

**PERAMALAN MINAT PENELUSURAN TERHADAP
MARKETPLACE SHOPEE MENGGUNAKAN
METODE *FUZZY TIME SERIES* CHEN**

(Studi Kasus: Data Penelusuran Konsumen Terhadap *Marketplace* Shopee)

TUGAS AKHIR



TITIS RAHMAWATI

13611110

**JURUSAN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2020**

**PERAMALAN MINAT PENELUSURAN TERHADAP
MARKETPLACE SHOPEE MENGGUNAKAN
METODE *FUZZY TIME SERIES* CHEN**

(Studi Kasus: Data Penelusuran Konsumen Terhadap *Marketplace* Shopee)

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jurusan
Statistika



TITIS RAHMAWATI

13611110

**JURUSAN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2020

HALAMAN PERSETUJUAN BIMBINGAN

TUGAS AKHIR

Judul : Peramalan Minat Penelusuran Terhadap *Marketplace* Shopee Menggunakan Metode *Fuzzy Time Series* Chen (Studi Kasus: Data Penelusuran Konsumen Terhadap *Marketplace* Shopee)

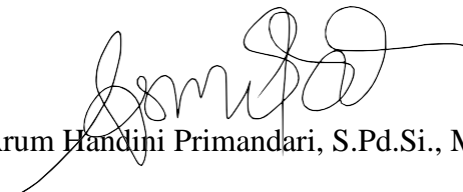
Nama Mahasiswa : Titis Rahmawati

NIM 13611110

**TUGAS AKHIR INI TELAH DIPERIKSA DAN DISETUJUI UNTUK
DIAJUKAN**

Yogyakarta, Oktober 2020

Pembimbing


Arum Handini Primandari, S.Pd.Si., M.Sc.

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**PERAMALAN MINAT PENELUSURAN TERHADAP MARKETPLACE
SHOPEE MENGGUNAKAN METODE *FUZZY TIME SERIES* CHEN
(Studi Kasus: Data Penelusuran Konsumen Terhadap *Marketplace* Shopee)**

Nama Mahasiswa: Titis Rahmawati
NIM : 13611110

TUGAS AKHIR INI TELAH DIUJIKAN
PADA TANGGAL 07 OKTOBER 2020

Nama Penguji

Tanda tangan

1. Achmad Fauzan, S.Pd., M.Si.
2. Muhammad Muhajir, S.Si., M.Sc.
3. Arum Handini Primandari, S.Pd.Si., M.Sc.



Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



(Prof. Riyanto, S.Pd., M.Si., Ph.D)

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Wr. Wb

Puji syukur kehadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala yang telah melimpahkan segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga Tugas Akhir yang berjudul **“Peramalan Minat Penelusuran Terhadap Marketplace Shopee Menggunakan Metode Fuzzy Time Series Chen (Studi Kasus: Data Penelusuran Konsumen Terhadap Marketplace Shopee)”** dapat terselesaikan dan diajukan sebagai syarat dalam rangka menyelesaikan studi untuk menempuh gelar Sarjana Jurusan Statistika di Program Studi Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad Shallallahu'alaihi Wa Sallam, pembawa cahaya kesuksesan dalam menempuh hidup di dunia dan akhirat.

Selama penelitian dan penulisan tugas akhir ini banyak sekali hambatan yang penulis alami, namun berkat bantuan, dorongan serta bimbingan dari berbagai pihak, akhirnya tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Dalam kesempatan baik ini, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Fathul Wahid, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku Rektor Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Prof. Riyanto, S.Pd., M.Si., Ph.D. selaku dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Dr. Edy Widodo, S.Si., M.Si. selaku ketua Program Studi Statistika Universitas Islam Indonesia.
4. Ibu Arum Handini Primandari, S.Pd.Si., M.Sc. selaku dosen pembimbing tugas akhir, yang telah membimbing penulis dari nol hingga dapat terbentuk karya tugas akhir ini.

5. Kedua orang tua penulis Ibu Supartinah dan Bapak Bambang Edi Sumartono atas do'a dan pengorbanan demi mencapai mimpi-mimpi penulis.
6. Kakak dan Adik penulis Fajar Himawan dan Chally Brilian Elsahi yang selalu memberikan dukungan, serta doa yang diberikan kepada penulis.
7. Terimakasih juga kepada dosen-dosen dan karyawan Program Studi Statistika Universitas Islam Indonesia atas bantuan yang diberikan hingga terselesaikannya tugas akhir ini.
8. Dan semua teman-teman atau pihak-pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Terima kasih atas semuanya.

Wassalamualaikum Wr.Wb

Yogyakarta, 07 Oktober 2020

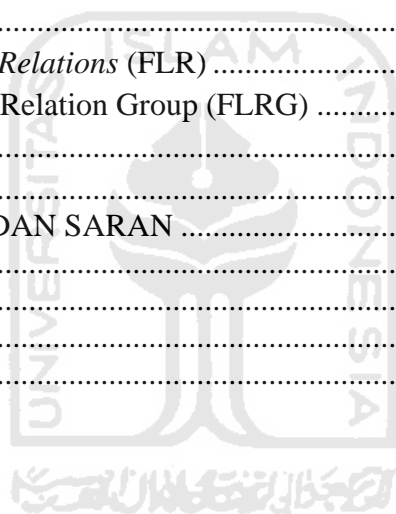


(Titis Rahmawati)

DAFTAR ISI

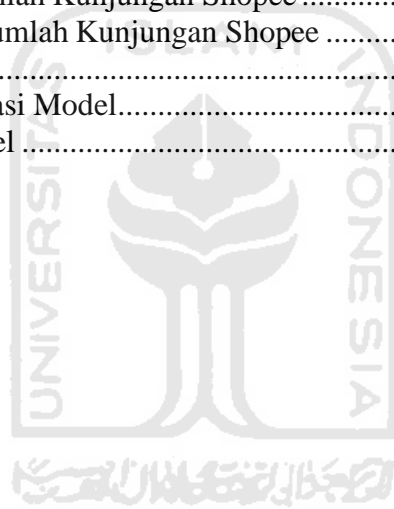
HALAMAN PERSETUJUAN BIMBINGAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
HALAMAN PERNYATAAN.....	xi
ABSTRAK.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Manfaat Penelitian.....	2
1.5. Batasan Masalah.....	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	4
2.1. Penelitian Mengenai Shopee.....	4
2.2. Penelitian Mengenai <i>Marketplace</i>	4
2.3. Penelitian Mengenai <i>Fuzzy Time series</i>	5
BAB III LANDASAN TEORI.....	12
3.1. <i>Marketplace</i>	12
3.2. Shopee.....	12
3.3. Peramalan.....	13
3.4. <i>Fuzzy Time Series</i> Chen.....	13
3.4.1. Pembentukan Himpunan Semesta (U).....	14
3.4.2. Pembentukan Interval.....	15
3.4.3. Himpunan <i>Fuzzy</i>	15
3.4.4. Fuzzyfikasi.....	16
3.4.5. <i>Fuzzy Logic Relations</i> (FLR) dan <i>Logic Relation Group</i> (FLRG).....	16
3.4.6. Defuzifikasi dari Peramalan.....	17
3.5. Hasil Peramalan.....	18
3.5.1. <i>Mean Absolute Error</i>	18
3.5.2. <i>Mean Absolute Percentage Error</i>	19
3.5.3. <i>Mean Square Error</i>	19
3.5.4. <i>Root Mean Square Error</i>	19
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN.....	20
4.1. Populasi Penelitian.....	20
4.2. Sumber Data Penelitian.....	20
4.3. Tempat dan Waktu Penelitian.....	20
4.4. Variabel Penelitian.....	20
4.6. Metode Analisis Data.....	21

4.7. Tahap Analisis	21
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	24
5.1. Analisis Deskriptif.....	24
5.2. <i>Fuzzy Time Series</i> Chen.....	26
5.3. Untuk D1 dan D2 sebesar 0.....	26
5.3.1. Pembentukan Himpunan Semesta (U)	26
5.3.2. Pembentukan interval.....	27
5.3.3. Pembentukan Himpunan <i>Fuzzy</i>	28
5.3.4. Fuzzifikasi	28
5.3.5. <i>Fuzzy Logic Relations</i> (FLR)	29
5.3.6. <i>Fuzzy Logic Relation Group</i> (FLRG)	30
5.3.7. Peramalan	31
5.4. Untuk D1 dan D2 sebesar 10.....	32
5.4.1. Pembentukan Himpunan Semesta (U)	33
5.4.2. Pembentukan interval.....	33
5.4.3. Pembentukan Himpunan <i>Fuzzy</i>	34
5.4.4. Fuzzifikasi	34
5.4.5. <i>Fuzzy Logic Relations</i> (FLR)	35
5.4.6. <i>Fuzzy Logic Relation Group</i> (FLRG)	37
5.4.7. Peramalan	37
5.5. Validasi Metode	40
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	42
6.1. Kesimpulan.....	42
6.2. Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	45



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Tabel Tinjauan Pustaka	7
Tabel 5.1. Interval dari Himpunan Semesta (U).....	27
Tabel 5.2. Himpunan <i>Fuzzy</i>	28
Tabel 5.3. Fuzzyfikasi Data Jumlah Kunjungan Shopee	28
Tabel 5.4. FLR Data Jumlah Kunjungan Shopee	29
Tabel 5.5. FLRG Data Jumlah Kunjungan Shopee	30
Tabel 5.6. Peramalan	31
Tabel 5.7. Tingkat Akurasi Model.....	32
Tabel 5.8. Interval dari Himpunan Semesta (U).....	33
Tabel 5.9. Himpunan <i>Fuzzy</i>	34
Tabel 5.10. Fuzzyfikasi Data Jumlah Kunjungan Shopee.....	35
Tabel 5.11. FLR Data Jumlah Kunjungan Shopee	35
Tabel 5.12. FLRG Data Jumlah Kunjungan Shopee	37
Tabel 5.13. Peramalan	38
Tabel 5.14. Tingkat Akurasi Model.....	39
Tabel 5.15. Validasi Model	40



DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1. <i>Flowchar Fuzzy Time Series Chen</i>	21
Gambar 5.1. Diagram Balok 2016 sampai 2020	24
Gambar 5.2. Plot Data Kunjungan Shopee	25
Gambar 5.3. Plot Hasil Peramalan.....	32
Gambar 5.4. Plot Hasil Peramalan.....	40



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Penelusuran Shopee.....	44
Lampiran 2. Hasil Fuzzyfikasi untuk D1 dan D2 bernilai 0.....	51
Lampiran 3. Hasil Fuzzyfikasi untuk D1 dan D2 bernilai 10.....	60
Lampiran 4. Syntaks R	65
Lampiran 5. <i>Output</i> pada R untuk D1 dan D2 bernilai 0	67
Lampiran 6. <i>Output</i> pada R untuk D1 dan D2 bernilai 10	72
Lampiran 7. <i>Output</i> Validasi Metode.....	74



HALAMAN PERNYATAAN

Dengan penuh kejujuran dan tanggung jawab peneliti menyatakan bahwa penelitian ini tidak berisi materi yang pernah ditulis oleh orang lain atau diterbitkan. Demikian juga penelitian ini tidak berisi satupun pikiran orang lain, kecuali informasi yang terdapat pada referensi teori yang dijadikan bahan rujukan.

Yogyakarta, 07 Oktober 2020



Titis Rahmawati



PERAMALAN MINAT PENELUSURAN TERHADAP *MARKETPLACE SHOPEE* MENGGUNAKAN METODE *FUZZY TIME SERIES CHEN*

(Studi Kasus: Data Penelusuran Konsumen Terhadap *Marketplace* Shopee)

Oleh : Titis Rahmawati

NIM : 13611110

Program Studi Statistika

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Islam Indonesia

ABSTRAK

Peramalan merupakan proses perkiraan pada waktu yang akan mendatang berdasarkan data pada masa lampau menggunakan metode atau analisis statistika. Adanya pandemi Covid-19, mendorong masyarakat untuk bertransaksi secara daring—tidak terkecuali belanja. Terdapat beberapa market place yang populer di Indonesia, salah satunya Shopee. Animo pencarian shopee dapat dilacak melalui website google trend. Penelitian ini melakukan peramalan animo masyarakat tersebut dengan menggunakan metode *Fuzzy time series* Chen. Metode ini tidak membutuhkan asumsi normalitas maupun auto korelasi, sehingga lebih sederhana daripada metode stokastik. Namun, metode ini cukup baik untuk mengikuti pola data runtun waktu. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui hasil peramalan minat konsumen terhadap Shopee pada periode berikutnya, serta mengetahui tingkat akurasi hasil peramalan menggunakan metode *Fuzzy time series* Chen. Hasil penelitian ini menunjukkan untuk D1 dan D2 bernilai 0 diperoleh MAPE adalah 71.581% dan MSE adalah 61.2. sedangkan, untuk D1 dan D2 bernilai 10 diperoleh MAPE adalah 18.081% dan MSE adalah 30.53.

Kata Kunci: Peramalan, *Fuzzy Time Series* Chen, *Marketplace*, Shopee

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada saat ini *marketplace* atau pasar *online* di Indonesia sudah tidak asing lagi, bahkan Indonesia menjadi salah satu Negara yang pertumbuhan pasar *online* paling cepat. Pertumbuhan ini juga berkaitan dengan semakin banyak *marketplace* yang disajikan. Hal ini menimbulkan persaingan *marketplace* di Indonesia cukup berat, dimana melahirkan banyak *marketplace* ternama dengan penawaran yang beragam. Salah satu *marketplace* ternama di Indonesia adalah Shopee. Shopee merupakan salah satu *marketplace* yang menduduki posisi 5 besar di Indonesia. Hampir semua barang yang dibutuhkan oleh sebagian besar masyarakat Indonesia tersedia di Shopee (Pamungkas, 2018).

Awal mula Shopee di Indonesia pada Desember tahun 2015. Strategi pemasaran Shopee dapat diberi apresiasi karena dapat menarik perhatian masyarakat Indonesia untuk berbelanja dan bertransaksi di Shopee. Berdasarkan data statistik yang dirilis oleh Google *Year in Search* dimana Shopee menunjukkan kemajuan yang sangat signifikan pada penjualannya, dilihat dari awal tahun rilis pada 2015 hingga tahun 2020 (Pamungkas, 2018).

Ini membuat peneliti tertarik untuk melakukan metode peramalan minat konsumen Shopee ditahun mendatang. Salah satu metode analisis untuk peramalan atau *forecasting* yang cukup dikenal yaitu metode *Fuzzy time series*. *Fuzzy time series* yang digunakan adalah metode Chen, ini dikarenakan metode ini cocok untuk data yang mengandung musiman. Peramalan yaitu merupakan salah satu teknik untuk membuat suatu nilai pada masa yang akan datang dengan memperhatikan data masa lalu maupun masa kini. *Fuzzy time series* adalah metode yang diperkenalkan oleh Song dan Chissom (1993) yang merupakan suatu konsep yang digunakan untuk

meramalkan masalah di mana data aktual dibentuk dalam nilai-nilai linguistik.

Berdasarkan pembahasan sebelumnya peneliti akan menggunakan data hasil penelusuran terhadap *marketplace* Shopee selama periode 2015-2020 yang diperoleh melalui Google *Year in Search*, dimana akan dilakukan sebuah peramalan untuk melihat perkembangan Shopee untuk periode berikutnya menggunakan metode *Fuzzy time series*.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah yang telah penulis pilih maka dapat dirumuskan permasalahan penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana meramalkan minat konsumen di Indonesia terhadap *marketplace* Shopee menggunakan metode *Fuzzy Time Series* Chen?
2. Bagaimana mengukur tingkat akurasi hasil peramalan metode *Fuzzy Time series* Chen?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian merupakan jawaban atau sasaran yang ingin dicapai penulis dalam sebuah penelitian. Oleh sebab itu, tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui hasil peramalan minat konsumen terhadap Shopee pada periode berikutnya.
2. Untuk mengetahui tingkat akurasi hasil peramalan menggunakan metode *Fuzzy time series* Chen.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian yang penulis lakukan ini diharapkan memberikan manfaat secara teoritis maupun praktis.

1. Untuk menambah wawasan dan pengetahuan tentang peramalan data musiman dengan metode FTS.
2. Untuk mengembangkan wawasan disiplin ilmu yang telah dipelajari mengenai peramalan.

3. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan rujukan dan pengembangan pembelajaran tentang peramalan.
4. Untuk membantu pihak Shopee memilih metode yang tepat untuk peramalan ditahun berikutnya.

1.5. Batasan Masalah

Agar penelitian ini dapat dilakukan lebih fokus mengarah pada tujuan maka peneliti memandang permasalahan penelitian yang diangkat perlu dibatasi. Oleh sebab itu, peneliti membatasi diri hanya berkaitan dengan “Peramalan Minat Penelusuran Terhadap *Marketplace* Shopee Menggunakan Metode *Fuzzy Time Series* Chen”, periode data yang digunakan yaitu dari periode Januari 2016 sampai dengan Mei 2020.



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

Setelah peneliti menelaah beberapa penelitian, terdapat beberapan penelitian yang berkaitan dengan objek dan metode penelitian yang dilakukan oleh peneliti. Sebagai berikut:

21. Penelitian Mengenai Shopee

Penelitian sebelumnya berkaitan dengan Shopee yang berhasil ditemukan adalah penelitian berjudul “Analisis Kualitas Layanan dengan Menggunakan *E-Service Quality* untuk Mengetahui Kepuasan Pelanggan Belanja *Online* Shoppe (Studi kasus: Pelanggan Shopee di Kota Bandung 2017)” oleh Widya Sastika (2018). Penelitian ini bertujuan untuk melihat kepuasan masyarakat terhadap aplikasi Shopee, melalui metode *E-Service quality*. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian ini menunjukkan tingkat harapan dan tingkat kenyataan atau Kinerja dari Penerapan *E-Service Quality* pada Aplikasi Shopee sebesar 86.92% dan 68.78%.

22. Penelitian Mengenai Marketplace

Penelitian pertama mengenai *marketplace* adalah penelitian yang dilakukan oleh Marco dan Tyas (2017), dengan judul “Analisis Sistem Informasi *E-Marketplace* pada Usaha Kecil Menengah (UKM) Kerajinan Bambu Dusun Brajan”. Tujuan dalam penelitian ini adalah membangun perancangan *website e-marketplace* dalam membantu pembeli untuk melihat daftar produk UKM kerajinan bambu, serta melakukan pemesanan produk. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa sistem ini mampu mengolah penjualan produk yang dilakukan oleh penjual, memproses pesanan dan transaksi. Sistem ini juga membantu konsumen untuk memesan produk dan melakukan pembayaran.

Penelitian kedua berkaitan dengan *marketplace* adalah penelitian yang dilakukan Putu dan Purworusmiardi (2019) dengan judul “Evektifitas *Marketplace* Dalam Meningkatkan Konsentrasi Pemasaran dan Penjualan Produk Bagi UMKM di Jawa Timur”. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keberadaan *marketplace* mampu meningkatkan pasar dan penjualan pelaku usaha UMKM di Jawa Timur. Berdasarkan hasil uji *Crosstabs*, diperoleh hasil bahwa ada hubungan *linier* antara keberadaan *marketplace* dengan upaya yang dilakukan usaha kecil dalam memasarkan dan menjual produknya secara *online* di enam kabupaten di Jawa Timur.

Penelitian berikutnya berkaitan dengan *marketplace* adalah penelitian yang dilakukan oleh Suryanto (2018) berjudul “Penerapan E-*Marketplace* pada *Distro Silver Squad*”. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan sebuah penelitian dengan penerapan *e-marketplace Distro Silver Squad* yang diharapkan meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam transaksi, serta *website e-commerce* dirancang dengan metode perancangan *Research and Development* yang mampu memenuhi kebutuhan pendataan inventori maupun transaksi. Hasil penelitian adalah didapatkan dimana sebuah aplikasi penjualan berbasis *web* yang dipergunakan oleh *Distro Silver Squad* dalam memberikan kemudahan dalam proses transaksi dan promosi.

23. Penelitian Mengenai *Fuzzy Time series*

Setelah peneliti menelaah beberapa penelitian, terdapat beberapa penelitian yang berkaitan dengan metode penelitian yang dilakukan oleh peneliti. Penelitian pertama yaitu penelitian yang dilakukan oleh Seng Hansun (2012) berjudul “Peramalan Data IHSG Menggunakan *Fuzzy Time Series*”. Penelitian menggunakan data IHSG (Indeks Harga Saham Gabungan) periode 22 Agustus 2012 hingga 19 Maret 2012. Tujuan dari penelitian ini adalah mencoba untuk menerapkan metode *fuzzy time series* dalam peramalan data IHSG (Indeks Harga Saham Gabungan). Tingkat akurasi yang dihasilkan Metode peramalan *fuzzy time series* yaitu dapat

dilihat dari nilai *Mean Square Error* (MSE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) yang cukup kecil yakni 5.404 untuk MSE dan 0.0477 untuk MAPE.

Penelitian kedua dilakukan oleh Titah (2016) berjudul “Peramalan Data Produk Domestik Bruto Dengan *Fuzzy Time Series Markov Chain*”. Penelitian ini menggunakan data PDB (Produk Domestik Bruto) periode 1978-1997. Tujuan dari penelitian ini adalah pendekatan *fuzzy time series Markov Chain* untuk menganalisis data linguistik atau data *time series* sampel kecil. Metode pendekatan baru terbukti memberikan peningkatan performansi peramalan dengan tingkat kehandalan dan akurasi 99.92% jika dihitung dengan nilai MSE dan tingkat akurasi 99.63% jika dihitung dengan MAPE.

Penelitian ke ketiga dilakukan oleh Malin (2016) dengan judul “Sebaran dan Peramalan Mahasiswa Baru Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Purwolerto Dengan Metode *Time Invariant Fuzzy time series*”. Tujuan penelitian ini adalah untuk meramalkan jumlah calon mahasiswa pendidikan Matematika tahun 2016 dan memberikan rekomendasi untuk meningkatkan jumlah mahasiswa. Dengan menggunakan metode *Time Invariant Fuzzy time series* menghasilkan *error* ramalan sebesar 47.5%.

Penelitian berikutnya yang berhasil ditemukan adalah dilakukan oleh Afdianti dkk (2015) dengan judul “Perbandingan Metode Runtun Waktu *Fuzzy-Chen* dan *Fuzzy Markov Chain* Untuk Peramalan Data Inflasi Di Indonesia”. Tujuan dari penelitian ini yaitu menentukan metode terbaik di antara metode *Fuzzy time series Chen* dan *Fuzzy time series Markov Chain*. Nilai ketepatan peramalan, dalam hal ini digunakan MSE yang diperoleh pada metode *time series fuzzy-Chen* adalah sebesar 0.656, sedangkan MSE yang diperoleh pada metode *time series fuzzy-Markov Chain* adalah sebesar 0.216. Evaluasi kinerja model yang dilakukan pada data *out* sampel menunjukkan bahwa model *time series fuzzy-Markov Chain* menghasilkan kinerja yang sangat bagus karena menghasilkan nilai MAPE di bawah 10%, yaitu sebesar 6.610%.

Penelitian kelima dilakukan oleh Wulan dan Indra (2016) dengan judul “Prediksi Kurs Rupiah Terhadap Dolar Amerika Menggunakan Metode *Fuzzy Time Series* Chen dan HSU”. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah metode *fuzzy time series* Chen dan Hsu dapat dipergunakan dalam memprediksi Kurs rupiah terhadap dolar Amerika. Data yang digunakan yaitu pada periode 1 April 2016 sampai dengan 18 Juni 2016. Berdasarkan hasil peramalan menggunakan metode *fuzzy time series* Chen dan Hsu yaitu dengan tingkat kesalahan peramalan sebesar 0.6%.

Perbedaan penelitian yang dilakukan oleh peneliti dengan penelitian yang telah ada sebelumnya adalah pada objek dan metode yang digunakan, selain itu data yang digunakan dalam penelitian ini berbeda dengan penelitian-penelitian sebelumnya.

Tabel 2.1. Tabel Tinjauan Pustaka

No	Tahun	Judul	Nama Penulis	Metode Penelitian	Hasil
1	2018	Analisis Kualitas Layanan dengan Menggunakan <i>E-Service Quality</i> untuk Mengetahui Kepuasan Pelanggan Belanja <i>Online</i> Shoppe (Studi kasus: Pelanggan Shoppe di Kota Bandung 2017)	Widya Sastika	Metode Deskriptif Kuantitatif	Hasil penelitian ini cara keseluruhan, tingkat harapan dan tingkat kenyataan atau Kinerja dari Penerapan <i>E-Service Quality</i> pada Aplikasi Shoppe sebesar 86.92% dan 68.78%.
2	2017	Analisis Sistem Informasi E-	Robert Marco	Metode Deskriptif	Hasilnya menunjukkan

No	Tahun	Judul	Nama Penulis	Metode Penelitian	Hasil
		<i>Marketplace</i> pada Usaha Kecil Menengah (UKM) Kerajinan Bambu Dusun Brajan	dan Bernadhe ta Tyas Puspa Ningrum	Kuantitatif	bahwa sistem ini mampu mengolah penjualan produk yang dilakukan oleh penjual, memproses pesanan dan transaksi. Sistem ini juga membantu konsumen untuk memesan produk dan melakukan pembayaran.
3	2019	Evektifitas <i>Marketplace</i> Dalam Meningkatkan Konsentrasi Pemasaran dan Penjualan Produk Bagi UMKM di Jawa Timur	I Putu Artaya dan Tubagus Purworus miardi	Uji Crosstabs	Berdasarkan hasil uji Crosstabs, diperoleh hasil bahwa ada hubungan linier antara keberadaan <i>marketplace</i> dengan upaya yang dilakukan usaha kecil dalam

No	Tahun	Judul	Nama Penulis	Metode Penelitian	Hasil
					memasarkan dan menjual produknya secara <i>online</i> di enam kabupaten di Jawa Timur.
4	2018	Penerapan E- <i>Marketplace</i> pada <i>Distro Silver Squad</i>	Tommi Suryanto	Metode <i>Research</i> <i>and</i> <i>Development</i>	Hasil penelitian ini adalah didapatkan dimana sebuah aplikasi penjualan berbasis <i>web</i> yang dipergunakan oleh <i>Distro Silver Squad</i> dalam memberikan kemudahan dalam proses transaksi dan promosi.
5	2012	Peramalan Data IHSG Menggunakan <i>Fuzzy</i> <i>time series</i>	Seng Hansun	<i>Fuzzy time</i> <i>series</i>	Tingkat akurasi yang dihasilkan Metode peramalan <i>fuzzy time series</i> yaitu dapat dilihat dari nilai <i>Mean Square Error</i>

No	Tahun	Judul	Nama Penulis	Metode Penelitian	Hasil
					(MSE) dan <i>Mean Absolute Percentage Error</i> (MAPE) yang cukup kecil yakni 5.404 untuk MSE dan 0.0477 untuk MAPE.
6	2016	Peramalan Data Produk Domestik Bruto Dengan <i>Fuzzy time series</i> Markov Chain	Maria Titah Jatipaningrum	<i>Fuzzy time series</i> Markov-Chain	Tingkat akurasi 99.92 % jika dihitung dengan nilai MSE dan tingkat akurasi 99.63 % jika dihitung dengan MAPE.
7	2016	Sebaran dan Peramalan Mahasiswa Baru Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Purwolerto Dengan Metode <i>Time Invariant Fuzzy Time Series</i>	Malin Muhamad	Metode <i>time Invariant Fuzzy time series</i>	Dengan menggunakan metode <i>time Invariant Fuzzy time series</i> menghasilkan <i>error</i> ramalan sebesar 47.5%.
8	2015	Perbandingan Metode Runtun Waktu <i>Fuzzy-</i>	Lintang Afdianti	<i>Fuzzy-Chen</i> dan <i>Fuzzy</i>	Evaluasi kinerja model yang

No	Tahun	Judul	Nama Penulis	Metode Penelitian	Hasil
		Chen dan <i>Fuzzy</i> Markov Chain Untuk Peramalan Data Inflasi Di Indonesia	Nurkhasanah, Suparti, dan Sudarno	Markov Chain	dilakukan pada data <i>out</i> sampel menunjukkan bahwa model <i>time series fuzzy-Markov Chain</i> menghasilkan kinerja yang sangat bagus karena menghasilkan nilai MAPE di bawah 10%, yaitu sebesar 6.610%.
9	2016	Prediksi Kurs Rupiah Terhadap Dolar Amerika Menggunakan Metode <i>Fuzzy Time Series</i> Chen dan HSU	Wulan Anggraeni dan Indra Suyahya	<i>Fuzzy time series</i> Chen dan HSU	Berdasarkan hasil peramalan menggunakan metode <i>fuzzy time series</i> Chen dan Hsu yaitu dengan tingkat kesalahan peramalan sebesar 0.6%.

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1. Marketplace

Marketplace merupakan pasar virtual yang mana pasar tersebut menjadi tempat bertemunya pembeli dan penjual untuk bertransaksi, seperti pasar tradisional pada umumnya. Sama halnya dengan fungsi pasar tradisional sebagai fasilitas transaksi, namun *marketplace* lebih mudah dalam transaksi serta dapat dilakukan kapan saja, dengan menggunakan bantuan jaringan dalam mendukung sebuah pasar virtual ini. Untuk dapat bekerja secara efisien dalam menyediakan memperbarui informasi dan layanan jasa bagi pelaku penjual dan pelaku pembeli yang berbeda-beda.

Marketplace merupakan model *E-Business* yang menjadi wadah dalam memberi sebuah peluang pada pelaku penjual dan pembeli secara bersama-sama untuk saling berkomunikasi, berbagi gagasan, mengiklankan diri, melakukan penawaran dalam lelang, melakukan transaksi, serta mengkoordinasikan *inventory* dan *fulfillment*. Selain itu, *marketplace* bukan hanya berfungsi sebagai *intermediary* antara pelaku penjual dan pembeli, tetapi juga berfungsi sebagai tempat bertemunya perusahaan yang memiliki kepentingan yang sama untuk bertransaksi sehingga terbentuk *business community* (Kartajaya, 2002).

3.2. Shopee

Salah satu aplikasi *marketplace* yang sedang ramai digunakan adalah Shopee. Shopee adalah satu dari banyak pihak yang memanfaatkan peluang bisnis *e-commerce* dengan meramaikan segmen *mobile marketplace* melalui aplikasi *mobile* mereka untuk mempermudah transaksi jual beli melalui perangkat ponsel. Secara general, Shopee sendiri memposisikan dirinya sebagai aplikasi *Marketplace* (Priambada, 2015).

Perusahaan Shopee juga menyediakan aplikasi yang memudahkan penggunaannya untuk membeli ataupun menjual produk hanya dengan

mengunggah foto dan menuliskan deskripsi produk melalui *smartphone* yang dimiliki. Sebagai pelaku pembeli juga dimudahkan dengan sistem pencarian produk yang lengkap dengan berbagai kategori serta *trending hastag*. *Chief Executive Officer* Shopee, Chris Feng, mengatakan bahwa Shopee merupakan *platform* belanja *online* yang mengusung konsep sosial, dimana penggunaanya tak hanya berfokus jual beli saja, tetapi juga bisa berinteraksi sesama pengguna lewat fitur pesan instan secara langsung (Priambada, 2015).

3.3. Peramalan

Peramalan atau *forecasting* merupakan proses perkiraan (pengukuran) besarnya atau jumlah sesuatu pada waktu yang akan mendatang berdasarkan data pada masa lampau atau data *historis* yang dianalisis secara ilmiah khususnya menggunakan metode statistika (Sudjana, 1989). Peramalan juga merupakan dasar dari segala jenis perencanaan dimana ini sangat diperlukan dalam lingkungan yang tidak stabil yaitu menjembatani antara sistem dengan lingkungan (Makridakis, 1993).

Peramalan memegang peranan penting, antara lain (Hartini, 2011): Untuk penjadwalan sumber-sumber yang ada; Penggunaan peramalan pada lingkungan permintaan produk, material, tenaga kerja, finansial atau jasa adalah masukkan penting untuk penjadwalan; Serta penerapan peramalan dibutuhkan untuk menentukan kebutuhan sumber-sumber dimasa mendatang.

3.4. *Fuzzy Time Series* Chen

Fuzzy time series merupakan salah satu metode peramalan data yang menggunakan konsep *fuzzy set* sebagai dasar perhitungannya. *Fuzzy set* atau himpunan *fuzzy* digunakan untuk mengantisipasi nilai-nilai yang memiliki sifat tidak pasti. Pada himpunan tegas (*crisp*), nilai keanggotaan suatu nilai dalam suatu himpunan dapat memiliki dua kemungkinan. Kemungkinan bernilai satu (1) yang berarti bahwa suatu nilai menjadi anggota dalam satu himpunan, atau bernilai nol (0) yang berarti suatu nilai tidak menjadi anggota dalam suatu himpunan (Kusumadewi & Purnomo, 2004).

Sistem prediksi dengan metode *fuzzy time series* bekerja dengan cara menangkap pola dari data yang telah lalu kemudian digunakan untuk memproyeksikan data mendatang. Prosesnya juga tidak membutuhkan suatu sistem pembelajaran dari sistem yang rumit sebagai mana yang ada pada algoritma genetika dan jaringan syaraf sehingga mudah untuk digunakan serta dikembangkan (Robandi, 2006).

Metode *fuzzy time series* mengalami beberapa kali perkembangan, salah satu perkembangan metode ini adalah dikembangkan oleh Chen dan Hsu (2004), yang kemudian dikenal dengan *fuzzy Time Series* Chen. Metode ini lebih sederhana dari pada metode sebelumnya, dimana metode sebelumnya di kemukakan oleh Song dan Chissom. Langkah-langkah dalam metode ini sebagai berikut:

3.4.1. Pembentukan Himpunan Semesta (U)

Definisikan himpunan semesta dimana himpunan *fuzzy* didefinisikan. Himpunan semesta U, dengan persamaan:

$$U = [D_{N_{in}} - D_1; D_{N_{as}} + D_2] \quad (3.1)$$

dengan ditentukan sesuai data historis yang ada membaginya menjadi sejumlah ganjil sub-interval dengan lebar interval yang sama besar. Nilai D_1 dan D_2 bernilai bebas disesuaikan dengan peneliti, nilai D_1 dan D_2 digunakan agar data minimum dan maksimum bulat ke arah puluhan atau ratusan untuk mempermudah dalam pencarian banyak kelas.

Contoh 1. Misalnya diketahui nilai minimal dan maksimal dari suatu data berturut turut adalah 1200 dan 5213.

Penyelesaian:

Maka agar data minimum dan maksimum bulat ke arah ratusan maka nilai D_1 dan D_2 adalah 0 dan 87, sehingga himpunan semestanya adalah $U = [1200;5300]$.

3.4.2. Pembentukan Interval

Penentuan panjang interval pada metode *fuzzy time series* merupakan langkah penting yang harus diperhatikan karena memiliki pengaruh terhadap keakuratan hasil prediksi. Perbedaan panjang interval akan sangat mempengaruhi hasil prediksi dan tingkat keerroran serta penentuan panjang interval tidak boleh terlalu besar karena akan terjadi fluktuasi atau terlalu kecil karena akan terjadi himpunan tegas. Penentuan panjang interval merupakan proses awal dari proses perhitungan. Penentuan panjang interval dirumuskan seperti pada persamaan 3.2.

$$Jumlah\ Interval = 1 + 33221 \log(N) \quad (3.2)$$

dengan nilai N merupakan banyak observasi. Penentuan panjang interval sangat berpengaruh dalam pembentukan langkah selanjutnya, yaitu dalam penentuan *fuzzy relationship* yang tentunya akan memberikan dampak perbedaan hasil perhitungan prediksi. Setelah memperoleh nilai panjang interval, selanjutnya dapat menentukan besarnya kelas (pembentukan panjang interval) digunakan persamaan 3.3.

$$Panjang\ interval = \frac{D_{Nas} - D_{Nin}}{Interval} \quad (3.3)$$

dengan nilai D_{Nas} dan D_{Nin} diperoleh dari hasil pembentukan himpunan semesta.

3.4.3. Himpunan Fuzzy

Himpunan *fuzzy* dibentuk dengan melihat jumlah frekuensi yang berbeda, maka pada frekuensi terbanyak pertama dibagi menjadi jumlah interval yang sama. Jika A adalah himpunan *fuzzy*, maka $A_1, A_2, A_3, \dots, A_t$ merupakan nilai-nilai *fuzzy* yang variabel linguistiknya ditentukan sesuai dengan keadaan semesta, dengan t merupakan jumlah interval. Nilai *fuzzy* dapat dituliskan sebagai berikut:

$$A_t = \begin{cases} u_1 - \frac{1}{u_2}, t = 1 \\ \frac{0.5}{u_{t-1}} + \frac{0.5}{u_t}, 2 \leq t \leq N - 1 \\ \frac{0.5}{u_{N-1}} + \frac{1}{u_N}, t = N \end{cases} \quad (3.4)$$

dengan u_t merupakan x derajat keanggotaan interval u_t dalam bilangan fuzzy A_t , sedangkan u_t merupakan sub interval t hasil bentuk dari interval U , dan u_{ij} adalah sub interval j yang dibentuk dari sub interval u_i . Hal ini dilakukan sampai pada interval dengan frekuensi yang tidak dapat dibagi lagi.

3.4.4. Fuzzifikasi

Fuzzifikasi merupakan proses penentuan sebuah bilangan masukkan masing-masing gugus fuzzy (Viot, 1993). Fuzzifikasi bekerja dengan memperoleh suatu nilai, selanjutnya mengkombinasikannya dengan fungsi keanggotaan untuk menghasilkan nilai fuzzy (Sibigtroth, 1992).

Fuzzifikasi dilakukan berdasarkan interval yang telah di buat, dari data awal kemudian dikelompokkan yang sesuai dengan banyaknya interval yang terbentuk. Misalkan data pertama masuk pada rentang interval yang sesuai kemudian dituliskan dengan *fuzzy set* yang sesuai.

3.4.5. Fuzzy Logic Relations (FLR) dan Logic Relation Group (FLRG)

Hubungan diidentifikasi berdasarkan hasil dari fuzzifikasi data *time series*. Jika variabel *time series* ($t - 1$) merupakan fuzzifikasi sebagai A_t dengan t merupakan hasil dari fuzzifikasi sebagai A_n maka A_t berhubungan dengan A_n . Hubungan ini dapat dituliskan $A_t \rightarrow A_n$, dimana A_n adalah data waktu saat ini (*current state*) dan A_t adalah data waktu mendatang dari waktu saat ini (*next state*).

Contoh 2.

Jika FLR memiliki persamaan $A_1 \rightarrow A_1; A_1 \rightarrow A_2; A_1 \rightarrow A_3; A_1 \rightarrow A_2$

Maka persamaan FLRG yang dapat dibentuk adalah $A_1 \rightarrow A_1, A_2, A_3$

Setelah memperoleh persamaan FLR dan FLRG selanjutnya menentukan bobot relasi FLR menjadi FLRG dengan memasukkan semua hubungan dan memberikan bobot berdasarkan pada urutan dan perulangan yang sama. FLR yang memiliki *current state* (A_i) yang sama

digabungkan menjadi satu grup ke dalam bentuk matriks pembobotan. Kemudian mentransfer bobot tersebut ke dalam matriks pembobot yang persamaannya ditulis berikut.

$$W = \begin{bmatrix} w_{11} & w_{12} & \dots & w_{1a} \\ w_{21} & w_{22} & \dots & w_{2a} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ w_{b1} & w_{b2} & \dots & w_{ba} \end{bmatrix} \quad (3.5)$$

dengan W adalah matriks pembobot dan w_{ij} merupakan bobot matriks pada baris ke- i dan kolom ke- j dengan $i = 1, 2, 3, \dots, b$ dan $j = 1, 2, 3, \dots, a$. Langkah berikutnya mentransfer bobot FLRG (matriks W) ke dalam bentuk matriks pembobot yang telah distandarisasi (W') yang mempunyai persamaan seperti berikut.

$$W' = \begin{bmatrix} w_{11}' & w_{12}' & \dots & w_{1a}' \\ w_{21}' & w_{22}' & \dots & w_{2a}' \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ w_{b1}' & w_{b2}' & \dots & w_{ba}' \end{bmatrix} \quad (3.6)$$

dengan W' adalah matriks pembobot terstandarisasi dengan rumus sebagai berikut.

$$w_{ij}' = \frac{w_{ij}}{\sum_{j=1}^a w_{ij}} \quad (3.7)$$

3.4.6. Defuzifikasi dari Peramalan

Defuzzifikasi atau penegasan merupakan proses yang menggabungkan seluruh hasil menjadi sebuah hasil spesifik yang dapat digunakan untuk masing-masing sistem *output* (Jang & Mizutani, 1997). Defuzzifikasi merupakan nilai peramalan yang diperoleh berdasar nilai tengah masing-masing interval dimana nilai tersebut diperoleh dari FLRG yang terbentuk pada tahap sebelumnya. Pada metode *fuzzy time series* model Chen terdapat beberapa aturan peramalan yang harus diperhatikan, antara lain:

1. Aturan Pertama

Apabila hanya terdapat satu relasi logika *fuzzy*, misalnya $A_1 \rightarrow A_2$, maka nilai peramalan F_t adalah nilai tengah dari interval u_1 pada FLRG yang terbentuk.

2. Aturan Kedua

Apabila terdapat himpunan *fuzzy* yang tidak mempunyai relasi logika *fuzzy*, misal jika $A_2 \rightarrow \emptyset$, maka nilai peramalan F_t adalah nilai tengah dari interval u_i pada kelompok relasi logika *fuzzy* yang terbentuk pada data ke $(t - 1)$.

3. Aturan Ketiga

Apabila terdapat kelompok relasi logika *fuzzy* $A_t \rightarrow A_1, A_2, \dots, A_n$, maka peramalan F_t sesuai A_1, A_2, \dots, A_n yang terbentuk dari FLRG. Peramalannya dinyatakan dalam bentuk persamaan 3.8.

$$F_t = \frac{c_1 + c_2 + \dots + c_n}{n} \quad (3.8)$$

3.5. Hasil Peramalan

Hasil peramalan dengan menggunakan metode tertentu tidak selalu tepat karena disebabkan metode tidak sesuai atau kurang tepat dengan data yang diramalkan. Oleh sebab itu, perlu adanya pengukuran akurasi peramalan terhadap hasil peramalan (Jumingan, 2009). Pada pengukuran akurasi hasil peramalan dapat menggunakan MAE, MAPE, MSE dan RMSE.

3.5.1. Mean Absolute Error

Mean Absolute Error (MAE) merupakan presentasi rata-rata kesalahan (*error*) *absolute* antara hasil peramalan dengan nilai sebenarnya. Persamaan matematis MAE dapat didefinisikan dalam bentuk persamaan 3.9:

$$MAE = \sum_{i=1}^n \frac{|E_i - F_i|}{n} \quad (3.9)$$

dengan A_t merupakan nilai dari data aktual pada data ke- t ; F_t merupakan nilai dari data peramalan untuk data ke- t ; dan n adalah banyaknya data.

3.5.2. Mean Absolute Percentage Error

Mean Absolute Percentage Error (MAPE) adalah nilai tengah keseluruhan dari presentase absolute pada suatu hasil peramalan. Persamaan MAPE dapat dituliskan:

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|D_t - F_t|}{D_t} \times 100\% \quad (3.10)$$

dengan D_t merupakan data actual untuk periode ke- t .

3.5.3. Mean Square Error

Mean Square Error (MSE) merupakan jumlahan kuadrat dari semua kesalahan peramalan pada setiap periode dan membaginya dengan jumlah periode peramalan. Persamaan MSE dapat dituliskan:

$$MSE = \sum_{t=1}^n \frac{(A_t - F_t)^2}{n} \quad (3.11)$$

3.5.4. Root Mean Square Error

Root Mean Square Error (RMSE) merupakan akar kuadrat rata-rata dari hasil selisih antara hasil peramalan dengan data yang sebenarnya. RMSE digunakan untuk mengukur kebaikan model setelah model peramalan diperoleh. Persamaan RMSE dapat dituliskan:

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (A_t - F_t)^2}{n}} \quad (3.12)$$

BAB IV

METODOLOGI PENELITIAN

4.1. Populasi Penelitian

Populasi tujuan dari penelitian ini adalah data minat penelusuran terhadap *marketplace* Shopee di Indonesia merupakan data historis dari *Google trend*, dimana di peroleh berdasarkan hasil penelusuran yang dilakukan melalui Google. Jumlah data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 228 data.

4.2. Sumber Data Penelitian

Sumber data yang di peroleh dari *website* Google Trend (halaman: <https://trends.google.com/trends/explore?date=today%205-y&geo=ID&q=shopee>).

4.3. Tempat dan Waktu Penelitian

Rentang waktu pengumpulan data yaitu selama dua hari beserta *cleaning* data. Untuk rentang waktu penelitian dilakukan selama 30 hari (kurang lebih satu bulan).

4.4. Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebanyak 2 variabel, antara lain yaitu:

1. Variabel Week (variabel waktu) yang digunakan pada penelitian ini yaitu menggunakan data yang terdiri dari periode 2016-2020.
2. Variabel penelusuran Shopee yang menunjukkan jumlah penelusuran shopee melalui google search. Jumlah penelusuran tersebut telah diubah dalam skala 1-100. Angka 100 mewakili jumlah penelusuran tertinggi relatif terhadap suatu rentang waktu.

4.5. Teknik Sampling

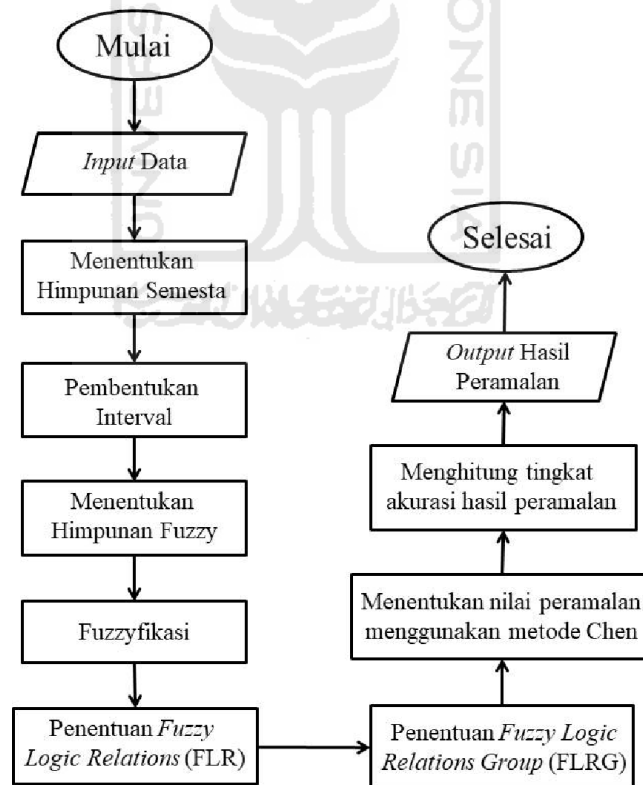
Teknik pengambilan sampel dilakukan secara random, banyak data setiap variabel dikumpulkan sesuai dengan jumlah yang sudah tercantum di sumber data.

4.6. Metode Analisis Data

Penelitian ini menggunakan analisis deskriptif untuk mengetahui gambaran umum dari data, dan metode *Fuzzy Time Series* Chen untuk melakukan peramalan.

4.7. Tahap Analisis

Tahap analisis menggunakan *Fuzzy Time Series* Metode Chen yaitu dapat digambarkan dengan *flowchart* berikut ini:



Gambar 4.1. Flowchar *Fuzzy Time Series* Chen

1. Tahap pertama yaitu melakukan pengumpulan data, data diperoleh dari *website* Google Trend. Setelah memperoleh data kemudian dilakukan *input* data.
2. Setelah dilakukan pengimputan proses awal yang dilakukan adalah pembentukan himpunan semesta (U) yaitu dengan mengambil data terkecil dan terbesar dihitung menggunakan rumus pada persamaan 3.1.
3. Langkah selanjutnya adalah pembentukan interval, dimana terlebih dahulu menentukan jumlah interval dan panjang interval. Setelah memperoleh jumlah interval peneliti kemudian melakukan perhitungan panjang interval, setelah memperoleh jumlah kelas interval dan panjang interval maka menghasilkan nilai u_1 sampai dengan $u_{\text{banyak_kelas}}$ yang merupakan interval-interval dari himpunan semesta (U) dan dengan nilai tengah (c).
4. Pembentukan himpunan *fuzzy* yaitu dengan memberikan nilai keanggotaan. Nilai keanggotan himpunan *fuzzy* (A_i) berada antara 0, 05, 1 dengan 1, 2, ..., banyak kelas
5. Fuzzyfikasi yaitu mengubah suatu data menjadi *fuzzy* (variabel linguistik) yang disajikan dalam bentuk himpunan *fuzzy* A_i . Dimana melakukan fuzzyfikasi dari data awal kemudian dikelompokkan yang sesuai dengan banyaknya interval.
6. Membentuk *Fuzzy Logic Relations (FLR)* yaitu relasi jika-maka antara dua *fuzzy* yang berurutan.
7. Membentuk *Fuzzy Logic Relation Group (FLRG)* dari hasil *Fuzzy Logic Relations (FLR)* dapat dibentuk *Fuzzy Logic Relation Group (FLRG)*. Dilakukan dengan cara mengelompokkan setiap FLR yang memiliki sisi kiri ($F(t - 1)$) yang sama.
8. Menghitung nilai peramalan menggunakan metode Chen yaitu diperoleh dengan cara menghitung jumlah nilai tengah dari masing-masing *Next State* di setiap FLRG-nya, kemudian dibagi dengan jumlah *Next State* yang ada.
9. Menghitung tingkat akurasi metode Chen dalam melakukan peramalan, menggunakan beberapa nilai, diantaranya MAE, MAPE, MSE dan RMSE.

10. Menampilkan *output* dari hasil peramalan menggunakan metode Chen.



BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan tujuan dari penelitian ini peneliti akan melakukan prediksi pada minat penelusuran terhadap Shopee dengan metode *Fuzzy Time Series* Chen. Metode ini dipilih karena data penelusuran terhadap Shopee yang dimiliki peneliti, memiliki efek musiman. Untuk meramalkan data minat penelusuran relatif terhadap titik tertinggi pada wilayah dan waktu tertentu di Shopee untuk periode selanjutnya, peneliti terlebih dahulu melakukan pengenalan data dengan analisis deskriptif. Data yang digunakan peneliti merupakan data historis dari bulan Januari 2016 sampai dengan bulan Mei 2020, data tersebut yang di peroleh dari data historis *Google trend*.

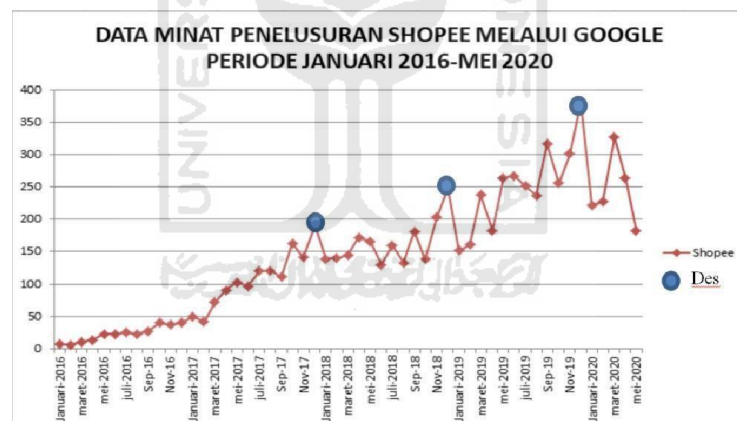
5.1. Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif dilakukan untuk melihat grafik, pola data dan rata-rata dari data minat penelusuran terhadap Shopee.



Gambar 5.1. Diagram Balok 2016 sampai 2020

Pada Gambar 5.1 menunjukkan diagram balok yang menggambarkan tingkat minat penelusuran terhadap Shopee dari tahun 2016 sampai dengan tahun 2020 perbulan, dapat dilihat setiap tahun Shopee terus mengalami peningkatan. Selain itu juga dapat dilihat setiap tahun pada bulan Desember menjadi bulan dengan pencarian terbanyak. Pada gambar 5.1 dapat dilihat jumlah dari data minat penelusuran terhadap Shopee perbulan pada tahun 2016 tertinggi pada bulan Oktober dan Desember yaitu 39 dan terendah pada bulan Januari yaitu dengan total 5. Dapat dilihat juga pada tahun 2017 bulan terendah pada Februari dengan jumlah 42 dan tertinggi pada bulan Desember dengan jumlah 182. Pada tahun 2018 terendah pada bulan Juni sebanyak 125 dan tertinggi pada tahun 2018 pada bulan Desember dengan total 237 dan untuk 2020 dari 5 bulan yang peneliti miliki tertinggi pada bulan Maret dan terendah pada bulan Mei yaitu 172.



Gambar 5.2. Plot Data Kunjungan Shopee

Berdasarkan Gambar 5.2 diatas diketahui bahwa perkembangan dari Shopee dari tahun ke tahun menunjukkan popularitasnya terus meningkat. Berdasarkan data yang dirilis oleh Google Trend Aktivitas kunjungan terhadap Shopee melalui Google yaitu menunjukkan setiap periode bulan Desember selalu mengalami peningkatan kunjungan atau pencarian terhadap Shopee dan tertinggi pada bulan Desember 2019. Peningkatan yang terjadi setiap bulan Desember mungkin disebabkan

bertepatan dengan hari raya natal dan tahun baru. Pencarian terendah terjadi pada Januari 2016 dengan total 5.

Apabila di perhatikan pada Gambar 5.2 pola yang terbentuk dari data tersebut yaitu mengandung musiman karena pada periode tertentu di setiap tahunnya mengalami kenaikan dan kenaikan tidak terjadi setiap bulan.

5.2. *Fuzzy Time Series* Chen

Peramalan menggunakan metode *fuzzy* menangkap pola dari data masa lalu dan kemudian digunakan untuk memproyeksikan data pada masa depan. Pada penelitian ini akan menggunakan dua perbandingan, yaitu perbandingan D1 dan D2. Dimana menggunakan D1 dan D2 sebesar 0, serta menggunakan D1 dan D2 sebesar 10. Perbandingan ini dilakukan untuk memperoleh hasil peramalan terbaik dari metode *fuzzy time series* Chen.

5.3. Untuk D1 dan D2 sebesar 0

Perbandingan pertama peneliti menggunakan D1 dan D2 sebesar 0, memperoleh hasil peramalan dengan langkah-langkah pada bab 3 sebagai berikut.

5.3.1. Pembentukan Himpunan Semesta (U)

Pembentukan himpunan semesta (U) ditinjau dari landasan teori sub bab 3.4.1 yaitu dengan mengambil data terkecil dan terbesar yang kemudian menggunakan persamaan 3.1. Nilai D₁ dan D₂ merupakan nilai positif dapat di tentukan oleh peneliti, nilai D₁ dan D₂ ini digunakan untuk menentukan nilai minimum dan maksimum baru. Sehingga himpunan semesta yang di hasilkan yaitu:

$$U = [D_{N_{in}} - D_1; D_{N_{as}} + D_2] U = [1 - 0;$$

$$100 + 0]$$

$$U = [1; 100]$$

5.3.2. Pembentukan interval

Setelah melakukan penentuan himpunan semesta, peneliti kemudian melakukan tahapan selanjutnya yaitu membentuk interval. Namun, terlebih dahulu menentukan jumlah interval dan panjang interval, menggunakan perumusan 3.2 yang dijelaskan pada landasan teori.

$$\text{Jumlah Interval} = 1 + 3.322 \log (N)$$

$$\text{Jumlah Interval} = 1 + 3.322 \log(228) \text{ Jumlah Interval} = 8.8336 \approx$$

9

Setelah memperoleh jumlah interval peneliti kemudian melakukan perhitungan panjang interval menggunakan persamaan 3.3, dimana data minimum 1 dan data maksimum yaitu 100, dan jumlah kelas interval sebanyak 9.

$$\text{Panjang Interval} = \frac{D_{\text{max}} - D_{\text{min}}}{\text{Jumlah Interval}}$$

$$\text{Panjang Interval} = \frac{100-1}{9}$$

$$\text{Panjang Interval} = 11$$

Setelah di dapatkan jumlah kelas interval yaitu sebanyak 9 kelas dan panjang interval sebesar 11 maka menghasilkan nilai u_1 sampai dengan u_9 yang merupakan interval-interval dari himpunan semesta (U) dan dengan nilai tengah (c). Pembentukan interval kelas adalah seperti pada tabel 5.1 berikut:

Tabel 5.1. Interval dari Himpunan Semesta (U)

No	Himpunan	Interval	Nilai Tengah (c)
1	A1	$u_1:[1:12]$	$c_1=6.5$
2	A2	$u_2:[12:23]$	$c_2=17.5$
3	A3	$u_3:[23:34]$	$c_3=28.5$
4	A4	$u_4:[34:45]$	$c_4=39.5$
5	A5	$u_5:[45:56]$	$c_5=50.5$
6	A6	$u_6:[56:67]$	$c_6=61.5$
7	A7	$u_7:[67:78]$	$c_7=72.5$
8	A8	$u_8:[78:89]$	$c_8=83.5$
9	A9	$u_9:[89:100]$	$c_9=94.5$

5.3.3. Pembentukan Himpunan Fuzzy

Pembentukan himpunan *fuzzy* yaitu dengan memberikan nilai keanggotaan. Nilai keanggotaan himpunan *Fuzzy* (A_i) berada antara 0, 0.5, 1 dengan $i = 1, 2, \dots, 9$. Himpunan *Fuzzy* (A_i) dituliskan seperti pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2. Himpunan *Fuzzy*

	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	A_7	A_8	A_9
u_1	1	0.5	0	0	0	0	0	0	0
u_2	0.5	1	0.5	0	0	0	0	0	0
u_3	0	0.5	1	0.5	0	0	0	0	0
u_4	0	0	0.5	1	0.5	0	0	0	0
u_5	0	0	0	0.5	1	0.5	0	0	0
u_6	0	0	0	0	0.5	1	0.5	0	0
u_7	0	0	0	0	0	0.5	1	0.5	0
u_8	0	0	0	0	0	0	0.5	1	0.5
u_9	0	0	0	0	0	0	0	0.5	1

Berdasarkan hasil himpunan *fuzzy* yang di tampilkan pada Tabel 5.2 diatas, diketahui dengan A_9 memiliki defisi yaitu derajat keanggotaan $u_1, u_2, u_3, u_4, u_5, u_6$ dan u_7 terhadap A_9 bernilai 0, sedangkan keanggotaan u_8 terhadap A_9 bernilai 0.5, dan derajat keanggotaan u_9 terhadap A_9 bernilai 1.

5.3.4. Fuzzifikasi

Fuzzifikasi adalah mengubah suatu data menjadi *fuzzy* (variabel linguistik) yang disajikan dalam bentuk himpunan *fuzzy* A_1 . Dimana melakukan fuzzifikasi dari data awal kemudian dikelompokkan yang sesuai dengan banyaknya interval yang terbentuk seperti pada tabel 5.3:

Tabel 5.3. Fuzzifikasi Data Jumlah Kunjungan Shopee

No	Time (Week)	Shopee	Fuzzifikasi
1	1/3/2016	1	A_1
2	1/10/2016	1	A_1
3	1/17/2016	1	A_1
4	1/24/2016	1	A_1
5	1/31/2016	1	A_1
6	2/7/2016	1	A_1
7	2/14/2016	2	A_1

No	Time (Week)	Shopee	Fuzzyfikasi
8	2/21/2016	2	A1
9	2/28/2016	2	A1
10	3/6/2016	2	A1
:	:	:	:
220	3/15/2020	59	A6
221	3/22/2020	52	A5
222	3/29/2020	55	A6
223	4/5/2020	58	A6
224	4/12/2020	60	A6
225	4/19/2020	63	A6
226	4/26/2020	72	A7
227	5/3/2020	85	A9
228	5/10/2020	87	A9

5.3.5. Fuzzy Logic Relations (FLR)

Relasi *fuzzy* yaitu relasi jika-maka antara dua *fuzzy* yang berurutan. Yaitu dengan memperhatikan *fuzzy* A_i dari periode ke periode untuk $1 \leq i \leq 9$. FLR dapat ditulis $A_i \rightarrow A_j$, dimana A_i merupakan himpunan sisi kiri atau pengamatan sebelumnya ($F(t - 1)$) dan A_j merupakan himpunan sisi kanan atau pengamatan sesudah dan sebelumnya ($F(t)$) pada data *time series*.

Tabel 5.4. FLR Data Jumlah Kunjungan Shopee

No	Time (Week)	Shopee	FLR
1	1/3/2016	1	-
2	1/10/2016	1	A1->A1
3	1/17/2016	1	A1->A1
4	1/24/2016	1	A1->A1
5	1/31/2016	1	A1->A1
6	2/7/2016	1	A1->A1
7	2/14/2016	2	A1->A1
8	2/21/2016	2	A1->A1
9	2/28/2016	2	A1->A1
10	3/6/2016	2	A1->A1

No	Time (Week)	Shopee	FLR
:	:	:	:
106	1/7/2018	33	A3->A3
107	1/14/2018	33	A3->A4
108	1/21/2018	33	A3->A5
109	1/28/2018	34	A3->A6
110	2/4/2018	36	A4->A3
111	2/11/2018	34	A3->A4
112	2/18/2018	34	A3->A3
:	:	:	:
220	3/15/2020	59	A6->A7
221	3/22/2020	52	A5->A6
222	3/29/2020	55	A5->A5
223	4/5/2020	58	A6->A5
224	4/12/2020	60	A6->A6
225	4/19/2020	63	A6->A6
226	4/26/2020	72	A7->A6
227	5/3/2020	85	A8->A7
228	5/10/2020	87	A8->A8

Pada Tabel 5.4 menjelaskan hasil FLR dari data jumlah kunjungan Shopee.

5.3.6. Fuzzy Logic Relation Group (FLRG)

Dari hasil *Fuzzy Logic Relations* (FLR) pada Tabel 5.4 dapat dibentuk *Fuzzy Logic Relation Group* (FLRG), dengan mengelompokan setiap FLR yang memiliki sisi kiri ($F(t - 1)$) yang sama. Hasil FLRG seperti pada Tabel 5.5.

Tabel 5.5. FLRG Data Jumlah Kunjungan Shopee

Group 1	$A_1 \rightarrow A_1, A_2$
---------	----------------------------

Group 2	$A_2 \rightarrow A_2, A_3$
Group 3	$A_3 \rightarrow A_2, A_3, A_4$
Group 4	$A_4 \rightarrow A_3, A_4, A_5, A_7$
Group 5	$A_5 \rightarrow A_4, A_5, A_6, A_7$
Group 6	$A_6 \rightarrow A_4, A_5, A_6, A_7$
Group 7	$A_7 \rightarrow A_4, A_6, A_7, A_8, A_9$
Group 8	$A_8 \rightarrow A_6, A_8$
Group 9	$A_9 \rightarrow A_8$

5.3.7. Peramalan

Nilai prediksi model Chen diperoleh dengan cara menghitung jumlah nilai tengah dari masing-masing *Next State* di setiap FLRG-nya, kemudian di bagi dengan jumlah *Next State* yang ada. Berikut hasil perhitungan untuk peramalan dari masing-masing kelompok, seperti Tabel 5.6:

Tabel 5.6. Peramalan

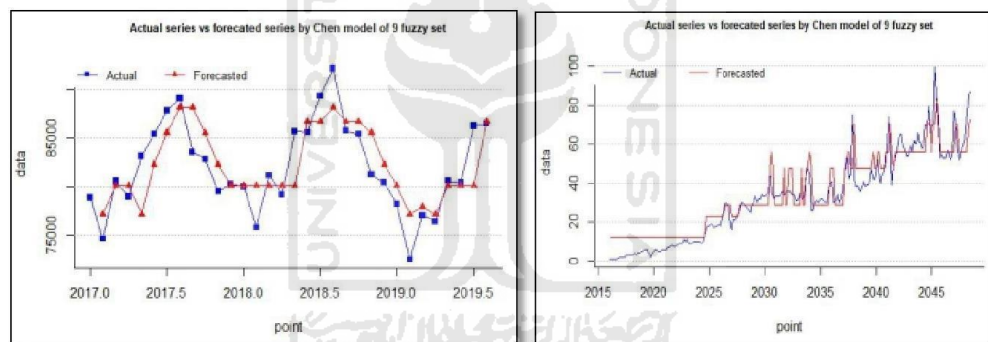
No	FLRG	Rumus Forecasting (F(t))	Nilai Peramalan
1	$A_1 \rightarrow A_1, A_2$	$\frac{6.5 + 17.5}{2}$	12
2	$A_2 \rightarrow A_2, A_3$	$\frac{17.5 + 28.5}{2}$	23
3	$A_3 \rightarrow A_2, A_3, A_4$	$\frac{17.5 + 28.5 + 39.5}{3}$	28.5
4	$A_4 \rightarrow A_3, A_4, A_5, A_7$	$\frac{28.5 + 39.5 + 50.5 + 72.5}{4}$	47.75
5	$A_5 \rightarrow A_4, A_5, A_6, A_7$	$\frac{39.5 + 50.5 + 61.5 + 72.5}{4}$	56
6	$A_6 \rightarrow A_4, A_5, A_6, A_7$	$\frac{39.5 + 50.5 + 61.5 + 72.5}{4}$	56
7	$A_7 \rightarrow A_4, A_6, A_7, A_8, A_9$	$\frac{39.5 + 61.5 + 72.5 + 83.5 + 94.5}{5}$	70.3
8	$A_8 \rightarrow A_6, A_8$	$\frac{61.5 + 83.5}{2}$	72.5
9	$A_9 \rightarrow A_8$	$\frac{83.5}{1}$	83.5

Setelah dilakukan perhitungan hasil peramalan terhadap minat penelusuran terhadap Shopee untuk periode mingguan pada bulan Mei minggu ke-2 adalah 83.5. Peramalan ini diperoleh dari data yang terakhir A9 ke A8 dan hasil peramalan dengan Fuzzy Chen hanya meramalkan 1 periode ke depan. Hasil tersebut dapat menggambarkan bahwa minat penelusuran orang-orang terhadap Shopee masuk kedalam kategori populer di minggu ke-2 bulan Mei 2020.

Tabel 5.7. Tingkat Akurasi Model

Model	ME	MAE	MPE	MAPE	MSE	RMSE
Chen	-1.967	6.01	-63.333	71.581	61.2	7.823

Berdasarkan Tabel 5.7 tingkat kesalahan yang diperoleh menggunakan model Chen yaitu dapat dilihat dari nilai MAPE memiliki tingkat kesalahan peramalan sebesar 71.581% atau 0.71, sehingga tingkat kesalahan yang diperoleh cukup rendah.



Gambar 5.3. Plot Hasil Peramalan

Pada Gambar 5.3 dapat dilihat plot hasil peramalan yang diperoleh menggunakan *fuzzy time series* Chen pada periode tertentu memiliki bentuk pola hampir sama atau hampir mengikuti garis pada data aslinya, dimana plot hasil peramalan di tunjukan dengan garis berwarna merah dan plot data asli di tunjukan dengan garis berwarna biru.

5.4. Untuk D1 dan D2 sebesar 10

Perbandingan kedua peneliti menggunakan D1 dan D2 sebesar 10. memperoleh hasil peramalan dengan langkah-langkah pada bab 3 sebagai berikut.

5.4.1. Pembentukan Himpunan Semesta (U)

Untuk memperluas himpunan semesta, peneliti menentukan nilai D1 dan D2 masing-masing adalah 10. Nilai ini diambil karena rentang data (selisih antara nilai terbesar dan nilai terkecil) yang cukup besar.

$$U = [D_{N_{in}} - D_1; D_{N_{as}} + D_2] U = [1 -$$

$$10; 100 + 10]$$

$$U = [-9; 110]$$

Nilai negatif bukan berarti terdapat data yang negatif. Hal demikian semata untuk memberikan ruang bagi data dengan nilai kecil, sehingga nantinya dapat diramalkan sesuai nilainya.

5.4.2. Pembentukan interval

Interval ditentukan oleh peneliti sebanyak 30 interval. Semakin banyak interval, semakin banyak himpunan fuzzy yang terbentuk. Dengan demikian akan dihasilkan sebanyak 30 nilai peramalan.

Tabel 5.8. Interval dari Himpunan Semesta (U)

No	Himpunan	Interval	Nilai Tengah (c)
1	A1	u ₁ :[-9.00:-5.03]	c ₁ =-7.02
2	A2	u ₂ :[-5.03:-1.07]	c ₂ =-3.05
3	A3	u ₃ :[-1.07:2.90]	c ₃ =0.92
4	A4	u ₄ :[2.90:6.87]	c ₄ =4.88
5	A5	u ₅ :[6.87:10.83]	c ₅ =8.85
6	A6	u ₆ :[10.83:14.80]	c ₆ =12.82
7	A7	u ₇ :[14.80:18.77]	c ₇ =16.78
8	A8	u ₈ :[18.77:22.73]	c ₈ =20.75
9	A9	u ₉ :[22.73:26.70]	c ₉ =24.72
10	A10	u ₁₀ :[26.70:30.67]	c ₁₀ =28.68
11	A11	u ₁₁ :[30.67:34.63]	c ₁₁ =32.65
12	A12	u ₁₂ :[34.63:38.60]	c ₁₂ =36.62
13	A13	u ₁₃ :[38.60:42.57]	c ₁₃ =40.58
14	A14	u ₁₄ :[42.57:46.53]	c ₁₄ =44.55
15	A15	u ₁₅ :[46.53:50.50]	c ₁₅ =48.52
16	A16	u ₁₆ :[50.50:54.47]	c ₁₆ =52.48
17	A17	u ₁₇ :[54.47:58.43]	c ₁₇ =56.45
18	A18	u ₁₈ :[58.43:62.40]	c ₁₈ =60.42

No	Himpunan	Interval	Nilai Tengah (c)
19	A19	$u_{19}:[62.40:66.37]$	$c_{19}=64.38$
20	A20	$u_{20}:[66.37:70.33]$	$c_{20}=68.35$
21	A21	$u_{21}:[70.33:74.30]$	$c_{21}=72.32$
22	A22	$u_{22}:[74.30:78.27]$	$c_{22}=76.28$
23	A23	$u_{23}:[78.27:82.23]$	$c_{23}=80.25$
24	A24	$u_{24}:[82.24:86.20]$	$c_{24}=84.22$
25	A25	$u_{25}:[86.20:90.17]$	$c_{25}=88.18$
26	A26	$u_{26}:[90.17:94.13]$	$c_{26}=92.15$
27	A27	$u_{27}:[94.13:98.10]$	$c_{27}=96.12$
28	A28	$u_{28}:[98.10:102.07]$	$c_{28}=100.08$
29	A29	$u_{29}:[102.07:106.03]$	$c_{29}=104.05$
30	A30	$u_{30}:[106.03:110.00]$	$c_{30}=108.02$

5.4.3. Pembentukan Himpunan Fuzzy

Pembentukan himpunan *fuzzy* yaitu dengan memberikan nilai keanggotaan. Nilai keanggotaan himpunan *Fuzzy* (A_i) berada antara 0, 0.5, 1 dengan $i = 1, 2, \dots, 9$. Himpunan *Fuzzy* (A_i) dituliskan seperti pada Tabel 5.9.

Tabel 5.9. Himpunan *Fuzzy*

	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	...	A_{29}	A_{30}
u_1	1	0.5	0	0	0	0	0	0	0
u_2	0.5	1	0.5	0	0	0	0	0	0
u_3	0	0.5	1	0.5	0	0	0	0	0
u_4	0	0	0.5	1	0.5	0	0	0	0
u_5	0	0	0	0.5	1	0.5	0	0	0
u_6	0	0	0	0	0.5	1	0.5	0	0
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
u_{29}	0	0	0	0	0	0	0.5	1	0.5
u_{30}	0	0	0	0	0	0	0	0.5	1

5.4.4. Fuzzifikasi

Fuzzifikasi adalah mengubah suatu data menjadi *fuzzy* (variabel linguistik) yang disajikan dalam bentuk himpunan *fuzzy* A_1 . Dimana melakukan fuzzifikasi dari data awal kemudian dikelompokkan yang sesuai dengan banyaknya interval yang terbentuk seperti pada tabel 5.10:

Tabel 5.10. Fuzzyfikasi Data Jumlah Kunjungan Shopee

No	Time (Week)	Penelusuran Shopee	Fuzzyfikasi
1	1/3/2016	1	A ₃
2	1/10/2016	1	A ₃
3	1/17/2016	1	A ₃
4	1/24/2016	1	A ₃
5	1/31/2016	1	A ₃
6	2/7/2016	1	A ₃
7	2/14/2016	2	A ₃
8	2/21/2016	2	A ₃
9	2/28/2016	2	A ₃
10	3/6/2016	2	A ₃
:	:	:	:
220	3/15/2020	59	A ₁₈
221	3/22/2020	52	A ₁₆
222	3/29/2020	55	A ₁₇
223	4/5/2020	58	A ₁₇
224	4/12/2020	60	
225	4/19/2020	63	
226	4/26/2020	72	
227	5/3/2020	85	
228	5/10/2020	87	

5.4.5. Fuzzy Logic Relations (FLR)

Relasi *fuzzy* yaitu relasi jika-maka antara dua *fuzzy* yang berurutan. Yaitu dengan memperhatikan *fuzzy* A_i dari periode ke periode untuk $1 \leq i \leq 9$. FLR dapat ditulis $A_i \rightarrow A_j$, dimana A_i merupakan himpunan sisi kiri atau pengamatan sebelumnya (F(t - 1)) dan A_j merupakan himpunan sisi kanan atau pengamatan sesudah dan sebelumnya (F(t)) pada data *time series*.

Tabel 5.11. FLR Data Jumlah Kunjungan Shopee

No	Time (Week)	Penelusuran Shopee	FLR
----	-------------	--------------------	-----

No	Time (Week)	Penelusuran Shopee	FLR
1	1/3/2016	1	-
2	1/10/2016	1	A3<--A3
3	1/17/2016	1	A3<--A3
4	1/24/2016	1	A3<--A3
5	1/31/2016	1	A3<--A3
6	2/7/2016	1	A3<--A3
:	:	:	:
106	1/7/2018	33	A11<--A11
107	1/14/2018	33	A11<--A11
108	1/21/2018	33	A11<--A11
109	1/28/2018	34	A11<--A11
110	2/4/2018	36	A12<--A11
111	2/11/2018	34	A11<--A12
112	2/18/2018	34	A11<--A11
:	:	:	:
220	3/15/2020	59	A18<--A21
221	3/22/2020	52	A16<--A18
222	3/29/2020	55	A17<--A16
223	4/5/2020	58	A17<--A17
224	4/12/2020	60	A18<--A17
225	4/19/2020	63	A19<--A18
226	4/26/2020	72	A21<--A19
227	5/3/2020	85	A24<--A21
228	5/10/2020	87	A25<--A24

Pada Tabel 5.11 menjelaskan hasil FLR dari data jumlah kunjungan Shopee.

5.4.6. Fuzzy Logic Relation Group (FLRG)

Dari hasil *Fuzzy Logic Relations* (FLR) pada Tabel 5.4 dapat dibentuk *Fuzzy Logic Relation Group* (FLRG), dengan mengelompokan setiap FLR yang memiliki sisi kiri ($F(t - 1)$) yang sama. Hasil FLRG seperti pada Tabel 5.12.

Tabel 5.12. FLRG Data Jumlah Kunjungan Shopee

Group 1	$A_1 \rightarrow NA$	Group 16	$A_{16} \rightarrow A_{13}, A_{14}, A_{16}, A_{17}, A_{19}$
Group 2	$A_2 \rightarrow NA$	Group 17	$A_{17} \rightarrow A_{16}, A_{17}, A_{18}, A_{19}, A_{22}$
Group 3	$A_3 \rightarrow A_3, A_4$	Group 18	$A_{18} \rightarrow A_{16}, A_{17}, A_{18}, A_{19}, A_{20}$
Group 4	$A_4 \rightarrow A_3, A_4, A_5$	Group 19	$A_{19} \rightarrow A_{13}, A_{18}, A_{19}, A_{20}, A_{21}$
Group 5	$A_5 \rightarrow A_5, A_6$	Group 20	$A_{20} \rightarrow A_{16}, A_{20}, A_{23}, A_{28}$
Group 6	$A_6 \rightarrow A_5, A_7$	Group 21	$A_{21} \rightarrow A_{18}, A_{19}, A_{24}$
Group 7	$A_7 \rightarrow A_7, A_8$	Group 22	$A_{22} \rightarrow A_{13}, A_{21}$
Group 8	$A_8 \rightarrow A_7, A_8, A_9$	Group 23	$A_{23} \rightarrow A_{19}, A_{20}$
Group 9	$A_9 \rightarrow A_9, A_{10}$	Group 24	$A_{24} \rightarrow A_{25}$
Group 10	$A_{10} \rightarrow A_8, A_9, A_{10}, A_{11}, A_{12}$	Group 25	$A_{25} \rightarrow NA$
Group 11	$A_{11} \rightarrow A_{10}, A_{11}, A_{12}$	Group 26	$A_{26} \rightarrow NA$
Group 12	$A_{12} \rightarrow A_{11}, A_{12}, A_{13}, A_{14}$	Group 27	$A_{27} \rightarrow NA$
Group 13	$A_{13} \rightarrow A_{10}, A_{12}, A_{13}, A_{14}, A_{15}$	Group 28	$A_{28} \rightarrow A_{23}$
Group 14	$A_{14} \rightarrow A_9, A_{12}, A_{13}, A_{14}, A_{15}, A_{16}, A_{22}$	Group 29	$A_{29} \rightarrow NA$
Group 15	$A_{15} \rightarrow A_{13}, A_{14}, A_{16}$	Group 30	$A_{30} \rightarrow NA$

5.4.7. Peramalan

Nilai prediksi model Chen diperoleh dengan cara menghitung jumlah nilai tengah dari masing-masing *Next State* di setiap FLRG-nya, kemudian di bagi dengan jumlah *Next State* yang ada. Berikut hasil perhitungan untuk peramalan dari masing-masing kelompok, seperti Tabel 5.13:

Tabel 5.13. Peramalan

No	FLRG	Rumus Forecasting (F(t))	Nilai Peramalan
1	A ₁ → NA	-	-
2	A ₂ → NA	-	-
3	A ₃ → A ₃ , A ₄	$\frac{0.92 + 4.88}{2}$	2.9
4	A ₄ → A ₃ , A ₄	$\frac{0.92 + 4.88}{2}$	2.9
5	A ₅ → A ₄ , A ₅ , A ₆	$\frac{4.88 + 8.85 + 12.82}{3}$	8.85
6	A ₆ → A ₅	$\frac{8.85}{1}$	8.85
7	A ₇ → A ₆ , A ₇ , A ₈	$\frac{12.82 + 16.78 + 20.75}{3}$	16.78
8	A ₈ → A ₇ , A ₈ , A ₁₀	$\frac{16.78 + 20.75 + 28.68}{3}$	22.07
9	A ₉ → A ₈ , A ₉ , A ₁₀ , A ₁₄	$\frac{20.75 + 24.72 + 28.68 + 44.55}{4}$	29.68
10	A ₁₀ → A ₉ , A ₁₀ , A ₁₁ , A ₁₃	$\frac{24.72 + 28.68 + 32.65 + 40.58}{4}$	31.66
11	A ₁₁ → A ₁₀ , A ₁₁ , A ₁₂	$\frac{28.68 + 32.65 + 36.62}{3}$	32.65
12	A ₁₂ → A ₁₀ , A ₁₁ , A ₁₂ , A ₁₃ , A ₁₄	$\frac{28.68 + 32.65 + 36.62 + 40.58 + 44.55}{5}$	36.62
13	A ₁₃ → A ₁₂ , A ₁₃ , A ₁₄ , A ₁₅ , A ₁₆ , A ₁₉ , A ₂₂	$\frac{36.62 + 40.58 + 44.55 + 48.52 + 52.48 + 64.38 + 76.28}{7}$	51.92
14	A ₁₄ → A ₁₂ , A ₁₃ , A ₁₄ , A ₁₅ , A ₁₆	$\frac{36.62 + 40.58 + 44.55 + 48.52 + 52.48}{5}$	44.55
15	A ₁₅ → A ₁₃ , A ₁₄	$\frac{40.58 + 44.55}{2}$	42.57
16	A ₁₆ → A ₁₄ , A ₁₅ , A ₁₆ , A ₁₇ , A ₁₈ , A ₂₀	$\frac{44.55 + 48.52 + 52.48 + 56.45 + 60.42 + 68.35}{6}$	55.13
17	A ₁₇ → A ₁₆ , A ₁₇ , A ₁₈	$\frac{52.48 + 56.45 + 60.42}{3}$	56.45
18	A ₁₈ → A ₁₇ , A ₁₈ , A ₁₉ , A ₂₁	$\frac{56.45 + 60.42 + 64.38 + 72.32}{4}$	6339
19	A ₁₉ → A ₁₆ , A ₁₇ , A ₁₈ , A ₁₉ , A ₂₁ , A ₂₃	$\frac{52.48 + 56.45 + 60.42 + 64.38 + 72.32 + 80.25}{6}$	64.38

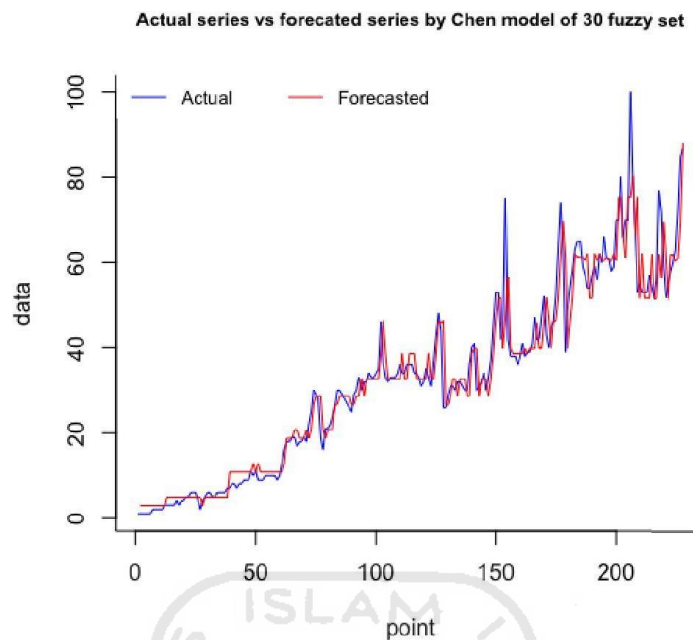
20	$A_{20} \rightarrow A_{18}, A_{19}, A_{20}, A_{23}$	$\frac{60.42 + 64.38 + 68.35 + 80.25}{4}$	68.35
21	$A_{21} \rightarrow A_{19}, A_{22}$	$\frac{64.38 + 76.28}{2}$	70.33
22	$A_{22} \rightarrow A_{14}, A_{17}$	$\frac{44.55 + 56.45}{2}$	50.5
23	$A_{23} \rightarrow A_{20}, A_{28}$	$\frac{68.35 + 100.08}{2}$	84.22
24	$A_{24} \rightarrow A_{21}$	$\frac{72.32}{1}$	72.32
25	$A_{25} \rightarrow A_{24}$	$\frac{84.22}{1}$	84.22
26	$A_{26} \rightarrow NA$	-	-
27	$A_{27} \rightarrow NA$	-	-
28	$A_{28} \rightarrow A_{20}$	$\frac{68.35}{1}$	68.35
29	$A_{29} \rightarrow NA$	-	-
30	$A_{30} \rightarrow NA$	-	-

Setelah dilakukan perhitungan hasil peramalan terhadap minat penelusuran terhadap Shopee untuk periode minggu ke-2 pada bulan Mei adalah 84.22, dilihat dari A25 ke A24. Hasil tersebut dapat menggambarkan bahwa minat penelusuran orang-orang terhadap Shopee masuk kedalam kategori populer di minggu ke-2 bulan Mei 2020

Tabel 5.14. Tingkat Akurasi Model

Model	ME	MAE	MPE	MAPE	MSE	RMSE
Chen	0.115	3.463	-8.857	18.081	30.538	5.526

Berdasarkan Tabel 5.14 tingkat kesalahan yang diperoleh menggunakan model Chen yaitu dapat dilihat dari nilai MAPE dimana tingkat kesalahan peramalan sebesar 18.081% tingkat kesalahan yang diperoleh cukup rendah.



Gambar 5.4. Plot Hasil Peramalan

Pada Gambar 5.4 dapat dilihat plot hasil peramalan yang diperoleh menggunakan *fuzzy time series* Chen pada periode tertentu memiliki bentuk pola hampir sama atau hampir mengikuti garis pada data aslinya, dimana plot hasil peramalan di tunjukan dengan garis berwarna merah dan plot data asli di tunjukan dengan garis berwarna biru.

5.5. Validasi Metode

Penentuan metode yang tepat telah dilakukan oleh peneliti pada data penelitian ini. Untuk pembuktiaan metode Chen lebih baik peneliti menggunakan metode lain sebagai perbandingan. Metode yang digunakan adalah metode Chen dan Heuristic. Perbandingan tingkat akurasi model sebagai berikut:

Tabel 5.15. Validasi Model

Model	ME	MAE	MPE	MAPE	MSE	RMSE
Chen	0.115	3.463	-8.857	18.081	30.538	5.526
Heuristic	-2.79	5.678	-60.175	67.491	49.747	7.053

Pada taabl 5.15 diperoleh bahwa metode Chen lebih baik jika dibandingkan dengan metode Heuristic dilihat dari nilai MSE pada metode Chen yaitu 30.54 lebih kecil jika dibandingkan dengan metode Heuristic yaitu 49.75. Selain itu, pada metode Chen memiliki tingkat kesalahan peramalan sebesar 18.08% lebih rendah jika dibandingkan dengan tingkat kesalahan metode Heuristic yaitu 67.49%.



BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

1. Proses peramalan minat konsumen di Indonesia terhadap *marketplace* Shopee menggunakan metode *Fuzzy Time Series* Chen diawali dengan pembentukan himpunan semesta, himpunan *fuzzy*, interval, fuzzifikasi, *Fuzzy Logic Relations*, *Fuzzy Logic Relation Group*, dan kemudian mendapatkan hasil peramalan.
2. Tingkat akurasi hasil peramalan metode *Fuzzy Time Series* Chen diukur dengan menggunakan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) dan RMSE (*Root Mean Square Error*). Hasil untuk D1 dan D2 adalah 0 diperoleh MAPE adalah 71.581% sedangkan MSE adalah 61.2. sedangkan, untuk D1 dan D2 bernililai 10 diperoleh MAPE adalah 18.081% dan MSE adalah 30.53.

6.2. Saran

Penelitian ini menggunakan metode *Fuzzy Time Series* Chen untuk memperoleh hasil peramalan. Namun, hasil peramalan memiliki tingkat kesalahan yang diperoleh cukup tinggi. Oleh karena itu, untuk para peneliti kedepan sebaiknya menggunakan perbandingan metode untuk memperoleh metode terbaik pada hasil peramalan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afdianti, L. N., Suparti., & Sudarno. 2015. *Perbandingan Metode Runtun Waktu Fuzzy-Chen dan Fuzzy Markov Chain Untuk Peramalan Data Inflasi Di Indonesia*. Jurnal Gaussian Vol 4 (4): 917-926.
- Anggraeni, W., & Suyahya, I. 2016. *Prediksi Kurs Rupiah Terhadap Dolar Amerika Menggunakan Metode Fuzzy Time Series Chen dan HSU*. Jurnal String Vol 1 (1): 19-28.
- Chen, S. M., & Hsu, C. C. 2004. *A New Method to Forecast Enrollments Using Fuzzy Time Series*. International Journal of Applied Science and Engineering.
- Hansun, S. 2012. *Peramalan Data IHSG Menggunakan Fuzzy Time Series*. IJCCS Vol. 6 (2): 79-88.
- Hartini, S. 2011. *Teknik Mencapai Produksi Optimal*. Lubuk Agung: Bandung.
- Jang, J. S. R., Sun, C. T., & Mizutani, E. 1997. *Neuro-Fuzzy and Soft Computing*. Prentice-HallInternational: London.
- Jumingan. 2009. *Studi Kelayakan Bisnis–Teori dan Pembuatan Proposal Kelayakan*. Bumi Aksara: Jakarta.
- Kartajaya, H. 2002. *Hermawan Kartajaya On Marketing. PT. Gramedia Pustaka Utama*: Jakarta.
- Kusumadewi, S., & H. Purnomo. 2004. *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*. Graha Ilmu: Yogyakarta.
- Makridakis, S. 1993. *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Erlangga: Jakarta.
- Marco, R., & Tyas, B. P. N. 2017. *Analisis Sistem Informasi E-Marketplace pada Usaha Kecil Menengah (UKM) Kerajinan Bambu Dusun Brajan*. Jurnal Ilmiah DASI Vol. 18 (2): 48-53.
- Muhammad, M. 2016. *Sebaran dan Peramalan Mahasiswa Baru Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah purwolerto Dengan Metode Time Invariant Fuzzy Time Series*. Matematika Jurnal Vol 3 (2): 48-58.

- Pamungkas, G. 2018. Sejarah Shopee dan Kesuksesannya Sebagai Marketplace. [https://ngurusduit.com/sejarah-shopee-dan-kesuksesannya-sebagai-marketplace pada 19 Juli 2020.](https://ngurusduit.com/sejarah-shopee-dan-kesuksesannya-sebagai-marketplace-pada-19-juli-2020)
- Priambada, A. 2015. Shopee Ramaikan Mobile Marketplace Indonesia. [https://dailysocial.id/post/shopeediakses pada 20 Juli 2020.](https://dailysocial.id/post/shopeediakses-pada-20-juli-2020)
- Putu, I. A., & Purworusmiardi, T. 2019. *Evektifitas Marketplace Dalam Meningkatkan Konsentrasi Pemasaran dan Penjualan Produk Bagi UMKM di Jawa Timur*. ReserchGate DOI: 10.13140/RG.2.2.10157.95206.
- Robandi, I. 2006. *Desain Sistem Tenaga Modern–Optimasi–Logika Fuzzy Algoritma Genetika*. Andi: Yogyakarta.
- Sibigroth, J. M. 1992. *Implementing Fuzzy Expert Rules in Hardware*. The Magazine of Artificial Intelligance in Practice Vol. 7 (4): 25-33.
- Sastika, W. 2018. *Analisis Kualitas Layanan dengan Menggunakan E-Service Quality untuk Mengetahui Kepuasan Pelanggan Belanja Online Shopee (Studi kasus: Pelanggan Shopee di Kota Bandung 2017)*. Ikraith-Humaniora. Vol. 2 (2): 69-74.
- Sudjana. 1989. *Metode Statistik Edisi IV*. Tarsito: Bandung.
- Suryanto, T. 2018. *Penerapan E-Marketplace pada Distro Silver Squad*. Konferensi Nasional Sistem Informasi STMIK. 159-164.
- Titah, M. J. 2016. *Peramalan Data Produk Domestik Bruto Dengan Fuzzy time series Markov Chain*. Jurnal Teknologi Vol. 9 (1): 31-38.
- Viot, G. 1993. *Fuzzy Logic: Concepts to Construct*. The Magazine of Artificial Intelligance in Practice Vol. 8 (11): 26-33.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Penelusuran Shopee

Keterangan Data: Data minat penelusuran terhadap *marketplace* Shopee merupakan data historis dari Google Trend, dimana di peroleh berdasarkan hasil penelusuran yang dilakukan melalui Google.

Angka 1-100 mewakili minat penelusuran relatif terhadap titik tertinggi pada wilayah dan waktu tertentu. Nilai 100 adalah popularitas puncak untuk istilah tersebut. Nilai 50 berarti istilah tersebut setengah populer.

Data Minat Penelusuran Terhadap *Marketplace* Shopee Melalui Google.

(Data Historis Mingguan)

Week	Penelusuran Shopee
1/3/2016	1
1/10/2016	1
1/17/2016	1
1/24/2016	1
1/31/2016	1
2/7/2016	1
2/14/2016	2
2/21/2016	2
2/28/2016	2
3/6/2016	2
3/13/2016	2
3/20/2016	3
3/27/2016	3
4/3/2016	3
4/10/2016	3
4/17/2016	3
4/24/2016	4
5/1/2016	3
5/8/2016	4
5/15/2016	4

Week	Penelusuran Shopee
5/22/2016	5
5/29/2016	5
6/5/2016	6
6/12/2016	6
6/19/2016	6
6/26/2016	4
7/3/2016	2
7/10/2016	4
7/17/2016	5
7/24/2016	6
7/31/2016	6
8/7/2016	5
8/14/2016	5
8/21/2016	6
8/28/2016	6
9/4/2016	6
9/11/2016	6
9/18/2016	7
9/25/2016	7
10/2/2016	8
10/9/2016	8
10/16/2016	7
10/23/2016	8
10/30/2016	8
11/6/2016	9
11/13/2016	9
11/20/2016	9
11/27/2016	11
12/4/2016	10
12/11/2016	11
12/18/2016	9
12/25/2016	9
1/1/2017	9

Week	Penelusuran Shopee
1/8/2017	10
1/15/2017	10
1/22/2017	10
1/29/2017	10
2/5/2017	10
2/12/2017	9
2/19/2017	10
2/26/2017	13
3/5/2017	16
3/12/2017	18
3/19/2017	18
3/26/2017	19
4/2/2017	19
4/9/2017	17
4/16/2017	18
4/23/2017	18
4/30/2017	19
5/7/2017	18
5/14/2017	22
5/21/2017	25
5/28/2017	30
6/4/2017	29
6/11/2017	28
6/18/2017	19
6/25/2017	16
7/2/2017	21
7/9/2017	21
7/16/2017	22
7/23/2017	24
7/30/2017	26
8/6/2017	30
8/13/2017	30
8/20/2017	29

Week	Penelusuran Shopee
8/27/2017	28
9/3/2017	27
9/10/2017	26
9/17/2017	25
9/24/2017	29
10/1/2017	30
10/8/2017	33
10/15/2017	30
10/22/2017	32
10/29/2017	32
11/5/2017	34
11/12/2017	33
11/19/2017	33
11/26/2017	34
12/3/2017	35
12/10/2017	46
12/17/2017	36
12/24/2017	33
12/31/2017	32
1/7/2018	33
1/14/2018	33
1/21/2018	33
1/28/2018	34
2/4/2018	36
2/11/2018	34
2/18/2018	34
2/25/2018	36
3/4/2018	36
3/11/2018	36
3/18/2018	34
3/25/2018	34
4/1/2018	33
4/8/2018	31

Week	Penelusuran Shopee
4/15/2018	32
4/22/2018	35
4/29/2018	33
5/6/2018	31
5/13/2018	37
5/20/2018	43
5/27/2018	48
6/3/2018	44
6/10/2018	26
6/17/2018	26
6/24/2018	29
7/1/2018	31
7/8/2018	31
7/15/2018	30
7/22/2018	32
7/29/2018	32
8/5/2018	31
8/12/2018	30
8/19/2018	30
8/26/2018	36
9/2/2018	40
9/9/2018	41
9/16/2018	30
9/23/2018	31
9/30/2018	32
10/7/2018	34
10/14/2018	30
10/21/2018	33
10/28/2018	37
11/4/2018	45
11/11/2018	53
11/18/2018	53
11/25/2018	42

Week	Penelusuran Shopee
12/2/2018	44
12/9/2018	75
12/16/2018	42
12/23/2018	38
12/30/2018	38
1/6/2019	38
1/13/2019	36
1/20/2019	38
1/27/2019	41
2/3/2019	38
2/10/2019	39
2/17/2019	39
2/24/2019	41
3/3/2019	47
3/10/2019	42
3/17/2019	42
3/24/2019	47
3/31/2019	52
4/7/2019	43
4/14/2019	40
4/21/2019	45
4/28/2019	46
5/5/2019	52
5/12/2019	63
5/19/2019	74
5/26/2019	63
6/2/2019	39
6/9/2019	49
6/16/2019	54
6/23/2019	58
6/30/2019	63
7/7/2019	65
7/14/2019	65

Week	Penelusuran Shopee
7/21/2019	59
7/28/2019	57
8/4/2019	54
8/11/2019	54
8/18/2019	57
8/25/2019	59
9/1/2019	56
9/8/2019	62
9/15/2019	60
9/22/2019	66
9/29/2019	61
10/6/2019	61
10/13/2019	58
10/20/2019	59
10/27/2019	70
11/3/2019	70
11/10/2019	80
11/17/2019	66
11/24/2019	70
12/1/2019	70
12/8/2019	100
12/15/2019	79
12/22/2019	67
12/29/2019	53
1/5/2020	55
1/12/2020	53
1/19/2020	53
1/26/2020	53
2/2/2020	57
2/9/2020	54
2/16/2020	52
2/23/2020	56
3/1/2020	77

Week	Penelusuran Shopee
3/8/2020	72
3/15/2020	59
3/22/2020	52
3/29/2020	55
4/5/2020	58
4/12/2020	60
4/19/2020	63
4/26/2020	72
5/3/2020	85
5/10/2020	87

Lampiran 2. Hasil Fuzzyfikasi untuk D1 dan D2 bernilai 0

Week	Penelusuran Shopee	Fuzzyfikasi
1/3/2016	1	A1
1/10/2016	1	A1
1/17/2016	1	A1
1/24/2016	1	A1
1/31/2016	1	A1
2/7/2016	1	A1
2/14/2016	2	A1
2/21/2016	2	A1
2/28/2016	2	A1
3/6/2016	2	A1
3/13/2016	2	A1
3/20/2016	3	A1
3/27/2016	3	A1
4/3/2016	3	A1
4/10/2016	3	A1
4/17/2016	3	A1

Week	Penelusuran Shopee	Fuzzyfikasi
4/24/2016	4	A1
5/1/2016	3	A1
5/8/2016	4	A1
5/15/2016	4	A1
5/22/2016	5	A1
5/29/2016	5	A1
6/5/2016	6	A1
6/12/2016	6	A1
6/19/2016	6	A1
6/26/2016	4	A1
7/3/2016	2	A1
7/10/2016	4	A1
7/17/2016	5	A1
7/24/2016	6	A1
7/31/2016	6	A1
8/7/2016	5	A1
8/14/2016	5	A1
8/21/2016	6	A1
8/28/2016	6	A1
9/4/2016	6	A1
9/11/2016	6	A1
9/18/2016	7	A1
9/25/2016	7	A1
10/2/2016	8	A1
10/9/2016	8	A1
10/16/2016	7	A1
10/23/2016	8	A1

Week	Penelusuran Shopee	Fuzzyfikasi
10/30/2016	8	A1
11/6/2016	9	A1
11/13/2016	9	A1
11/20/2016	9	A1
11/27/2016	11	A1
12/4/2016	10	A1
12/11/2016	11	A1
12/18/2016	9	A1
12/25/2016	9	A1
1/1/2017	9	A1
1/8/2017	10	A1
1/15/2017	10	A1
1/22/2017	10	A1
1/29/2017	10	A1
2/5/2017	10	A1
2/12/2017	9	A1
2/19/2017	10	A1
2/26/2017	13	A2
3/5/2017	16	A2
3/12/2017	18	A2
3/19/2017	18	A2
3/26/2017	19	A2
4/2/2017	19	A2
4/9/2017	17	A2
4/16/2017	18	A2
4/23/2017	18	A2
4/30/2017	19	A2

Week	Penelusuran Shopee	Fuzzyfikasi
5/7/2017	18	A2
5/14/2017	22	A2
5/21/2017	25	A3
5/28/2017	30	A3
6/4/2017	29	A3
6/11/2017	28	A3
6/18/2017	19	A2
6/25/2017	16	A2
7/2/2017	21	A2
7/9/2017	21	A2
7/16/2017	22	A2
7/23/2017	24	A3
7/30/2017	26	A3
8/6/2017	30	A3
8/13/2017	30	A3
8/20/2017	29	A3
8/27/2017	28	A3
9/3/2017	27	A3
9/10/2017	26	A3
9/17/2017	25	A3
9/24/2017	29	A3
10/1/2017	30	A3
10/8/2017	33	A3
10/15/2017	30	A3
10/22/2017	32	A3
10/29/2017	32	A3
11/5/2017	34	A3

Week	Penelusuran Shopee	Fuzzyfikasi
11/12/2017	33	A3
11/19/2017	33	A3
11/26/2017	34	A3
12/3/2017	35	A4
12/10/2017	46	A5
12/17/2017	36	A4
12/24/2017	33	A3
12/31/2017	32	A3
1/7/2018	33	A3
1/14/2018	33	A3
1/21/2018	33	A3
1/28/2018	34	A3
2/4/2018	36	A4
2/11/2018	34	A3
2/18/2018	34	A4
2/25/2018	36	A4
3/4/2018	36	A4
3/11/2018	36	A4
3/18/2018	34	A3
3/25/2018	34	A3
4/1/2018	33	A3
4/8/2018	31	A3
4/15/2018	32	A3
4/22/2018	35	A3
4/29/2018	33	A3
5/6/2018	31	A3
5/13/2018	37	A4

Week	Penelusuran Shopee	Fuzzyfikasi
5/20/2018	43	A4
5/27/2018	48	A5
6/3/2018	44	A4
6/10/2018	26	A3
6/17/2018	26	A3
6/24/2018	29	A3
7/1/2018	31	A3
7/8/2018	31	A3
7/15/2018	30	A3
7/22/2018	32	A3
7/29/2018	32	A3
8/5/2018	31	A3
8/12/2018	30	A3
8/19/2018	30	A3
8/26/2018	36	A4
9/2/2018	40	A4
9/9/2018	41	A4
9/16/2018	30	A3
9/23/2018	31	A3
9/30/2018	32	A3
10/7/2018	34	A3
10/14/2018	30	A3
10/21/2018	33	A3
10/28/2018	37	A4
11/4/2018	45	A4
11/11/2018	53	A5
11/18/2018	53	A5

Week	Penelusuran Shopee	Fuzzyfikasi
11/25/2018	42	A4
12/2/2018	44	A4
12/9/2018	75	A7
12/16/2018	42	A4
12/23/2018	38	A4
12/30/2018	38	A4
1/6/2019	38	A4
1/13/2019	36	A4
1/20/2019	38	A4
1/27/2019	41	A4
2/3/2019	38	A4
2/10/2019	39	A4
2/17/2019	39	A4
2/24/2019	41	A4
3/3/2019	47	A5
3/10/2019	42	A4
3/17/2019	42	A4
3/24/2019	47	A5
3/31/2019	52	A5
4/7/2019	43	A4
4/14/2019	40	A4
4/21/2019	45	A4
4/28/2019	46	A4
5/5/2019	52	A5
5/12/2019	63	A6
5/19/2019	74	A7
5/26/2019	63	A6

Week	Penelusuran Shopee	Fuzzyfikasi
6/2/2019	39	A4
6/9/2019	49	A5
6/16/2019	54	A5
6/23/2019	58	A6
6/30/2019	63	A6
7/7/2019	65	A6
7/14/2019	65	A6
7/21/2019	59	A6
7/28/2019	57	A5
8/4/2019	54	A5
8/11/2019	54	A5
8/18/2019	57	A6
8/25/2019	59	A6
9/1/2019	56	A5
9/8/2019	62	A6
9/15/2019	60	A6
9/22/2019	66	A6
9/29/2019	61	A6
10/6/2019	61	A6
10/13/2019	58	A6
10/20/2019	59	A6
10/27/2019	70	A7
11/3/2019	70	A7
11/10/2019	80	A8
11/17/2019	66	A6
11/24/2019	70	A7
12/1/2019	70	A7

Week	Penelusuran Shopee	Fuzzyfikasi
12/8/2019	100	A9
12/15/2019	79	A8
12/22/2019	67	A7
12/29/2019	53	A5
1/5/2020	55	A5
1/12/2020	53	A5
1/19/2020	53	A5
1/26/2020	53	A5
2/2/2020	57	A5
2/9/2020	54	A5
2/16/2020	52	A5
2/23/2020	56	A5
3/1/2020	77	A7
3/8/2020	72	A7
3/15/2020	59	A6
3/22/2020	52	A5
3/29/2020	55	A5
4/5/2020	58	A6
4/12/2020	60	A6
4/19/2020	63	A6
4/26/2020	72	A7
5/3/2020	85	A8
5/10/2020	87	A8

Lampiran 3. Hasil Fuzzyfikasi untuk D1 dan D2 bernilai 10

point	actual	relative	forecasted
1	1	A3-x-NA	NA
2	1	A3<--A3	2.9
3	1	A3<--A3	2.9
4	1	A3<--A3	2.9
5	1	A3<--A3	2.9
6	1	A3<--A3	2.9
7	2	A3<--A3	2.9
8	2	A3<--A3	2.9
9	2	A3<--A3	2.9
10	2	A3<--A3	2.9
11	2	A3<--A3	2.9
12	3	A4<--A3	2.9
13	3	A4<--A4	4.883333
14	3	A4<--A4	4.883333
15	3	A4<--A4	4.883333
16	3	A4<--A4	4.883333
17	4	A4<--A4	4.883333
18	3	A4<--A4	4.883333
19	4	A4<--A4	4.883333
20	4	A4<--A4	4.883333
21	5	A4<--A4	4.883333
22	5	A4<--A4	4.883333
23	6	A4<--A4	4.883333
24	6	A4<--A4	4.883333
25	6	A4<--A4	4.883333
26	4	A4<--A4	4.883333
27	2	A3<--A4	4.883333
28	4	A4<--A3	2.9
29	5	A4<--A4	4.883333
30	6	A4<--A4	4.883333
31	6	A4<--A4	4.883333
32	5	A4<--A4	4.883333
33	5	A4<--A4	4.883333
34	6	A4<--A4	4.883333
35	6	A4<--A4	4.883333
36	6	A4<--A4	4.883333
37	6	A4<--A4	4.883333

point	actual	relative	forecasted
38	7	A5<--A4	4.883333
39	7	A5<--A5	10.833333
40	8	A5<--A5	10.833333
41	8	A5<--A5	10.833333
42	7	A5<--A5	10.833333
43	8	A5<--A5	10.833333
44	8	A5<--A5	10.833333
45	9	A5<--A5	10.833333
46	9	A5<--A5	10.833333
47	9	A5<--A5	10.833333
48	11	A6<--A5	10.833333
49	10	A5<--A6	12.816667
50	11	A6<--A5	10.833333
51	9	A5<--A6	12.816667
52	9	A5<--A5	10.833333
53	9	A5<--A5	10.833333
54	10	A5<--A5	10.833333
55	10	A5<--A5	10.833333
56	10	A5<--A5	10.833333
57	10	A5<--A5	10.833333
58	10	A5<--A5	10.833333
59	9	A5<--A5	10.833333
60	10	A5<--A5	10.833333
61	13	A6<--A5	10.833333
62	16	A7<--A6	12.816667
63	18	A7<--A7	18.766667
64	18	A7<--A7	18.766667
65	19	A8<--A7	18.766667
66	19	A8<--A8	20.75
67	17	A7<--A8	20.75
68	18	A7<--A7	18.766667
69	18	A7<--A7	18.766667
70	19	A8<--A7	18.766667
71	18	A7<--A8	20.75
72	22	A8<--A7	18.766667
73	25	A9<--A8	20.75
74	30	A10<--A9	26.7
75	29	A10<--A10	28.683333
76	28	A10<--A10	28.683333

point	actual	relative	forecasted
77	19	A8<--A10	28.683333
78	16	A7<--A8	20.75
79	21	A8<--A7	18.766667
80	21	A8<--A8	20.75
81	22	A8<--A8	20.75
82	24	A9<--A8	20.75
83	26	A9<--A9	26.7
84	30	A10<--A9	26.7
85	30	A10<--A10	28.683333
86	29	A10<--A10	28.683333
87	28	A10<--A10	28.683333
88	27	A10<--A10	28.683333
89	26	A9<--A10	28.683333
90	25	A9<--A9	26.7
91	29	A10<--A9	26.7
92	30	A10<--A10	28.683333
93	33	A11<--A10	28.683333
94	30	A10<--A11	32.65
95	32	A11<--A10	28.683333
96	32	A11<--A11	32.65
97	34	A11<--A11	32.65
98	33	A11<--A11	32.65
99	33	A11<--A11	32.65
100	34	A11<--A11	32.65
101	35	A12<--A11	32.65
102	46	A14<--A12	38.6
103	36	A12<--A14	46.25
104	33	A11<--A12	38.6
105	32	A11<--A11	32.65
106	33	A11<--A11	32.65
107	33	A11<--A11	32.65
108	33	A11<--A11	32.65
109	34	A11<--A11	32.65
110	36	A12<--A11	32.65
111	34	A11<--A12	38.6
112	34	A11<--A11	32.65
113	36	A12<--A11	32.65
114	36	A12<--A12	38.6
115	36	A12<--A12	38.6

point	actual	relative	forecasted
116	34	A11<--A12	38.6
117	34	A11<--A11	32.65
118	33	A11<--A11	32.65
119	31	A11<--A11	32.65
120	32	A11<--A11	32.65
121	35	A12<--A11	32.65
122	33	A11<--A12	38.6
123	31	A11<--A11	32.65
124	37	A12<--A11	32.65
125	43	A14<--A12	38.6
126	48	A15<--A14	46.25
127	44	A14<--A15	45.872222
128	26	A9<--A14	46.25
129	26	A9<--A9	26.7
130	29	A10<--A9	26.7
131	31	A11<--A10	28.683333
132	31	A11<--A11	32.65
133	30	A10<--A11	32.65
134	32	A11<--A10	28.683333
135	32	A11<--A11	32.65
136	31	A11<--A11	32.65
137	30	A10<--A11	32.65
138	30	A10<--A10	28.683333
139	36	A12<--A10	28.683333
140	40	A13<--A12	38.6
141	41	A13<--A13	39.79
142	30	A10<--A13	39.79
143	31	A11<--A10	28.683333
144	32	A11<--A11	32.65
145	34	A11<--A11	32.65
146	30	A10<--A11	32.65
147	33	A11<--A10	28.683333
148	37	A12<--A11	32.65
149	45	A14<--A12	38.6
150	53	A16<--A14	46.25
151	53	A16<--A16	51.69
152	42	A13<--A16	51.69
153	44	A14<--A13	39.79
154	75	A22<--A14	46.25

point	actual	relative	forecasted
155	42	A13<--A22	56.45
156	38	A12<--A13	39.79
157	38	A12<--A12	38.6
158	38	A12<--A12	38.6
159	36	A12<--A12	38.6
160	38	A12<--A12	38.6
161	41	A13<--A12	38.6
162	38	A12<--A13	39.79
163	39	A13<--A12	38.6
164	39	A13<--A13	39.79
165	41	A13<--A13	39.79
166	47	A15<--A13	39.79
167	42	A13<--A15	45.872222
168	42	A13<--A13	39.79
169	47	A15<--A13	39.79
170	52	A16<--A15	45.872222
171	43	A14<--A16	51.69
172	40	A13<--A14	46.25
173	45	A14<--A13	39.79
174	46	A14<--A14	46.25
175	52	A16<--A14	46.25
176	63	A19<--A16	51.69
177	74	A21<--A19	61.21
178	63	A19<--A21	69.672222
179	39	A13<--A19	61.21
180	49	A15<--A13	39.79
181	54	A16<--A15	45.872222
182	58	A17<--A16	51.69
183	63	A19<--A17	62.003333
184	65	A19<--A19	61.21
185	65	A19<--A19	61.21
186	59	A18<--A19	61.21
187	57	A17<--A18	60.416667
188	54	A16<--A17	62.003333
189	54	A16<--A16	51.69
190	57	A17<--A16	51.69
191	59	A18<--A17	62.003333
192	56	A17<--A18	60.416667
193	62	A18<--A17	62.003333

point	actual	relative	forecasted
194	60	A18<--A18	60.416667
195	66	A19<--A18	60.416667
196	61	A18<--A19	61.21
197	61	A18<--A18	60.416667
198	58	A17<--A18	60.416667
199	59	A18<--A17	62.003333
200	70	A20<--A18	60.416667
201	70	A20<--A20	75.291667
202	80	A23<--A20	75.291667
203	66	A19<--A23	66.366667
204	70	A20<--A19	61.21
205	70	A20<--A20	75.291667
206	100	A28<--A20	75.291667
207	79	A23<--A28	80.25
208	67	A20<--A23	66.366667
209	53	A16<--A20	75.291667
210	55	A17<--A16	51.69
211	53	A16<--A17	62.003333
212	53	A16<--A16	51.69
213	53	A16<--A16	51.69
214	57	A17<--A16	51.69
215	54	A16<--A17	62.003333
216	52	A16<--A16	51.69
217	56	A17<--A16	51.69
218	77	A22<--A17	62.003333
219	72	A21<--A22	56.45
220	59	A18<--A21	69.672222
221	52	A16<--A18	60.416667
222	55	A17<--A16	51.69
223	58	A17<--A17	62.003333
224	60	A18<--A17	62.003333
225	63	A19<--A18	60.416667
226	72	A21<--A19	61.21
227	85	A24<--A21	69.672222
228	87	A25<--A24	88.183333

Lampiran 4. Syntaks R

```

library(AnalyzeTS)

train=read.csv("D:\\DATA\\Shopee.csv")

View(train)

Minimum= min(train$Shopee)

Maximum= max(train$Shopee)

D1=Minimum-1

D2=100-Maximum

n=NROW(train)

kelas=1+3.22*log10(228)

Shopee.ts=ts(train$Shopee, start=c(2016,1),
frequency=7)

## Untuk D1=0 dan D2=0

Pred =
fuzzy.ts1(Shopee.ts,D1=0,D2=0,n=9,type="Chen",plot=TRUE
,grid=TRUE, trace = TRUE)

pred$type

pred$table1

pred$table2

pred$relative.groups

pred$accuracy

```



```
## Untuk D1=10 dan D2=10
```

```
a <- fuzzy.ts1(shopee, n = 20, D1 = 10, D2 = 10, type =  
"Chen", trace = TRUE, plot = TRUE)
```

a

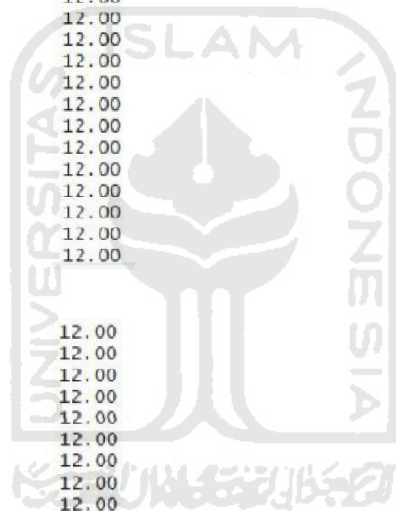
Lampiran 5. *Output* pada R untuk D1 dan D2 bernilai 0

- Interval dari Himpunan Semesta (U)

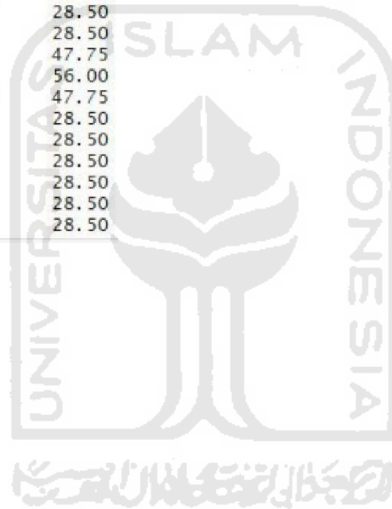
```
> pred = fuzzy.ts1(shopee.ts,  
TRUE)  
> ##  
> pred$type  
[1] "Chen"  
> pred$table1  
  set dow  up  mid num  
1  A1   1  12  6.5  60  
2  A2  12  23 17.5  17  
3  A3  23  34 28.5  55  
4  A4  34  45 39.5  34  
5  A5  45  56 50.5  24  
6  A6  56  67 61.5  24  
7  A7  67  78 72.5   9  
8  A8  78  89 83.5   4  
9  A9  89 100 94.5   1
```

- *Fuzzy Logic Relations (FLR)*

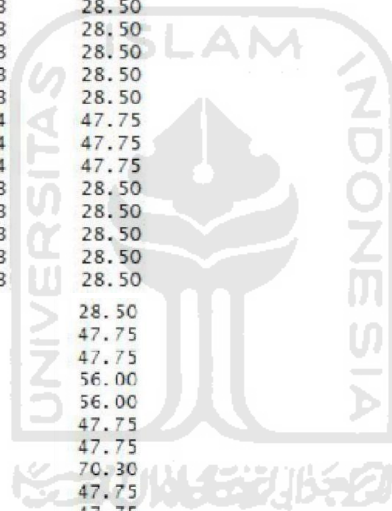
	pred\$stable2	point	casted
1	2016	Mon	NA
2	2016	Tue	12.00
3	2016	Wed	12.00
4	2016	Thu	12.00
5	2016	Fri	12.00
6	2016	Sat	12.00
7	2016	Sun	12.00
8	2017	Mon	12.00
9	2017	Tue	12.00
10	2017	Wed	12.00
11	2017	Thu	12.00
12	2017	Fri	12.00
13	2017	Sat	12.00
14	2017	Sun	12.00
15	2018	Mon	12.00
16	2018	Tue	12.00
17	2018	Wed	12.00
18	2018	Thu	12.00
19	2018	Fri	12.00
20	2018	Sat	12.00
21	2018	Sun	12.00
22	2019	Mon	12.00
23	2019	Tue	12.00
24	2019	wed	12.00
25	2019	Thu	12.00
26	2019	Fri	12.00
27	2019	Sat	12.00
28	2019	Sun	12.00
29	2020	Mon	12.00
30	2020	Tue	12.00
31	2020	wed	12.00
32	2020	Thu	12.00
33	2020	Fri	12.00
34	2020	Sat	12.00
35	2020	Sun	12.00
36	2021	Mon	12.00
37	2021	Tue	12.00
38	2021	wed	12.00
39	2021	Thu	12.00
40	2021	Fri	12.00
41	2021	Sat	12.00
42	2021	Sun	12.00
43	2022	Mon	12.00
44	2022	Tue	12.00
45	2022	wed	12.00
46	2022	Thu	12.00
47	2022	Fri	12.00
48	2022	Sat	12.00
49	2022	Sun	12.00
50	2023	Mon	12.00
51	2023	Tue	12.00
52	2023	wed	12.00
53	2023	Thu	12.00
54	2023	Fri	12.00
55	2023	Sat	12.00
56	2023	Sun	12.00
57	2024	Mon	12.00
58	2024	Tue	12.00
59	2024	wed	12.00
60	2024	Thu	12.00
61	2024	Fri	12.00
62	2024	Sat	23.00
63	2024	Sun	23.00
64	2025	Mon	23.00
65	2025	Tue	23.00
66	2025	wed	23.00
67	2025	Thu	23.00
68	2025	Fri	23.00
69	2025	Sat	23.00
70	2025	Sun	23.00
71	2026	Mon	23.00
72	2026	Tue	23.00
73	2026	wed	23.00



74	2026	Thu	30	A3<--A3	28.50
75	2026	Fri	29	A3<--A3	28.50
76	2026	Sat	28	A3<--A3	28.50
77	2026	Sun	19	A2<--A3	28.50
78	2027	Mon	16	A2<--A2	23.00
79	2027	Tue	21	A2<--A2	23.00
80	2027	wed	21	A2<--A2	23.00
81	2027	Thu	22	A2<--A2	23.00
82	2027	Fri	24	A3<--A2	23.00
83	2027	Sat	26	A3<--A3	28.50
84	2027	Sun	30	A3<--A3	28.50
85	2028	Mon	30	A3<--A3	28.50
86	2028	Tue	29	A3<--A3	28.50
87	2028	wed	28	A3<--A3	28.50
88	2028	Thu	27	A3<--A3	28.50
89	2028	Fri	26	A3<--A3	28.50
90	2028	Sat	25	A3<--A3	28.50
91	2028	Sun	29	A3<--A3	28.50
92	2029	Mon	30	A3<--A3	28.50
93	2029	Tue	33	A3<--A3	28.50
94	2029	wed	30	A3<--A3	28.50
95	2029	Thu	32	A3<--A3	28.50
96	2029	Fri	32	A3<--A3	28.50
97	2029	Sat	34	A3<--A3	28.50
98	2029	Sun	33	A3<--A3	28.50
99	2030	Mon	33	A3<--A3	28.50
100	2030	Tue	34	A3<--A3	28.50
101	2030	wed	35	A4<--A3	28.50
102	2030	Thu	46	A5<--A4	47.75
103	2030	Fri	36	A4<--A5	56.00
104	2030	Sat	33	A3<--A4	47.75
105	2030	Sun	32	A3<--A3	28.50
106	2031	Mon	33	A3<--A3	28.50
107	2031	Tue	33	A3<--A3	28.50
108	2031	wed	33	A3<--A3	28.50
109	2031	Thu	34	A3<--A3	28.50
110	2031	Fri	36	A4<--A3	28.50



111	2031	Sat	34	A3<--A4	47.75
112	2031	Sun	34	A3<--A3	28.50
113	2032	Mon	36	A4<--A3	28.50
114	2032	Tue	36	A4<--A4	47.75
115	2032	Wed	36	A4<--A4	47.75
116	2032	Thu	34	A3<--A4	47.75
117	2032	Fri	34	A3<--A3	28.50
118	2032	Sat	33	A3<--A3	28.50
119	2032	Sun	31	A3<--A3	28.50
120	2033	Mon	32	A3<--A3	28.50
121	2033	Tue	35	A4<--A3	28.50
122	2033	Wed	33	A3<--A4	47.75
123	2033	Thu	31	A3<--A3	28.50
124	2033	Fri	37	A4<--A3	28.50
125	2033	Sat	43	A4<--A4	47.75
126	2033	Sun	48	A5<--A4	47.75
127	2034	Mon	44	A4<--A5	56.00
128	2034	Tue	26	A3<--A4	47.75
129	2034	Wed	26	A3<--A3	28.50
130	2034	Thu	29	A3<--A3	28.50
131	2034	Fri	31	A3<--A3	28.50
132	2034	Sat	31	A3<--A3	28.50
133	2034	Sun	30	A3<--A3	28.50
134	2035	Mon	32	A3<--A3	28.50
135	2035	Tue	32	A3<--A3	28.50
136	2035	Wed	31	A3<--A3	28.50
137	2035	Thu	30	A3<--A3	28.50
138	2035	Fri	30	A3<--A3	28.50
139	2035	Sat	36	A4<--A3	28.50
140	2035	Sun	40	A4<--A4	47.75
141	2036	Mon	41	A4<--A4	47.75
142	2036	Tue	30	A3<--A4	47.75
143	2036	Wed	31	A3<--A3	28.50
144	2036	Thu	32	A3<--A3	28.50
145	2036	Fri	34	A3<--A3	28.50
146	2036	Sat	30	A3<--A3	28.50
147	2036	Sun	33	A3<--A3	28.50
148	2037	Mon	\	\	28.50
149	2037	Tue	\	\	47.75
150	2037	Wed	\	\	47.75
151	2037	Thu	\	\	56.00
152	2037	Fri	\	\	56.00
153	2037	Sat	\	\	47.75
154	2037	Sun	\	\	47.75
155	2038	Mon	\	\	70.30
156	2038	Tue	\	\	47.75
157	2038	Wed	\	\	47.75
158	2038	Thu	\	\	47.75
159	2038	Fri	\	\	47.75
160	2038	Sat	\	\	47.75
161	2038	Sun	\	\	47.75
162	2039	Mon	\	\	47.75
163	2039	Tue	\	\	47.75
164	2039	Wed	\	\	47.75
165	2039	Thu	\	\	47.75
166	2039	Fri	\	\	47.75
167	2039	Sat	\	\	56.00
168	2039	Sun	\	\	47.75
169	2040	Mon	\	\	47.75
170	2040	Tue	\	\	56.00
171	2040	Wed	\	\	56.00
172	2040	Thu	\	\	47.75
173	2040	Fri	\	\	47.75
174	2040	Sat	\	\	47.75
175	2040	Sun	\	\	56.00
176	2041	Mon	\	\	56.00
177	2041	Tue	\	\	56.00
178	2041	Wed	\	\	70.30
179	2041	Thu	\	\	56.00
180	2041	Fri	\	\	47.75
181	2041	Sat	\	\	56.00
182	2041	Sun	\	\	56.00
183	2042	Mon	\	\	56.00
184	2042	Tue	\	\	56.00
...



185	2042			56.00
186	2042			56.00
187	2042			56.00
188	2042			56.00
189	2042			56.00
190	2043			56.00
191	2043			56.00
192	2043			56.00
193	2043			56.00
194	2043			56.00
195	2043			56.00
196	2043			56.00
197	2044			56.00
198	2044			56.00
199	2044			56.00
200	2044			56.00
201	2044			70.30
202	2044			70.30
203	2044			72.50
204	2045			56.00
205	2045			70.30
206	2045			70.30
207	2045			83.50
208	2045			72.50
209	2045			56.00
210	2045			56.00
211	2046			56.00
212	2046			56.00
213	2046			56.00
214	2046			56.00
215	2046			56.00
216	2046			56.00
217	2046			56.00
218	2047			56.00
219	2047			70.30
220	2047			70.30
221	2047			56.00
222	2047	Fri	55 A5<--A5	56.00
223	2047	Sat	58 A6<--A5	56.00
224	2047	Sun	60 A6<--A6	56.00
225	2048	Mon	63 A6<--A6	56.00
226	2048	Tue	72 A7<--A6	56.00
227	2048	wed	85 A8<--A7	70.30
228	2048	Thu	87 A8<--A8	72.50

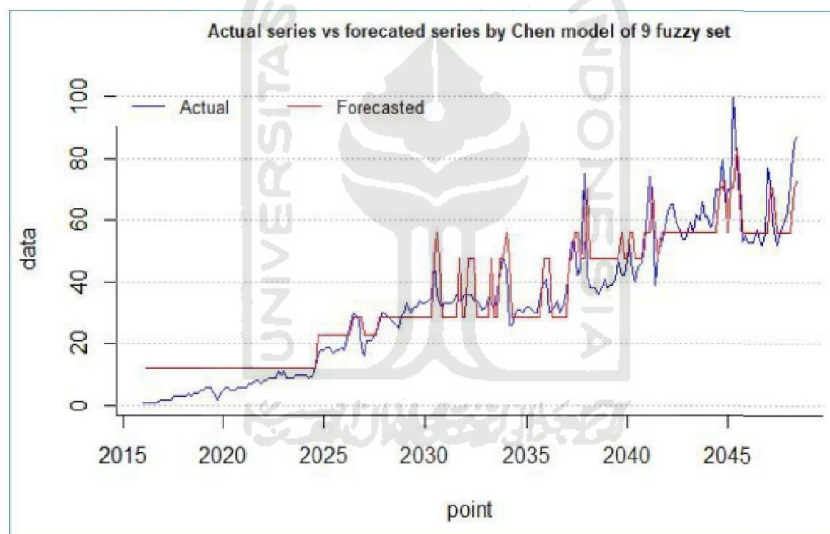
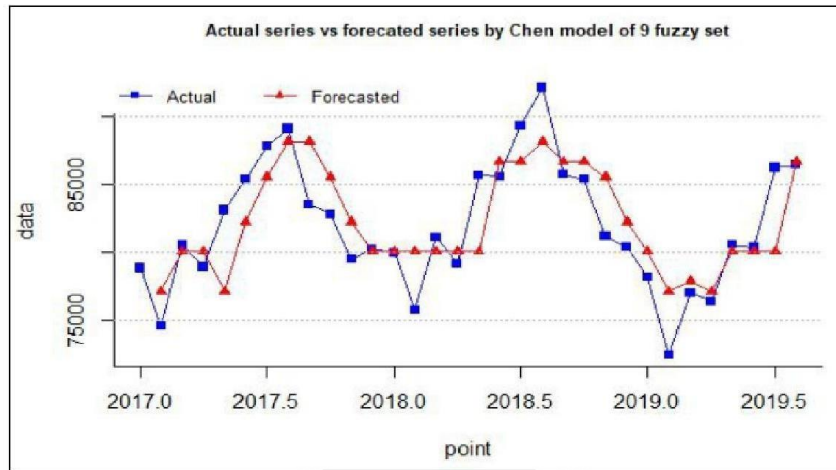
- *Fuzzy Logic Relations Group (FLRG)* dan Tingkat Akurasi Hasil Peramalan

```

> pred$relative.groups
[1] "A1->A1,A2"      "A2->A2,A3"      "A3->A2,A3,A4"
[4] "A4->A3,A4,A5,A7" "A5->A4,A5,A6,A7" "A6->A4,A5,A6,A7"
[7] "A7->A4,A6,A7,A8,A9" "A8->A6,A8"      "A9->A8"
> pred$accuracy
      ME  MAE      MPE  MAPE  MSE  RMSE      U
Chen -1.967 6.01 -63.333 71.581 61.2 7.823 1.293445

```

- *Plot Hasil Peramalan*



Lampiran 6. *Output pada R untuk D1 dan D2 bernilai 10*

- *Fuzzy Logic Relations (FLR)*

1	1	1	A3-x-NA	NA
2	2	1	A3<--A3	2.900000
3	3	1	A3<--A3	2.900000
4	4	1	A3<--A3	2.900000
5	5	1	A3<--A3	2.900000
6	6	1	A3<--A3	2.900000
7	7	2	A3<--A3	2.900000
8	8	2	A3<--A3	2.900000
9	9	2	A3<--A3	2.900000
10	10	2	A3<--A3	2.900000
11	11	2	A3<--A3	2.900000

110	110	36	A12<--A11	32.650000
111	111	34	A11<--A12	38.600000
112	112	34	A11<--A11	32.650000
113	113	36	A12<--A11	32.650000
114	114	36	A12<--A12	38.600000
115	115	36	A12<--A12	38.600000
116	116	34	A11<--A12	38.600000
117	117	34	A11<--A11	32.650000
118	118	33	A11<--A11	32.650000

220	220	59	A18<--A21	69.672222
221	221	52	A16<--A18	60.416667
222	222	55	A17<--A16	51.690000
223	223	58	A17<--A17	62.003333
224	224	60	A18<--A17	62.003333
225	225	63	A19<--A18	60.416667
226	226	72	A21<--A19	61.210000
227	227	85	A24<--A21	69.672222
228	228	87	A25<--A24	88.183333

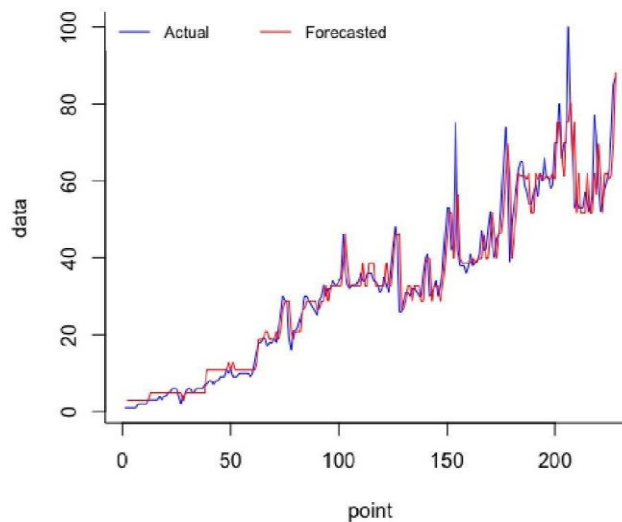
Akurasi Hasil

- **Fuzzy Logic Relations Group (FLRG) dan Tingkat Peramalan**

\$accuracy	ME	MAE	MPE	MAPE	MSE	RMSE	U
Chen	0.115	3.463	-8.857	18.081	30.538	5.526	0.9136799

- **Plot Hasil Peramalan**

Actual series vs forecated series by Chen model of 30 fuzzy set



Lampiran 7. *Output* Validasi Metode

- Metode Chen

```
> pred$accuracy
      ME  MAE    MPE  MAPE  MSE  RMSE      U
Chen -1.967 6.01 -63.333 71.581 61.2  7.823 1.293445
```

- Metode Heuristic

```
> pred3$accuracy
      ME  MAE    MPE  MAPE  MSE  RMSE      U
Heuristic -2.79 5.678 -60.175 67.491 49.747 7.053 1.166156
```

