panjang dari setiap interval
- 9. Time series : Data runtut waktu dalam jangka waktu tertentu

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika yang terdapat pada penulisan ini dibagi menjadi empat bab dan pada setiap bab terdiri dari beberapa subbab. Sistematika ini bertujuan agar penulisan lebih terarah dan mudah dipahami. Sistematika penulisan ini yaitu:

Bab I Pendahuluan

Bab ini meliputi: latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II Kajian Pustaka

Bab ini memaparkan tentang teori-teori yang berkaitan dengan persoalan dalam penelitian ini. Teori-teori tersebut meliputi: *time series*, prediksi, logika *fuzzy*, himpunan *fuzzy*, *Fuzzy Time Series*, metode *Fuzzy Time Series Cheng*, metode *Fuzzy Time Series Lee*, akurasi prediksi, nilai tukar petani, kajian keislaman.

Bab III Metode Penelitian

Bab ini memaparkan tentang jenis penelitian, jenis data yang digunakan, dan teknik analisis data yang digunakan sesuai dengan aturan yang berlaku.

Bab IV Pembahasan

Bab ini membahas dan menganalisis bagaimana penerapan metode *Fuzzy Time Series Cheng*, dan *Fuzzy Time Series Lee* pada data NTP. Selain itu, dalam bab ini juga membahas perbandingan tingkat akurasi antara kedua metode tersebut, juga membahas tentang kajian prediksi dalam al-Qur'an.

Bab V Penutup

Bab ini memaparkan hasil dari pembahasan pada bab sebelumnya, berupa kesimpulan dan saran yang telah diperoleh.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 *Time Series*

Time series merupakan kumpulan dari observasi atau pengamatan dari peristiwa, kejadian atau nilai-nilai variabel yang diambil secara beruntun atau disusun berdasarkan waktu. *Time series* dapat diartikan sebagai data yang terdiri dari suatu objek yang meliputi berbagai periode waktu seperti harian, mingguan, bulanan, dan lain-lain (Sumarjaya, 2016). Contoh dari data *time series* adalah data curah hujan, data nilai tukar petani, dan data harga saham.

Analisis *time series* merupakan suatu analisis terhadap perbandingan data dengan data periode sebelumnya untuk mendapatkan pola dari data pada masa lampau dan mengekstrapolasikan pola tersebut ke masa yang akan datang sebagai suatu prediksi kondisi pada masa depan. (Meirissa, 2016).

2.2 *Prediksi*

Prediksi merupakan langkah yang digunakan untuk mengetahui peristiwa yang akan terjadi di masa yang akan datang dengan menggunakan analisis *time series*. Prediksi dilakukan untuk mengetahui kapan suatu peristiwa akan terjadi sehingga dapat dilakukan suatu tindakan yang tepat. Prediksi juga bisa disebut sebagai metode yang digunakan untuk memperkirakan suatu nilai pada masa yang akan datang dengan melihat data yang ada pada saat ini.

Menurut Intan (2019) yang menyatakan bahwa berdasarkan sifatnya, peramalan dapat dibedakan menjadi dua, yaitu:

1. Peramalan Kualitatif

Peramalan kualitatif yaitu peramalan yang berdasarkan data kualitatif pada masa lalu, dan hasil peramalan ini bergantung pada orang yang menyusunnya.

2. Peramalan Kuantitatif

Peramalan kuantitatif yaitu peramalan yang berdasarkan pada data kuantitatif pada masa lalu, dan hasil dari peramalan ini berdasarkan pada metode yang digunakannya. Dengan metode yang berbeda akan didapatkan hasil yang berbeda pula. Semakin kecil *error* atau perbedaan antara hasil dengan data pada kenyataan maka metode yang digunakan semakin baik.

2.3 Logika Fuzzy

Teori logika *fuzzy* pertama kali dikembangkan oleh seorang peneliti yang berasal dari Universitas California yaitu Prof. Lotfi Asker Zadeh pada tahun 1965. Logika *fuzzy* merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengatasi suatu hal yang tidak pasti pada suatu masalah yang mempunyai banyak jawaban (Setiani, 2019).

Menurut Mahadi (2020) logika *fuzzy* dapat didefinisikan sebagai berikut :

1. Logika *fuzzy* memiliki kemungkinan suatu nilai keanggotaan bernilai antara 0 dan 1.
2. Logika *fuzzy* merupakan suatu logika yang digunakan untuk menjelaskan suatu keambiguan, dan juga logika *fuzzy* merupakan cabang teori dari himpunan *fuzzy*.

3. Logika *fuzzy* dapat menyediakan suatu cara yang digunakan untuk mengubah suatu pernyataan menjadi nilai numerik.

2.4 Himpunan *Fuzzy*

Himpunan *fuzzy* merupakan pengelompokan suatu nilai berdasarkan variabel linguistik yang dinyatakan dengan fungsi keanggotaan dan dinyatakan dalam semesta (U) (Saelan, 2009). Himpunan *fuzzy* dapat diartikan sebagai suatu kelas bilangan dengan batasan yang samar (Tauryawati, 2014).

Dalam suatu himpunan *fuzzy* terdapat nilai keanggotaan yang terletak pada rentang 0 sampai 1. Hal tersebut dapat diartikan bahwa himpunan *fuzzy* dapat menjelaskan setiap nilai berdasarkan pada keputusan, pendapat, dan peluangnya. Pada rentang 0 sampai 1 memiliki arti bahwa terdapat nilai-nilai yang terletak diantara benar dan salah, dikarenakan nilai 0 berarti salah dan nilai 1 berarti benar. Sehingga himpunan *fuzzy* memiliki nilai kebenaran suatu variabel tidak hanya benar atau salah (Sakti, 2019).

2.5 *Fuzzy Time Series*

Fuzzy Time Series merupakan suatu metode yang digunakan untuk meramalkan suatu data dengan menggunakan konsep himpunan *fuzzy* sebagai dasar dalam perhitungannya. Sistem peramalan dalam *Fuzzy Time Series* dilakukan dengan menangkap pola dari data yang telah lalu, kemudian data tersebut digunakan untuk memproyeksikan data yang akan datang. Nilai-nilai yang digunakan dalam peramalan *Fuzzy Time Series* adalah himpunan *fuzzy* dari bilangan-bilangan real atas himpunan semesta yang ditentukan (Tauryawati, 2014).

Fuzzy Time Series merupakan suatu metode yang menggunakan konsep baru yang diusulkan oleh Song dan Chissom pada tahun 1993 berdasarkan teori himpunan *fuzzy* dan konsep variabel linguistik dan aplikasinya oleh Zadeh. Menurut Song dan Chissom definisi *Fuzzy Time Series* dapat digambarkan sebagai (Sakti, 2019):

1. Pembentukan himpunan semesta (U) dari data aktual.

Dalam membentuk himpunan semesta, dapat dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$U = [D_{min} - D_1, D_{max} + D_2] \quad (2.1)$$

dimana:

D_{min} : Nilai data terkecil

D_{max} : Nilai data terbesar

D_1, D_2 : Sebarang bilangan positif

2. Pembentukan interval

Tahap ini dilakukan dengan membagi himpunan semesta (U) menjadi beberapa interval dengan panjang atau jarak yang sama. Untuk mengetahui banyaknya interval dapat menggunakan persamaan *Struges* sebagai berikut:

$$K = 1 + 3,332 \log(n) \quad (2.2)$$

dimana:

K : Banyaknya interval

n : Jumlah data observasi

Kemudian setelah mengetahui banyaknya interval, dapat membentuk nilai linguistik yang digunakan untuk mempresentasikan himpunan *fuzzy* pada

interval yang terbentuk dari himpunan semesta (U). Sehingga dapat ditulis sebagai:

$$U = \{u_1, u_2, \dots, u_n\}$$

dimana:

u_i : Besarnya jarak pada U , dengan $i = 1, 2, \dots, n$

Himpunan *fuzzy* merupakan suatu kelas atau golongan dari objek dengan suatu rangkaian kesatuan dari derajat keanggotaan. Misalkan U merupakan himpunan semesta, dimana $U = \{u_1, u_2, \dots, u_n\}$ dengan u_i merupakan nilai yang mungkin dari U . Kemudian dapat diketahui variabel linguistik A_i terhadap U yang dapat dirumuskan dengan:

$$\begin{aligned} A_i &= \sum_{j=1}^n \frac{\mu A_i}{u_j} \\ &= \mu A_i(u_1)/u_1 + \mu A_i(u_2)/u_2 + \dots + \mu A_i(u_n)/u_n \end{aligned} \quad (2.3)$$

Dari persamaan tersebut, μA_i merupakan suatu fungsi keanggotaan dari himpunan fuzzy A_i . Kemudian, jika u_i merupakan keanggotaan dari A_i maka $\mu A_i(u_n)$ merupakan derajat keanggotaan u_i terhadap A_i (Sumartini dkk, 2017).

2.6 Metode *Fuzzy Time Series Cheng*

Metode *Fuzzy Time Series Cheng* memiliki cara yang sedikit berbeda dalam menentukan interval. Interval ditentukan dengan memasukkan semua hubungan yang berada pada FLR dan memberikan bobot sesuai dengan urutan dan perulangan FLR yang sama (Hayati, 2017). Terdapat beberapa langkah yang harus dilalui dari peramalan menggunakan *Fuzzy Time Series Cheng* (Perwira dkk., 2020):

1. Menentukan himpunan semesta (U)

Himpunan semesta dapat dibentuk berdasarkan dari data aktual. Dalam membentuk himpunan semesta pada *Fuzzy Time Series Cheng* dapat diperoleh dengan menggunakan data terbesar dan data terkecil:

$$U = [D_{min}; D_{max}] \quad (2.4)$$

2. Pembentukan interval

Dalam tahap ini terdapat beberapa langkah yang digunakan untuk menentukan panjang interval. Panjang interval dapat dibentuk dari membagi himpunan semesta menjadi beberapa interval dengan jarak yang sama. Berikut langkah-langkah yang harus dilalui:

- Menentukan panjang interval atau R (*range*). Range dapat diperoleh dengan mengurangkan nilai data terbesar dan data terkecil dari data aktual, sehingga dapat dituliskan sebagai:

$$R = D_{max} - D_{min} \quad (2.5)$$

- Menghitung banyaknya kelas interval K . Kelas interval dapat dihitung menggunakan persamaan *struges* seperti pada persamaan (2.2).
- Menentukan lebar interval atau l . Banyaknya himpunan *fuzzy* dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan:

$$l = \frac{R}{K} \quad (2.6)$$

Sehingga setelah diperoleh nilai l , maka diperoleh untuk setiap interval yaitu:

$$u_1 = [D_{min}, D_{min} + l] \quad (2.7)$$

$$u_2 = [D_{min} + l, D_{min} + 2l]$$

$$\vdots$$

$$u_n = [D_{min} + (n + 1)l, D_{min} + nl]$$

- Mencari nilai tengah (m) dengan menggunakan persamaan:

$$m_i = \frac{(\text{batas bawah } u_i + \text{batas atas } u_i)}{2} \quad (2.8)$$

dimana:

m_i : Nilai tengah himpunan *fuzzy* ke- i

u_i : Himpunan *fuzzy* ke- i

i : $1, 2, \dots, n$

3. Membentuk himpunan *fuzzy*

Himpunan *fuzzy* dapat dibentuk dengan melihat banyaknya frekuensi yang berbeda. Dilihat dari frekuensi terbanyak pertama, kemudian frekuensi tersebut dibagi menjadi h interval yang sama. Berikutnya, frekuensi terbanyak kedua dibagi menjadi $h-1$ interval yang sama, frekuensi terbanyak ketiga dibagi menjadi $h-2$ interval yang sama. Hal tersebut dilakukan sampai pada interval dengan frekuensi yang tidak dapat dibagi lagi.

4. Mendefinisikan *fuzzyfikasi*

Himpunan *fuzzy* dapat dibentuk dari sejumlah nilai linguistik pada interval yang terbentuk dari U . Misalkan U merupakan himpunan semesta, dimana $U = \{u_1, u_2, \dots, u_n\}$ dengan u_i merupakan nilai yang mungkin dari U . Kemudian dapat diketahui variabel linguistik A_i terhadap U dapat dirumuskan seperti pada persamaan (2.3).

Menurut Lestari (2015) derajat keanggotaan dapat ditentukan sebagai berikut:

$$\mu A_i(u_j) = \begin{cases} 1 & ; i = j \\ 0,5 & ; i = j - 1 \text{ atau } j + 1 \\ 0 & ; \text{lainnya} \end{cases} \quad (2.9)$$

Berikut merupakan beberapa aturan yang digunakan:

- Aturan 1

Jika data historis $y(t)$ merupakan u_j , maka derajat keanggotaannya adalah 1. Sehingga u_{j+1} adalah 0,5 dan lainnya adalah 0.

- Aturan 2

Jika data historis $y(t)$ merupakan u_j dimana $1 < i < n$, maka derajat keanggotaannya adalah 1. Sehingga u_{j+1} adalah 0,5 dan lainnya adalah 0.

- Aturan 3

Jika data historis $y(t)$ merupakan u_n , maka derajat keanggotaannya adalah 1. Sehingga u_{n-1} adalah 0,5 dan lainnya adalah 0 (Sumartini dkk, 2017).

5. Membuat *Fuzzy Logical Relationship* (FLR) dan *Fuzzy Logical Relationship Group* (FLRG)

Dalam tahap ini dapat ditentukan relasi dari logika *fuzzy* yaitu $A_i \rightarrow A_j$. Dengan A_i merupakan *current state* dari $D_{(t-1)}$ dan A_j merupakan *next state* dari D_t . Dalam hal ini FLR bertujuan untuk menghubungkan relasi antar nilai linguistik yang ditentukan berdasarkan tabel *fuzzyfikasi* yang telah didapat. Berikutnya FLRG dapat dibentuk dengan cara mengelompokkan *fuzzyfikasi* yang memiliki *current state* yang sama, yang kemudian dikelompokkan menjadi satu pada *next state*. Misalkan FLR berbentuk

$A_1 \rightarrow A_2, A_1 \rightarrow A_1, A_1 \rightarrow A_3$, sehingga FLRG yang terbentuk adalah $A_1 \rightarrow A_1, A_2, A_3$.

6. Menetapkan bobot pada FLRG

Dalam menentukan bobot relasi FLR pada FLRG dengan memasukkan semua hubungan dan memberikan bobot berdasarkan pada urutan dan perulangan yang sama. FLR yang memiliki *current state* yang sama, maka digabungkan menjadi satu grup ke dalam bentuk matriks pembobotan (Rifki, 2020). Misalkan terdapat suatu urutan FLR yang sama

$(t = 1) A_1 \rightarrow A_1$, diberikan bobot 1

$(t = 2) A_2 \rightarrow A_1$, diberikan bobot 1

$(t = 3) A_1 \rightarrow A_1$, diberikan bobot 2

$(t = 4) A_1 \rightarrow A_1$, diberikan bobot 3

$(t = 5) A_2 \rightarrow A_1$, diberikan bobot 2

Dengan t menyatakan waktu.

7. Mentransfer bobot ke dalam matriks pembobotan

Bobot-bobot yang sudah diperoleh dari relasi FLR dimasukkan pada matriks pembobot yang telah dinormalisasi ($W_n(t)$), dengan persamaan sebagai berikut:

$$W_n(t) = [W'_1, W'_2, \dots, W'_k] \quad (2.10)$$

$$= \left[\frac{W_1}{\sum_{k=1}^h W_k}, \frac{W_2}{\sum_{k=1}^h W_k}, \dots, \frac{W_h}{\sum_{k=1}^h W_k} \right]$$

dimana:

$W_n(t)$: Banyaknya interval

$W_{h,k}$: Pembobot

8. *Deffuzyfikasi* data prediksi

Pada tahap ini dilakukan proses untuk mendapatkan suatu peramalan. Hasil peramalan dapat diperoleh dari mengalikan antara matriks pembobotan yang telah dinormalisasikan ($W_n(t)$) dengan matriks *deffuzyfikasi* (L_{df}). Matriks *deffuzyfikasi* dapat dirumuskan sebagai:

$$L_{df} = [m_1, m_2, \dots, m_k] \quad (2.11)$$

Kemudian untuk mendapatkan suatu peramalan ($F(t)$) dapat dihitung menggunakan cara sebagai berikut:

$$F(t) = L_{df}(t-1) \cdot W_n(t-1) \quad (2.12)$$

dimana:

$L_{df}(t-1)$: Matriks *deffuzyfikasi* pada waktu ($t-1$)

$W_n(t-1)$: Matriks pembobotan yang telah dinormalisasi
pada waktu ($t-1$)

9. Peramalan *Adaptive*

Setelah dilakukan *defuzzifikasi* seperti langkah sebelumnya, dilakukan modifikasi hasil peramalan menggunakan peramalan *adaptive*. Peramalan *adaptive* dapat dilakukan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\hat{Y}(t) = Y(t-1) + (\alpha[F(t) - Y(t-1)]) \quad (2.13)$$

dimana:

$Y(t-1)$: data historis pada waktu ($t-1$)

α : parameter pembobotan berkisar $[0.001 - 1]$

2.7 Metode Fuzzy Time Series Lee

Fuzzy Time Series Lee merupakan suatu metode yang dibangun dan dikembangkan oleh Song dan Chissom guna menyelesaikan masalah peramalan. *Fuzzy Time Series Lee* merupakan salah satu metode dari *Fuzzy Time Series* yang merupakan perkembangan dari metode Song dan Chissom, *Cheng*, dan *Chen* dalam memprediksi atau meramalkan suatu nilai di masa yang akan datang (Muhammad, 2021). Metode ini memiliki beberapa langkah yang hampir sama dengan langkah pada *Fuzzy Time Series* yang lainnya. Dalam menyelesaikannya metode *Lee* memiliki perbedaan dengan langkah-langkah pada *Fuzzy Time Series* lainnya. Perbedaan tersebut terletak pada pembentukan *Fuzzy Logical Relationship Group* (FLRG) (Muhammad, 2021). Berikut merupakan langkah-langkah peramalan menggunakan metode *Fuzzy Time Series Lee*:

1. Menentukan himpunan semesta (U)

Himpunan semesta dapat diperoleh dari data aktual dengan menggunakan persamaan seperti pada persamaan (2.1)

2. Pembentukan interval

Dalam membentuk interval dapat digunakan beberapa langkah, sebagai berikut:

- Menentukan R atau panjang interval. Dalam menentukan panjang interval (R) dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan

$$R = D_{max} + D_2 - (D_{min} - D_1) \quad (2.14)$$

- Menghitung rata-rata nilai selisih (lag) *absolute* dengan rumus

$$mean = \frac{\sum_{t=1}^{N-1} |(D_{t+1}) - D_t|}{N - 1} \quad (2.15)$$

dimana:

D_1 : Data waktu ke- t

D_{t+1} : Data waktu ke- $(t + 1)$

N : Jumlah data atau banyaknya data

- Menentukan (L) atau basis interval

$$L = \frac{mean}{2} \quad (2.16)$$

dimana:

L : Basis interval

Berikut merupakan tabel jangkauan dan basis interval:

Tabel 2.1 Nilai Jangkauan dan Basis *Fuzzy Time Series Lee*

Jangkauan	Basis
0.1 – 1	0.1
1.1 – 10	1
11 – 100	10
101 – 1000	100
1001 – 10000	1000

- Kemudian setelah diperoleh nilai basis interval, maka nilai jangkauan dari basis tersebut dapat digunakan sebagai lebar interval himpunan *fuzzy*.
- Menentukan n atau banyaknya himpunan *fuzzy*. Banyaknya himpunan *fuzzy* dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan berikut:

$$n = \frac{R}{L} \quad (2.17)$$

- Mencari m atau nilai tengah himpunan *fuzzy*. Nilai tengah dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan seperti pada persamaan (2.8).

3. Mendefinisikan *fuzzyfikasi*

Seperti yang terdapat pada metode *Fuzzy Time Series Cheng*, himpunan *fuzzy* dapat dibentuk dari sejumlah nilai linguistik pada interval yang terbentuk dari U . Misalkan U merupakan himpunan semesta, dimana $U = \{u_1, u_2, \dots, u_n\}$ dengan u_i merupakan nilai yang mungkin dari U . Kemudian dapat diketahui variabel linguistik A_i terhadap U dapat dirumuskan seperti pada persamaan (2.3). Dan pendefinisian derajat keanggotaan himpunan *fuzzy* terhadap A_i dapat dilihat pada (2.13).

4. Membuat *Fuzzy Logical Relationship* (FLR) dan *Fuzzy Logical Relationship Group* (FLRG)

Dalam tahap ini kita dapat menentukan relasi dari logika *fuzzy* yaitu $A_i \rightarrow A_j$. Dengan A_i merupakan *current state* dari $D_{(t-1)}$ dan A_j merupakan *next state* dari waktu ke D_t . Berikutnya FLRG dapat dibentuk dengan cara mengelompokkan *fuzzyfikasi* yang memiliki *current state* yang sama, yang kemudian dikelompokkan menjadi satu pada *next state*. Pada *Fuzzy Time Series Lee* ini semua FLR yang telah didapat dikelompokkan dalam FLRG yang saling berhubungan.

5. *Deffuzzyfikasi* data prediksi

Menurut Mahadi (2020) *deffuzzyfikasi* merupakan suatu proses mengubah output *fuzzy* yang diperoleh dari aturan-aturan logika *fuzzy* menjadi nilai tegas menggunakan nilai keanggotaan yang sesuai dengan yang dilakukan saat proses *fuzzyfikasi*. Pada tahap ini, output *fuzzy* akan diubah menjadi nilai tegas untuk menghasilkan nilai peramalan. Terdapat beberapa aturan

yang dilakukan dalam proses *defuzzyfikasi* pada metode *Lee*, yaitu sebagai berikut:

- Aturan 1

Jika hasil *fuzzyfikasi* pada tahun ke- t adalah A_j dan jika terdapat *fuzzyfikasi* yang tidak memiliki relasi dari logika *fuzzy*, misalkan $A_i \rightarrow \emptyset$. Dimana nilai maksimum dari nilai keanggotaan A_i berada pada interval u_i , dan nilai tengahnya adalah m_i . Sehingga hasil peramalan $\hat{y}_t^{(1)}$ adalah :

$$\hat{y}_t^{(1)} = m_i \quad (2.18)$$

- Aturan 2

Jika hasil dari *fuzzyfikasi* pada tahun ke- t adalah A_j dan jika hanya terdapat satu FLR pada FLRG, misalkan $A_i \rightarrow A_j$ dimana A_i dan A_j merupakan *fuzzyfikasi* dan nilai maksimum dari nilai keanggotaan A_j berada pada interval u_j , dan nilai tengah u_j adalah m_j . Sehingga hasil peramalan $\hat{y}_t^{(1)}$ adalah:

$$\hat{y}_t^{(1)} = m_j \quad (2.19)$$

- Aturan 3

Jika hasil dari *fuzzyfikasi* pada tahun ke- t adalah $A_j, A_k, \dots, A_l$ memiliki beberapa FLR (p) pada FLRG, misalkan $A_i \rightarrow A_j, A_j, A_k, A_k, \dots, A_l$ dimana $A_j, A_j, A_k, A_k, \dots, A_l$ merupakan *fuzzyfikasi* dan nilai maksimum dari nilai keanggotaan $A_j, A_j, A_k, A_k, \dots, A_l$ berada pada interval $u_j, u_j, u_k, u_k, \dots, u_l$ dan $m_j, m_j, m_k, m_k, \dots, m_l$ merupakan nilai tengah. Sehingga hasil peramalan $\hat{y}_t^{(1)}$ adalah:

$$\hat{y}_t^{(1)} = \frac{2}{p}m_j + \frac{2}{p}m_k + \dots + \frac{1}{p}m_l \quad (2.20)$$

2.8 Akurasi Prediksi

Terdapat beberapa cara untuk mengukur ketepatan akurasi suatu prediksi. Hal ini digunakan sebagai kriteria penolakan untuk memilih suatu metode sehingga dapat digunakan metode yang lain yang lebih baik (Tauryawati, 2014). Metode peramalan bertujuan untuk menghasilkan nilai yang optimum dan memiliki tingkat kesalahan kecil. Jika tingkat kesalahan yang dihasilkan semakin kecil, maka hasil peramalan akan semakin mendekati data aktual (Sakti, 2019).

Terdapat beberapa metode peramalan dan prediksi yang digunakan untuk menguji yaitu:

1. Nilai Tengah Galat Absolut (*Mean Absolute Error*)

$$MAE = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \hat{x}_i|}{n} \quad (2.21)$$

2. Nilai Tengah Galat Kuadrat (*Mean Squared Error*)

$$MSE = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \hat{x}_i)^2}{n} \quad (2.22)$$

3. Galat Persentase (*Percentage Error*)

$$PE_i = \left[\frac{x_i - \hat{x}_i}{x_i} \right] \times 100\% \quad (2.23)$$

4. Nilai Tengah Galat Persentasi (*Mean Percentage Error*)

$$MPE = \frac{\sum_{i=1}^n PE_i}{n} \quad (2.24)$$

5. Nilai Tengah Galat Persentase Absolut (*Mean Absolute Percentage Error*)

$$MAPE = \frac{\sum_{i=1}^n |PE_i|}{n} \quad (2.25)$$

dimana :

n : Banyaknya data

x_i : Data aktual pada periode ke- i

$\hat{x}_i$: Data hasil ramalan periode ke- i

2.9 Cabai Rawit

Cabai rawit merupakan salah satu komoditas sayuran yang keberadaannya tidak dapat ditinggalkan oleh masyarakat Indonesia dalam kehidupan sehari-hari. Cabai rawit digunakan sebagai bahan bumbu dapur, bahan utama dalam berbagai industri seperti industri saus, industri bubuk cabai, industri mie instan, dan industri farmasi (Saraswati dkk, 2012). Cabai rawit merupakan salah satu tanaman hortikultura yang tidak hanya memiliki nilai ekonomi tinggi, tetapi tanaman ini memiliki kombinasi warna, rasa, dan juga nilai nutrisi yang lengkap. Tanaman ini termasuk tanaman semusim atau bisa disebut tanaman berumur pendek yang tumbuh sebagai perdu atau semak (Edowai dkk, 2016).

Produksi dari tanaman ini dipengaruhi oleh tinggi tanaman, diameter buah, dan juga panjang buah. Sehingga, semakin tinggi tanaman, maka produksi buah akan semakin meningkat. Akan tetapi, ketika produksi meningkat, maka mutu dari cabai rawit harus dipertahankan. Mutu dari tanaman cabai rawit dapat mengacu pada Standar Nasional Indonesia.

2.10 Kajian Keislaman

Kajian keislaman yang dapat diambil terkait dengan judul penelitian ini salah satunya yaitu tentang prediksi. Prediksi memiliki arti memperkirakan sesuatu

yang mungkin akan terjadi di masa yang akan datang dengan menggunakan pendapat juga perkiraan. Dalam kehidupan sehari-hari kita sering melakukan suatu prediksi pada hal-hal kecil. Dalam hal ini tidak ada yang bisa menentukan dan memastikan prediksi yang dilakukan untuk masa mendatang, karena hanya Allah SWT lah yang memiliki kekuasaan tersebut.

Dalam suatu hadits shahih yang terdapat dalam kitab Shahih Muslim VII/37 dan diriwayatkan oleh Imam Muslim tentang hukum mempercayai ramalan yang tidak berdasar. yang berbunyi:

مَنْ أَتَى عَرَّافًا فَسَأَلَهُ عَنْ شَيْءٍ لَمْ تَقْبَلْ لَهُ صَلَاةُ أَرْبَعِينَ لَيْلَةً

“Barang siapa yang datang ke tukang ramal, kemudian mempercayai apa yang dikatakan maka shalatnya tidak diterima selama 40 hari” (HR. Muslim).

Pendapat lain, menyatakan bahwa terdapat prediksi/ramalan yang diperbolehkan, yaitu ramalan ilmiah yang berdasarkan pada ilmu pengetahuan.

Allah juga memerintahkan manusia untuk memperhatikan masa yang akan datang dengan melakukan hal-hal yang berguna di masa yang akan datang.

Allah berfirman dalam Qur'an Surah Al-Hasyr ayat 18 yang berbunyi:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا اتَّقُوا اللَّهَ وَلْتَنْظُرْ نَفْسٌ مَّا قَدَّمَتْ لِإِعَادَةٍ ۖ وَاتَّقُوا اللَّهَ ۚ إِنَّ اللَّهَ خَبِيرٌ بِمَا تَعْمَلُونَ

“Wahai orang-orang yang beriman! Bertakwalah kepada Allah dan hendaklah setiap orang memperhatikan apa yang telah diperbuatnya untuk hari esok (akhirat), dan bertakwalah kepada Allah. Sungguh, Allah Maha teliti terhadap apa yang kamu kerjakan” (QS. Al-Hasyr/59:18).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif merupakan penelitian yang dilakukan dengan cara mengumpulkan data, menafsirkan data, dan memaparkannya sesuai dengan aturan yang berlaku.

3.2 Data dan Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder, dimana data sekunder merupakan data yang diperoleh secara tidak langsung atau melalui perantara. Penelitian ini, data diperoleh secara *online* melalui <https://hargapangan.id> yang berasal dari Pusat Informasi Harga Pangan Strategis (PIHPS), dengan data yang digunakan merupakan data harian perkembangan harga cabai rawit di Indonesia dari bulan November 2020 sampai 5 November 2021.

3.3 Instrumen Penelitian

Penelitian ini menggunakan dilakukan dengan menggunakan bantuan *software Microsoft Excel* dalam menganalisis data.

3.4 Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan yaitu dengan menggunakan metode *Fuzzy Time Series Cheng* dan *Lee*. Analisis tersebut dapat dilakukan dengan mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

1. Analisis Deskriptif Data
 - a. Membuat plot *time series* data
 - b. Menginterpretasi hasil plot *time series* dari data.
2. Metode *Fuzzy Time Series Cheng*
 - a. Menentukan himpunan semesta (U)
 - b. Pembentukan interval
 - c. Membentuk himpunan *fuzzy*
 - d. Mendefinisikan fuzzyfikasi
 - e. Membuat FLR dan FLRG
 - f. Menetapkan bobot pada FLRG
 - g. Mentransfer bobot ke dalam matriks pembobotan
 - h. *Defuzzyfikasi* data prediksi
 - i. Melakukan peramalan *Adaptive*
3. Metode *Fuzzy Time Series Lee*
 - a. Menentukan himpunan semesta (U)
 - b. Pembentukan interval
 - c. Mendefinisikan *fuzzyfikasi*
 - d. Membuat FLR dan FLRG
 - e. *Defuzzyfikasi* data prediksi

4. Analisis Perbandingan

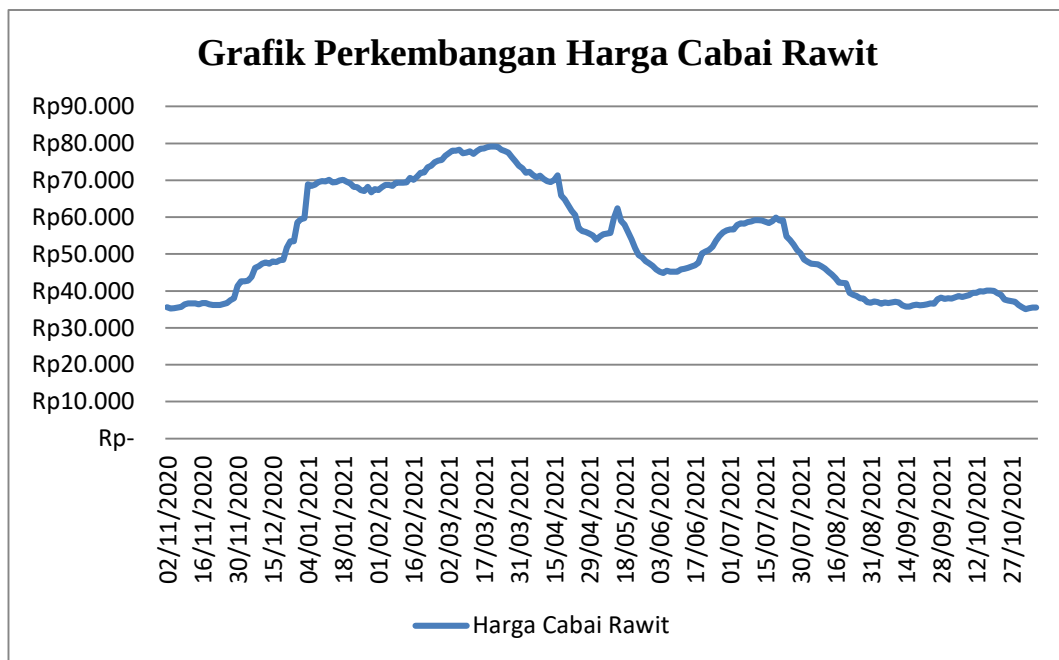
Dalam penelitian ini analisis perbandingan untuk metode *Fuzzy Time Series Cheng* dan *Fuzzy Time Series Lee* dihitung menggunakan MAE, MSE, MPE, dan MAPE. Sehingga dapat dipilih antara dua metode tersebut yang memiliki nilai yang lebih akurat untuk memprediksi perkembangan harga cabai rawit.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Deskriptif Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data harian *time series* perkembangan harga cabai rawit. Data yang digunakan adalah data perkembangan harga cabai rawit pada bulan November 2020-5 November 2021. Berikut merupakan grafik dari data perkembangan harga cabai rawit satu tahun terakhir:



Gambar 4.1 Grafik *Time Series* Data Historis

Berdasarkan grafik tersebut, dapat diketahui bahwa dari 2 November 2020 sampai 5 November 2021 harga cabai rawit mengalami kenaikan dan penurunan, sehingga terdapat nilai terendah dan nilai tertinggi. Nilai terendah terdapat pada 5 November 2021 dengan harga Rp. 35,000, sedangkan nilai tertinggi terdapat pada 19 Maret dan 22 Maret 2021 dengan harga cabai rawit Rp. 79.100.

4.2 *Fuzzy Time Series Cheng*

Dalam memprediksi data perkembangan harga cabai rawit dengan menggunakan *Fuzzy Time Series Cheng*, terdapat beberapa langkah yang harus dilakukan.

- a. Menentukan himpunan semesta (U)

Himpunan semesta dapat dibentuk dengan menggunakan persamaan (2.4), untuk mendapatkan himpunan semesta dibutuhkan D_{min} dan D_{max} dari data historis yaitu data perkembangan harga cabai rawit. Dari data tersebut diketahui bahwa $D_{min} = 35.000$ dan $D_{max} = 79.100$, sehingga diperoleh himpunan semesta

$$U = [35.000 ; 79.100]$$

- b. Pembentukan interval

Pembentukan lebar interval pada *Fuzzy Time Series Cheng*, dapat diperoleh dengan beberapa langkah yang harus dilalui yaitu:

- *Range* (R) dapat dihitung menggunakan persamaan pada (2.5) dengan menggunakan D_{min} dan D_{max} dari data historis, sehingga diperoleh:

$$\begin{aligned} R &= 79.100 - 35.000 \\ &= 44.100 \end{aligned}$$

Sehingga diperoleh panjang interval 44.100.

- Banyaknya interval (K) dapat dihitung menggunakan persamaan *struges* pada persamaan (2.2), dengan $n = 248$ sebagai berikut:

$$\begin{aligned} K &= 1 + 3,322 \log(248) \\ &= 8,954 \approx 9 \end{aligned}$$

Sehingga diperoleh banyak interval yaitu 9.

- Menentukan lebar interval (l) dapat di hitung menggunakan persamaan (2.6) sebagai berikut:

$$l = \frac{44.100}{9}$$

$$= 4.900$$

Sehingga didapat l sebesar 4.900 dan banyaknya interval adalah 9.

Sehingga interval-interval tersebut dapat dibentuk dengan menggunakan persamaan (2.7) sebagai berikut:

$$u_1 = [D_{min}, D_{min} + l]$$

$$= [35.000, 35.000 + 4.900]$$

$$= [35.000 ; 39.900]$$

Kemudian, interval selanjutnya dapat dicari dengan menggunakan persamaan (2.7) juga.

- Nilai tengah (m_i) dapat dihitung menggunakan persamaan (2.8). Misalkan pada interval $u_1 = [35.000 ; 39.900]$, dengan 35.000 merupakan batas bawah dan 39.900 merupakan batas atas dari interval u_1 . Sehingga diperoleh:

$$m_1 = \frac{35.000 + 39.900}{2} = 37.450$$

Dengan menggunakan cara yang sama, sehingga diperoleh keseluruhan nilai tengah dari interval yang diperoleh. Kemudian dari langkah-langkah tersebut, dapat ditulis dalam suatu tabel interval dan nilai tengah sebagai berikut:

Tabel 4.1 Frekuensi Kepadatan Data Historis

Interval (u_i)	Batas bawah	Batas atas	Frekuensi	Nilai tengah
u_1	35.000	39.900	71	37.450
u_2	39.900	44.800	13	42.350
u_3	44.800	49.700	34	47.250
u_4	49.700	54.600	16	52.150
u_5	54.600	59.500	33	57.050
u_6	59.500	64.400	7	61.950
u_7	64.400	69.300	20	66.850
u_8	69.300	74.200	30	71.750
u_9	74.200	79.100	24	76.650

c. Membentuk himpunan *fuzzy*

Himpunan *fuzzy* dapat dibentuk dengan melihat jumlah frekuensi yang berbeda. Sehingga dari pembagian interval pada langkah sebelumnya, diperoleh 9 frekuensi yang berbeda. Diurutkan dari frekuensi terbesar yaitu 71, 34, 33, 30, 24, 20, 16, 13, dan 7. Maka pada frekuensi 71 yaitu frekuensi terbesar dibagi menjadi 9 interval yang sama. Hal tersebut dilakukan sampai pada frekuensi terkecil yaitu pada interval dengan frekuensi satu. Sehingga diperoleh interval baru seperti pada tabel berikut:

Tabel 4.2 Interval dengan Kepadatan Frekuensi

Interval (u_i)	Batas bawah	Batas atas	Nilai tengah	Frekuensi
u_1	35000	35544.44	35272.22	7
u_2	35544.44	36088.89	35816.67	4
u_3	36088.89	36633.33	36361.11	16
u_4	36633.33	37177.78	36905.56	17
u_5	37177.78	37722.22	37450	4

Lanjutan tabel 4.2 Interval dengan Kepadatan Frekuensi

Interval (u_i)	Batas bawah	Batas atas	Nilai tengah	Frekuensi
u_6	37722.22	38266.67	37994.44	8
$\vdots$				
u_{41}	74200	75180	74690	2
u_{42}	75180	76160	75670	2
u_{43}	76160	77140	76650	9
u_{44}	77140	78120	77630	3
u_{45}	78120	79100	78610	8

d. Mendefinisikan *fuzzyfikasi*

Dalam menentukan derajat keanggotaan himpunan *fuzzy* terhadap A_i , dengan diasumsikan nilai dari *fuzzyfikasi* variabel *linguistic* data perkembangan harga cabai rawit yaitu $A_1, A_2, A_3, \dots, A_{45}$. dimana untuk setiap himpunan *fuzzy* u_i (dengan $i = 1, 2, 3, \dots, 45$) didefinisikan terhadap A_i dengan persamaan (2.3) sebagai berikut:

$$A_1 = 1/u_1 + 0.5/u_2 + 0/u_3 + \dots + 0/u_{45}$$

$$A_2 = 0.5/u_1 + 1/u_2 + 0.5/u_3 + \dots + 0/u_{45}$$

$$A_3 = 0/u_1 + 0.5/u_2 + 1/u_3 + \dots + 0/u_{45}$$

$$\vdots$$

$$A_{45} = 0/u_1 + 0/u_2 + 0/u_3 + \dots + 1/u_{45}$$

Kemudian dilakukan tahap *fuzzyfikasi* data perkembangan harga cabai rawit. Data tersebut diubah dari bentuk interval ke dalam bentuk nilai *linguistic*. Dengan suatu permissalan, pada 2 November 2020 ($t=1$) sebesar 35.550 sehingga masuk dalam interval $u_1 = [35.000 ; 35.544,44]$. Kemudian dilihat dari himpunan *fuzzy* yang terbentuk, u_1 memiliki derajat

keanggotaan 1 ketika berada pada himpunan A_1 . Maka data harga cabai rawit memiliki nilai *fuzzyfikasi* pada himpunan fuzzy A_1 . Kemudian dilakukan langkah yang sama untuk memperoleh nilai *fuzzyfikasi* data yang lainnya. Hasil *fuzzyfikasi* data perkembangan harga cabai rawit dapat dilihat pada Lampiran 2.

e. Membuat FLR dan FLRG

Setelah dilakukan *fuzzyfikasi* pada data perkembangan harga cabai rawit, langkah selanjutnya yaitu pembentukan FLR (*Fuzzy Logic Relation*). FLR dapat ditentukan dengan menghubungkan data pada bulan sebelumnya ($t - 1$) dengan data pada bulan setelahnya (t) dengan bentuk A_i dan A_j . Sebagai contoh pada tanggal 2 November 2020 dengan *fuzzyfikasi* A_1 dan tanggal 3 November 2020 dengan *fuzzyfikasi* A_1 . Sehingga diperoleh FLR $A_1 \rightarrow A_1$ dan berikut merupakan tabel FLR untuk data yang selanjutnya.

Tabel 4.3 FLR *Fuzzy Time Series Cheng*

No.	Tanggal	FLR
1	02/11/2020 → 03/11/2020	$A_1 \rightarrow A_1$
2	03/11/2020 → 04/11/2020	$A_1 \rightarrow A_1$
3	04/11/2020 → 05/11/2020	$A_1 \rightarrow A_1$
4	05/11/2020 → 06/11/2020	$A_1 \rightarrow A_2$
5	06/11/2020 → 09/11/2020	$A_2 \rightarrow A_3$
⋮	⋮	⋮
243	29/10/2021 → 01/11/2021	$A_3 \rightarrow A_2$
244	01/11/2021 → 02/11/2021	$A_2 \rightarrow A_1$
245	02/11/2021 → 03/11/2021	$A_1 \rightarrow A_1$
246	03/11/2021 → 05/11/2021	$A_1 \rightarrow A_1$
247	04/11/2021 → 05/11/2021	$A_1 \rightarrow A_1$

Setelah didapat FLR, kemudian dapat ditentukan FLRG (*Fuzzy Logic Relationship Group*). Dimana FLRG merupakan pengelompokan dari setiap *current state* yang sama ke *next state* yang berbeda. Berikut merupakan FLRG dari data NTP:

Tabel 4.4 FLRG *Fuzzy Time Series Cheng*

Grup	Current State	Next State
1	A_1	$6(A_1), A_2$
2	A_2	$A_1, A_2, 2(A_3)$
3	A_3	$2(A_2), 9(A_3), 5(A_4)$
4	A_4	$5(A_3), 10(A_4), A_5, A_6$
5	A_5	$A_4, 2(A_5), A_6$
6	A_6	$A_4, 5(A_6), A_7, A_{10}$
7	A_7	$A_6, 3(A_7), A_8$
8	A_8	A_5, A_9
9	A_9	$A_7, A_8, 4(A_9), A_{10}$
10	A_{10}	$2(A_9), 4(A_{10}), A_{11}$
11	A_{11}	$A_{10}, 4(A_{11}), A_{14}$
12	A_{12}	$A_{11}, 3(A_{12}), 2(A_{13})$
13	A_{13}	$2(A_{12}), A_{13}, A_{14}$
14	A_{14}	$A_{12}, A_{14}, 2(A_{15})$
15	A_{15}	$A_{13}, A_{14}, A_{15}, 2(A_{16})$
16	A_{16}	$2(A_{15}), 3(A_{16}), A_{17}, A_{20}$
17	A_{17}	$A_{16}, 3(A_{17}), A_{21}$
18	A_{18}	A_{16}, A_{18}
19	A_{19}	A_{17}
20	A_{20}	$A_{18}, A_{19}, 3(A_{20}), A_{21}$
21	A_{21}	$2(A_{20}), 2(A_{22})$
22	A_{22}	$2(A_{21}), A_{22}, 2(A_{23}), A_{28}$
23	A_{23}	$A_{22}, A_{23}, A_{24}, A_{25}$

Lanjutan tabel 4.4 FLRG *Fuzzy Time Series Cheng*

Grup	Current state	Next state
24	A_{24}	$2(A_{22}), 4(A_{24}), A_{30}$
25	A_{25}	$A_{24}, 2(A_{25}), A_{27}$
26	A_{26}	A_{25}
27	A_{27}	A_{24}, A_{28}
28	A_{28}	$4(A_{28}), 3(A_{29})$
29	A_{29}	$A_{23}, A_{27}, A_{28}, 3(A_{29}), 2(A_{30})$
30	A_{30}	$A_{26}, 2(A_{29}), 3(A_{30}), A_{34}$
31	A_{31}	A_{30}
32	A_{32}	A_{33}
33	A_{33}	$2(A_{33}), 2(A_{34})$
34	A_{34}	$A_{32}, A_{33}, 8(A_{34}), 3(A_{35})$
35	A_{35}	$A_{31}, 2(A_{34}), 8(A_{35}), 2(A_{36}), A_{37}$
36	A_{36}	$2(A_{35}), A_{36}, 2(A_{37})$
37	A_{37}	$A_{35}, 2(A_{36}), A_{38}$
38	A_{38}	$A_{27}, 2(A_{38}), A_{40}$
39	A_{39}	A_{38}
40	A_{40}	A_{39}, A_{40}, A_{41}
41	A_{41}	A_{40}, A_{42}
42	A_{42}	A_{42}, A_{43}
43	A_{43}	$2(A_{43}), 5(A_{44}), 2(A_{45})$
44	A_{44}	$A_{41}, 2(A_{44})$
45	A_{45}	$2(A_{44}), 6(A_{45})$

f. Menetapkan pembobotan pada FLRG

Selanjutnya, dalam menentukan nilai pembobotan pada FLRG dapat dilihat berdasarkan langkah sebelumnya. Sehingga diperoleh nilai pembobotan sebagai berikut:

$(t = 1)A_1 \rightarrow A_1$, diberikan bobot 1

$(t = 2)A_1 \rightarrow A_1$, diberikan bobot 2

$(t = 3)A_1 \rightarrow A_1$, diberikan bobot 3

$(t = 4)A_1 \rightarrow A_2$, diberikan bobot 1

$\vdots$

$(t = 247)A_1 \rightarrow A_1$, diberikan bobot 6

Berikut merupakan hasil pembobotan yang ditulis dalam bentuk tabel

Tabel 4.5 Pembobotan pada FLRG

	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	...	A_{41}	A_{42}	A_{43}	A_{44}	A_{45}
A_1	6	1	0	0	0	0		0	0	0	0	0
A_2	1	1	2	0	0	0		0	0	0	0	0
A_3	0	2	9	5	0	0		0	0	0	0	0
A_4	0	0	5	10	1	1		0	0	0	0	0
A_5	0	0	0	1	2	1		0	0	0	0	0
A_6	0	0	0	1	5	1		0	0	0	0	0
A_7	0	0	0	0	0	1		0	0	0	0	0
A_8	0	0	0	0	1	0		0	0	0	0	0
A_9	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
A_{10}	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
$\vdots$							$\ddots$					
A_{40}	0	0	0	0	0	0		1	0	0	0	0
A_{41}	0	0	0	0	0	0		0	1	0	0	0
A_{42}	0	0	0	0	0	0		0	1	1	0	0
A_{43}	0	0	0	0	0	0		0	0	2	5	2
A_{44}	0	0	0	0	0	0		1	0	0	2	0
A_{45}	0	0	0	0	0	0		0	0	0	2	6

- g. Mentransfer bobot ke dalam matriks pembobotan ternormalisasi

Kemudian, bobot yang telah diperoleh pada langkah sebelumnya dimasukkan pada matriks pembobot yang telah dinormalisasi. Misalkan pada grup A_1 yang memiliki anggota $6(A_1), A_2$, seperti pada persamaan (2.10) diperoleh sebagai berikut:

$$\begin{aligned} W_1(1) &= \left[\frac{6}{6+1}, \frac{1}{6+1} \right] \\ &= \left[\frac{6}{7}, \frac{1}{7} \right] \end{aligned}$$

Selanjutnya untuk pembobot yang ditransfer ke dalam matriks pembobotan ternormalisasi selanjutnya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.6 Pembobotan Ternormalisasi

	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	...	A_{41}	A_{42}	A_{43}	A_{44}	A_{45}
A_1	$\frac{6}{7}$	$\frac{1}{7}$										
A_2	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{2}{4}$									
A_3		$\frac{2}{16}$	$\frac{9}{16}$	$\frac{5}{16}$								
A_4			$\frac{5}{17}$	$\frac{10}{17}$	$\frac{1}{17}$	$\frac{1}{17}$						
A_5				$\frac{1}{4}$	$\frac{2}{4}$	$\frac{1}{4}$						
A_6				$\frac{1}{8}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{1}{8}$						
A_7						$\frac{1}{5}$						
A_8					$\frac{1}{2}$							
$\vdots$							$\ddots$					
A_{40}								$\frac{1}{3}$				
A_{41}									$\frac{1}{2}$			

Lanjutan Tabel 4.6 Pembobotan Ternormalisasi

	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	...	A_{41}	A_{42}	A_{43}	A_{44}	A_{45}
A_{42}									$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$		
A_{43}										$\frac{2}{9}$	$\frac{5}{9}$	$\frac{7}{9}$
A_{44}								$\frac{1}{3}$			$\frac{2}{3}$	
A_{45}											$\frac{2}{8}$	$\frac{6}{8}$

h. *Defuzzyfikasi* data prediksi

Kemudian, pada tahap ini dilakukan untuk mendapatkan suatu prediksi dengan menggunakan persamaan (2.12). Misalkan pada tanggal 3 November 2020 memiliki nilai *fuzzyfikasi* yaitu A_1 , kemudian untuk hasil prediksi dihitung berdasarkan FLRG dari A_1 . Dimana nilai FLRG dari A_1 yaitu $6(A_1), A_2$. Maka hasil prediksi data perkembangan harga cabai rawit menggunakan metode *Fuzzy Time Series Cheng* sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 F(2) &= L_{af}(2 - 1) \cdot W_n(2 - 1) \\
 &= L_{af}(1) \cdot W_n(1) \\
 &= [m_1 \quad m_2] \cdot \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \end{bmatrix} \\
 &= [35.272,22 \quad 35.816,67] \cdot \begin{bmatrix} 6/7 \\ 1/7 \end{bmatrix} \\
 &= [35.350]
 \end{aligned}$$

Dengan menggunakan langkah yang sama, sehingga diperoleh hasil prediksi keseluruhan menurut FLRG seperti pada tabel berikut:

Tabel 4.7 Hasil Prediksi Metode *Cheng*

Grup	Current State	Prediksi
1	A_1	35.350
2	A_2	35.952,78
3	A_3	36.463,19
4	A_4	36.841,5
5	A_5	37.450
6	A_6	38.317,71
7	A_7	38.538,89
8	A_8	38.538,89
9	A_9	39.608,33
10	A_{10}	41.047,22
11	A_{11}	43.626,04
12	A_{12}	45.055,21
13	A_{13}	45.565,63
14	A_{14}	46.331,25
15	A_{15}	46.821,25
16	A_{16}	47.891,67
17	A_{17}	48.842,5
18	A_{18}	48.168,75
19	A_{19}	48.168,75
20	A_{20}	50.312,5
21	A_{21}	52.150
22	A_{22}	54.405,56
23	A_{23}	55.183,33
24	A_{24}	56.016,67
25	A_{25}	56.525
26	A_{26}	56.350
27	A_{27}	57.050
28	A_{28}	58.750

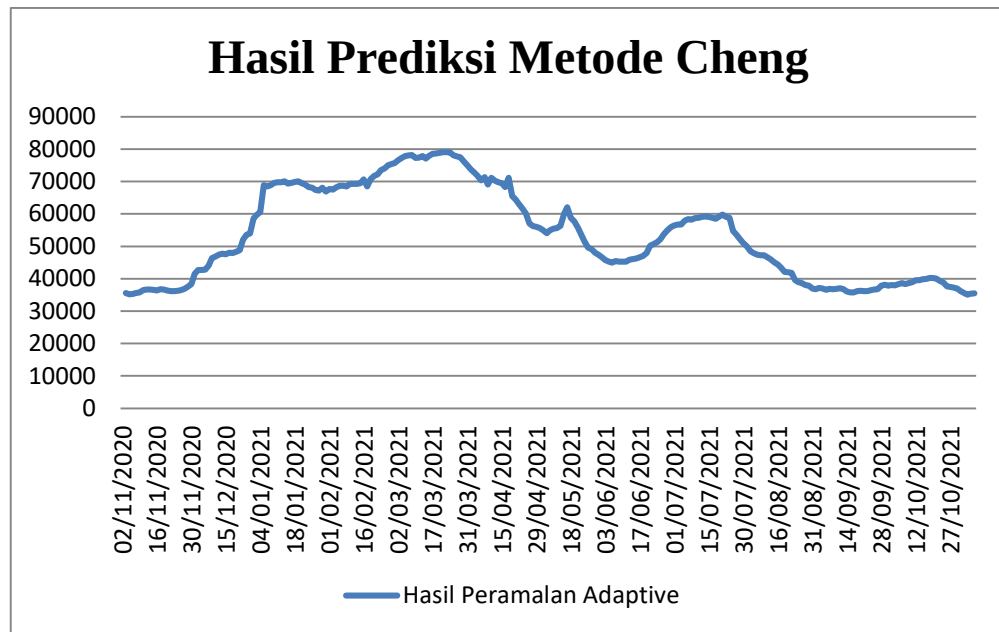
Lanjutan Tabel 4.7 Hasil Prediksi Metode *Cheng*

Grup	Current State	Prediksi
29	A_{29}	59.062,5
30	A_{30}	61.412,5
31	A_{31}	61.950
32	A_{32}	67.462,5
33	A_{33}	68.075
34	A_{34}	68.640,38
35	A_{35}	69.460,42
36	A_{36}	70.525
37	A_{37}	53.098,42
38	A_{38}	68.964,58
39	A_{39}	72.158,33
40	A_{40}	73.818,89
41	A_{41}	74.730,83
42	A_{42}	76.160
43	A_{43}	77.630
44	A_{44}	76.650
45	A_{45}	78.365

i. Peramalan Adaptive

Setelah dilakukan proses fuzzyfikasi, dan diperoleh hasil seperti pada Tabel 3.9. Kemudian dilakukan proses modifikasi peramalan menggunakan peramalan adaptive, menggunakan persamaan (2.13). Dari perhitungan tersebut, diperoleh parameter pembobot terbaik (α) yaitu 0.1. sehingga diperoleh nilai dari semua pramalan *adaptive* yang dapat dilihat pada Lampiran 2.

Berikut merupakan grafik dari hasil peramalan akhir menggunakan *Fuzzy Time Series Cheng*



Gambar 4.2 Grafik Hasil Prediksi Metode Cheng

4.3 *Fuzzy Time Series Lee*

- a. Menentukan himpunan semesta (U)

Dalam menentukan himpunan semesta pada *Fuzzy Time Series Lee*, menggunakan cara yang sama seperti pada *Fuzzy Time Series Cheng* yaitu menggunakan persamaan (2.1). Dari data tersebut diketahui bahwa $D_{min} = 35.000$ dan $D_{max} = 79.100$ dan nilai D_1 dan D_2 didefinisikan sebagai sebarang konstanta. Peneliti menentukan nilai $D_1 = 100$ dan $D_2 = 100$, sehingga diperoleh sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 U &= [35.000 - 100 ; 79.100 + 100] \\
 &= [34.900; 79.200]
 \end{aligned}$$

Sehingga diperoleh himpunan semesta $U = [34.900 ; 79.200]$

b. Pembentukan panjang interval

Dalam pembentukan panjang interval pada *Fuzzy Time Series Lee*, digunakan beberapa langkah sebagai berikut:

- Menentukan R dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan (2.14) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} R &= 79.100 + 100 - (35.000 - 100) \\ &= 44.300 \end{aligned}$$

- Rata-rata dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan (2.15) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{mean} &= \frac{176.550}{248 - 1} \\ &= 714,7773 \end{aligned}$$

- Basis interval dapat ditentukan dengan membagi 2 nilai rata-rata seperti pada persamaan (2.16), sehingga diperoleh:

$$\begin{aligned} L &= \frac{714,7773}{2} \\ &= 357,3887 \approx 357,4 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan yang telah diperoleh, nilai basis interval 357,4 dan berdasarkan Tabel 2.1 maka termasuk pada basis 100.

- Banyaknya interval himpunan *fuzzy* (n) dapat ditentukan menggunakan persamaan (2.17), sehingga diperoleh:

$$\begin{aligned} n &= \frac{44.300}{357,4} \\ &= 123,9547 \approx 124 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan tersebut, diperoleh banyaknya himpunan *fuzzy* sebanyak 124. Kemudian himpunan *fuzzy* tersebut memiliki panjang

interval yang sama yaitu 357,4, sehingga $U = [34.900; 79.100]$ dipartisi menjadi 124 himpunan yang sama panjang. Himpunan-himpunan tersebut dilambangkan dengan u_i , dengan $i = 1, 2, 3, \dots, 124$. Berdasarkan partisi yang diperoleh, interval-interval tersebut dapat dibentuk dengan menggunakan persamaan (2.7) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} u_1 &= [D_{min}, D_{min} + l] \\ &= [34.900, 34.900 + 357,4] \\ &= [34.900 ; 35.257,4] \end{aligned}$$

Interval-interval selanjutnya dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan dan langkah yang sama.

- Mencari nilai tengah (m) dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan (2.8), sehingga diperoleh:

$$m_1 = \frac{34.900 + 35.257,4}{2} = 35.078,7$$

Dengan perhitungan menggunakan cara yang sama, diperoleh nilai tengah secara lengkap dari $m_1, \dots, m_{124}$ dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.8 Nilai Tengah dari Interval *Fuzzy Time Series Lee*

Interval (u_i)	Batas bawah	Batas atas	Nilai tengah
u_1	34900	35257.4	35078.7
u_2	35257.4	35614.8	35436.1
u_3	35614.8	35972.2	35793.5
u_4	35972.2	36329.6	36150.9
u_5	36329.6	36687	36508.3
u_6	36687	37044.4	36865.7

Lanjutan Tabel 4.8 Nilai Tengah dari Interval *Fuzzy Time Series Lee*

Interval (u_i)	Batas bawah	Batas atas	Nilai tengah
u_7	37044.4	37401.8	37223.1
$\vdots$			
u_{120}	77073.2	77430.6	77251.9
u_{121}	77430.6	77788	77609.3
u_{122}	77788	78145.4	77966.7
u_{123}	78145.4	78502.8	78324.1
u_{124}	78502.8	78860.2	78681.5

c. Mendefinisikan derajat keanggotaan himpunan *fuzzy*

Pendefisian derajat keanggotaan himpunan *fuzzy* terhadap A_i , dengan diasumsikan nilai dari *fuzzyfikasi* variabel *linguistic* data perkembangan harga cabai rawit yaitu $A_1, A_2, A_3, \dots, A_{124}$. Dimana untuk setiap himpunan *fuzzy* u_i (dengan $i = 1, 2, 3, \dots, 124$) didefinisikan terhadap A_i dengan persamaan (2.3) sebagai berikut:

$$A_1 = 1/u_1 + 0.5/u_2 + 0/u_3 + \dots + 0/u_{124}$$

$$A_2 = 0.5/u_1 + 1/u_2 + 0.5/u_3 + \dots + 0/u_{124}$$

$$A_3 = 0/u_1 + 0.5/u_2 + 1/u_3 + \dots + 0/u_{124}$$

$$\vdots \quad \vdots \quad \vdots \quad \vdots \quad \dots \quad \vdots$$

$$A_{124} = 0/u_1 + 0/u_2 + 0/u_3 + \dots + 1/u_{124}$$

Kemudian dilakukan *fuzzyfikasi* data perkembangan harga cabai rawit.

Dengan menggunakan cara yang sama seperti pada metode *Fuzzy Time Series Cheng*, data tersebut diubah dari bentuk interval ke dalam bentuk nilai *linguistic*. Dengan suatu permisalan, pada tanggal 2 Novemver 2020 memiliki nilai sebesar 35.550 sehingga masuk dalam interval $A_1 =$

[34.900; 35.257,4]. Kemudian, dilihat dari himpunan *fuzzy* yang terbentuk, u_1 memiliki derajat keanggotaan 1 ketika berada pada himpunan A_1 . Maka data tersebut memiliki nilai *fuzzifikasi* pada himpunan *fuzzy* A_1 dan untuk hasil *fuzzifikasi* keseluruhan dapat dilihat pada Lampiran 3.

d. Membuat FLR dan FLRG

FLR dan FLRG dapat dibentuk seperti pada langkah *Fuzzy Time Series Cheng*. Berikut merupakan FLR yang terbentuk dari metode *Fuzzy Time Series Lee*.

Tabel 4.9 FLR *Fuzzy Time Series Lee*

No.	Tanggal	FLR
1	02/11/2020 → 03/11/2020	$A_2 \rightarrow A_1$
2	03/11/2020 → 04/11/2020	$A_1 \rightarrow A_2$
3	04/11/2020 → 05/11/2020	$A_2 \rightarrow A_2$
4	05/11/2020 → 06/11/2020	$A_2 \rightarrow A_3$
5	06/11/2020 → 09/11/2020	$A_3 \rightarrow A_5$
⋮	⋮	⋮
242	28/10/2021 → 29/10/2021	$A_7 \rightarrow A_4$
243	29/10/2021 → 01/11/2021	$A_4 \rightarrow A_2$
244	01/11/2021 → 02/11/2021	$A_2 \rightarrow A_1$
245	02/11/2021 → 03/11/2021	$A_1 \rightarrow A_2$
246	03/11/2021 → 05/11/2021	$A_2 \rightarrow A_2$
247	04/11/2021 → 05/11/2021	$A_2 \rightarrow A_1$

Kemudian setelah FLR terbentuk, maka yang memiliki *current state* yang sama dikelompokkan menjadi satu, sehingga menghasilkan FLRG sebagai berikut:

Tabel 4.10 FLRG Metode *Lee*

Grup	Current State	Next State	Grup	Current State	Next State
1	A_1	$2(A_2)$	47	A_{59}	A_{61}, A_{70}
2	A_2	$3(A_1), 2(A_2), A_3$	48	A_{60}	A_{54}, A_{58}, A_{60}
3	A_3	A_3, A_4, A_5	49	A_{61}	$2(A_{61}), A_{65}$
4	A_4	$A_2, A_3, 4(A_4), 2(A_5)$	50	A_{62}	A_{60}
5	A_5	$A_4, 7(A_5), 3(A_6), A_8$	51	A_{65}	A_{60}, A_{66}
6	A_6	$A_4, 2(A_5), 4(A_6), 2(A_7), A_8$	52	A_{66}	A_{66}, A_{67}, A_{68}
7	A_7	$A_4, 2(A_6), 2(A_7)$	53	A_{67}	$A_{66}, A_{67}, A_{68}, A_{69}$
8	A_8	A_7, A_9, A_{10}	54	A_{68}	$A_{56}, A_{65}, A_{67}, 3(A_{68}), A_{70}$
9	A_9	$A_6, 3(A_9), A_{10}, A_{18}$	55	A_{69}	A_{70}
10	A_{10}	$A_9, 2(A_{11})$	56	A_{70}	A_{68}, A_{77}, A_{96}
11	A_{11}	A_9, A_{10}, A_{12}	57	A_{72}	A_{62}
12	A_{12}	A_8, A_{11}, A_{13}	58	A_{75}	A_{72}
13	A_{13}	$2(A_{12}), A_{13}, A_{14}$	59	A_{77}	A_{68}
14	A_{14}	A_{14}, A_{15}	60	A_{80}	A_{75}
15	A_{15}	$A_{13}, 2(A_{15})$	61	A_{84}	A_{80}
16	A_{18}	A_{22}	62	A_{87}	A_{84}
17	A_{21}	$A_{13}, 2(A_{21})$	63	A_{90}	A_{92}, A_{94}
18	A_{22}	$2(A_{22}), A_{25}$	64	A_{91}	A_{90}, A_{94}
19	A_{25}	A_{21}, A_{32}	65	A_{92}	A_{91}
20	A_{27}	A_{25}	66	A_{93}	A_{91}
21	A_{28}	A_{30}	67	A_{94}	A_{90}, A_{93}, A_{95}
22	A_{29}	$A_{27}, A_{28}, 2(A_{29}), A_{31}$	68	A_{95}	$3(A_{95}), 2(A_{97})$
23	A_{30}	A_{29}	69	A_{96}	A_{94}, A_{95}

Lanjutan Tabel 4.10 FLRG Metode Lee

Grup	Current State	Next State	Grup	Current State	Next State
24	A_{31}	A_{29}, A_{32}	70	A_{97}	$4(A_{97}), 2(A_{98}), A_{99}, A_{101}$
25	A_{32}	$A_{29}, A_{32}, A_{33}, A_{34}$	71	A_{98}	$A_{96}, A_{97}, A_{98}, 2(A_{99})$
26	A_{33}	A_{34}	72	A_{99}	$A_{97}, A_{98}, 2(A_{102})$
27	A_{34}	$A_{31}, A_{32}, A_{35}, A_{36}$	73	A_{100}	A_{98}
28	A_{35}	$A_{34}, 2(A_{35}), A_{36}, A_{37}$	74	A_{101}	A_{99}, A_{102}
29	A_{36}	A_{34}, A_{35}, A_{43}	75	A_{102}	A_{87}, A_{100}, A_{104}
30	A_{37}	$A_{35}, A_{36}, A_{37}, A_{38}$	76	A_{103}	A_{101}
31	A_{38}	A_{38}, A_{48}	77	A_{104}	$2(A_{105})$
32	A_{39}	A_{37}	78	A_{105}	A_{103}, A_{109}
33	A_{40}	A_{37}	79	A_{108}	A_{104}
34	A_{42}	A_{40}	80	A_{109}	A_{110}
35	A_{43}	A_{39}, A_{45}	81	A_{110}	A_{108}, A_{112}
36	A_{45}	A_{46}	82	A_{112}	A_{114}
37	A_{46}	A_{43}, A_{48}	83	A_{113}	A_{110}
38	A_{47}	A_{42}	84	A_{114}	A_{114}, A_{117}
39	A_{48}	A_{52}, A_{53}	85	A_{116}	A_{113}
40	A_{50}	A_{46}	86	A_{117}	A_{119}
41	A_{52}	A_{52}, A_{67}	87	A_{119}	$A_{120}, 2(A_{121})$
42	A_{53}	A_{50}, A_{56}	88	A_{120}	A_{116}, A_{121}
43	A_{54}	A_{47}, A_{56}	89	A_{121}	$A_{119}, A_{120}, A_{121}, A_{122}, A_{123}$
44	A_{56}	A_{53}, A_{58}, A_{59}	90	A_{122}	A_{119}, A_{121}
45	A_{57}	A_{54}	91	A_{123}	A_{123}, A_{124}
46	A_{58}	A_{57}, A_{58}, A_{59}	92	A_{124}	$A_{122}, 3(A_{124})$

e. *Defuzzyfikasi* data prediksi

Defuzzyfikasi dapat diperoleh dari melihat FLRG, dengan menggunakan persamaan (2.18), (2.19), atau (2.20). Misalkan pada grup ke-1 yaitu A_1 , berdasarkan ketentuan yang telah disebutkan maka A_1 menggunakan persamaan (2.20) sehingga diperoleh sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\hat{y}_1^{(1)} &= \frac{2}{2}m_2 \\ &= 35.436,1\end{aligned}$$

Kemudian, untuk grup selanjutnya dilakukan menggunakan langkah yang sama. Berikut merupakan hasil prediksi berdasarkan grup yang diperoleh:

Tabel 4.11 Hasil Prediksi Metode *Lee*

Grup	Current State	Prediksi	Grup	Current State	Prediksi
1	A_1	35436.1	47	A_{59}	58131
2	A_2	35316.97	48	A_{60}	55212.23
3	A_3	36150.9	49	A_{61}	56999.23
4	A_4	36106.23	50	A_{62}	56165.3
5	A_5	36657.22	51	A_{65}	57237.5
6	A_6	36865.7	52	A_{66}	58667.1
7	A_7	36865.7	53	A_{67}	58845.8
8	A_8	37818.77	54	A_{68}	58309.7
9	A_9	38354.87	55	A_{69}	59739.3
10	A_{10}	38652.7	56	A_{70}	63432.43
11	A_{11}	38414.43	57	A_{72}	56880.1
12	A_{12}	38533.57	58	A_{75}	60454.1
13	A_{13}	39278.15	59	A_{77}	59024.5
14	A_{14}	39903.6	60	A_{80}	61526.3
15	A_{15}	39844.03	61	A_{84}	63313.3

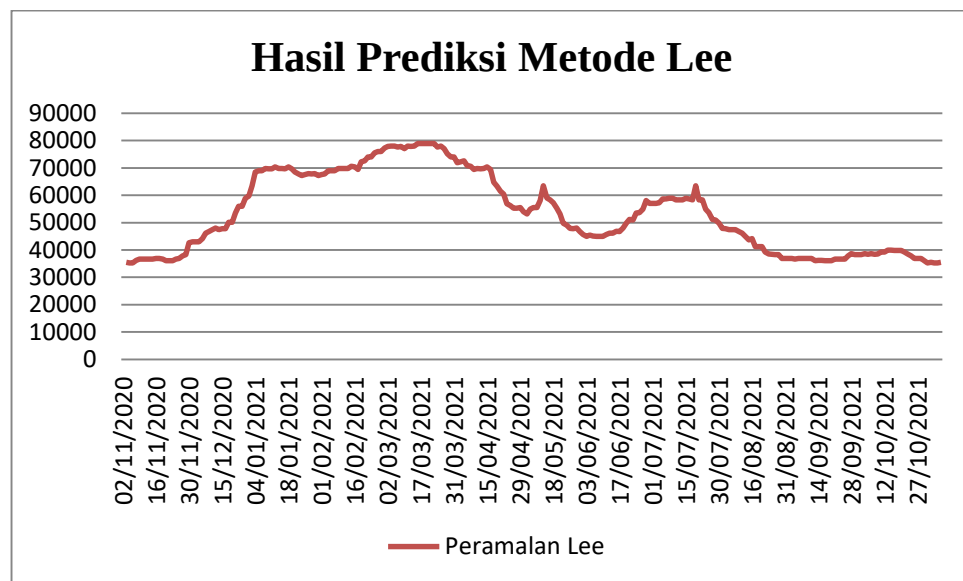
Lanjutan Tabel 4.11 Hasil Prediksi Metode *Lee*

Grup	Current State	Prediksi	Grup	Current State	Prediksi
16	A_{18}	42584.1	62	A_{87}	64742.9
17	A_{21}	41273.63	63	A_{90}	67959.5
18	A_{22}	42941.5	64	A_{91}	67602.1
19	A_{25}	44192.4	65	A_{92}	67244.7
20	A_{27}	43656.3	66	A_{93}	67244.7
21	A_{28}	45443.3	67	A_{94}	67840.37
22	A_{29}	45014.42	68	A_{95}	68960.22
23	A_{30}	45085.9	69	A_{96}	68495.6
24	A_{31}	45622	70	A_{97}	69746.5
25	A_{32}	46158.1	71	A_{98}	69675.02
26	A_{33}	46872.9	72	A_{99}	70371.95
27	A_{34}	46694.2	73	A_{100}	69746.5
28	A_{35}	47373.26	74	A_{101}	70640
29	A_{36}	48064.23	75	A_{102}	69389.1
30	A_{37}	47766.4	76	A_{103}	70818.7
31	A_{38}	50089.5	77	A_{104}	72248.3
32	A_{39}	47945.1	78	A_{105}	72605.7
33	A_{40}	47945.1	79	A_{108}	71890.9
34	A_{42}	49017.3	80	A_{109}	74035.3
35	A_{43}	49732.1	81	A_{110}	74035.3
36	A_{45}	51161.7	82	A_{112}	75464.9
37	A_{46}	50983	83	A_{113}	74035.3
38	A_{47}	49732.1	84	A_{114}	76001
39	A_{48}	53484.8	85	A_{116}	75107.5
40	A_{50}	51161.7	86	A_{117}	77251.9
41	A_{52}	55986.6	87	A_{119}	77847.57
42	A_{53}	53663.5	88	A_{120}	77073.2

Lanjutan Tabel 4.11 Hasil Prediksi Metode Lee

Grup	Current State	Prediksi	Grup	Current State	Prediksi
43	A_{54}	53127.4	89	A_{121}	77966.7
44	A_{56}	54973.97	90	A_{122}	77609.3
45	A_{57}	54020.9	91	A_{123}	78860.2
46	A_{58}	55450.5	92	A_{124}	78860.2

Kemudian untuk hasil prediksi berdasarkan data harian, dapat dilihat pada Lampiran 3. Berikut merupakan grafik yang diperoleh dari hasil prediksi oada metode Lee:



Gambar 4.3 Grafik Hasil Prediksi Metode Lee

4.4 Analisis Tingkat Akurasi

Analisis tingkat akurasi digunakan untuk menghitung nilai *error* antara data historis dan hasil peramalan menggunakan metode *Fuzzy Time Series Cheng* dan *Fuzzy Time Series Lee*. Analisis yang dilakukan dalam menentukan tingkat keakuratan suatu metode dalam penelitian ini yaitu menggunakan *Mean Absolute*

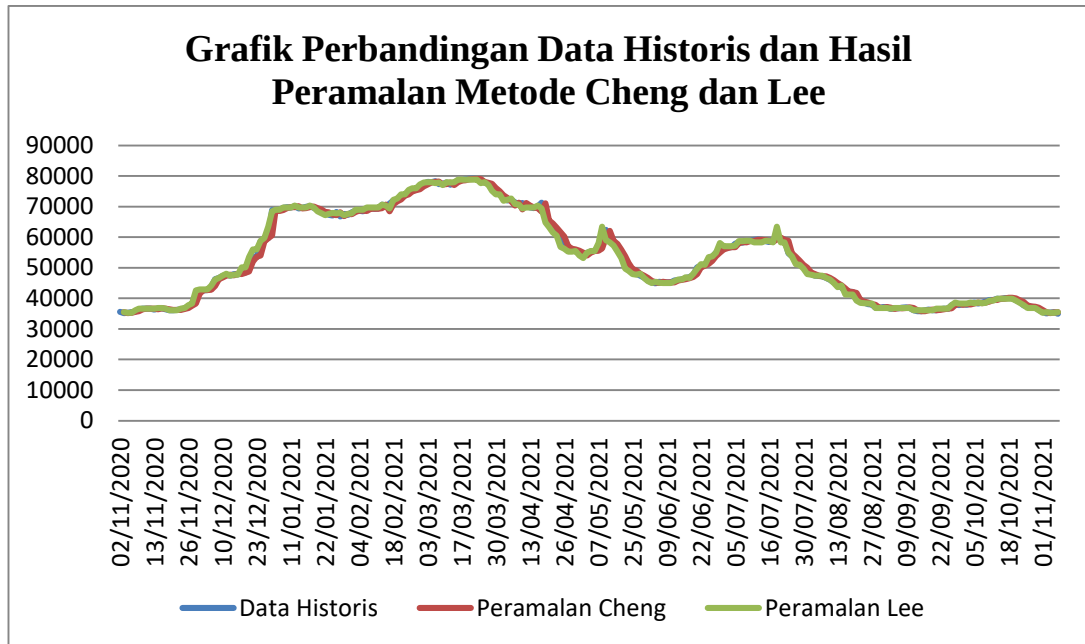
Error (MAE) menggunakan persamaan (2.21), *Mean Square Error* (MSE) menggunakan persamaan (2.22), *Mean Percentage Error* (MPE) menggunakan persamaan (2.24), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) menggunakan persamaan (2.25). Berikut merupakan tabel hasil perhitungan tingkat akurasi harga cabai rawit:

Tabel 4.12 Hasil Perhitungan Tingkat Akurasi

Tingkat Akurasi	<i>Fuzzy Time Series Cheng</i>	<i>Fuzzy Time Series Lee</i>
MAE	669,162	502,2085
MSE	1.261.393	699.030,1
MPE	0,01%	-0,02%
MAPE	1,24%	0,92%

Dari Tabel 4.12 dapat diketahui, dengan analisis akhir menggunakan MAE, MSE, MPE, dan MAPE metode Lee memiliki nilai error yang lebih kecil. Nilai MPE pada metode Lee bernilai negative, hal tersebut menandakan bahwa nilai error pada MPE sangatlah kecil daripada metode Cheng. Kemudian, untuk nilai MAPE diperoleh dari kedua metode tersebut memiliki nilai error $< 10\%$ sehingga kedua metode tersebut dapat dikatakan sangat baik. Akan tetapi, metode Lee memiliki nilai error yang lebih kecil daripada metode Cheng, sehingga metode Lee dinyatakan lebih baik dari metode Cheng. Hasil perhitungan tingkat akurasi dari metode *Cheng* dapat dilihat pada Lampiran 4 dan untuk hasil perhitungan tingkat akurasi metode *Lee* dapat dilihat pada Lampiran 5.

Perbandingan dari data historis dengan hasil peramalan menggunakan *Fuzzy Time Series Cheng* dan *Fuzzy Time Series Lee* disajikan dalam bentuk grafik sebagai berikut:



Gambar 4.4 Grafik Perbandingan Data Historis dan Hasil Peramalan Dua Metode

4.5 Prediksi Menurut Konsep Islam

Dalam konsep Islam, prediksi memiliki dua jenis yaitu, prediksi ilmiah (ramalan yang berdasar) dan prediksi yang berasal dari jin (ramalan tanpa dasar). Berdasarkan hadis riwayat Imam Muslim tersebut, dijelaskan bahwa ramalan yang tidak berdasar atau yang berasal dari tukang ramal dimana tukang ramal tersebut berasal dari jin atau syetan tidak diperbolehkan oleh Allah SWT. Dan juga tidak diperbolehkan mempercayai ramalan tersebut. Hadist tersebut dijelaskan lagi oleh Imam Nawawi dalam kitab Syarh Shahih Muslim, maksud dari tidak diterima shalatnya adalah orang tersebut tidak mendapat pahala. Namun, shalat yang ia lakukan tetap dianggap dapat menggugurkan kewajiban shalatnya dan tidak untuk mengulangi shalatnya (Al Musyaiqih, 2012).

Berdasarkan hadist tersebut yang telah dijelaskan oleh Imam Nawawi, bahwa ketika serorang muslin melakukan suatu ramalan dan mempercayainya, maka shalatnya tidak mendapatkan pahala. Sehingga akan mengalami kerugian di

kemudian hari, dan segala sesuatu yang dikerjakan saat ini akan dimintai pertanggungjawabannya. Sesuai dalam firman Allah SWT dalam QS. Al-Hasyr/59:18, dimana Allah memerintahkan kepada hamba-Nya untuk senantiasa memperhatikan masa yang akan datang. Dengan demikian, seorang hamba hendaknya memperhatikan segala sesuatu yang dilakukannya pada masa ini. Dimana segala hal yang dilakukan seorang hamba pada saat ini akan berpengaruh untuk masa yang akan datang dan akan dimintai pertanggung jawabannya di kemudian hari.

Prediksi yang diperbolehkan dalam Islam yaitu prediksi yang memiliki dasar (ramalan Ilmiah). Ramalan tersebut dilakukan untuk meminimalisir kesalahan yang mungkin terjadi di kemudian hari, dan hasil dari ramalan tersebut digunakan sebagai acuan di masa mendatang. Pada penelitian ini dilakukan penerapan suatu metode yang digunakan untuk meramalkan suatu data. Terdapat dua metode yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu metode *Fuzzy Time Series Cheng* dan *Fuzzy Time Series Lee*. Sedangkan data yang digunakan yaitu data perkembangan harga cabai rawit di Indonesia. Kemudian, kedua metode tersebut diterapkan pada data perkembangan harga cabai rawit, sehingga diperoleh suatu peramalan. Ramalan yang dilakukan dalam penelitian ini diperbolehkan dalam Islam, karena termasuk pada ramalan ilmiah yang berdasarkan pada ilmu pengetahuan. Ramalan seperti ini, juga pernah dilakukan oleh beberapa peneliti. Salah satunya penelitian yang dilakukan oleh Rifki Indra (2020) yang menerapkan metode *Fuzzy Time Series Cheng* untuk meramalkan volume hasil panen pada tanaman garut.

BAB IV

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari uraian pada bab sebelumnya, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil prediksi menggunakan metode Cheng pada perkembangan harga cabai rawit di Indonesia, yaitu mendapatkan nilai peramalan yang mendekati data historis dan memiliki pola yang sama dari data historis.
2. Hasil prediksi menggunakan metode Lee pada perkembangan harga cabai rawit di Indonesia yaitu, mendapatkan nilai peramalan yang optimal dan memiliki pola yang sama dari data historis.
3. Hasil dari analisis perbandingan dari kedua metode tersebut memiliki memiliki nilai *error* yang kecil, dan memiliki tingkat akurasi yang baik. Diperoleh nilai MAE dari *Fuzzy Time Series Cheng* sebesar 669,162, sedangkan untuk *Fuzzy Time Series Lee* sebesar 502,2085, nilai MSE untuk *Fuzzy Time Series Cheng* sebesar 1.261.393 dan untuk *Fuzzy Time Series Lee* sebesar 699.030,1, diperoleh nilai MPE untuk *Fuzzy Time Series Cheng* sebesar 0,01%, dan untuk *Fuzzy Time Series Lee* sebesar -0,02%, dan untuk nilai MAPE pada *Fuzzy Time Series Cheng* sebesar 1,24%, dan untuk *Fuzzy Time Series Lee* sebesar 0.92%, dari hasil yang telah dipaparkan metode *Lee* memiliki nilai *error* yang lebih kecil dibandingkan dengan metode *Cheng* artinya metode *Lee* dinilai lebih baik dari metode *Cheng*.

5.2 Saran

Dari hasil penelitian yang diperoleh, terdapat beberapa saran yang dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya yaitu:

1. Peneliti selanjutnya diharapkan menggunakan metode Fuzzy Time Series model lainnya, dan atau disertai menggunakan metode dengan orde lebih tinggi.
2. Perlu adanya pembuatan program computer dengan melibatkan lebih besar data agar memperoleh hasil yang lebih akurat.
3. Era pandemic seringkali membawa dampak fluktuasi pada harga barang-barang pokok kebutuhan sehari-hari sehingga dibutuhkan analisis yang cepat dan akurat terutama berbasis *fuzzy inference system*.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Musyaiqih, Kholid bin 'Ali. (2012). *Al Mukhtashor Fil "Aqidah*. Maktabah Ar Rusyd.
- Desvina, A. P. (2018). *Penerapan Model Arch/Garch Untuk Peramalan Nilai Tukar Petani*.
- Edowai, D. N., Kairupan, S., & Rawung, H. (2016). *Mutu Cabai Rawit (Capsicum Frutescens L) Pada Tingkat Kematangan Dan Suhu Yang Berbeda Selama Penyimpanan*. Jurnal Agrotek, 10 (1).
- Fahmi, T., Sudarno., & Wilandari, Y. (2013). *Perbandingan Metode Pemulusan Eksponensial Tunggal Dan Fuzzy Time Series Untuk Memprediksi Indeks Harga Saham Gabungan*. Jurnal Gaussian, 2(2), 137-146.
- Hayati, M. N. (2017). *Peramalan Menggunakan Metode Fuzzy Time Series Cheng*. 8, 6.
- Handayani, Lestari., Anggriani, Darni. (2015) *Perbandingan Model Chen dan Model Lee Pada Metode Fuzzy Time Series Untuk Prediksi Harga Emas*. Jurnal Pseudocode, 2(1), 2355-5920.
- Keumala, C. M., & Zainuddin, Z. (2018). *Indikator Kesejahteraan Petani Melalui Nilai Tukar Petani (Ntp) Dan Pembiayaan Syariah Sebagai Solusi*. *Economica: Jurnal Ekonomi Islam*, 9(1), 129–149. <https://doi.org/10.21580/Economica.2018.9.1.2108>
- Meirissa, I. R. (2016). *Penerapan Algoritma Novel Berdasarkan Metode Fuzzy Time Series Untuk Memprediksi Nilai Tukar Petani*.
- Muhammad, M. (2021). *Penerapan Fuzzy Time Series Lee Untuk Peramalan Nilai Tukar Petani Subsektor Peternakan Di Kalimantan Timur*. 103.
- Muhammad, M., Wahyuningsih, S., & Siringoringo, M. (2021). *Peramalan Nilai Tukar Petani Subsektor Peternakan Menggunakan Fuzzy Time Series Lee*. *Jambura Journal Of Mathematics*, 3(1), 1–15. <https://doi.org/10.34312/Jjom.V3i1.5940>
- Nur, Amiruddin Z. (2018). *Pengamalan Ajaran Agama Islam Dalam Kehidupan Bermasyarakat*. Jurnal Al-Mau'izah, 1(1).

- Perwira, R. I., Yudhiantoro, D., & Wahyurini, E. (2020). Fuzzy Time Series Model Cheng Untuk Meramalkan Volume Hasil Panen Pada Tanaman Garut. *Telematika*, 17(1), 11. <https://doi.org/10.31315/Telematika.V17i1.3400>
- Qiu, W., Liu, X., & Li, H. (2011). A Generalized Method for Forecasting Based on Fuzzy Time Series. *International Journal of Expert System with Applications*. 38, 10446 – 10453.
- Sakti, I. M. (2019). *Perbandingan Akurasi Prediksi Ishg Dengan Fuzzy Time Series Cheng Dan Double Exponential Smoothing*.
- Sarawati, I G. A. E., Pharmawati, M., & Junitha, I K. (2012). Karakter Morfologi Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum Frutescens L*) Yang Dipengaruhi Sodium Azida Pada Fase Generatif Generasi M1. *Jurnal Biologi*, 16 (1), 23-26.
- Setiani, F. E. (2019). *Pengaplikasian Fuzzy Time Series Chen Dan Fuzzy Time Series Cheng Dalam Memprediksi Kurs Rupiah Terhadap Dollar Singapura*. 73.
- Shihab, Quraish. (2013). *Membumikan Al-Quran “Fungsi dan Peran Wahyu dalam Kehidupan Masyarakat”*. Bandung, Mizan Pustaka.
- Steven., Nurdianti, S., Bukhari, F. (2013). *Perbandingan Metode Fuzzy Time Series Dan Holt Double Exponential Smoothing Pada Peramalan Jumlah Mahasiswa Baru Institut Pertanian Bogor*. *Jurnal Manajemen dan Akuntansi*, 12(2), 25-40.
- Sukmasari, D. (2020). Konsep Kesejahteraan Masyarakat Dalam Perspektif Al-Qur'an. *At-Tibyan*, 3(1), 1–16. <https://doi.org/10.30631/Atb.V3i1.15>
- Sumarjaya, I. W. (2016). *Modul Analisis Deret Waktu*.
- Sumartini., Hayati, M. N., & Wahyuningsih, S. (2017). *Peramalan Menggunakan Metode Fuzzy Time Series Cheng*. *Jurnal Eksponensial*, 8(1).
- Tauryawati, M. L. (2014). *Perbandingan Metode Fuzzy Time Series Cheng Dan Metode Box-Jenkins Untuk Memprediksi IHSG*.

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 (Data perkembangan harga cabai rawit)

Tgl	2020		2021										
	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sept	Okt	Nov
1		42.600		67.350	76.600	73.250			56.700		37.150	37.900	35.550
2	35.550	42.600		68.150	77.350			45.850	56.700	48.550	37.000		35.100
3	35.200	42.750		68.700	78.050		53.900	45.250		47.900	36.500		35.350
4	35.300	43.800	68.900	68.700	78.000		54.800	44.900		47.400		38.300	35.500
5	35.500		68.500	68.500	78.300	72.000	55.400		57.850	47.300		38.600	35.000
6	35.700		68.850			72.250	55.550		58.350	47.250	36.850	38.350	
7		46.250	69.550			71.400	55.750	45.450	58.200		36.700	38.650	
8		46.700	69.800	69.300	77.300	70.800		45.250	58.700		36.900	38.900	
9	36.400			69.350	77.450	71.200		45.250	58.800	46.700	37.050		
10	36.650	47.350		69.300	77.850		59.800	45.200		46.100	36.850		
11	36.650	47.750	69.700	69.400			62.400	45.850				39.500	
12	36.600		70.150		77.100	70.400			59.150	45.200		39.500	
13	36.350		69.400			69.750			59.200	44.400	36.100	39.900	
14		47.400	69.550			69.500		46.000	59.100		35.750	39.800	
15		47.950	69.900	70.650	77.900	70.000		46.250	58.750		35.750	40.100	
16	36.700	47.800		70.150	78.550	71.300		46.600	58.400	43.500	36.100		
17	36.700	48.300		71.000	78.650		59.000	46.950			36.300		
18	36.400	48.450	70.100	72.000	78.950		57.950	47.650		42.250		40.100	
19	36.150		69.600	72.100	79.100	65.900	56.000		58.950	42.150		40.050	
20	36.150		69.150			64.800	53.950			42.050	36.100		

21		51.700	68.200			63.250	51.650	50.150	59.900		36.150	39.400	
22		53.450	68.100	73.500	79.100	61.700		50.700	59.100		36.400	38.950	
23	36.200	53.450		73.900	79.050	60.550		51.150	59.200	39.500	36.650		
24	36.450			74.850	78.250		49.750	51.950		39.000	36.550		
25	36.750		67.300	75.300	77.900		49.100	53.600		38.650		37.700	
26	37.500		67.050	75.450	77.450	57.050			54.750	38.050		37.400	
27	38.050		68.200			56.200	48.050		53.800	37.950	37.750	37.250	
28		58.600	66.750			56.000	47.450	54.900	52.550		38.150	37.050	
29		59.450	67.600		76.300	55.550		55.900	51.100		37.800	36.200	
30	41.300	59.700			75.150	55.000		56.400	50.200	36.950	38.050		
31					73.900		46.750			36.800			

LAMPIRAN 2 (Fuzzifikasi dan Hasil Peramalan terhadap metode *Cheng*)

No.	Tanggal	Data Historis	Fuzzifikasi	Hasil Peramalan	Adaptive
1	02/11/2020	35550	A_1	-	-
2	03/11/2020	35200	A_1	35350	35530
3	04/11/2020	35300	A_1	35350	35215
4	05/11/2020	35500	A_1	35350	35305
5	06/11/2020	35700	A_2	35952.78	35545.28
6	09/11/2020	36400	A_3	36463.19	35776.32
7	10/11/2020	36650	A_4	36841.5	36444.15
8	11/11/2020	36650	A_4	36841.5	36669.15
9	12/11/2020	36600	A_3	36463.19	36631.32
10	13/11/2020	36350	A_3	36463.19	36586.32
11	16/11/2020	36700	A_4	36841.5	36399.15
12	17/11/2020	36700	A_4	36841.5	36714.15
13	18/11/2020	36400	A_3	36463.19	36676.32
14	19/11/2020	36150	A_3	36463.19	36406.32
15	20/11/2020	36150	A_3	36463.19	36181.32
16	23/11/2020	36200	A_3	36463.19	36181.32
17	24/11/2020	36450	A_3	36463.19	36226.32
18	25/11/2020	36750	A_4	36841.5	36489.15
19	26/11/2020	37500	A_5	37450	36820
20	27/11/2020	38050	A_6	38317.71	37581.77
21	30/11/2020	41300	A_{10}	41047.22	38349.72
22	01/12/2020	42600	A_{11}	43626.04	41532.6
23	02/12/2020	42600	A_{11}	43626.04	42702.6
24	03/12/2020	42750	A_{11}	43626.04	42702.6
25	04/12/2020	43800	A_{11}	43626.04	42837.6
26	07/12/2020	46250	A_{14}	46331.25	44053.13
27	08/12/2020	46700	A_{15}	46821.25	46307.13
28	10/12/2020	47350	A_{16}	47891.67	46819.17
29	11/12/2020	47750	A_{16}	47891.67	47404.17
30	14/12/2020	47400	A_{16}	47891.67	47764.17
31	15/12/2020	47950	A_{17}	48842.5	47544.25
32	16/12/2020	47800	A_{17}	48842.5	48039.25
33	17/12/2020	48300	A_{17}	48842.5	47904.25
34	18/12/2020	48450	A_{17}	48842.5	48354.25
35	21/12/2020	51700	A_{21}	52150	48820
36	22/12/2020	53450	A_{22}	54405.56	51970.56
37	23/12/2020	53450	A_{22}	54405.56	53545.56
38	28/12/2020	58600	A_{28}	58750	53980
39	29/12/2020	59450	A_{29}	59062.5	58646.25
40	30/12/2020	59700	A_{30}	61412.5	59646.25

41	04/01/2021	68900	A_{34}	68640.38	60594.04
42	05/01/2021	68500	A_{34}	68640.38	68874.04
43	06/01/2021	68850	A_{34}	68640.38	68514.04
44	07/01/2021	69550	A_{35}	69460.42	68911.04
45	08/01/2021	69800	A_{35}	69460.42	69541.04
46	11/01/2021	69700	A_{35}	69460.42	69766.04
47	12/01/2021	70150	A_{36}	70525	69782.5
48	13/01/2021	69400	A_{35}	69460.42	70081.04
49	14/01/2021	69550	A_{35}	69460.42	69406.04
50	15/01/2021	69900	A_{35}	69460.42	69541.04
51	18/01/2021	70100	A_{35}	69460.42	69856.04
52	19/01/2021	69600	A_{35}	69460.42	70036.04
53	20/01/2021	69150	A_{34}	68640.38	69504.04
54	21/01/2021	68200	A_{34}	68640.38	69099.04
55	22/01/2021	68100	A_{34}	68640.38	68244.04
56	25/01/2021	67300	A_{33}	68075	68097.5
57	26/01/2021	67050	A_{33}	68075	67377.5
58	27/01/2021	68200	A_{34}	68640.38	67209.04
59	28/01/2021	66750	A_{32}	67462.5	68126.25
60	29/01/2021	67600	A_{33}	68075	66882.5
61	01/02/2021	67350	A_{33}	68075	67647.5
62	02/02/2021	68150	A_{34}	68640.38	67479.04
63	03/02/2021	68700	A_{34}	68640.38	68199.04
64	04/02/2021	68700	A_{34}	68640.38	68694.04
65	05/02/2021	68500	A_{34}	68640.38	68694.04
66	08/02/2021	69300	A_{34}	68640.38	68514.04
67	09/02/2021	69350	A_{35}	69460.42	69316.04
68	10/02/2021	69300	A_{34}	68640.38	69279.04
69	11/02/2021	69400	A_{35}	69460.42	69316.04
70	15/02/2021	70650	A_{36}	70525	69512.5
71	16/02/2021	70150	A_{36}	70525	70637.5
72	17/02/2021	71000	A_{37}	53098.42	68444.84
73	18/02/2021	72000	A_{38}	68964.58	70796.46
74	19/02/2021	72100	A_{38}	68964.58	71696.46
75	22/02/2021	73500	A_{40}	73818.89	72271.89
76	23/02/2021	73900	A_{40}	73818.89	73531.89
77	24/02/2021	74850	A_{41}	74730.83	73983.08
78	25/02/2021	75300	A_{42}	76160	74981
79	26/02/2021	75450	A_{42}	76160	75386
80	01/03/2021	76600	A_{43}	77630	75668
81	02/03/2021	77350	A_{44}	76650	76605
82	03/03/2021	78050	A_{44}	76650	77280
83	04/03/2021	78000	A_{44}	76650	77910

84	05/03/2021	78300	A_{45}	78365	78036.5
85	08/03/2021	77300	A_{44}	76650	78135
86	09/03/2021	77450	A_{44}	76650	77235
87	10/03/2021	77850	A_{44}	76650	77370
88	12/03/2021	77100	A_{43}	77630	77828
89	15/03/2021	77900	A_{44}	76650	77055
90	16/03/2021	78550	A_{45}	78365	77946.5
91	17/03/2021	78650	A_{45}	78365	78531.5
92	18/03/2021	78950	A_{45}	78365	78621.5
93	19/03/2021	79100	A_{45}	78365	78891.5
94	22/03/2021	79100	A_{45}	78365	79026.5
95	23/03/2021	79050	A_{45}	78365	79026.5
96	24/03/2021	78250	A_{45}	78365	78981.5
97	25/03/2021	77900	A_{44}	76650	78090
98	26/03/2021	77450	A_{44}	76650	77775
99	29/03/2021	76300	A_{43}	77630	77468
100	30/03/2021	75150	A_{41}	74730.83	76143.08
101	31/03/2021	73900	A_{40}	73818.89	75016.89
102	01/04/2021	73250	A_{39}	72158.33	73725.83
103	05/04/2021	72000	A_{38}	68964.58	72821.46
104	06/04/2021	72250	A_{38}	68964.58	71696.46
105	07/04/2021	71400	A_{37}	53098.42	70334.84
106	08/04/2021	70800	A_{36}	70525	71312.5
107	09/04/2021	71200	A_{37}	53098.42	69029.84
108	12/04/2021	70400	A_{36}	70525	71132.5
109	13/04/2021	69750	A_{35}	69460.42	70306.04
110	14/04/2021	69500	A_{35}	69460.42	69721.04
111	15/04/2021	70000	A_{35}	69460.42	69496.04
112	16/04/2021	71300	A_{37}	53098.42	68309.84
113	19/04/2021	65900	A_{35}	69460.42	71116.04
114	20/04/2021	64800	A_{31}	61950	65505
115	21/04/2021	63250	A_{30}	61412.5	64461.25
116	22/04/2021	61700	A_{30}	61412.5	63066.25
117	23/04/2021	60550	A_{30}	61412.5	61671.25
118	26/04/2021	57050	A_{26}	56350	60130
119	27/04/2021	56200	A_{25}	56525	56997.5
120	28/04/2021	56000	A_{24}	56016.67	56181.67
121	29/04/2021	55550	A_{24}	56016.67	56001.67
122	30/04/2021	55000	A_{24}	56016.67	55596.67
123	03/05/2021	53900	A_{22}	54405.56	54940.56
124	04/05/2021	54800	A_{23}	55183.33	54028.33
125	05/05/2021	55400	A_{24}	56016.67	54921.67
126	06/05/2021	55550	A_{24}	56016.67	55461.67

127	07/05/2021	55750	A_{24}	56016.67	55596.67
128	10/05/2021	59800	A_{30}	61412.5	56316.25
129	11/05/2021	62400	A_{30}	61412.5	59961.25
130	17/05/2021	59000	A_{29}	59062.5	62066.25
131	18/05/2021	57950	A_{27}	57050	58805
132	19/05/2021	56000	A_{24}	56016.67	57756.67
133	20/05/2021	53950	A_{22}	54405.56	55840.56
134	21/05/2021	51650	A_{21}	52150	53770
135	24/05/2021	49750	A_{20}	50312.5	51516.25
136	25/05/2021	49100	A_{19}	48168.75	49591.88
137	27/05/2021	48050	A_{17}	48842.5	49074.25
138	28/05/2021	47450	A_{16}	47891.67	48034.17
139	31/05/2021	46750	A_{15}	46821.25	47387.13
140	02/06/2021	45850	A_{13}	45565.63	46631.56
141	03/06/2021	45250	A_{12}	45055.21	45770.52
142	04/06/2021	44900	A_{12}	45055.21	45230.52
143	07/06/2021	45450	A_{13}	45565.63	44966.56
144	08/06/2021	45250	A_{12}	45055.21	45410.52
145	09/06/2021	45250	A_{12}	45055.21	45230.52
146	10/06/2021	45200	A_{12}	45055.21	45230.52
147	11/06/2021	45850	A_{13}	45565.63	45236.56
148	14/06/2021	46000	A_{13}	45565.63	45821.56
149	15/06/2021	46250	A_{14}	46331.25	46033.13
150	16/06/2021	46600	A_{14}	46331.25	46258.13
151	17/06/2021	46950	A_{15}	46821.25	46622.13
152	18/06/2021	47650	A_{16}	47891.67	47044.17
153	21/06/2021	50150	A_{20}	50312.5	47916.25
154	22/06/2021	50700	A_{20}	50312.5	50166.25
155	23/06/2021	51150	A_{20}	50312.5	50661.25
156	24/06/2021	51950	A_{21}	52150	51250
157	25/06/2021	53600	A_{22}	54405.56	52195.56
158	28/06/2021	54900	A_{23}	55183.33	53758.33
159	29/06/2021	55900	A_{23}	55183.33	54928.33
160	30/06/2021	56400	A_{25}	56525	55962.5
161	01/07/2021	56700	A_{25}	56525	56412.5
162	02/07/2021	56700	A_{25}	56525	56682.5
163	05/07/2021	57850	A_{27}	57050	56735
164	06/07/2021	58350	A_{28}	58750	57940
165	07/07/2021	58200	A_{28}	58750	58390
166	08/07/2021	58700	A_{28}	58750	58255
167	09/07/2021	58800	A_{28}	58750	58705
168	12/07/2021	59150	A_{29}	59062.5	58826.25
169	13/07/2021	59200	A_{29}	59062.5	59141.25

170	14/07/2021	59100	A_{29}	59062.5	59186.25
171	15/07/2021	58750	A_{28}	58750	59065
172	16/07/2021	58400	A_{28}	58750	58750
173	19/07/2021	58950	A_{29}	59062.5	58466.25
174	21/07/2021	59900	A_{30}	61412.5	59196.25
175	22/07/2021	59100	A_{29}	59062.5	59816.25
176	23/07/2021	59200	A_{29}	59062.5	59096.25
177	26/07/2021	54750	A_{23}	55183.33	58798.33
178	27/07/2021	53800	A_{22}	54405.56	54715.56
179	28/07/2021	52550	A_{21}	52150	53635
180	29/07/2021	51100	A_{20}	50312.5	52326.25
181	30/07/2021	50200	A_{20}	50312.5	51021.25
182	02/08/2021	48550	A_{18}	48168.75	49996.88
183	03/08/2021	47900	A_{18}	48168.75	48511.88
184	04/08/2021	47400	A_{16}	47891.67	47899.17
185	05/08/2021	47300	A_{16}	47891.67	47449.17
186	06/08/2021	47250	A_{15}	46821.25	47252.13
187	09/08/2021	46700	A_{15}	46821.25	47207.13
188	10/08/2021	46100	A_{14}	46331.25	46663.13
189	12/08/2021	45200	A_{12}	45055.21	45995.52
190	13/08/2021	44400	A_{11}	43626.04	45042.6
191	16/08/2021	43500	A_{11}	43626.04	44322.6
192	18/08/2021	42250	A_{10}	41047.22	43254.72
193	19/08/2021	42150	A_{10}	41047.22	42129.72
194	20/08/2021	42050	A_{10}	41047.22	42039.72
195	23/08/2021	39500	A_9	39608.33	41805.83
196	24/08/2021	39000	A_9	39608.33	39510.83
197	25/08/2021	38650	A_7	38538.89	38953.89
198	26/08/2021	38050	A_6	38317.71	38616.77
199	27/08/2021	37950	A_6	38317.71	38076.77
200	30/08/2021	36950	A_4	36841.5	37839.15
201	31/08/2021	36800	A_4	36841.5	36939.15
202	01/09/2021	37150	A_4	36841.5	36804.15
203	02/09/2021	37000	A_4	36841.5	37119.15
204	03/09/2021	36500	A_3	36463.19	36946.32
205	06/09/2021	36850	A_4	36841.5	36534.15
206	07/09/2021	36700	A_4	36841.5	36849.15
207	08/09/2021	36900	A_4	36841.5	36714.15
208	09/09/2021	37050	A_4	36841.5	36894.15
209	10/09/2021	36850	A_4	36841.5	37029.15
210	13/09/2021	36100	A_3	36463.19	36811.32
211	14/09/2021	35750	A_2	35952.78	36085.28
212	15/09/2021	35750	A_2	35952.78	35770.28

213	16/09/2021	36100	A_3	36463.19	35821.32
214	17/09/2021	36300	A_3	36463.19	36136.32
215	20/09/2021	36100	A_3	36463.19	36316.32
216	21/09/2021	36150	A_3	36463.19	36136.32
217	22/09/2021	36400	A_3	36463.19	36181.32
218	23/09/2021	36650	A_4	36841.5	36444.15
219	24/09/2021	36550	A_4	36841.5	36669.15
220	27/09/2021	37750	A_6	38317.71	36726.77
221	28/09/2021	38150	A_6	38317.71	37806.77
222	29/09/2021	37800	A_6	38317.71	38166.77
223	30/09/2021	38050	A_6	38317.71	37851.77
224	01/10/2021	37900	A_6	38317.71	38076.77
225	04/10/2021	38300	A_7	38538.89	37963.89
226	05/10/2021	38600	A_7	38538.89	38323.89
227	06/10/2021	38350	A_7	38538.89	38593.89
228	07/10/2021	38650	A_7	38538.89	38368.89
229	08/10/2021	38900	A_8	38538.89	38638.89
230	11/10/2021	39500	A_9	39608.33	38970.83
231	12/10/2021	39500	A_9	39608.33	39510.83
232	13/10/2021	39900	A_9	39608.33	39510.83
233	14/10/2021	39800	A_9	39608.33	39870.83
234	15/10/2021	40100	A_{10}	41047.22	39924.72
235	18/10/2021	40100	A_{10}	41047.22	40194.72
236	19/10/2021	40050	A_{10}	41047.22	40194.72
237	21/10/2021	39400	A_9	39608.33	40005.83
238	22/10/2021	38950	A_8	38538.89	39313.89
239	25/10/2021	37700	A_5	37450	38800
240	26/10/2021	37400	A_5	37450	37675
241	27/10/2021	37250	A_5	37450	37405
242	28/10/2021	37050	A_4	36841.5	37209.15
243	29/10/2021	36200	A_3	36463.19	36991.32
244	01/11/2021	35550	A_2	35952.78	36175.28
245	02/11/2021	35100	A_1	35350	35530
246	03/11/2021	35350	A_1	35350	35125
247	04/11/2021	35500	A_1	35350	35350
248	05/11/2021	35000	A_1	35350	35485

LAMPIRAN 3 (Fuzzifikasi dan Hasil Peramalan metode *Lee*)

No.	Tanggal	Data Historis	Fuzzifikasi	Hasil Peramalan
1	02/11/2020	35550	A_2	
2	03/11/2020	35200	A_1	35436.1
3	04/11/2020	35300	A_2	35316.97
4	05/11/2020	35500	A_2	35316.97
5	06/11/2020	35700	A_3	36150.9
6	09/11/2020	36400	A_5	36657.22
7	10/11/2020	36650	A_5	36657.22
8	11/11/2020	36650	A_5	36657.22
9	12/11/2020	36600	A_5	36657.22
10	13/11/2020	36350	A_5	36657.22
11	16/11/2020	36700	A_6	36865.7
12	17/11/2020	36700	A_6	36865.7
13	18/11/2020	36400	A_5	36657.22
14	19/11/2020	36150	A_4	36106.23
15	20/11/2020	36150	A_4	36106.23
16	23/11/2020	36200	A_4	36106.23
17	24/11/2020	36450	A_5	36657.22
18	25/11/2020	36750	A_6	36865.7
19	26/11/2020	37500	A_8	37818.77
20	27/11/2020	38050	A_9	38354.87
21	30/11/2020	41300	A_{18}	42584.1
22	01/12/2020	42600	A_{22}	42941.5
23	02/12/2020	42600	A_{22}	42941.5
24	03/12/2020	42750	A_{22}	42941.5
25	04/12/2020	43800	A_{25}	44192.4
26	07/12/2020	46250	A_{32}	46158.1
27	08/12/2020	46700	A_{34}	46694.2
28	10/12/2020	47350	A_{35}	47373.26
29	11/12/2020	47750	A_{36}	48064.23
30	14/12/2020	47400	A_{35}	47373.26
31	15/12/2020	47950	A_{37}	47766.4
32	16/12/2020	47800	A_{37}	47766.4
33	17/12/2020	48300	A_{38}	50089.5
34	18/12/2020	48450	A_{38}	50089.5
35	21/12/2020	51700	A_{48}	53484.8
36	22/12/2020	53450	A_{52}	55986.6
37	23/12/2020	53450	A_{52}	55986.6
38	28/12/2020	58600	A_{67}	58845.8
39	29/12/2020	59450	A_{69}	59739.3
40	30/12/2020	59700	A_{70}	63432.43
41	04/01/2021	68900	A_{96}	68495.6

42	05/01/2021	68500	A_{95}	68960.22
43	06/01/2021	68850	A_{95}	68960.22
44	07/01/2021	69550	A_{97}	69746.5
45	08/01/2021	69800	A_{98}	69675.02
46	11/01/2021	69700	A_{98}	69675.02
47	12/01/2021	70150	A_{99}	70371.95
48	13/01/2021	69400	A_{97}	69746.5
49	14/01/2021	69550	A_{97}	69746.5
50	15/01/2021	69900	A_{98}	69675.02
51	18/01/2021	70100	A_{99}	70371.95
52	19/01/2021	69600	A_{98}	69675.02
53	20/01/2021	69150	A_{96}	68495.6
54	21/01/2021	68200	A_{94}	67840.37
55	22/01/2021	68100	A_{93}	67244.7
56	25/01/2021	67300	A_{91}	67602.1
57	26/01/2021	67050	A_{90}	67959.5
58	27/01/2021	68200	A_{94}	67840.37
59	28/01/2021	66750	A_{90}	67959.5
60	29/01/2021	67600	A_{92}	67244.7
61	01/02/2021	67350	A_{91}	67602.1
62	02/02/2021	68150	A_{94}	67840.37
63	03/02/2021	68700	A_{95}	68960.22
64	04/02/2021	68700	A_{95}	68960.22
65	05/02/2021	68500	A_{95}	68960.22
66	08/02/2021	69300	A_{97}	69746.5
67	09/02/2021	69350	A_{97}	69746.5
68	10/02/2021	69300	A_{97}	69746.5
69	11/02/2021	69400	A_{97}	69746.5
70	15/02/2021	70650	A_{101}	70640
71	16/02/2021	70150	A_{99}	70371.95
72	17/02/2021	71000	A_{102}	69389.1
73	18/02/2021	72000	A_{104}	72248.3
74	19/02/2021	72100	A_{105}	72605.7
75	22/02/2021	73500	A_{109}	74036.3
76	23/02/2021	73900	A_{110}	74036.3
77	24/02/2021	74850	A_{112}	75464.9
78	25/02/2021	75300	A_{114}	76001
79	26/02/2021	75450	A_{114}	76001
80	01/03/2021	76600	A_{117}	77251.9
81	02/03/2021	77350	A_{119}	77847.57
82	03/03/2021	78050	A_{121}	77966.7
83	04/03/2021	78000	A_{121}	77966.7
84	05/03/2021	78300	A_{122}	77609.3

85	08/03/2021	77300	A_{119}	77847.57
86	09/03/2021	77450	A_{120}	77073.2
87	10/03/2021	77850	A_{121}	77966.7
88	12/03/2021	77100	A_{119}	77847.57
89	15/03/2021	77900	A_{121}	77966.7
90	16/03/2021	78550	A_{123}	78860.2
91	17/03/2021	78650	A_{123}	78860.2
92	18/03/2021	78950	A_{124}	78860.2
93	19/03/2021	79100	A_{124}	78860.2
94	22/03/2021	79100	A_{124}	78860.2
95	23/03/2021	79050	A_{124}	78860.2
96	24/03/2021	78250	A_{122}	77609.3
97	25/03/2021	77900	A_{121}	77966.7
98	26/03/2021	77450	A_{120}	77073.2
99	29/03/2021	76300	A_{116}	75107.5
100	30/03/2021	75150	A_{113}	74035.3
101	31/03/2021	73900	A_{110}	74036.3
102	01/04/2021	73250	A_{108}	71890.9
103	05/04/2021	72000	A_{104}	72248.3
104	06/04/2021	72250	A_{105}	72605.7
105	07/04/2021	71400	A_{103}	70818.7
106	08/04/2021	70800	A_{101}	70640
107	09/04/2021	71200	A_{102}	69389.1
108	12/04/2021	70400	A_{100}	69746.5
109	13/04/2021	69750	A_{98}	69675.02
110	14/04/2021	69500	A_{97}	69746.5
111	15/04/2021	70000	A_{99}	70371.95
112	16/04/2021	71300	A_{102}	69389.1
113	19/04/2021	65900	A_{87}	64742.9
114	20/04/2021	64800	A_{84}	63313.3
115	21/04/2021	63250	A_{80}	61526.3
116	22/04/2021	61700	A_{75}	60454.1
117	23/04/2021	60550	A_{72}	56880.1
118	26/04/2021	57050	A_{62}	56165.5
119	27/04/2021	56200	A_{60}	55212.23
120	28/04/2021	56000	A_{60}	55212.23
121	29/04/2021	55550	A_{58}	55450.5
122	30/04/2021	55000	A_{57}	54020.9
123	03/05/2021	53900	A_{54}	53127.4
124	04/05/2021	54800	A_{56}	54973.97
125	05/05/2021	55400	A_{58}	55450.5
126	06/05/2021	55550	A_{58}	55450.5
127	07/05/2021	55750	A_{59}	58131

128	10/05/2021	59800	A_{70}	63432.43
129	11/05/2021	62400	A_{77}	59024.5
130	17/05/2021	59000	A_{68}	58309.7
131	18/05/2021	57950	A_{65}	57237.5
132	19/05/2021	56000	A_{60}	55212.23
133	20/05/2021	53950	A_{54}	53127.4
134	21/05/2021	51650	A_{47}	49732.1
135	24/05/2021	49750	A_{42}	49017.3
136	25/05/2021	49100	A_{40}	47945.1
137	27/05/2021	48050	A_{37}	47766.4
138	28/05/2021	47450	A_{36}	48064.23
139	31/05/2021	46750	A_{34}	46694.2
140	02/06/2021	45850	A_{31}	45622
141	03/06/2021	45250	A_{29}	45014.42
142	04/06/2021	44900	A_{28}	45443.3
143	07/06/2021	45450	A_{30}	45085.9
144	08/06/2021	45250	A_{29}	45014.42
145	09/06/2021	45250	A_{29}	45014.42
146	10/06/2021	45200	A_{29}	45014.42
147	11/06/2021	45850	A_{31}	45622
148	14/06/2021	46000	A_{32}	46158.1
149	15/06/2021	46250	A_{32}	46158.1
150	16/06/2021	46600	A_{33}	46872.9
151	17/06/2021	46950	A_{34}	46694.2
152	18/06/2021	47650	A_{36}	48064.23
153	21/06/2021	50150	A_{43}	49732.1
154	22/06/2021	50700	A_{45}	51161.7
155	23/06/2021	51150	A_{46}	50983
156	24/06/2021	51950	A_{48}	53484.8
157	25/06/2021	53600	A_{53}	53663.5
158	28/06/2021	54900	A_{56}	54973.97
159	29/06/2021	55900	A_{59}	58131
160	30/06/2021	56400	A_{61}	56999.23
161	01/07/2021	56700	A_{61}	56999.23
162	02/07/2021	56700	A_{61}	56999.23
163	05/07/2021	57850	A_{65}	57237.5
164	06/07/2021	58350	A_{66}	58667.1
165	07/07/2021	58200	A_{66}	58667.1
166	08/07/2021	58700	A_{67}	58845.8
167	09/07/2021	58800	A_{67}	58845.8
168	12/07/2021	59150	A_{68}	58309.7
169	13/07/2021	59200	A_{68}	58309.7
170	14/07/2021	59100	A_{68}	58309.7

171	15/07/2021	58750	A_{67}	58845.8
172	16/07/2021	58400	A_{66}	58667.1
173	19/07/2021	58950	A_{68}	58309.7
174	21/07/2021	59900	A_{70}	63432.43
175	22/07/2021	59100	A_{68}	58309.7
176	23/07/2021	59200	A_{68}	58309.7
177	26/07/2021	54750	A_{56}	54973.97
178	27/07/2021	53800	A_{53}	53663.5
179	28/07/2021	52550	A_{50}	51161.7
180	29/07/2021	51100	A_{46}	50983
181	30/07/2021	50200	A_{43}	49732.1
182	02/08/2021	48550	A_{39}	47945.1
183	03/08/2021	47900	A_{37}	47766.4
184	04/08/2021	47400	A_{35}	47373.26
185	05/08/2021	47300	A_{35}	47373.26
186	06/08/2021	47250	A_{35}	47373.26
187	09/08/2021	46700	A_{34}	46694.2
188	10/08/2021	46100	A_{32}	46158.1
189	12/08/2021	45200	A_{29}	45014.42
190	13/08/2021	44400	A_{27}	43656.3
191	16/08/2021	43500	A_{25}	44192.4
192	18/08/2021	42250	A_{21}	41273.63
193	19/08/2021	42150	A_{21}	41273.63
194	20/08/2021	42050	A_{21}	41273.63
195	23/08/2021	39500	A_{13}	39278.15
196	24/08/2021	39000	A_{12}	38533.57
197	25/08/2021	38650	A_{11}	38414.43
198	26/08/2021	38050	A_9	38354.87
199	27/08/2021	37950	A_9	38354.87
200	30/08/2021	36950	A_6	36865.7
201	31/08/2021	36800	A_6	36865.7
202	01/09/2021	37150	A_7	36865.7
203	02/09/2021	37000	A_6	36865.7
204	03/09/2021	36500	A_5	36657.22
205	06/09/2021	36850	A_6	36865.7
206	07/09/2021	36700	A_6	36865.7
207	08/09/2021	36900	A_6	36865.7
208	09/09/2021	37050	A_7	36865.7
209	10/09/2021	36850	A_6	36865.7
210	13/09/2021	36100	A_4	36106.23
211	14/09/2021	35750	A_3	36150.9
212	15/09/2021	35750	A_3	36150.9
213	16/09/2021	36100	A_4	36106.23

214	17/09/2021	36300	A_4	36106.23
215	20/09/2021	36100	A_4	36106.23
216	21/09/2021	36150	A_5	36657.22
217	22/09/2021	36400	A_5	36657.22
218	23/09/2021	36650	A_5	36657.22
219	24/09/2021	36550	A_5	36657.22
220	27/09/2021	37750	A_8	37818.77
221	28/09/2021	38150	A_{10}	38652.7
222	29/09/2021	37800	A_9	38354.87
223	30/09/2021	38050	A_9	38354.87
224	01/10/2021	37900	A_9	38354.87
225	04/10/2021	38300	A_{10}	38652.7
226	05/10/2021	38600	A_{11}	38414.43
227	06/10/2021	38350	A_{10}	38652.7
228	07/10/2021	38650	A_{11}	38414.43
229	08/10/2021	38900	A_{12}	38533.57
230	11/10/2021	39500	A_{13}	39278.15
231	12/10/2021	39500	A_{13}	39278.15
232	13/10/2021	39900	A_{14}	39903.6
233	14/10/2021	39800	A_{14}	39903.6
234	15/10/2021	40100	A_{15}	39844.03
235	18/10/2021	40100	A_{15}	39844.03
236	19/10/2021	40050	A_{15}	39844.03
237	21/10/2021	39400	A_{13}	39278.15
238	22/10/2021	38950	A_{12}	38533.57
239	25/10/2021	37700	A_8	37818.77
240	26/10/2021	37400	A_7	36865.7
241	27/10/2021	37250	A_7	36865.7
242	28/10/2021	37050	A_7	36865.7
243	29/10/2021	36200	A_4	36106.23
244	01/11/2021	35550	A_2	35316.97
245	02/11/2021	35100	A_1	35436.1
246	03/11/2021	35350	A_2	35316.97
247	04/11/2021	35500	A_2	35316.97
248	05/11/2021	35000	A_1	35436.1

LAMPIRAN 4 (Nilai *Error* pada Metode *Cheng*)

No.	Tanggal	Data Historis	Hasil Peramalan	MAE	MSE	MPE	MAPE
1	02/11/2020	35550	-	-	-	-	-
2	03/11/2020	35200	35530	330	108900	-0.94%	0.94%
3	04/11/2020	35300	35215	85	7225	0.24%	0.24%
4	05/11/2020	35500	35305	195	38025	0.55%	0.55%
5	06/11/2020	35700	35545.278	154.722	23938.9	0.43%	0.43%
6	09/11/2020	36400	35776.319	623.681	388978	1.71%	1.71%
7	10/11/2020	36650	36444.15	205.85	42374.22	0.56%	0.56%
8	11/11/2020	36650	36669.15	19.15	366.7225	-0.05%	0.05%
9	12/11/2020	36600	36631.319	31.319	980.8798	-0.09%	0.09%
10	13/11/2020	36350	36586.319	236.319	55846.67	-0.65%	0.65%
11	16/11/2020	36700	36399.15	300.85	90510.72	0.82%	0.82%
12	17/11/2020	36700	36714.15	14.15	200.2225	-0.04%	0.04%
13	18/11/2020	36400	36676.319	276.319	76352.19	-0.76%	0.76%
14	19/11/2020	36150	36406.319	256.319	65699.43	-0.71%	0.71%
15	20/11/2020	36150	36181.319	31.319	980.8798	-0.09%	0.09%
16	23/11/2020	36200	36181.319	18.681	348.9798	0.05%	0.05%
17	24/11/2020	36450	36226.319	223.681	50033.19	0.61%	0.61%
18	25/11/2020	36750	36489.15	260.85	68042.72	0.71%	0.71%
19	26/11/2020	37500	36820	680	462400	1.81%	1.81%
20	27/11/2020	38050	37581.771	468.229	219238.4	1.23%	1.23%
21	30/11/2020	41300	38349.722	2950.278	8704140	7.14%	7.14%
22	01/12/2020	42600	41532.604	1067.396	1139334	2.51%	2.51%
23	02/12/2020	42600	42702.604	102.604	10527.58	-0.24%	0.24%
24	03/12/2020	42750	42702.604	47.396	2246.381	0.11%	0.11%
25	04/12/2020	43800	42837.604	962.396	926206.1	2.20%	2.20%
26	07/12/2020	46250	44053.125	2196.875	4826260	4.75%	4.75%
27	08/12/2020	46700	46307.125	392.875	154350.8	0.84%	0.84%
28	10/12/2020	47350	46819.167	530.833	281783.7	1.12%	1.12%
29	11/12/2020	47750	47404.167	345.833	119600.5	0.72%	0.72%
30	14/12/2020	47400	47764.167	364.167	132617.6	-0.77%	0.77%
31	15/12/2020	47950	47544.25	405.75	164633.1	0.85%	0.85%
32	16/12/2020	47800	48039.25	239.25	57240.56	-0.50%	0.50%
33	17/12/2020	48300	47904.25	395.75	156618.1	0.82%	0.82%
34	18/12/2020	48450	48354.25	95.75	9168.063	0.20%	0.20%
35	21/12/2020	51700	48820	2880	8294400	5.57%	5.57%
36	22/12/2020	53450	51970.556	1479.444	2188755	2.77%	2.77%
37	23/12/2020	53450	53545.556	95.556	9130.949	-0.18%	0.18%
38	28/12/2020	58600	53980	4620	21344400	7.88%	7.88%
39	29/12/2020	59450	58646.25	803.75	646014.1	1.35%	1.35%
40	30/12/2020	59700	59646.25	53.75	2889.063	0.09%	0.09%
41	04/01/2021	68900	60594.038	8305.962	68989005	12.06%	12.06%

42	05/01/2021	68500	68874.038	374.038	139904.4	-0.55%	0.55%
43	06/01/2021	68850	68514.038	335.962	112870.5	0.49%	0.49%
44	07/01/2021	69550	68911.042	638.958	408267.3	0.92%	0.92%
45	08/01/2021	69800	69541.042	258.958	67059.25	0.37%	0.37%
46	11/01/2021	69700	69766.042	66.042	4361.546	-0.09%	0.09%
47	12/01/2021	70150	69782.5	367.5	135056.3	0.52%	0.52%
48	13/01/2021	69400	70081.042	681.042	463818.2	-0.98%	0.98%
49	14/01/2021	69550	69406.042	143.958	20723.91	0.21%	0.21%
50	15/01/2021	69900	69541.042	358.958	128850.8	0.51%	0.51%
51	18/01/2021	70100	69856.042	243.958	59515.51	0.35%	0.35%
52	19/01/2021	69600	70036.042	436.042	190132.6	-0.63%	0.63%
53	20/01/2021	69150	69504.038	354.038	125342.9	-0.51%	0.51%
54	21/01/2021	68200	69099.038	899.038	808269.3	-1.32%	1.32%
55	22/01/2021	68100	68244.038	144.038	20746.95	-0.21%	0.21%
56	25/01/2021	67300	68097.5	797.5	636006.3	-1.18%	1.18%
57	26/01/2021	67050	67377.5	327.5	107256.3	-0.49%	0.49%
58	27/01/2021	68200	67209.038	990.962	982005.7	1.45%	1.45%
59	28/01/2021	66750	68126.25	1376.25	1894064	-2.06%	2.06%
60	29/01/2021	67600	66882.5	717.5	514806.3	1.06%	1.06%
61	01/02/2021	67350	67647.5	297.5	88506.25	-0.44%	0.44%
62	02/02/2021	68150	67479.038	670.962	450190	0.98%	0.98%
63	03/02/2021	68700	68199.038	500.962	250962.9	0.73%	0.73%
64	04/02/2021	68700	68694.038	5.962	35.54544	0.01%	0.01%
65	05/02/2021	68500	68694.038	194.038	37650.75	-0.28%	0.28%
66	08/02/2021	69300	68514.038	785.962	617736.3	1.13%	1.13%
67	09/02/2021	69350	69316.042	33.958	1153.146	0.05%	0.05%
68	10/02/2021	69300	69279.038	20.962	439.4054	0.03%	0.03%
69	11/02/2021	69400	69316.042	83.958	7048.946	0.12%	0.12%
70	15/02/2021	70650	69512.5	1137.5	1293906	1.61%	1.61%
71	16/02/2021	70150	70637.5	487.5	237656.3	-0.69%	0.69%
72	17/02/2021	71000	68444.842	2555.158	6528832	3.60%	3.60%
73	18/02/2021	72000	70796.458	1203.542	1448513	1.67%	1.67%
74	19/02/2021	72100	71696.458	403.542	162846.1	0.56%	0.56%
75	22/02/2021	73500	72271.889	1228.111	1508257	1.67%	1.67%
76	23/02/2021	73900	73531.889	368.111	135505.7	0.50%	0.50%
77	24/02/2021	74850	73983.083	866.917	751545.1	1.16%	1.16%
78	25/02/2021	75300	74981	319	101761	0.42%	0.42%
79	26/02/2021	75450	75386	64	4096	0.08%	0.08%
80	01/03/2021	76600	75668	932	868624	1.22%	1.22%
81	02/03/2021	77350	76605	745	555025	0.96%	0.96%
82	03/03/2021	78050	77280	770	592900	0.99%	0.99%
83	04/03/2021	78000	77910	90	8100	0.12%	0.12%
84	05/03/2021	78300	78036.5	263.5	69432.25	0.34%	0.34%
85	08/03/2021	77300	78135	835	697225	-1.08%	1.08%

86	09/03/2021	77450	77235	215	46225	0.28%	0.28%
87	10/03/2021	77850	77370	480	230400	0.62%	0.62%
88	12/03/2021	77100	77828	728	529984	-0.94%	0.94%
89	15/03/2021	77900	77055	845	714025	1.08%	1.08%
90	16/03/2021	78550	77946.5	603.5	364212.3	0.77%	0.77%
91	17/03/2021	78650	78531.5	118.5	14042.25	0.15%	0.15%
92	18/03/2021	78950	78621.5	328.5	107912.3	0.42%	0.42%
93	19/03/2021	79100	78891.5	208.5	43472.25	0.26%	0.26%
94	22/03/2021	79100	79026.5	73.5	5402.25	0.09%	0.09%
95	23/03/2021	79050	79026.5	23.5	552.25	0.03%	0.03%
96	24/03/2021	78250	78981.5	731.5	535092.3	-0.93%	0.93%
97	25/03/2021	77900	78090	190	36100	-0.24%	0.24%
98	26/03/2021	77450	77775	325	105625	-0.42%	0.42%
99	29/03/2021	76300	77468	1168	1364224	-1.53%	1.53%
100	30/03/2021	75150	76143.083	993.083	986213.8	-1.32%	1.32%
101	31/03/2021	73900	75016.889	1116.889	1247441	-1.51%	1.51%
102	01/04/2021	73250	73725.833	475.833	226417	-0.65%	0.65%
103	05/04/2021	72000	72821.458	821.458	674793.2	-1.14%	1.14%
104	06/04/2021	72250	71696.458	553.542	306408.7	0.77%	0.77%
105	07/04/2021	71400	70334.842	1065.158	1134562	1.49%	1.49%
106	08/04/2021	70800	71312.5	512.5	262656.3	-0.72%	0.72%
107	09/04/2021	71200	69029.842	2170.158	4709586	3.05%	3.05%
108	12/04/2021	70400	71132.5	732.5	536556.3	-1.04%	1.04%
109	13/04/2021	69750	70306.042	556.042	309182.7	-0.80%	0.80%
110	14/04/2021	69500	69721.042	221.042	48859.57	-0.32%	0.32%
111	15/04/2021	70000	69496.042	503.958	253973.7	0.72%	0.72%
112	16/04/2021	71300	68309.842	2990.158	8941045	4.19%	4.19%
113	19/04/2021	65900	71116.042	5216.042	27207094	-7.92%	7.92%
114	20/04/2021	64800	65505	705	497025	-1.09%	1.09%
115	21/04/2021	63250	64461.25	1211.25	1467127	-1.92%	1.92%
116	22/04/2021	61700	63066.25	1366.25	1866639	-2.21%	2.21%
117	23/04/2021	60550	61671.25	1121.25	1257202	-1.85%	1.85%
118	26/04/2021	57050	60130	3080	9486400	-5.40%	5.40%
119	27/04/2021	56200	56997.5	797.5	636006.3	-1.42%	1.42%
120	28/04/2021	56000	56181.667	181.667	33002.9	-0.32%	0.32%
121	29/04/2021	55550	56001.667	451.667	204003.1	-0.81%	0.81%
122	30/04/2021	55000	55596.667	596.667	356011.5	-1.08%	1.08%
123	03/05/2021	53900	54940.556	1040.556	1082757	-1.93%	1.93%
124	04/05/2021	54800	54028.333	771.667	595470	1.41%	1.41%
125	05/05/2021	55400	54921.667	478.333	228802.5	0.86%	0.86%
126	06/05/2021	55550	55461.667	88.333	7802.719	0.16%	0.16%
127	07/05/2021	55750	55596.667	153.333	23511.01	0.28%	0.28%
128	10/05/2021	59800	56316.25	3483.75	12136514	5.83%	5.83%
129	11/05/2021	62400	59961.25	2438.75	5947502	3.91%	3.91%

130	17/05/2021	59000	62066.25	3066.25	9401889	-5.20%	5.20%
131	18/05/2021	57950	58805	855	731025	-1.48%	1.48%
132	19/05/2021	56000	57756.667	1756.667	3085879	-3.14%	3.14%
133	20/05/2021	53950	55840.556	1890.556	3574202	-3.50%	3.50%
134	21/05/2021	51650	53770	2120	4494400	-4.10%	4.10%
135	24/05/2021	49750	51516.25	1766.25	3119639	-3.55%	3.55%
136	25/05/2021	49100	49591.875	491.875	241941	-1.00%	1.00%
137	27/05/2021	48050	49074.25	1024.25	1049088	-2.13%	2.13%
138	28/05/2021	47450	48034.167	584.167	341251.1	-1.23%	1.23%
139	31/05/2021	46750	47387.125	637.125	405928.3	-1.36%	1.36%
140	02/06/2021	45850	46631.563	781.563	610840.7	-1.70%	1.70%
141	03/06/2021	45250	45770.521	520.521	270942.1	-1.15%	1.15%
142	04/06/2021	44900	45230.521	330.521	109244.1	-0.74%	0.74%
143	07/06/2021	45450	44966.563	483.437	233711.3	1.06%	1.06%
144	08/06/2021	45250	45410.521	160.521	25766.99	-0.35%	0.35%
145	09/06/2021	45250	45230.521	19.479	379.4314	0.04%	0.04%
146	10/06/2021	45200	45230.521	30.521	931.5314	-0.07%	0.07%
147	11/06/2021	45850	45236.563	613.437	376305	1.34%	1.34%
148	14/06/2021	46000	45821.563	178.437	31839.76	0.39%	0.39%
149	15/06/2021	46250	46033.125	216.875	47034.77	0.47%	0.47%
150	16/06/2021	46600	46258.125	341.875	116878.5	0.73%	0.73%
151	17/06/2021	46950	46622.125	327.875	107502	0.70%	0.70%
152	18/06/2021	47650	47044.167	605.833	367033.6	1.27%	1.27%
153	21/06/2021	50150	47916.25	2233.75	4989639	4.45%	4.45%
154	22/06/2021	50700	50166.25	533.75	284889.1	1.05%	1.05%
155	23/06/2021	51150	50661.25	488.75	238876.6	0.96%	0.96%
156	24/06/2021	51950	51250	700	490000	1.35%	1.35%
157	25/06/2021	53600	52195.556	1404.444	1972463	2.62%	2.62%
158	28/06/2021	54900	53758.333	1141.667	1303404	2.08%	2.08%
159	29/06/2021	55900	54928.333	971.667	944136.8	1.74%	1.74%
160	30/06/2021	56400	55962.5	437.5	191406.3	0.78%	0.78%
161	01/07/2021	56700	56412.5	287.5	82656.25	0.51%	0.51%
162	02/07/2021	56700	56682.5	17.5	306.25	0.03%	0.03%
163	05/07/2021	57850	56735	1115	1243225	1.93%	1.93%
164	06/07/2021	58350	57940	410	168100	0.70%	0.70%
165	07/07/2021	58200	58390	190	36100	-0.33%	0.33%
166	08/07/2021	58700	58255	445	198025	0.76%	0.76%
167	09/07/2021	58800	58705	95	9025	0.16%	0.16%
168	12/07/2021	59150	58826.25	323.75	104814.1	0.55%	0.55%
169	13/07/2021	59200	59141.25	58.75	3451.563	0.10%	0.10%
170	14/07/2021	59100	59186.25	86.25	7439.063	-0.15%	0.15%
171	15/07/2021	58750	59065	315	99225	-0.54%	0.54%
172	16/07/2021	58400	58750	350	122500	-0.60%	0.60%
173	19/07/2021	58950	58466.25	483.75	234014.1	0.82%	0.82%

174	21/07/2021	59900	59196.25	703.75	495264.1	1.17%	1.17%
175	22/07/2021	59100	59816.25	716.25	513014.1	-1.21%	1.21%
176	23/07/2021	59200	59096.25	103.75	10764.06	0.18%	0.18%
177	26/07/2021	54750	58798.333	4048.333	16389000	-7.39%	7.39%
178	27/07/2021	53800	54715.556	915.556	838242.8	-1.70%	1.70%
179	28/07/2021	52550	53635	1085	1177225	-2.06%	2.06%
180	29/07/2021	51100	52326.25	1226.25	1503689	-2.40%	2.40%
181	30/07/2021	50200	51021.25	821.25	674451.6	-1.64%	1.64%
182	02/08/2021	48550	49996.875	1446.875	2093447	-2.98%	2.98%
183	03/08/2021	47900	48511.875	611.875	374391	-1.28%	1.28%
184	04/08/2021	47400	47899.167	499.167	249167.7	-1.05%	1.05%
185	05/08/2021	47300	47449.167	149.167	22250.79	-0.32%	0.32%
186	06/08/2021	47250	47252.125	2.125	4.515625	0.00%	0.00%
187	09/08/2021	46700	47207.125	507.125	257175.8	-1.09%	1.09%
188	10/08/2021	46100	46663.125	563.125	317109.8	-1.22%	1.22%
189	12/08/2021	45200	45995.521	795.521	632853.7	-1.76%	1.76%
190	13/08/2021	44400	45042.604	642.604	412939.9	-1.45%	1.45%
191	16/08/2021	43500	44322.604	822.604	676677.3	-1.89%	1.89%
192	18/08/2021	42250	43254.722	1004.722	1009466	-2.38%	2.38%
193	19/08/2021	42150	42129.722	20.278	411.1973	0.05%	0.05%
194	20/08/2021	42050	42039.722	10.278	105.6373	0.02%	0.02%
195	23/08/2021	39500	41805.833	2305.833	5316866	-5.84%	5.84%
196	24/08/2021	39000	39510.833	510.833	260950.4	-1.31%	1.31%
197	25/08/2021	38650	38953.889	303.889	92348.52	-0.79%	0.79%
198	26/08/2021	38050	38616.771	566.771	321229.4	-1.49%	1.49%
199	27/08/2021	37950	38076.771	126.771	16070.89	-0.33%	0.33%
200	30/08/2021	36950	37839.15	889.15	790587.7	-2.41%	2.41%
201	31/08/2021	36800	36939.15	139.15	19362.72	-0.38%	0.38%
202	01/09/2021	37150	36804.15	345.85	119612.2	0.93%	0.93%
203	02/09/2021	37000	37119.15	119.15	14196.72	-0.32%	0.32%
204	03/09/2021	36500	36946.319	446.319	199200.6	-1.22%	1.22%
205	06/09/2021	36850	36534.15	315.85	99761.22	0.86%	0.86%
206	07/09/2021	36700	36849.15	149.15	22245.72	-0.41%	0.41%
207	08/09/2021	36900	36714.15	185.85	34540.22	0.50%	0.50%
208	09/09/2021	37050	36894.15	155.85	24289.22	0.42%	0.42%
209	10/09/2021	36850	37029.15	179.15	32094.72	-0.49%	0.49%
210	13/09/2021	36100	36811.319	711.319	505974.7	-1.97%	1.97%
211	14/09/2021	35750	36085.278	335.278	112411.3	-0.94%	0.94%
212	15/09/2021	35750	35770.278	20.278	411.1973	-0.06%	0.06%
213	16/09/2021	36100	35821.319	278.681	77663.1	0.77%	0.77%
214	17/09/2021	36300	36136.319	163.681	26791.47	0.45%	0.45%
215	20/09/2021	36100	36316.319	216.319	46793.91	-0.60%	0.60%
216	21/09/2021	36150	36136.319	13.681	187.1698	0.04%	0.04%
217	22/09/2021	36400	36181.319	218.681	47821.38	0.60%	0.60%

218	23/09/2021	36650	36444.15	205.85	42374.22	0.56%	0.56%
219	24/09/2021	36550	36669.15	119.15	14196.72	-0.33%	0.33%
220	27/09/2021	37750	36726.771	1023.229	1046998	2.71%	2.71%
221	28/09/2021	38150	37806.771	343.229	117806.1	0.90%	0.90%
222	29/09/2021	37800	38166.771	366.771	134521	-0.97%	0.97%
223	30/09/2021	38050	37851.771	198.229	39294.74	0.52%	0.52%
224	01/10/2021	37900	38076.771	176.771	31247.99	-0.47%	0.47%
225	04/10/2021	38300	37963.889	336.111	112970.6	0.88%	0.88%
226	05/10/2021	38600	38323.889	276.111	76237.28	0.72%	0.72%
227	06/10/2021	38350	38593.889	243.889	59481.84	-0.64%	0.64%
228	07/10/2021	38650	38368.889	281.111	79023.39	0.73%	0.73%
229	08/10/2021	38900	38638.889	261.111	68178.95	0.67%	0.67%
230	11/10/2021	39500	38970.833	529.167	280017.7	1.34%	1.34%
231	12/10/2021	39500	39510.833	10.833	117.3539	-0.03%	0.03%
232	13/10/2021	39900	39510.833	389.167	151451	0.98%	0.98%
233	14/10/2021	39800	39870.833	70.833	5017.314	-0.18%	0.18%
234	15/10/2021	40100	39924.722	175.278	30722.38	0.44%	0.44%
235	18/10/2021	40100	40194.722	94.722	8972.257	-0.24%	0.24%
236	19/10/2021	40050	40194.722	144.722	20944.46	-0.36%	0.36%
237	21/10/2021	39400	40005.833	605.833	367033.6	-1.54%	1.54%
238	22/10/2021	38950	39313.889	363.889	132415.2	-0.93%	0.93%
239	25/10/2021	37700	38800	1100	1210000	-2.92%	2.92%
240	26/10/2021	37400	37675	275	75625	-0.74%	0.74%
241	27/10/2021	37250	37405	155	24025	-0.42%	0.42%
242	28/10/2021	37050	37209.15	159.15	25328.72	-0.43%	0.43%
243	29/10/2021	36200	36991.319	791.319	626185.8	-2.19%	2.19%
244	01/11/2021	35550	36175.278	625.278	390972.6	-1.76%	1.76%
245	02/11/2021	35100	35530	430	184900	-1.23%	1.23%
246	03/11/2021	35350	35125	225	50625	0.64%	0.64%
247	04/11/2021	35500	35350	150	22500	0.42%	0.42%
248	05/11/2021	35000	35485	485	235225	-1.39%	1.39%
				671.8712	1266500	0.01%	1.24%

LAMPIRAN 5 (Nilai *Error* pada Metode *Lee*)

No	Tanggal	cabe rawit	Peramalan Lee	MAE	MSE	MPE	MAPE
1	02/11/2020	35550	-	-	-	-	-
2	03/11/2020	35200	35436.1	236.1	55743.21	-0.67%	0.67%
3	04/11/2020	35300	35316.97	16.97	287.9809	-0.05%	0.05%
4	05/11/2020	35500	35316.97	183.03	33499.98	0.52%	0.52%
5	06/11/2020	35700	36150.9	450.9	203310.8	-1.26%	1.26%
6	09/11/2020	36400	36657.22	257.22	66162.13	-0.71%	0.71%
7	10/11/2020	36650	36657.22	7.22	52.1284	-0.02%	0.02%
8	11/11/2020	36650	36657.22	7.22	52.1284	-0.02%	0.02%
9	12/11/2020	36600	36657.22	57.22	3274.128	-0.16%	0.16%
10	13/11/2020	36350	36657.22	307.22	94384.13	-0.85%	0.85%
11	16/11/2020	36700	36865.7	165.7	27456.49	-0.45%	0.45%
12	17/11/2020	36700	36865.7	165.7	27456.49	-0.45%	0.45%
13	18/11/2020	36400	36657.22	257.22	66162.13	-0.71%	0.71%
14	19/11/2020	36150	36106.23	43.77	1915.813	0.12%	0.12%
15	20/11/2020	36150	36106.23	43.77	1915.813	0.12%	0.12%
16	23/11/2020	36200	36106.23	93.77	8792.813	0.26%	0.26%
17	24/11/2020	36450	36657.22	207.22	42940.13	-0.57%	0.57%
18	25/11/2020	36750	36865.7	115.7	13386.49	-0.31%	0.31%
19	26/11/2020	37500	37818.77	318.77	101614.3	-0.85%	0.85%
20	27/11/2020	38050	38354.87	304.87	92945.72	-0.80%	0.80%
21	30/11/2020	41300	42584.1	1284.1	1648913	-3.11%	3.11%
22	01/12/2020	42600	42941.5	341.5	116622.3	-0.80%	0.80%
23	02/12/2020	42600	42941.5	341.5	116622.3	-0.80%	0.80%
24	03/12/2020	42750	42941.5	191.5	36672.25	-0.45%	0.45%
25	04/12/2020	43800	44192.4	392.4	153977.8	-0.90%	0.90%
26	07/12/2020	46250	46158.1	91.9	8445.61	0.20%	0.20%
27	08/12/2020	46700	46694.2	5.8	33.64	0.01%	0.01%
28	10/12/2020	47350	47373.26	23.26	541.0276	-0.05%	0.05%
29	11/12/2020	47750	48064.23	314.23	98740.49	-0.66%	0.66%
30	14/12/2020	47400	47373.26	26.74	715.0276	0.06%	0.06%
31	15/12/2020	47950	47766.4	183.6	33708.96	0.38%	0.38%
32	16/12/2020	47800	47766.4	33.6	1128.96	0.07%	0.07%
33	17/12/2020	48300	50089.5	1789.5	3202310	-3.70%	3.70%
34	18/12/2020	48450	50089.5	1639.5	2687960	-3.38%	3.38%
35	21/12/2020	51700	53484.8	1784.8	3185511	-3.45%	3.45%
36	22/12/2020	53450	55986.6	2536.6	6434340	-4.75%	4.75%
37	23/12/2020	53450	55986.6	2536.6	6434340	-4.75%	4.75%
38	28/12/2020	58600	58845.8	245.8	60417.64	-0.42%	0.42%
39	29/12/2020	59450	59739.3	289.3	83694.49	-0.49%	0.49%
40	30/12/2020	59700	63432.43	3732.43	13931034	-6.25%	6.25%

41	04/01/2021	68900	68495.6	404.4	163539.4	0.59%	0.59%
42	05/01/2021	68500	68960.22	460.22	211802.4	-0.67%	0.67%
43	06/01/2021	68850	68960.22	110.22	12148.45	-0.16%	0.16%
44	07/01/2021	69550	69746.5	196.5	38612.25	-0.28%	0.28%
45	08/01/2021	69800	69675.02	124.98	15620	0.18%	0.18%
46	11/01/2021	69700	69675.02	24.98	624.0004	0.04%	0.04%
47	12/01/2021	70150	70371.95	221.95	49261.8	-0.32%	0.32%
48	13/01/2021	69400	69746.5	346.5	120062.3	-0.50%	0.50%
49	14/01/2021	69550	69746.5	196.5	38612.25	-0.28%	0.28%
50	15/01/2021	69900	69675.02	224.98	50616	0.32%	0.32%
51	18/01/2021	70100	70371.95	271.95	73956.8	-0.39%	0.39%
52	19/01/2021	69600	69675.02	75.02	5628	-0.11%	0.11%
53	20/01/2021	69150	68495.6	654.4	428239.4	0.95%	0.95%
54	21/01/2021	68200	67840.37	359.63	129333.7	0.53%	0.53%
55	22/01/2021	68100	67244.7	855.3	731538.1	1.26%	1.26%
56	25/01/2021	67300	67602.1	302.1	91264.41	-0.45%	0.45%
57	26/01/2021	67050	67959.5	909.5	827190.3	-1.36%	1.36%
58	27/01/2021	68200	67840.37	359.63	129333.7	0.53%	0.53%
59	28/01/2021	66750	67959.5	1209.5	1462890	-1.81%	1.81%
60	29/01/2021	67600	67244.7	355.3	126238.1	0.53%	0.53%
61	01/02/2021	67350	67602.1	252.1	63554.41	-0.37%	0.37%
62	02/02/2021	68150	67840.37	309.63	95870.74	0.45%	0.45%
63	03/02/2021	68700	68960.22	260.22	67714.45	-0.38%	0.38%
64	04/02/2021	68700	68960.22	260.22	67714.45	-0.38%	0.38%
65	05/02/2021	68500	68960.22	460.22	211802.4	-0.67%	0.67%
66	08/02/2021	69300	69746.5	446.5	199362.3	-0.64%	0.64%
67	09/02/2021	69350	69746.5	396.5	157212.3	-0.57%	0.57%
68	10/02/2021	69300	69746.5	446.5	199362.3	-0.64%	0.64%
69	11/02/2021	69400	69746.5	346.5	120062.3	-0.50%	0.50%
70	15/02/2021	70650	70640	10	100	0.01%	0.01%
71	16/02/2021	70150	70371.95	221.95	49261.8	-0.32%	0.32%
72	17/02/2021	71000	69389.1	1610.9	2594999	2.27%	2.27%
73	18/02/2021	72000	72248.3	248.3	61652.89	-0.34%	0.34%
74	19/02/2021	72100	72605.7	505.7	255732.5	-0.70%	0.70%
75	22/02/2021	73500	74036.3	536.3	287617.7	-0.73%	0.73%
76	23/02/2021	73900	74036.3	136.3	18577.69	-0.18%	0.18%
77	24/02/2021	74850	75464.9	614.9	378102	-0.82%	0.82%
78	25/02/2021	75300	76001	701	491401	-0.93%	0.93%
79	26/02/2021	75450	76001	551	303601	-0.73%	0.73%
80	01/03/2021	76600	77251.9	651.9	424973.6	-0.85%	0.85%
81	02/03/2021	77350	77847.57	497.57	247575.9	-0.64%	0.64%
82	03/03/2021	78050	77966.7	83.3	6938.89	0.11%	0.11%
83	04/03/2021	78000	77966.7	33.3	1108.89	0.04%	0.04%

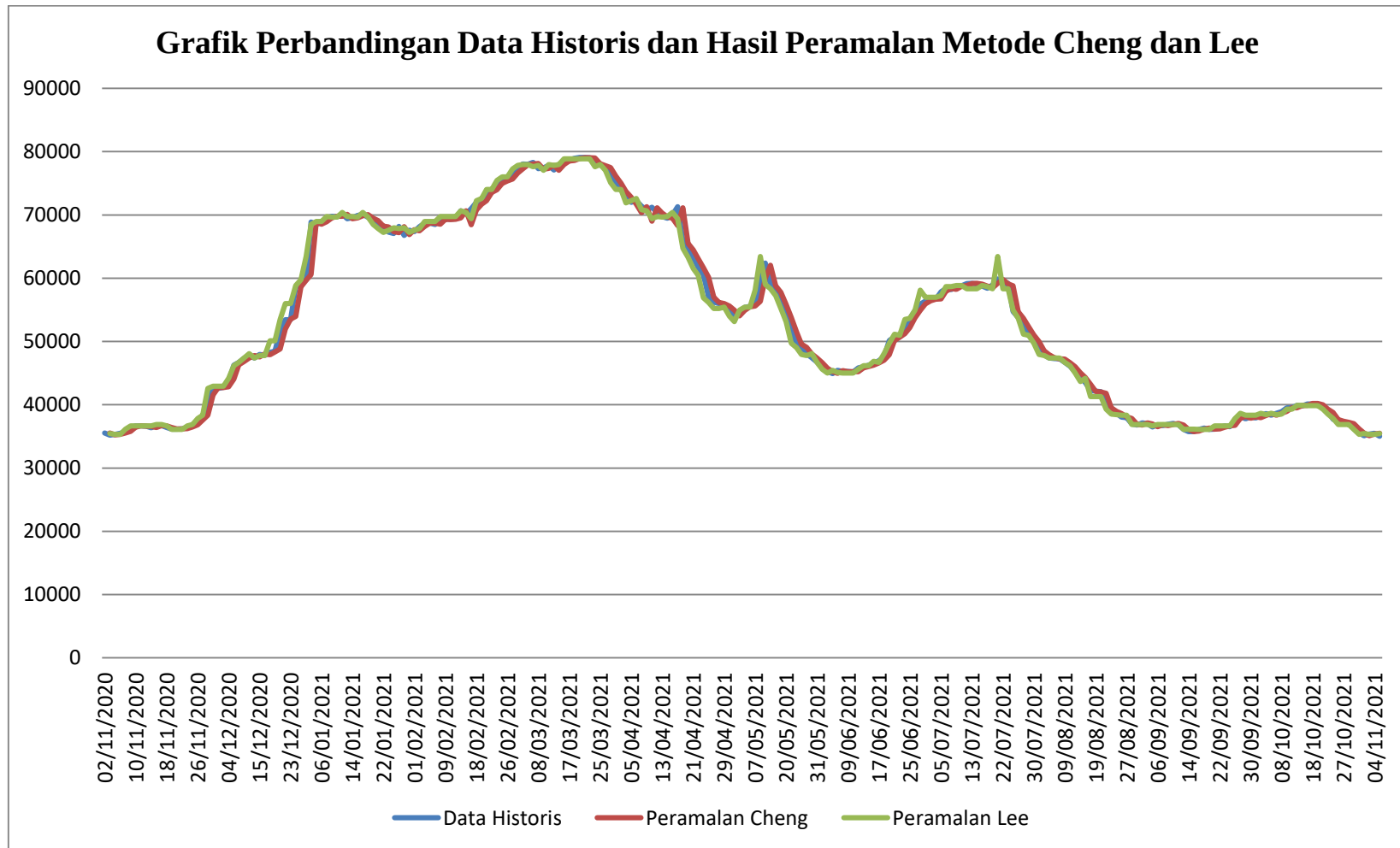
84	05/03/2021	78300	77609.3	690.7	477066.5	0.88%	0.88%
85	08/03/2021	77300	77847.57	547.57	299832.9	-0.71%	0.71%
86	09/03/2021	77450	77073.2	376.8	141978.2	0.49%	0.49%
87	10/03/2021	77850	77966.7	116.7	13618.89	-0.15%	0.15%
88	12/03/2021	77100	77847.57	747.57	558860.9	-0.97%	0.97%
89	15/03/2021	77900	77966.7	66.7	4448.89	-0.09%	0.09%
90	16/03/2021	78550	78860.2	310.2	96224.04	-0.39%	0.39%
91	17/03/2021	78650	78860.2	210.2	44184.04	-0.27%	0.27%
92	18/03/2021	78950	78860.2	89.8	8064.04	0.11%	0.11%
93	19/03/2021	79100	78860.2	239.8	57504.04	0.30%	0.30%
94	22/03/2021	79100	78860.2	239.8	57504.04	0.30%	0.30%
95	23/03/2021	79050	78860.2	189.8	36024.04	0.24%	0.24%
96	24/03/2021	78250	77609.3	640.7	410496.5	0.82%	0.82%
97	25/03/2021	77900	77966.7	66.7	4448.89	-0.09%	0.09%
98	26/03/2021	77450	77073.2	376.8	141978.2	0.49%	0.49%
99	29/03/2021	76300	75107.5	1192.5	1422056	1.56%	1.56%
100	30/03/2021	75150	74035.3	1114.7	1242556	1.48%	1.48%
101	31/03/2021	73900	74036.3	136.3	18577.69	-0.18%	0.18%
102	01/04/2021	73250	71890.9	1359.1	1847153	1.86%	1.86%
103	05/04/2021	72000	72248.3	248.3	61652.89	-0.34%	0.34%
104	06/04/2021	72250	72605.7	355.7	126522.5	-0.49%	0.49%
105	07/04/2021	71400	70818.7	581.3	337909.7	0.81%	0.81%
106	08/04/2021	70800	70640	160	25600	0.23%	0.23%
107	09/04/2021	71200	69389.1	1810.9	3279359	2.54%	2.54%
108	12/04/2021	70400	69746.5	653.5	427062.3	0.93%	0.93%
109	13/04/2021	69750	69675.02	74.98	5622	0.11%	0.11%
110	14/04/2021	69500	69746.5	246.5	60762.25	-0.35%	0.35%
111	15/04/2021	70000	70371.95	371.95	138346.8	-0.53%	0.53%
112	16/04/2021	71300	69389.1	1910.9	3651539	2.68%	2.68%
113	19/04/2021	65900	64742.9	1157.1	1338880	1.76%	1.76%
114	20/04/2021	64800	63313.3	1486.7	2210277	2.29%	2.29%
115	21/04/2021	63250	61526.3	1723.7	2971142	2.73%	2.73%
116	22/04/2021	61700	60454.1	1245.9	1552267	2.02%	2.02%
117	23/04/2021	60550	56880.1	3669.9	13468166	6.06%	6.06%
118	26/04/2021	57050	56165.5	884.5	782340.3	1.55%	1.55%
119	27/04/2021	56200	55212.23	987.77	975689.6	1.76%	1.76%
120	28/04/2021	56000	55212.23	787.77	620581.6	1.41%	1.41%
121	29/04/2021	55550	55450.5	99.5	9900.25	0.18%	0.18%
122	30/04/2021	55000	54020.9	979.1	958636.8	1.78%	1.78%
123	03/05/2021	53900	53127.4	772.6	596910.8	1.43%	1.43%
124	04/05/2021	54800	54973.97	173.97	30265.56	-0.32%	0.32%
125	05/05/2021	55400	55450.5	50.5	2550.25	-0.09%	0.09%
126	06/05/2021	55550	55450.5	99.5	9900.25	0.18%	0.18%

127	07/05/2021	55750	58131	2381	5669161	-4.27%	4.27%
128	10/05/2021	59800	63432.43	3632.43	13194548	-6.07%	6.07%
129	11/05/2021	62400	59024.5	3375.5	11394000	5.41%	5.41%
130	17/05/2021	59000	58309.7	690.3	476514.1	1.17%	1.17%
131	18/05/2021	57950	57237.5	712.5	507656.3	1.23%	1.23%
132	19/05/2021	56000	55212.23	787.77	620581.6	1.41%	1.41%
133	20/05/2021	53950	53127.4	822.6	676670.8	1.52%	1.52%
134	21/05/2021	51650	49732.1	1917.9	3678340	3.71%	3.71%
135	24/05/2021	49750	49017.3	732.7	536849.3	1.47%	1.47%
136	25/05/2021	49100	47945.1	1154.9	1333794	2.35%	2.35%
137	27/05/2021	48050	47766.4	283.6	80428.96	0.59%	0.59%
138	28/05/2021	47450	48064.23	614.23	377278.5	-1.29%	1.29%
139	31/05/2021	46750	46694.2	55.8	3113.64	0.12%	0.12%
140	02/06/2021	45850	45622	228	51984	0.50%	0.50%
141	03/06/2021	45250	45014.42	235.58	55497.94	0.52%	0.52%
142	04/06/2021	44900	45443.3	543.3	295174.9	-1.21%	1.21%
143	07/06/2021	45450	45085.9	364.1	132568.8	0.80%	0.80%
144	08/06/2021	45250	45014.42	235.58	55497.94	0.52%	0.52%
145	09/06/2021	45250	45014.42	235.58	55497.94	0.52%	0.52%
146	10/06/2021	45200	45014.42	185.58	34439.94	0.41%	0.41%
147	11/06/2021	45850	45622	228	51984	0.50%	0.50%
148	14/06/2021	46000	46158.1	158.1	24995.61	-0.34%	0.34%
149	15/06/2021	46250	46158.1	91.9	8445.61	0.20%	0.20%
150	16/06/2021	46600	46872.9	272.9	74474.41	-0.59%	0.59%
151	17/06/2021	46950	46694.2	255.8	65433.64	0.54%	0.54%
152	18/06/2021	47650	48064.23	414.23	171586.5	-0.87%	0.87%
153	21/06/2021	50150	49732.1	417.9	174640.4	0.83%	0.83%
154	22/06/2021	50700	51161.7	461.7	213166.9	-0.91%	0.91%
155	23/06/2021	51150	50983	167	27889	0.33%	0.33%
156	24/06/2021	51950	53484.8	1534.8	2355611	-2.95%	2.95%
157	25/06/2021	53600	53663.5	63.5	4032.25	-0.12%	0.12%
158	28/06/2021	54900	54973.97	73.97	5471.561	-0.13%	0.13%
159	29/06/2021	55900	58131	2231	4977361	-3.99%	3.99%
160	30/06/2021	56400	56999.23	599.23	359076.6	-1.06%	1.06%
161	01/07/2021	56700	56999.23	299.23	89538.59	-0.53%	0.53%
162	02/07/2021	56700	56999.23	299.23	89538.59	-0.53%	0.53%
163	05/07/2021	57850	57237.5	612.5	375156.3	1.06%	1.06%
164	06/07/2021	58350	58667.1	317.1	100552.4	-0.54%	0.54%
165	07/07/2021	58200	58667.1	467.1	218182.4	-0.80%	0.80%
166	08/07/2021	58700	58845.8	145.8	21257.64	-0.25%	0.25%
167	09/07/2021	58800	58845.8	45.8	2097.64	-0.08%	0.08%
168	12/07/2021	59150	58309.7	840.3	706104.1	1.42%	1.42%
169	13/07/2021	59200	58309.7	890.3	792634.1	1.50%	1.50%

170	14/07/2021	59100	58309.7	790.3	624574.1	1.34%	1.34%
171	15/07/2021	58750	58845.8	95.8	9177.64	-0.16%	0.16%
172	16/07/2021	58400	58667.1	267.1	71342.41	-0.46%	0.46%
173	19/07/2021	58950	58309.7	640.3	409984.1	1.09%	1.09%
174	21/07/2021	59900	63432.43	3532.43	12478062	-5.90%	5.90%
175	22/07/2021	59100	58309.7	790.3	624574.1	1.34%	1.34%
176	23/07/2021	59200	58309.7	890.3	792634.1	1.50%	1.50%
177	26/07/2021	54750	54973.97	223.97	50162.56	-0.41%	0.41%
178	27/07/2021	53800	53663.5	136.5	18632.25	0.25%	0.25%
179	28/07/2021	52550	51161.7	1388.3	1927377	2.64%	2.64%
180	29/07/2021	51100	50983	117	13689	0.23%	0.23%
181	30/07/2021	50200	49732.1	467.9	218930.4	0.93%	0.93%
182	02/08/2021	48550	47945.1	604.9	365904	1.25%	1.25%
183	03/08/2021	47900	47766.4	133.6	17848.96	0.28%	0.28%
184	04/08/2021	47400	47373.26	26.74	715.0276	0.06%	0.06%
185	05/08/2021	47300	47373.26	73.26	5367.028	-0.15%	0.15%
186	06/08/2021	47250	47373.26	123.26	15193.03	-0.26%	0.26%
187	09/08/2021	46700	46694.2	5.8	33.64	0.01%	0.01%
188	10/08/2021	46100	46158.1	58.1	3375.61	-0.13%	0.13%
189	12/08/2021	45200	45014.42	185.58	34439.94	0.41%	0.41%
190	13/08/2021	44400	43656.3	743.7	553089.7	1.67%	1.67%
191	16/08/2021	43500	44192.4	692.4	479417.8	-1.59%	1.59%
192	18/08/2021	42250	41273.63	976.37	953298.4	2.31%	2.31%
193	19/08/2021	42150	41273.63	876.37	768024.4	2.08%	2.08%
194	20/08/2021	42050	41273.63	776.37	602750.4	1.85%	1.85%
195	23/08/2021	39500	39278.15	221.85	49217.42	0.56%	0.56%
196	24/08/2021	39000	38533.57	466.43	217556.9	1.20%	1.20%
197	25/08/2021	38650	38414.43	235.57	55493.22	0.61%	0.61%
198	26/08/2021	38050	38354.87	304.87	92945.72	-0.80%	0.80%
199	27/08/2021	37950	38354.87	404.87	163919.7	-1.07%	1.07%
200	30/08/2021	36950	36865.7	84.3	7106.49	0.23%	0.23%
201	31/08/2021	36800	36865.7	65.7	4316.49	-0.18%	0.18%
202	01/09/2021	37150	36865.7	284.3	80826.49	0.77%	0.77%
203	02/09/2021	37000	36865.7	134.3	18036.49	0.36%	0.36%
204	03/09/2021	36500	36657.22	157.22	24718.13	-0.43%	0.43%
205	06/09/2021	36850	36865.7	15.7	246.49	-0.04%	0.04%
206	07/09/2021	36700	36865.7	165.7	27456.49	-0.45%	0.45%
207	08/09/2021	36900	36865.7	34.3	1176.49	0.09%	0.09%
208	09/09/2021	37050	36865.7	184.3	33966.49	0.50%	0.50%
209	10/09/2021	36850	36865.7	15.7	246.49	-0.04%	0.04%
210	13/09/2021	36100	36106.23	6.23	38.8129	-0.02%	0.02%
211	14/09/2021	35750	36150.9	400.9	160720.8	-1.12%	1.12%
212	15/09/2021	35750	36150.9	400.9	160720.8	-1.12%	1.12%

213	16/09/2021	36100	36106.23	6.23	38.8129	-0.02%	0.02%
214	17/09/2021	36300	36106.23	193.77	37546.81	0.53%	0.53%
215	20/09/2021	36100	36106.23	6.23	38.8129	-0.02%	0.02%
216	21/09/2021	36150	36657.22	507.22	257272.1	-1.40%	1.40%
217	22/09/2021	36400	36657.22	257.22	66162.13	-0.71%	0.71%
218	23/09/2021	36650	36657.22	7.22	52.1284	-0.02%	0.02%
219	24/09/2021	36550	36657.22	107.22	11496.13	-0.29%	0.29%
220	27/09/2021	37750	37818.77	68.77	4729.313	-0.18%	0.18%
221	28/09/2021	38150	38652.7	502.7	252707.3	-1.32%	1.32%
222	29/09/2021	37800	38354.87	554.87	307880.7	-1.47%	1.47%
223	30/09/2021	38050	38354.87	304.87	92945.72	-0.80%	0.80%
224	01/10/2021	37900	38354.87	454.87	206906.7	-1.20%	1.20%
225	04/10/2021	38300	38652.7	352.7	124397.3	-0.92%	0.92%
226	05/10/2021	38600	38414.43	185.57	34436.22	0.48%	0.48%
227	06/10/2021	38350	38652.7	302.7	91627.29	-0.79%	0.79%
228	07/10/2021	38650	38414.43	235.57	55493.22	0.61%	0.61%
229	08/10/2021	38900	38533.57	366.43	134270.9	0.94%	0.94%
230	11/10/2021	39500	39278.15	221.85	49217.42	0.56%	0.56%
231	12/10/2021	39500	39278.15	221.85	49217.42	0.56%	0.56%
232	13/10/2021	39900	39903.6	3.6	12.96	-0.01%	0.01%
233	14/10/2021	39800	39903.6	103.6	10732.96	-0.26%	0.26%
234	15/10/2021	40100	39844.03	255.97	65520.64	0.64%	0.64%
235	18/10/2021	40100	39844.03	255.97	65520.64	0.64%	0.64%
236	19/10/2021	40050	39844.03	205.97	42423.64	0.51%	0.51%
237	21/10/2021	39400	39278.15	121.85	14847.42	0.31%	0.31%
238	22/10/2021	38950	38533.57	416.43	173413.9	1.07%	1.07%
239	25/10/2021	37700	37818.77	118.77	14106.31	-0.32%	0.32%
240	26/10/2021	37400	36865.7	534.3	285476.5	1.43%	1.43%
241	27/10/2021	37250	36865.7	384.3	147686.5	1.03%	1.03%
242	28/10/2021	37050	36865.7	184.3	33966.49	0.50%	0.50%
243	29/10/2021	36200	36106.23	93.77	8792.813	0.26%	0.26%
244	01/11/2021	35550	35316.97	233.03	54302.98	0.66%	0.66%
245	02/11/2021	35100	35436.1	336.1	112963.2	-0.96%	0.96%
246	03/11/2021	35350	35316.97	33.03	1090.981	0.09%	0.09%
247	04/11/2021	35500	35316.97	183.03	33499.98	0.52%	0.52%
248	05/11/2021	35000	35436.1	436.1	190183.2	-1.25%	1.25%
				504.2417	671738.7	-0.02%	0.92%

LAMPIRAN 6 (Grafik Perbandingan Data Historis dan Hasil Peramalan Metode Cheng dan Lee)



RIWAYAT HIDUP



Jami'atu Sholichati Nafisah lahir di Malang pada 18 Juni 1999, biasa dipanggil Nafis, tinggal di Kabupaten Blitar, Jawa Timur. Anak kedua dari tiga bersaudara, putri dari bapak Hasim Ngadenan dan ibu Ririn Setiyowati, serta adik dari Aminatul Fattachil 'Izza dan kakak dari Kais Aulia Rachma Mas'uda.

Pendidikan dasarnya ditempuh di SD Negeri Kaweron 01 dan lulus pada tahun 2011, kemudian melanjutkan sekolahnya ke MTs. Ma'arif NU Sutojayan dan lulus pada tahun 2014, setelah itu dilanjutkan ke jenjang SMA yaitu di MA Ma'arif NU Kota Blitar dan lulus pada tahun 2017. Pendidikan berikutnya ditempuh di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang dsan mengambil 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 : Jami'atu Sholichati Nafisah
NIM : 17610086
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Matematika
Judul Skripsi : Perbandingan Uji Akurasi *Fuzzy Time Series Model*
Cheng dan Lee dalam Memprediksi Perkembangan Harga
Cabai Rawit
Pembimbing I : Evawati Alisah, M.Pd
Pembimbing II : Dr. H. Imam Sujarwo, M.Pd

No	Tanggal	Hal	Tanda Tangan
1	3 Mei 2021	Konfirmasi Bimbingan Proposal Skripsi	1
2	7 Mei 2021	Bimbingan Bab I, II, dan III	2
3	14 Juni 2021	Bimbingan Kajian Agama	3
4	29 September 2021	ACC Seminar Proposal	4
5	5 November 2021	Bimbingan Revisi Bab II & III	5
6	16 November 2021	Bimbingan Revisi Kajian Agama	6
7	10 Maret 2022	ACC Pendaftaran Seminar Hasil	7
8	21 April 2022	Bimbingan Revisi Bab IV & V	8
9	30 Mei 2022	Bimbingan Revisi Penulisan dan Abstrak	9
10	31 Mei 2022	ACC Ujian Skripsi	10

Malang, 23 Juni 2022

Mengetahui,

Ketua Program Studi Matematika

Dr. Elly Susanti, M.Sc

NIP.19741129 200012 2 005