



**PERAMALAN JUMLAH PASIEN DBD  
DI RSUD DR. SOESELO SLAWI  
DENGAN METODE DEKOMPOSISI DAN TRIPLE  
EXPONENTIAL SMOOTHING WINTER**

Tugas Akhir  
disusun sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar Ahli Madya  
Program Studi Statistika Terapan dan Komputasi

Oleh:  
Jihan Dina Fitria  
4112313023  
UNNES  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

**PROGRAM STUDI STATISTIKA TERAPAN DAN KOMPUTASI  
JURUSAN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

**2017**

## PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa Tugas Akhir ini benar-benar hasil karya saya sendiri, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dirujuk berdasarkan berdasarkan kode etik ilmiah. Apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

Semarang,



Jihan Dina Fitria  
4112313023

**UNNES**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

## PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul

Peramalan Jumlah Pasien DBD di RSUD Dr. Soeselo Slawi dengan  
Metode Dekomposisi dan Triple Exponential Smoothing Winter  
disusun oleh

Jihan Dina Fitria

4112313023

telah dipertahankan dihadapan sidang Panitia Tugas Akhir FMIPA UNNES pada  
tanggal 2 Maret 2017

Panitia:



Dr. Zaenuri, S.E, M.Si, Akt  
NIP. 196412231988031001

Sekretaris

Drs. Arief Agoestanto, M.Si  
NIP. 196807221993031005

Penguji I/

Pembimbing II

Dra. Sunarmi, M.Si.  
NIP.195506241988032001

Penguji II/

Pembimbing I

Dr. Nur Karomah Dwidayati, M.Si.  
NIP. 196605041990022001

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan). Kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap. (Q.S. Al Insyirah: 6-8)

Tinggalkanlah kesenangan yang menghalangi pencapaian kecemerlangan hidup yang diidamkan. Dan berhati-hatilah, karena beberapa kesenangan adalah cara gembira menuju kegagalan.

### PERSEMBAHAN

Untuk Bapak dan ibu tercinta yang selalu memberikan kasih sayang, nasihat, bimbingan, motivasi dan doa

Untuk teman-teman seperjuanganku Staterkom angkatan 2013.

Untuk almamaterku

Dan Untuk Kamu penyemangatku Muhammad Septian Ikhwanto yang selalu mendampingi, menyemangati dan memberi motivasi dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.

## PRAKATA

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat-Nya, serta sholawat dan salam selalu tercurah pada Nabi Muhammad Rasulullah SAW hingga akhir zaman. Dengan penuh syukur, penulis mempersembahkan tugas akhir dengan judul "*Peramalan Jumlah Pasien DBD di RSUD Dr. Soeselo Slawi Tahun 2016-2017 dengan Metode Dekomposisi dan Metode Triple Exponential Smoothing Winter's*".

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini banyak sekali bantuan materi serta dorongan semangat dari berbagai pihak yang telah banyak membantu penulis. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Fathur Rokhman, M.Hum., Rektor Universitas Negeri Semarang.
2. Prof. Dr. Zaenuri, S.E, M.Si,Akt., Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
3. Drs. Arief Agoestanto, M.Si., Ketua Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
4. Dr. Wardono, M.Si., Ketua Prodi D3 Statistika Terapan dan Komputasi Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.

5. Dr. Nur Karomah Dwidayati, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan dan saran serta motivasi selama penulisan tugas akhir ini.
6. Dra. Sunarmi, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah memberikan bimbingan dan saran serta motivasi selama penulisan tugas akhir ini.
7. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Matematika Universitas Negeri Semarang, yang telah memberikan bekal ilmu yang bermanfaat kepada penulis.
8. Kedua orang tuaku, Bapak Slamet Pujiyono dan Ibu Handayan yang telah memberikan kasih sayang, nasihat, bimbingan, doa, dan motivasi.
9. Teman-teman seperjuangan STATERKOM 2013.
10. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan tugas akhir.  
Semoga Tugas Akhir ini ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca sekalian.



Penulis

## ABSTRAK

Fitria, Jihan Dina. 2016. *Peramalan Jumlah Pasien DBD Di RSUD Dr. Soeselo Slawi Tahun 2016-2017 dengan Metode Dekomposisi dan Triple Exponential Smoothing Winter*. Tugas Akhir, Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Dr. Nur Karomah Dwidayati, M.Si. dan Dra. Sunarmi, M.Si.

Kata Kunci: Peramalan, Dekomposisi, *Triple Exponential Smoothing Winter*

Peramalan Peramalan ialah penggunaan data atau informasi untuk menentukan kejadian pada masa depan dalam bentuk perhitungan atau prakiraan dari data yang lalu dan informasi lainnya untuk penentuan terlebih dahulu. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui peramalan jumlah Pasien DBD di RSUD Dr. Soeselo Slawi Kabupaten Tegal dengan Metode Dekomposisi dan *Triple Exponential Smoothing Winter*.

Metode yang digunakan adalah dokumentasi dan literatur. Data yang digunakan adalah data jumlah pasien DBD di RSUD Dr. Soeselo Slawi dari bulan Januari 2011 sampai dengan Desember 2015 yang diperoleh dari RSUD Dr. Soeselo Slawi Kabupaten Tegal. Metode peramalan yang digunakan Metode Dekomposisi dan Metode *Triple Exponential Smoothing Winter*. Perhitungan dilakukan dengan membandingkan nilai terkecil MAPE (*Mean Percentage Absolute Error*) dari kedua metode tersebut agar dapat mengetahui metode mana yang terbaik untuk menghitung peramalan jumlah jumlah pasien DBD di RSUD Dr. Soeselo Slawi Kabupaten Tegal tahun 2016-2017.

Dari Metode Dekomposisi diperoleh nilai MAPE sebesar 40,94 sementara untuk Metode *Triple Exponential Smoothing Winter* dihasilkan model terbaik dengan tingkat akurasi percobaan  $\alpha = 0,3$ ;  $\gamma = 0,3$ ;  $\Delta = 0,3$  diperoleh nilai MAPE yaitu 43,81, dari kedua metode tersebut diperoleh metode terbaik untuk peramalan jumlah pasien DBD di RSUD Dr. Soeselo Slawi Kabupaten Tegal yaitu metode dekomposisi.

Hasil peramalan jumlah pasien DBD di RSUD Dr. Soeselo Slawi Kabupaten Tegal untuk tahun 2016-2017 menggunakan metode dekomposisi yaitu periode kuartal I sebesar 352 pasien, periode kuartal II sebesar 318 pasien, periode kuartal III sebesar 211 pasien, periode kuartal IV sebesar 226 pasien, periode kuartal V sebesar 408 pasien, periode kuartal VI sebesar 366 pasien, periode kuartal VII sebesar 242 pasien, periode kuartal VIII sebesar 258 pasien.

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
PERNYATAAN .....	ii
PENGESAHAN .....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	iv
PRAKATA .....	v
ABSTRAK .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
<b>BAB</b>	
1. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian .....	6
1.4 Manfaat Penelitian .....	6
1.5 Batasan Masalah .....	7
1.6 Sistematika Penulisan .....	7
2. TINJAUAN PUSTAKA .....	10
2.1 Peramalan .....	10

2.2	Jenis-Jenis Peramalan .....	12
2.3	Metode Dekomposisi.....	17
2.3.1	Tend .....	19
2.3.2	Fluktuasi Musiman (Gelombang Musiman) .....	23
2.3.3	Fluktuasi Siklis.....	24
2.3.4	Fluktuasi Random (Variasi Random) .....	24
2.4	Metode Pemulusan (Smoothing).....	25
2.4.1	Metode <i>Triple Exponential Smoothing Winter's</i> .....	26
2.5	Ketetapan Peramalan.....	29
2.6	Program Minitab .....	32
3.	METODE PENELITIAN .....	37
3.1	Ruang Lingkup .....	37
3.2	Variabel Penelitian .....	37
3.3	Metode Pengumpulan Data .....	38
3.4	Metode Analisis Data .....	38
3.4.1	Peramalan Metode Dekomposisi menggunakan Minitab16 .....	39
3.4.2	Peramalan <i>Triple Exponential Smoothing Winter</i> menggunakan Software Minitab.....	47
4.	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....	51
4.1	Hasil Penelitian .....	51
4.1.1	Analisis Data dengan Metode Dekomposisi.....	51
4.1.2	Analisis Data dengan Metode <i>Triple Exponential Smoothing</i> <i>Winter</i> .....	56

4.1.3 Perbandingan Hasil dari Metode Dekomposisi dan Metode <i>Triple Exponential Smoothing Winter's</i> untuk Peramalan menggunakan Metode Terbaik .....	58
4.1.4 Hasil Peramalan dengan Metode Terbaik .....	58
4.2 Pembahasan.....	60
5. PENUTUP .....	63
5.1 Simpulan .....	63
5.2 Saran .....	64
DAFTAR PUSTAKA .....	66
LAMPIRAN .....	67



## DAFTAR TABEL

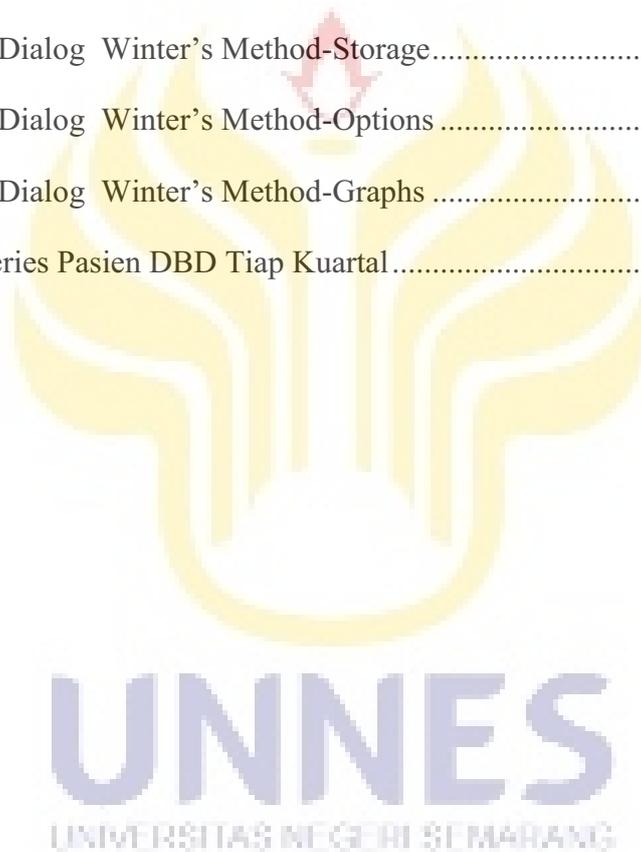
Tabel	Halaman
4.1 Jumlah Pasien DBD Tiap Periode per Kuartal .....	51
4.2 Hasil Perhitungan MAPE Model Trend .....	54
4.3 Perbandingan Hasil Nilai MAPE Metode <i>Triple Exponential</i> <i>Smoothing Winter's</i> dengan beberapa percobaan $\alpha, \beta, \gamma$ .....	57
4.4 Perbandingan Metode Dekomposisi dan Metode <i>Triple Exponential</i> <i>Smoothing Winter</i> .....	58
4.5 Hasil Perhitungan Peramalan dengan Metode Dekomposisi .....	59



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Pola Data Horisontal .....	16
2.2 Pola Data Musiman.....	16
2.3 Pola Data Siklis.....	16
2.4 Pola Data Trend .....	16
2.5 Model Dekomposisi Aditif .....	18
2.6 Model Dekomposisi Multiplikatif .....	18
2.7 Tampilan Awal Minitab.....	33
2.8 Tampilan Toolbar Minitab.....	33
2.9 Tampilan Windows Data .....	34
2.10 Tampilan Windows Session.....	35
2.11 Project Manager.....	36
3.1 Tampilan Input Data, Windows Data dan Menu Minitab .....	40
3.2 Kotak Dialog Time Series Plot.....	40
3.3 Kotak Dialog Time Series Plot-Simple .....	41
3.4 Kotak Dialog Trend Analysis .....	42
3.5 Kotak Dialog Trend Analysis-Result.....	42
3.6 Kotak Dialog Trend Analysis .....	43
3.7 Kotak Dialog Trend Analysis-Result.....	43
3.8 Kotak Dialog Trend Analysis .....	44
3.9 Kotak Dialog Trend Analysis-Result.....	44
3.10 Tampilan Input Data, Windows Data dan Menu Minitab .....	45

3.11 Kotak Dialog Decomposition .....	46
3.12 Kotak Dialog Decomposition- Storage.....	46
3.13 Kotak Dialog Decomposition-Options .....	46
3.14 Kotak Dialog Decomposition-Graphs .....	47
3.15 Tampilan Input Data, Windows Data dan Menu Minitab .....	48
3.16 Kotak Dialog Winter's Method .....	48
3.17 Kotak Dialog Winter's Method-Storage.....	49
3.18 Kotak Dialog Winter's Method-Options .....	49
3.19 Kotak Dialog Winter's Method-Graphs .....	50
4.1 Plot Series Pasien DBD Tiap Kuartal.....	52



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Data Jumlah Pasien DBD di RSUD Dr. Soeselo Slawi dari Tahun 2011-2015.....	68
2 Hasil Analisis Trend Linier dengan Minitab.....	69
3 Hasil Analisis Trend Quadratic dengan Minitab.....	71
4 Hasil Analisis Trend Eksponensial dengan Minitab .....	73
5 Hasil Perhitungan dari Metode Dekomposisi .....	75
6 Hasil perhitungan Siklis dan Irreguler .....	78
7 PerhitunganMetode <i>Triple Exponential Smoothing Winter</i> dengan $\alpha = 0,3; \beta = 0,1; \gamma = 0,1$ .....	79
8 Perhitungan Metode <i>Triple Exponential Smoothing Winter</i> dengan $\alpha = 0,30; \beta = 0,20; \gamma = 0,05$ .....	81
9 Perhitungan Metode <i>Triple Exponential Smoothing Winter</i> dengan $\alpha = 0,3; \beta = 0,2; \gamma = 0,1$ .....	83
10 Perhitungan Metode <i>Triple Exponential Smoothing Winter</i> dengan $\alpha = 0,2; \beta = 0,2; \gamma = 0,3$ .....	85
11 Perhitungan Metode <i>Triple Exponential Smoothing Winter</i> dengan $\alpha = 0,2; \beta = 0,1; \gamma = 0,3$ .....	87
12 Perhitungan Metode <i>Triple Exponential Smoothing Winter</i> dengan $\alpha = 0,2; \beta = 0,2; \gamma = 0,1$ .....	89
13 Perhitungan Metode <i>Triple Exponential Smoothing Winter</i> dengan $\alpha = 0,3; \beta = 0,2; \gamma = 0,3$ .....	91
14 Perhitungan Metode <i>Triple Exponential Smoothing Winter</i> dengan $\alpha = 0,1; \beta = 0,1; \gamma = 0,1$ .....	93
15 Perhitungan Metode <i>Triple Exponential Smoothing Winter</i> dengan $\alpha = 0,2; \beta = 0,2; \gamma = 0,2$ .....	95
16 Perhitungan Metode <i>Triple Exponential Smoothing Winter</i> dengan $\alpha = 0,3; \beta = 0,3; \gamma = 0,3$ .....	97

17 Perhitungan Metode <i>Triple Exponential Smoothing Winter</i> dengan $\alpha = 0,3$ ; $\beta = 0,2$ ; $\gamma = 0,2$ .....	99
18 Penelitian Terkait .....	101



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Demam berdarah dengue (DBD) merupakan suatu penyakit epidemik akut yang disebabkan oleh virus yang ditransmisikan oleh *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) sangat peka terhadap faktor iklim, khususnya suhu, curah hujan, kelembaban, permukaan air, dan angin. Begitu juga dalam hal distribusi dan kelimpahan dari organisme vektor dan *host intermediate*. Penyakit yang tersebar melalui vektor (*vector borne disease*) seperti malaria dan Demam Berdarah Dengue (DBD) perlu diwaspadai karena penularan penyakit seperti ini akan makin meningkat dengan perubahan iklim. Di banyak negara tropis penyakit ini merupakan penyebab kematian utama.

Penyakit ini terus menyebar luas di negara tropis dan subtropis. Sekitar 2,5 milyar orang (2/5 penduduk dunia) mempunyai risiko untuk terkena infeksi virus dengue. Lebih dari 100 negara tropis dan subtropis pernah mengalami letusan demam berdarah dengue, lebih kurang 500.000 kasus setiap tahun dirawat di rumah sakit dengan ribuan orang diantaranya meninggal dunia.

Penderita yang terinfeksi akan memiliki gejala berupa demam ringan sampai tinggi, disertai dengan sakit kepala, nyeri pada mata, otot dan persendian, hingga perdarahan spontan (WHO, 2010). Demam Berdarah Dengue adalah penyakit yang disebabkan oleh virus Dengue dan ditularkan oleh vektor nyamuk

*Aedes aegypti*. Penyakit ini sebagian besar menyerang anak berumur <15 tahun, namun dapat juga menyerang orang dewasa. (DinKes, 2014). Kasus DBD dilaporkan terjadi pada tahun 1953 di Filipina kemudian disusul negara Thailand dan Vietnam. Pada dekade enam puluhan, penyakit ini mulai menyebar ke negara-negara Asia Tenggara antara lain Singapura, Malaysia, Srilanka, dan Indonesia. Pada dekade tujuh puluhan, penyakit ini menyerang kawasan pasifik termasuk kepulauan Polinesia

Di Indonesia, penyebaran demam berdarah pertama kali terdata pada tahun 1968 di Surabaya dan Jakarta (WHO, 2010). Pada tahun 2007, dilaporkan terdapat 156.000 kasus demam dengue atau 71,4 kasus per 1.000 populasi. Kasus ini tersebar di seluruh 33 propinsi di Indonesia di 357 dari total 480 kabupaten (*Dengue Report of Asia-Pacific Dengue Program Managers Meeting 2008*). Dari total kasus di atas, kasus DBD berjumlah 16.803, dengan jumlah kematian mencapai 267 jiwa. Pada tahun 2001, distribusi usia penderita terbanyak adalah di atas 15 tahun (54,5%), sedangkan balita (1-5 tahun) 14,7%, dan anak-anak (6-12 tahun) 30,8%. (DepKes RI, 2008).

Di Jawa Tengah sendiri pada 5 tahun terakhir terus menerus terjadi peningkatan, pada tahun 2011 pasien DBD 15,3% , tahun 2012 naik menjadi 19,29%, tahun 2013 naik secara drastis menjadi 45,52% kemudian di tahun 2014 turun menjadi 32,95% dan pada tahun 2015 naik lagi menjadi 47,90%. (Buku Saku, 2015). Tingginya angka kesakitan DBD di Provinsi Jawa Tengah ini disebabkan karena adanya iklim yang tidak stabil dan curah hujan yang cukup banyak pada

musim penghujan yang merupakan sarana perkembangbiakan nyamuk *Aedes Aegypti* yang cukup potensial.

Dalam hal ini jumlah pasien DBD dapat terus menerus berubah-ubah, seorang pemimpin harus mampu menganalisis lingkungan yang terus berubah tersebut dan memprediksi berbagai kemungkinan dimasa datang. Kemampuan untuk meramal atau *forecast* masa depan akan menjadi suatu hal yang penting bagi dasar pengambilan keputusan untuk kelangsungan dinas kesehatan terlebihnya bagi rumah sakit yang menangani para pasien tersebut. *Forecast* adalah peramalan apa yang akan terjadi dimasa yang akan datang (Subagyo, 1986:3). *Forecast* merupakan salah satu peranan penting, misalnya pada bagian pemasaran yang selalu ingin mengetahui bagaimana jumlah pengunjung pada masa mendatang.

Berkaitan dengan peramalan, yang mana datanya merupakan data *time series* maka metode dekomposisi dan metode *triple exponential smoothing winter's* dapat diterapkan untuk meramal keadaan di masa yang akan datang. Sehingga pada penelitian ini penulis menggunakan metode Dekomposisi dan metode *Triple Exponential Smoothing Winter*.

Metode Dekomposisi sering disebut juga sebagai metode *time series* atau data berkala. Data berkala adalah sekumpulan hasil observasi yang terjadi menurut urutan kronologis, biasanya dalam interval waktu yang sama secara berkala (Sudjana, 1989:253). Keunggulan metode ini dibandingkan dengan metode lainnya adalah pola atau komponen-komponen tersebut dapat dipecah (dekomposisi) menjadi sub pola yang menunjukkan tiap-tiap komponen deret berkala secara terpisah dan pemisahan tersebut seringkali membantu meningkatkan ketepatan

peramalan dan membantu pemisahan atas perilaku deret data secara lebih baik (Makridakis, 1993:123).

Terdapat beberapa penelitian terdahulu mengenai peramalan menggunakan metode Dekomposisi dan metode *Triple Exponential Smoothing Winter's*, indriyanigsih (2006) melakukan penelitian mengenai peramalan volume pengunjung obyek wisata Bendungan Jendral Soedirman tahun 2007 dengan metode dekomposisi di Kabupaten Banjarnegara, hasil ramalan diperoleh bahwa Ramalan pengunjung Obyek Wisata Bendungan Jendral Soedirman tahun 2007 mengalami kenaikan. Dikarenakan wisata Bendungan Jendral Soedirman ini memberikan kepuasan bagi para pengunjung.

Nizar (2014) melakukan penelitian mengenai analisis perbandingan metode peramalan pendaftaran siswa baru menggunakan metode seasonal arima dan metode dekomposisi. Hasil penelitian yang diperoleh menyatakan bahwa pada peramalan ini didapatkan bahwa metode dekomposisi lebih baik digunakan dibandingkan dengan metode seasonal ARIMA dalam memodelkan data jumlah pendaftaran siswa baru di lembaga belajar Sony Sugema College cabang Bintaro.

Munawaroh (2010) melakukan penelitian mengenai perbandingan Peramalan Jumlah Penumpang pada PT. Angkasa pura 1 (Persero) Kantor cabang Bandar Udara Internasional Adisutjipto Yogyakarta dengan Metode Winter's Exponential Smoothing dan Seasonal ARIMA. Hasil penelitian yang diperoleh menyatakan bahwa peramalan jumlah kedatangan dan keberangkatan penumpang domestik lebih tepat menggunakan metode *Seasonal ARIMA* karena menghasilkan

nilai *MSD* yang lebih kecil daripada nilai *MSD* yang dihasilkan pada metode *Winter's Exponential Smoothing*.

Dalam menerapkan konsep ramalan tersebut diadakan penelitian di RSUD Dr. Soeselo Slawi. Penelitian ini dilakukan dengan menghitung data jumlah pasien DBD yang di rawat inap meninggal ataupun tetap hidup, kemudian akan dilakukan peramalan jumlah pasien DBD di RSUD Dr. Soeselo Slawi untuk tahun yang akan datang dengan menggunakan metode *Dekomposisi* dan metode *Triple Exponential Smoothing Winter*. Berdasarkan uraian di atas penulis mengambil judul “Peramalan Jumlah Pasien DBD di RSUD Dr. Soeselo Slawi dengan Metode Dekomposisi dan Metode *Triple Exponential Smoothing Winter's* menggunakan Software Minitab 16”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas masalah yang akan dikaji adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana hasil dari peramalan jumlah pasien DBD di RSUD Dr. Soeselo Slawi dengan menggunakan metode dekomposisi?
2. Bagaimana hasil dari peramalan pasien DBD di RSUD Dr. Soeselo Slawi dengan menggunakan metode *triple exponensial winter's*?
3. Dari metode dekomposisi dan metode *triple exponential smoothing winter's*, metode manakah yang paling baik digunakan untuk meramalkan pasien DBD di RSUD Dr. Soeselo Slawi?

4. Berapakah hasil peramalan pasien DBD di RSUD Dr. Soeselo Slawi dengan menggunakan metode terbaik?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang akan dicapai dalam penyusunan laporan tugas akhir ini adalah :

1. Untuk mengetahui penggunaan metode *Dekomposisi* untuk peramalan jumlah DBD di RSUD Dr. Soeselo Slawi tahun 2016-2017.
2. Untuk mengetahui penggunaan metode *Triple Exponential Smoothing Winter* untuk peramalan jumlah DBD di RSUD Dr. Soeselo Slawi tahun 2016-2017.
3. Untuk mengetahui metode yang terbaik untuk peramalan jumlah DBD di RSUD Soeselo Slawi tahun 2016-2017.
4. Untuk mengetahui ramalan jumlah DBD di RSUD Soeselo Slawi tahun 2016-2017 dengan metode terbaik.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penulisan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Penulis  
Membantu dalam mengaplikasikan ilmu yang telah diperoleh selama di bangku perkuliahan.
2. Bagi Jurusan Matematika  
Agar dapat dijadikan sebagai bahan studi kasus dan acuan bagi mahasiswa serta referensi bagi pihak perpustakaan sebagai bahan bacaan yang dapat menambah ilmu pengetahuan bagi pembaca.

### 3. Bagi RSUD Soeselo Slawi

Sebagai bahan pertimbangan dalam mengambil suatu kebijakan yang tepat dalam membuat perencanaan, penanganan, pencegahan dan pelayanan yang baik untuk para pasien DBD di RSUD Soeselo Slawi yang mana ini sangat berkaitan erat dengan jumlah pasien DBD di RSUD Soeselo Slawi pada tahun 2016-2017.

## 1.5 Batasan Masalah

Pada Tugas Akhir ini penulisan membatasi masalah, yaitu meramalkan data dengan metode *Dekomposisi* dan *exponential smoothing winter*. Sementara itu, untuk data yang akan diramalkan adalah data Pasien DBD di RSUD Soeselo Slawi. Data yang digunakan ialah data pasien yang dinyatakan menderita DBD yang sedang dirawat inap sampai sembuh maupun yang sampai meninggal pada tahun Januari 2011 sampai dengan bulan Desember 2015.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan memahami keseluruhan Tugas Akhir ini, sistematika penulisan Tugas Akhir ini dikelompokkan menjadi tiga bagian utama yaitu, Bagian awal tugas akhir, bagian isi tugas akhir, dan bagian akhir tugas akhir. Berikut ini dijelaskan masing-masing bagian tugas akhir.

## 1. Bagian Awal Tugas Akhir

Bagian awal tugas akhir meliputi halaman judul, abstrak, halaman pengesahan, motto dan persembahan, kata pengantar, daftar isi, daftar gambar, daftar lampiran.

## 2. Bagian isi Tugas Akhir

Bagian isi tugas akhir secara garis besar terdiri dari 5 bab, berisi:

### BAB 1 PENDAHULUAN

Di dalam bab ini dikemukakan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat dan sistematika penyusunan tugas akhir (TA).

### BAB 2 LANDASAN TEORI

Di dalam bab ini dikemukakan teori-teori yang berhubungan dengan permasalahan dalam penelitian, yaitu: pasien DBD di RSUD Dr. Soeselo, peramalan, metode peramalan, ketepatan peramalan dan software yang digunakan.

### BAB 3 METODE PENELITIAN

Di dalam bab ini dikemukakan metode penelitian yang berisi langkah-langkah yang harus ditempuh untuk membahas permasalahan, yakni ruang lingkup penelitian, variabel yang digunakan, metode pengumpulan data dan analisa data.

## BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

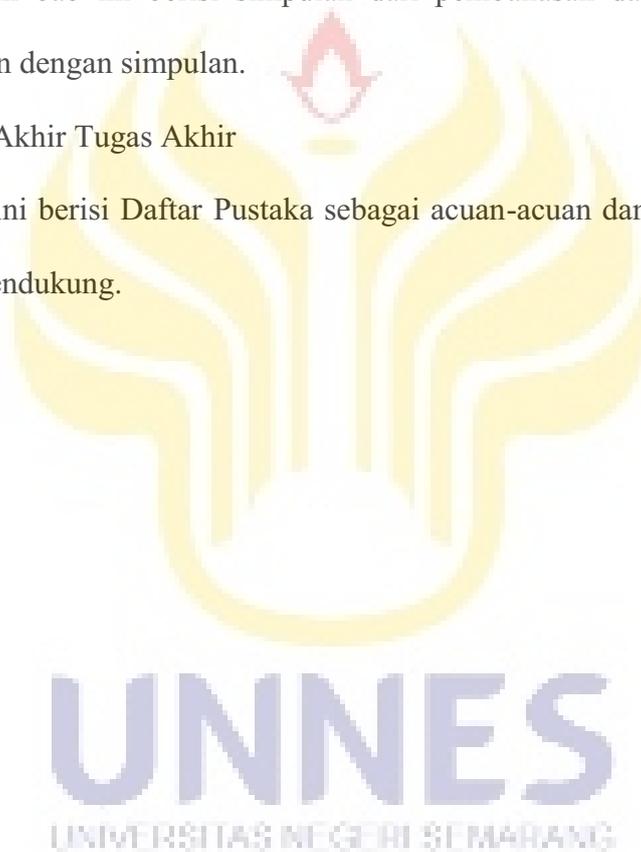
Di dalam bab ini dikemukakan hasil penelitian dan pembahasan yang berisi analisis Metode Dekomposisi dan *Triple Exponential Smoothing Winter's* dengan software Minitab 16.

## BAB 5 PENUTUP

Di dalam bab ini berisi simpulan dari pembahasan dan saran-saran yang berkaitan dengan simpulan.

### 3. Bagian Akhir Tugas Akhir

Bagian ini berisi Daftar Pustaka sebagai acuan-acuan dan lampiran-lampiran yang mendukung.



## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Peramalan

Peramalan adalah seni dan ilmu untuk memprediksi masa depan. Peramalan muncul karena adanya waktu senjang (*time lag*) antara kesadaran akan peristiwa atau kebutuhan mendatang dengan peristiwa itu sendiri. Peramalan diperlukan untuk menetapkan suatu peristiwa akan terjadi sehingga tindakan yang tepat dapat dilakukan. Peramalan merupakan alat bantu yang penting dalam perencanaan yang efektif dan efisien (Hendikawati, 2011:5). Peramalan merupakan dugaan atau pikiran mengenai terjadinya kejadian atau peristiwa dari waktu yang akan datang (Supranto 1984: 4).

*Forecast* adalah peramalan apa yang akan terjadi pada waktu yang akan datang, sedangkan rencana merupakan penentuan apa yang akan dilakukan pada waktu yang akan datang (Subagyo, 1986:3). Peramalan ialah penggunaan data atau informasi untuk menentukan kejadian pada masa depan dalam bentuk perhitungan atau prakiraan dari data yang lalu dan informasi lainnya untuk penentuan terlebih dahulu (Siregar, 2008). Peramalan dan rencana mempunyai hubungan yang cukup erat, karena rencana itu disusun berdasarkan ramalan yang dimungkinkan terjadi di masa yang akan datang. Dalam kehidupan sosial segala sesuatu itu serba tidak pasti, sukar diperkirakan secara tepat. Dalam hal ini perlu diadakan *forecast*. *Forecasting* yang dibuat selalu diupayakan agar dapat meminimumkan pengaruh ketidakpastian

ini terhadap perusahaan. Dengan kata lain Pangestu Subagyo (1986:4) berpendapat bahwa *forecasting* bertujuan mendapatkan *forecast* yang dapat meminimumkan kesalahan meramal (*forecast error*) yang biasanya diukur dengan *mean square error*, *mean absolute error* dan sebagainya. Dalam ilmu sosial segala sesuatu serba tidak pasti dan sukar untuk diperkirakan secara tepat, maka dalam hal ini perlu adanya *forecast*.

Pada umumnya kegunaan peramalan adalah sebagai berikut:

1. Sebagai alat bantu dalam perencanaan yang efektif dan efisien
2. Untuk memperkirakan sumber daya pada masa yang akan datang
3. Untuk membuat keputusan yang tepat

Dengan digunakannya peralatan metode-metode peramalan maka akan memberikan hasil peramalan yang lebih dapat dipercaya ketetapanannya. Oleh karena masing-masing metode peramalan berbeda-beda, maka penggunaannya harus hati-hati terutama dalam pemilihan metode untuk penggunaan dalam kasus tertentu.

(Assauri, 1993)

Sistem peramalan memiliki sembilan langkah yang harus diperhatikan untuk menjamin efektifitas dan efisiensi. Langkah-langkah tersebut termasuk dalam manajemen permintaan yang disebut juga sebagai konsep dasar sistem peramalan, yaitu :

1. Menentukan tujuan dari peramalan.
2. Memilih *item independent demand* yang akan diramalkan.
3. Menentukan horison waktu dari peramalan (jangka pendek, menengah, dan panjang).

4. Memilih model-model peramalan.
5. Memperoleh data yang dibutuhkan untuk melakukan peramalan.
6. Validasi model peramalan.
7. Membuat peramalan.
8. Implementasi hasil-hasil peramalan.
9. Memantau keandalan hasil peramalan. (Gaspersz, 2004).

Berhubungan dengan pemilihan teknik yang tepat untuk meramalkan data berdasarkan informasi data yang diperoleh, maka diperlukan mengetahui terlebih dahulu mengenai jenis data kemungkinan yang terdapat dalam data. Ada banyak metode yang dapat digunakan yaitu Metode Rata-Rata Bergerak (*Single Moving Average, Double Moving Average*), Metode Pemulusan Eksponensial (*Single Exponential Smoothing, Double Exponential Smoothing, Triple Exponential Smoothing*), Metode *Time Series Box – Jenkins*, Metode Pemulusan Klasifikasi Pegels, Metode Dekomposisi, Metode Autoregresi, Metode Regresi Sederhana, Metode Input Output.

## 2.2 Jenis-Jenis Peramalan

Secara umum peramalan dapat dibedakan dari beberapa segi, tergantung dari cara kita melihatnya. Bila dilihat dari sifat penyusunannya, maka peramalan dapat dibedakan atas dua macam, yaitu :

1. Peramalan Subyektif, yaitu peramalan yang didasarkan atas perasaan atau intuisi dari orang yang menyusunnya. Dalam hal ini pandangan atau

pertimbangan dari orang yang menyusunnya sangat menentukan baik tidaknya hasil ramalan tersebut.

2. Peramalan Obyektif, yaitu peramalan yang didasari pada data relevan pada masa lalu dengan menggunakan teknik-teknik dan metode dalam pengendalian data tersebut.

Bila dilihat dari jangka ramalan disusun, maka peramalan dapat dibedakan atas dua macam, yaitu :

1. Peramalan Jangka Panjang, yaitu peramalan yang dilakukan untuk penyusunan yang jangka waktu lebih dari dua tahun. Peramalan seperti ini biasanya diperlukan dalam rencana pembangunan suatu negara atau daerah, rencana *investasi* atau *ekspansi* dari suatu perusahaan.
2. Peramalan Jangka Pendek, yaitu peramalan untuk menyusun hasil ramalan dengan jangka waktu sampai dengan dua tahun. Peramalan seperti ini diperlukan dalam penyusunan anggaran penerimaan dan belanja perusahaan, penyusunan pedoman bagi perencanaan produksi, perencanaan persediaan, perencanaan kebutuhan tenaga kerja, perencanaan pemasaran atau sebagainya.

Situasi peramalan sangat beragam dalam horison waktu peramalan, faktor yang menentukan hasil sebenarnya, tipe pola data dan berbagai aspek lainnya.

Untuk menghadapi penggunaan yang luas seperti itu, beberapa teknik telah dikembangkan. Teknik tersebut telah dibagi menjadi dua kategori utama, yaitu metode kuantitatif dan metode kualitatif atau teknologis. Metode kuantitatif dapat dibagi menjadi deret berkala dan deret kausal, sedangkan metode kualitatif atau teknologis dapat dibagi menjadi metode eksploratoris dan normatif.

Peramalan kuantitatif dapat diterapkan bila terdapat tiga kondisi berikut:

1. Tersedia informasi tentang masa lalu.
2. Informasi tersebut dapat dikuantitatifkan dalam bentuk data numerik.
3. Dapat diasumsikan bahwa beberapa aspek pola masa lalu akan terus berlanjut di masa mendatang.

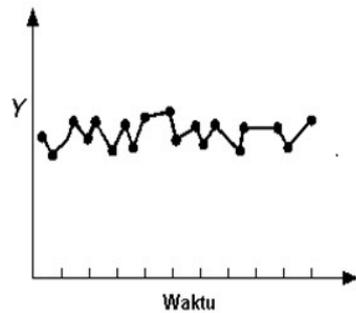
Terdapat dua jenis model peramalan yang utama yaitu model deret berkala (*time series*) dan model regresi (kausal). Pada model deret berkala pendugaan masa depan dilakukan berdasarkan nilai pada masa lalu dari suatu variabel dan kesalahan pada masa lalu. Tujuan model deret berkala adalah menemukan pola dalam deret data historis dan mengekstrapolasikan pola tersebut ke masa depan. Sedangkan model kausal mengasumsikan bahwa faktor yang diramalkan menunjukkan suatu hubungan sebab akibat dengan satu atau lebih variabel bebas. Maksud dari model kausal adalah menemukan bentuk hubungan tersebut dan menggunakannya untuk meramalkan nilai mendatang dari variabel tak bebas.

Bilamana data yang diperlukan tersedia, suatu hubungan peramalan dapat dihipotesiskan baik sebagai fungsi dari waktu atau sebagai fungsi dari waktu atau sebagai fungsi dari variabel bebas, kemudian diuji. Langkah penting dalam memilih suatu metode deret berkala yang tepat adalah dengan mempertimbangkan jenis pola data, sehingga metode yang paling tepat dengan pola tersebut dapat diuji. Pola data dapat dibedakan menjadi empat jenis siklis dan trend.

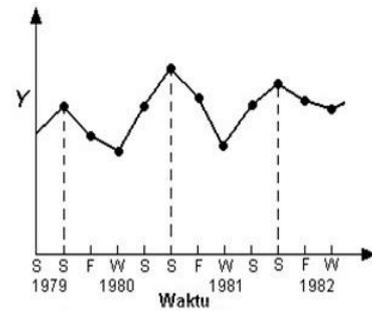
1. Pola Horisontal (H) terjadi bilamana nilai data berfluktuasi disekitar nilai rata-rata konstan. (deret seperti itu “stasioner” terhadap nilai rata-ratanya.) Contohnya ialah suatu produk yang penjualannya tidak meningkat atau

menurun selama waktu tertentu termasuk jenis ini. Demikian pula, suatu keadaan pengendalian mutu yang menyangkut pengambilan contoh dari suatu proses produksi berkelanjutan yang secara teoritis tidak mengalami perubahan juga termasuk jenis ini. Gambar 2.1 menunjukkan suatu pola khas dari data horisontal atau stasioner seperti itu.

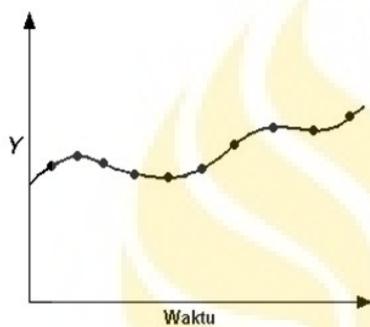
2. Pola Musiman (S) terjadi bilamana suatu deret dipengaruhi oleh faktor musiman. (misalnya kuartal tahun tertentu, bulanan, atau hari-hari pada minggu tertentu). Contohnya penjualan produk seperti minuman ringan, es krim, dan bahan bakar pemanas ruang semuanya menunjukkan pola jenis ini. Gambar 2.2 menunjukkan pola yang serupa dengan pola musiman kuartalan.
3. Pola Siklis (C) terjadi bilamana datanya dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang seperti yang berhubungan dengan siklus bisnis. Contohnya ialah penjualan produk seperti mobil, baja, dan peralatan utama lainnya. Gambar 2.3 menunjukkan pola khas dari data siklis.
4. Pola Trend (T) terjadi bilamana terdapat kenaikan atau penurunan sekuler jangka panjang dalam data. Contohnya ialah penjualan banyak perusahaan, produk bruto nasional (GNP) dan berbagai indikator bisnis atau ekonomi lainnya mengikuti pola suatu trend selama perubahannya sepanjang waktu. Gambar 2.4 menunjukkan salah satu pola trend seperti itu.



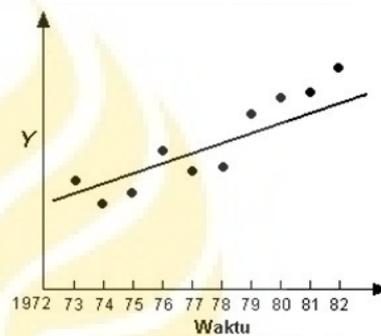
Gambar 2.1 Pola Data Horisontal



Gambar 2.2 Pola Data Musiman



Gambar 2.3 Pola Data Siklis



Gambar 2.4 Pola Data Trend

Peramalan dan rencana mempunyai hubungan yang cukup erat, karena rencana itu disusun berdasarkan ramalan yang dimungkinkan terjadi di masa mendatang. Dalam beberapa hal terutama dalam ilmu sosial ekonomi, sering terkait dengan sesuatu yang serba tidak pasti dan sukar untuk diperkirakan secara tepat, oleh karena itu dalam hal ini kita membutuhkan adanya *forecast*. Ramalan secara kuantitatif yang dilakukan pada umumnya didasarkan pada data-data masa lampau yang tersedia kemudian dianalisis dengan menggunakan cara-cara tertentu. Dalam membuat ramalan diupayakan untuk dapat meminimumkan pengaruh ketidakpastian tersebut, dengan kata lain *forecast* bertujuan mendapatkan ramalan (*forecast*) yang bisa meminimumkan kesalahan meramal (*forecast error*) yang

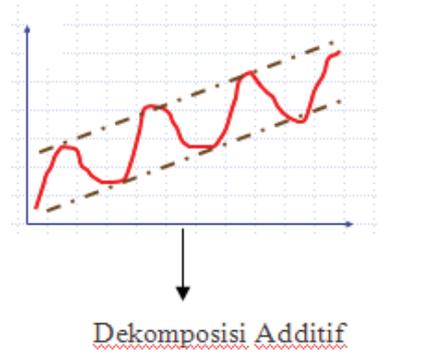
biasanya diukur dengan *Mean Square Error* (MSE). *Mean Absolute Error* (MAE) dan sebagainya (Pangestu 1986:1).

### 2.3 Metode Dekomposisi

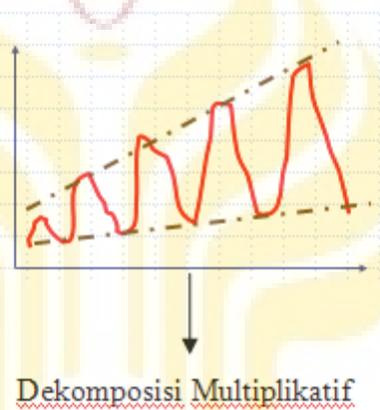
Metode Dekomposisi atau sering juga disebut metode *time series* adalah salah satu metode peramalan yang didasarkan pada kenyataan bahwa biasanya apa yang telah terjadi akan berulang atau terjadi kembali dengan pola yang sama. Artinya yang dulu selalu naik, pada waktu yang akan datang biasanya akan naik juga, yang biasanya berkurang akan berkurang juga, yang biasanya berfluktuasi akan berfluktuasi juga dan yang biasanya tidak teratur maka akan tidak teratur juga (Subagyo, 1986:31).

Perubahan suatu hal itu biasanya mempunyai pola yang kompleks, misalnya ada suatu unsur yang mengalami kenaikan, berfluktuasi, dan tidak teratur. Untuk melakukan analisis dan meramalkan umumnya sangat sulit, sehingga biasanya diadakan dekomposisi (pemecahan) kedalam 4 komponen, yakni: trend, fluktuasi musiman, fluktuasi siklis, dan perubahan-perubahan yang bersifat random (Subagyo 1986). Secara umum terdapat dua jenis model dekomposisi antara lain:

1. Model *Additive*, digunakan ketika model *time series* memiliki pola musiman yang konstan.
2. Model *Multiplicative*, digunakan ketika memodelkan *time series* yang memiliki pola musiman yang mengalami kenaikan atau penurunan.



Gambar 2.5 Model Dekomposisi Additif



Gambar 2.6 Model Dekomposisi Multiplikatif

Masing–masing komponen akan dicari besar nilainya dan digabungkan lagi menjadi nilai taksiran atau ramalan dengan persamaan:

$$X = T \times M \times S \times R \quad (2.1)$$

dimana:

$X = Forecast$

$T = Trend$

$M = Fluktuasi Musiman$

S = Fluktuasi Siklis

R = Fluktuasi Random

Komponen – komponen dalam metode dekomposisi antara lain:

### 2.3.1 Trend

*Trend (Secular Trend)* adalah rata-rata perubahan dalam jangka panjang. Metode *trend linier least squares*, *trend parabolik* dan *trend exponential* adalah beberapa metode yang dapat digunakan untuk membuat *trend*. Gerakan *trend* jangka panjang menunjukkan arah perkembangan secara umum yaitu kecenderungan data, apakah naik atau turun (Subagyo, 1986:32). Metode *trend linier least squares*, *trend parabolik* dan *trend exponential* merupakan beberapa metode yang dapat digunakan untuk membuat persamaan *trend*. Penggunaan metode– metode itu tentu saja disesuaikan dengan kebutuhan dan sifat data yang dimiliki.

#### 2.3.1.1 Trend Linier

##### 1. Mencari persamaan *trend*

Pada metode ini tahun dasar yang berada ditengah, persamaan *trend* metode linier *least squares* adalah sebagai berikut :

$$\hat{Y} = a + bx \quad (2.2)$$

dengan:

$$a = \frac{\sum Y}{n} \quad (2.5)$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2} \quad (2.4)$$

dimana:

$\hat{Y}$  = nilai trend

a = bilangan konstantan

b = slope atau koefisien kecondongan garis *trend*

Y = data berkala

X = nilai periode waktu

(Subagyo, 1986:33).

## 2. Merubah bentuk persamaan *trend*

“Y” pada persamaan *trend* yang telah ditentukan dapat menyatakan pasien setiap tahun. Persamaan tersebut dapat diubah dengan cara sebagai berikut:

### 1. Memindah origin

Tahun yang merupakan origin dapat dipindah, di dalam memindah origin, yang diganti hanya konstantanya saja, dan nilai a yang baru sebesar nilai *trend* pada tahun yang menjadi origin baru. Untuk mempermudah perhitungan Apabila jumlah data (tahun) ganjil, maka nilai  $X = 0$  diletakkan tepat berada tengah. Apabila jumlah data (tahun) genap, maka nilai  $X = 0$  terletak diantara dua tahun yang mendekati tengah.

### 2. *Trend* rata-rata

Dari persamaan *trend* tahunan yang telah diperoleh dapat diubah menjadi persamaan *trend* rata-rata tiap bulan, yaitu dengan membagi a dengan 12 dan b dengan 12. Sedangkan jika akan dijadikan *trend* rata-rata. Tiap

kuartal maka  $a$  dibagi 4 dan  $b$  dibagi 4. Jika disubstitusikan nilai  $X$  pada tahun yang bersangkutan akan didapatkan nilai *trend* ( $Y$ ) yang merupakan *trend* rata-rata.

### 3. Persamaan *trend* bulanan dan kuartalan

*Trend* bulanan adalah *trend* dari bulan satu ke bulan berikutnya, menunjukkan perkiraan kenaikan atau perubahan tiap bulannya. Jika persamaan *trend* tahunan dengan satuan  $X$  satu tahun akan diubah menjadi *trend* bulanan, maka  $a$  dan  $b$  dibagi 12. *Trend* kuartalan adalah *trend* yang menunjukkan perubahan dari kuartal ke kuartal. Jika persamaan *trend* tahunan dengan satuan  $x$  satu tahun akan diubah menjadi *trend* kuartalan, maka akan dibagi 4 dan  $b$  dibagi  $4^2$ . Kalau dari persamaan *trend* tahunan yang satuan  $X$  nya setengah tahun dan akan dirubah menjadi *trend* bulanan  $a$  dibagi 12 dan  $b$  dibagi  $(12^2)/2$ , sedangkan jika akan diubah menjadi *trend* kuartalan  $a$  dibagi 4 dan  $b$  dibagi  $(4^2)/2$ . (Subagyo, 1986:39)

### 3. Memilih Metode Trend Linier

Sebelum menggunakan metode ini diadakan pengamatan terlebih dahulu untuk menentukan cocok dan tidaknya digunakan. Caranya dengan menggambarkan data yang dimiliki dalam diagram pencaran (scattre diagram). Kalau perubahan data itu mempunyai pola linier cocok digunakan, tetapi kalau pola perubahan data itu tidak bersifat linier sebaliknya maka diperlukan mencari model trend lain.

#### 2.3.1.2 Trend Parabolik

### 1. Persamaan *Trend*

Metode Trend Parabolik menghasilkan garis proyeksi yang tidak lurus, melainkan melengkung. Tidak semua masalah cocok menggunakan metode ini, biasanya cocok untuk masalah yang pola datanya merupakan suatu lengkungan. persamaan *trend* metode parabolik adalah sebagai berikut:

$$\hat{Y} = a + bX + cX^2 \quad (2.5)$$

ada tiga persamaan untuk mencari ketiga nilai diatas, yaitu

$$\Sigma Y = n \cdot a + c \cdot \Sigma X^2 \quad (2.6)$$

$$\Sigma XY = b \cdot \Sigma X^2 \quad (2.7)$$

$$\Sigma X^2 Y = a \cdot \Sigma X^2 + c \cdot \Sigma X^4 \quad (2.8)$$

### 2. Memilih Trend Parabolik

Untuk menyelidiki apakah penggunaan metode ini cocok atau tidak, bisa dicari perbedaan kedua dari data-data yang ada, kalau perbedaan kedua itu relatif stabil maka data ini cocok diforecast dengan metode trend parabolik.

#### 2.3.1.3 *Trend Eksponensial*

##### 1. Persamaan *Trend*

Metode trend eksponensial menghasilkan garis proyeksi yang sukar diketahui polanya, misalnya naik tetapi tidak linier atau parabolik. Persamaan *trend* metode eksponensial adalah sebagai berikut :

$$\hat{Y} = ab^x \quad (2.9)$$

Untuk mempermudah mencari persamaan a dan b menggunakan logaritma, sehingga persamaannya berubah menjadi persamaan dengan log Y, sebagai berikut

$$\text{Log } \hat{Y} = \log a + X \cdot \log b \quad (2.10)$$

Untuk mencari nilai log a dan b digunakan rumus sebagai berikut

$$\text{Log } a = \frac{\sum \log Y}{n} \quad (2.11)$$

$$\text{Log } b = \frac{\sum (x \log Y)}{\sum x^2} \quad (2.12)$$

## 2. Memilih Trend Eksponensial

Untuk menyelidiki apakah metode trend eksponensial cocok untuk membuat forecast suatu hal tertentu maka kita cari logaritma dari data aslinya lalu kita amati dari periode ke periode. Kalau ternyata gerak logaritmanya itu memiliki hubungan linier maka untuk membuat forecast bisa kita gunakan persamaan trend logaritma dan persamaan trend eksponensial.

### 2.3.2 Fluktuasi Musiman (Gelombang Musiman)

Gelombang musim adalah gelombang pasang surut yang berulang kembali dalam waktu tidak lebih dari satu tahun (Subagyo 1986:51). Dalam *forecasting* biasanya gelombang musim ini dinyatakan dalam bentuk indeks dan dinamakan indeks musim. Hubungan antara komponen-komponen perubahan biasanya dinyatakan dengan perkalian sebagai berikut .

$$X = T \times M \times S \times R \quad (2.13)$$

Artinya data yang terjadi ( $X$ ) dapat dihitung dengan mengalikan nilai trend dengan indeks musim, indeks siklis dan perubahan-perubahan yang bersifat random. Untuk menghitung indeks musim dapat digunakan beberapa metode, antara lain metode rata-rata sederhana, metode persentase terhadap trend dan metode persentase terhadap rata-rata bergerak (Subagyo, 1986:51).

### **2.3.3 Fluktuasi Siklis (Variasi Siklis)**

Variasi siklis adalah perubahan suatu hal yang berulang kembali dalam waktu lebih dari satu tahun. Variasi siklis dinyatakan dalam bentuk indeks siklis. Metode yang biasa digunakan untuk mengetahui indeks siklis adalah metode residual. Tahap-tahap khusus dalam metode residual tergantung pada apakah analisis dimulai dari tahunan, triwulanan atau bulanan. Jika data yang digunakan adalah bulanan atau triwulanan, maka pengaruh trend dan gelombang musim harus dihilangkan. Jika datanya data tahunan, maka hanya pengaruh trend saja yang dihilangkan (Subagyo, 1986:58).

### **2.3.4 Fluktuasi Random (Variasi Random)**

Variasi random adalah gelombang pasang surutnya suatu hal yang biasanya terjadi secara tiba-tiba dan sukar diperkirakan. Pada metode dekomposisi, peramalan dilakukan dengan menggabungkan komponen-komponen yang telah diperoleh, yaitu trend, indeks musiman, harusnya dengan indeks siklis dan perubahan-perubahan random. Tetapi gerak siklis sukar diperkirakan polanya, karena faktor yang mempengaruhinya banyak sekali, demikian pula dengan gerak

random yang sangat sulit untuk diperkirakan. Oleh karena itu, nilai ramalan biasanya hanya menggunakan nilai trend (T) dan gerak musiman (M) saja. Sehingga nilai ramalan dibuat dengan rumus sebagai berikut:

$$Y = T \times M \quad (2.14)$$

(Subagyo, 1986:61).

## 2.4 Metode Pemulusan (*Smoothing*)

Metode Pemulusan (*Smoothing*) adalah mengambil rata-rata dari nilai pada beberapa tahun untuk menaksir nilai pada suatu tahun. *Smoothing* ini dilakukan antara lain dengan cara *moving averages* atau dengan *exponential smoothing*. Metode *exponential smoothing* terbagi atas *single exponential smoothing*, *double exponential smoothing* dan *triple exponential smoothing*. Dari penjabaran diatas masing-masing metode pemulusan eksponensial terbagi lagi menjadi beberapa metode yang dikemukakan oleh beberapa ahli peramalan , yaitu: pemulusan (*smoothing*) eksponensial tunggal, Pemulusan (*smoothing*) eksponensial tunggal dengan pendekatan adaptif, pemulusan (*smoothing*) eksponensial ganda: metode linier satu-parameter dari Brown, pemulusan (*smoothing*) eksponensial ganda: metode dua-parameter dari Holt, pemulusan (*smoothing*) eksponensial Triple: Metode kuadratik satu-parameter dari Brown, pemulusan (*smoothing*) eksponensial triple: metode kecenderungan dan musiman tiga-parameter dari Winter.

Dari beberapa metode pemulusan (*smoothing*) eksponensial dapat digunakan untuk hampir segala jenis data stasioner atau non stasioner. Menurut Makridakis (1999:122), jika datanya stasioner, maka metode rata-rata bergerak atau

pemulusan eksponensial tunggal adalah tepat. Jika datanya menunjukkan suatu data trend linier, maka baik model linier dari Brown atau Holt adalah tepat. Tetapi jika datanya musiman, metode ini tidak dapat mengatasi masalah tersebut dengan baik. Walaupun demikian, metode winters dapat menangani faktor musiman secara langsung.

#### **2.4.1 Metode *Triple Exponential Smoothing Winter***

Apabila suatu data *time series* diketahui adanya pola musiman di samping pola data trend, metode *Triple Exponential Winter* merupakan satu-satunya metode pendekatan pemulusan yang banyak digunakan.

Menurut Makridakis (1999: 123), metode *Triple Exponential Winter* merupakan metode yang dapat menangani faktor musiman dan trend secara langsung. Metode ini didasarkan atas tiga persamaan pemulusan dengan tiga paramater, yaitu satu untuk unsur stasioner, satu untuk trend dan satu untuk musiman.

Keuntungan dari metode *Triple Exponential Winter* adalah memiliki kemampuan yang sangat baik dalam meramalkan data yang memiliki pola trend dan musiman. Metode *Triple Exponential Winter* digunakan untuk meramalkan suatu hasil yang disesuaikan dengan variasi trend dan musiman yang tidak dapat diatasi oleh metode *Moving Average* dan metode *Exponential Smoothing*. Metode *Triple Exponential Winter* menyediakan tiga parameter untuk memperhalus nilai, yaitu *base*, *trend*, dan musiman.

Persamaan dasar untuk metode ini adalah sebagai berikut:

Pemulusan keseluruhan

$$S_t = \alpha \frac{X_t}{I_{t-L}} + (1 - \alpha)(S_{t-1} + b_{t-1}) \quad (2.15)$$

Pemulusan Trend

$$b_t = \gamma(S_t - S_{t-1}) + (1 - \gamma)b_{t-1} \quad (2.16)$$

Pemulusan musiman

$$I_t = \beta \frac{X_t}{S_t} + (1 - \beta)I_{t-L} \quad (2.17)$$

Ramalan

$$F_{t+m} = (S_t + b_t m)I_{t-L+m} \quad (2.18)$$

dengan:

X = data observasi

S = *smoothed observation* (pemulusan observasi)

b = *factor trend*

I = indeks musiman

F = *forecast* saat m period kedepan

t = indeks yang menunjukkan periode waktu

$\alpha$  = konstanta pemulusan ( $0 < \alpha < 1$ )

$\beta$  = konstanta pemulusan untuk perkiraan trend ( $0 < \beta < 1$ )

$\gamma$  = konstanta pemulusan untuk perkiraan musiman ( $0 < \gamma < 1$ )

Nilai  $\alpha$ ,  $\beta$  dan  $\gamma$  adalah konstanta yang harus diestimasi sedemikian rupa sehingga diperoleh MSE yang minimum dari error (Hendikawati, 2015:43).

Metode *Triple Exponential Winter* juga memiliki kelemahan, kelemahan utama yang menghambat pemakaiannya secara luas yaitu membutuhkan tiga parameter pemulusan (*alpha*, *beta*, *gamma*) yang dapat bernilai antara 0 dan 1, sehingga banyak kombinasi yang harus dicobakan sebelum nilai parameter yang optimal ditentukan. Metode alternatif yang dapat mengurangi keraguan tentang nilai optimal adalah menacari nilai taksiran awal yang lebih baik, lalu menetapkan nilai yang kecil untuk ketiga parameter pemulusan (sekitar 0,1 sampai dengan 0,3). Nilai 0,1 membuat ramalan bersifat terlalu berhati-hati, sedangkan nilai 0,3 memberikan sistem yang lebih responsif. Karena adanya himpunan pilihan nilai yang dipersempit ini, metode ini biasanya dipandang sebagai metode yang lebih mudah digunakan (Makridakis,1999:137).

Untuk memulai melakukan metode ini, diperlukan minimal satu periode data yang lengkap untuk menentukan estimasi awal untuk indikator musiman  $I_{t-L}$ . Satu periode data yang lengkap terdiri dari  $L$  periode. Harus diestimasi faktor trend dari satu periode ke periode berikutnya. Untuk memenuhi ini, disarankan untuk menggunakan dua musim yang lengkap, yaitu  $2L$  periode.

## 2.5 Ketepatan Peramalan

Peramalan yang dibuat selalu diupayakan agar dapat meminimumkan pengaruh ketidakpastian terhadap instansi atau perusahaan. Dengan kata lain peramalan bertujuan mendapatkan ramalan yang bisa meminimumkan kesalahan meramal (*forecast error*) yang biasanya diukur dengan *Mean Squared Error (MSE)* yaitu rata-rata dari kesalahan *forecast* dikuadratkan, *Mean Absolute Error (MAE)*

yaitu rata-rata nilai *Absolute Error* dari kesalahan meramal (tidak dihiraukan tanda positif ataupun negatifnya) dan sebagainya (Subagyo,1986:1).

Mean Absolute Error (MAE):

$$\sum_{i=1}^n |Y_i - \hat{Y}| \quad (2.19)$$

Mean Squared Error (MSE):

$$\sum_{i=1}^n \frac{|Y_i - \hat{Y}|^2}{n} \quad (2.20)$$

dimana:

$Y$  : Nilai real periode  $i$

$\hat{Y}$  : Forecast untuk periode ke  $i$

MAE dan MSE : Kesalahan meramal untuk periode  $x$

Nilai *error* yang asli biasanya tidak dirata-rata sebagai ukuran besar kecilnya *error*, sebab ada yang nilainya positif dan ada juga yang nilainya negatif. Sehingga kalau dijumlah nilai *error* pasti akan kecil, akibatnya penyimpangan dari *forecast* sebenarnya besar seolah-olah kelihatannya kecil karena apabila *error* dijumlahkan begitu saja *error* positif besar dikurangi dengan *error* negatif yang besar. Untuk menghindari hal ini maka *error* perlu dijadikan angka mutlak atau dikuadratkan kemudian baru dirata-rata (Subagyo, 1986:11).

Ada pula ukuran-ukuran ketepatan lain yang sering digunakan untuk mengetahui ketepatan suatu metode peramalan dalam memodelkan data deret

waktu, yaitu nilai MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*), MSD (*Mean Squared Deviation*), MAD (*Mean Absolute Deviation*) MAPE merupakan ukuran ketepatan relatif yang digunakan untuk mengetahui persentase penyimpangan hasil peramalan, dengan persamaan sebagai berikut:

MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*), mengukur ketepatan nilai dugaan model, yang dinyatakan dalam bentuk rata-rata persentase absolut kesalahan.

$$MAPE = \sum_{i=1}^n \frac{\left| \frac{Y_i - \hat{Y}_i}{Y_i} \right|}{n} \times 100\% \quad (2.21)$$

MAD (*Mean Absolute Deviation*), mengukur ketepatan nilai dugaan model, yang dinyatakan dalam bentuk rata-rata absolut kesalahan.

$$MAD = \sum_{i=1}^n \frac{|Y_i - \hat{Y}_i|}{n} \quad (2.22)$$

MSD (*Mean Squared Deviation*), mengukur ketepatan nilai dugaan model, yang dinyatakan dalam rata-rata kuadrat dari kesalahan.

$$MSD = \sum_{i=1}^n \frac{(Y_i - \hat{Y}_i)^2}{n} \quad (2.23)$$

Selanjutnya, nilai-nilai MAPE, MAD dan MSD masing-masing model dibandingkan, dan pilihlah model dengan nilai-nilai tersebut yang paling kecil sebagai model terbaik untuk peramalan.

Menurut Subagyo (1986: 3) rencana merupakan penentuan apa yang akan dilakukan pada masa yang akan datang. Dapat disimpulkan bahwa antara

*forecasting* dengan rencana ada perbedaan. *Forecast* adalah peramalan yang akan terjadi tetapi belum tentu bisa dilaksanakan oleh perusahaan untuk mengambil suatu keputusan. Dalam bidang sosial ekonomi, meskipun tidak bisa membuat *forecast* yang persis sama dengan kenyataan, tetapi bukan berarti *forecast* ini tidak penting. *Forecast* sangat penting sebagai pedoman dalam pembuatan rencana. Kerja dengan menggunakan *forecast* akan jauh lebih baik daripada tanpa *forecast* sama sekali. *Forecasting* telah banyak digunakan dan membantu dengan baik dengan berbagai manajemen sebagai dasar-dasar perencanaan, pengawasan dan pengambilan keputusan (Subagyo, 1986:3).

## 2.6 Program MINITAB

Minitab adalah program komputer yang dirancang untuk melakukan pengolahan statistik. Minitab mengkombinasikan kemudahan penggunaan layaknya Microsoft Excel dengan kemampuannya melakukan analisis statistik yang kompleks. Minitab dikembangkan di Pennsylvania State University oleh periset Barbara F. Ryan, Thomas A. Ryan, Jr. dan Brian L. Joiner pada tahun 1972. Minitab memulai versi ringannya OMNITAB, sebuah program analisis statistik oleh NIST.

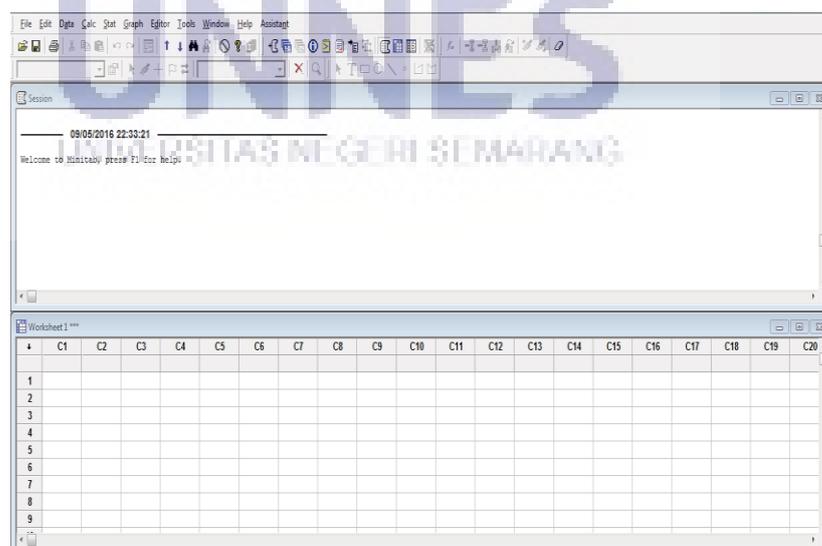
Minitab merupakan salah satu program aplikasi statistika yang banyak digunakan untuk mempermudah pengolahan data statistik. Keunggulan minitab adalah dapat digunakan dalam pengolahan data statistika untuk tujuan sosial dan teknik. Minitab telah diakui sebagai program statistika yang sangat kuat dengan tingkat akurasi taksiran statistik yang tinggi. Minitab menyediakan beberapa pengolahan data untuk melakukan analisis regresi, membuat ANOVA, membuat

alat-alat pengendalian kualitas statistika, membuat desain eksperimen (factorial, response surface dan taguchi), membuat peramalan dengan analisis time series, analisis realibilitas dan analisis multivariate, serta menganalisis data kualitatif dengan menggunakan cross tabulation.

Minitab mengandung beberapa tingkat akurasi dari persamaan regresi. Minitab dapat dipakai untuk menghitung tiga ukuran akurasi dari persamaan regresi yaitu MAPE, MAD, dan MSD untuk tiap peramalan-peramalan sederhana dan metode-metode penghalusan. Nilai yang makin kecil mencerminkan bahwa persamaan regresi adalah makin baik. Ketiga ukuran ini dipakai untuk membandingkan keserasian persamaan regresi dari metode-metode berbeda. (Jaubah: 8)

### 2.6.1 Bagian-bagian MINITAB

Minitab terdiri atas beberapa bagian. Untuk tampilan awal MINITAB dapat di lihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 2.7 Tampilan Awal Minitab

## 1. Toolbar

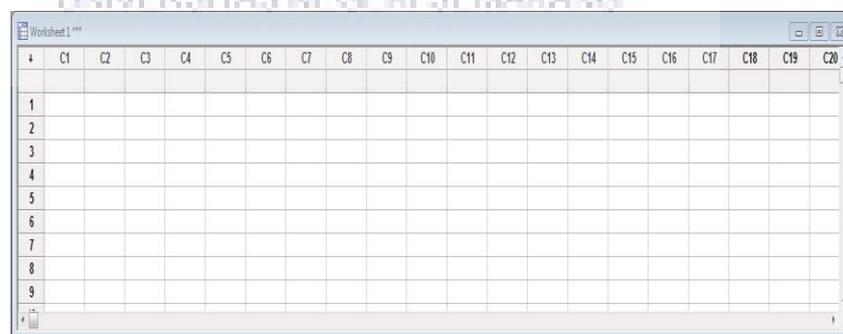
Toolbar merupakan alat untuk mempermudah dan mempercepat perintah Minitab. Toolbar Minitab berbentuk tombol-tombol dalam window Minitab. Pengoperasiannya pun mudah, yaitu hanya dengan menekan (klik) toolbar tertentu untuk menjalankan suatu perintah. Gambar 2.6 menunjukkan beberapa Toolbar khas dalam Minitab (Iriawan, 2006:28).



Gambar 2.8 Tampilan Toolbar Minitab

## 2. Window Data

Window data pada Minitab dinamakan dengan worksheet. Worksheet pada window data terdiri dari kolom-kolom dan baris, dimana 1 kolom berisi kolom variabel tertentu dan 1 baris berisi suatu observasi. Sel paling atas suatu kolom berisi nama kolom yang disediakan oleh Minitab secara otomatis. Namanya adalah C1, C2, C3, dan seterusnya. Kita bisa pula memberi nama kolom yang disediakan di baris kedua suatu kolom. Kolom dalam Minitab bisa diberi nama yang panjang. Tampilan window data dapat dilihat pada Gambar 2.7 (Iriawan, 2006:29).



Gambar 2.9 Tampilan Window data

### 3. Window Session

Window session menampilkan hasil analisis data yang telah dilakukan. Kita bisa mengedit dan memformat teks, menambahkan komentar, melakukan perintah, menyalin, mengubah huruf atau mencari dan mengganti angka serta huruf. Pekerjaan yang telah dilakukan atau hasil analisis dalam window bisa disimpan dan dicetak. Kita dapat pula menggunakan window session untuk memerintah minitab dalam tipe teks dan menjalankan program macro. Menjalankan perintah melalui window session membutuhkan bahasa perintah tertentu. Terlihat gambar 2.8 berikut ini menampilkan bentuk window session (Iriawan, 2006:30).



Gambar 2.10 Tampilan Window Session

### 4. Window Graph

Window graph menampilkan grafik data statistik. Pada program minitab dapat membuat grafik beresolusi sebanyak 100 gambar secara bersamaan.

Ada 4 jenis grafik yang bisa dibuat dalam minitab, yaitu:

#### 1. Grafik dasar

Ada beberapa grafik yang dikategorikan grafik dasar seperti scatterplot, plot times series, histogram, boxplot, plot draftsman, plot constour, dan lain-lain.

## 2. Grafik 3D

Grafik yang bisa dibuat dalam 3 dimensi dalam minitab adalah scatterplot, plot surface dan plot wireframe.

## 3. Grafik-grafik khusus statistika

Grafik-grafik tersebut adalah dotplot, diagram lingkaran (pie chart), plot marginal dan plot probabilitas.

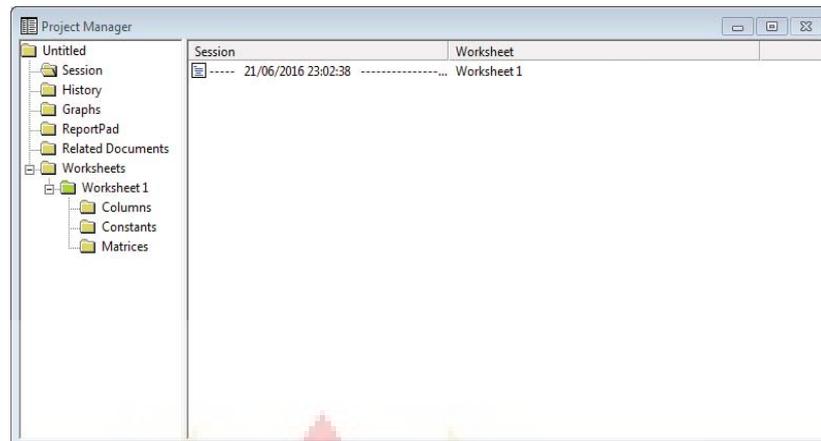
## 4. Character Graph

Grafik ditampilkan window session dalam tipe text.

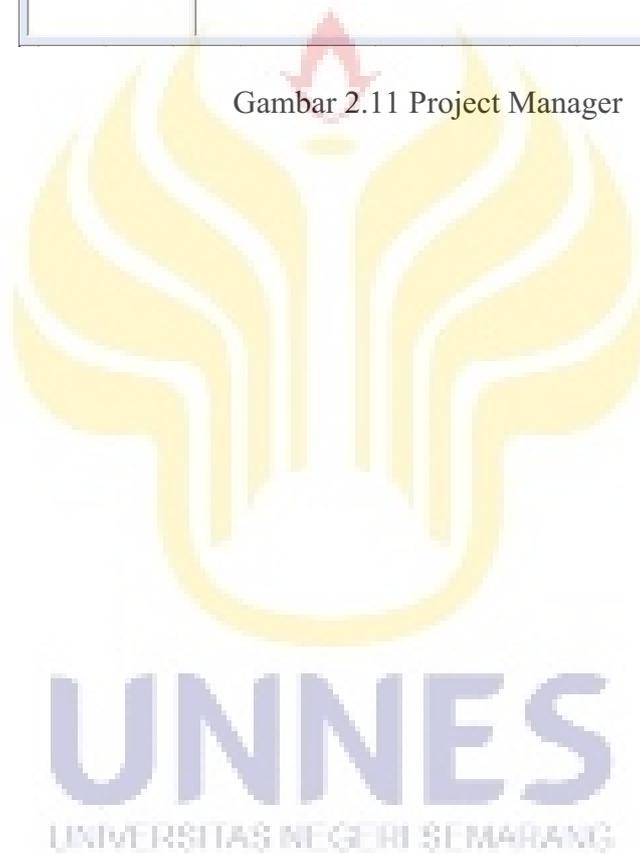
## 5. Project Manager

Project Manager berfungsi mengatur file-file yang tersimpan dalam project.

Project Manager terdiri atas beberapa folder dan window. Bagian kiri project manager menunjukkan subfolder-subfolder yang merupakan isi project tertentu. Window di sebelah kanan menampilkan daftar file pada subfolder tertentu yang ditunjuk (Iriawan, 2006:31). Terlihat Gambar 2.9 menampilkan bentuk project manager.



Gambar 2.11 Project Manager



## **BAB 5**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan:**

Berdasarkan pembahasan di atas, diperoleh beberapa kesimpulan diantaranya sebagai berikut:

1. Peramalan jumlah pasien DBD di RSUD Dr. Soeselo Slawi pada tahun 2016-2017 dengan metode *Dekomposisi* menggunakan software Minitab 16 diperoleh hasil peramalan adalah periode kuartal I sebesar 352 pasien, periode kuartal II sebesar 318 pasien, periode kuartal III sebesar 211 pasien, periode kuartal IV sebesar 226 pasien, periode kuartal V sebesar 408 pasien, periode kuartal VI sebesar 366 pasien, periode kuartal VII sebesar 242 pasien, periode kuartal VIII sebesar 258 pasien.
2. Peramalan jumlah pasien DBD di RSUD Dr. Soeselo Slawi pada tahun 2016-2017 dengan metode *Triple Exponential Smoothing Winter's* menggunakan software Minitab 16 untuk nilai  $\alpha$  (level) = 0,3,  $\gamma$  (trend) = 0,3, dan  $\delta$  (seasonal) = 0,3 diperoleh hasil peramalannya adalah periode kuartal I sebesar 218 pasien, periode kuartal II sebesar 163 pasien, periode kuartal III sebesar 91 pasien, periode kuartal IV sebesar 71 pasien, periode kuartal V sebesar 115 pasien, periode kuartal VI sebesar 76 pasien, periode kuartal VII sebesar 35 pasien, periode kuartal VIII sebesar 19 pasien.

3. Setelah dilakukan perbandingan antara kedua metode yaitu Triple Exponential Smoothing Winter's dan Dekomposisi, diperoleh nilai MAPE, MAD dan MSD yang paling kecil yaitu dengan menggunakan metode Dekomposisi dengan nilai MAPE: 40,94, MAD: 42,76, dan nilai MSD: 2740,37
4. Hasil peramalan pasien DBD di RSUD Dr. Soeselo Slawi dengan menggunakan metode terbaik (metode dekomposisi) yaitu periode kuartal I sebesar 352 pasien, periode kuartal II sebesar 318 pasien, periode kuartal III sebesar 211 pasien, periode kuartal IV sebesar 226 pasien, periode kuartal V sebesar 408 pasien, periode kuartal VI sebesar 366 pasien, periode kuartal VII sebesar 242 pasien, periode kuartal VIII sebesar 258 pasien.

## 5.2 Saran

Adapun saran yang dapat penulis sampaikan sebagai berikut.

1. Untuk mendapatkan hasil peramalan yang tepat maka diperlukan peninjauan analisa data dengan penggunaan metode peramalan yang tepat supaya bisa didapatkan hasil yang lebih tepat dan akurat yang mana hasil dari peramalan ini akan digunakan untuk penentuan kebijakan dalam pelayanan kesehatan bagi masyarakat.
2. Untuk penggunaan uji *Triple Exponential Smoothing* sebaiknya dilakukan beberapa kali percobaan untuk mendapatkan hasil peramalan yang lebih akurat.

3. Untuk melakukan uji-uji yang ada sebaiknya untuk pengolahan data dianjurkan supaya mempunyai pemahaman yang baik tentang peramalan time series supaya dalam hasilnya bisa tepat dalam analisisnya.



## DAFTAR PUSTAKA

- Al Kharis M, Nizar. (2014). *Analisis Peramalan Pendaftaran Siswa Baru menggunakan Metode Seasonal Arima dan Metode Dekomposisi*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Assauri, Sofjan. 1993. *Manajemen Produksi Edisi Ketiga*. Jakarta: Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Dini M.V. Amah, dkk. 2010. *Faktor Iklim dan Angka Insiden Demam Berdarah Dengue di Kabupaten Serang*. Jurnal Kesehatan. Universitas Indonesia.
- Dinkes Jateng. (2014). *Profil Dinas Kesehatan Propinsi Jawa Tengah* [Diakses tanggal 17 Mei 2016]. Didapat dari [www.dinkesjatengprov.go.id/](http://www.dinkesjatengprov.go.id/)
- Dinkes Jateng. (2015). *Buku Saku Kesehatan*. [Diakses tanggal 25 Juli 2016]. Didapat dari [www.dinkesjatengprov.go.id/](http://www.dinkesjatengprov.go.id/)
- Hendikawati, Putriaji. 2015. *Peramalan Data Runtun Waktu Metode dan Aplikasinya dengan Minitab dan Eviews*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Iriawan Nur. 2006. “*Mengolah Data Statistika Dengan Mudah Menggunakan Minitab 14*”. Yogyakarta : Penerbit C.V Andi Offset.
- Kementrian Kesehatan (2008). *Profil Kesehatan Provinsi Jawa Tengah*. [Diakses tanggal 12 Agustus 2016]. Didapat dari [www.depkes.go.id/](http://www.depkes.go.id/)
- Kementrian Kesehatan (2008). *Pusat data dan informasi kementrian kesehatan RI* [Diakses tanggal 15 Juni 2016]. Didapat dari [www.depkes.go.id/](http://www.depkes.go.id/)
- Kendek J. Olvi, dkk, (2014). *Prediksi Jumlah Pengunjung Perpustakaan Universitas Sam Ratulangi Manado Menggunakan Metode Dekomposisi*. Jurnal Matematika. Universitas Sam Ratulangi.
- Makridakis, Wheelwright, MacGee (1999). *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Jilid 1. Edisi ke 2 (Terjemah: Ir. Hari Suminto).
- Munawaroh N. Astin, (2010). *Peramalan Jumlah Penumpang pada PT. Angkasa Pura I (Persero) Kantor Cabang Bandar Udara Internasional Adisutjipto Yogyakarta dengan Metode Winter's Exponential Smoothing dan Seasonal Arima*. Universitas Negeri Yogyakarta. Skripsi
- Rosadi Dedi, (2013). *Analisis Ekonometrika dan Runtun Waktu Terapan dengan R*. Yogyakarta: Andi

Sekaran, Uma. (2011). *Metodologi Penelitian Untuk Bisnis*. Edisi 4. Terj. Kwan Men Yon. Jakarta: Salemba Empat.

Soejoeti, Zanzawi. 1987. *Analisis Runtun Waktu*. Jakarta: Karunika.

Subagyo, Pangestu. 1986. *Forecasting Konsep dan Aplikasi*. Yogyakarta: BPPE UGM

Supranto, J. 1986. *Statistika Teori Dan Aplikasi*. Jakarta. Erlangga.

WHO. *Demam Berdarah Dengue: Diagnosis, Pengobatan, Pencegahan dan Pengendalian/ Organisasi Kesehatan Dunia (WHO)* [Ester M., alih bahasa].

Ed. 2. Jakarta: EGC,1999.

