

Implementasi Peramalan Menggunakan *Fuzzy Time Series* pada Aplikasi *Helpdesk* Inventaris Perangkat Teknologi Informasi

Miftakhuddin Nur Saleh¹, M. Azhar Irwansyah, S.T., M.Eng.², H. Hengky Anra, S.T., M.Kom.³
 Program Studi Teknik Informatika Universitas Tanjungpura^{1,2,3}
 e-mail : ¹miftha_nursaleh@yahoo.com, ²irwansyah.azhar@gmail.com, ³stmkom@gmail.com

Abstrak - Peramalan merupakan bagian awal dari suatu proses pengambilan suatu keputusan dan sangat dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari untuk menentukan kapan suatu peristiwa atau besarnya nilai suatu data pada peristiwa yang akan terjadi. *Helpdesk* merupakan sistem manajemen yang dapat membantu menangani kebutuhan *user* terkait dengan pertanyaan, pelayanan, dukungan teknis, atau keluhan terhadap layanan suatu organisasi. Metode peramalan kualitatif biasanya menggunakan pendapat para ahli untuk memperkirakan kejadian di masa yang akan datang, sehingga hasil yang diperoleh sangat subjektif. Metode ini digunakan ketika data di waktu lampau sangat sulit diperoleh, memerlukan waktu yang banyak, dan biaya yang digunakan sangat mahal. Sedangkan metode peramalan kuantitatif sangat beragam dan setiap metode memiliki sifat, ketepatan, dan biaya tertentu yang harus dipertimbangkan dalam memilih model tertentu. Metode ini formal didasarkan atas prinsip statistik yang memiliki ketepatan tinggi atau dapat meminimumkan kesalahan. Logika *fuzzy* merupakan logika yang kabur, atau mengandung unsur ketidakpastian. Metode *time series* digunakan untuk meramalkan data yang berdasarkan data masa lalu dalam jangka waktu yang panjang. *Fuzzy time series* merupakan salah satu metode *soft computing* yang telah digunakan dan diterapkan dalam analisis data runtun waktu. Berdasarkan histori data-data keluhan tersebut, maka bisa dilakukan peramalan keluhan dari inventaris perangkat teknologi informasi (TI) tersebut menggunakan metode *fuzzy time series* dengan melibatkan pengambilan data masa lalu yang berupa pengkategorian keluhan secara runtutan waktu dan menempatkannya ke masa yang akan datang, sehingga dapat dipersiapkan kebijakan atau tindakan-tindakan yang perlu dilakukan oleh perusahaan. Implementasi peramalan memberikan informasi perhitungan peramalan jumlah keluhan *software* dan *hardware* perangkat TI periode berikutnya dengan nilai keakuratan hasil perbandingan peramalan yang berbeda. Untuk uji coba perhitungan peramalan keluhan *software* dengan panjang interval 4 dan 5, serta perhitungan peramalan keluhan *hardware* dengan panjang interval 2 masih masuk dalam batas nilai toleransi AFER, sedangkan perhitungan peramalan keluhan *hardware* dengan panjang interval 5 berada diluar batas nilai toleransi AFER. Hasil dari pengujian *User Acceptance Test* melalui kuesioner, implementasi metode *fuzzy time series* ini dapat membantu pihak terkait IPC dalam melakukan peramalan keluhan perangkat TI di IPC Terminal Peti Kemas perwakilan Pontianak pada periode berikutnya, tetapi masih terdapat nilai perhitungan peramalan yang kurang tepat.

Kata kunci : peramalan, *helpdesk*, *fuzzy time series*, inventaris, *user acceptance test*

I. PENDAHULUAN

Peramalan merupakan bagian awal dari suatu proses pengambilan suatu keputusan dan sangat dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari untuk menentukan kapan suatu peristiwa atau besarnya nilai suatu data pada peristiwa yang akan terjadi [1]. Seperti pada kerusakan perangkat teknologi informasi (TI), membuat rencana untuk masa yang akan

datang adalah yang harus dipikirkan oleh perusahaan yang bersangkutan. Melihat *availability* (ketersediaan) dan *reliability* (keandalan) inventaris perangkat TI menjadi aspek penting bagi perusahaan yang menerapkan kegiatan operasionalnya secara terkomputerisasi. Kedua aspek tersebut menjaga kinerja perusahaan agar dalam keadaan yang ideal. *Availability* dan *reliability* sangat erat kaitannya dengan kegiatan *maintenance*. Salah satu faktor lancarnya kegiatan *maintenance* adalah tersedianya *helpdesk* yang baik dan kompeten. *Helpdesk* merupakan sistem manajemen yang dapat membantu menangani kebutuhan *user* terkait dengan pertanyaan, pelayanan, dukungan teknis, atau keluhan terhadap layanan suatu organisasi.

Perusahaan akan menentukan sasaran dan tujuan, kemudian menduga berdasarkan faktor-faktor lingkungan yang ada, lalu memilih tindakan yang diharapkan dapat menghasilkan pencapaian sasaran dan tujuan tersebut. Hal ini menjadikan kebutuhan akan peramalan meningkat seiring dengan keinginan manajemen untuk mengurangi ketergantungan terhadap hal-hal yang belum pasti pada beberapa bagian penting. Beberapa bagian penting tersebut diantaranya penjadwalan sumber daya yang tersedia, penyediaan sumber daya tambahan, dan penentuan sumber daya yang diinginkan. Peramalan jumlah keluhan terhadap perangkat komputer pada perusahaan tentunya akan dapat membantu menentukan penjadwalan sumber daya yang dibutuhkan di masa mendatang.

Metode peramalan kualitatif biasanya menggunakan pendapat para ahli untuk memperkirakan kejadian di masa yang akan datang, sehingga hasil yang diperoleh sangat subjektif. Metode ini digunakan ketika data di waktu lampau sangat sulit diperoleh, memerlukan waktu yang banyak, dan biaya yang digunakan sangat mahal. Sedangkan metode peramalan kuantitatif sangat beragam dan setiap metode memiliki sifat, ketepatan, dan biaya tertentu yang harus dipertimbangkan dalam memilih model tertentu. Metode ini formal didasarkan atas prinsip statistik yang memiliki ketepatan tinggi atau dapat meminimumkan kesalahan.

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, penulis tertarik untuk meneliti tentang implementasi peramalan menggunakan metode *fuzzy time series* pada aplikasi *helpdesk* inventaris perangkat TI di IPC Terminal Peti Kemas perwakilan Pontianak yang diterapkan dalam hal ini kasus peramalan kerusakan *hardware* dan *software* komputer.

Skripsi ini diberi judul “Implementasi Peramalan Menggunakan *Fuzzy Time Series* pada Aplikasi *Helpdesk Inventaris Perangkat Teknologi Informasi*”.

II. URAIAN PENELITIAN

A. Helpdesk

Helpdesk pada dasarnya adalah sebuah *center point* dimana masalah atau *issue* dilaporkan dan diatur secara teratur dan diorganisasikan [1]. Dari perspektif umum, *helpdesk* merupakan bagian pelengkap dari sebuah fungsi pelayanan, dan bertanggung jawab sebagai sumber dari pemecahan masalah atau *issue* lainnya.

B. Peramalan

Peramalan merupakan bagian awal dari suatu proses pengambilan suatu keputusan dan sangat dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari untuk menentukan kapan suatu peristiwa atau besarnya nilai suatu data pada peristiwa yang akan terjadi [2]. Peramalan memprediksi nilai-nilai sebuah peubah berdasarkan kepada nilai yang diketahui dari peubah tersebut atau peubah yang berhubungan. Meramal juga dapat didasarkan pada keahlian *judgment*, yang pada gilirannya didasarkan pada historis dan pengalaman.

C. Logika Fuzzy

Dalam bahasa inggris, *fuzzy* mempunyai arti kabur atau tidak jelas. Jadi, logika *fuzzy* adalah logika yang kabur, atau mengandung unsur ketidakpastian [3]. Pada logika biasa, yaitu logika tegas, kita hanya mengenal dua nilai, salah atau benar, 0 atau 1. Sedangkan logika *fuzzy* mengenal nilai antara benar dan salah. Kebenaran dalam logika *fuzzy* dapat dinyatakan dalam derajat kebenaran yang nilainya antara 0 sampai 1.

D. Himpunan Fuzzy

Himpunan *fuzzy* adalah pengelompokan sesuatu berdasarkan variabel bahasa (*linguistic variable*), yang dinyatakan dengan fungsi keanggotaan, dalam semesta U [3]. Keanggotaan suatu nilai pada himpunan dinyatakan dengan derajat keanggotaan yang nilainya antara 0.0 sampai 1.0. Himpunan fuzzy didasarkan pada gagasan untuk memperluas jangkauan fungsi karakteristik sedemikian hingga fungsi tersebut akan mencakup bilangan real pada interval $[0,1]$. Nilai keanggotaannya menunjukkan bahwa suatu item tidak hanya bernilai benar atau salah. Nilai 0 menunjukkan salah, nilai 1 menunjukkan benar, dan masih ada nilai-nilai yang terletak antara benar dan salah.

E. Defuzzifikasi

Defuzzifikasi merupakan kebalikan dari *fuzzifikasi*, yaitu pemetaan dari himpunan *fuzzy* ke himpunan tegas [3]. *Input* dari proses defuzzifikasi adalah suatu himpunan *fuzzy* yang diperoleh dari komposisi aturan *fuzzy*. Hasil dari defuzzifikasi ini merupakan *output* dari sistem kendali logika *fuzzy*.

F. Time Series

Fuzzy time series adalah metode peramalan data yang menggunakan prinsip-prinsip *fuzzy* sebagai dasarnya. Sistem peramalan dengan *fuzzy time series* menangkap pola dari data

yang telah lalu kemudian digunakan untuk memproyeksikan data yang akan datang [1]. Himpunan *fuzzy* dapat diartikan sebagai suatu kelas bilangan dengan batasan samar. Nilai-nilai yang digunakan dalam peramalan *fuzzy time series* adalah himpunan fuzzy dari bilangan-bilangan real atas himpunan semesta yang sudah ditentukan. Himpunan *fuzzy* digunakan untuk menggantikan data historis yang akan diramalkan.

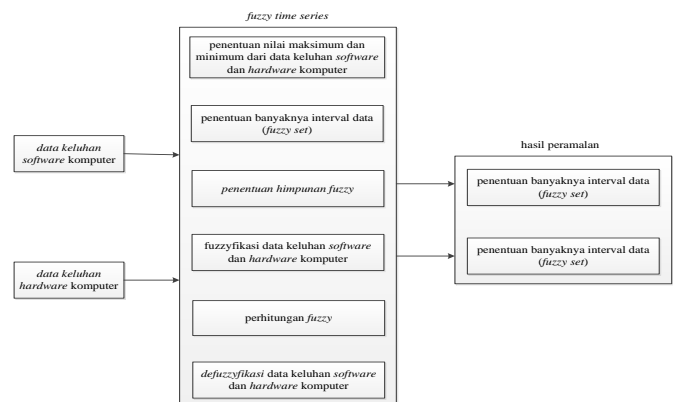
G. Pengujian User Acceptance Test

User Acceptance Test (UAT) adalah sebuah proses untuk mendapatkan konfirmasi dari seorang *Subject Matter Expert* (SME), terutama pemilik atau klien yang mengerti tentang objek yang sedang dalam fase pengetesan, melalui *trial* atau *review* yang modifikasi dan tambahannya disesuaikan dengan *requirement* yang sudah disetujui sebelumnya [4].

III. PERANCANGAN DAN HASIL

A. Perancangan Arsitektur Sistem

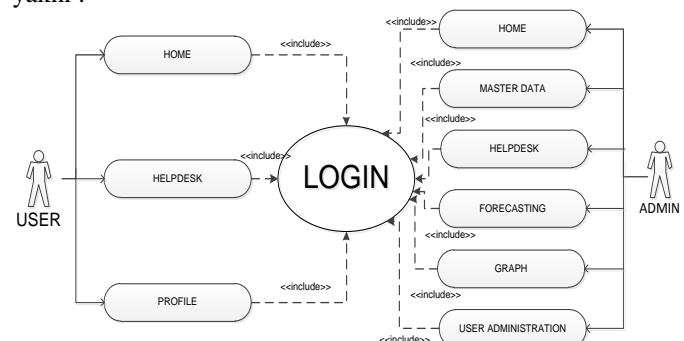
Data *report* keluhan *hardware* dan *software* komputer yang telah tersimpan *database* diproses menggunakan perhitungan peramalan metode *fuzzy time series*, kemudian keluaran dari sistem menunjukkan hasil peramalan keluhan terhadap *hardware* dan *software* komputer pada periode berikutnya.



Gambar 1 Perancangan Arsitektur Sistem

B. Perancangan Use Case Diagram

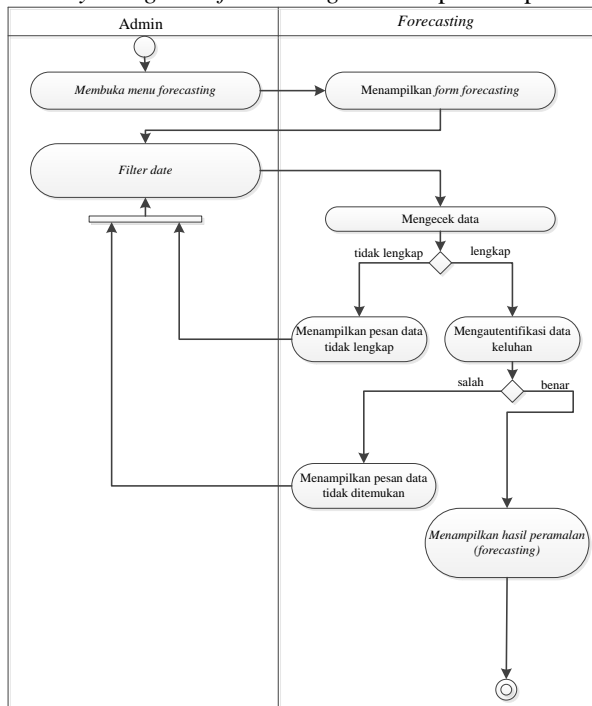
Perancangan *use case* ini menggambarkan *user* dan *admin* dalam menggunakan sistem. Adapun *use case* yang dibuat, yakni :



Gambar 2 Perancangan *Use Case Diagram*

C. Perancangan Activity Diagram Forecasting

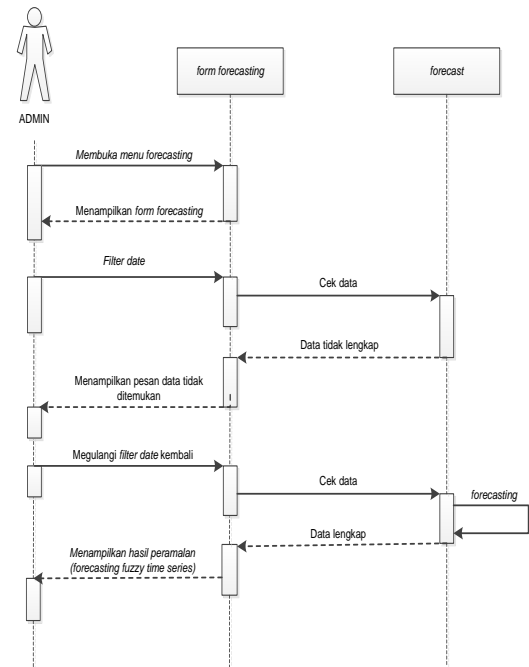
Activity diagram forecasting menampilkan peramalan

**Gambar 3** Perancangan Activity Diagram Forecasting

D. Perancangan Sequence Diagram Forecasting

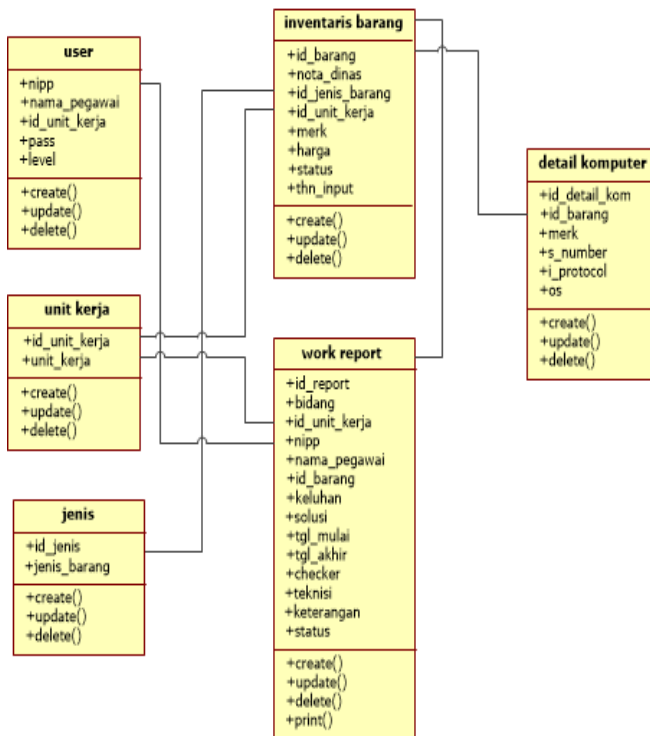
Sequence diagram forecasting (peramalan) menggambarkan skenario yang dilakukan admin dalam alur peramalan data keluhan perangkat komputer.

terhadap data kerusakan perangkat komputer.

**Gambar 4** Perancangan Sequence Diagram Forecasting

E. Perancangan Class Diagram

Berikut adalah *class diagram* yang menggambarkan skema yang terdapat di dalam *database*, yaitu :



Gambar 5 Perancangan Class Diagram

F. Perancangan Antarmuka

Halaman *login* merupakan halaman bagi setiap *user* untuk validasi hak akses sebelum masuk ke menu utama sesuai levelnya masing-masing.

Gambar 6 Perancangan Antarmuka Halaman Login

Halaman *forecasting* merupakan halaman yang menampilkan peramalan keluhan perangkat komputer sebulan mendatang menggunakan metode *forecasting fuzzy time series*.

Gambar 7 Perancangan Antarmuka Halaman Forecasting

III. HASIL DAN ANALISIS PENGUJIAN

A. Hasil Perancangan Antarmuka

Antarmuka *form login* merupakan halaman bagi setiap *user* dan *admin* untuk validasi hak akses sebelum masuk ke menu utama sesuai levelnya masing-masing dengan memasukkan *username* dan *password* yang telah tersimpan sebelumnya di dalam *database*.

Gambar 8 Antarmuka Halaman Login

Antarmuka *form forecasting* merupakan halaman bagi admin untuk mengelola peralaman data keluhan perangkat komputer yang telah tersimpan di dalam *database*. Peramalan yang dilakukan merupakan peramalan periode berikutnya dengan memasukan rentan periode data keluhan dan kategori yang akan diramalkan. AFER (*Average Forecasting Error Rate*) merupakan nilai estimator yang diharapkan dari *error*. *Error* yang ada menunjukkan seberapa besar perbedaan hasil estimasi dengan nilai yang akan diestimasi.

No	Bulan	Jumlah Keluhan	Peramalan
1	February	25	27.5
2	March	15	22.5
3	April	21	23.25
4	May	28	31.25
5	June	19	25.5
6	July	26	29.25
7	August	14	23.5
8	September	17	17.5
9	October	22	24.5
10	November	24	24.5
11	December	18	21.5
12	January		24

January ada 24 AFER = 16.767068273092 %

Gambar 9 Antarmuka Halaman *Forecasting***B. Hasil Perhitungan Peramalan**

Hasil dari perhitungan peramalan berupa sistem informasi peramalan keluhan *hardware* dan *software* pada perangkat komputer. Setelah dilakukan perhitungan terhadap data jumlah keluhan *software* bulan sebelumnya pada perangkat komputer dengan menggunakan 6 himpunan *fuzzy* dan panjang interval 5, diperoleh peramalan keluhan *software* pada bulan Januari 2016 akan ada 24 keluhan dengan nilai AFER peramalan sebesar 16,77 %.

Date Filter : 2015-01-01 To : 2015-12-31 category : all Go

Output Peramalan Software

No	Bulan	Jumlah Keluhan	Peramalan
1	February	25	27,5
2	March	15	22,5
3	April	21	23,25
4	May	28	31,25
5	June	19	25,5
6	July	26	29,25
7	August	14	23,5
8	September	17	17,5
9	October	22	24,5
10	November	24	24,5
11	December	18	21,5
12	January		24

Bulan January ada 24 AFER = 16,767068273092 %

Gambar 10 Hasil Peramalan *Software*

Setelah dilakukan perhitungan terhadap data jumlah keluhan *hardware* bulan sebelumnya pada perangkat komputer dengan menggunakan 6 himpunan *fuzzy* dan panjang interval 5, diperoleh peramalan keluhan *hardware* pada bulan Januari 2016 akan ada 8 keluhan dengan nilai AFER peramalan sebesar 28,70 %.

Date Filter : 2015-01-01 To : 2015-12-31 category : all Go

Output Peramalan Hardware

No	Bulan	Jumlah Keluhan	Peramalan
1	February	2	2,5
2	March	4	4,5
3	April	8	9,5
4	May	5	5,5
5	June	5	7,5
6	July	6	7,5
7	August	4	4,5
8	September	4	6,5
9	October	4	6,5
10	November	3	4,5
11	December	4	5,5
12	January		8

Bulan January ada 8 AFER = 28,703703703704 %

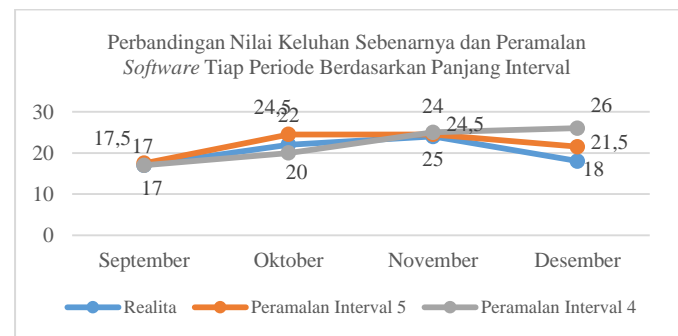
Gambar 11 Hasil Peramalan *Hardware***C. Pengujian Perbandingan Nilai Peramalan dan Jumlah Keluhan Sebenarnya**

Pengujian pada aspek keakuratan nilai peramalan ini adalah untuk menguji efektifitas dan membandingkan hasil nilai peramalan dengan jumlah realita keluhan terhadap perangkat komputer tiap periode yang sebenarnya. Pengujian ini dilakukan dari periode bulan September 2015 sampai Desember 2015. Pengujian ini dilakukan tiap periode ke periode berikutnya. Nilai perbandingan hasil peramalan dan jumlah keluhan sebenarnya pada komputer pada sektor *software* dijabarkan di bawah ini.

Tabel 1 Tabel Perbandingan Peramalan dan Jumlah Keluhan Sebenarnya Terhadap *Software* Tiap Periode Berdasarkan Panjang Interval

No	Bulan	Jumlah Keluhan <i>Software</i>	Panjang Interval 5		Panjang Interval 4	
			Peramalan Periode	AFER	Peramalan Periode	AFER
1	September	17	17,5	20,68 %	17	25,60 %
2	Oktober	22	24,5	19,05 %	20	23,24 %
3	November	24	24,5	18,24 %	25	21,53 %
4	Desember	18	21,5	16,56 %	26	19,74 %

Dari tabel diatas, bisa diambil kesimpulan bahwa jumlah keluhan sebenarnya yang terjadi tiap periode tersebut masih dalam batas margin AFER dari nilai peramalan yang didapatkan untuk panjang interval 4 dan 5. Dari skema tersebut, dapat diambil grafik perbandingan nilai keluhan sebenarnya dan peramalan keluhan terhadap *software* tiap periode sebagai berikut.

**Gambar 12** Grafik Perbandingan Nilai Keluhan Sebenarnya dan Peramalan *Software* Tiap Periode

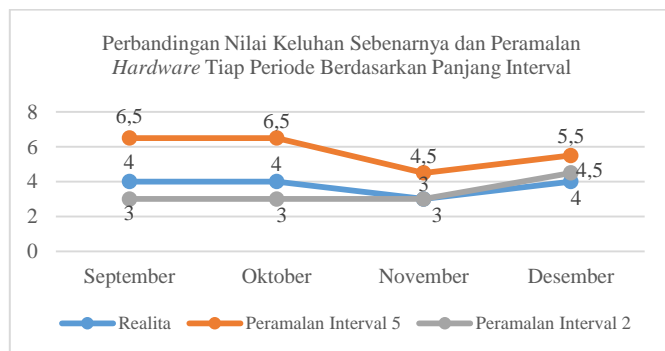
Nilai perbandingan peramalan dan jumlah keluhan sebenarnya per periode terhadap *hardware* komputer dijabarkan pada tabel dibawah ini.

Tabel 2 Tabel Perbandingan Peramalan dan Jumlah Keluhan Sebenarnya Terhadap *Hardware* Tiap Periode Berdasarkan Panjang Interval.

No	Bulan	Jumlah Keluhan <i>Hardware</i>	Panjang Interval 5		Panjang Interval 2	
			Peramalan Periode	AFER	Peramalan Periode	AFER
1	September	4	6,5	19,23	3	35,90

	ber			%		%
2	Oktober	4	6,5	23,26 %	3	34,88 %
No	Bulan	Jumlah Keluhan <i>Hardware</i>	Panjang Interval 5		Panjang Interval 2	
			Peramalan Periode	A FER	Peramalan Periode	A FER
3	November	3	4,5	26,60 %	3	29,70 %
4	Desember	4	5,5	28,00 %	4,5	32,00 %

Dari tabel diatas, bisa diambil kesimpulan bahwa jumlah keluhan sebenarnya yang terjadi tiap periode tersebut berada di dalam batas margin AFER untuk panjang interval 2, sedangkan untuk panjang interval 5 hasilnya diluar batas margin AFER dari nilai peramalan yang didapatkan. Dari skema tersebut, dapat diambil grafik perbandingan nilai keluhan sebenarnya dan peramalan keluhan terhadap *hardware* tiap periode sebagai berikut.



Gambar 13 Grafik Perbandingan Nilai Keluhan Sebenarnya dan Peramalan *Hardware* Tiap Periode

D. Pengujian User Acceptance Test

Pengujian *User Acceptance Test* (UAT) dilakukan dengan memberikan kuesioner untuk menguji tingkat penerimaan *user* terhadap sistem yang berisi pernyataan seputar penerapan peramalan menggunakan metode *fuzzy time series* ini. Kuesioner tersebut berisikan 7 pertanyaan yang diberikan kepada 4 operator admin dan 2 pimpinan dari pihak IPC Terminal Peti Kemas perwakilan Pontianak yang menggunakan sistem ini. Berdasarkan data hasil kuesioner didapatkan analisa menu yang tersedia pada aplikasi cukup mudah dalam penggunaannya. Implementasi peramalan *fuzzy time series* ini dapat memberikan prakiraan jumlah keluhan terhadap *software* dan *hardware* setiap bulan, aplikasi dapat memudahkan pekerja IPC memasukkan keluhan perangkat TI, aplikasi dapat memberikan info tentang jumlah keluhan perangkat TI setiap bulan dengan baik, aplikasi dapat membantu pihak terkait IPC dalam melakukan peramalan keluhan perangkat TI di IPC Terminal Peti Kemas

perwakilan Pontianak meskipun dari segi tampilan aplikasi ini kurang mencerminkan tentang implementasi peramalan.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan analisis dari implementasi peramalan dengan metode *fuzzy time series* pada aplikasi *helpdesk* inventaris perangkat TI, dapat diambil kesimpulan :

- Implementasi peramalan memberikan informasi perhitungan peramalan jumlah keluhan *software* dan *hardware* perangkat TI periode berikutnya dengan nilai keakuratan hasil perbandingan peramalan yang berbeda. Untuk uji coba perhitungan peramalan keluhan *software* dengan panjang interval 4 dan 5, serta perhitungan peramalan keluhan *hardware* dengan panjang interval 2 masih masuk dalam batas nilai toleransi AFER, sedangkan perhitungan peramalan keluhan *hardware* dengan panjang interval 5 berada diluar batas nilai toleransi AFER.
- Berdasarkan hasil perhitungan peramalan dan perbandingan keakuratan peramalan dengan jumlah keluhan sebenarnya, jumlah himpunan *fuzzy* dan panjang interval mempengaruhi nilai AFER.
- Dikarenakan jumlah data keluhan yang kurang memadai, hasil perhitungan peramalan yang diperoleh menggunakan *fuzzy time series* di aplikasi *helpdesk* inventaris perangkat TI ini masih terdapat nilai perhitungan peramalan yang kurang tepat.
- Berdasarkan hasil pengujian UAT, penilaian koresponden melalui kuesioner, implementasi peramalan ini dapat membantu pihak terkait IPC dalam melakukan peramalan keluhan perangkat TI di IPC Terminal Peti Kemas perwakilan Pontianak pada periode berikutnya, tetapi masih terdapat nilai perhitungan peramalan yang kurang tepat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kurniawan, Toni. 2012. *Pengembangan Aplikasi Helpdesk pada PT. JICT (Jakarta International Container Terminal)*. [pdf], (<http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/250>, diakses pada 2 Maret 2016).
- [2] Hernasary, Yunita. 2007. *Metode Time Invariant Fuzzy Time Series Untuk Peramalan Pendaftaran Calon Mahasiswa*. Skripsi. Medan : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara.
- [3] Saelan, Athia. 2009. *Logika Fuzzy*. Makalah. Bandung : Program Studi Teknik Informatika, Institut Teknologi Bandung.
- [4] Wahdain, Esmat Abdulmajid. *User Acceptance of Information Technology : Factors, Theories and Applications*. Malaysia : Faculty of Computing, Universiti Teknologi Malaysia.