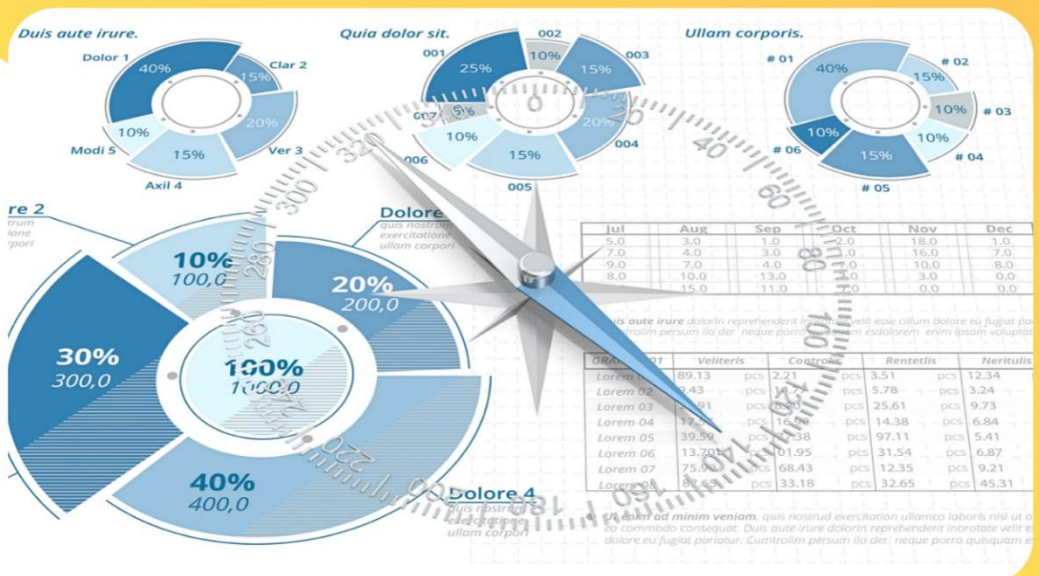


STATISTIK FORECASTING

DALAM SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS



**Ni Nyoman Supuwingsih
Aniek Suryanti Kusuma
Evi Lestari Pratiwi
Ni Wayan Cahya Ayu Pratami**

**STATISTIK *FORECASTING*
DALAM SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS**

UU No 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta

Fungsi dan sifat hak cipta Pasal 4

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

Pembatasan Pelindungan Pasal 26

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- i Penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- ii Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- iii Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan Fonogram yang telah dilakukan Pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- iv Penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

STATISTIK *FORECASTING* DALAM SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS

Ni Nyoman Supuwiningsih
Aniek Suryanti Kusuma
Evi Lestari Pratiwi
Ni Wayan Cahya Ayu Pratami

Penerbit



CV. MEDIA SAINS INDONESIA
Melong Asih Regency B40 - Cijerah
Kota Bandung - Jawa Barat
www.medsan.co.id

Anggota IKAPI
No. 370/JBA/2020

STATISTIK *FORECASTING*
DALAM SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS

Ni Nyoman Supuwingsih
Aniek Suryanti Kusuma
Evi Lestari Pratiwi
Ni Wayan Cahya Ayu Pratami

Editor:

Rintho R. Rerung

Tata Letak:

Rizki R. Pratama

Desain Cover:

Syahrul Nugraha

Ukuran:

A5 Unesco: 15,5 x 23 cm

Halaman:

iv, 105

ISBN:

978-623-362-747-4

Terbit Pada:

November 2022

Hak Cipta 2022 @ Media Sains Indonesia dan Penulis

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari Penerbit atau Penulis.

PENERBIT MEDIA SAINS INDONESIA

(CV. MEDIA SAINS INDONESIA)

Melong Asih Regency B40 - Cijerah

Kota Bandung - Jawa Barat

www.medsan.co.id

PRAKATA

Dengan memanjatkan puja dan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat rahmat dan karunia-Nyalah tim penulis dapat menyelesaikan buku ini yang berjudul “Statistik Forecasting dalam Sistem Informasi Geografis”. Semoga buku ini dapat memberikan pengetahuan mengenai konsep statistik yang berkolaborasi dengan konsep Sistem Informasi Geografis (SIG) beserta implementasinya.

Pembahasan buku ini terdiri dari beberapa bab yaitu Konsep Statistik, Jenis-Jenis Statistik, Konsep Peramalan, Konsep Sistem Informasi Geografis dan Implementasi Statistik ke dalam Sistem Informasi Geografis. Setiap bab dibahas secara detail dengan membagi menjadi sub bab supaya materi yang disampaikan jelas dan mudah dipahami sehingga pembaca dapat menerapkan ilmu statistik peramalan (forecasting) ke dalam bidang ilmu Sistem Informasi Geografis sebagai kolaborasi kedua bidang ilmu pengetahuan.

Tim Penulis mengharapkan semoga buku ini dapat bermanfaat bagi pembaca. Kami menyadari bahwa buku ini tidak sempurna, untuk itu kami mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun.

Denpasar, September 2022

Tim Penulis.

DAFTAR ISI

PRAKATA	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL	vi
BAB 1 KONSEP STATISTIK	1
Sejarah Singkat Ilmu Statistik.....	1
Konsep Dasar Statistik.....	2
Manfaat Statistik.....	5
Karakteristik Statistik	7
Pengertian Data	8
Jenis-Jenis Data	11
Metode Pengumpulan Data	14
Pengertian Populasi dan Sampel	19
BAB 2 JENIS-JENIS STATISTIK	27
Jenis Statistik Berdasarkan Orientasi.....	27
Jenis Statistik Berdasarkan Tujuan Analisisnya ...	27
Jenis Statistik Berdasarkan Asumsi Distribusi	28
Jenis Statistik Berdasarkan Jumlah Variabel Terikat.....	29
BAB 3 KONSEP PERAMALAN.....	31
Pengertian Peramalan	31
Tujuan Peramalan.....	31
Manfaat Peramalan	32
Jenis-Jenis Peramalan	32
Metode Peramalan.....	36

BAB 4 KONSEP SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS.....	51
Pengertian Sistem Informasi Geografis	51
Konsep Data Spasial dan Data Non Spasial.....	53
Konsep Peta	56
BAB 5 IMPLEMENTASI STATISTIK KE DALAM SIG.....	59
Analisis Data Spasial Wilayah Kota Denpasar	59
Analisis Data Non Spasial	68
Analisis Peramalan.....	71
Implementasi Peramalan Luas Pertanian ke dalam ArcView.....	92
GLOSARIUM	97
INDEKS.....	101
DAFTAR PUSTAKA.....	103

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Gambaran Populasi dan Sampel.....	19
Gambar 2 Grafik <i>Trend Linier</i>	41
Gambar 3. Peta Wilayah Kota Denpasar.....	60
Gambar 4. Peta Wilayah Kecamatan Denpasar Timur..	61
Gambar 5. Peta Wilayah Kecamatan Denpasar Utara...	63
Gambar 6. Peta Wilayah Kecamatan Denpasar Barat...	66
Gambar 7. Peta Wilayah Kecamatan Denpasar Selatan	67
Gambar 8. Peta Lahan Pertanian Kota Denpasar Tahun 2014.....	92
Gambar 9. Peta Perubahan Peramalan Lahan Pertanian Tahun 2017	93

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Contoh Proporsional Sampel.....	22
Tabel 2. Contoh Disproporsional Sampel	22
Tabel 3. Volume Penjualan.....	39
Tabel 4. Data Rata-Rata Volume Penjualan Gabah di Jawa Barat Tahun 1970-1984	40
Tabel 5. Menghitung Nilai Koefisien Trend	43
Tabel 6. Penghitungan <i>Semi Average</i>	45
Tabel 7. Penentuan Nilai X.....	46
Tabel 8. Luas Wilayah Masing-Masing Kecamatan di Kota Denpasar	59
Tabel 9. Luas Desa/Kelurahan Denpasar Timur	62
Tabel 10. Luas Desa/Kelurahan Denpasar Utara.....	64
Tabel 11. Luas Desa/Kelurahan Denpasar Barat	65
Tabel 12. Luas Desa/Kelurahan Denpasar Selatan	68
Tabel 13. Luas Lahan Pertanian Kecamatan Denpasar Timur	69
Tabel 14. Luas Lahan Pertanian Kecamatan Denpasar Utara	69
Tabel 15. Luas Lahan Pertanian di Kecamatan Denpasar Barat	70
Tabel 16. Luas Lahan Pertanian di Kecamatan Denpasar Selatan	71
Tabel 17. Perhitungan Peramalan Luas Pertanian Denpasar Timur.....	72
Tabel 18. Perhitungan Peramalan Luas Pertanian Denpasar Utara	77
Tabel 19. Perhitungan Peramalan Luas Lahan Pertanian Denpasar Barat.....	82
Tabel 20. Perhitungan Peramalan Lahan Pertanian Denpasar Selatan.....	87
Tabel 21. Peramalan Luas Pertanian Kota Denpasar (2015-2019).....	91

BAB 1

KONSEP STATISTIK

Sejarah Singkat Ilmu Statistik

Gottfried Achenwall (1749) menggunakan Statistik dalam bahasa Jerman untuk pertama kalinya sebagai nama bagi kegiatan analisis data kenegaraan, dengan mengartikannya sebagai “ilmu tentang negara (state)”. Pada awal abad ke-19 telah terjadi pergeseran arti menjadi “ilmu mengenai pengumpulan dan klasifikasi data”. Statistik adalah data berbentuk angka sedangkan statistika adalah ilmu yang berhubungan dengan proses pengolahan, penyajian, analisis, dan penarikan kesimpulan berdasarkan data tersebut. Statistika pertama kali di temukan oleh Aristoteles dalam bukunya yang berjudul “politeia”, dalam buku tersebut ia menjelaskan data tentang keadaan 158 negara yang di sebut sebagai statistika. Pada abad ke-17 di Inggris, statistika di sebut sebagai political arithmetic. Pada abad ke-18, istilah statistika dipopulerkan oleh Sir John Sinclair dalam bukunya berjudul “statistical account of Scotland (1791- 1799)”, setelah terlebih dahulu dikemukakan oleh seorang ahli hitung asal Jerman yang bernama Gottfried Achenwall (1719-1772) (Nuryadi, dkk, 2017).

Pada abad ke-19 dan awal abad ke-20 statistika mulai banyak menggunakan bidang-bidang dalam matematika, terutama probabilitas. Cabang statistika yang pada saat ini sangat luas digunakan untuk mendukung metode ilmiah, statistika inferensi, dikembangkan pada paruh kedua abad ke-19 dan awal abad ke-20 oleh Ronald Fisher (peletak dasar statistika inferensi), Karl Pearson (metode regresi linear), dan William Sealey Gosset (meneliti problem sampel berukuran kecil). Penggunaan statistika pada masa sekarang dapat dikatakan telah menyentuh semua bidang ilmu pengetahuan, mulai dari astronomi hingga linguistika. Bidang-bidang ekonomi, biologi dan cabang-cabang terapannya, serta psikologi banyak dipengaruhi oleh statistika dalam metodologinya. Akibatnya lahir ilmu-ilmu gabungan seperti ekonometrika, biometrika (atau biostatistika), dan psikometrika.

Konsep Dasar Statistik

Statistik adalah suatu pengetahuan yang berhubungan dengan metode pengumpulan data, pengolahan data, analisisnya, dan juga penarikan kesimpulan dengan berdasarkan kumpulan data serta penganalisisan yang dilaksanakan. Secara etimologi kata *statistik* berasal dari kata *status* (Bahasa Latin), *state* (Bahasa Inggris), *staat* (Bahasa Belanda) yang dalam Bahasa Indonesia diterjemahkan menjadi negara. Pada mulanya kata statistik diartikan kumpulan bahan keterangan yang

mempunyai arti penting dan berguna bagi suatu negara (Sudijono, 2005).

Statistik diartikan sebagai kumpulan bahan keterangan yang berupa angka atau bilangan, dapat pula diartikan sebagai deretan atau kumpulan angka yang menunjukkan keterangan mengenai cabang kegiatan hidup tertentu. Statistik dapat diartikan sebagai alat untuk menganalisis, alat untuk membuat keputusan. Nama statistik bergantung pada masalah yang dijelaskan pada oleh statistik tersebut, misalnya statistik pendidikan, statistik ekonomi, statistik kependudukan, statistik produksi, statistik penjualan dan lain sebagainya. Kata statistik juga dapat diartikan sebagai suatu ukuran yang dihitung dari sekumpulan data dan merupakan wakil dari data tersebut (Rahayu Kariadinata dan Maman Abdurahman, 2012). Pengertian statistik adalah data kuantitatif baik yang masih belum tersusun atau yang sudah tersusun dalam bentuk tabel (Dajan, 1995). Pengertian statistik adalah ilmu yang dalam hal ini mempelajari mengenai cara pengumpulan, penyajian, menganalisis data dan juga mengambil kesimpulan secara umum yang mana berdasarkan atas hasil dari penelitian menyeluruh yang sudah dilakukan.

Pengertian statistik adalah cara yang berhubungan dengan pengumpulan data, analisis data, serta penarikan kesimpulan dari data-data yang berbentuk angka dengan memakai asumsi tertentu (Irianto, 2010). Pengertian

statistik adalah sebuah informasi yang mana memakai metodologi serta cara-cara perhitungan dalam untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan praktis yang muncul (Yitnosumarto, 1990). Pengertian statistik adalah ilmu yang mempelajari seluk beluk data mengenai tata cara pengumpulan data, pengolahan data, penganalisaan, penafsiran dan penarikan kesimpulan dari suatu data dalam bentuk angka-angka (M.Iqbal Hasan, 2005). Pengertian statistik adalah ilmu yang dalam hal ini mempelajari mengenai cara pengumpulan, penyajian, menganalisis data dan juga mengambil kesimpulan secara umum yang mana berdasarkan atas hasil dari penelitian menyeluruh yang sudah dilakukan (M.A, 2000). Pengertian statistik adalah pengetahuan yang ada kaitannya dengan teknik-teknik maupun cara-cara pengumpulan data, pengolahan, penganalisaan, penarikan kesimpulan, penyajian data serta publikasi dari data-data dalam bentuk angka (Sudjana, 2017).

Secara teori, istilah statistik dan statistika sebenarnya berbeda. Statistika adalah ilmu yang mempelajari tentang data sedangkan statistik adalah hasil data yang disajikan dalam bentuk tabel, grafik dan sebagainya. Ilmu statistika memang sangat dibutuhkan saat ini. Statistika bisa diterapkan dalam berbagai bidang dari mulai bisnis, ekonomi, industri, pemerintahan, kesehatan, pertanian, ilmu sosial, ilmu alam dan lain-lain. Pengertian statistika secara umum adalah ilmu yang mempelajari bagaimana

merencanakan, mengumpulkan, menganalisis, menginterpretasi, dan mempresentasikan data atau dengan kata lain statistika adalah ilmu yang berkaitan dengan data untuk diolah dan diinterpretasikan.

Berdasarkan definisi statistik yang telah dikemukakan para ahli maka dapat disimpulkan bahwa statistik adalah bagian dari statistika yang berupa hasil dari pengumpulan data, pengolahan data, analisis data, penyajian data dalam bentuk tabel grafik dan lain sebagainya serta penarikan kesimpulan untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan praktis yang muncul.

Manfaat Statistik

Manfaat dari statistik secara umum adalah sebagai berikut :

1. Menyajikan suatu data secara ringkas sehingga dapat lebih mudah untuk dimengerti
2. Membuat sebuah catatan data yang matematis dan juga sistematis.
3. Menyajikan juga sebuah perbandingan-perbandingan dari suatu data.
4. Memberikan data-data dari masa lampau demi menentukan suatu kebijakan sekarang.
5. Membuat suatu perkiraan-perkiraan secara generalisasi terhadap suatu objek menjadi yang lebih luas

6. Menunjukkan sebuah tren maupun juga tendensi perkembangan terhadap suatu masalah.
7. Membuat suatu penarikan dengan berbagai kesimpulan secara ilmiah

Statistika yang telah dikembangkan secara matematis, kemudian digunakan di berbagai bidang untuk membantu memecahkan berbagai persoalan pada masing-masing bidang (Nurizzati, 2012). Manfaat Statistik di berbagai bidang antara lain

1. Bidang Penelitian, manfaat statistik yang juga memberikan cara-cara pengumpulan, penyusunan data menjadi bentuk dari yang mudah untuk dapat dianalisis sehingga dapat memberikan informasi yang sudah jelas sebagai petunjuk di dalamnya di pengambilan keputusan.
2. Bidang Manajemen yaitu Seorang manajer dengan menggunakan sebuah metode statistik untuk melihat grafik naik dengan turunnya dengan perkembangannya dalam menentukan suatu langkah selanjutnya.
3. Bidang Pemasaran ialah Statistik yang juga digunakan sebagai analisis penjualan. analisis pasar, dan analisis pemasaran untuk dapat melihat dari potensi penjualan di masa yang akan datang.
4. Bidang Akutansi merupakan Statistik yang dapat digunakan dalam bidang yang berkaitan dengan

penilaian suatu kegiatan perusahaan, penyesuaian yang berhubungan dengan adanya suatu perubahan harga juga disertai dengan suatu hubungan antara ongkos dan juga volum produksi.

Fungsi-fungsi statistik adalah sebagai berikut (Budiyuwono, 1996):

1. Menggambarkan data dalam bentuk tertentu (tanpa adanya statistik data menjadi kabur dan tidak jelas)
2. Menyederhanakan data (keterangan) yang kompleks menjadi data yang mudah dimengerti (misalnya dalam bentuk table, diagram, rata-rata persentase, dan sebagainya)
3. Merupakan teknik untuk membuat perbandingan
4. Memperluas pengalaman individu (dengan cara mempelajari kesimpulan berdasarkan penilaian lain)
5. Mengukur besaran suatu gejala
6. Dapat menentukan hubungan sebab akibat, dapat menentukan sebab-sebab pokok suatu gejala yang selanjutnya digunakan untuk mengadakan prediksi.

Karakteristik Statistik

Ada beberapa karakteristik atau ciri-ciri pokok statistik diantaranya sebagai berikut:

1. Statistik bekerja dengan angka. Angka-angka ini dalam statistik mempunyai dua pengertian yaitu pertama, angka statistik 4 sebagai jumlah atau

frekuensi dan angka statistik sebagai nilai atau harga (pengertian ini mengandung arti bahwa data statistik adalah data kuantitatif), kedua yaitu angka statistik sebagai nilai mempunyai arti data kualitatif yang diwujudkan dalam angka.

2. Statistik bersifat objektif. Statistik bekerja dengan angka sehingga mempunyai sifat objektif, artinya angka statistik dapat digunakan sebagai alat pencari fakta, pengungkap kenyataan yang ada dan memberikan keterangan yang benar, kemudian menentukan kebijakan sesuai fakta dan temuannya diungkapkan apa adanya.
3. Statistik bersifat universal (umum). Statistik tidak hanya digunakan dalam salah satu disiplin ilmu saja, tetapi dapat digunakan secara umum dalam berbagai bentuk disiplin ilmu pengetahuan dengan penuh keyakinan (Riduwan, 2006)

Pengertian Data

Pengertian data menurut ahli adalah sebagai berikut. Data adalah sejumlah informasi yang dapat memberikan gambaran tentang suatu keadaan baik berupa angka-angka maupun yang berbentuk kategori seperti tinggi, rendah, dsb. Seorang peneliti selalu membutuhkan data untuk dijadikan landasan objektif dalam membuat suatu keputusan atau menarik kesimpulan dari penelitiannya. Menurut Adam Malik dalam bukunya pada tahun 2018

(Malik, 2018) menyatakan bahwa agar tidak terjadi kesalahan yang mengakibatkan kerugian besar, data yang baik harus memenuhi beberapa persyaratan sebagai berikut:

1. Objektif

Data yang diperoleh dari hasil penelitian harus menggambarkan keadaan sebenarnya atau sesuai dengan keadaan yang sebenarnya. Untuk hasil yang akurat, data tidak boleh dimanipulasi. Misalnya apabila sebuah penelitian, jumlah lulusan SMP yang melanjutkan ke SMA 60% data yang akan dilaporkan harus 60%, contoh lainnya hasil produksi yang turun tetapi dilaporkan naik, harga bawang merah Rp 10.000,00 per kg dilaporkan Rp 7.000,00 per kg, walaupun ada tanda bukti kuitansi, namun data ini tetap tidak obyektif.

2. Relevan

Data yang diperoleh harus ada kaitannya dengan permasalahan yang akan diteliti atau data yang dikumpulkan harus ada hubungannya dengan masalah akan dipecahkan. Misalnya kita ingin mengetahui penyebab hasil penjualan barang menurun maka data yang dianggap relevan untuk dikumpulkan adalah mutu barang, daya beli, pesaing, barang lain yang sejenis, harga barang, biaya advertensi, contoh lainnya pemerintah mengetahui

adanya kemerosotan dalam produksi padi selama beberapa tahun terakhir. Untuk memecahkan masalah ini, yaitu untuk mencegah agar produksi padi tidak merosot terus, maka perlu diketahui faktor-faktor yang menyebabkan kemerosotan tersebut. Untuk itu diperlukan data yang relevan, misalnya data pemupukan (jumlahnya mungkin kurang, penyalurannya yang kurang lancar, dan sebagainya), kondisi benih (unggul atau tidak), luas areal penanaman (mungkin sudah ada yang alih fungsi menjadi areal pemukiman), curah hujan, hama dan lainlain.

3. Sesuai zaman (*up to date*)

Data tidak boleh tertinggal zaman (usang) sebab adanya perkembangan waktu dan teknologi menyebabkan suatu kejadian dapat mengalami perubahan dengan cepat. Apabila data akan dipergunakan untuk melakukan pengendalian atau evaluasi, maka syarat tepat waktu ini penting sekali agar sempat dilakukan penyesuaian atau koreksi seperlunya kalau ada kesalahan atau penyimpangan yang terjadi di dalam implementasi suatu perencanaan.

4. Representatif

Data yang diperoleh dari hasil penelitian sampel harus mewakili atau menggambarkan keadaan

populasinya. Misalnya kita ingin mengetahui minat baca masyarakat maka yang harus diteliti adalah siswa SD, siswa SMP, siswa SMA, mahasiswa dan umum, contoh lainnya jika laporan produksi padi dari suatu daerah hanya didasarkan atas hasil sawah-sawah subur saja, ini jelas tidak mewakili; laporan konsumsi susu hanya dari golongan orang kaya tanpa memasukkan golongan yang menengah kebawah jelas datanya tidak mewakili atau menggambarkan keadaan dari populasi atau konsumsi susu secara keseluruhan oleh masyarakat. Dapat dipercaya

5. Sumber data (narasumber) harus diperoleh dari sumber yang tepat.

Misalnya data tentang harga sayur diambil dari tukang sayur, data tentang pencari kerja diambil dari DEPNAKER, dan sebagainya.

Jenis-Jenis Data

Jenis data menurut sifatnya terdiri dari 2 yaitu data kualitatif dan data kuantitatif

1. Data Kualitatif

Data kualitatif menurut (Sugiyono,2015) adalah data yang berbentuk kata, skema, dan gambar. Data kualitatif adalah data yang disajikan dalam bentuk kata-kata (tulisan), gambar (audio) atau video yang memiliki makna. Data-data tersebut diperoleh dari wawancara, pengamatan, pemotretan, perekaman

dan lain-lain. Data kualitatif adalah data yang berupa pendapat (pernyataan) atau *judgement* sehingga tidak berupa angka akan tetapi berupa kata-kata atau alamat. Data kualitatif diperoleh dari berbagai teknik pengumpulan data misalnya wawancara, analisis dokumen, diskusi atau observasi lapangan yang telah dituangkan dalam bentuk transkrip (Siregar, 2017).

Contoh :

- a. Pelayanan rumah sakit Cipto Mangunkusumo cukup baik
- b. Tingkat kesejahteraan masyarakat Jakarta tinggi

2. Data Kuantitatif

Menurut (Siregar, 2017) data kuantitatif adalah data yang berupa angka. Sesuai dengan bentuknya, data kuantitatif dapat diolah atau dianalisis dengan menggunakan teknik perhitungan statistik. Data kuantitatif dibagi menjadi dua kelompok berdasarkan cara proses atau cara mendapatkannya yaitu

a. Data diskrit

Data diskrit adalah data dalam bentuk bilangan bulat yang diperoleh dengan cara membilang.

Contohnya :

- 1) Jumlah perguruan tinggi swasta di Jakarta ada 750

- 2) Jumlah pemilih yang terdaftar di daerah X sebanyak 1.450 orang
- 3) Jumlah karyawan laki-laki di PT X sebanyak 250 orang

b. Data dikotomi

Data dikotomi adalah data dalam bentuk bilangan bulat atau pecahan yang diperoleh dengan cara hasil pengukuran. Data dikotomi tergantung dengan jenis skala pengukuran yang digunakan.

Contoh :

- 1) Nilai ujian statistic Anya sebesar 75
- 2) Tinggi badan Renny 160.5 cm
- 3) Panas suhu tubuh Zendy 38^o C
- 4) Tingkat pendapatan masyarakat Jakarta mencapai Rp 2.000.000/bulan

Jenis data menurut cara memperolehnya, terdapat 2 jenis data dalam kelompok data ini adalah sebagai berikut :

1. Data primer

Data primer adalah data yang dikumpulkan sendiri oleh peneliti langsung dari sumber pertama atau tempat objek penelitian yang dilakukan.

2. Data sekunder

Data sekunder adalah data yang diterbitkan atau digunakan oleh organisasi yang bukan pengolahannya.

Jenis data menurut waktu pengumpulannya terbagi menjadi dua kelompok data adalah sebagai berikut :

1. Data *Time Series*

Data *Time Series* adalah data yang dikumpulkan dari waktu ke waktu pada satu objek dengan tujuan untuk menggambarkan perkembangan dari objek tersebut. Misal data perkembangan harga minyak mentah dunia dari hari ke hari atau data kecelakaan lalu lintas di Jakarta dari bulan ke bulan.

2. Data *Cross Section*

Data *Cross Section* adalah data yang dikumpulkan pada satu periode tertentu pada beberapa objek dengan tujuan untuk menggambarkan keadaan. Misalnya data dampak harga BBM naik terhadap harga bahan pokok pada bulan Januari 2007.

Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah suatu proses pengumpulan data primer dan sekunder dalam suatu penelitian. Pengumpulan data merupakan langkah yang amat penting karena data yang dikumpulkan akan digunakan untuk pemecahan masalah yang sedang diteliti atau

untuk menguji hipotesis yang telah dirumuskan (Siregar, 2017). Menurut (Sugiyono, 2002) metode pengumpulan data yang umum digunakan dalam suatu penelitian adalah wawancara, kuesioner dan observasi.

1. Wawancara

Wawancara adalah proses memperoleh keterangan/data untuk tujuan penelitian dengan cara tanya jawab, sambil bertatap muka antara pewawancara dengan responden dengan menggunakan alat yang dinamakan panduan wawancara. Secara garis besar ada 2 macam pedoman wawancara menurut (Arikunto, 2002) yaitu

a. Pedoman wawancara tidak terstruktur

Pedoman wawancara tidak terstruktur adalah pedoman wawancara yang hanya memuat garis besar yang akan ditanyakan sehingga kreativitas pewawancara sangat diperlukan. Pewawancara sebagai pengemudi jawaban responden. Sifat pertanyaan pada spontan dan biasa digunakan oleh orang-orang ahli (*expert*).

b. Pedoman wawancara terstruktur

Pedoman wawancara terstruktur adalah pedoman wawancara yang disusun secara terperinci sehingga menyerupai *check list*. Pewawancara tinggal membubuhkan tanda *check* pada nomor yang sesuai.

2. Kuesioner

Kuesioner adalah suatu teknik pengumpulan informasi yang memungkinkan analisis mempelajari sikap-sikap, perilaku dan karakteristik beberapa orang utama di dalam organisasi yang bisa terpengaruh oleh sistem yang diajukan atau oleh sistem yang sudah ada. Ada beberapa jenis kuesioner yang dapat digunakan dalam proses pengumpulan data yaitu

a. Kuesioner Tertutup

Kuesioner tertutup adalah kuesioner yang menyajikan pertanyaan-pertanyaan yang diberikan kepada responden sudah dalam bentuk pilihan ganda. Jadi kuesioner ini tidak responden tidak diberikan kesempatan untuk mengeluarkan pendapat.

Contoh penerapan skala likert

Bagaimana pendapat anda mengenai pelayanan yang ada di bagian akademik Universitas X

- 1) Sangat tidak baik
- 2) Tidak baik
- 3) Biasa
- 4) Baik
- 5) Sangat baik

b. Kuesioner Terbuka

Kuesioner terbuka adalah kuesioner yang menyajikan pertanyaan-pertanyaan yang diberikan kepada responden yang memberikan keleluasaan kepada responden untuk memberikan pendapat sesuai dengan keinginan mereka.

Contoh

Bagaimana pendapat anda mengenai pelayanan yang ada di bagian akademik Universitas X

Jawaban responden

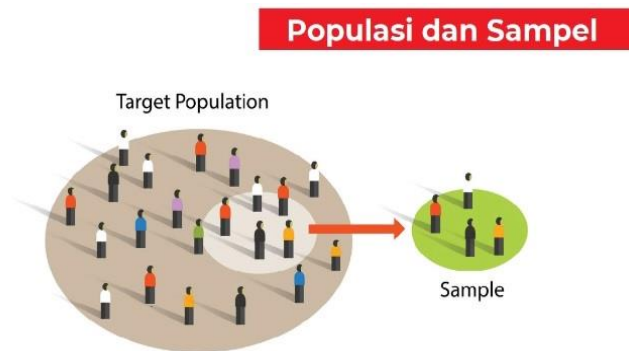
Pelayanan akademik di Universitas X sudah baik karena setiap staf yang melayani keperluan mahasiswa dapat memberikan keramahan dan bersifat membantu untuk memudahkan dalam proses administrasi sesuai kebutuhan mahasiswa.

3. Observasi

Observasi atau pengamatan langsung adalah kegiatan pengumpulan data dengan melakukan penelitian langsung terhadap kondisi lingkungan objek penelitian yang mendukung kegiatan penelitian tersebut. Beberapa komponen dalam proses pengumpulan data dengan menggunakan metode observasi antara lain :

- a. **Pemilahan** : sebelum dilakukan proses pengumpulan data terlebih dahulu pengamat memfokuskan pengamatannya baik disengaja maupun tidak.
- b. **Pengubaaan** : metode pengumpulan data dengan observasi ini membolehkan si pengamat mengubah prilaku atau suasana tanpa mengganggu kewajarannya.
- c. **Pencatatan** : menunjukkan si pengamat melakukan pencatatan atau merekam kejadian-kejadian yang terjadi pada subjek penelitian
- d. **Pengodean** : setelah kejadian di lapangan dicatat tahap selanjutnya melakukan proses penyederhanaan catatan-catatan yang diperoleh di lapangan melalui reduksi data.
- e. **Tujuan empiris** : dengan observasi memiliki bermacam-macam fungsi dalam penelitian dapat digunakan untuk menguji teori atau hipotesis.

Pengertian Populasi dan Sampel



Sumber : vectorstock

Gambar 1. Gambaran Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi berasal dari Bahasa Inggris yaitu *population* yang berarti jumlah penduduk. Kata populasi dalam metode penelitian digunakan untuk menyebutkan sekelompok objek yang menjadi sasaran penelitian (Siregar, 2017). Populasi penelitian merupakan keseluruhan dari objek penelitian yang dapat berupa manusia, hewan, tumbuh-tumbuhan, udara, gejala, nilai, peristiwa, sikap hidup dan sebagainya sehingga objek-objek ini menjadi sumber data penelitian (Bungin, 2006). Jenis populasi terdiri dari 2 yaitu populasi finit dan populasi infinit. Populasi finit adalah jumlah individu yang ditentukan oleh peneliti sedangkan populasi infinit adalah jumlah individu tidak terhingga atau tidak diketahui dengan pasti.

Populasi merupakan kelompok besar dan wilayah yang menjadi lingkup penelitian (Sukmadinata, Nana

Syaodih, 2013). Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2011).

2. Sampel

Sampel adalah sebagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut, ataupun bagian kecil dari anggota populasi yang diambil menurut prosedur tertentu sehingga dapat mewakili populasinya. (Siyoto, Sandu dan Ali Sodik, 2015). Sampel adalah suatu prosedur pengambilan data yang hanya sebagian populasi saja yang diambil dan dipergunakan untuk menentukan sifat serta ciri yang dikehendaki dari suatu populasi. Teknik pengambilan sampel terdiri dari 2 kategori yaitu *probability sampling* dan *nonprobability sampling* (Siregar, 2017).

a. *Probability Sampling*

Probability Sampling adalah metode *sampling* yang setiap anggota populasi memiliki peluang sama untuk terpilih sebagai sampel. *Probability Sampling* dibedakan menjadi 4 yaitu *simple random sampling*, *stratified sampling*, *cluster sampling* dan *double sampling*.

1) *Simple random sampling*

Teknik pengambilan sampel yang memberikan kesempatan yang sama kepada setiap anggota yang ada dalam suatu populasi untuk dijadikan sampel. Syarat yang mesti dipenuhi adalah anggota populasi tidak memiliki strata sehingga relative homogen dan adanya kerangka sampel yaitu merupakan daftar elemen-elemen populasi yang dijadikan dasar untuk pengambilan sampel.

2) *Stratified sampling*

Teknik pengambilan sampel dengan populasi yang memiliki strata atau tingkatan dan setiap tingkatan memiliki karakteristik sendiri karena jumlah populasi pada setiap strata tidak sama maka dalam pelaksanaannya dibagi 2 jenis yaitu

a) Proporsional sampel

Jumlah sampel yang diambil dari setiap strata sebanding sesuai dengan proporsional ukurannya.

Contoh

Perhitungan untuk menentukan jumlah sampel yang diambil dari masing-masing

strata/tingkatan, jika diketahui jumlah sampel yang diambil 120 orang.

Ukuran sampel = 120 orang

Proporsi sampel untuk setiap strata = $120/1200 = 0,1$

Setiap jumlah sampel dari setiap strata dikalikan proporsi sampel.

Misal :

Jumlah sampel SD = populasi SD x proporsi
 $= 150 \times 0.1 = 15$ orang

Tabel 1. Contoh Proporsional Sampel

Strata	Anggota Populasi	Proporsi	Jumlah sampel (orang)	% sampel dalam populasi
SD	230	0.1	23	19.2
SMP	270	0.1	27	22.5
SMU	300	0.1	30	25
Sarjana	400	0.1	40	33.3
Jumlah	1200		120	

b) Disproporsional sampel

Jumlah sampel yang diambil dari setiap strata jumlahnya sama tidak sebanding dengan jumlah populasi dengan proporsi sampel di setiap strata.

Tabel 2. Contoh Disproporsional Sampel

Strata	Anggota Populasi	Jumlah sampel (orang)	% sampel dalam populasi
SD	230	30	19.2
SMP	270	30	22.5
SMU	300	30	25

Sarjana	400	30	33.3
Jumlah	1200	120	

3) *Cluster sampling*

Teknik penarikan sampel dengan menggunakan metode ini adalah populasi dibagi dulu atas kelompok berdasarkan area atau cluster, kemudian beberapa beberapa cluster dipilih sebagai sampel, dari cluster tersebut bisa diambil seluruhnya atau sebagian saja untuk dijadikan sampel, anggota populasi di setiap cluster tidak perlu homogen. Sampel ditarik dengan teknik kombinasi antara *stratified sampling* dan *cluster sampling*

Contoh.

Penarikan sampel pengguna telepon seluler di DKI Jakarta dengan tujuan untuk mengetahui merek telepon seluler apa yang paling disukai, missal jumlah sampel telah ditentukan 200 orang

Wilayah DKI Jakarta dibagi dalam beberapa area yaitu

Jakarta Utara = 10 %
 Jakarta Timur = 20 %
 Jakarta Pusat = 25 %
 Jakarta Selatan = 30 %
 Jakarta Barat = 15 %

4) *Double sampling*

Double sampling / sampel ganda / sequential sampling / multiphase sampling



b. *Nonprobability Sampling*

Setiap unsur yang terdapat dalam populasi tidak memiliki kesempatan atau peluang yang sama untuk dipilih sebagai sampel bahkan probabilitas anggota tertentu untuk terpilih tidak diketahui. Pemilihan unit sampling didasarkan pada pertimbangan atau penilaian subjektif dan tidak pada penggunaan teori probabilitas. *Nonprobability Sampling* diklasifikasi menjadi :

1) *Convenience sampling*

Teknik penentuan sampel berdasarkan kebetulan saja, anggota populasi yang ditemui peneliti dan bersedia menjadi responden untuk dijadikan sampel atau peneliti memilih orang-orang terdekat saja.

2) *Purposive sampling*

Metode penetapan responden untuk dijadikan sampel berdasarkan pada kriteria-kriteria tertentu

3) *Quota sampling*

Metode penetapan sampel dengan menentukan kuota terlebih dahulu pada masing-masing kelompok terpenuhi maka penelitian belum dianggap selesai.

4) *Snowball sampling*

Teknik pengambilan sampel yang pada mulanya jumlahnya kecil tetapi makin lama makin banyak, berhenti sampai informasi yang didapatkan dinilai telah cukup. Teknik ini baik untuk diterapkan jika calon responden sulit untuk identifikasi.

BAB 2

JENIS-JENIS STATISTIK

Jenis Statistik Berdasarkan Orientasi

Jenis statistik berdasarkan orientasi pembahasannya terdiri dari 2 yaitu statistik matematika dan statistik terapan.

1. Statistik Matematika

Statistik matematika sama dengan statistik teori yaitu jenis statistik yang lebih mengutamakan pemahaman terhadap model, rumus-rumus statistik secara matematika-teoritis, penurunan konsep.

Contoh : uji normalitas, uji-t, uji homogenitas, analisis regresi, galat, dan lain-lain

2. Statistik Terapan

Statistik terapan merupakan jenis statistik yang lebih mengutamakan pada suatu pemahaman konsep, teknik statistika, serta penerapannya dalam disiplin ilmu tertentu.

Jenis Statistik Berdasarkan Tujuan Analisisnya

Jenis statistik berdasarkan tujuan analisisnya terdiri dari statistik deskriptif dan statistik inferensial.

1. Statistik Deskripsi

Statistik deskripsi adalah statistik yang berhubungan dengan pengumpulan, pengolahan analisis, penyajian data tanpa pengambilan kesimpulan yang bersifat umum (general). Data yang disajikan dalam statistik deskriptif dalam bentuk tabel, diagram, perhitungan mean, median, modus, persentil, desil, grafik, lingkaran dan polygon. Statistika deskriptif adalah statistika yang menggunakan data pada suatu kelompok untuk menjelaskan atau menarik kesimpulan tentang kelompok itu saja (Suryoatmono, 2004).

2. Statistik Inferensial

Statistik inferensial digunakan untuk menganalisis data sampel dan hasilnya diberlakukan untuk populasi yang jelas dan teknik pengambilan sampel dari populasi itu dilakukan secara random (Sugiyono, 2012).

Jenis Statistik Berdasarkan Asumsi Distribusi

Jenis statistik berdasarkan asumsi distribusi terdiri dari statistik parametrik dan statistik non parametrik.

1. Statistik Parametrik

Statistik Parametrik adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data interval atau rasio, yang diambil dari pupulasi yang berdistribusi normal

(Sugiyono,2014). Statistik parametrik menggunakan uji hipotesis yang menguji perbedaan rata-rata pada populasi. Metode yang sering digunakan dalam statistik parametrik adalah uji-t yang didasarkan pada nilai student-t statistics. Uji-t berpedoman pada asumsi yaitu data berdistribusi normal dan rata-rata data diidentifikasi. Pada saat melakukan uji ini, varians populasi dihitung untuk mencari sampel dari populasi tersebut. Populasi diperkirakan dengan menggunakan skala interval dan variabel yang akan diuji hipotesisnya.

2. Statistik Non-parametrik

Statistik non parametrik adalah statistik yang menggunakan metode penelitian yang membuat inferensi statistik tanpa memperhatikan distribusi yang mendasarinya dan cocok dengan distribusi frekuensi normal tanpa asumsi karena data penelitian diambil dari distribusi normal. Beberapa macam uji statistik non-parametrik yaitu Uji Tanda, Uji Peringkat 2 Sampel Wilcoxon, Uji Korelasi Peringkat Spearman, Uji Konkordansi Kendall, Uji Run(s), Uji Median, Uji chis quare.

Jenis Statistik Berdasarkan Jumlah Variabel Terikat

Jenis statistik berdasarkan jumlah variabel terikat dikelompokkan menjadi 2 yaitu statistik univariat dan statistik multivariat.

1. Statistik Univariat

Statistik Univariat adalah statistik yang analisis dengan data yang diamati hanya memiliki satu variabel dependen (variabel tidak bebas) pada setiap objek yang diamati.

2. Statistik Multivariat

Statistik Multivariat adalah statistik yang analisis data terdapat lebih dari satu variabel dependen (variabel tidak bebas) pada setiap objek yang diamati.

BAB 3

KONSEP PERAMALAN

Pengertian Peramalan

Peramalan (*forecasting*) adalah seni dan ilmu yang memprediksi peristiwa masa depan. Peramalan memerlukan pengambilan data historis dan memproyeksikannya ke masa depan (Herzer, J., and Render, B, 2011). Peramalan adalah pemikiran terhadap suatu besaran, misalnya permintaan terhadap satu atau beberapa produk pada periode yang akan datang (Ishak, 2010). Peramalan adalah memperkirakan beberapa kebutuhan dimasa datang yang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas (jumlah), kualitas (mutu), waktu dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang atau jasa (Nasution, 2003).

Tujuan Peramalan

Tujuan peramalan (*forecasting*) menurut (Heizer, Jay and Render, Barry, 2009) adalah sebagai berikut.

1. Sebagai pengkaji kebijakan perusahaan yang berlaku disaat ini dan dimasa lalu dan juga melihat sejauh mana pengaruh dimasa datang

2. Peramalan dibutuhkan karena terdapat time lag atau delay antara ketika suatu kebijakan perusahaan ditetapkan dengan ketika implementasi
3. Peramalan adalah dasar penyusunan bisnis di suatu perusahaan sehingga bisa meningkatkan efektivitas sebuah rencana bisnis.

Manfaat Peramalan

Peramalan (*forecasting*) dapat menjadi dasar untuk suatu rencana jangka pendek mengengah ataupun jangka panjang sebuah perusahaan/organisasi. Peramalan (*forecasting*) adalah suatu bagian yang paling penting untuk setiap perusahaan/organisasi bisnis pada saat mengambil keputusan manajemen. Manfaat peramalan (*forecasting*) adalah sebagai berikut

1. Peramalan sebagai alat bantu untuk merencanakan yang efektif dan efisien
2. Peramalan data digunakan untuk menetapkan kebutuhan sumber daya pada masa yang akan datang
3. Peramalan dapat digunakan sebagai acuan dalam membuat keputusan yang tepat dalam manajemen.

Jenis-Jenis Peramalan

Jenis-jenis peramalan menurut (Heizer, Jay and Render, Berry, 2004) dikelompokkan dengan berbagai tipe, berdasarkan perencanaan operasi, peramalan dibedakan menjadi 3 yaitu

1. Peramalan ekonomi (*economic forecast*)

Peramalan ekonomi adalah siklus bisnis dengan memprediksi tingkat inflasi, ketersediaan uang, dana yang dibutuhkan untuk membangun perumahan dan indikator perencanaan lainnya.

2. Peramalan teknologi (*technological forecast*)

Peramalan teknologi adalah peramalan yang memperhatikan tingkat kemajuan teknologi yang dapat meluncurkan produk baru yang menarik, yang membutuhkan pabrik dan peralatan yang baru.

3. Peramalan permintaan (*demand forecast*)

Peramalan permintaan adalah peramalan yang melakukan proyeksi permintaan untuk produk atau layanan perusahaan. Proyeksi permintaan untuk produk atau layanan suatu perusahaan. Peramalan ini juga disebut peramalan penjualan yang mengendalikan produksi, kapasitas, serta sistem penjadwalan dan menjadi input bagi perencanaan keuangan, pemasaran, dan sumber daya manusia.

Jenis peramalan (*forecasting*) berdasarkan jangka waktu peramalan terdiri dari 3 yaitu peramalan jangka panjang, peramalan jangka menengah dan peramalan jangka pendek (Herjanto, 2008).

1. Peramalan Jangka Panjang

Peramalan Jangka Panjang adalah peramalan yang mencakup waktu lebih besar dari 18 bulan. Misalnya, peramalan yang diperlukan dalam kaitannya dengan penanaman modal, perencanaan fasilitas dan perencanaan untuk kegiatan litbang

2. Peramalan Jangka Menengah

Peramalan Jangka Menengah adalah peramalan yang mencakup waktu antara 3 sampai 18 bulan. Misalnya, peramalan untuk perencanaan penjualan, perencanaan produksi dan perencanaan tenaga kerja tidak tetap.

3. Peramalan Jangka Pendek

Peramalan Jangka Pendek adalah mencakup jangka waktu kurang dari 3 bulan. Misalnya, peramalan dalam hubungannya dengan perencanaan pembelian material, penjadwalan kerja dan penugasan karyawan.

Jenis peramalan berdasarkan jenis data ramalan yang disusun dibagi menjadi 2 jenis yaitu peramalan kualitatif dan peramalan kuantitatif (Adisaputro, Gunawan dan Asri, Marwan, 2000).

1. Peramalan Kualitatif

Peramalan kualitatif adalah peramalan yang didasarkan atas data kualitatif pada masa lalu. Hasil

ramalan yang dibuat sangat tergantung pada orang yang menyusunnya. Hal ini penting karena peramalan tersebut ditentukan berdasarkan pemikiran yang bersifat intuisi, pendapat, dan pengetahuan serta pengalaman dari penyusunnya. Biasanya peramalan secara kualitatif ini didasarkan atas hasil penyelidikan, seperti pendapat salesman, pendapat sales manajer pendapat para ahli dan survey konsumen

2. Peramalan Kuantitatif

Peramalan kuantitatif adalah peramalan yang didasarkan atas data penjualan pada masa lalu. Hasil peramalan yang dibuat sangat tergantung pada metode yang dipergunakan dalam peramalan tersebut. Penggunaan metode yang berbeda akan diperoleh hasil yang berbeda pula

Jenis peramalan berdasarkan sifat penyusunannya, peramalan dibagi menjadi 2 jenis yaitu peramalan subjektif dan peramalan objektif (Ginting, 2007).

1. Peramalan Subjektif

Peramalan Subjektif adalah peramalan yang didasarkan atas perasaan atau intuisi dari orang yang menyusunnya.

2. Peramalan Objektif

Peramalan Objektif adalah peramalan yang didasarkan atas data yang relevan pada masa lalu, dengan menggunakan teknik-teknik dan metode-metode dalam penganalisaan data tersebut

Metode Peramalan

Secara umum pengertian metode peramalan (*forecasting*) adalah aktivitas/kegiatan untuk melakukan estimasi kondisi yang akan terjadi di masa depan dengan menggunakan data masa lalu. Metode peramalan (*forecasting*) dikelompokkan menjadi 2 yaitu metode peramalan kuantitatif dan metode peramalan kualitatif (Heizer, Jay and Render, Barry, 2009).

Metode *forecasting* kuantitatif adalah metode penaksiran yang melibatkan perhitungan matematis yang dikelompokkan menjadi 2 yaitu Time Series dan Metode Kausal (Sebab-Akibat). Metode *forecasting* kualitatif adalah metode penaksiran yang menggunakan pendapat dan analisis yang deskriptif.

1. Metode peramalan / *forecasting* kuantitatif (*Quantitative Forecast*)

Metode peramalan / *forecasting* kuantitatif menggunakan data historis masa lalu untuk meramalkan permintaan masa depan melalui perhitungan matematis. Ada dua kelompok besar metode kuantitatif, yaitu:

a. Metode *time series*

Metode *time series* adalah metode yang digunakan untuk menganalisis serangkaian data yang merupakan fungsi dari waktu. Metode ini mengasumsikan beberapa pola atau kombinasi pola selalu berulang sepanjang waktu, dan pola dasarnya dapat diidentifikasi semata-mata atas dasar data historis serial itu. Ada empat komponen utama yang mempengaruhi yaitu:

1) Pola siklus (*cycle*)

Penjualan produk dapat memiliki siklus yang berulang secara periodik. Banyak produk dipengaruhi pola pergerakan aktivitas ekonomi yang terkadang memiliki kecenderungan periodik. Komponen siklus ini sangat berguna dalam peramalan jangka menengah.

2) Pola musiman (*seasonal*)

Perkataan musim menggambarkan pola penjualan yang berulang setiap periode. Komponen musim dapat dijabarkan ke dalam faktor cuaca, libur, atau kecenderungan perdagangan. Pola musiman berguna untuk meramalkan penjualan dalam jangka pendek.

3) Pola horizontal

Pola data ini terjadi apabila data berfluktuasi di sekitar nilai rata-rata.

4) Pola *Trend*

Pola data ini terjadi bila data memiliki kecenderungan untuk naik atau turun terus-menerus. Dalam meramalkan biaya-biaya yang termasuk di dalam biaya operasi dipergunakan pola *trend* karena biaya tersebut cenderung naik jika mesin atau peralatan semakin tua atau semakin lama jangka waktu pemakaiannya. Ada beberapa *trend* yang digunakan di dalam penyelesaian masalah ini, yaitu:

a) *Trend* Linier

Tren garis lurus (linier) adalah suatu trend yang diramalkan naik atau turun secara garis lurus. Variabel waktu sebagai variabel bebas dapat menggunakan waktu tahunan, semesteran, bulanan, atau mingguan.

Contoh peramalan trend linier (Gusnandar, 2019)

Tabel 3. Volume Penjualan

Tahun	Volume Penjualan (000) ton
1970	93,2
1971	97,4
1972	105,1
1973	110,2
1974	113,6
1975	117
1976	122
1977	138,3
1978	142,5
1979	148,4
1980	200,3
1981	210,5
1982	232,8
1983	244,9
1984	275,2

Data yang terdapat pada tabel di atas adalah hanya sebuah informasi yang fiktif saja. Data tersebut disajikan sebagai contoh pada pembahasan kali ini. Seandainya data pada tabel tersebut diminta menentukan trend linier untuk data deret waktu, cara penyelesaiannya yaitu:

- Gunakan model penyelesaian dengan metode *least square* (kuadrat terkecil).
- Tetapkan kolom-kolom pembantu untuk memudahkan proses penyelesaiannya.

- Tentukan nilai-nilai koding (skala) dengan menggunakan cara pendek ($\Sigma x = 0$) sehingga membentuk tabel pembantu pada tabel di bawah yang akan dijelaskan nanti.
- Untuk mengisi kolom nilai-nilai trend, tentukan terlebih dahulu model trend dari data tabel di atas. Karena yang digunakan adalah cara pendek ($\Sigma x = 0$), maka nilainya:

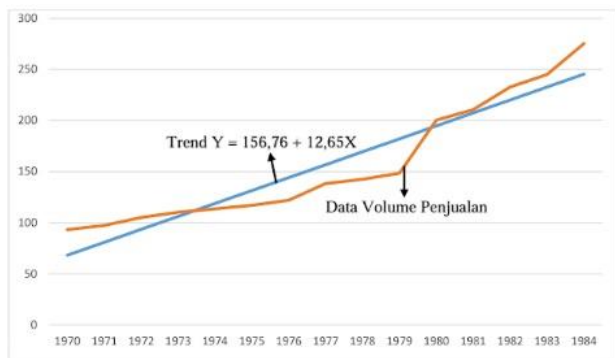
$$a = \frac{\Sigma y}{n} = \frac{2.351,4}{15} = 156,76$$

$$b = \frac{\Sigma xy}{\Sigma x^2} = \frac{3.542,1}{280} = 12,65$$

Tabel 4. Data Rata-Rata Volume Penjualan Gabah di Jawa Barat Tahun 1970-1984

Tahun	Data Penjualan (y)	Skala (x) (koding)	xy	x ²	y Trend
1970	93,2	-7	-652,4	49	68,2075
1971	97,4	-6	-584,4	36	80,85786
1972	105,1	-5	-525,5	25	93,50821
1973	110,2	-4	-440,8	16	106,1586
1974	113,6	-3	-340,8	9	118,8089
1975	117	-2	-234	4	131,4593
1976	122	-1	-122	1	144,1096
1977	138,3	0	0	0	156,76
1978	142,5	1	142,5	1	169,4104
1979	148,4	2	296,8	4	182,0607
1980	200,3	3	600,9	9	194,7111
1981	210,5	4	842	16	207,3614
1982	232,8	5	1164	25	220,0118
1983	244,9	6	1469,4	36	232,6621
1984	275,2	7	1926,4	49	245,3125
Jumlah	2351,4	0	3542,1	280	

- Dari nilai-nilai pada tabel tersebut, model trend liniernya adalah $y = 156,76 + 12,65x$
- Untuk nilai $x = 0$, maka akan didapat nilai $y = 156,76$ (tepat pada tanggal 1 Juli tahun 1977)
- Untuk mengisi kolom y_{trend} sebelum dan sesudah waktu dasar, misalkan mengisi nilai trend pada tahun 1970 $\rightarrow y = 156,76 + 12,65 (-7) = 88,2075$, untuk tahun 1981 $\rightarrow y = 156,76 + 12,65 (4) = 207,3014$ dan seterusnya.
- Dari informasi di atas, jika dituangkan ke dalam model grafik akan terlihat seperti di bawah ini:



Gambar 2 Grafik *Trend Linier*

Model tersebut hanyalah hasil informasi dari volume penjualan yang diakibatkan

oleh pengaruh trend saja. Sementara pengaruh gerak siklis dan/atau gerak ireguler pada pola tersebut tidak diperhitungkan. Volume penjualan gabah yang sebenarnya pada tahun 1970 mampu dijual sebanyak 93,2 ton. Ini menyatakan bahwa gerak siklis dan/atau gerak ireguler telah menekan hasil penjualan di bawah trend normal jangka panjangnya. Untuk meramalkan hasil penjualan pada tahun-tahun berikutnya, misalkan pada tahun 1975, nilainya tinggal mensubstitusikan harga $x = -2$.

Dengan demikian, hasilnya adalah: $Y_{1975} = 156,76 + 12,65 (-2) = 131,45$. Jadi jumlah ton gabah yang terjual pada tahun 1975 sebanyak 131,45 ton. Jumlah ini merupakan prakiraan berdasarkan adanya pengaruh trend pada tahun 1975 dan bukan hasil penjualan yang sebenarnya pada tahun tersebut.

b) Trend Semi Rata-Rata (*Semi Average*)

Metode setengah rata-rata dimaksudkan sebagai cara untuk menentukan model trend selain menggunakan cara kuadrat terkecil. Pada metode ini, dari sekelompok data dibagi menjadi dua bagian yang sama

(Supangat, 2007). Jika jumlah datanya ganjil, maka data yang di tengah dapat dihilangkan atau dihitung dua kali. Untuk menentukan nilai-nilai a dan b pada model trend linier dengan menggunakan metode setengah rata-rata, nilai konstanta (a) terletak di tengah masing-masing kelompok data (sebagai waktu dasar). Konstanta yang digunakan pada persamaan tergantung pada permasalahan yang ditetapkan (waktu dasar yang ditetapkan terletak di kelompok mana). Adapun nilai koefisien trend (b) dihitung seperti pada formulasi berikut ini (Gusnandar, situsekonomi, 2019):

Tabel 5. Menghitung Nilai Koefisien Trend

Tahun	Data	Skala Waktu	Total Semi Average	Semi Average
1990	y_1	-2		
1991	y_2	-1		
1992	y_3 Kel. I	0	$(y_1 + y_2 + y_3 + y_4 + y_5)$	$(y_1 + y_2 + y_3 + y_4 + y_5)/5$
1993	y_4	1		
1994	y_5	2		
1995	y_6	-2		
1996	y_7	-1		
1997	y_8 Kel II	0		
1998	y_9	1	$(y_6 + y_7 + y_8 + y_9 + y_{10})$	$(Y_6 + Y_7 + Y_8 + y_9 + y_{10})/5$
1999	y_{10}	2		
Jumlah		0		

Dalam menentukan nilai koefisien trend pada tabel di atas, amatilah rumus di bawah ini:

$$b = \frac{\frac{1}{5}(y_6 + y_7 + y_8 + y_9 + y_{10}) - \frac{1}{5}(y_1 + y_2 + y_3 + y_4 + y_5)}{1997 - 1992}$$

Persamaan trend untuk data genap dengan waktu dasar pada posisi kelompok I:

$$y = \frac{1}{4}(y_1 + y_2 + y_3 + y_4 + y_5) + \frac{\frac{1}{5}(y_6 + y_7 + y_8 + y_9 + y_{10}) - \frac{1}{5}(y_1 + y_2 + y_3 + y_4 + y_5)}{1997 - 1992}x$$

Jika waktu dasarnya ditetapkan pada kelompok II, maka persamaan trend-nya sebagai berikut:

1. Untuk data ganjil (data tengah dihilangkan):

$$y = \frac{1}{4}(y_6 + y_7 + y_8 + y_9) + \frac{\frac{1}{4}(y_6 + y_7 + y_8 + y_9) - \frac{1}{4}(y_1 + y_2 + y_3 + y_4)}{1997 - 1992}x$$

2. Untuk data ganjil (data tengah diikutsertakan):

$$y = \frac{1}{4}(y_6 + y_7 + y_8 + y_9) + \frac{\frac{1}{4}(y_6 + y_7 + y_8 + y_9) - \frac{1}{4}(y_1 + y_2 + y_3 + y_4)}{1996 - 1992}x$$

3. Untuk data genap:

$$\left| y = \frac{1}{4}(y_6 + y_7 + y_8 + y_9) + \frac{\frac{1}{4}(y_6 + y_7 + y_8 + y_9 + y_{10}) - \frac{1}{4}(y_1 + y_2 + y_3 + y_4 + y_5)}{1997 - 1992}x \right|$$

Tabel berikut ini merupakan contoh penyelesaian kasus dengan menggunakan metode setengah rata-rata agar lebih mudah memahaminya. Dari hasil pencatatan mengenai kondisi perkembangan penjualan barang "A" selama kurun waktu 2000-2011 adalah seperti yang diilustrasikan pada tabel dibawah ini.

Tabel 6. Penghitungan *Semi Average*

Tahun	Volume Penjualan (unit)	Total Semi Average	Rata-rata	x
2000	2.400			
2001	2.600			
2002	2.550			
2003	2.480	15.380	2.563,3	
2004	2.650			
2005	2.700			
2006	2.750			
2007	2.810			
2008	2.900	17.710	2.951,67	
2009	3.100			
2010	3.050			
2011	3.100			
Jumlah	33.090			

Jika waktu dasar ditetapkan pada tahun 2004, maka tentukan model trend liniernya?

Perhatikan jumlah datanya $\rightarrow n = 12$ (genap)

Jumlah data pada tabel tersebut dibagi menjadi dua kelompok, yakni kelompok I berjumlah 15.380 dan kelompok II berjumlah 17.710. Jadi, nilai rata-rata yang dihasilkan oleh masing-masing kelompok adalah 2.563,3 untuk kelompok I dan 2.951,67 untuk kelompok II.

Karena waktu dasar ditetapkan pada tahun 2004, sehingga nilai a -nya berada pada kelompok I $\rightarrow a = 2.563,3$ dan nilai $b = (2.951,67 - 2.563,3) / (2009 - 2003) =$

64,72. Maka, model trend-nya: $y = 2.563,3 + 64,72 x$ (Origin: 1/1-2004; x: 1 tahun; y: data volume penjualan).

Untuk menentukan nilai x, perhatikan Tabel dibawah ini

Tabel 7. Penentuan Nilai X

Tahun	Volume Penjualan (unit)	Total Semi Average	Rata-rata	x
2000	2.400	15.380	2.563,30	-3
2001	2.600			-2
2002	2.550			-1
2003	2.480			0
2004	2.650			1
2005	2.700	2	0	
2006	2.750	17.710	2.951,67	-1
2007	2.810			-2
2008	2.900			-3
2009	3.100			0
2010	3.050			1
2011	3.100	2	3	
Jumlah	33.090			0

Kelebihan menggunakan metode ini yaitu mudah dipahami dibandingkan dengan metode lain untuk mengukur tren liniernya.

b. Metode Kausal

Metode kausal mengasumsikan faktor yang diperkirakan menunjukkan adanya hubungan sebab akibat dengan satu atau beberapa variabel bebas. Sebagai contoh, jumlah pendapatan

berhubungan dengan faktor-faktor seperti jumlah penjualan, harga jual, dan tingkat promosi. Kegunaan dari metode kausal adalah untuk menemukan bentuk hubungan antara variabel-variabel tersebut dan menggunakannya untuk meramalkan nilai dari variabel tidak bebas. Metode kausal terdiri atas beberapa metode, antara lain:

1) Metode regresi dan korelasi

Metode ini pada penetapan suatu persamaan estimasi menggunakan teknik *least squares*. Hubungan yang ada pertama-tama dianalisis secara statistik. Ketepatan peramalan dengan menggunakan metode ini sangat baik untuk peramalan jangka pendek, sedangkan untuk peramalan jangka panjang ternyata ketepatannya kurang begitu baik.

2) Metode ekonometrik

Metode ini didasarkan atas peramalan sistem persamaan regresi yang diestimasi secara simultan. Baik untuk peramalan jangka pendek maupun peramalan jangka panjang, ketepatan peramalan dengan metode ini sangat baik. Metode peramalan ini selalu dipergunakan untuk peramalan penjualan menurut kelas produk atau peramalan

keadaan ekonomu masyarakat, seperti peramalan, harga dan penawaran.

3) Metode *input-output*

Metode ini dipergunakan untuk menyusun proyeksi *trend* ekonomi jangka panjang. Model ini kurang baik ketepatannya untuk peramalan jangka panjang. Model ini dipergunakan untuk peramalan penjualan perusahaan, penjualan sektor industri dan sub sektor industri, produksi dari sektor dan sub sektor industri. Data yang dibutuhkan untuk penggunaan metode atau model ini adalah data tahunan selama sekitar sepuluh sampai lima belas tahun.

2. Metode peramalan/*forecasting* kualitatif (*Qualitative Forecast*)

Metode peramalan/*forecasting* kualitatif (*Qualitative Forecast*) adalah peramalan yang menggabungkan faktor seperti intuisi, emosi, pengalaman pribadi, dan sistem nilai pengambil keputusan untuk meramal. Terdapat 4 tehnik peramalan dalam peramalan kualitatif yaitu:

- a. Juri dari opini eksekutif adalah suatu tehnik peramalan yang menggunakan pendapat sekumpulan kecil manajer atau pakar tingkat tinggi umumnya digabungkan dengan

model statistik, dikumpulkan untuk mendapatkan prediksi permintaan kelompok.

- b. Metode Delphi adalah teknik peramalan yang menggunakan suatu proses kelompok sehingga memungkinkan para ahli membuat peramalan. Ada tiga jenis partisipan dalam metode ini yaitu pengambil keputusan, karyawan dan responden.
- c. Komposit tenaga penjualan yaitu teknik peramalan berdasarkan perkiraan besar penjualan yang dapat dilakukan oleh para tenaga penjual.
- d. Survei pasar konsumen adalah metode peramalan yang meminta input dari konsumen mengenai rencana pembelian mereka dimasa depan. Hal ini dilakukan adar tidak hanya membantu menyiapkan peramalan, namun juga memperbaiki desain produk dan perencanaan produk baru.

BAB 4

KONSEP SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS

Pengertian Sistem Informasi Geografis

Sistem informasi geografi terdiri dari tiga istilah yaitu sistem, informasi dan geografi. Sistem merupakan sekumpulan komponen atau elemen-elemen yang saling berhubungan antara komponen/elemen tersebut untuk mencapai tujuan. Konsep informasi adalah hasil dari pengolahan data dan geografi adalah ilmu yang mempelajari tentang permukaan bumi (Supuwingsih, 2020). Konsep Sistem Informasi Geografi (SIG) merupakan kumpulan komponen-komponen yang saling berinteraksi dalam pengolahan data spasial dan data non spasial sehingga menghasilkan informasi geografi yang implementasinya berupa peta digital. Sistem Informasi Geografis adalah sistem berbasis komputer yang memungkinkan untuk menangani data yang direferensikan secara geografis termasuk input data, manajemen, manipulasi dan analisis, dan keluaran data. Sistem informasi geografi juga dapat didefinisikan sebagai suatu sistem informasi yang dapat menganalisa, menyimpan, meng-*update*, mengintegrasikan dan menampilkan semua bentuk informasi yang berhubungan

dengan permukaan bumi. Keberadaan sistem informasi geografi yang efisien dan mampu mengelola data dengan struktur yang kompleks dan dengan jumlah yang besar ini dapat membantu dalam proses pengambilan keputusan.

Ada beberapa alasan yang menyebabkan mengapa konsep-konsep sistem informasi geografi beserta aplikasi-aplikasinya menjadi menarik untuk digunakan di berbagai disiplin ilmu adalah sebagai berikut

1. SIG sangat efektif dalam membantu proses pembentukan, pengembangan atau perbaikan peta dan selalu berdampak dengan lingkungan fisik dunia nyata yang penuh dengan kesan-kesan visual
2. SIG dapat digunakan sebagai alat bantu (*tools* atau tutorial) utama yang interaktif, menarik dan menantang di dalam usaha-usaha untuk meningkatkan pemahaman, pengertian, pembelajaran, dan pendidikan mengenai ide-ide atau konsep-konsep lokasi, ruang, kependudukan, dan unsur-unsur geografis yang terdapat di permukaan bumi dan data atribut yang meyertainya.
3. SIG menggunakan data spasial dan data non spasial (atribut) secara terintegrasi sehingga sistemnya dapat menjawab pertanyaan spasial maupun non spasial
4. SIG memiliki kemampuan untuk menguraikan unsur-unsur yang terdapat di permukaan bumi ke dalam

bentuk layer yang dapat memodelkan bentuk nyata di bumi

5. Aplikasi SIG dapat di-*customize* dengan menggunakan perintah-perintah bahasa script yang dimiliki oleh perangkat lunak SIG yang bersangkutan sehingga memenuhi kebutuhan-kebutuhan pengguna secara otomatis, cepat, lebih menarik, informative dan *user friendly*

Konsep Data Spasial dan Data Non Spasial

Keberadaan sistem informasi geografi yang efisien dan mampu mengelola data dengan struktur yang kompleks dan dengan jumlah yang besar ini dapat membantu dalam proses pengambilan keputusan. Ada beberapa alasan yang menyebabkan mengapa konsep-konsep sistem informasi geografi beserta aplikasi-aplikasinya menjadi menarik untuk digunakan di berbagai disiplin ilmu adalah sebagai berikut

1. SIG sangat efektif dalam membantu proses pembentukan, pengembangan atau perbaikan peta dan selalu berdampingan dengan lingkungan fisik dunia nyata yang penuh dengan kesan-kesan visual
2. SIG dapat digunakan sebagai alat bantu (*tools* atau tutorial) utama yang interaktif, menarik dan menantang di dalam usaha-usaha untuk meningkatkan pemahaman, pengertian, pembelajaran, dan pendidikan mengenai ide-ide atau

konsep-konsep lokasi, ruang, kependudukan, dan unsur-unsur geografis yang terdapat di permukaan bumi dan data atribut yang meyertainya.

3. SIG menggunakan data spasial dan data non spasial (atribut) secara terintegrasi sehingga sistemnya dapat menjawab pertanyaan spasial maupun non spasial
4. SIG memiliki kemampuan untuk menguraikan unsur-unsur yang terdapat di permukaan bumi ke dalam bentuk layer yang dapat memodelkan bentuk nyata di bumi
5. Aplikasi SIG dapat di-*customize* dengan menggunakan perintah-perintah bahasa script yang dimiliki oleh perangkat lunak SIG yang bersangkutan sehingga memenuhi kebutuhan-kebutuhan pengguna secara otomatis, cepat, lebih menarik, informatif dan *user friendly*

Sistem Informasi Geografis (SIG) berbeda dari Sistem Informasi lainnya dilihat dari jenis data yang digunakan. SIG menggunakan 2 jenis data yaitu data spasial dan data non spasial. Data Spasial adalah data yang memuat tentang lokasi objek dalam peta berdasarkan posisi geografis objek tersebut dalam bumi dengan menggunakan sistem koordinat (Supuwingsih dan M.Rusli, 2020). Data Non spasial merupakan data yang memuat karakteristik, keterangan atau deskripsi dari objek dalam peta. Data spasial adalah data yang memiliki

gambaran wilayah yang terdapat di permukaan bumi yang direpresentasikan dalam bentuk grafik, peta, gambar dalam format digital berbentuk raster dan vektor dengan nilai tertentu (Supuwingsih, Ni Nyoman dkk, 2022).

Data Spasial adalah data yang memiliki referensi ruang kebumihan (georeference) dimana berbagai data atribut terletak dalam berbagai unit spasial. Sekarang ini data spasial menjadi media penting untuk perencanaan pembangunan dan pengelolaan sumber daya alam yang berkelanjutan pada cakupan wilayah continental, nasional maupun regional. Pemanfaatan data spasial semakin meningkat setelah adanya teknologi pemetaan digital dan pemanfaatannya pada *Geographic Information System* (GIS).

Data non spasial atau data atribut adalah jenis data yang merepresentasikan aspek-aspek deskriptif dari fenomena yang dimodelkannya, aspek deskriptif ini mencakup items atau properties dari fenomena yang bersangkutan hingga dimensi waktunya. Atribut adalah karakteristik non-spasial yang menggambarkan objek spasial. Atribut biasanya disusun dalam tabel jika baris setara dengan satu entitas dan kolom setara dengan satu atribut, atau deskriptor, dari entitas itu. Setiap baris terkait dengan objek tunggal dan model data geospasial. Setiap objek akan memiliki beberapa atribut yang menggambarkan objek tertentu (Supuwingsih N. N., 2021)

Konsep Peta

Peta adalah gambaran permukaan bumi yang diproyeksikan ke bidang datar dengan skala tertentu.

Fungsi dan Tujuan Pembuatan Peta

1. Menunjukkan posisi atau lokasi relatif di muka bumi
2. Menunjukkan ukuran (luas, jarak) di muka bumi
3. Menggambarkan bentuk muka bumi
4. Menyajikan data potensi suatu daerah
5. Komunikasi informasi ruang
6. Menyimpan informasi
7. Membantu pekerjaan (kontruksi jalan, navigasi, perencanaan)
8. Analisis data spasial (perhitungan volume)

Jenis-jenis peta berdasarkan Jenis Data adalah Peta Topografi, Peta Tematik, berdasarkan skalanya adalah Peta Kadaster (1:100 s/d 1:5.000), Peta Skala Besar (1:5.000 s/d 1:250.000), Peta Skala Sedang (1:250.000 s/d 1:500.000), Peta Skala Kecil (1:500.000 s/d 1:1.000.000), Peta Skala Geografis (> 1:1.000.000)

Komponen-komponen peta adalah Judul peta, Skala peta, Legenda, Orientasi, Simbol, Sumber dan pembuatan dan Proyeksi. Analisis Peta adalah suatu upaya menganalisa informasi yang ditampilkan dalam peta. Sebagai contoh adalah menghitung lereng, menghitung volume,

menentukan pola dan kepadatan drainase, menganalisa pola vegetasi, menganalisa pola sebaran permukiman. Interpretasi Peta adalah upaya menganalisis peta dikaitkan dengan sumber informasi lain, untuk suatu tujuan. Contoh, bila suatu wilayah dalam peta mempunyai pola drainase rektangular, maka dapat diprediksi bahwa permukaan tanah wilayah tersebut adalah datar, dan tersusun atas batuan permukaan yang lunak. Proyeksi Peta adalah upaya memindahkan garis-garis paralel dan meridian dari bidang lengkung ke bidang datar (Supuwingsih, 2020).

BAB 5

IMPLEMENTASI STATISTIK KE DALAM SIG

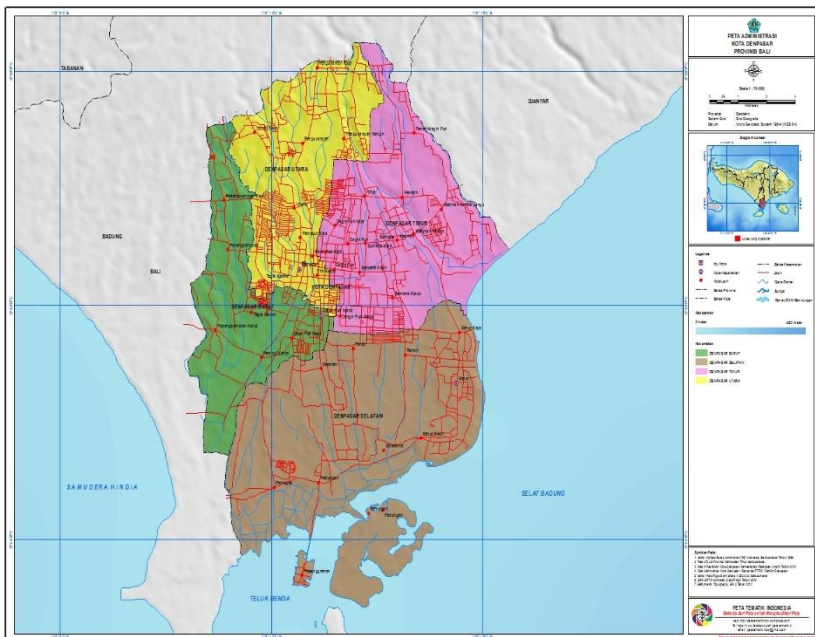
Analisis Data Spasial Wilayah Kota Denpasar

Wilayah kota Denpasar yang terdiri dari 4 kecamatan yaitu Denpasar Barat, Denpasar Timur, Denpasar Utara dan Denpasar Selatan. Luas wilayah Kota Denpasar adalah 127.78 km² (2.18% dari luas Pulau Bali). Berikut adalah tabel luas wilayah masing-masing kecamatan di Kota Denpasar.

Tabel 8. Luas Wilayah Masing-Masing Kecamatan di Kota Denpasar

No	Nama Kecamatan	Letak Ibu Kota Kecamatan	Luas Wilayah (Km ²)
1	Denpasar Utara	Kelurahan Dauh Puri Kaja	31.42
2	Denpasar Selatan	Kelurahan Sesetan	49.99
3	Denpasar Timur	Kelurahan Kesiman	22.31
4	Denpasar Barat	Kelurahan Padang Sambian	24.06
Total Luas Kota Denpasar			127.78

Peta wilayah Kota Denpasar dapat dilihat pada gambar 3. Pemberian warna yang berbeda pada peta wilayah Kecamatan di Kota Denpasar dengan tujuan untuk membedakan antara wilayah Kecamatan yaitu warna merah muda untuk wilayah Kecamatan Denpasar Timur, warna kuning untuk wilayah Kecamatan Denpasar Utara, warna hijau untuk wilayah Kecamatan Denpasar Barat dan warna coklat untuk wilayah Kecamatan Denpasar Selatan.



Gambar 3. Peta Wilayah Kota Denpasar

1. Data Spasial Kecamatan Denpasar Timur

Pada bagian ini akan dianalisis mengenai peta masing-masing wilayah kecamatan di Kota Denpasar. Pertama yang akan dianalisis data spasial wilayah

Kecamatan Denpasar Timur. Berikut adalah gambaran data spasial keruangan Kecamatan Denpasar Timur yang terdapat pada gambar 4.



Gambar 4. Peta Wilayah Kecamatan Denpasar Timur

Secara letak geografis Kecamatan Denpasar Timur terletak di bagian timur Kota Denpasar dengan batas-batas sebagai berikut :

Utara : Kecamatan Denpasar Utara dan Desa Jagapati Kecamatan Abian Semal Kabupaten Badung

Timur : Desa Batu Bulan Kecamatan Sukawati Kabupaten Gianyar

Selatan : Selat Bali dan Kecamatan Denpasar Selatan

Barat : Kecamatan Denpasar Barat

Secara Topografi keadaan geografis Kecamatan Denpasar Timur secara umum miring kearah selatan dengan ketinggian berkisar antara 0 – 75 meter dari permukaan laut. Memiliki morfologi landai dengan

kemiringan lahan sebagian besar berkisar 0,5% namun dibagian tepi kemiringan bisa mencapai 15 %.

Kecamatan Denpasar Timur memiliki luas wilayah 22.31 Km² terletak disebelah timur Kota Denpasar yang terdiri dari 7 Desa dan 4 Kelurahan serta 54 Dusun, 33 Lingkungan. Diantara keempat kecamatan di Kota Denpasar luas Kecamatan Denpasar timur merupakan yang terkecil. Luas masing-masing Desa/Kelurahan di Kecamatan Denpasar Timur adalah sebagai berikut :

Tabel 9. Luas Desa/Kelurahan Denpasar Timur

No.	Desa/Kelurahan	Luas Wilayah (Km ²)
1.	Desa Dangin Puri Klod	2.23
2.	Desa Sumerta Klod	2.68
3.	Desa Kesiman Petilan	2.84
4.	Desa Kesiman Kertalangu	3.76
5.	Desa Sumerta Kaja	0.52
6.	Desa Sumerta Kauh	0.89
7.	Desa Penatih Dangri	3.12
8.	Kelurahan Kesiman	2.43
9.	Kelurahan Sumerta	0.50
10.	Kelurahan Penatih	2.73
11.	Kelurahan Dangin Puri	0.62
Total luas wilayah Kecamatan Denpasar Timur		22.31

Sumber : Denpasar Timur Dalam Angka Tahun 2013

2. Data Spasial Kecamatan Denpasar Utara

Kecamatan Denpasar utara terletak di sebelah utara kota Denpasar dengan luas wilayah 31.42 km² dan ibu kota kecamatan berpusat pada Kelurahan Dauh Puri

Kaja. Data Spasial Kecamatan Denpasar Utara dapat dilihat pada gambar 5 yang dapat memberikan gambaran keruangan atau referensi ruang kebumian mengenai wilayah Kecamatan tersebut.

Secara letak geografis Kecamatan Denpasar Utara terletak di bagian utara Kota Denpasar dengan batas-batas sebagai berikut :

Utara : Kabupaten Badung

Timur : Kecamatan Denpasar Timur

Selatan : Kecamatan Denpasar Selatan

Barat : Kecamatan Denpasar Barat



Gambar 5. Peta Wilayah Kecamatan Denpasar Utara

Kecamatan Denpasar Utara memiliki 11 desa/kelurahan yang tersebar di wilayah Kota Denpasar bagian utara dengan luas wilayah 31.42 km², untuk lebih jelasnya mengenai luas wilayah dari masing-masing desa/kelurahan dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Luas Desa/Kelurahan Denpasar Utara

No.	Desa/Kelurahan	Luas Wilayah (Km ²)
1.	Desa Dauh Puri Kaja	1.42
2.	Kelurahan Peguyangan	0.78
3.	Desa Peguyangan Kaja	2.37
4.	Desa Peguyangan Kangin	0.72
5.	Desa Ubung	3.85
6.	Desa Ubung Kaja	1.05
7.	Desa Pemecutan Kaja	4
8.	Kelurahan Dangin Puri Kaja	1.2
9.	Desa Dangin Puri Kauh	6.47
10.	Desa Dangin Puri Kangin	5.36
11.	Kelurahan Tonja	4.2
Total luas wilayah Kecamatan Denpasar Utara		31.42

Sumber : Denpasar Utara dalam Angka 2013

3. Data Spasial Denpasar Barat

Kecamatan Denpasar Barat merupakan salah satu kecamatan di Kota Denpasar yang terletak di sebelah barat dengan luas wilayah 24.06 km². Kecamatan ini memiliki ibu kota yang terletak di Kelurahan Padang Sambian. Berdasarkan letak geografis, batas-batas letak Denpasar Barat adalah sebagai berikut :

Utara : Kecamatan Denpasar Utara dan Kecamatan Mengwi

Barat : Kecamatan Kuta Utara

Selatan : Kecamatan Kuta dan Kecamatan Denpasar Selatan

Timur : Kecamatan Denpasar Timur dan
Kecamatan Denpasar Utara

Berdasarkan aspek geologi dan tata lingkungan, kawasan ini cukup aman dari bahaya erosi yang relatif kecil karena wilayahnya relatif datar. Namun karena kawasan memiliki cekungan terutama di Kawasan Pemecutan Kelod, maka aliran drainase menumpuk pada kawasan tersebut, sehingga selalu mengalami genangan bila terjadi hujan. Jenis tanah kawasan terdiri dari latosol coklat kekuningan yang penyebarannya menempati hampir seluruh kawasan.

Secara demografi Kecamatan Denpasar Barat terdiri dari 3 kelurahan yaitu Kelurahan Padang Sambian, Kelurahan Pemecutan dan Kelurahan Dauh Puri serta 8 Desa terdiri dari Desa Pemecutan Klod, Desa Padang Sambian Kaja, Desa Padang Sambian Klod, Desa Dauh Puri Kangin, Desa Dauh Puri Klod, Desa Dauh Puri Kauh, Desa Tegal Kerta, dan Desa Tegal Harum. Berikut adalah tabel Luas masing-masing Desa/Kelurahan di Kecamatan Denpasar Barat adalah sebagai berikut :

Tabel 11. Luas Desa/Kelurahan Denpasar Barat

No.	Desa/Kelurahan	Luas Wilayah (km ²)
1.	Kelurahan Padang Sambian	3.70
2.	Kelurahan Pemecutan	1.85
3.	Kelurahan Dauh Puri	0.60
4.	Desa Pemecutan Kelod	4.41
5.	Desa Padang Sambian Kaja	4.06

6.	Desa Padang Sambian Klod	4.11
7.	Desa Dauh Puri Kangin	0.58
8.	Desa Dauh Puri Kauh	1.90
9.	Desa Dauh Puri Klod	1.88
10.	Desa Tegal Kerta	0.35
11.	Desa Tegal Harum	0.62
Total Luas Wilayah Kecamatan Denpasar Barat		24.06

Sumber : Denpasar Barat dalam Angka 2013

Data spasial Kecamatan Denpasar Barat dapat dilihat pada gambar 6. Data spasial ini menampilkan data keruangan.



Gambar 6. Peta Wilayah Kecamatan Denpasar Barat

4. Data Spasial Kecamatan Denpasar Selatan

Kecamatan Denpasar Selatan merupakan salah satu kecamatan di Kota Denpasar yang terletak di sebelah selatan dengan luas wilayah 49.99 km². Kecamatan ini memiliki ibu kota yang terletak di Kelurahan

Sesetan. Berdasarkan letak geografis, batas-batas letak Denpasar Selatan adalah sebagai berikut :

Utara : Kecamatan Denpasar Timur

Barat : Kecamatan Denpasar Barat

Selatan : Selat Badung

Timur : Kelurahan Sanur

Data Spasial Kecamatan Denpasar Selatan dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Peta Wilayah Kecamatan Denpasar Selatan

Secara demografi Kecamatan Denpasar Selatan terdiri dari 6 kelurahan dan 4 desa. Kelurahan terdiri Kelurahan Pedungan, Kelurahan Sesetan, Kelurahan Panjer, Kelurahan Renon dan Kelurahan Sanur. Desa terdiri dari Desa Pemogan, Desa Sidakarya, Desa Sanur Kaja dan Desa Sanur Kauh. Luas wilayah

masing-masing kelurahan /desa dapat dilihat pada tabel 12.

Tabel 12. Luas Desa/Kelurahan Denpasar Selatan

No.	Desa/Kelurahan	Luas Wilayah (km ²)
1.	Desa Pemogan	9.71
2.	Kelurahan Pedungan	7.49
3.	Kelurahan Sesetan	7.39
4.	Desa Sidakarya	3.89
5.	Kelurahan Panjer	3.59
6.	Kelurahan Renon	2.54
7.	Desa Sanur Kaja	2.69
8.	Desa Sanur Kauh	3.86
9.	Kelurahan Sanur	4.02
10.	Kelurahan Serangan	4.81
Total Luas Wilayah Kecamatan Denpasar Selatan		49.99

Sumber : Denpasar Selatan dalam Angka 2013

Analisis Data Non Spasial

Pada bab ini dibahas mengenai analisis data non spasial yang mendeskripsikan data-data atribut dari penggunaan lahan pertanian di Kota Denpasar.

Analisis Data Non Spasial Luas Lahan Pertanian Kota Denpasar

Luas lahan pertanian yang diamati dari tahun 2011-2014 pada masing-masing kecamatan di Kota Denpasar dengan tujuan untuk melihat perbandingan jumlah produksi di tahun yang sama pada kecamatan tersebut. Data ini bersumber pada Dinas pertanian tanaman pangan dan hortikultura Kota Denpasar. Pertama yang ditampilkan

adalah data mengenai luas lahan pertanian di Denpasar Timur terdapat pada tabel 13.

Tabel 13. Luas Lahan Pertanian Kecamatan Denpasar Timur

Tahun	Jenis Lahan Pertanian (km ²)			Total (km ²)
	Sawah	Tegalan	Perkebunan	
2011	6.94	1.75	0.16	8.85
2012	6.94	1.44	0.15	8.84
2013	7.26	1.44	0.14	8.84
2014	3.85	0.24	0.14	4.23

Tabel 13 menampilkan data-data luas lahan pertanian yang diamati dari tahun 2011-2014. Berdasarkan data pada tabel tersebut maka dapat disimpulkan bahwa di Kecamatan Denpasar Timur terjadi penurunan luas lahan pertanian terutama luas lahan sawah yang sangat signifikan di tahun 2013-2014 sekitar 46.97% dan penurunan lahan pertanian di tahun yang sama sekitar 52.15 %.

Kedua, yang diamati adalah luas lahan pertanian di Kecamatan Denpasar Utara, secara detail dapat dilihat pada tabel 14.

Tabel 14. Luas Lahan Pertanian Kecamatan Denpasar Utara

Tahun	Jenis Lahan Pertanian (km ²)			Total (km ²)
	Sawah	Tegalan	Perkebunan	
2011	7.51	0.97	0	8.48
2012	7.22	1.24	0	8.46
2013	7.715	0.69	0	8.405
2014	4.305	0.69	0	4.995

Penurunan luas lahan pertanian juga terjadi di Kecamatan Denpasar Utara dengan penurunan lahan pertanian yang signifikan terjadi pada tahun 2013-2014 terjadi penurunan sekitar 40.57% dan penurunan lahan sawah di tahun yang sama sekitar 44.20 % . Lahan perkebunan tidak ditemukan di Denpasar Utara dan lahan tegalan tidak terjadi penurunan secara signifikan.

Ketiga, melakukan pengambilan data lahan pertanian di Kecamatan Denpasar Barat. Penjelasan lebih rinci dapat dilihat pada tabel 15.

Tabel 15. Luas Lahan Pertanian di Kecamatan Denpasar Barat

Tahun	Jenis Lahan Pertanian (km ²)			Total (km ²)
	Sawah	Tegalan	Perkebunan	
2011	2.56	0	0	2.56
2012	2.56	0	0	2.56
2013	2.843	0	0	2.843
2014	1.353	0	0	1.353

Berdasarkan tabel 15 maka dapat disimpulkan bahwa pada tahun 2011-2012 tidak terjadi perubahan luas lahan pertanian yang secara signifikan kecuali pada tahun 2013-2014 sangat terlihat perubahannya yaitu terjadi penurunan lahan sawah dan lahan pertanian sekitar 52.41%. Kecamatan ini tidak ditemukan lahan tegalan maupun perkebunan.

Keempat, melakukan pengamatan lahan pertanian di Kecamatan Denpasar Selatan. Data-data mengenai lahan

pertanian di kecamatan tersebut dapat dilihat pada tabel 16.

Tabel 16. Luas Lahan Pertanian
di Kecamatan Denpasar Selatan

Tahun	Jenis Lahan Pertanian (km ²)			Total (km ²)
	Sawah	Tegalan	Perkebunan	
2011	8.96	0	0	8.96
2012	8.47	0	0	8.47
2013	2.843	0	0	2.843
2014	1.353	0	0	1.353

Berdasarkan tabel 16 maka dapat disimpulkan di Kecamatan Denpasar Selatan tidak ditemukan lahan tegalan maupun perkebunan. Penurunan signifikan terjadi pada rentang tahun 2012-2013 yaitu sekitar 66.43%.

Analisis Peramalan

Perhitungan peramalan yang digunakan penelitian ini adalah menggunakan metode peralamalan analisis tren semi rata-rata (*semi average method*). Data yang diramalkan adalah data luas lahan pertanian pada tahun 2011 sampai tahun 2014 sesuai dengan data statistik yang diperoleh dari dinas pertanian kota Denpasar. Analisis peramalan luas pertanian ini dilakukan pada masing-masing kabupaten di Kota Denpasar, mulai dari kecamatan Denpasar Timur, kecamatan Denpasar Utara, kecamatan Denpasar Barat dan kecamatan Denpasar Selatan sebagai berikut.

1. Peramalan Luas Lahan Pertanian Denpasar Timur

Luas lahan pertanian di Denpasar Timur sesuai data pada tahun 2011-2014 secara berurutan adalah 8.85 km², 8.84 km², 8.84 km² dan 4.23 km². Lahan pertanian terdiri dari lahan sawah, lahan tegalan dan lahan perkebunan. Berdasarkan data luas lahan pertanian dari tahun 2011-2014 mengalami penurunan yang sangat signifikan terutama pada tahun 2014. Penurunan ini memberikan efek yang sangat mengkhawatirkan karena kondisi ini dapat mengancam hasil pertanian sebagai bahan makanan pokok. Berdasarkan hal tersebut maka diperlukan peramalan untuk memberikan gambaran kepada masyarakat dan pemerintah untuk mengatasi hal tersebut, metode peramalan yang digunakan adalah metode tren semi rata-rata.

Tabel 17. Perhitungan Peramalan Luas Pertanian Denpasar Timur

Kelompok	Tahun	Luas (km ²)	Total	Rata-Rata	Nilai X untuk tahun dasar 2012	Nilai X untuk tahun dasar 2014
I	2011	8.85	17.69	8.845	-1	-3
	2012	8.84			0	-2
II	2013	8.84	13.07	6.535	1	-1
	2014	4.23			2	0
	2015	...			3	1
	2016	...			4	2
	2017	...			5	3
	2018	...			6	4
	2019	...			7	5

Sesuai dengan data pada tabel maka dapat disimpulkan bahwa data cenderung menurun, ini berarti tren/kecenderungan turun (negatif). Rumus untuk tren negatif adalah

$$Y' = a - bX$$

Langkah-langkahnya adalah

a. Membagi data menjadi 2 kelompok. Jumlah data yang akan diolah ada 4 (tahun 2011-2014), keempat data dikelompokkan menjadi 2 yaitu kelompok I (tahun 2011-2012) dan kelompok II (2013-2014).

b. Menghitung rata-rata tiap kelompok

$$K1 = (8.85 + 8.84)/2 = 8.845$$

$$K2 = (8.84 + 4.23)/2 = 6.535$$

c. Menghitung nilai perubahan untuk tren negatif

$$\begin{aligned} b &= \frac{K1 - K2}{\text{tahun dasar 2} - \text{tahun dasar 1}} \\ &= \frac{8.845 - 6.535}{2013 - 2011} \\ &= \frac{2.31}{2} \\ &= 1.155 \end{aligned}$$

d. Persamaan tren adalah

1) Persamaan tren untuk tahun dasar 2012 adalah $Y' = 8.845 - 1.155X$

2) Persamaan tren untuk tahun dasar 2014 adalah $Y' = 6.535 - 1.155X$

e. Menghitung peramalan untuk tahun 2015, 2016 dan tahun 2017 adalah sebagai berikut :

Peramalan tahun 2015 menggunakan tahun dasar 2012 ($X = 3$)

$$\begin{aligned} Y' &= 8.845 - 1.155X \\ &= 8.845 - 1.155 \cdot 3 \\ &= 8.845 - 3.465 \\ &= 5.38 \end{aligned}$$

Peramalan tahun 2015 menggunakan tahun dasar 2014 ($X = 1$)

$$\begin{aligned} Y' &= 6.535 - 1.155X \\ &= 6.535 - 1.155 \cdot 1 \\ &= 6.535 - 1.155 \\ &= 5.38 \end{aligned}$$

Peramalan tahun 2016 menggunakan tahun dasar 2012 ($X = 4$)

$$\begin{aligned} Y' &= 8.845 - 1.155X \\ &= 8.845 - 1.155 \cdot 4 \\ &= 8.845 - 4.62 \\ &= 4.225 \end{aligned}$$

Peramalan tahun 2016 menggunakan tahun dasar 2014 ($X = 2$)

$$\begin{aligned} Y' &= 6.535 - 1.155X \\ &= 6.535 - 1.155 \cdot 2 \\ &= 6.535 - 2.31 \\ &= 4.225 \end{aligned}$$

Peramalan tahun 2017 menggunakan tahun dasar 2012 ($X = 5$)

$$\begin{aligned} Y' &= 8.845 - 1.155X \\ &= 8.845 - 1.155 \cdot 5 \\ &= 8.845 - 5.775 \\ &= 3.07 \end{aligned}$$

Peramalan tahun 2017 menggunakan tahun dasar 2014 ($X = 3$)

$$\begin{aligned} Y' &= 6.535 - 1.155X \\ &= 6.535 - 1.155 \cdot 3 \\ &= 6.535 - 3.465 \\ &= 3.07 \end{aligned}$$

Peramalan tahun 2018 menggunakan tahun dasar 2012 ($X = 6$)

$$\begin{aligned} Y' &= 8.845 - 1.155X \\ &= 8.845 - 1.155 \cdot 6 \end{aligned}$$

$$= 8.845 - 6.93$$

$$= 1.915$$

Peramalan tahun 2018 menggunakan tahun dasar 2014 ($X = 4$)

$$Y' = 6.535 - 1.155X$$

$$= 6.535 - 1.155 \cdot 4$$

$$= 6.535 - 4.62$$

$$= 1.915$$

Peramalan tahun 2019 menggunakan tahun dasar 2012 ($X = 7$)

$$Y' = 8.845 - 1.155X$$

$$= 8.845 - 1.155 \cdot 7$$

$$= 8.845 - 8.085$$

$$= 0.76$$

Peramalan tahun 2019 menggunakan tahun dasar 2014 ($X = 5$)

$$Y' = 6.535 - 1.155X$$

$$= 6.535 - 1.155 \cdot 5$$

$$= 6.535 - 5.775$$

$$= 0.76$$

2. Peramalan Luas Lahan Pertanian Denpasar Utara

Luas lahan pertanian di Denpasar Utara sesuai data pada tahun 2011-2014 secara berurutan adalah 8.48 km², 8.46 km², 8.405 km² dan 4.995 km². Lahan pertanian terdiri dari lahan sawah, lahan tegalan dan lahan perkebunan. Berdasarkan data luas lahan pertanian dari tahun 2011-2014 mengalami penurunan yang sangat signifikan terutama pada tahun 2014 sama seperti yang dialami oleh Denpasar Timur. Penurunan ini memberikan efek yang sangat mengkhawatirkan karena kondisi ini dapat mengancam hasil pertanian sebagai bahan makanan pokok. dan mengancam keseimbangan alam. Berdasarkan hal tersebut maka diperlukan peramalan untuk memberikan gambaran kepada masyarakat dan pemerintah untuk mengatasi hal tersebut, metode peramalan yang digunakan adalah metode tren semi rata-rata.

Tabel 18. Perhitungan Peramalan Luas Pertanian
Denpasar Utara

Kelompok	Tahun	Luas (km ²)	Total	Rata-Rata	Nilai X untuk tahun dasar 2012	Nilai X untuk tahun dasar 2014
I	2011	8.48	16.94	8.47	-1	-3
	2012	8.46			0	-2
II	2013	8.405	13.4	6.7	1	-1
	2014	4.995			2	0
	2015	...		3	1	
	2016	...		4	2	
	2017	...		5	3	
	2018	...		6	4	
	2019	...		7	5	

Sesuai dengan data pada tabel maka dapat disimpulkan bahwa data cenderung menurun, ini berarti tren/kecenderungan turun (negatif). Rumus untuk tren negatif adalah

$$Y' = a - bX$$

Langkah-langkahnya adalah

a. Membagi data menjadi 2 kelompok. Jumlah data yang akan diolah ada 4 (tahun 2011-2014), keempat data dikelompokkan menjadi 2 yaitu kelompok I (tahun 2011-2012) dan kelompok II (2013-2014).

b. Menghitung rata-rata tiap kelompok

$$K1 = (8.48 + 8.46)/2 = 8.47$$

$$K2 = (8.405 + 4.995)/2 = 6.7$$

c. Menghitung nilai perubahan untuk tren negatif

$$\begin{aligned} b &= \frac{K1 - K2}{\text{tahun dasar 2} - \text{tahun dasar 1}} \\ &= \frac{8.47 - 6.7}{2013 - 2011} \\ &= \frac{1.77}{2} \\ &= 0.885 \end{aligned}$$

d. Persamaan tren adalah

1) Persamaan tren untuk tahun dasar 2012 adalah $Y' = 8.47 - 0.885X$

2) Persamaan tren untuk tahun dasar 2014 adalah $Y' = 6.7 - 0.885X$

e. Menghitung peramalan untuk tahun 2015, 2016 dan tahun 2017 adalah sebagai berikut :

Peramalan tahun 2015 menggunakan tahun dasar 2012 ($X = 3$)

$$\begin{aligned} Y' &= 8.47 - 0.885X \\ &= 8.47 - 0.885 \cdot 3 \\ &= 8.47 - 2.655 \\ &= 5.815 \end{aligned}$$

Peramalan tahun 2015 menggunakan tahun dasar 2014 ($X = 1$)

$$\begin{aligned} Y' &= 6.7 - 0.885X \\ &= 6.7 - 0.885 \cdot 1 \\ &= 6.7 - 0.885 \\ &= 5.815 \end{aligned}$$

Peramalan tahun 2016 menggunakan tahun dasar 2012 ($X = 4$)

$$\begin{aligned} Y' &= 8.47 - 0.885X \\ &= 8.47 - 0.885 \cdot 4 \\ &= 8.47 - 3.54 \\ &= 4.93 \end{aligned}$$

Peramalan tahun 2016 menggunakan tahun dasar 2014 ($X = 2$)

$$\begin{aligned} Y' &= 6.7 - 0.885X \\ &= 6.7 - 0.885 \cdot 2 \\ &= 6.7 - 1.77 \\ &= 4.93 \end{aligned}$$

Peramalan tahun 2017 menggunakan tahun dasar 2012 ($X = 5$)

$$\begin{aligned} Y' &= 8.47 - 0.885X \\ &= 8.47 - 0.885 \cdot 5 \\ &= 8.47 - 4.425 \\ &= 4.045 \end{aligned}$$

Peramalan tahun 2017 menggunakan tahun dasar 2014 ($X = 3$)

$$\begin{aligned} Y' &= 6.7 - 0.885X \\ &= 6.7 - 0.885 \cdot 3 \\ &= 6.7 - 2.655 \\ &= 4.045 \end{aligned}$$

Peramalan tahun 2018 menggunakan tahun dasar 2012 ($X = 6$)

$$\begin{aligned} Y' &= 8.47 - 0.885X \\ &= 8.47 - 0.885 \cdot 6 \end{aligned}$$

$$= 8.47 - 5.31$$

$$= 3.16$$

Peramalan tahun 2018 menggunakan tahun dasar 2014 ($X = 4$)

$$Y' = 6.7 - 0.885X$$

$$= 6.7 - 0.885 \cdot 4$$

$$= 6.7 - 3.54$$

$$= 3.16$$

Peramalan tahun 2019 menggunakan tahun dasar 2012 ($X = 7$)

$$Y' = 8.47 - 0.885X$$

$$= 8.47 - 0.885 \cdot 7$$

$$= 8.47 - 6.195$$

$$= 2.275$$

Peramalan tahun 2019 menggunakan tahun dasar 2014 ($X = 5$)

$$Y' = 6.7 - 0.885X$$

$$= 6.7 - 0.885 \cdot 5$$

$$= 6.7 - 4.425$$

$$= 2.275$$

3. Peramalan Luas Lahan Pertanian Denpasar Barat

Luas lahan pertanian di Denpasar Barat sesuai data pada tahun 2011-2014 secara berurutan adalah 2.56 km², 2.56 km², 2.843 km² dan 1.353 km². Lahan pertanian terdiri dari lahan sawah, lahan tegalan dan lahan perkebunan. Berdasarkan data luas lahan pertanian dari tahun 2011-2014 mengalami penurunan yang sangat signifikan terutama pada tahun. Penurunan ini memberikan efek yang sangat mengkhawatirkan karena kondisi ini dapat mengancam hasil pertanian sebagai bahan makanan pokok.

Tabel 19. Perhitungan Peramalan Luas Lahan Pertanian Denpasar Barat

Kelompok	Tahun	Luas (km ²)	Total	Rata-Rata	Nilai X untuk tahun dasar 2012	Nilai X untuk tahun dasar 2014
I	2011	2.56	5.12	2.56	-1	-3
	2012	2.56			0	-2
II	2013	2.843	4.196	2.098	1	-1
	2014	1.353			2	0
	2015	...			3	1
	2016	...			4	2
	2017	...			5	3
	2018	...			6	4
	2019	...			7	5

Sesuai dengan data pada tabel maka dapat disimpulkan bahwa data cenderung menurun, ini berarti tren/kecenderungan turun (negatif). Rumus untuk tren negatif adalah

$$Y' = a-bX$$

Langkah-langkahnya adalah

a. Membagi data menjadi 2 kelompok. Jumlah data yang akan diolah ada 4 (tahun 2011-2014), keempat data dikelompokkan menjadi 2 yaitu kelompok I (tahun 2011-2012) dan kelompok II (2013-2014).

b. Menghitung rata-rata tiap kelompok

$$K1 = (2.56 + 2.56)/2 = 2.56$$

$$K2 = (2.843+1.353)/2 = 2.098$$

c. Menghitung nilai perubahan untuk tren negatif

$$b = \frac{K1-K2}{\text{tahun dasar 2}-\text{tahun dasar 1}}$$

$$= \frac{2.56-2.098}{2013-2011}$$

$$= \frac{0.462}{2}$$

$$= 0.231$$

d. Persamaan tren adalah

1) Persamaan tren untuk tahun dasar 2012 adalah $Y' = 2.56 - 0.231X$

2) Persamaan tren untuk tahun dasar 2014 adalah $Y' = 2.098 - 0.231X$

e. Menghitung peramalan untuk tahun 2015, 2016 dan tahun 2017 adalah sebagai berikut :

Peramalan tahun 2015 menggunakan tahun dasar 2012 ($X = 3$)

$$\begin{aligned} Y' &= 2.56 - 0.231X \\ &= 2.56 - 0.231 \cdot 3 \\ &= 2.56 - 0.693 \\ &= 1.867 \end{aligned}$$

Peramalan tahun 2015 menggunakan tahun dasar 2014 ($X = 1$)

$$\begin{aligned} Y' &= 2.098 - 0.231X \\ &= 2.098 - 0.231 \cdot 1 \\ &= 2.098 - 0.231 \\ &= 1.867 \end{aligned}$$

Peramalan tahun 2016 menggunakan tahun dasar 2012 ($X = 4$)

$$\begin{aligned} Y' &= 2.56 - 0.231X \\ &= 2.56 - 0.231 \cdot 4 \\ &= 2.56 - 0.924 \\ &= 1.636 \end{aligned}$$

Peramalan tahun 2016 menggunakan tahun dasar 2014 ($X = 2$)

$$\begin{aligned} Y' &= 2.098 - 0.231X \\ &= 2.098 - 0.231 \cdot 2 \end{aligned}$$

$$= 2.098 - 0.462$$

$$= 1.636$$

Peramalan tahun 2017 menggunakan tahun dasar 2012 ($X = 5$)

$$Y' = 2.56 - 0.231X$$

$$= 2.56 - 0.231 \cdot 5$$

$$= 2.56 - 1.155$$

$$= 1.405$$

Peramalan tahun 2017 menggunakan tahun dasar 2014 ($X = 3$)

$$Y' = 2.098 - 0.231X$$

$$= 2.098 - 0.231 \cdot 3$$

$$= 2.098 - 0.693$$

$$= 1.405$$

Peramalan tahun 2018 menggunakan tahun dasar 2012 ($X = 6$)

$$Y' = 2.56 - 0.231X$$

$$= 2.56 - 0.231 \cdot 6$$

$$= 2.56 - 1.386$$

$$= 1.174$$

Peramalan tahun 2018 menggunakan tahun dasar 2014 ($X = 4$)

$$\begin{aligned} Y' &= 2.098 - 0.231X \\ &= 2.098 - 0.231 \cdot 4 \\ &= 2.098 - 0.924 \\ &= 1.174 \end{aligned}$$

Peramalan tahun 2019 menggunakan tahun dasar 2012 ($X = 7$)

$$\begin{aligned} Y' &= 2.56 - 0.231X \\ &= 2.56 - 0.231 \cdot 7 \\ &= 2.56 - 1.617 \\ &= 0.943 \end{aligned}$$

Peramalan tahun 2019 menggunakan tahun dasar 2014 ($X = 5$)

$$\begin{aligned} Y' &= 2.098 - 0.231X \\ &= 2.098 - 0.231 \cdot 5 \\ &= 2.098 - 1.155 \\ &= 0.943 \end{aligned}$$

4. Peramalan Luas Lahan Pertanian Denpasar Selatan

Luas lahan pertanian di Denpasar Selatan sesuai data pada tahun 2011-2014 secara berurutan adalah 8.96 km², 8.47 km², 2.843 km² dan 1.353 km². Lahan pertanian terdiri dari lahan sawah, lahan tegalan dan

lahan perkebunan. Berdasarkan data luas lahan pertanian dari tahun 2011-2014 mengalami penurunan yang sangat signifikan terutama pada tahun. Penurunan ini memberikan efek yang sangat mengkhawatirkan karena kondisi ini dapat mengancam hasil pertanian sebagai bahan makanan pokok.

Tabel 20. Perhitungan Peramalan Lahan Pertanian
Denpasar Selatan

Kelompok	Tahun	Luas (km ²)	Total	Rata-Rata	Nilai X untuk tahun dasar 2012	Nilai X untuk tahun dasar 2014
I	2011	8.96	17.43	8.715	-1	-3
	2012	8.47			0	-2
II	2013	2.843	4.196	2.098	1	-1
	2014	1.353			2	0
	2015	...			3	1
	2016	...			4	2
	2017	...			5	3
	2018	...			6	4
	2019	...			7	5

Sesuai dengan data pada tabel maka dapat disimpulkan bahwa data cenderung menurun, ini berarti tren/kecenderungan turun (negatif). Rumus untuk tren negatif adalah

$$Y' = a - bX$$

Langkah-langkahnya adalah

a. Membagi data menjadi 2 kelompok. Jumlah data yang akan diolah ada 4 (tahun 2011-2014), keempat data dikelompokkan menjadi 2 yaitu kelompok I (tahun 2011-2012) dan kelompok II (2013-2014).

b. Menghitung rata-rata tiap kelompok

$$K1 = (8.96 + 8.47)/2 = 8.715$$

$$K2 = (2.843+1.353)/2 = 2.098$$

c. Menghitung nilai perubahan untuk tren negatif

$$\begin{aligned} b &= \frac{K1-K2}{\text{tahun dasar 2}-\text{tahun dasar 1}} \\ &= \frac{8.715-2.098}{2013-2011} \\ &= \frac{6.617}{2} \\ &= 3.31 \end{aligned}$$

d. Persamaan tren adalah

1) Persamaan tren untuk tahun dasar 2012 adalah $Y' = 8.715 - 3.31X$

2) Persamaan tren untuk tahun dasar 2014 adalah $Y' = 2.098 - 3.31X$

e. Menghitung peramalan untuk tahun 2015, 2016 dan tahun 2017 adalah sebagai berikut :

Peramalan tahun 2015 menggunakan tahun dasar 2012 ($X = 3$)

$$Y' = 8.715 - 3.31X$$

$$= 8.715 - 3.31*3$$

$$= 8.715 - 9.93$$

$$= -1.21$$

Peramalan tahun 2015 menggunakan tahun dasar 2014 ($X = 1$)

$$Y' = 2.098 - 3.31X$$

$$= 2.098 - 3.31 * 1$$

$$= 2.098 - 3.31$$

$$= -1.21$$

Peramalan tahun 2016 menggunakan tahun dasar 2012 ($X = 4$)

$$Y' = 8.715 - 3.31X$$

$$= 8.715 - 3.31*4$$

$$= 8.715 - 13.24$$

$$= -4.52$$

Peramalan tahun 2016 menggunakan tahun dasar 2014 ($X = 2$)

$$Y' = 2.098 - 3.31X$$

$$= 2.098 - 3.31*2$$

$$= 2.098 - 6.62$$

$$= -4.52$$

Peramalan tahun 2017 menggunakan tahun dasar 2012 ($X = 5$)

$$\begin{aligned} Y' &= 8.715 - 3.31X \\ &= 8.715 - 3.31 \cdot 5 \\ &= 8.715 - 16.55 \\ &= -7.83 \end{aligned}$$

Peramalan tahun 2017 menggunakan tahun dasar 2014 ($X = 3$)

$$\begin{aligned} Y' &= 2.098 - 3.31X \\ &= 2.098 - 3.31 \cdot 3 \\ &= 2.098 - 9.93 \\ &= -7.83 \end{aligned}$$

Peramalan tahun 2018 menggunakan tahun dasar 2012 ($X = 6$)

$$\begin{aligned} Y' &= 8.715 - 3.31X \\ &= 8.715 - 3.31 \cdot 6 \\ &= 8.715 - 19.86 \\ &= -11.14 \end{aligned}$$

Peramalan tahun 2018 menggunakan tahun dasar 2014 ($X = 4$)

$$\begin{aligned} Y' &= 2.098 - 3.31X \\ &= 2.098 - 3.31 \cdot 4 \end{aligned}$$

$$= 2.098 - 13.24$$

$$= -11.14$$

Peramalan tahun 2019 menggunakan tahun dasar 2012 ($X = 7$)

$$Y' = 8.715 - 3.31X$$

$$= 8.715 - 3.31 \cdot 7$$

$$= 8.715 - 23.17$$

$$= -14.45$$

Peramalan tahun 2019 menggunakan tahun dasar 2014 ($X = 5$)

$$Y' = 2.098 - 3.31X$$

$$= 2.098 - 3.31 \cdot 5$$

$$= 2.098 - 16.55$$

$$= -14.45$$

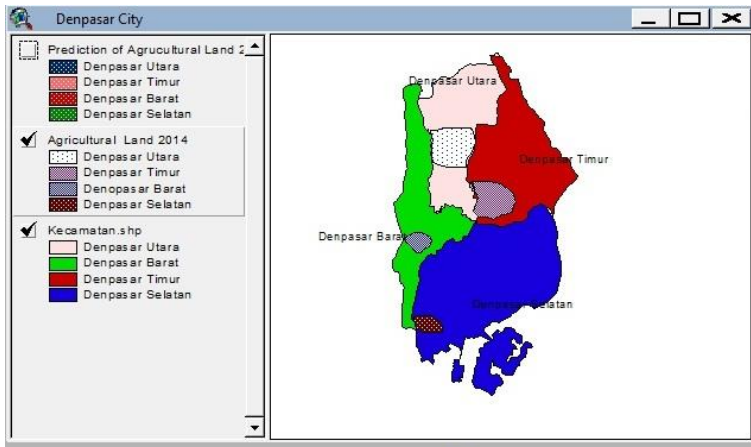
Tabel 21. Peramalan Luas Pertanian Kota Denpasar (2015-2019)

Kecamatan	Luas (km ²)				Peramalan				
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
DenTim	8.85	8.84	8.84	4.23	5.38	4.238	3.07	1.915	0.76
DenUt	8.48	8.46	8.405	4.995	5.815	4.93	4.045	3.16	2.275
DenBar	2.56	2.56	2.843	1.353	1.867	1.636	1.405	1.174	0.943
DenSel	8.96	8.47	2.843	1.353	-1.21	-4.52	-7.83	-11.145	-14.45

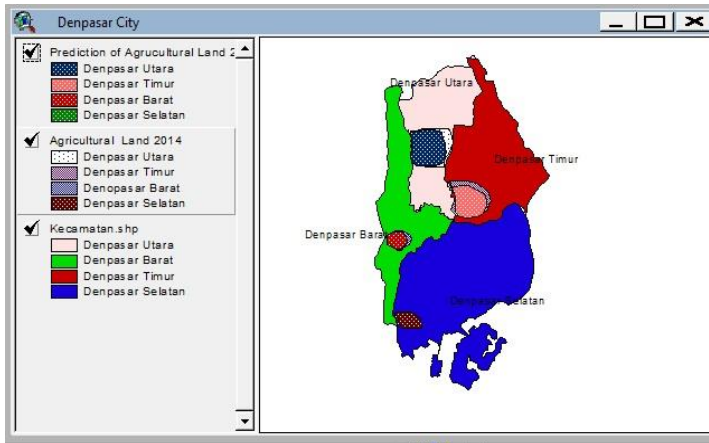
Hasil dari peramalan luas pertanian di Kota Denpasar dari tahun 2015-2019 dapat dilihat pada tabel 16. Berdasarkan dari tabel peramalan tersebut dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan lahan pertanian dari tahun ke tahun mengalami penurunan.

Implementasi Peramalan Luas Pertanian ke dalam ArcView

Hasil peramalan dari tahun 2015-2016 diimplementasikan dalam Sistem Informasi Geografis dengan bentuk peta digital yang menggunakan ArcView sebagai tools. Berikut adalah hasil implementasi luas lahan pertanian pada tahun 2014 sebelum dilakukan peramalan dengan menggunakan ArcView 3.3.



Gambar 8. Peta Lahan Pertanian Kota Denpasar Tahun 2014 Setelah dilakukan perhitungan peramalan, yang ditampilkan adalah implemmentasi hasil peramalan tahun 2017. Hasil peramalan di Kecamatan Denpasar Selatan mencapai angka negatif berarti semua lahan pertanian akan habis digunakan untuk alih fungsi yang lain seperti terlihat pada gambar berikut dibawah ini.



Gambar 9. Peta Perubahan Peramalan Lahan Pertanian Tahun 2017

Berdasarkan data tahun 2011 luas lahan pertanian yang terluas adalah di kecamatan Denpasar Timur mencapai 8.85 km² sekitar 39.6 % dari luas lahan secara keseluruhan sedangkan luas lahan pertanian yang paling sempit adalah wilayah Denpasar Barat mencapai angka 2.56 km² sekitar 10.6 % dari luas wilayah. Wilayah yang lainnya adalah Denpasar utara sekitar 26.99 % luas lahan pertanian dari luas wilayah sedangkan untuk Kecamatan Denpasar Selatan yang memiliki luas wilayah paling luas dibandingkan dengan kecamatan lainnya hanya 17.9 % luas lahan pertanian dari luas wilayah pada kecamatan tersebut. Berdasarkan data pada tahun 2011 luas lahan pertanian kota Denpasar sangat memprihatinkan, hampir secara keseluruhan lahan digunakan sebagai pemukiman/pembangunan bisnis yang lainnya karena beberapa faktor yaitu salah satunya adalah kepadatan

penduduk yang berpusat pada Kota Denpasar sekaligus sebagai ibukota Propinsi Bali.

Berdasarkan hal itu maka diperlukan untuk meramalkan luas lahan pertanian yang masih bertahan di Kota Denpasar mengingat sangat penting untuk menjaga keseimbangan ekosistem alam yang ada hubungannya dengan pertanian, semakin bumi ini tidak ada penghijauan maka kita akan kehilangan O_2 untuk bernafas dan terjadi global warning sebelum hal tersebut terjadi maka kita penting untuk mengetahui hasil peramalan untukantisipasi alihfungsi lahan pertanian. Metode yang digunakan untuk meramalkan luas lahan pertanian di Kota Denpasar adalah menggunakan metode peramalan statistik tren semi rata-rata. Data luas lahan pertanian yang digunakan pada tahun 2011-2014 dan menghitung hasil peramalan pada tahun 2015-2019.

Hasilnya peramalan pada masing-masing kecamatan dari tahun 2015-2019 selalu mengalami penurunan yang sangat signifikan terdapat pada Kecamatan Denpasar Selatan. Berdasarkan hasil penelitian tersebut diharapkan menjadi perhatian pemerintah kota Denpasar yang bekerja sama dengan masyarakat untuk mencegah adanya alih fungsi demi kelangsungan hidup anak cucu kita. Bayangkan pada tahun 2019 lahan pertanian mengalami penurunan yang sangat drastis, ada yang berada di angka 0 dan ada yang sampai di angka negatif. Jika hal tersebut tidak dicarikan solusi maka terjadi

global warning, kita kekurangan O₂, sangat sulit untuk hidup sehat, polusi akan terserap langsung oleh tubuh tanpa ada penghijauan, penyakit bertebaran, melihat kondisi seperti itu semoga penelitian ini bermanfaat untuk semua lapisan masyarakat untuk mencegah alih fungsi lahan dan segera mencari solusi untuk menggerakkan pertanian modern. Implementasi Sistem Informasi Geografis dengan menggunakan ArcView berbasis desktop dapat membantu untuk menampilkan peramalan lahan pertanian.

GLOSARIUM

Statistik adalah suatu pengetahuan yang berhubungan dengan metode pengumpulan data, pengolahan data, analisisnya, dan juga penarikan kesimpulan dengan berdasarkan kumpulan data serta penganalisisan yang dilaksanakan.

Data adalah sejumlah informasi yang dapat memberikan gambaran tentang suatu keadaan baik berupa angka-angka maupun yang berbentuk kategori seperti tinggi, rendah, dsb

Data kualitatif adalah data yang berbentuk kata, skema, dan gambar. Data kualitatif adalah data yang disajikan dalam bentuk kata-kata (tulisan), gambar (audio) atau video yang memiliki makna

Data kuantitatif adalah data yang berupa angka. Sesuai dengan bentuknya, data kuantitatif dapat diolah atau dianalisis dengan menggunakan teknik perhitungan statistic.

Pengumpulan data merupakan langkah yang amat penting karena data yang dikumpulkan akan digunakan untuk pemecahan masalah yang sedang diteliti atau untuk menguji hipotesis yang telah dirumuskan

Wawancara adalah proses memperoleh keterangan/data untuk tujuan penelitian dengan cara tanya jawab, sambil bertatap muka antara pewawancara dengan responden dengan menggunakan alat yang dinamakan panduan wawancara.

Kuesioner adalah suatu teknik pengumpulan informasi yang memungkinkan analis mempelajari sikap-sikap, perilaku dan karakteristik beberapa orang utama di dalam

organisasi yang bisa terpengaruh oleh sistem yang diajukan atau oleh sistem yang sudah ada

Observasi adalah kegiatan pengumpulan data dengan melakukan penelitian langsung terhadap kondisi lingkungan objek penelitian yang mendukung kegiatan penelitian tersebut

Populasi penelitian merupakan keseluruhan dari objek penelitian yang dapat berupa manusia, hewan, tumbuh-tumbuhan, udara, gejala, nilai, peristiwa, sikap hidup dan sebagainya sehingga objek-objek ini menjadi sumber data penelitian.

Sampel adalah sebagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut, ataupun bagian kecil dari anggota populasi yang diambil menurut prosedur tertentu sehingga dapat mewakili populasinya.

Statistik deskripsi adalah statistik yang berhubungan dengan pengumpulan, pengolahan analisis, penyajian data tanpa pengambilan kesimpulan yang bersifat umum (general).

Statistik inferensial digunakan untuk menganalisis data sampel dan hasilnya diberlakukan untuk populasi yang jelas dan teknik pengambilan sampel dari populasi itu dilakukan secara random.

Statistik Parametrik adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data interval atau rasio, yang diambil dari populasi yang berdistribusi normal

Statistik non parametrik adalah statistik yang menggunakan metode penelitian yang membuat inferensi statistik tanpa memperhatikan distribusi yang mendasarinya dan cocok dengan distribusi frekuensi normal tanpa asumsi karena data penelitian diambil dari distribusi normal.

Statistik Univariat adalah statistik yang analisis dengan data yang diamati hanya memiliki satu variabel dependen (variabel tidak bebas) pada setiap objek yang diamati.

Statistik Multivariat adalah statistik yang analisis data terdapat lebih dari satu variabel dependen (variabel tidak bebas) pada setiap objek yang diamati

Peramalan (*forecasting*) adalah seni dan ilmu yang memprediksi peristiwa masa depan. Peramalan memerlukan pengambilan data historis dan memproyeksikannya ke masa depan.

Peramalan ekonomi adalah siklus bisnis dengan memprediksi tingkat inflasi, ketersediaan uang, dana yang dibutuhkan untuk membangun perumahan dan indikator perencanaan lainnya.

Peramalan teknologi adalah peramalan yang memperhatikan tingkat kemajuan teknologi yang dapat meluncurkan produk baru yang menarik, yang membutuhkan pabrik dan peralatan yang baru.

Peramalan permintaan adalah peramalan yang melakukan proyeksi permintaan untuk produk atau layanan perusahaan.

Peramalan Jangka Panjang adalah peramalan yang mencakup waktu lebih besar dari 18 bulan

Peramalan Jangka Menengah adalah peramalan yang mencakup waktu antara 3 sampai 18 bulan.

Peramalan Jangka Pendek adalah mencakup jangka waktu kurang dari 3 bulan

Peramalan kualitatif adalah peramalan yang didasarkan atas data kualitatif pada masa lalu

Peramalan kuantitatif adalah peramalan yang didasarkan atas data penjualan pada masa lalu

Peramalan Subjektif adalah peramalan yang didasarkan atas perasaan atau intuisi dari orang yang menyusunnya

Peramalan Objektif adalah peramalan yang didasarkan atas data yang relevan pada masa lalu, dengan menggunakan teknik-teknik dan metode-metode dalam penganalisaan data tersebut

Metode peramalan/ forecasting kuantitatif menggunakan data historis masa lalu untuk meramalkan permintaan masa depan melalui perhitungan matematis

Metode peramalan/ forecasting kualitatif adalah peramalan yang menggabungkan faktor seperti intuisi, emosi, pengalaman pribadi, dan sistem nilai pengambil keputusan untuk meramal

Metode time series adalah metode yang digunakan untuk menganalisis serangkaian data yang merupakan fungsi dari waktu

Konsep Sistem Informasi Geografi (SIG) merupakan kumpulan komponen-komponen yang saling berinteraksi dalam pengolahan data spasial dan data non spasial sehingga menghasilkan informasi geografi yang implementasinya berupa peta digital

Peta adalah gambaran permukaan bumi yang diproyeksikan ke bidang datar dengan skala tertentu

INDEKS

D

Data.....	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 45, 46, 48, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 59, 65, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 76, 77, 81, 82, 85, 86, 87, 92, 95, 96, 97, 98, 100, 105
Data kualitatif.....	11, 95
Data kuantitatif	12, 95
Data non spasial	55
Data spasial	54
Data Spasial	54, 55

G

Geografis	56
-----------------	----

I

Informasi	51, 54, 98
-----------------	------------

K

Konsep Sistem Informasi XE "Informasi" Geografi (SIG)..	51, 98
Kuesioner	16, 17, 95

M

Metode peramalan/ <i>forecasting</i> kualitatif	98
Metode peramalan/ <i>forecasting</i> kuantitatif	36, 98
Metode time series	37, 98

O

Observasi	17, 96
-----------------	--------

P

Pengumpulan data	14, 95
Peramalan (<i>forecasting</i>)	31, 32, 97
Peramalan ekonomi.....	33, 97
Peramalan Jangka Menengah.....	34, 97
Peramalan Jangka Panjang	34, 97
Peramalan Jangka Pendek.....	34, 97
Peramalan kualitatif.....	34, 97
Peramalan kuantitatif.....	35, 98
Peramalan Objektif.....	35, 36, 98
Peramalan permintaan	33, 97

Peramalan Subjektif	35, 98
Peramalan teknologi	33, 97
Peta	56, 59, 60, 62, 65, 66, 91, 92, 98
Populasi penelitian	19, 96

S

Sampel	19, 20, 22, 23, 29, 96
Sistem	51, 54
Sistem Informasi Geografis	54
Statistik	1, 2, 3, 6, 7, 8, 27, 28, 29, 30, 95, 96, 97
Statistik deskripsi	28, 96
Statistik inferensial	28, 96
Statistik Multivariat	30, 97
Statistik non parametrik	29, 96
Statistik Parametrik	28, 96
Statistik Univariat	30, 97

W

Wawancara	15, 95
-----------------	--------

DAFTAR PUSTAKA

- Adisaputro, Gunawan dan Asri, Marwan. (2000). *Anggaran Perusahaan*. Yogyakarta: BPF1.
- Arikunto, S. (2002). *Prosedur Penelitian, Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Arisena, G. M. (-). *Buku Ajar Pengantar Statistika*. Denpasar: Prodi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Udayana.
- Aronoff, S. (1989). *Geographic Information System : A Management Perspective*. Ottawa: WDL Publications.
- Budiyuwono, N. (1996). *Pengantar Statistik Ekonomi & Perusahaan*. Yogyakarta: UPP AMP YKPN.
- Bungin, B. (2006). *Sosiologi Komunikasi Teori, Paradigma dan Diskursus Teknologi Komunikasi di Masyarakat*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Dajan, A. (1995). *Pengantar Metode Statistik Jilid I*. Jakarta: Pustaka LP3ES.
- Ginting, R. (2007). *Sistem Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Gusnandar, R. (2019, September 07). *situsekonomi*. Diambil kembali dari metode setengah rata-rata semi average: www.situsekonomi.com
- Gusnandar, R. (2019, September 08). *situsekonomi*. Diambil kembali dari cara menentukan trend linier untuk data: www.situsekonomi.com
- Heizer, Jay and Render, Barry. (2009). *Operation Management 9 th Edition*. New Jersey: Pearson Education. Inc.
- Heizer, Jay and Render, Berry. (2004). *Operation Management 7 th Edition*. Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Education. Inc.
- Herjanto, E. (2008). *Manajemen Operasi Edisi Ketiga*. Jakarta: Grasindo.

- Herzer, J., and Render, B. (2011). *Operation Management 10 th Edition*. New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Irianto, A. (2010). *Statistik Konsep, Dasar, Aplikasi dan Pengembangannya*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Ishak, A. (2010). *Manajemen Operasi*. Yogyakarta: PT. Graha Ilmu.
- M.A, J. (2000). *Statistik Teori dan Aplikasi Jilid I*. Jakarta: Erlangga.
- M.Iqbal Hasan, M. (2005). *Pokok-Pokok Materi Statistik 2*. Jakarta: PT Bumi Aksara .
- Malik, A. (2018). *Pengantar Statistika Pendidikan*. Yogyakarta: Deepublish.
- Nasution. (2003). *Metode Penelitian Naturalistik Kualitatif*. Bandung: Tarsito.
- Nurizzati, Y. (2012). Peranan Statistika dalam Penelitian Soal Ekonomi. *EDUEKSOS : Jurnal Pendidikan Sosial dan Ekonomi*, 91-105.
- Nuryadi, Tutut Dewi Astuti, Endang Sri Utari, M.Budiantara. (2017). *Dasar-Dasar Statistik Penelitian*. Yogyakarta: SIBUKU MEDIA.
- Rahayu Kariadinata dan Maman Abdurahman. (2012). *Dasar-Dasar Statistik Pendidikan*. Bandung: Pustaka Setia.
- Riduwan, A. d. (2006). *Rumus dan Data dalam Aplikasi Statistika*. Bandung: Alfabeta.
- Siregar, S. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Jakarta: Kencana.
- Siyoto, Sandu dan Ali Sodik. (2015). *Dasar Metodologi Penelitian*. Yogyakarta: Literasi Madia Publishing.
- Sudijono, A. (2005). *Pengantar Evaluasi Pendidikan* . Jakarta: Paja Grafindo Persada.
- Sudjana. (2017). *Metode Statistika*. Bandung: PT. Taristo.

- Sugiyono. (2002). *Metode Penelitian Administrasi R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2012). *Memahami Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kombinasi (Mix Methods)*. Bandung: Alfabeta.
- Sukmadinata, Nana Syaodih. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Supangat, A. (2007). *Statistik Dalam Kajian Deskriptif Edisi pertama*. Jakarta: Kencana.
- Supuwingsih. (2020). *Implementasi Sistem Informasi Geografis Pada Perguruan Tinggi*. Bandung: Media Sains Indonesia.
- Supuwingsih, N. N. (2021). *Basis Data dalam Sistem Informasi Geografis*. Bandung: Media Sains Indonesia.
- Supuwingsih, Ni Nyoman and M.Rusli. (2020). *Sistem Informasi Geografis : Konsep Dasar dan Implementasi*. Yogyakarta: Andi.
- Supuwingsih, Ni Nyoman dkk. (2022). *Integrasi Data Spasial dan Data Non Spasial Sistem Informasi Geografis*. Bandung: Media Sains Indonesia.
- Suryoatmono, B. (2004). *Statistika Non Parametrik dan Penerapannya dalam Penelitian Manajemen*. Bandung.
- Yitnosumarto, S. (1990). *Dasar-Dasar Statistika*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.

Tim Penulis



Ni Nyoman Supuwingsih

Lahir di Umaph-Bali, tanggal 20 Desember 1981. Menyelesaikan kuliah S1 di Universitas Pasundan-Bandung, jurusan Teknik Informatika pada tahun 2006 dengan gelar ST (Sarjana Teknik) kemudian melanjutkan kuliah S2 di Universitas Amikom Yogyakarta, jurusan Teknik Informatika dengan gelar M.Kom (Magister Komputer), pada tahun 2015. Profesi saat ini adalah seorang dosen tetap di ITB (Institut Teknologi dan Bisnis) STIKOM Bali. Mata kuliah yang diampu antara lain : Sistem Informasi Geografis (SIG), Matematika Diskrit, Komunikasi Data, Pemodelan Berorientasi Objek, Pembelajaran Berbasis Multimedia dan Pengantar Teknologi Informasi. Penulis bisa dihubungi melalui email : ninyomansupuwingsih@gmail.com atau supuwingsih@stikom-bali.ac.id



Aniek Suryanti Kusuma

Lahir di Tabanan 23 Agustus 1980. Menyelesaikan kuliah S1 di Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta, jurusan Teknik Informatika pada tahun 2003 dengan gelar S.Kom (Sarjana Komputer) kemudian melanjutkan kuliah S2 di Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer ERESHA, jurusan Teknik Informatika dengan gelar M.Kom (Magister Komputer), pada tahun 2010. Profesi saat ini adalah seorang dosen tetap di Institute Bisnis dan Teknologi Indonesia. Mata kuliah yang diampu antara lain: Analisa Desain Sistem Informasi, Basisdata, Sistem Pendukung Keputusan, Arsitektur Komputer dan Pengantar Teknologi Informasi. Penulis bisa dihubungi melalui email : anieksuryanti@gmail.com atau anieksuryanti@instiki.ac.id



Evi Lestari Pratiwi

Lahir di Sampit-Kalimantan Tengah, tanggal 22 Januari 1988. Menyelesaikan kuliah S1 di Universitas Muhammadiyah Malang, jurusan Teknik Informatika pada tahun 2010 dengan gelar S.Kom (Sarjana Komputer) kemudian melanjutkan kuliah S2 di Universitas Amikom Yogyakarta, jurusan Teknik Informatika dengan gelar M.Kom (Magister Komputer), pada tahun 2015. Profesi saat ini sebagai seorang dosen di Politeknik Negeri Banjarmasin. Mata kuliah yang diampu antara lain : Perancangan Sistem Informasi, Pemrograman Web, Komunikasi Data, Business Intelligent, Interaksi Manusia Komputer. Penulis bisa dihubungi melalui email : evi.krusty@gmail.com atau evi.pratiwi@poliban.ac.id



Ni Wayan Cahya Ayu Pratami

Lahir di Denpasar-Bali, tanggal 19 Mei 1980. Menyelesaikan kuliah S1 di Universitas Udayana, jurusan Ekonomi Akuntansi pada tahun 2003 dengan gelar S.E, Ak. (Sarjana Akuntansi) kemudian melanjutkan kuliah S2 di Universitas Warmadewa, jurusan Magister Manajemen dengan gelar M.M (Magister Manajemen), pada tahun 2017. Profesi saat ini adalah seorang dosen tetap di ITB (Institut Teknologi dan Bisnis) STIKOM Bali. Mata kuliah yang diampu antara lain : Sistem Informasi Akuntansi, Akuntansi Keuangan, Pengantar Akuntansi, PPN, Pajak Daerah, PPH Badan, Statistik, Marketing Communication, Komunikasi Bisnis, dan Etika Profesi. Penulis bisa dihubungi melalui email : cahyaayupratami@gmail.com atau ayu_pratami@stikom-bali.ac.id

Buku ini merupakan buku kolaborasi antara kedua bidang ilmu pengetahuan yaitu konsep statistik dan konsep Sistem Informasi Geografis yang diimplementasikan dalam studi kasus mengenai peramalan (forecasting). Studi kasus ini meramalkan dengan menggunakan semi average method untuk forecasting hasilnya diterapkan menggunakan Sistem Informasi Geografis dalam bentuk peta digital. Konsep ilmu statistik terdiri dari penjelasan mengenai sejarah singkat statistik, Konsep Dasar Statistik, Manfaat Statistik, Karakteristik Statistik, Pengertian Data, Jenis-Jenis Data, Metode Pengumpulan Data, Pengertian Populasi dan Sampel, Jenis Statistik Berdasarkan Orientasi, Jenis Statistik Berdasarkan Tujuan Analisisnya, Jenis Statistik Berdasarkan Asumsi Distribusi, Jenis Statistik Berdasarkan Jumlah Variabel Terikat, Pengertian Peramalan, Tujuan Peramalan, Manfaat Peramalan, Metode Peramalan sedangkan konsep Sistem Informasi Geografis terdiri dari Pengertian Sistem Informasi Geografis, Konsep Data Spasial dan Data Non Spasial, Konsep Peta. Buku ini juga dilengkapi contoh implementasi dalam studi kasus untuk pengambilan keputusan menggunakan rumus forecasting yang diterapkan dalam bentuk peta digital berbasis Sistem Informasi Geografis.

Tim Penulis

- Ni Nyoman Supuwingsih
- Aniek Suryanti Kusuma
- Evi Lestari Pratiwi
- Ni Wayan Cahya Ayu Pratami

Untuk akses **Buku Digital**,
Scan **QR CODE**



Media Sains Indonesia
Melong Asih Regency B.40, Cijerah
Kota Bandung - Jawa Barat
Email : penerbit@medsan.co.id
Website : www.medsan.co.id

