



**PERAMALAN JUMLAH PENDUDUK LAKI-LAKI DAN JUMLAH
PENDUDUK PEREMPUAN DI KABUPATEN PATI TAHUN 2016
MENGUNAKAN METODE *SINGLE MOVING AVERAGES* DAN
SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING BERBANTU *MS-EXCEL* DAN
MINITAB**

Tugas Akhir

disusun sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Ahli Madya

Program Studi Statistika Terapan dan Komputasi

oleh

Azizatul Laily

4112313005

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

JURUSAN MATEMATIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2017

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa yang tertulis di dalam Tugas Akhir ini benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam Tugas Akhir ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Apabila dikemudian hari terbukti Tugas Akhir ini adalah hasil jiplakan dari karya tulis orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Semarang, 25 Agustus 2017



Azizatul Laily
4112313005

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul

Peramalan Jumlah Penduduk Laki-Laki Dan Jumlah Penduduk Perempuan
Di Kabupaten Pati Tahun 2016 Menggunakan Metode *Single Moving
Averages* Dan *Single Exponential Smoothing* Berbantu *Ms-Excel* Dan
Mintab.

disusun oleh

Azizatul Laily

4112313005

telah dipertahankan dihadapan sidang Panitia Tugas Akhir FMIPA UNNES pada
tanggal



Ketua

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

Sekretaris

Drs. Arief Agoestanto, M.Si
NIP. 196807221993031005

Penguji I/
Pembimbing II

Drs. Mashuri, M.Si.
NIP. 196708101992031003

Penguji II/
Pembimbing I

Dr. Wardono, M.Si.
NIP. 196202071986011001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

Anda mungkin bisa menunda, tapi waktu tidak akan menunggu.

(Benjamin Franklin)

Sesungguhnya usaha kamu memang berbeda-beda.

(QS Al-Lail 92:4)

PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk Ibu, Alm Bapak, dan Adikku yang senantiasa memberikan kasih sayang, do'a, dukungan, dan nasihatnya.

Untuk teman-teman Staterkom angkatan 2013 yang memberikan motivasi dan do'anya.

Untuk almamater UNNES

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat beserta hidayah-Nya, serta sholawat dan salam yang selalu tercurah kepada Nabi Muhammad Rasulullah SAW hingga akhir zaman. Dengan penuh rasa syukur, penulis mempersembahkan tugas akhir dengan judul “Peramalan Jumlah Penduduk Laki-Laki dan Jumlah Penduduk Perempuan di Kabupaten Pati Tahun 2016 Menggunakan Metode *Single Moving Averages* dan *Single Exponential Smoothing* Berbantu *Ms-Excel* dan *Minitab*”.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Fathur Rokhman, M.Hum., Rektor Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kesempatan pada penulis untuk menyelesaikan studi di program studi Statistika Terapan dan Komunikasi.
2. Prof. Dr. Zaenuri, S.E, M.Si, Akt., Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam yang telah memberikan kemudahan dalam perijinan melakukan penyusunan Tugas Akhir.
3. Drs. Arief Agoestanto, M.Si., Ketua Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam yang telah memberikan kemudahan dalam penyusunan Tugas Akhir.

4. Dr. Wardono, M.Si., Ketua Prodi D3 Statistika Terapan dan Komputasi Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, sekaligus Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan masukan dalam penyempurnaan Tugas Akhir ini.
5. Drs. Mashuri, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Pendamping, sekaligus Dosen Penguji Utama yang telah memberikan masukan dalam penyempurnaan Tugas Akhir ini.
6. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Matematika Universitas Negeri Semarang, yang telah mengajar, dan mendidik penulis selama ini.
7. Seluruh staf dan karyawan BPS Kabupaten Pati yang telah memberikan data dan informasi pada penulis.
8. Ibuku Nur Hayati, Alm Bapakku Suyono, dan Adikku Danang Kusuma Aji yang senantiasa memberikan kasih sayang, do'a, dukungan, dan nasihatnya.
9. Kakakku M Shafri Ranggi yang selalu memberikan semangat, dukungan, dan bantuannya.
10. Teman-teman seperjuangan STATERKOM 2013.
11. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah membantu penulis dalam penyusunan tugas akhir.

Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca dan semua pihak yang memerlukan.

Semarang, 25 Agustus 2017

Azizatul Laily

ABSTRAK

Azizatul Laily 13 Februari 2017. PERAMALAN JUMLAH PENDUDUK LAKI-LAKI DAN JUMLAH PENDUDUK PEREMPUAN DI KABUPATEN PATI TAHUN 2016 MENGGUNAKAN METODE *SINGLE MOVING AVERAGES* DAN *SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING* BERBANTU *MS-EXCEL* DAN *MINITAB*. Statistika Terapan dan Komputasi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Semarang. Pembimbing 1 Dr. Wardono, M.Si. Pembimbing 2 Drs. Mashuri, M.Si.

Kata kunci : Peramalan, jumlah penduduk, *single moving averages*, *single exponential smoothing*

Tingginya laju pertumbuhan penduduk diberbagai daerah hampir setiap tahunnya mengakibatkan terjadinya kemiskinan dan kekurangan pangan. Dengan adanya perkembangan ilmu statistik maka penelitian ini bertujuan untuk meramalkan jumlah penduduk baik laki-laki maupun perempuan di Kabupaten Pati pada tahun 2016, selain itu juga bertujuan untuk mengetahui metode manakah yang paling tepat digunakan, antara metode *single moving averages* dan *single exponential smoothing*.

Penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data, dan data tersebut didapatkan dari *website* resmi BPS (Badan Pusat Statistik) yaitu data jumlah penduduk laki-laki dan jumlah penduduk perempuan di Kabupaten Pati tahun 1993-2015.

Dari hasil peramalan jumlah penduduk laki-laki jika dilakukan perbandingan antara metode *single moving averages* dan *single exponential smoothing* baik menggunakan *Ms-Excel* maupun *Minitab* didapatkan nilai *error* terkecil terdapat pada metode *single exponential smoothing* $\alpha = 0,9$ walaupun dengan hasil yang sedikit berbeda, yaitu pada *Ms-Excel* dengan nilai MAE = 7.233 dan MSE = 134.437.595 sedangkan pada *Minitab* dengan nilai MAD = 7.546 dan MSD = 139.021.104. Sedangkan untuk jumlah penduduk perempuan, nilai *error* terkecil juga terdapat pada metode *single exponential smoothing* $\alpha = 0,9$ dengan MAE = 6.124 dan MSE = 63.710.446 pada *Ms-Excel* dan MAD = 6.371 dan MSD = 67.874.943 pada *Minitab*. Kemudian peramalan jumlah penduduk laki-laki dengan metode *single moving averages* 3 tahunan sebesar 593.768, 4 tahunan sebesar 592.044 dan *single exponential smoothing* $\alpha = 0,5$ sebesar 594.492, $\alpha = 0,9$ sebesar 596.924, dan peramalan jumlah penduduk perempuan dengan metode *single moving averages* 3 tahunan sebesar 631.740, 4 tahunan sebesar 628.937 dan *single exponential smoothing* $\alpha = 0,5$ sebesar 631.769, $\alpha = 0,9$ sebesar 635.169. Sedangkan pada tahun 2015 jumlah penduduk laki-laki hanya sebesar 597.314, dan jumlah penduduk perempuan sebesar 635.598. Sehingga dapat disimpulkan bahwa jumlah penduduk laki-laki dan perempuan mengalami penurunan pada tahun 2016, dan metode yang paling tepat digunakan adalah metode *single exponential smoothing* dengan $\alpha = 0,9$.

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| JUDUL | i |
| PERNYATAAN..... | ii |
| PENGESAHAN | iii |
| MOTTO DAN PERSEMBAHAN | iv |
| PRAKATA | v |
| ABSTRAK | vii |
| DAFTAR ISI..... | viii |
| DAFTAR TABEL..... | xi |
| DAFTAR GAMBAR | xiii |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xvii |
| BAB 1 PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Batasan Masalah..... | 4 |
| 1.3. Rumusan Masalah..... | 4 |
| 1.4. Tujuan Penelitian | 5 |
| 1.5. Manfaat Penelitian | 5 |
| 1.6. Sistematika Penulisan | 7 |
| BAB 2 LANDASAN TEORI..... | 9 |
| 2.1. Pengertian Penduduk..... | 9 |
| 2.2. Pengertian Peramalan..... | 13 |
| 2.3. Data <i>Time Series</i> | 17 |
| 2.4. Pengertian Metode <i>Single Moving Averages</i> | 18 |
| 2.5.1. Cara Menghitung <i>Forecast (Peramalan) Error</i> | 19 |

| | | |
|--------|---|----|
| 2.5.2. | Kelemahan Metode <i>Single Moving Averages</i> | 20 |
| 2.5. | Pengertian Metode <i>Single Exponential Smoothing</i> | 21 |
| 2.6. | Pengertian <i>Microsoft Excel</i> | 25 |
| 2.7. | Pengertian <i>Software Minitab</i> | 26 |
| 2.8. | Peramalan dengan <i>Microsoft Excel</i> | 27 |
| 2.9. | Peramalan dengan <i>Software Minitab</i> | 27 |
| BAB 3 | METODE PENELITIAN..... | 30 |
| 3.1. | Ruang Lingkup..... | 30 |
| 3.2. | Metode Pengumpulan Data..... | 30 |
| 3.3. | Metode Analisis Data..... | 31 |
| 3.3.1. | Teknik Pengolahan Data menggunakan <i>Ms-Excel</i> | 31 |
| 3.3.2. | Teknik Pengolahan Data menggunakan <i>Minitab</i> | 37 |
| BAB 4 | HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 41 |
| 4.1. | Hasil Penelitian | 41 |
| 4.1.1 | Peramalan Jumlah Penduduk Laki-Laki berbantu <i>Microsoft Excel</i> | 41 |
| 4.1.2 | Peramalan Jumlah Penduduk Laki-Laki berbantu <i>Minitab</i> | 53 |
| 4.1.3 | Peramalan Jumlah Penduduk Perempuan berbantu <i>Microsoft Excel</i> | 64 |
| 4.1.4 | Peramalan Jumlah Penduduk Perempuan berbantu <i>Minitab</i> | 76 |
| 4.2. | Pembahasan..... | 87 |
| 4.2.1. | Hasil Peramalan Jumlah Penduduk Laki-laki Tahun 2016 .. | 87 |
| 4.2.2. | Hasil Peramalan Jumlah Penduduk Perempuan Tahun 2016 .. | 88 |
| 4.2.3. | Metode Peramalan yang Lebih Tepat untuk Penduduk Laki-laki | 90 |
| 4.2.4. | Metode Peramalan yang Lebih Tepat untuk Penduduk Perempuan | 92 |

| | |
|-----------------------|----|
| BAB 5 PENUTUP..... | 94 |
| 5.1. Kesimpulan | 94 |
| 5.2. Saran..... | 95 |
| Daftar Pustaka | 97 |
| Lampiran | 99 |



DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|--|---------|
| Tabel 4.1. Peramalan Jumlah Penduduk Laki-laki dengan Metode <i>Single Moving Averages</i> 3 Tahunan berbantu <i>Ms-Excel</i> | 42 |
| Tabel 4.2. Peramalan Jumlah Penduduk Laki-Laki dengan Metode <i>Single Moving Averages</i> 4 Tahunan berbantu <i>Ms-Excel</i> | 45 |
| Tabel 4.3. Peramalan Jumlah Penduduk Laki-laki dengan Metode <i>Single Exponential Smoothing</i> $\alpha = 0,5$ berbantu <i>Ms-Excel</i> | 48 |
| Tabel 4.4. Peramalan Jumlah Penduduk Laki-laki dengan Metode <i>Single Exponential Smoothing</i> $\alpha = 0,9$ berbantu <i>Ms-Excel</i> | 51 |
| Tabel 4.5. Peramalan Jumlah Penduduk Perempuan dengan Metode <i>Single Moving Averages</i> 3 Tahunan berbantu <i>Ms-Excel</i> | 65 |
| Tabel 4.6. Peramalan Jumlah Penduduk Perempuan dengan Metode <i>Single Moving Averages</i> 4 Tahunan berbantu <i>Ms-Excel</i> | 68 |
| Tabel 4.7. Peramalan Jumlah Penduduk Perempuan dengan Metode <i>Single Exponential Smoothing</i> $\alpha = 0,5$ berbantu <i>Ms-Excel</i> | 71 |
| Tabel 4.8. Peramalan Jumlah Penduduk Perempuan dengan Metode <i>Single Exponential Smoothing</i> $\alpha = 0,9$ berbantu <i>Ms-Excel</i> | 74 |
| Tabel 4.9. Hasil Peramalan Jumlah Penduduk Laki-Laki Tahun 2016 berbantu <i>Ms. Excel</i> | 88 |
| Tabel 4.10. Hasil Peramalan Jumlah Penduduk Laki-Laki Tahun 2016 berbantu Minitab | 88 |
| Tabel 4.11. Hasil Peramalan Jumlah Penduduk Perempuan Tahun 2016 berbantu <i>Ms. Excel</i> | 89 |
| Tabel 4.12. Hasil Peramalan Jumlah Penduduk Perempuan Tahun 2016 berbantu Minitab | 89 |
| Tabel 4.13. Perbandingan Hasil MAE dan MSE dengan Metode <i>Single Moving Averages</i> dan <i>Single Exp Smoothing</i> pada Jumlah Penduduk Laki-laki berbantu <i>Ms-Excel</i> | 90 |

| | |
|--|----|
| Tabel 4.14. Perbandingan Hasil MAD dan MSD dengan Metode <i>Single Moving Averages</i> dan <i>Single Exp Smoothing</i> pada Jumlah Penduduk Laki-laki berbantu Minitab | 91 |
| Tabel 4.15. Perbandingan Hasil MAE dan MSE dengan Metode <i>Single Moving Averages</i> dan <i>Single Exp Smoothing</i> pada Jumlah Penduduk Perempuan berbantu <i>Ms-Excel</i> | 92 |
| Tabel 4.16. Perbandingan Hasil MAD dan MSD dengan Metode <i>Single Moving Averages</i> dan <i>Single Exp Smoothing</i> pada Jumlah Penduduk Perempuan berbantu Minitab | 93 |



DAFTAR GAMBAR

Halaman

| | | |
|--------------|---|----|
| Gambar 4.1. | Grafik Peramalan Jumlah Penduduk Laki-laki dengan Metode <i>Single Moving Averages</i> 3 Tahunan berbantu <i>Ms-Excel</i> | 44 |
| Gambar 4.2. | Grafik Jumlah Penduduk Laki-laki dengan Metode <i>Single Moving Averages</i> 4 Tahunan berbantu <i>Ms-Excel</i> | 47 |
| Gambar 4.3. | Grafik Jumlah Penduduk Laki-laki dengan Metode <i>Single Moving Exponential Smoothing</i> $\alpha = 0,5$ berbantu <i>Ms-Excel</i> | 50 |
| Gambar 4.4. | Grafik Jumlah Penduduk Laki-laki dengan Metode <i>Single Exponential Smoothing</i> $\alpha = 0,9$ berbantu <i>Ms-Excel</i> | 53 |
| Gambar 4.5. | Data Jumlah Penduduk Laki-laki dengan Metode <i>Single Moving Averarges</i> 3 Tahunan menggunakan Minitab | 54 |
| Gambar 4.6. | Kotak Dialog Jumlah Penduduk Laki-laki dengan Metode <i>Single Moving Averages</i> 3 Tahunan berbantu Minitab | 55 |
| Gambar 4.7. | Grafik Jumlah Penduduk Laki-laki denan Metode <i>Single Moving Averages</i> 3 Tahunan berbantu Minitab | 56 |
| Gambar 4.8. | <i>Output</i> Jumlah Penduduk Laki-laki dengan Metode <i>Single Moving Averages</i> 3 Tahunan berbantu Minitab | 56 |
| Gambar 4.9. | Kotak Dialog Jumlah Penduduk Laki-laki dengan Metode <i>Single Moving Averages</i> 4 Tahunan berbantu Minitab | 58 |
| Gambar 4.10. | Grafik Jumlah Penduduk Laki-laki denan Metode <i>Single Moving Averages</i> 4 Tahunan berbantu Minitab | 58 |

| | |
|--|----|
| Gambar 4.11. <i>Output</i> Jumlah Penduduk Laki-laki dengan Metode <i>Single Moving Averages</i> 4 Tahunan berbantu Minitab | 59 |
| Gambar 4.12. Kotak Dialog Jumlah Penduduk Laki-laki dengan Metode <i>Single Exp Smoothing</i> $\alpha = 0,5$ berbantu Minitab | 60 |
| Gambar 4.13. Grafik Jumlah Penduduk Laki-laki dengan Metode <i>Single Exp Smoothing</i> $\alpha = 0,5$ berbantu Minitab..... | 61 |
| Gambar 4.14. <i>Output</i> Jumlah Penduduk Laki-laki dengan Metode <i>Single Exp Smoothing</i> $\alpha = 0,5$ berbantu Minitab..... | 61 |
| Gambar 4.15. Kotak Dialog Jumlah Penduduk Laki-laki dengan Metode <i>Single Exp Smoothing</i> $\alpha = 0,9$ berbantu Minitab | 63 |
| Gambar 4.16. Grafik Jumlah Penduduk Laki-laki dengan Metode <i>Single Exp Smoothing</i> $\alpha = 0,9$ berbantu Minitab..... | 63 |
| Gambar 4.17. <i>Output</i> Jumlah Penduduk Laki-laki dengan Metode <i>Single Exp Smoothing</i> $\alpha = 0,9$ berbantu Minitab..... | 64 |
| Gambar 4.18. Grafik Jumlah Penduduk Perempuan dengan Metode <i>Single Moving Averages</i> 3 Tahunan berbantu <i>Ms-Excel</i> | 67 |
| Gambar 4.19. Grafik Jumlah Penduduk Perempuan dengan Metode <i>Single Moving Averages</i> 4 Tahunan berbantu <i>Ms-Excel</i> | 70 |
| Gambar 4.20. Grafik Jumlah Penduduk Perempuan dengan Metode <i>Single Eksponential Smoothing</i> $\alpha = 0,5$ berbantu <i>Ms-Excel</i> | 73 |
| Gambar 4.21. Grafik Jumlah Penduduk Perempuan dengan Metode <i>Single Exponential Smoothing</i> $\alpha = 0,9$ berbantu <i>Ms-Excel</i> | 76 |

| | |
|--|----|
| Gambar 4.22. Data Jumlah Penduduk Perempuan dengan Metode <i>Single Moving Averages</i> 3 Tahunan berbantu Minitab | 77 |
| Gambar 4.23. Kotak Dialog Jumlah Penduduk Perempuan dengan Metode <i>Single Moving Averages</i> 3 Tahunan berbantu Minitab | 78 |
| Gambar 4.24. Grafik Jumlah Penduduk Perempuan dengan Metode <i>Single Moving Averages</i> 3 Tahunan berbantu Minitab | 79 |
| Gambar 4.25. <i>Output</i> Jumlah Penduduk Perempuan dengan Metode <i>Single Moving Averages</i> 3 Tahunan berbantu Minitab | 79 |
| Gambar 4.26. Kotak Dialog Jumlah Penduduk Perempuan dengan Metode <i>Single Moving Averages</i> 4 Tahunan berbantu Minitab | 81 |
| Gambar 4.27. Grafik Jumlah Penduduk Perempuan dengan Metode <i>Single Moving Averages</i> 4 Tahunan berbantu Minitab | 81 |
| Gambar 4.28. <i>Output</i> Jumlah Penduduk Perempuan dengan Metode <i>Single Moving Averages</i> 4 Tahunan berbantu Minitab | 82 |
| Gambar 4.29. Kotak Dialog Jumlah Penduduk Perempuan dengan Metode <i>Single Exp Smoothing</i> $\alpha = 0,5$ berbantu Minitab | 83 |
| Gambar 4.30. Grafik Jumlah Penduduk Perempuan dengan Metode <i>Single Exp Smoothing</i> $\alpha = 0,5$ berbantu Minitab | 84 |
| Gambar 4.31. <i>Output</i> Jumlah Penduduk Perempuan dengan Metode <i>Single Exp Smoothing</i> $\alpha = 0,5$ berbantu Minitab | 84 |
| Gambar 4.32. Kotak Dialog Jumlah Penduduk Perempuan dengan Metode <i>Single Exp Smoothing</i> $\alpha = 0,9$ berbantu Minitab | 86 |

Gambar 4.33. Grafik Jumlah Penduduk Perempuan dengan Metode *Single Exp Smoothing* $\alpha = 0,9$ berbantu Minitab86

Gambar 4.34. *Output* Jumlah Penduduk Perempuan dengan Metode *Single Exp Smoothing* $\alpha = 0,9$ berbantu Minitab87



DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|---|---------|
| Lampiran 1. Data Jumlah Penduduk di Kabupaten Pati..... | 99 |
| Lampiran 2. Peramalan dengan Metode <i>Single Moving Averages</i> menggunakan <i>Ms-Excel</i> | 101 |
| Lampiran 3. Peramalan dengan Metode <i>Single Exponential Smoothing</i> menggunakan <i>Ms-Excel</i> | 105 |
| Lampiran 4. Peramalan dengan Metode <i>Single Moving Averages</i> menggunakan Minitab..... | 109 |
| Lampiran 5. Peramalan dengan Metode <i>Single Exponential Smoothing</i> menggunakan Minitab..... | 112 |

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penduduk di suatu daerah ataupun negara dapat didefinisikan menjadi dua, yaitu : orang yang tinggal di daerah tersebut atau orang yang secara hukum berhak tinggal di daerah tersebut. Dengan kata lain orang yang mempunyai surat resmi untuk tinggal disitu. Misalkan bukti kewarganegaraan, tetapi memilih tinggal di daerah lain ataupun negara lain.

Tingginya laju pertumbuhan penduduk di beberapa bagian di dunia ini termasuk Indonesia menyebabkan jumlah penduduk meningkat dengan cepat. Di beberapa bagian daerah yang ada di Indonesia ini telah terjadi kemiskinan dan kekurangan pangan dikarenakan hal tersebut. Peningkatan pertumbuhan penduduk tersebut juga dapat disebabkan karena banyaknya masyarakat yang tidak mengikuti program pemerintah yaitu salah satu cara pengendalian penduduk yang dikenal dengan program Keluarga Berencana (KB), meski program ini cenderung bersifat persuasif dari pada paksaan. Program ini dinilai berhasil menekan tingkat pertumbuhan penduduk yang berada di wilayah Indonesia. Akan tetapi banyak masyarakat yang masih tidak menerapkan program tersebut pada kehidupannya, sedangkan angka kematian lebih sedikit dibandingkan angka kelahiran yang terus meningkat tiap tahunnya. Selain itu terdapat faktor lain yang menyebabkan peningkatan jumlah penduduk sangat cepat, yaitu adanya migrasi yang merupakan salah satu faktor dasar yang mempengaruhi pertumbuhan penduduk atau yang

lebih dikenal dengan perpindahan penduduk dari daerah satu ke daerah lainnya, yang bertujuan untuk menetap pada daerah tersebut. Hal tersebut bisa didasari karena alasan mencari pekerjaan kemudian menetap setelah mendapatkan pekerjaan ataupun dengan alasan menikah.

Dengan adanya kemajuan ilmu pengetahuan telah meningkatkan pengertian mengenai berbagai aspek lingkungan dan akibatnya, kemudian banyak pula peristiwa yang dapat diramalkan dari aspek tersebut. Orang awam mungkin mempertanyakan seberapa jauh validitas dan keefisienan disiplin ilmu yang bertujuan menduga keadaan masa depan yang tidak pasti.

Akan tetapi dengan perkembangan ilmu statistik sebagai metode ilmiah telah mempengaruhi hampir setiap aspek kehidupan manusia *modern*. Oleh karena itu, metode statistik mutlak dibutuhkan sebagai peralatan analisis dan interpretasi data kuantitatif. Metode statistik berperan dalam pengambilan keputusan secara ekonomis baik pada perusahaan-perusahaan maupun penelitian yang sifatnya non ekonomis.

Peramalan sendiri adalah salah satu unsur yang sangat penting dalam pengambilan keputusan. Ramalan yang dilakukan umumnya akan berdasarkan pada masa lampau yang dianalisis dengan metode-metode tertentu. Data masa lampau dikumpulkan, dipelajari, dianalisis, dan kemudian dihubungkan dengan berjalannya waktu. Karena adanya faktor tersebut, maka dari hasil analisis tersebut dapat diambil kesimpulan sesuatu yang akan terjadi pada masa yang akan datang. Selain itu, akurasi suatu ramalan memiliki hasil yang berbeda untuk tiap

persoalan dan bergantung pada berbagai faktor, dan yang jelas tidak akan selalu didapatkan hasil ramalan dengan ketepatan seratus persen.

Maka dari itu, harapan penulis dengan adanya penelitian ini dapat memberikan hasil peramalan untuk tiap tahunnya. Selain itu penelitian ini juga dibuat untuk mengetahui akurasi peramalan dengan metode *Single moving averages* dan *Single exponential smoothing* dengan menggunakan bantuan *Ms-Excel* dan *Minitab* pada jumlah penduduk laki-laki dan jumlah penduduk perempuan di Kabupaten Pati Tahun 2016 agar selanjutnya metode tersebut dapat membantu pengambilan keputusan untuk melakukan tindakan apa yang akan dilakukan pada pertumbuhan penduduk yang terus membeludak pada tiap tahunnya. Karena dengan terus bertambahnya jumlah penduduk pada tiap tahunnya dapat mengakibatkan semakin banyaknya jumlah pengangguran yang disebabkan oleh keterbatasan lapangan pekerjaan yang ada, dan jika hal tersebut terjadi maka akan muncul masalah-masalah lainnya yang akan timbul, seperti kemiskinan, kelaparan, banyaknya anak-anak yang putus sekolah atau bahkan bayaknya anak-anak yang tidak dapat bersekolah.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis tertarik mengkaji Tugas Akhir dengan judul “PERAMALAN JUMLAH PENDUDUK LAKI-LAKI DAN JUMLAH PENDUDUK PEREMPUAN DI KABUPATEN PATI TAHUN 2016 MENGGUNAKAN METODE *SINGLE MOVING AVERAGES* DAN *SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING* BERBANTU *MS-EXCEL* DAN *MINITAB*”.

1.2 Batasan Masalah

Pada penulisan tugas akhir ini juga dilakukan pembatasan masalah yakni meliputi:

- 1.2.1 Data yang digunakan mulai tahun 1993 hingga tahun 2015.
- 1.2.2 Dalam penulisan tugas akhir ini, hanya digunakan 2 metode yaitu *Single moving averages* dan *Single exponential smoothing*.
- 1.2.3 Dalam pengolahan data *software* yang digunakan adalah *Ms-excel* dan Minitab sebagai perbandingan.

1.3 Rumusan Masalah

Dalam penulisan Tugas akhir ini, adapun rumusan masalahnya adalah sebagai berikut :

- 1.3.1 Berapa hasil peramalan jumlah penduduk laki-laki menggunakan metode *single moving averages* dan *single exponential smoothing* di Kabupaten Pati pada tahun 2016.?
- 1.3.2 Berapa hasil peramalan jumlah penduduk perempuan menggunakan metode *single moving averages* dan *single exponential smoothing* di Kabupaten Pati pada tahun 2016.?
- 1.3.3 Metode manakah yang lebih tepat digunakan untuk meramalkan jumlah penduduk laki-laki di Kabupaten Pati pada tahun 2016.?
- 1.3.4 Metode manakah yang lebih tepat digunakan untuk meramalkan jumlah penduduk laki-laki di Kabupaten Pati pada tahun 2016.?

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian dari penulisan tugas akhir adalah sebagai berikut:

- 1.4.1 Untuk mengetahui hasil peramalan jumlah penduduk laki-laki menggunakan metode *single moving averages* dan *single exponential smoothing* di Kabupaten Pati pada tahun 2016.
- 1.4.2 Untuk mengetahui hasil peramalan jumlah penduduk perempuan menggunakan metode *single moving averages* dan *single exponential smoothing* di Kabupaten Pati pada tahun 2016.
- 1.4.3 Untuk mengetahui metode manakah yang lebih tepat digunakan untuk meramalkan jumlah penduduk laki-laki di Kabupaten Pati pada tahun 2016.
- 1.4.4 Untuk mengetahui metode manakah yang lebih tepat digunakan untuk meramalkan jumlah penduduk perempuan di Kabupaten Pati pada tahun 2016.

1.5 Manfaat Penelitian

Dengan adanya penulisan tugas akhir ini, diharapkan akan diperoleh manfaat sebagai berikut :

- 1.5.1 Bagi penulis

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat membantu menyelesaikan TA (Tugas Akhir) yang di dalamnya berisi tentang penelitian yang dianalisis menggunakan penerapan materi-materi yang sebelumnya telah

diberikan pada kegiatan perkuliahan selama ini dan menilai seberapa dalam pemahaman penulis tentang materi-materi yang mencakup penyelesaian mengenai Tugas Akhir ini.

1.5.2 Bagi pembaca

Dengan adanya penelitian ini diharapkan pembaca dapat mendapatkan wawasan atau pengetahuan yang lebih mengenai semua yang tertulis dalam Tugas Akhir ini, hal-hal tersebut meliputi jumlah penduduk laki-laki dan jumlah penduduk perempuan di Kabupaten Pati pada tiap tahunnya, metode-metode peramalan yang tepat digunakan dalam penelitian ini, juga tentang pengolahan data peramalan menggunakan *software Ms-excel* dan Minitab. Selain itu, hasil penelitian juga dapat dijadikan sebagai bahan studi kasus dan bahan acuan bagi pembaca, juga dapat menambah referensi bagi jurusan Matematika UNNES mengenai peramalan dengan metode *Single Moving Averages* dan *Single Exponential Smoothing* dengan menggunakan bantuan *Ms-excel* dan Minitab.

1.5.3 Bagi Badan Pusat Statistik (BPS)

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat dijadikan bahan referensi dan dapat dijadikan sebagai gambaran dan perbandingan data yang sebenarnya jumlah penduduk laki-laki dan jumlah penduduk perempuan di Kabupaten Pati pada tahun 2016 nantinya.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk mengetahui apa saja yang terkandung dalam tugas akhir ini, maka sistematika penulisannya adalah sebagai berikut :

1.6.1 Bagian awal

Bagian awal tugas akhir ini berisikan halaman judul, abstrak, halaman pengesahan, motto dan persembahan, kata pengantar, daftar isi, daftar tabel, daftar grafik dan daftar gambar.

1.6.2 Bagian isi

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini terdiri dari latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Pada bab ini terdiri dari penjelasan tentang pengertian-pengertian jumlah penduduk laki-laki dan jumlah penduduk perempuan, juga hal-hal yang terkait dalam pembahasan tersebut, metode-metode yang digunakan untuk meramalkan, hingga pengolahan data yang menggunakan *software Ms-excel* dan Minitab.

BAB 3 METODELOGI PENELITIAN

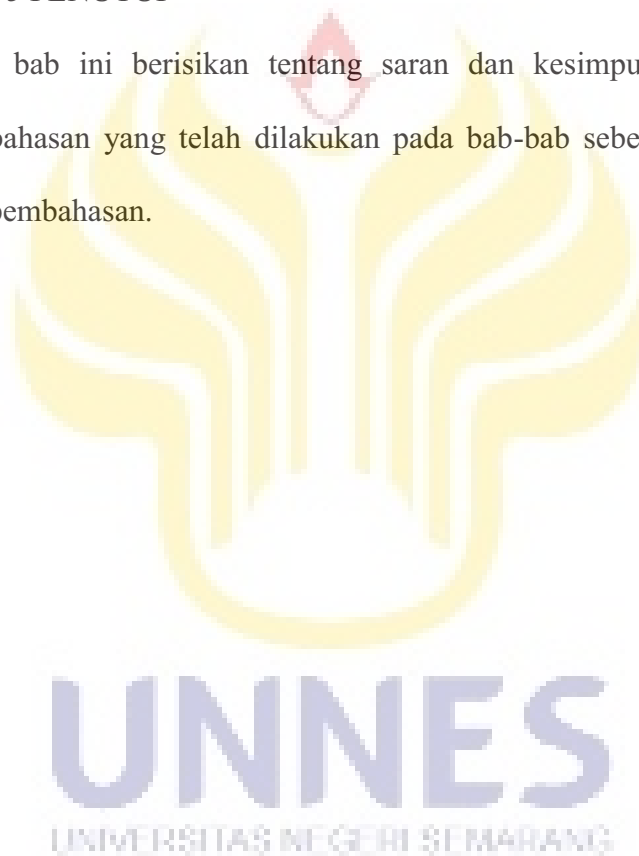
Pada bab ini menjelaskan tentang langkah-langkah atau prosedur pengolahan data yaitu peramalan tentang jumlah penduduk laki-laki dan jumlah penduduk perempuan di Kabupaten Pati tahun 2016 dengan metode *single moving averages* dan *single exponential smoothing* menggunakan bantuan *software Ms-excel* dan Minitab.

BAB 4 PEMBAHASAN

Pada bab ini membahas tentang hasil peramalan yang diperoleh dari pengolahan data peramalan sekaligus perbandingan hasil peramalan menggunakan metode *single moving averages* dan *single exponential smoothing* dengan bantuan *software Ms-excel* dengan Minitaab.

BAB 5 PENUTUP

Pada bab ini berisikan tentang saran dan kesimpulan dari hasil dan pembahasan yang telah dilakukan pada bab-bab sebelumnya, yaitu pada bab pembahasan.



BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Penduduk

Sebelum membahas tentang apa pengertian dari penduduk, akan dijelaskan terlebih dahulu apa yang dimaksud dengan ilmu penduduk. Ilmu Penduduk adalah ilmu yang mempelajari hal ihwal tentang penduduk. Sedangkan Ilmu Kependudukan adalah studi tentang penduduk di dalam kerangka sosiologi dan ada jalinannya dengan ekonomi, biologi dan ilmu sosial yang lain dan demografi adalah salah satu ilmu penduduk atau ilmu kependudukan itu sendiri, adapun pengertian demografi adalah ilmu yang mempelajari tentang penduduk dalam suatu wilayah dengan faktor-faktor pengubahnya (mortalitas, natalitas, migrasi dan distribusi). Secara umum demografi adalah ilmu yang mempelajari persoalan dan keadaan-keadaan perubahan penduduk atau dengan kata lain segala hal yang berhubungan dengan komponen-komponen perubah tersebut, seperti kelahiran, kematian, dan migrasi sehingga menghasilkan suatu keadaan dan komposisi penduduk menurut umur dan jenis kelamin tertentu.

Mortalitas atau kematian merupakan salah satu diantara tiga komponen demografi yang dapat mempengaruhi perubahan penduduk. Informasi tentang kematian merupakan suatu hal yang penting, tidak saja bagi pemerintah, melainkan juga bagi pihak swasta, yang terutama berkecimpung dalam bidang ekonomi dan kesehatan.

Kemudian natalitas mempunyai arti yang sama dengan fertilitas hanya berbeda ruang lingkupnya. Fertilitas menyangkut peranan kelahiran pada perubahan penduduk sedangkan natalitas mencakup peranan kelahiran pada perubahan penduduk dan reproduksi manusia.

Migrasi adalah perpindahan penduduk dengan tujuan untuk menetap dari suatu tempat ketempat lain melampaui batas politik, batas negara, batas administratif, ataupun batas bagian dalam suatu negara. Jadi migrasi sering diartikan sebagai perpindahan yang relatif permanen dari suatu daerah ke daerah yang lain. Migrasi antar bangsa (migrasi internasional) tidak begitu berpengaruh dalam menambah atau mengurangi jumlah penduduk suatu negara kecuali di beberapa negara tertentu yang berkenaan dengan pengungsian akibat dari berbagai bencana, baik alam maupun perang.

Penduduk atau warga suatu negara atau daerah bisa didefinisikan menjadi dua yaitu pertama, adalah orang yang tinggal di daerah tersebut. Kedua adalah orang yang secara hukum berhak tinggal di daerah tersebut, dengan kata lain orang yang mempunyai surat resmi untuk tinggal di daerah tersebut. Misalkan memiliki bukti kewarganegaraan, tetapi memilih tinggal di negara atau daerah lain.

Adapun pengertian penduduk yang lainnya adalah semua orang yang berdomisili di wilayah geografis Indonesia selama enam bulan atau lebih dan atau mereka yang berdomisili kurang dari enam bulan tetapi bertujuan menetap. Selain itu pertumbuhan penduduk diakibatkan oleh tiga komponen yaitu: fertilitas, mortalitas dan migrasi. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya.

Kemudian untuk pengertian penduduk menurut para ahli adalah sebagai berikut :

Menurut Emile Durkheim, penduduk adalah suatu kenyataan objektif dari individu-individu yang merupakan anggotanya. Menurut Emile, suatu kelompok bisa dikatakan penduduk jika ada yang menjadi pemimpin dari kelompok tersebut dalam sebuah wilayah yang menjadi tempat tinggalnya.

Menurut Karl Max, penduduk adalah kumpulan orang-orang yang memiliki sebuah organisasi yang terstruktur dan teratur dengan segala jabatannya yang menjadi sebuah kelompok yang terdiri dari kelompok-kelompok yang terpecah secara ekonomi.

Menurut J. Herkovis, penduduk adalah sekelompok orang yang memiliki organisasi yang dalam organisasi tersebut menjalani sebuah kegiatan kehidupan yang memiliki sebuah visi dan misi yang sama untuk menjalankan organisasi tersebut. Dalam artian dalam ruang lingkup penduduk tersebut telah disusun sebuah organisasi dan juga segala peraturan yang berlaku.

Menurut Max Weber, penduduk adalah suatu struktur atau aksi yang pokoknya diatur oleh dominan warganya, dan segala nilai-nilai dalam kelompok itu juga menjadi sebuah struktur dari penduduk.

Menurut Selo Soemarjan, penduduk adalah sebuah kelompok orang-orang yang menjalani kehidupan yang memiliki sebuah kebiasaan dan menjadi sebuah kebudayaan yang menjadi ciri dari masyarakat itu sendiri.

Menurut UUD 1945 Pasal 26 ayat (2), penduduk adalah warga negara Indonesia dan orang asing yang bertempat tinggal di Indonesia. Sementara yang

bukan penduduk adalah orang-orang yang tinggal dalam negara yang bersifat sementara sesuai dengan visa yang digunakan.

Pertumbuhan penduduk disuatu wilayah dipengaruhi oleh besarnya kelahiran (*Birth* = B), kematian (*Death* = D), migrasi masuk (*In Migration* = IM), dan migrasi keluar (*Out Migration* = OM). Sedangkan menurut BPS, pertumbuhan penduduk dihitung secara matematis dengan rumus sebagai berikut :

$$r = \frac{P_t}{P_0} \frac{1}{n} - 1 \dots\dots\dots (2.1)$$

Dimana :

r = tingkat laju pertumbuhan penduduk

P_t = jumlah penduduk akhir periode

P_0 = jumlah penduduk awal periode

N = jumlah tahun dalam periode tersebut

Penduduk akan bertambah jumlahnya apabila ada bayi yang lahir (B) dan penduduk yang datang (IM), sedangkan penduduk akan berkurang jumlahnya apabila ada penduduk yang mati (D) dan yang meninggalkan wilayah tersebut (OM) (Mantra, 2003:82).

2.2 Pengertian Peramalan

Sejak tahun 1960 semua tipe organisasi, telah menunjukkan keinginan yang meningkat untuk mendapatkan ramalan dan menggunakan sumber daya peramalan secara lebih baik. Suatu sistem peramalan harus mempunyai kaitan diantara ramalan–ramalan yang dibuat pada manajemen yang lain. Keberhasilan suatu peramalan harus diperhatikan ketergantungan yang tinggi diantara ramalan-ramalan tersebut.

Peramalan adalah seni dan ilmu memprediksi peristiwa-peristiwa yang akan terjadi dengan menggunakan data historis dan memproyeksikannya ke masa depan dengan beberapa bentuk model matematis, atau peramalan diartikan sebagai aktivitas fungsi bisnis yang memperkirakan penjualan dan penggunaan produk sehingga produk-produk itu dapat dibuat dalam kuantitas yang tepat.

Peramalan merupakan dugaan terhadap permintaan yang akan datang berdasarkan pada beberapa variabel yang diramal, atau sering berdasarkan data deret waktu historis. Sedangkan peramalan juga menggunakan teknik-teknik peramalan yang bersifat formal maupun informal. (Gaspersz:1997)

Peramalan adalah suatu proses memperkirakan secara sistematis tentang yang terjadi dimasa depan berdasar informasi masa lalu dan sekarang yang dimiliki agar kesalahannya (selisih antara apa yang akan terjadi dengan hasil perkiraan) dapat diperkecil (Mulyono, 2000:1).

Forecasting adalah peramalan (perkiraan) mengenai sesuatu yang belum terjadi. Seperti halnya jumlah penduduk, pendapatan perkapita, volume penjualan perusahaan, konsumsi dan sebagainya itu selalu berubah-ubah, dan perubahan ini

dipengaruhi oleh faktor-faktor yang sangat kompleks. Misalnya kebudayaan masyarakat sekitarnya, penghasilan keluarga, keadaan pribadi dan sebagainya. Oleh karena itu perubahan hal-hal tersebut sukar untuk ditentukan sebelumnya secara pasti. Dalam hal ini kita perlu mengadakan peramalan. (Subagyo:2000)

Peramalan adalah salah satu keputusan penting dalam perusahaan yang dilakukan oleh manajemen untuk menentukan tingkat produksi dari barang atau jasa yang perlu disiapkan untuk masa mendatang. Penentuan tingkat produksi, yang merupakan tingkat penawaran dipengaruhi oleh jumlah permintaan pasar yang dapat dipenuhi oleh perusahaan. Tingkat penawaran yang lebih tinggi dari permintaan pasar dapat mengakibatkan kerugian bagi perusahaan. Tingkat penawaran yang lebih rendah dibandingkan dengan kemampuan pangsa pasar yang dapat diraih mengakibatkan hilangnya kesempatan untuk memperoleh keuntungan, bahkan mengakibatkan hilangnya pelanggan karena beralih ke pesaing. Salah satu cara untuk membantu mencapai suatu keputusan optimal dengan cara yang tepat, sistematis dan dapat dipertanggung jawabkan adalah dengan melakukan *forecasting* atau peramalan. (Herjanto, 2009)

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)

Di atas telah disebutkan bahwa hal-hal dalam ilmu sosial itu tidak pasti, dan sukar diperkirakan secara tepat. Di dalam peramalan kita selalu mempunyai tujuan agar peramalan yang kita buat bisa meminimumkan pengaruh ketidakpastian ini terhadap suatu perusahaan. Dengan kata lain peramalan bertujuan mendapatkan ramalan yang bisa meminimumkan kesalahan meramal, (*forecast error*) yang biasanya diukur dengan *mean squared error*, *mean absolute error*, dan sebagainya.

Adapun cara pemilihan metode yang tepat yaitu jika proses perubahan dapat diketahui dengan tepat maka peramalan juga pasti dapat diketahui dengan tepat seperti apa yang akan terjadi. Akan tetapi hal ini hanya dapat terjadi dalam ilmu alam dan ilmu pasti, misalnya jika suhu udara dipanaskan, apabila faktor lain tetap maka tekanan udara akan bertambah. Hubungan antara tekanan dengan suhu udara ini sudah tetap, artinya jika dilakukan pengulangan kembali maka hasilnya akan sama. Lain halnya dengan ilmu sosial, hubungan yang pasti ini sulit diperoleh dan pola perubahan yang sebenarnya sulit diketahui. Oleh karena itu dalam membuat peramalan keadaan sosial dan ekonomi pada umumnya tidak mungkin mendapatkan hasil yang tepat dan penyimpangan pasti adanya. Dalam bidang sosial dan ekonomi, meskipun tidak dapat dilakukan peramalan yang sama persis dengan kenyataannya tetapi bukan berarti peramalan ini tidak penting, karena peramalan ini sangat penting sebagai pedoman dalam pembuatan rencana. (Subagyo:2002)

Penelitian dengan menggunakan peramalan akan jauh lebih baik dari pada tidak menggunakan peramalan sama sekali. Hanya saja permasalahannya adalah

bagaimana cara membuat hasil peramalan mendekati kenyataan. Hal ini bisa dilakukan dengan cara menggunakan metode peramalan yang sesuai dengan penelitian yang dilakukan. Banyak sekali metode peramalan, antara lain :

- a. Metode *Single moving averages*
- b. Metode *Double moving averages*
- c. Metode *Single Eksponential smoothing*
- d. Metode Dekomposisi
- e. Metode *Input output*
- f. Metode Regresi
- g. Metode Simulasi, dan lain sebagainya

Tidak ada suatu metode peramalan yang paling baik dan selalu tepat digunakan untuk membuat peramalan disetiap permasalahan yang ada, suatu metode mungkin sangat tepat digunakan untuk suatu penelitian akan tetapi belum tentu juga dengan metode yang sama tersebut juga dapat digunakan untuk menyelesaikan penelitian yang berbeda. Oleh karena itu pemilihan metode yang tepat harus dilakukan dengan cara meminimumkan kesalahan peramalan yang ada.

Ada dua hal pokok yang harus diperhatikan dalam proses peramalan yang akurat dan bermanfaat :

- a. Pengumpulan data yang relevan berupa informasi yang dapat menghasilkan peramalan yang akurat.
- b. Pemilihan teknik peramalan yang tepat yang akan memanfaatkan informasi data yang diperoleh semaksimal mungkin.

Berhubungan dengan pemilihan teknik yang tepat untuk meramalkan data berdasarkan informasi data yang diperoleh, maka kita perlu mengetahui terlebih dahulu mengenai jenis data, dan segala 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*. Namun pada laporan ini hanya akan menjelaskan peramalan dengan metode *Single Moving Average* dan *Single Exponential Smoothing* dengan menggunakan *Ms-Excel* dan *software Minitab*, kemudian akan dibandingkan keduanya.

2.3 Data Time Series

Analisis runtun waktu merupakan analisis sekumpulan data dalam suatu periode waktu yang lampau yang berguna untuk mengetahui atau meramalkan kondisi masa mendatang (Soejoeti,1987).

(Soepranto, 2008:226) Gerakan atau variasi data *time series* terdiri dari empat macam atau empat komponen sebagai berikut :

2.4.1 Gerakan *trend* jangka panjang

Gerakan *trend* jangka panjang adalah suatu gerakan yang menunjukkan arah perkembangan secara umum (kecenderungan menurun ataupun kecenderungan menaik).

2.4.2 Variasi siklis

Variasi siklis adalah gerakan jangka panjang disekitar garis *trend* (berlaku untuk data tahunan). Gerakan siklis ini bisa berulang setelah jangka waktu tertentu (setiap 3 tahun, 5 tahun, atau lebih) dan bisa juga terulang dalam jangka waktu yang sama.

2.4.3 Variasi musiman

Variasi musiman adalah gerakan yang mempunyai pola tetap dari waktu ke waktu, misalnya meningkatnya harga bahan-bahan makanan dan pakaian menjelang hari raya idul fitri dan lain sebagainya. Walaupun pada umumnya gerakan musiman terjadi pada waktu bulanan yang dikumpulkan dari tahun ke tahun, namun juga berlaku pada data harian, mingguan, atau satuan waktu yang lebih kecil.

2.4.4 Variasi tidak teratur

Variasi tidak teratur adalah gerakan yang sifatnya *sporadic*, misalnya naik turunnya pendapatan daerah akibat perubahan musim yang tidak teratur.

2.4 Pengertian Metode *Single Moving Averages*

Cara membuat peramalan dengan metode *Single moving averages* sangat sederhana. Andaikan menggunakan cara 3 bulan *moving averages* maka peramalan satu bulan sebesar rata-rata 3 bulan sebelumnya, atau dengan rumus sebagai berikut :

$$S_{t+1} = \frac{X_t + X_{t-1} + \dots + X_{t-n+1}}{n} \dots\dots\dots (2.2)$$

Keterangan :

S_{t+1} = peramalan untuk periode ke $t + 1$

X_t = data pada periode t

n = jangka waktu *moving averages*

Jika 3 bulan *moving averages* maka akan menjadi :

$$S_4 = \frac{X_3 + X_4 + X_1}{3} \dots\dots\dots (2.3)$$

Adapun sifat-sifat metode *Single moving averages* adalah sebagai berikut :

- a. Untuk membuat peramalan memerlukan data historis selama jangka waktu tertentu.
- b. Semakin panjang jangka waktu *moving averages* maka akan menghasilkan *moving averages* yang semakin halus.

2.5.1 Cara Menghitung *Forecast (Peramalan) Error*

Untuk menghitung *error* (kesalahan), peramalan biasanya menggunakan *Mean Absolute Error* atau *Mean Absolute Deviation* dan *Mean Squared Error* atau *Mean Squared Deviation*.

Mean Absolute Error atau *Mean Absolute Deviation* adalah nilai *absolute* dari kesalahan meramal (tidak dihiraukan tanda negatif dan positifnya) atau $= X_t - S_t$ sedangkan *Mean Squared Error* atau *Mean Squared Deviation* adalah kesalahan peramalan yang dikuadratkan atau $= \frac{X_t - S_t}{n}$ nilai *error* yang

biasanya tidak dirata-rata sebagai ukuran besar kecilnya *error*, karena ada yang positif dan ada yang negatif. Sehingga jika dijumlahkan hasil dari *error* pasti akan kecil, sebab *error* yang positif akan dikurangi dengan *error* yang negatif. Akibatnya meskipun penyimpangan dari proses peramalan cukup besar, rata-rata *error* akan kelihatan kecil karena jika *error* dijumlahkan begitu saja maka *error* positif besar akan dikurangi dengan *error* negatif yang besar pula. Untuk menghindari hal tersebut maka *error* perlu dijadikan angka mutlak (diabaikan angka positif dan negatifnya) atau bahkan dikuadratkan, kemudian baru dirata-ratakan yaitu merupakan *Mean Absolute Error* atau *Mean Absolute Deviation* dan *Mean Squared Error* atau *Mean Squared Deviation*. (Subagya:2002)

2.5.2 Kelemahan Metode *Single moving averages*

Metode *Single moving averages* ini memang mudah menghitungnya dan sederhana akan tetapi tetap mempunyai kelemahan-kelemahan sebagai berikut :

2.5.2.1 Perlu data Historis

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, metode ini memerlukan data historis yang cukup. Untuk peramalan dengan 3 bulan *moving averages* maka memerlukan data historis selama 3 bulan terakhir.

2.5.2.2 Semua data diberi *weight* yang sama

Hal ini berarti bahwa data-data tersebut, baik yang sudah lama maupun yang terbaru dianggap sama pentingnya atau jika berpengaruh maka pengaruhnya dianggap sama. Padahal pada kenyataannya data terbaru

biasanya lebih diperhatikan dalam membuat peramalan, karena biasanya lebih mendekati jumlah yang akan terjadi.

2.5.2.3 Tidak bisa mengikuti perubahan yang drastis

Jika terjadi perubahan yang drastis, maka peramalan dengan metode *single moving averages* ini tidak bisa segera mengikuti perubahan, karena setelah adanya perubahan keadaan seharusnya polanya juga sudah berubah, akan tetapi menurut metode ini data historis yang terjadi sebelum perubahan masih digunakan, sehingga akan menghasilkan peramalan yang tidak tepat atau menyesatkan.

2.5.2.4 Tidak cocok untuk peramalan data yang ada gejala *Trend*

Jika terjadi gejala *trend*, maka metode ini tidak sesuai digunakan dalam perhitungan, karena peramalan yang dihasilkan akan terlambat mengikuti perubahan. Sehingga cara ini tidak mungkin selalu bisa mengikuti perubahan tepat pada waktunya.

2.5 Pengertian Metode *Single Exponential Smoothing*

Metode *single exponential smoothing* merupakan perkembangan dari metode *moving averages* sederhana. Dalam metode ini peramalan dilakukan dengan mengulang perhitungan secara terus menerus dengan menggunakan data terbaru (Gitosudarmo, I & Najmudin, M, 2001:16).

Metode *moving averages* memang lebih mudah dalam perhitungannya, akan tetapi mempunyai kelemahan yaitu memberikan *weight* yang sama pada setiap data. Untuk mengatasi hal tersebut maka dapat digunakan metode *single*

exponential smoothing. Adapun metode *Single Exponential Smoothing* digunakan untuk :

- Data yang tidak mengandung *trend*.
- Data yang tidak mengandung komponen musiman .
- Untuk peramalan jangka pendek.

Metode *exponential smoothing* sebenarnya merupakan perkembangan dari metode *moving averages* sederhana yang mula-mula dengan rumus sebagai berikut :

$$S_{t+1} = \frac{X_t + X_{t-1} + \dots + X_{t-n+1}}{n} \dots\dots\dots (2.4)$$

$$S_{t+1} = \frac{X_t}{n} + \frac{X_{t+1}}{n} + \dots + \frac{X_{t-n+1}}{n}$$

$$S_t = \frac{X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-n+1}}{n} \dots\dots\dots (2.5)$$

$$S_t = \frac{X_{t-1}}{n} + \frac{X_{t-2}}{n} + \dots + \frac{X_{t-n}}{n}$$

Perbedaan antara S_{t+1} dan S_t adalah sebagai berikut :

- Pada S_{t+1} terdapat $\frac{X_t}{n}$ sedang pada S_t tidak terdapat
- Pada S_t terdapat $\frac{X_{t-n}}{n}$ sedang pada S_{t+1} tidak terdapat

Dengan melihat hubungan di atas, maka jika nilai S_t sudah diketahui maka nilai S_{t+1} dapat dicari berdasarkan nilai S_t itu sendiri.

$$S_{t+1} = \frac{X_t}{n} + S_t - \frac{X_{t-n}}{n} \dots\dots\dots (2.6)$$

Jika $\frac{X_{t-n}}{n}$ diganti dengan nilai peramalan pada tahun t (yaitu S_t), maka persamaan di atas diubah menjadi :

$$S_{t+1} = \frac{X_t}{n} + S_t - \frac{S_t}{n} \dots\dots\dots (2.7)$$

Bisa diubah lagi menjadi :

$$S_{t+1} = \frac{1}{n} X_t + 1 - \frac{1}{n} S_t \dots\dots\dots (2.8)$$

Di dalam metode *exponential smoothing* nilai $1/n$ diganti dengan α , sehingga rumus peramalannya menjadi :

$$S_{t+1} = \alpha X_t + 1 - \alpha S_t \dots\dots\dots (2.9)$$

Jika di dalam metode *moving averages* nilai $\alpha = 1/n$, akan tetapi pada metode *exponential smoothing* nilai α bisa ditentukan secara bebas, yang dapat mengurangi *forecast error*. Besarnya nilai α yaitu antara nilai 0 dan 1. Jika α mendekati nilai 1 maka data terakhir lebih diperlihatkan (diberi *weight* lebih besar) dari pada data-data yang sebelumnya.

Jika dilihat dari rumus di atas, seolah-olah peramalan hanya memperhatikan data terakhir dan peramalan terakhir saja, akan tetapi sebenarnya data-data tahun sebelumnya juga telah diperhitungkan, karena sudah diperhitungkan ditahun-tahun sebelumnya pula. Untuk lebih jelasnya dapat dibuktikan pada rumus berikut ini :

$$S_{t+1} = \alpha X_t + 1 - \alpha S_t$$

Padahal

$$S_t = \alpha X_{t-1} + 1 - \alpha S_{t-1}$$

Sehingga

$$S_{t+1} = \alpha X_t + 1 - \alpha \alpha X_{t-1} + 1 - \alpha S_{t-1}$$

$$= \alpha X_t + \alpha 1 - \alpha X_{t-1} + 1 - \alpha^2 S_{t-1}$$

$$\text{Nilai } S_{t-1} = \alpha X_{t-2} + 1 - \alpha S_{t-2}$$

Sehingga

$$S_{t+1} = \alpha X_t + \alpha 1 - \alpha X_{t-1} + 1 - \alpha^2 \alpha X_{t-2} + 1 - \alpha S_{t-2}$$

$$= \alpha X_t + \alpha 1 - \alpha X_{t-1} + \alpha 1 - \alpha^2 X_{t-2} + 1 - \alpha^3 S_{t-2}$$

Jika diuraikan terus menerus maka akan mendapatkan persamaan seperti berikut :

$$S_{t+1} = \alpha X_t + \alpha 1 - \alpha X_{t-1} + \alpha 1 - \alpha^2 X_{t-2} + \alpha 1 - \alpha^3 X_{t-3} + \dots + \alpha 1 - \alpha^N X_{t-N} \dots \dots \dots (2.10)$$

Jadi S_{t+1} merupakan rata-rata timbangan (*weight averages*) dari data-data historis.

N adalah banyaknya data serial yang dimiliki. Maka jelaslah disini bahwa nilai

S_{t+1} mempertimbangkan semua data historis.

2.6 Pengertian *Microsoft Excel*

Microsoft Excel merupakan salah satu paket program pengolahan angka (*spreadsheet*) yang paling populer dan sangat mudah digunakan untuk menyelesaikan pekerjaan yang berhubungan dengan angka-angka (Ratna G, 2007:1)

Microsoft Excel atau *Microsoft Office Excel* adalah sebuah program aplikasi lembar kerja *spreadsheet* yang dibuat dan didistribusikan oleh *Microsoft Corporation* yang dapat dijalankan pada *Microsoft Windows* dan Mac OS. Aplikasi ini memiliki fitur kalkulasi dan pembuatan grafik yang mudah, dengan menggunakan strategi *marketing Microsoft* yang agresif, menjadikan *Microsoft Excel* sebagai salah satu program komputer yang populer digunakan di dalam komputer mikro hingga saat ini. Bahkan, saat ini program ini merupakan program *spreadsheet* paling banyak digunakan oleh banyak pihak, baik di *platform* PC berbasis *Windows* maupun *platform* Macintosh berbasis Mac OS, semenjak versi 5.0 diterbitkan pada tahun 1993. Aplikasi ini merupakan bagian dari *Microsoft Office System*, dan versi terakhir adalah versi *Microsoft Office Excel 2013* yang diintegrasikan di dalam paket *Microsoft Office System 2013*.

Microsoft Office Excel memang dikenal dengan penggunaan rumus-rumus atau formula dalam lembar kerjanya. Penggunaan rumus yang efektif akan memudahkan dalam membuat laporan pekerjaan dengan menggunakan *MS Excel*. Formula atau rumus *MS Excel* adalah keunggulan tersendiri untuk aplikasi ini, dengan kemampuannya dalam mengolah data melalui perhitungan matematis yang sangat beragam fungsinya.

2.7 Pengertian *Software* 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. (<http://junaidichaniago.wordpress.com/tag/minitab/>) diakses 20 November 2014

Minitab 16 merupakan versi terbaru dari *software* Minitab, Minitab adalah satu *software* yang sangat besar kontribusinya sebagai media pengolahan data statistik. Minitab menyediakan berbagai jenis perintah yang memungkinkan proses pemasukan data, manipulasi data, pembuatan grafik, dan berbagai analisis statistik (Triyanto, 2010:1)

Minitab menyediakan beberapa metode yang dapat menunjang peningkatan kualitas alat-alat kualitas yang berupa diagram sebab akibat, diagram Pareto, peta kendali (atribut, variabel, multivariat, *time-weighted*), analisis kemampuan proses, analisis reliabilitas (untuk data berdistribusi normal maupun nonnormal), dan desain eksperimen (faktorial, *response surface*, *mixture*, dan Tauguchi). Minitab menyediakan pula analisis regresi (analisis regresi sederhana maupun regresi berganda), analisis multivariat (analisis deskriminan, analisis

faktor, analisis *cluster*, *principal component*), analisis data kualitatif, analisis *time series* dan beberapa analisis nonparametrik. (Iriawan, 2006)

2.8 Peramalan dengan *Microsoft Excel*

Peramalan menggunakan *Ms-Excel* tentunya memiliki cara perhitungan yang berbeda, yaitu dengan cara memasukkan rumus atau formula pada baris atau kolom yang digunakan. Akan tetapi pada pengambilan kesimpulannya memiliki hal yang sama dengan penggunaan *software* Minitab, yaitu mencari nilai *error* terkecil pada *Mean Absolute Error* (MAE) atau *Mean Absolute Deviation* (MAD) dan *Mean Squarred Error* (MSE) atau *Mean Squarred Deviation* (MAD). Baik dalam metode apapun, termasuk pada metode yang digunakan pada tugas akhir ini, yaitu metode *Single Moving Averages* dan metode *Single Exponential Smoothing*. Semakin kecil nilai *error* nya maka akan semakin baik pula metode tersebut bila digunakan.

2.9 Peramalan dengan *Software Minitab*

Tentunya kesalahan peramalan untuk masa yang akan datang (sesuatu yang belum terjadi) tidak dapat kita hitung secara pasti. Hal tersebut hanya dapat dilakukan melalui pendekatan dengan membandingkan nilai fits dan aktual dari data pada masa yang lalu. Secara numerik, nilai-nilai yang umum adalah MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*), MAE (*Mean Absolute Error*) atau MAD (*Mean Absolute Deviation*), atau MSE (*Mean Squared Error*) atau MSD (*Mean*

Square Deviation). Semakin kecil nilai-nilai MAPE, MAE atau MAD, dan MSE atau MSD, maka semakin kecil pula nilai kesalahannya. Oleh karenanya, dalam menetapkan model yang akan digunakan dalam peramalan, pilihlah model dengan nilai MAPE, MAE atau MAD, dan MSE atau MSD yang paling kecil.

Output grafik Minitab memberikan nilai MAPE, MAE atau MAD, dan MSE atau MSD masing-masing. Makna dari masing-masing pengukuran dan perhitungannya secara manual diberikan sebagai berikut:

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

$$\text{MAPE} = \frac{y_t - \hat{y}_t}{y_t} \times 100 \dots\dots\dots (2.11)$$

MAE (*Mean Absolute Error*) atau MAD (*Mean Absolute Deviation*), mengukur ketepatan nilai dugaan model, yang dinyatakan dalam bentuk rata-rata *absolute* dari kesalahan.

$$\text{MAE atau MAD} = \frac{y_t - \hat{y}_t}{n} \dots\dots\dots (2.12)$$

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

$$\text{MSE atau MSD} = \frac{y_t - \hat{y}_t^2}{n} \dots\dots\dots (2.13)$$

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



BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang telah dijabarkan pada bab sebelumnya, maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut ini :

- 5.1.1 Berdasarkan peramalan yang telah dilakukan, jumlah penduduk laki-laki di Kabupaten Pati tahun 2016 menggunakan metode *single moving averages* 3 tahunan dan 4 tahunan yaitu sebesar = 593.768 dan 592.044, sedangkan dengan menggunakan metode *single exponential smoothing* $\alpha = 0,5$ dan $\alpha = 0,9$ sebesar = 594.492 dan 596.924. Jika dibandingkan dengan jumlah penduduk laki-laki pada tahun 2015 (sebesar = 597314), maka pada tahun 2016 jumlah tersebut mengalami penurunan.
- 5.1.2 Berdasarkan peramalan yang telah dilakukan, jumlah penduduk perempuan di Kabupaten Pati tahun 2016 menggunakan metode *single moving averages* 3 tahunan dan 4 tahunan sebesar = 631.740 dan 628.937, sedangkan dengan metode *single exponential smoothing* $\alpha = 0,5$ dan $\alpha = 0,9$ sebesar = 631.769 dan 635.169. Jika dibandingkan dengan jumlah penduduk perempuan pada tahun 2015 (sebesar = 635.598), maka pada tahun 2016 jumlah tersebut mengalami penurunan.
- 5.1.3 Dari hasil peramalan jumlah penduduk Laki-laki di Kabupaten Pati tahun 2016, metode yang lebih tepat digunakan untuk meramalkan adalah metode *single exponential smoothing* dengan $\alpha = 0,9$ karena menghasilkan

nilai *error* yang terkecil yaitu MAE = 7.233 dan MSE = 134.437.595, berbantu *Ms-Excel* atau MAD = 7.546 dan MSD = 139.021.104, berbantu *software* Minitab.

- 5.1.4 Kemudian dari hasil peramalan jumlah penduduk perempuan di Kabupaten Pati tahun 2016, metode yang lebih tepat digunakan untuk meramalkan adalah metode *single exponential smoothing* dengan $\alpha = 0,9$ karena menghasilkan nilai *error* yang terkecil yaitu MAE = 6.124 dan MSE = 63.710.446, berbantu *Ms-Excel* atau MAD = 6.371 dan MSD = 67.874.943, berbantu *software* Minitab.

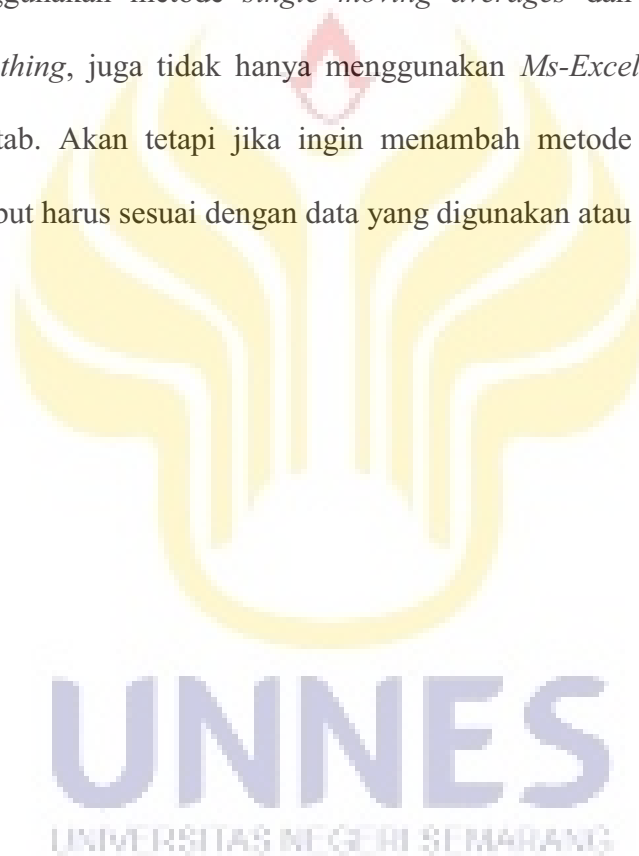
5.2 Saran

Adapun saran yang mungkin dapat diberikan penulis untuk pembaca Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

- 5.2.1 Dari data peramalan *single moving average* akan lebih baik jika perhitungan tidak hanya menggunakan rata-rata 3 tahunan dan 4 tahunan yang memungkinkan mendapat hasil nilai MAE dan MAD atau MSE dan MSD yang lebih kecil, sehingga data yang diramalkan bisa jauh lebih mendekati data yang sesungguhnya.
- 5.2.2 Dari data peramalan *single exponential smoothing* yang digunakan pada Tugas Akhir ini apabila ditambahkan perbandingan $\alpha = 0,1$ maka dapat menambah lebih banyak lagi perbandingan mana yang memiliki nilai MAE dan MAD atau MSE dan MSD terkecil. Akan tetapi jika menggunakan $\alpha =$

0,1 kemungkinan hasil *error* pada peramalan tersebut masih terlalu besar jika dibandingkan dengan $\alpha = 0,5$ dan $\alpha = 0,9$.

- 5.2.3 Dari pembahasan diatas, peramalan dapat dilakukan dengan menggunakan metode yang lainnya, juga alat bantu lainnya yang mungkin bisa lebih baik lagi digunakan untuk meramalkan data tersebut. Tidak hanya menggunakan metode *single moving averages* dan *single exponential smoothing*, juga tidak hanya menggunakan *Ms-Excel* dan juga *software Minitab*. Akan tetapi jika ingin menambah metode yang lain, metode tersebut harus sesuai dengan data yang digunakan atau memenuhi syarat.



DAFTAR PUSTAKA

- Gaspersz, Vincent. 1997. *Manajemen Kualitas dalam Industri Jasa*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Gitosudarmo, I & Najmudin, M. 2000. *Teknis Proyeksi Bisnis*. Yogyakarta: BPFE.
- Hendikawati, Putriaji. 2011. *Bahan Ajar Program Studi Staistika Terapan dan Komputasi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Herjanto, E. 2009. *Sains Manajemen*. Jakarta: Grasindo.
- <http://eprints.binus.ac.id/26818/1/Metode> Forecasting dengan Pendekatan Program Minitab.pdf diakses pada 20 November 2014
- <http://forum.idws.id/threads/pengertian-fungsi-dan-kegunaan-microsoft-excel.550824/> diakses pada 20 November 2014
- https://id.wikipedia.org/wiki/Jenis_kelamin diakses pada 20 November 2014
- <https://id.wikipedia.org/wiki/Penduduk> diakses pada 20 November 2014
- <http://junaidichaniago.wordpress.com/tag/minitab/> diakses pada 20 November 2014
- <http://pangeranarti.blogspot.co.id/2014/11/pengertian-microsoft-excel-lengkap.html> diakses pada 20 November 2014
- <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/23622/3/Chapter%20II.pdf> diakses pada 20 November 2014
- http://sir.stikom.edu/994/1/Weny_950138_Peramalan_Produksi_Sarung_Tenun_dgn_Menggunakan_Metode_Pemulusan_Data.pdf diakses pada 20 November 2014
- <https://patikab.bps.go.id/Subjek/view/id/12#subjekViewTab3|accordion-daftar-subjek1> diakses pada 20 November 2014
- Irawan, Nur & Astuti, Septin Puji. 2006. *Mengolah Data Statistik dengan Mudah menggunakan Minitab 14*. Yogyakarta: Andi.
- Makridakis, Wheelwright, McGee. 1999, "Metode dan Aplikasi Peramalan". Jakarta: Binarupa Aksara
- Mantra, Ida Bagoes. 2003. *Demografi Umum Edisi Kedua*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar Offset.

Mulyono, Sri. 2000. *Peramalan Bisnis dan Ekonometrika Edisi I*. Yogyakarta: BPFE

Ratna, G. 2007. *Belajar Cepat Microsoft Excel 2007*. Yogyakarta : Andi

repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/19103/3/Chapter%20II.pdf diakses pada 20 November 2014

Sembiring, Santosa. 1985. *Pembelajaran Demografi*. Jakarta : Bandung Nuansa Aulia.

Soejoeti. 1987, *Analisis Runtun Waktu*, Jakarta : Karunia Jakarta Universitas Terbuka.

Soepranto, J. 2008. *Statistika Teori dan Aplikasi (Edisi Ketujuh)*. Jakarta: Erlangga.

Soepranto, J. 1984. *Ekonometrika*. Jakarta : Erlangga.

Soetjiningsih. 2012. *Perkembangan Anak dan Permasalahannya dalam Buku Ajar I Ilmu Perkembangan Anak Dan Remaja*. Jakarta : Sagungseto.

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

Subagyo, Pangestu. 2000. *Riset Operasi*. Edisi Pertama. Yogyakarta : BPFE – Yogyakarta.

Subagyo, Pangestu. 2002. *Forecasting Konsep dan Aplikasi*. Yogyakarta: BPFE-Yogyakarta

Triyanto, 2010. “*Mengolah Data Statistika Dengan Mudah Menggunakan Minitab 16*”. Yogyakarta : Penerbit C.V Andi Offset.

Undang-Undang Dasar (UUD) 1945 Pasal 26 ayat (2) tentang Kependudukan dan Kewarganegaraan.

www.bps.go.id (Badan Pusat Statistik)