

Statistika dan Ruang Lingkupnya

Dr. Sony Sunaryo, M.Si.
Dewi Juliah Ratnaningsih, S.Si, M.Si.



PENDAHULUAN

Saudara, sekarang Anda mulai masuk pada dunia statistika. Saya ucapkan selamat datang di Modul 1, yang akan membahas konsep-konsep dasar statistika. Modul 1 ini merupakan pengantar untuk modul-modul berikutnya. Oleh karena itu, Anda diharapkan mampu memahami keseluruhan materi yang disajikan pada modul ini.

Modul 1 menjelaskan tentang pengantar statistika dan statistika deskriptif. Pengantar Statistika meliputi pengertian statistika dan ruang lingkupnya, konsep dasar tentang populasi dan sampel, serta data dan skala pengukurannya. Sementara itu, statistika deskriptif meliputi penyajian data dan ukuran-ukuran numerik dari suatu data.

Sebelum melangkah pada topik yang lebih serius dalam statistika, hendaknya memang Anda mengenal istilah-istilah dan ruang lingkup statistika. Hal ini bertujuan agar pemahaman Anda terhadap keseluruhan materi statistika menjadi utuh. Selain itu, pemahaman Anda mengenai data juga sangatlah dibutuhkan, karena statistika bekerja berdasarkan data. Tipe data tergantung pada skala pengukurannya. Berbeda skala pengukurannya, akan berbeda pula analisis statistika yang digunakan.

Modul 1 terdiri atas 3 kegiatan belajar sebagai berikut.

1. Pengantar statistika yang berisi pengertian statistika dan ruang lingkupnya, populasi dan sampel, serta data dan skala pengukurannya.
2. Deskripsi data yang berisi tentang deskripsi data dalam bentuk tabel dan grafik.
3. Penggunaan ukuran-ukuran statistik untuk meringkas sekumpulan data yang terdiri atas ukuran pemusatan data seperti rata-rata, kuartil, desil, median, dan modus. Ukuran penyebaran data seperti *range*, rentang antar kuartil, varians, dan simpangan baku. Sekumpulan data normal dan aturan empiris.

Setelah mempelajari modul ini diharapkan Anda dapat:

1. Memahami pengertian-pengertian statistika dan pengelompokan statistika.
2. Memahami macam-macam data dan skala pengukuran data.
3. Menginterpretasikan data dalam bentuk tabel.
4. menginterpretasikan data dalam bentuk grafik.

KEGIATAN BELAJAR 1**Pengantar Statistika**

Mahasiswa yang budiman, statistika sering digunakan dalam banyak kegiatan nyata sehari-hari, tetapi dalam praktik, kata statistika dan statistik dianggap mempunyai arti yang sama. Hal ini adalah pernyataan yang keliru karena jika ditelusuri menurut bahasa aslinya (bahasa Inggris) jelas nampak perbedaannya. Mari kita pahami perbedaan dari kedua istilah tersebut.

A. PENGERTIAN STATISTIKA

Dalam bahasa Inggris ada istilah *statistics* yang diterjemahkan dengan statistika dan kata *statistic* yang diterjemahkan dengan statistik. Statistika lebih dipandang sebagai prosedur yang berdasarkan pada kaidah-kaidah tertentu, sedangkan statistik cenderung diberi pengertian sebagai deskripsi sederhana dari suatu objek kajian, misalnya: statistik penduduk tahun 2000, statistik produksi hasil perikanan tahun 2000-2005, statistik catatan mengenai kelahiran, kematian, dan lain sebagainya. Namun, statistika dan statistik berkepentingan terhadap penyajian gugus data untuk mempermudah membacanya. Statistika telah menjadi dikenal di abad ke-20 sebagai alat matematika untuk menganalisis data hasil percobaan dan observasi (pengamatan).

Metode statistika merupakan prosedur yang digunakan untuk mengumpulkan, menyajikan, menganalisis dan menginterpretasikan data. Para peneliti dan ilmuwan menggunakan statistika sebagai alat bantu untuk membuat keputusan ilmiah yang dapat dipertanggungjawabkan secara logis. Bagi sebagian ilmuwan, statistika adalah logika atau akal sehat (*common sense*) yang diikuti dengan prosedur tertentu untuk mengumpulkan atau menentukan data yang dibutuhkan. Jika membaca berbagai literatur akan banyak kita jumpai definisinya. Berikut berbagai definisi yang dapat Anda pahami.

Beberapa Definisi Statistika

Statistika merupakan ilmu pengetahuan murni (*pure science*) dan terapan (*applied*) mengenai pengembangan dan penerapan teknik-teknik sedemikian rupa sehingga ketidakpastian dalam membuat kesimpulan umum dapat diperhitungkan. Definisi yang senada diungkapkan oleh Andersen dan Bancroft yaitu statistika sebagai ilmu pengetahuan (*science*) dan seni (*art*) pengembangan dan penerapan metode yang efektif untuk mengumpulkan, menabulasikan serta menginterpretasikan data kuantitatif sedemikian rupa sehingga kemungkinan salah dalam penarikan kesimpulan dan pendugaan dapat diperkirakan dengan menggunakan penalaran induktif berdasarkan teori peluang.

Beberapa pendapat lain yang mendefinisikan secara sederhana yaitu:

STATISTIK adalah kumpulan fakta yang umumnya berbentuk angka yang disusun dalam bentuk tabel atau diagram yang melukiskan atau menggambarkan suatu persoalan.

STATISTIKA adalah ilmu pengetahuan yang berhubungan dengan cara-cara pengumpulan fakta, pengolahan dan pembuatan keputusan yang cukup beralasan berdasarkan fakta dan analisa yang dilakukan.

METODE STATISTIKA adalah prosedur-prosedur yang digunakan dalam pengumpulan, penyajian, dan penafsiran data.

Statistika sebagai sebuah ilmu ternyata banyak digunakan dalam berbagai bidang ilmu. Mulai dari ilmu alam sampai ilmu sosial yang bersifat kuantitatif. Sebagai contoh biometrika merupakan penerapan ilmu statistika dalam ilmu-ilmu biologi, ekonometrika penggunaan statistika dalam bidang ilmu ekonomi, sosiometri penggunaan di bidang sosiologi, selain itu juga diterapkan dalam ilmu teknik. Penggunaan statistika yang sangat luas memungkinkan memberi pengertian statistika yang lebih beragam. Oleh karena itu, pengertian statistika sebagai ilmu dapat beragam menurut cara pandang ilmu terapannya. Statistika dipandang sebagai seni untuk mempelajari data (Ross, 2010).

Demikianlah beberapa definisi statistika dan statistik yang dapat memberikan penjelasan akan perbedaan keduanya. Setelah memahami hal ini, diharapkan Anda dapat menggunakan kedua istilah tersebut dengan tepat.

B. POPULASI DAN SAMPEL

Selain pengertian Statistika dan statistik, istilah populasi dan sampel juga merupakan hal dasar yang harus Anda pahami. Karena, populasi dan sampel

terkait erat dengan apa/siapa yang menjadi objek penelitian kita dan bagaimana inferensia statistika dapat dilakukan. Penjelasannya sebagai berikut.

Dalam Statistika biasanya peneliti tertarik untuk mengetahui informasi tentang keseluruhan elemen atau unsur yang akan diteliti. Populasi adalah keseluruhan elemen atau unsur yang akan kita teliti tersebut. Penelitian yang dilakukan atas seluruh elemen dinamakan sensus. Idealnya, agar hasil penelitiannya lebih bisa dipercaya, seorang peneliti harus melakukan sensus. Namun, sering kali sensus sulit dilakukan karena banyak keterbatasan yang dimiliki oleh peneliti, misalnya dari segi waktu, biaya, dan tenaga. Bahkan, ada kalanya memang tidak memungkinkan untuk mengamati keseluruhan anggota populasi. Misalnya, untuk mengetahui rasa jeruk yang dijual pedagang buah-buahan, tak mungkin kita mencicipi seluruh jeruk yang dijual pedagang. Dengan mengambil satu atau dua buah jeruk saja kita sudah bisa menyimpulkan jeruk yang dijual pedagang tersebut manis atau tidak. Kemudian, adakalanya juga tidak memungkinkan melakukan sensus karena elemen populasinya tidak diketahui dengan jelas. Sebagai contoh, penelitian mengenai pengidap HIV di Indonesia. Tentu akan sangat sulit mengetahui secara pasti siapa saja yang mengidap penyakit HIV. Sehingga, yang dapat kita lakukan adalah hanya meneliti beberapa orang saja yang mengidap penyakit ini. Atas dasar pertimbangan-pertimbangan tersebut maka solusi yang tepat adalah melakukan pengamatan atau meneliti sebagian dari anggota populasi. Sebagian anggota populasi dimana pengukuran dilakukan disebut sampel.

Penjelasan berikut merupakan penjelasan mengenai beberapa alasan yang masuk akal mengapa peneliti tidak melakukan sensus. Beberapa alasan tersebut adalah karena: (a) populasi demikian banyaknya sehingga dalam praktiknya tidak mungkin seluruh elemen diteliti, (b) keterbatasan waktu penelitian, biaya, dan sumber daya manusia, membuat peneliti harus telah puas jika meneliti sebagian dari elemen penelitian, (c) kadangkala, penelitian yang dilakukan terhadap sampel bisa lebih reliabel daripada terhadap populasi – misalnya, karena elemen sedemikian banyaknya maka akan memunculkan kelelahan fisik dan mental para pencacahnya sehingga banyak terjadi kekeliruan, (d) elemen populasi yang homogen, penelitian terhadap seluruh elemen dalam populasi menjadi tidak masuk akal, misalnya untuk meneliti kualitas jeruk dari satu pohon jeruk.

Agar hasil penelitian yang dilakukan terhadap sampel masih tetap bisa dipercaya dalam artian masih bisa mewakili karakteristik populasi maka cara penarikan sampelnya harus dilakukan secara seksama. Syaratnya adalah sampel harus dapat mewakili karakteristik populasi (representatif). Oleh karenanya penekanan yang harus diperhatikan dalam pengambilan sampel adalah metode pengambilannya dan ukuran sampelnya. Cara pengambilan sampel dikenal dengan nama teknik *sampling* atau teknik pengambilan sampel.

C. PENGELOMPOKAN STATISTIKA

Saudara, dalam melakukan analisis data menggunakan statistika yang perlu dilakukan adalah metode statistika mana yang tepat digunakan. Tentunya, hal ini disesuaikan dengan tujuan yang diinginkan dan keadaan data yang kita miliki. Nah, ditinjau dari segi metode dan kegunaannya, secara umum statistika dibagi menjadi dua, yaitu statistika deskriptif (*descriptive statistics*) dan statistika inferensia (*inference statistics*). Sedangkan, dari segi kondisi sebaran (distribusi) datanya, statistika dibagi menjadi Statistika Parametrik dan Non Parametrik. Berikut penjelasannya.

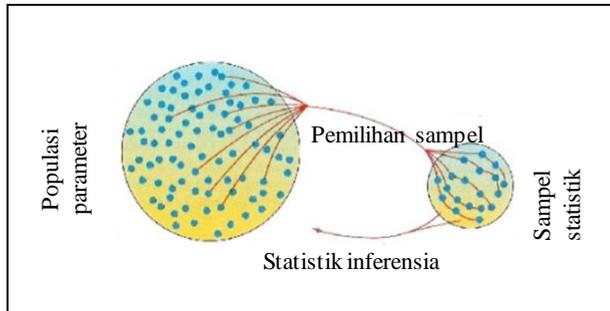
1. Statistika Deskriptif dan Inferensia

Perbedaan statistika deskriptif dan statistika inferensia terletak pada kegunaan dan prosedur analisisnya. Statistika deskriptif merupakan prosedur statistika yang berkaitan dengan kegiatan pencatatan/peringkasan hasil pengamatan terhadap kejadian/karakteristik manusia, binatang, tanaman, tempat dan sebagainya. Jadi, statistika deskriptif memberikan informasi yang berguna mengenai kejadian tanpa menarik kesimpulan atau peramalan apapun tentang gugus data yang lebih besar. Dalam penyusunannya, sering ditampilkan grafik, tabel, gambar-gambar dan dalam bentuk nilai rata-rata, median, juga standar deviasi.

Statistika inferensia merupakan prosedur-prosedur pengumpulan, penyajian dan dilanjutkan dengan kesimpulan dan ramalan. Statistika ini berhubungan dengan pengujian hipotesis sehingga dalam statistika inferensia ditampilkan berbagai bentuk pengujian. Statistika inferensia berkaitan dengan hal yang bersifat spesifik ke hal yang bersifat umum atau induktif.

Hubungan antara populasi, sampel dan statistika inferensia dapat dilihat pada Gambar 1.1. Dari Gambar 1.1. terlihat sampel yang diambil dari populasi digunakan untuk membuat kesimpulan tentang populasi. Ukuran

yang diperoleh dari data sampel yang terpilih untuk memutuskan/menyimpulkan sesuatu disebut statistik. Sementara itu, ukuran yang ada dalam populasi yang digunakan untuk menyimpulkan sesuatu dinamakan parameter.



Gambar 1.1
Hubungan antara Populasi, Sampel, dan Statistika Inferensia

2. Statistika Parametrik dan Non parametrik

Perbedaan antara statistika parametrik dan non parametrik terletak pada asumsi sebaran (distribusi) data yang disyaratkan. Asumsi distribusi ini menjadi dasar teoritis dalam prosedur pengujian hipotesis penelitian.

Statistika parametrik adalah prosedur statistika yang didasarkan pada keterpenuhan asumsi bahwa data mengikuti suatu distribusi tertentu, misalnya data berdistribusi normal dan homogen. Dalam statistika parametrik lebih dikenal dengan prosedur penggunaan distribusi Z , distribusi t , distribusi F , dan sebagainya. Selain itu juga, dalam statistika parametrik skala pengukuran dituntut mempunyai kualifikasi data yang tinggi yaitu skala pengukuran rasio.

Pada statistika non parametrik, kajiannya tidak menggunakan asumsi distribusi normal, bahkan data bebas distribusi (*free distribution*). Demikian juga jenis data dapat berupa data kualitatif (nominal, ordinal) maupun data kuantitatif (interval, rasio).

D. DATA DAN SKALA PENGUKURAN

Saudara, selain jenis analisis statistika yang perlu Anda ketahui, pengetahuan Anda terhadap data juga sangatlah penting. Justru inilah yang menjadi awal dari proses analisis statistika. Karena, analisis statistika dilakukan berdasarkan pada data. Berikut penjelasannya.

1. Data

Telah dipahami bahwa tidak setiap data mampu memberikan gambaran secara lengkap terhadap fenomena yang dikaji. Oleh karena itu, tidak setiap data dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan. Bila data yang tersedia berkualifikasi salah maka dapat dipastikan keputusan yang akan diambil juga salah. Demikian pula jika data tersebut digunakan untuk perencanaan, maka akan menghasilkan perencanaan yang tidak tepat, tidak efektif dan tidak mengenai sasaran.

Data sebagai bahan baku bagi perencanaan dan pengambilan keputusan haruslah memenuhi persyaratan tertentu. Syarat-syarat data yang baik adalah sebagai berikut.

- a. **Realibel** (dapat diandalkan), yang meliputi hal berikut.
 - 1) Data harus objektif artinya sesuai dengan keadaan yang benar (*as it is*). Data yang tersedia dapat menggambarkan keadaan yang sesungguhnya dari objek yang diamati. Misalnya, produksi ikan menurun dalam lima tahun terakhir dilaporkan meningkat, walaupun data tertera dalam statistika produksi; tetap saja tidak objektif.
 - 2) Data harus dapat mewakili (*representative*). Data yang tersedia mampu mewakili populasi (lingkup yang lebih besar) yang dimaksud. Misalnya: keadaan ekonomi nelayan ‘tidak miskin’ kesimpulan ini diambil berdasarkan survei yang respondennya pemilik kapal saja. Laporan tersebut jelas tidak mewakili sebab respondennya hanya pemilik kapal, sedang buruh tidak dijadikan sumber keterangan.
 - 3) Kesalahan baku (*standart error*) kecil. Data dapat dikatakan baik bila kesalahan bakunya kecil. Sebaliknya, jika kesalahan baku besar pertanda data tersebut dianggap bias.
- b. Bermanfaat dan berguna, yang meliputi:
 - 1) Data relevan. Data yang dikumpulkan harus ada hubungannya dengan masalah yang akan dipecahkan. Misalnya, pemerintah akan

meningkatkan pendapatan nelayan. Untuk memecahkan persoalan tersebut maka perlu diketahui tentang kepemilikan alat tangkap dan potensi sumber daya laut untuk mata pencaharian alternatif.

- 2) Data harus tepat waktu (*up to date*). Data yang dikumpulkan bersifat kekinian sehingga jika diambil sebagai bahan untuk pengambilan keputusan/perencanaan akan tepat keputusannya.

2. Penggolongan Data

Data dapat diklasifikasikan berdasarkan bentuknya, yaitu:

- a. Data berbentuk bilangan disebut data kuantitatif, terdiri atas:
 - 1) **Data diskrit**, berupa data hasil pencacahan. Misalnya: jumlah penduduk, jumlah anggota populasi, jumlah sampel, jumlah satuan unit percobaan, dan ranking. Data diskrit biasanya diwakili oleh bilangan-bilangan utuh menurut satuannya. Contoh, gugus data jumlah penduduk: 2.040, 2.105, dan 2.220 jiwa.
 - 2) **Data kontinu**, data hasil pengukuran atau data ini berasal dari ukuran pertumbuhan dan sangat bergantung pada data sebelumnya. Misalnya: hasil pengukuran satuan pokok maupun turunannya, panjang, masa, luas, volume, dan waktu. Contoh, gugus data berat ikan tongkol: 1,5 kg; 2,3 kg; 2,1 kg.
- b. Data yang tidak berbentuk bilangan, disebut data kualitatif. Data kualitatif dapat berupa informasi seperti: jenis kelamin, tempat tinggal, warna, etnis, jenis barang, kualifikasi produk, dan sebagainya. Dalam pengolahan dapat saja jenis data ini dikuantifikasi. Contoh: jenis kelamin dibedakan menjadi '1' laki-laki dan '0' wanita. Namun demikian, kuantifikasi tersebut hanyalah atribut bukan kuantitatif yang sebenarnya.

Data dapat pula diklasifikasikan berdasarkan sumbernya, yaitu:

- a. Data internal. Data yang termasuk jenis ini adalah semua informasi yang berasal dari dalam organisasi/negara itu sendiri. Misalnya, data absensi karyawan, jumlah sarana produksi, inventaris perusahaan. Bagi suatu negara misalnya: data jumlah penduduk, pendapatan nasional, dan sumber daya alam termasuk ke dalam data internal.
- b. Data eksternal. Data yang bersumber dari luar organisasi itu sendiri. Misalnya bagi sebuah perusahaan, data daya beli masyarakat terhadap produk, harga produk di pasar, perkembangan harga di pasar ekspor merupakan data eksternal. Data eksternal biasanya untuk menunjukkan

faktor determinasi yang berpengaruh terhadap internal organisasi. Bagi para nelayan, keadaan harga ikan, keadaan sumber daya hayati di laut, harga es merupakan data yang bersifat eksternal. Data eksternal dapat diambil dari sumbernya sendiri (sekunder) atau dapat diambil dari pihak pertama (primer).

Selain itu, data dapat diklasifikasikan menurut waktu pengumpulannya, yaitu:

- a. Data *cross section*, data yang dikumpulkan pada waktu tertentu (*at a point of time*) yang dapat menggambarkan keadaan/kegiatan pada waktu tertentu. Data jumlah penduduk menurut jenis kelamin, lapangan pekerjaan, umur, dan lain-lain. Hasil sensus tahun 2010 merupakan contoh data *cross section*.
- b. Data berkala (*time series data*), data yang dikumpulkan dari waktu ke waktu untuk memberikan gambaran tentang perkembangan suatu kegiatan dari waktu ke waktu atau data historis. Perkembangan harga, produksi 5 tahun, pertumbuhan penduduk 10 tahun merupakan bentuk data *time series*. Data seperti ini bila digambarkan dalam grafik dapat berbentuk fluktuasi yaitu garis yang bersifat naik-turun. Dapat juga dalam bentuk tren yaitu garis yang menunjukkan pada arah perkembangan umum (naik-turun). Oleh karena itu, data jenis ini dapat dimanfaatkan untuk peramalan.

3. Skala Pengukuran

Pengukuran merupakan salah satu tahapan yang harus ditempuh oleh seorang peneliti sebelum memperoleh data yang bersifat kualitatif maupun kuantitatif. Misalnya: kurang baik, cukup baik, baik atau angka: 120,130,...dan lain sebagainya. Data yang didapat tersebut harus mampu mencerminkan keadaan sesungguhnya atau 'realitas' dari benda atau fenomena yang diamati. Proses inilah yang disebut pengukuran. Kategori: baik, cukup baik ... atau angka 120, 130, ... sesungguhnya hanya 'lambang' yang diberikan terhadap benda atau fenomena yang dikaji. Oleh karena itu, bila 'lambang' tersebut tidak sesuai dengan 'realitas' benda atau fenomena yang diamati berarti 'lambang' tersebut menjadi tidak bermakna.

Definisi:

Pengukuran adalah pemberian angka-angka terhadap benda atau peristiwa-peristiwa menurut kaidah tertentu dan kaidah yang berbeda menghendaki skala pengukuran yang berbeda.

Kalimat 'pengukuran terhadap benda atau objek' sebenarnya kurang tepat karena yang diukur sesungguhnya adalah petunjuk mengenai ciri-ciri atau sifat-sifat objek. Pengukuran terhadap ciri-ciri atau sifat objek yang nyata mungkin tidak terlalu sulit karena ciri-ciri dan sifat objek dapat dilihat, diraba atau dirasakan dapat diukur dengan besaran standar. Objek yang lebih kompleks dan tidak dapat dipegang (*ilusif*) mustahil untuk dilakukan pengamatan langsung, misalnya: kesabaran, ketaqwaan, persepsi, dan motivasi. Oleh karena itu, diperlukan cara tertentu untuk dapat melakukan pengukuran.

Dalam pengolahan data statistika bergantung pada skala/ukuran data yang digunakan. Skala pengukuran dibagi ke dalam empat kategori yakni nominal, ordinal, interval, dan rasio.

Skala nominal, merupakan skala yang paling sederhana dibanding skala pengukuran lain. Skala pengukuran nominal digunakan untuk mengklasifikasikan objek, individual atau kelompok. Sebagai contoh mengklasifikasi jenis kelamin, agama, pekerjaan, dan area geografis. Dalam mengidentifikasi hal-hal di atas digunakan angka-angka sebagai simbol. Apabila kita menggunakan skala pengukuran nominal maka statistik non parametrik digunakan untuk menganalisis datanya. Hasil analisis dipresentasikan dalam bentuk persentase. Pada skala ini tidak ada jarak maupun urutan antara kategori dalam ukuran tersebut atau hanya membedakan benda/peristiwa satu dengan lainnya berdasarkan predikat. Dasar penggolongan adalah kategori yang tidak tumpang tindih (*mutually exclusive*) dan tuntas (*exhaustive*). Data dengan skala pengukuran nominal, misalnya jenis kelamin (laki-laki '1' dan wanita '2'); kewarganegaraan (WNI '1' dan WNA '2'); suku bangsa (Melayu '1', Minangkabau '2', Jawa '3', Bugis '4'). Angka-angka tersebut tidak merefleksikan urutan atau jarak atau bobot.

Skala ordinal adalah skala data yang berupa orde atau urutan/tingkatan. Data bentuk skala ordinal hampir sama dengan nominal yang bersifat kualitatif. Skala ordinal telah menunjukkan adanya tingkatan atau urutan. Misalnya, persepsi seseorang bisa dinilai dengan 'baik', 'cukup baik', dan 'tidak baik'. Dengan kata lain, pada skala ordinal terdapat preferensi atau

tingkatan data. Kategori yang satu lebih tinggi dari yang lain atau kategori yang satu lebih rendah dari yang lain. Skala ordinal mempunyai informasi skala nominal ditambah dengan sarana peringkat relatif tertentu yang memberikan informasi apakah suatu objek memiliki karakteristik yang lebih atau kurang. Akan tetapi bukan berapa banyak kekurangan dan kelebihannya. Jawaban atas pertanyaan berupa peringkat terhadap pendapat tertentu misalnya: sangat tidak setuju, tidak setuju, netral, setuju, dan sangat setuju dapat diberi simbol angka 1, 2, 3, 4, dan 5. Angka-angka ini hanya merupakan simbol peringkat, tidak mengekspresikan jumlah, artinya pada skala ini $1 + 2 \neq 3$.

Skala interval, adalah skala pengukuran data yang dapat diurutkan dan dapat dikuantifikasikan. Skala pengukuran ini lebih tinggi dari sebelumnya dan lebih bersifat kuantitatif. Skala interval mempunyai karakteristik seperti yang dimiliki oleh skala nominal dan ordinal dengan ditambah karakteristik lain yaitu berupa adanya interval yang tetap. Dengan demikian, peneliti dapat melihat besarnya perbedaan karakteristik antara satu individu atau objek dengan lainnya. Skala pengukuran interval benar-benar merupakan angka. Angka-angka tersebut dapat dijumlahkan atau dikalikan. Data yang memiliki skala pengukuran interval banyak digunakan dalam analisis statistika parametrik. Skala pengukuran ini yang terkenal adalah pengukuran suhu yang mempunyai standar pengukuran 0 relatif artinya tidak mempunyai nol yang absolut. Contoh lain pengukuran pemanasan di pabrik (panas bila suhu $101^{\circ}\text{C} - 125^{\circ}\text{C}$, cukup panas bila suhu $80^{\circ}\text{C} - 100^{\circ}\text{C}$, tidak panas bila suhu kurang 80°C).

Skala rasio, adalah skala pengukuran yang menggunakan pengukuran angka yang sesungguhnya (bukan kategori seperti ordinal dan nominal). Skala rasio lebih baik dari ketiga skala pengukuran sebelumnya dan angkanya dapat dioperasikan secara aljabar (+, -, x dan :). Skala pengukuran rasio mempunyai semua karakteristik yang dimiliki oleh skala nominal, ordinal, dan interval. Kelebihan skala ini mempunyai nilai 0 (nol) empiris absolut. Pengukuran rasio biasanya dalam bentuk perbandingan antara satu individu atau objek tertentu dengan lainnya. Angka-angka hasil pengukuran dapat dibandingkan antar satu dengan yang lain secara langsung. Misalnya, berat benda A, 6 kg dan berat benda B, 3 kg dapat diartikan berat benda A dua kali berat benda B.

Secara ringkas sifat-sifat keempat skala pengukuran dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1
Matriks Sifat dan Skala Pengukuran Data

Sifat	Operasi Aljabar	Skala pengukuran			
		Nominal	Ordinal	Interval	rasio
Membedakan	= dan \neq	✓	✓	✓	✓
Tingkatan	> dan <	-	✓	✓	✓
Jarak	+ dan -	-	-	✓	✓
Perbandingan	x dan :	-	-	-	✓

Dari Tabel 1.1 terlihat bahwa skala pengukuran yang paling rendah adalah skala nominal, sedangkan yang paling tinggi adalah skala rasio.



LATIHAN

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Apakah Saudara setuju dengan kenaikan harga BBM?
 - 1) setuju 2) tidak setuju

Termasuk skala pengukuran apakah pertanyaan di atas? Berikan penjelasan Anda.
- 2) Bagaimana pendapat Anda tentang kebijakan ekonomi pemerintah saat ini?
 - 1) Sangat buruk, 2) Buruk, 3) Cukup, 4) Baik, 5) Sangat Baik

Apakah ini skala nominal? Berikan alasan Anda.
- 3) Berapa kenaikan harga bahan pokok yang Saudara setuju?
 - 1). 2 % 2). 4% 3). 6% 4). 8% 5).10%

Apakah ini termasuk Skala Rasio? Mengapa?
- 4) Berapa harga tiket kereta api Surabaya – Jakarta yang Saudara inginkan untuk kelas bisnis?
 - 1) Rp.140.000 – Rp.160.000
 - 2) Rp.140.000 – Rp.180.000
 - 3) Rp.140.000 – Rp.200.000

Apakah ini skala interval atau ordinal? Berikan alasan Anda.
- 5) Jawablah dengan singkat pertanyaan berikut ini
 - a. Jelaskan yang dimaksud dengan data yang representatif!

- b. Jelaskan perbedaan data dengan skala interval dan ordinal!
- c. Mengapa data harus *up to date*?
- d. Buatlah contoh data yang *time series*!
- e. Jelaskan pengertian 'pengukuran'!

Petunjuk Jawaban Latihan

- 1) Ordinal.
- 2) Ordinal.
- 3) Ya. Rasio karena nol mempunyai makna mutlak yaitu tidak berharga.
- 4) Interval.
- 5)
 - a. Mampu mewakili populasi
 - b. Skala interval bersifat kuantitatif dan pengukuran skala interval benar-benar merupakan angka. Sedangkan skala ordinal bersifat kualitatif yang pengukurannya biasanya berupa angka tetapi angka-angka tersebut hanya merupakan simbol peringkat.
 - c. Supaya jika diambil sebagai bahan untuk pengambilan keputusan/perencanaan akan tepat keputusannya.
 - d. Data hasil tangkapan ikan dari bulan Januari - Desember 2011.
 - e. Pengukuran adalah pemberian angka-angka terhadap benda atau peristiwa-peristiwa menurut kaidah tertentu dan kaidah yang berbeda menghendaki skala pengukuran yang berbeda.



RANGKUMAN

Rangkuman dari materi pada Kegiatan Belajar 1 adalah sebagai berikut.

1. Perbedaan antara istilah statistik dan statistika.
 - a. STATISTIK adalah kumpulan fakta yang umumnya berbentuk angka yang disusun dalam bentuk tabel atau diagram yang melukiskan atau menggambarkan suatu persoalan yang diperoleh dari sampel, atau karakteristik dari suatu sampel, Misalnya: rata-rata (*mean*), modus, median, dan sebagainya.
 - b. STATISTIKA adalah pengetahuan yang berhubungan dengan cara-cara pengumpulan data/fakta, pengolahan serta pembuatan keputusan yang cukup beralasan berdasarkan fakta dan penganalisaan yang dilakukan. Atau suatu alat/metode yang digunakan untuk merancang, mengumpulkan, menyajikan,

pengolahan dan analisis serta menginterpretasi dan membuat keputusan pada data yang memuat unsur ketidakpastian dan variasi.

3. Penggolongan statistika:
 - a. Statistika deskriptif (*descriptive statistics*) merupakan prosedur statistika yang berkaitan dengan kegiatan pencatatan/ peringkasan hasil pengamatan terhadap objek tanpa memberikan kesimpulan ataupun peramalan.
 - b. Statistika inferensia (*inference statistics*) merupakan prosedur-prosedur pengumpulan, penyajian, dan dilanjutkan dengan kesimpulan dan ramalan. Statistika ini berhubungan dengan pengujian hipotesis.
 - c. Statistika parametrik yaitu prosedur-prosedur statistika dengan menggunakan asumsi-asumsi yang ketat misalnya data berdistribusi normal dan homogen, serta data yang digunakan harus bersifat kuantitatif.
 - d. Statistika non parametrik, kajiannya tidak menggunakan asumsi sebaran normal bahkan data bebas distribusi (*free distribution*). Jenis data dapat berupa data kualitatif (nominal, ordinal) maupun kuantitatif (interval, rasio).
4. Syarat-syarat data yang baik mempunyai karakteristik sebagai berikut.
 - a. Data harus objektif artinya sesuai dengan keadaan yang benar (*as it is*).
 - b. Data harus dapat mewakili (*representative*).
 - c. Kesalahan baku (*standart error*) kecil.
 - d. Data relevan.
 - e. Data harus tepat waktu (*up to date*).
5. Pengukuran adalah pemberian angka-angka terhadap benda atau peristiwa-peristiwa menurut kaidah-kaidah tertentu dan kaidah-kaidah yang berbeda menghendaki skala-skala pengukuran yang berbeda.
6. Pembagian data menurut skala pengukurannya sebagai berikut.
 - a. Data nominal (agama, suku, jenis kelamin).
 - b. Data ordinal (pendidikan, pangkat, mutu barang, dan lain-lain).
 - c. Data interval (suhu, tahun masehi/hijrah).
 - d. Data rasio (umur, nilai, pendapatan, berat, dan lain-lain).
7. Pembagian data dilihat dari segi lainnya sebagai berikut.
 - a. Sifatnya: kualitatif dan kuantitatif.
 - b. Sumbernya: internal dan eksternal.
 - c. Cara memperoleh: primer dan sekunder.
 - d. Waktunya: data berkala dan data *cross section*.



TES FORMATIF 1

Jawablah pertanyaan berikut dengan benar!

- 1) a. Berikan definisi statistika dan statistik dengan benar!
b. Apa perbedaan istilah statistika dan statistik?
- 2) a. Berilah penjelasan statistika deskriptif dan inferensia!
b. Dimanakah letak perbedaan statistika deskriptif dan inferensia?
- 3) a. Berilah pengertian statistika parametrik dan non parametrik!
b. Dimanakah letak perbedaan parametrik dan non parametrik?
- 4) Tulislah huruf 'D' bila termasuk statistika Deskriptif, huruf 'I' bila termasuk inferensia. Kemudian berikan penjelasan atas jawaban Anda.
 - a. Jumlah hasil tangkapan dari tahun 2000 sebanyak 4,61 ton maka diperkirakan hasil tangkapan tahun 2010 sebanyak 310 ton (D - I).
 - b. Rata-rata jumlah bakteri/petridisk adalah 2.432.675 (D - I).
- 5) Tulislah huruf 'P' bila termasuk statistika parametrik, huruf 'NP' bila termasuk non parametrik dan berikan penjelasannya.
 - a. Jika tersedia data : tidak asin, sangat asin (P – NP).
 - b. Data panjang ikan (cm) : 89, 75, 67, 78 (P – NP).
- 6) Data yang memenuhi syarat adalah reliabel. Jelaskan apa dimaksud reliabel!
- 7) Jelaskan apa saja persyaratan yang harus dipenuhi agar data menjadi bermanfaat!
- 8) Data yang menyajikan tentang jenis agama, misalnya Islam, Katholik, Hindu tergolong data berskala? Berikan alasannya!
- 9) Kelas ekonomi ditulis: '1' ekonomi ; '2' eksekutif, dan '3' super eksekutif. Apakah makna dari kode 1, 2, dan 3?
- 10) Pak Dhani akan melakukan penelitian tentang hasil penangkapan ikan para nelayan di Pelabuhan A dan Pelabuhan B setiap hari selama bulan Mei. Karena keterbatasan waktu, tenaga, dan biaya yang dimiliki Pak Dhani maka penelitian dilakukan dengan hanya mengambil sampel nelayan di masing-masing pelabuhan. Melalui penelitian ini, Pak Dhani ingin mengetahui gambaran hasil perolehan ikan para nelayan di kedua pelabuhan tersebut dan membandingkannya. Fokus penelitian Pak Dhani adalah hasil tangkapan ikan per nelayan yang diukur dalam satuan kilogram. Dari uraian tersebut:

- a. Apakah yang menjadi populasi dan sampel?
- b. Apakah variabel respons yang akan diukur?
- c. Termasuk skala apakah variabel tersebut?
- d. Apakah jenis metode statistika yang harus digunakan?

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 1 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 1.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan: 90 - 100% = baik sekali

80 - 89% = baik

70 - 79% = cukup

< 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan Kegiatan Belajar 2. **Bagus!** Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 1, terutama bagian yang belum dikuasai.

KEGIATAN BELAJAR 2

Deskripsi Data

Ada beberapa cara menyajikan atau mendeskripsikan data, yang tergantung antara lain pada jenis dan keperluan penyajiannya. Hal yang perlu mendapat perhatian dalam mendeskripsikan data adalah bagaimana suatu data yang cukup besar jumlahnya itu dapat tersaji dalam bentuk yang ringkas, namun tanpa harus kehilangan beberapa ciri pentingnya. Bagian pertama Kegiatan Belajar 2 ini akan membahas deskripsi data dalam bentuk tabel, sedangkan bagian kedua akan membahas tentang deskripsi data dalam bentuk grafik atau diagram. Cara penyajian data menggunakan tabel atau grafik biasanya dilihat dari jenis datanya. Ada kalanya data hanya sesuai disajikan dalam bentuk grafik saja. Namun, adakalanya akan lebih efisien jika disajikan dalam tabel saja, atau bahkan dapat disajikan dengan tabel dan grafik secara bersamaan. Apa pun jenis penyajian data yang digunakan, intinya adalah informatif. Artinya dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai informasi yang terkandung di dalam data tersebut. Mari kita bahas satu per satu cara mendeskripsikan data dengan tabel dan grafik.

A. DESKRIPSI DATA DALAM BENTUK TABEL

Saudara, perlu Anda ketahui bahwa, menyajikan data menggunakan tabel dapat dilakukan untuk data kualitatif maupun kuantitatif. Secara umum, ada 3 macam tabel yang dapat dibuat untuk penyajian data penelitian Anda. Berikut ini adalah penjelasannya.

1. Penyajian Data dengan Pengelompokan

Cara menyajikan data dengan pengelompokan prinsipnya adalah mengelompokkan data berdasarkan kesamaan nilai, kemudian dihitung frekuensi kemunculan setiap nilai, dan disajikan ke dalam tabel.

Untuk memahaminya, perhatikan data target kontribusi sektor perikanan pada GDP Nasional (dalam%) selama 15 tahun yang lalu berikut ini.

8	12	4	3	6	7	7	2
2	5	7	4	4	5	5	

Saudara, setelah Anda perhatikan, penyajian data di atas sangatlah kurang efektif bukan? Penyajian data seperti ini kurang informatif karena akan memerlukan waktu yang relatif lebih lama bagi seseorang untuk menyimpulkan hal-hal penting yang terkait dengan target kontribusi GDP sektor perikanan tersebut. Coba Anda bayangkan, jika ukuran datanya sangat besar, menyajikan data dengan cara seperti ini akan semakin tidak efektif.

Nah, sekarang, bagaimana jika datanya diurutkan susunannya menjadi seperti ini:

2 2 3 4 4 4 5 5
 6 7 7 7 7 8 12

Ternyata, dengan mengurutkan data seperti di atas, **kita sedikitnya dapat menangkap informasi yang terkandung di dalam data**. Misalnya, target terkecil pada kumpulan data tersebut adalah 2%, sedangkan target tertingginya 12%. Data terkecil (angka 2) disebut statistik peringkat pertama atau statistik minimum atau nilai minimum. Data terbesar (angka 12) disebut statistik peringkat ke-n atau statistik maksimum atau nilai maksimum.

Sekarang, untuk lebih memudahkan menyimpulkan data tersebut, sajikan dalam tabel frekuensi (atau biasa disebut dengan tabel frekuensi data tunggal). Tentunya, hitung terlebih dahulu frekuensi kemunculan s setiap nilai data (datum). Hasilnya disajikan pada Tabel 2.1.

Tabel 1.2
 Target Kontribusi GDP Sektor Perikanan pada GDP Nasional (dalam%)

Target(%)	Turus	Frekuensi
2	//	2
3	/	1
4	///	3
5	//	2
6	/	1
7	////	4
8	/	1
12	/	1

Setelah disajikan ke dalam tabel, Anda dapat mengambil informasi yang terkandung dalam data lebih banyak lagi dengan jelas, bukan? Dari Tabel 1.2, terlihat banyaknya target lebih kecil dari 5% ada 6, target minimum adalah

2% dan target maksimum adalah 12%, serta target yang paling banyak adalah 7%.

Saudara, penyajian data menggunakan tabel seperti ini biasanya akan efektif jika datanya sedikit. Jika datanya banyak, penyajian data seperti tabel di atas tidaklah menguntungkan karena akan didapat tabel yang sangat panjang. Untuk meringkas atau memperpendek tabel dilakukan dengan mengelompokkan data dalam interval dan selanjutnya tabel seperti itu biasa juga disebut dengan **Tabel Distribusi Frekuensi** dengan kelas interval atau distribusi frekuensi data berkelompok.

2. Cara Membuat Tabel Distribusi Frekuensi

Seperti telah disebutkan sebelumnya, bahwa untuk membuat tabel distribusi frekuensi dari suatu data yang ukurannya besar, maka akan sangat mudah jika data tersebut dikelompokkan terlebih dahulu menjadi beberapa kelas interval. Kemudian, baru tentukan frekuensi dari tiap kelasnya. Sebagai contoh, data produksi ikan tangkap (ton) di Indonesia selama 40 tahun yang lalu dengan data sebagai berikut.

119	125	126	128	132	135	135	135	136	138
138	140	140	142	142	144	144	145	145	146
146	147	147	148	149	150	150	152	153	154
156	157	158	162	163	164	165	168	173	176

Saudara, jika kita lihat susunan data tersebut, sulit kita mendapatkan informasi penting yang terkandung dalam data tersebut bukan? Nah, karena jumlah datanya relatif banyak maka mengelompokkan data ke dalam kelas-kelas, kemudian menyajikannya ke dalam tabel akan sangat membantu.

Jika data tersebut dikelompokkan menjadi 7 kelas dengan panjang kelas interval 9, hasilnya seperti terlihat pada Tabel 1.3 di bawah ini.

Tabel 1.3
Tabel Produksi Ikan Tangkap (Ton) di Indonesia
selama 40 Tahun yang Lalu

Produksi Ikan Tangkap	Titik Tengah (\bar{x})	Turus	Frekuensi (f_i)
119 – 127	123	///	3
128 – 136	132	////	6
137 – 145	141	#####	10
146 – 154	150	#####/	11
155 – 163	159	////	5
164 – 172	168	///	3
173 – 181	177	//	2

Untuk dapat memahami dengan baik cara menyusun tabel distribusi seperti di atas, sebelumnya kita perlu memahami beberapa istilah pada tabel distribusi dengan kelas interval berdasartabel di atas yaitu:

- Kelas interval, pada contoh di atas data dikelompokkan ke dalam 7 kelas. Kelas pertama (119 – 127), kelas kedua (128 – 136), kelas ketiga (137 – 145), dan seterusnya.
- Batas kelas interval yaitu nilai-nilai ujung yang terdapat pada suatu kelas. Nilai ujung bawah pada suatu kelas disebut batas bawah kelas dan nilai ujung atasnya disebut batas atas kelas. Pada kelas pertama, batas bawah 119 dan batas atas 127, pada kelas kedua, batas bawah 128 dan batas atas 136.
- Tepi kelas, untuk data yang diperoleh dari hasil pengukuran dengan ketelitian sampai satuan ukuran tertentu maka:
Tepi bawah = batas bawah – $0,5 \times$ satuan ukuran terkecilnya.
Tepi atas = batas atas + $0,5 \times$ satuan ukuran terkecilnya.
Pada kelas pertama (119 – 127), tepi bawahnya 118,5 dan tepi atasnya 127,5 karena satuan ukuran terkecilnya adalah 1 atau satuan.
- Panjang, lebar, atau interval kelas yaitu selisih antara tepi atas dan tepi bawah suatu kelas. Pada tabel di atas, panjang kelas = tepi atas – tepi bawah = $127,5 - 118,5 = 9$.
- Titik tengah kelas yaitu nilai yang dianggap mewakili kelas itu. Titik tengah kelas = $\frac{1}{2}$ (batas bawah + batas atas) sehingga titik tengah kelas pertama (119 – 127) adalah 123; dan titik tengah kelas kedua 128 – 136 adalah 132.

Adapun cara membuat tabel distribusi dengan kelas interval dapat dilakukan melalui langkah-langkah berikut.

- a. Menentukan nilai terkecil dan nilai terbesar, kemudian menentukan jangkauannya (*range*).

$$R = data_{maks} - data_{min}.$$

Pada contoh di atas:

$$Range (R) = 176 - 119 = 57.$$

- b. Menentukan banyak kelas (5 sampai 20, atau menurut keadaan datanya), atau dengan menggunakan kaidah empiris **Sturges**:

$$k = 1 + 3,3 \log(n).$$

dengan k = banyak kelas

n = banyak data

Jika hasil dari k bukan merupakan bilangan bulat maka k dibulatkan ke atas.

- c. Menentukan panjang kelas, (p):

$$p = \frac{R}{k}.$$

Panjang kelas biasanya dipilih bilangan ganjil agar titik tengahnya merupakan bilangan yang baik (bulat).

- d. Menentukan kelas-kelasnya sedemikian sehingga mencakup semua nilai data.
- e. Menentukan frekuensi tiap kelas dengan menggunakan turus.

Demikianlah cara menyajikan data dalam bentuk tabel distribusi frekuensi. Data yang telah dikelompok-kelompokkan menjadi beberapa kelas tertentu disebut data berkelompok. Selanjutnya, tabel distribusi frekuensi yang terbentuk dari data seperti ini sering disebut tabel distribusi frekuensi data berkelompok.

3. Tabel Satu Arah, Dua Arah, dan Tiga Arah

Saudara, mengingatkan kembali bahwa tabel merupakan kumpulan angka-angka yang disusun menurut kategori atau aturan tertentu untuk memudahkan kita dalam mendapatkan informasi yang terkandung dalam data. Nah, selain kedua jenis tabel yang telah dijelaskan sebelumnya, ada beberapa bentuk tabel jika dilihat dari arahnya, antara lain merupakan: tabel

satu arah (*one way table*), tabel dua arah (*two way table*), dan tabel tiga arah (*three way table*). Berikut ini akan dijelaskan ketiga jenis tabel tersebut.

- a. Tabel satu arah ialah tabel yang memuat keterangan mengenai satu hal atau satu karakteristik saja. Tabel yang telah Anda pelajari sebelumnya tergolong dalam tabel satu arah, namun untuk data kuantitatif. Berikut disajikan contoh tabel satu arah untuk data kualitatif (Tabel 1.4). Yang dimaksud dengan data kualitatif adalah variabel yang diukur (dalam hal ini *Types of Fisheries Violence*) merupakan variabel kualitatif (bukan berupa angka).

Tabel 1.4
Banyak Kasus dan Jenis *Fisheries Violence* di Indonesia Tahun 2009

<i>Types of Fisheries Violence</i>	<i>Number</i>
<i>No License</i>	59
<i>Ban of Gear</i>	4
<i>No license & Ban Gear</i>	20
<i>Document Fake</i>	0
<i>Incomplete Document</i>	18
<i>Fishing by electric</i>	0
<i>Fishing by bomb</i>	0
<i>Fishing ground</i>	3
<i>Fishing ground & gears</i>	0
<i>File transporting</i>	2
<i>Accomodate fish unsuitable SIKPI</i>	0
<i>No info type of violence</i>	0
<i>Transshipment & gears</i>	0
<i>No transmitter</i>	4
<i>Coral reef stealing</i>	0
<i>Unlicensed gears</i>	6
<i>Incomplete document & fishing ground</i>	3
TOTAL	119

Tabel tersebut hanya memuat keterangan mengenai satu karakteristik saja yaitu *Types of Fisheries Violence*, sehingga disebut tabel satu arah. Dengan cara yang sama seperti tabel distribusi frekuensi sebelumnya, Anda dapat menginterpretasikan tabel tersebut, bukan? Silakan Anda coba interpretasikan sebagai latihan.

- b. Tabel dua arah ialah tabel yang menunjukkan dua hal atau dua karakteristik. Sebagai contoh, perhatikan tabel berikut.

Tabel 1.5
Perolehan Medali Pekan Olah Raga Asean Games

Negara	Emas	Perak	Perunggu
Indonesia	12	4	5
Malaysia	10	2	7
Brunei	2	2	3
Singapura	2	10	12
Thailand	5	6	8
Filipina	7	14	3

Tabel tersebut menunjukkan perolehan medali menurut dua karakteristik yaitu nama negara dan jenis medali. **Apa informasi penting yang dapat kita peroleh dari tabel tersebut?** Dari Tabel 1.5 dapat kita ketahui bahwa medali yang paling banyak diperoleh peserta Asean Games dari Indonesia adalah medali Emas, begitu juga dari Malaysia. Sementara dari Brunei, relatif seimbang perolehan medalnya, karena pesertanya pun hanya 7 orang. Peserta dari Singapura banyak memperoleh medali perunggu dan juga perak. Thailand banyak memperoleh medali perunggu. Meskipun perbedaannya dengan medali lainnya tidak begitu jauh. Kemudian, dari Filipina banyak mendapatkan medali perak.

- c. Tabel tiga arah ialah tabel yang memuat tiga hal atau tiga karakteristik. Contohnya sebagai berikut.

Tabel 1.6
Jumlah Kendaraan Perusahaan Ramayana Menurut Umur, Merek, dan Jenis

Umur (th)	Toyota			Ford			Jumlah
	Sedan	Bis	Truk	Sedan	Bis	Truk	
< 1	1	2	2	1	3	2	11
1 – 2	2	3	1	1	3	5	15
2 – 3	1	2	3	0	1	2	9
3 – 4	0	1	2	0	2	1	6
4 – 5	1	1	1	1	1	2	7
> 5	0	2	1	0	2	1	6
Jumlah	5	11	10	3	12	13	54

Tiga karakteristik dari tabel tersebut di atas adalah umur, merek, dan jenis kendaraan. Dengan cara yang sama seperti pada tabel dua arah, Anda dapat menginterpretasikan tabel tersebut dengan baik sehingga informasi yang diperoleh dari tabel tersebut menjadi lebih jelas. Silakan Anda coba menginterpretasikannya sebagai latihan.

Berdasar pada keterangan yang dipaparkan tadi, dapatlah disimpulkan bahwa banyaknya karakteristik dari data yang akan disajikan merupakan dasar pemikiran dalam menyusun banyaknya kolom dalam tabel yang akan dibuat. Hal ini menuntut Anda untuk mampu menerjemahkan tabel seperti apa yang ingin Anda bentuk sehingga informasi yang tersaji dalam tabel dapat dipahami oleh pembaca. Kemudian, hal penting lagi yang perlu Anda kuasai adalah menginterpretasikan tabel yang telah terbentuk. Interpretasi memberikan penjelasan secara naratif agar informasi dari tabel tersebut lebih bermakna.

B. DESKRIPSI DATA DALAM BENTUK GRAFIK ATAU DIAGRAM

Saudara, menyajikan data atau mendeskripsikan data melalui grafik atau diagram dapat dilakukan untuk data kualitatif maupun kuantitatif. Di sini, Anda akan mempelajari empat macam diagram yaitu diagram batang, diagram garis, diagram lingkaran, dan histogram. Sebelum membahas jenis-jenis diagram tersebut, mari pahami terlebih dahulu apa yang dimaksud dengan diagram.

1. Pengertian Diagram

Ada pepatah Cina yang menyatakan bahwa “satu gambar sama nilainya dengan seribu kata”. Karena itu, di samping tabel, cara lain dalam penyajian data adalah dengan diagram. Hal ini dapat diartikan bahwa pesan yang akan disampaikan melalui penyajian data dalam bentuk gambar (diagram) akan lebih cepat diperoleh atau dimengerti daripada dengan kata-kata. Seorang manajer perusahaan atau pejabat tinggi pemerintah akan lebih mudah mengetahui perkembangan harga dengan melihat grafik yang menunjukkan *trend* (kecenderungan) yang turun atau naik daripada harus membaca laporan yang penuh dengan kata dan kalimat yang bagus, akan tetapi kurang sistematis penyusunannya. Itulah sebabnya dalam suatu laporan sering harus disertai dengan tabel-tabel atau diagram, untuk memudahkan membaca data.

Diagram merupakan gambar-gambar yang menunjukkan secara visual suatu data yang berupa angka yang biasanya berasal dari tabel yang telah dibuat.

2. Beberapa Macam Diagram

Ada beberapa macam diagram untuk menyajikan data, antara lain: diagram batang (*bar chart*), diagram garis (*line chart*), diagram lingkaran (*pie chart*), dan histogram. Jika jenis data kualitatif (skala nominal dan ordinal) maka diagram yang sesuai digunakan adalah diagram lingkaran atau diagram batang. Sedangkan jika jenis data kuantitatif (interval dan rasio) maka diagram yang sesuai untuk digunakan adalah diagram garis dan histogram.

Berikut ini akan dijelaskan berbagai macam penyajian data dengan diagram tersebut.

a. Diagram Batang (*Bar Chart*)

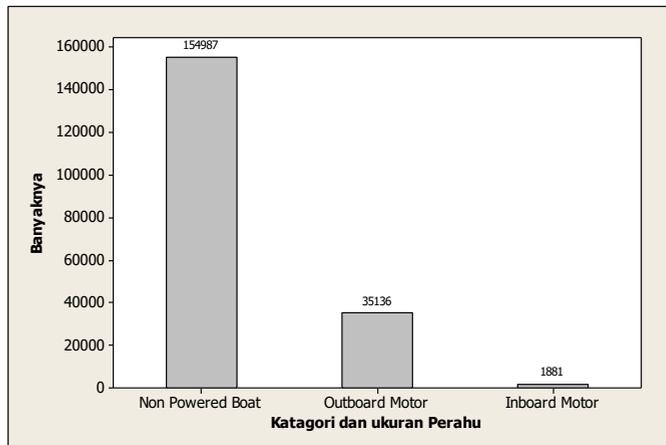
Pembuatan diagram batang diawali dengan membuat dua buah sumbu yang tegak lurus satu sama lain. Skala pada tiap sumbu harus sama panjang, sedangkan skala pada sumbu datar tidak perlu sama dengan skala pada sumbu tegak. Diagram perlu dilengkapi dengan judul, skala maupun penjelasan terhadap satuan yang digunakan. Dalam menggambar diagram batang, batangnya dapat dibuat tegak lurus sumbu mendatar (dengan batang vertikal atau tegak), atau batangnya dibuat tegak lurus sumbu tegak (diagram batang horizontal atau mendatar). Setiap batang lebarnya harus sama sedangkan tinggi batang harus sesuai dengan frekuensi masing-masing komponen.

Contoh 1.1.

Berdasarkan hasil sensus, diketahui bahwa banyaknya perahu penangkap ikan laut di Perairan Umum Indonesia tahun 2008 berdasarkan kategori dan ukuran perahu (Lihat Gambar 1.3) disajikan dalam Tabel 1.7. Apabila data pada Tabel 1.7 tersebut disajikan dalam bentuk diagram batang maka didapat gambar seperti Gambar 1.2.

Tabel 1.7
 Banyaknya Perahu Penangkap Ikan Laut di Perairan Umum Indonesia Tahun 2008

No.	Kategori dan ukuran Perahu	Banyaknya
1.	<i>Non Powered Boat</i>	154987
2.	<i>Outboard Motor</i>	35136
3.	<i>Inboard Motor</i>	1881
	Jumlah	192004



Gambar 1.2
 Banyaknya Perahu Penangkap Ikan Laut di Perairan Umum Indonesia Tahun 2008

Dari Gambar 1.2 terlihat bahwa banyaknya perahu penangkap ikan laut paling banyak adalah perahu berjenis *non powered boat* yaitu sebanyak 154.987 perahu. Sedangkan, jenis perahu penangkap ikan yang paling sedikit adalah *inboard motor* yaitu hanya sebanyak 1.881 perahu. Jenis *outboard motor* juga tidak terlalu banyak jika dibandingkan dengan jenis *non powered boat*, karena jumlahnya tidak melebihi 4.000 perahu. Berikut dapat Anda lihat gambar dari masing-masing jenis perahu.



Gambar 1.3.
Katagori dan Ukuran Perahu

b. *Diagram Garis (Line Chart)*

Jika terdapat suatu rentetan peristiwa yang mengalami perubahan yang terus-menerus atau tanpa terputus (kontinu), misalnya volume ekspor komoditi perikanan utama Indonesia (ton) yang selalu berubah sepanjang waktu maka pada periode tertentu data seperti itu dapat disajikan dengan diagram garis. Data berkala adalah data yang dikumpulkan dari waktu ke waktu untuk mengetahui perkembangan suatu hal/kegiatan. Misalnya perkembangan produksi, perkembangan jumlah nelayan, jumlah kecelakaan di perairan laut, dan sebagainya, juga sangat cocok jika disajikan dengan diagram garis.

Untuk menggambarkan diagram garis akan lebih mudah jika dikaitkan dengan pengertian koordinat titik pada bidang kartesius.

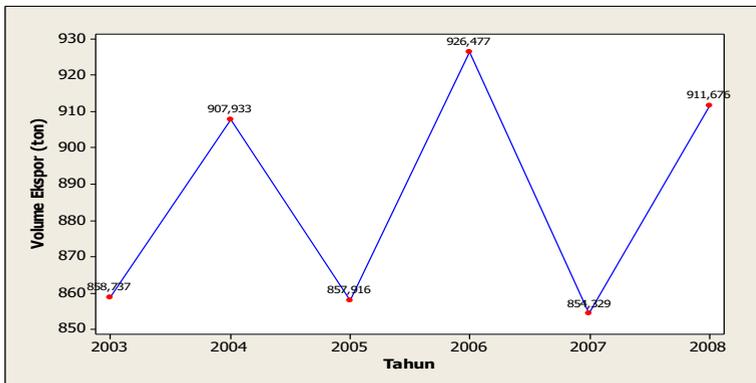
Contoh 1.2.

Total volume ekspor komoditi perikanan utama Indonesia tahun 2003 - 2008 (dalam ton) disajikan dalam Tabel 1.8 berikut.

Tabel 1.8
Total Volume Ekspor Komoditi Perikanan Utama Indonesia

Tahun	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Volume Ekspor (ton)	858.737	907.933	857.916	926.477	854.329	911.676

Diagram garis dari data pada Tabel 1.8 disajikan pada Gambar 1.4. Sumbu mendatar untuk tahun dan sumbu tegak untuk menyatakan volume ekspor dalam ton.



Gambar 1.4
Total Volume Ekspor Komoditi Perikanan Utama Indonesia

Diagram garis seperti Gambar 1.4. di atas disebut diagram garis tunggal (*single line chart*). Terlihat jelas pada diagram di atas, perkembangan volume ekspor komoditi perikanan utama Indonesia dari tahun 2003-2008. Dari data tersebut, kita dengan cepat dapat menentukan ada tidaknya kecenderungan kenaikan atau rata-rata pertumbuhan untuk jangka waktu selama 6 tahun.

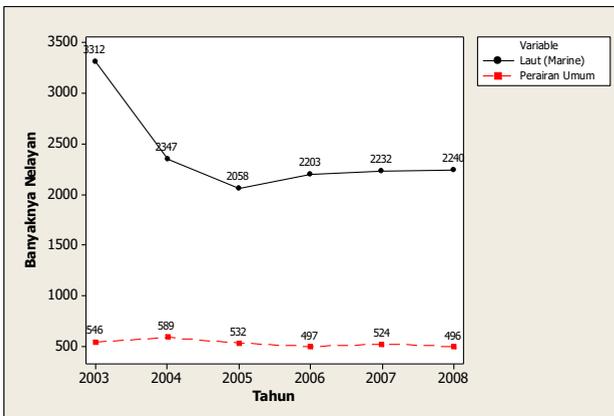
Contoh 1.3.

Banyaknya nelayan di Indonesia pada tahun 2003 s.d. 2008 dinyatakan dalam Tabel 1.9 berikut.

Tabel 1.9
Banyaknya Nelayan di Indonesia (2003 s.d. 2008)

Tahun	Jumlah Nelayan	
	Laut (<i>Marine</i>)	Perairan Umum
2003	3.312	546
2004	2.347	589
2005	2.058	532
2006	2.203	497
2007	2.232	524
2008	2.240	496

Diagram garis dari data Tabel 1.9 disajikan pada Gambar 1.5.



Gambar 1.5
Perkembangan Banyaknya Nelayan di Indonesia(2003 s.d. 2008)

Diagram garis pada Gambar 1.5. dinamakan diagram garis berganda (*multiple line chart*). Salah satu kelebihan dari diagram garis berganda adalah kita dapat melihat perbandingan frekuensi antar tiap kategori dan pada saat yang sama dapat melihat perkembangan tiap kategori setiap tahunnya.

Dari Gambar 1.5 tersebut jelas terlihat bahwa jumlah nelayan di laut jauh lebih banyak dari pada jumlah nelayan di perairan umum. Kemudian, dari tahun ke tahun, jumlah nelayan di perairan umum terlihat cenderung stabil. Sementara, jumlah nelayan di laut terlihat menurun pada tahun 2004 dan 2005. Setelah tahun 2006 sedikit ada kenaikan, di tahun-tahun berikutnya relatif stabil. Inilah interpretasi yang dapat kita berikan terhadap diagram garis tersebut.

b. Diagram Lingkaran (Pie Chart)

Jika kita ingin melihat perbandingan dari beberapa macam data yang berbeda tanpa melihat besarnya tiap-tiap data maka kita cukup menggunakan diagram lingkaran (*pie chart*). Setiap bagian atau setiap kategori ditunjukkan dengan juring lingkarannya. Karenanya, untuk menggambar diagram lingkaran yang baik diperlukan pengertian sudut pusat juring lingkaran. Yang perlu diingat, sudut pusat suatu lingkaran adalah 360° sehingga persentase setiap bagian akan sebanding dengan besarnya sudut pusat juringnya.

Contoh 1.4.

Jumlah jenis pelanggaran perikanan di daerah perairan tertentu di Indonesia tahun 2008 dapat dilihat pada pada Tabel 1.10.

Tabel 1.10
Jenis Pelanggaran Perikanan di Daerah Perairan Tertentu

Jenis Pelanggaran	Jumlah
Tangkap dengan Bom	10
<i>Ban of Gear</i>	20
<i>Fishing ground & gears</i>	6
Tangkap dengan Listrik	4
Total	40

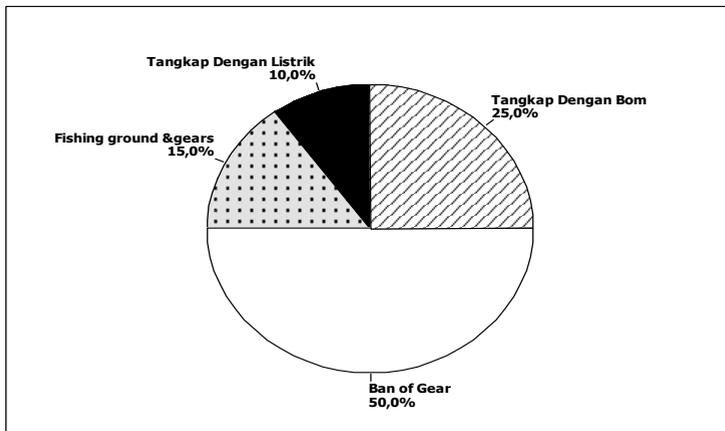
Untuk membuat diagram lingkaran, sebelumnya harus dilakukan perhitungan terlebih dahulu. Jumlah seluruhnya 40. Banyaknya setiap jenis pelanggaran harus dibandingkan dengan jumlah seluruh pelanggaran, sehingga tiap-tiap pelanggaran memiliki nilai-nilai perbandingannya masing-masing. Sebagai misal, pelanggaran *Ban of Gear* adalah $\frac{20}{40} = \frac{1}{2} = 50\%$.

Untuk memperoleh juring, nilai perbandingan setiap bagian itu dikalikan dengan 360° . Untuk pelanggaran *Ban of Gear* misalnya akan didapat sudut

pusat juringnya sebesar $\frac{1}{2} \times 360^\circ = 180^\circ$. Artinya, akan didapat ukuran sudut-sudut pusat dari juring-juring lingkaran untuk setiap jenis pelanggaran sebagai berikut.

- Tangkap dengan Bom: $\frac{10}{40} \times 360^\circ = 90^\circ$;
- *Ban of Gear*: $\frac{20}{40} \times 360^\circ = 180^\circ$;
- *Fishing ground & gears*: $\frac{6}{40} \times 360^\circ = 54^\circ$; dan
- Tangkap dengan Listrik: $\frac{4}{40} \times 360^\circ = 36^\circ$.

Dengan menggunakan busur derajat sudut-sudut pusat di titik 0 ditentukan berdasarkan hasil perhitungan tersebut di atas maka didapat diagram lingkaran seperti pada Gambar 1.6.



Gambar 1.6
Jenis Pelanggaran Perikanan di Daerah Perairan Tertentu

Jika dihitung persentasinya, akan didapatkan:

- Tangkap dengan Bom: $\frac{10}{40} \times 100\% = 25\%$,

- *Ban of Gear*: $\frac{20}{40} \times 100\% = 50\%$,
- *Fishing ground & gears* = $\frac{6}{40} \times 100\% = 15\%$,
- Tangkap dengan Listrik = $\frac{4}{40} \times 100\% = 10\%$.

Lalu, apa interpretasi dari diagram lingkaran tersebut? Jika dilihat dari persentasenya, jenis pelanggaran perikanan paling banyak adalah *Ban of Gear* yakni 50% dari total pelanggaran. Kemudian, terbanyak kedua yakni hanya seperempat dari total pelanggaran adalah tangkap ikan dengan bom. Selanjutnya, berturut-turut pelanggaran dengan *Fishing ground & gears* dan tangkap dengan listrik sebanyak 15% dan 10%.

c. *Histogram*

Histogram adalah diagram batang untuk data kuantitatif. Melalui histogram, kita dapat memperoleh informasi mengenai distribusi dari data, yang terdiri atas:

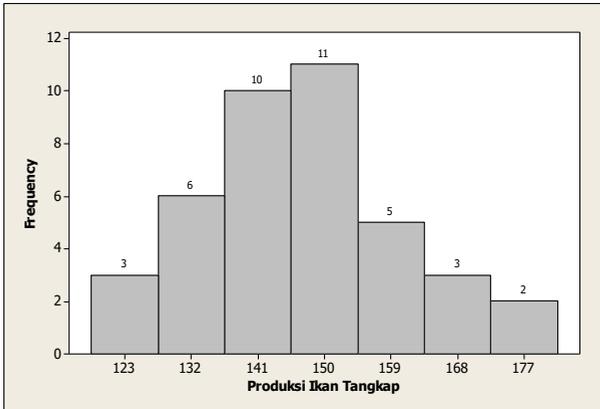
- 1) Ukuran penyebaran dan ukuran pemusatan data.
- 2) Adanya data *outlier* atau tidak.
- 3) Ada bimodus atau tidak.

Nah, dari Tabel 1.3 kita dapat menyusun tabel distribusi frekuensi data berkelompok, seperti disajikan pada Tabel 1.11 berikut ini.

Tabel 1.11
Tabel Produksi Ikan Tangkap (Ton) di Indonesia Selama 40 Tahun yang Lalu

Produksi ikan tangkap	Titik Tengah (x)	Frekuensi (fi)
119 – 127	123	3
128 – 136	132	6
137 – 145	141	10
146 – 154	150	11
155 – 163	159	5
164 – 172	168	3
173 – 181	177	2

Data di atas dapat disajikan dalam bentuk histogram seperti terlihat pada Gambar 1.7 berikut.



Gambar 1.7
Histogram Produksi Ikan Tangkap

Dari histogram di atas kita dapat mengambil informasi bahwa distribusi data produksi ikan tangkap tidak sepenuhnya simetris. Nilai tengah produksi ikan tangkap berada di sekitar 140 hingga 150 dengan keragaman yang relatif besar, dan tidak ada pencilan.

Saudara, demikianlah berbagai jenis grafik dan diagram yang dapat Saudara buat untuk menyajikan data. Hal terpenting yang harus Anda pahami dalam menyajikan data adalah grafik yang informatif dan interpretasi yang relevan serta bermakna.



LATIHAN

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Perhatikan tabel Produksi ikan tangkap laut utama di daerah perairan tertentu periode Juli 2009 - Juni 2010 berikut ini. Dari data tersebut, tentukan:
 - a. Jumlah produksi maksimum dan minimum ketiga ikan tangkap tuna, cakalang, dan tongkol pada data di atas.
 - b. Produksi ikan tangkap tongkol maksimum dan minimum pada periode Juli 2009 - Juni 2010.

- c. Produksi ikan tangkap tuna maksimum dan minimum pada bulan Oktober 2009.
- d. Jumlah produksi ikan tangkap tuna pada bulan Juli 2009 - Juni 20011.
- e. Jumlah produksi maksimum dan minimum ketiga ikan tangkap tuna, cakalang, dan tongkol pada data di atas.
- f. Produksi ikan tangkap tongkol maksimum dan minimum pada periode Juli 2009 - Juni 2010.
- g. Produksi ikan tangkap tuna maksimum dan minimum pada bulan Oktober 2009.
- h. Jumlah produksi ikan tangkap tuna pada bulan Juli 2009 - Juni 20011.

No	Bulan	Ikan Tangkap (ton)			Jumlah
		Tuna (Tu)	Cakalang (C)	Tongkol (To)	
1.	Juli 2009	5	7	4	16
2.	Agustus 2009	6	6	3	15
3.	September 2009	8	7	4	19
4.	Oktober 2009	12	5	2	19
5.	November 2009	10	15	6	31
6.	Desember 2009	4	16	8	28
7.	Januari 2010	11	8	7	26
8.	Februari 2010	9	6	10	25
9.	Maret 2010	7	6	1	14
10.	April 2010	3	11	5	19
11.	Mei 2010	4	8	2	14
12.	Juni 2010	2	9	2	13
	Jumlah	81	104	54	239

- 2) Menurut Saudara, mana yang lebih baik, penyajian data dalam bentuk laporan dengan penuh kata-kata dibanding dengan bentuk tabel? Berikan alasan Saudara!
- 3) Buatlah contoh tabel satu arah, tabel dua arah dan tabel tiga arah.

4) Perhatikan tabel berikut ini.

Jumlah Penjualan Perusahaan X Menurut Jenis Barang, Tempat Barang, Tempat Penjualan dan Tempat Asal Pembeli, 1983 (Jutaan Rp.).

Jenis Brg	D ₁		D ₂		D ₃		D ₄		Jumlah		Kota & Desa
	Kota	Desa	Kota	Desa	Kota	Desa	Kota	Desa	Kota	Desa	
A	20	10	75	30	60	20	90	60	245	120	365
B	50	45	80	40	65	15	80	40	275	140	415
C	30	20	90	50	40	25	85	45	245	140	385
D	35	25	65	45	35	10	60	30	195	110	305
E	25	15	85	55	45	30	55	20	210	120	330
JML	160	115	395	220	245	100	370	195	1170	630	1800
	275		615		345		565		1800		

Jika D_i = Daerah penjualan ke-i, jawablah pertanyaan berikut.

- Baris manakah pada tabel di atas yang menunjukkan jumlah penjualan yang diperinci menurut daerah penjualan?
- Kolom manakah pada tabel di atas yang menunjukkan perincian jumlah penjualan menurut jenis barang?
- Berapakah jumlah penjualan perusahaan X tersebut?
- Berapakah jumlah penjualan menurut tempat asal pembeli dari kota? dan berapakah jumlah penjualan dari desa?
- Jenis barang apa yang jumlah penjualannya terbesar?
- Kota daerah mana yang jumlah penjualannya terbesar? dan berapakah jumlah penjualannya?
- Daerah manakah yang jumlah penjualannya terbesar dan daerah manakah yang jumlah penjualannya terkecil?
- Jenis barang E, di manakah paling laku dijual?

Petunjuk Jawaban Latihan

- Maksimum 31 ton dan minimum 13 ton.
 - Maksimum 10 ton dan minimum 1 ton.
 - 12 ton dan 2 ton.
 - 81 ton.
- Lebih baik dalam bentuk tabel karena memudahkan dalam melihat karakteristiknya.

- 3) Lihat contoh
- 4)
 - a. Baris terakhir.
 - b. Kolom terakhir.
 - c. 1800.
 - d. 1170 dan 630.
 - e. Barang B.
 - f. Kota D2 sebesar 395.
 - g. Terbesar D_2 terkecil D_1 .
 - h. D_2 kota.



RANGKUMAN

1. Mendeskripsikan data adalah bagaimana cara menyajikan suatu data yang cukup besar jumlahnya dalam bentuk yang ringkas namun tanpa harus kehilangan beberapa ciri pentingnya. Penyajian data yang baik akan mempermudah dalam mempelajari perilaku data.
2. Cara mendeskripsikan data bisa dalam bentuk tabel, grafik atau diagram. Mendeskripsikan data dalam bentuk tabel bisa dalam bentuk data berkelompok atau data tunggal. Macam-macam tabel adalah satu arah, dua arah dan tiga arah, tergantung dari banyaknya karakteristik yang akan diterangkan.
3. Ada beberapa macam diagram untuk penyajian data dalam bentuk diagram, antara lain: diagram batang (*bar chart*), diagram garis (*line chart*), diagram lingkaran (*pie chart*), dan histogram. Jika jenis data kualitatif (skala nominal dan ordinal) maka diagram yang sesuai digunakan adalah diagram lingkaran atau diagram batang. Sedangkan jika jenis data kuantitatif (interval dan rasio) maka diagram yang sesuai untuk digunakan adalah diagram garis, dan histogram.


TES FORMATIF 2

Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan tepat!

- 1) Tabel jumlah dan jenis pelanggaran perikanan di daerah perairan provinsi tertentu tahun 2009 sebagai berikut.

No.	Perairan	Jenis Pelanggaran		
		Tdk berlisensi	Dokumen Palsu	Dokumen Tdk Lengkap
1.	Jabar	2	3	2
2.	Jatim	3	5	1
3.	Lampung	6	2	3
4.	NAD	3	7	2
5.	NTT	7	3	2
6.	Sulut	6	2	1

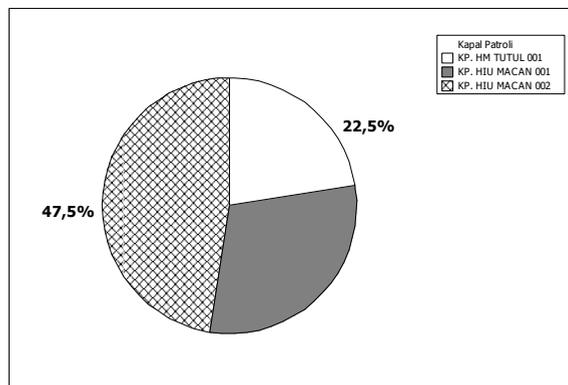
Sajikan data tersebut dalam diagram batang!

- 2) Data mengenai banyaknya air minum (liter) yang dibutuhkan di perkampungan nelayan tertentu pada tahun 2003 sebagai berikut.

Bulan	Banyaknya Air
Januari	300
Februari	250
Maret	400
April	350
Mei	300
Juni	200
Juli	100
Agustus	400
September	250
Oktober	300
November	350
Desember	200

- Buatlah diagram garisnya!
- Pada bulan apakah peningkatan kebutuhan air yang paling banyak di perkampungan nelayan tersebut?

- c. Pada bulan apakah kebutuhan air di perkampungan nelayan tersebut paling sedikit?
- 3) Penggunaan gaji Pak Ali, setiap bulannya sebagai berikut: $\frac{3}{5}$ bagian untuk biaya hidup, $\frac{4}{15}$ bagian untuk tabungan $\frac{1}{15}$ bagian untuk biaya kesehatan dan $\frac{1}{15}$ bagian untuk rekreasi. Buatlah diagram lingkaran dari data tersebut!
- 4) Jelaskan perbedaan mendasar antara beberapa macam diagram di bawah ini dan jelaskan juga karakteristik data yang cocok untuk diagram berikut.
- diagram batang (*bar chart*);
 - diagram garis (*line chart*);
 - diagram lingkaran (*pie chart*);
 - histogram.
- 5) Diagram lingkaran di bawah ini menunjukkan Hasil Pemantauan 3 Kapal Patroli Perikanan Indonesia terhadap kapal nelayan Indonesia yang ilegal tahun 2009. Jika KP HM Tutul 001 menemukan 108 kapal nelayan Indonesia yang ilegal. Berapakah kapal nelayan Indonesia yang ilegal yang ditemukan oleh KP HIU Macan 001?



Untuk soal No 6 sampai 8 perhatikan kasus berikut ini.

Data produksi perikanan tangkap tahun 2003 sampai 2007 (dalam satuan ton) adalah:

Sub sektor	2003	2004	2005	2006	2007
Perikanan laut	4.383.103	4.320.241	4.408.499	4.512.191	4.647.730
Perikanan perairan umum	308.683	330.880	297.369	293.921	294.700

- 6) Secara umum bagaimana perbandingan perbandingan persentase perubahan (peningkatan/penurunan) rata-rata per tahun untuk sub sektor perikanan laut dan perikanan perairan umum?
- 7) Jika Anda diminta untuk menyajikan data tersebut dalam bentuk grafik, grafik apakah yang akan Anda buat? Mengapa?
- 8) Buatlah grafik yang Anda sebutkan dalam No. 7 dan interpretasikan hasilnya!

Untuk soal No 9 dan No 10, perhatikan kasus berikut.

Berdasarkan jenis budidaya perikanan, dari tahun 2003 hingga 2007 produktivitas perikanan Indonesia mengalami peningkatan. Datanya ditampilkan pada tabel berikut.

Jenis Budidaya	Kenaikan rata-rata(%)
Budidaya laut	62,23
Budidaya tambak	9,87
Budidaya kolam	11,99
Budidaya keramba	14,39
Budidaya japung	32,44
Budidaya sawah	8,68

- 9) Jika Anda diminta menyajikannya dalam grafik, jenis grafik apakah yang akan Anda buat? Berikan alasannya!
- 10) Buatlah grafik yang Anda sebutkan pada No 9, lalu interpretasikan hasilnya.

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 2 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 2.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan: 90 - 100% = baik sekali

80 - 89% = baik

70 - 79% = cukup

< 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan Kegiatan Belajar 3. **Bagus!** Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 2, terutama bagian yang belum dikuasai.

KEGIATAN BELAJAR 3

Penggunaan Ukuran-ukuran Statistik untuk Meringkas Sekumpulan Data

Saudara, di bagian pengantar modul ini telah disampaikan bahwa statistika deskriptif meliputi dua hal yaitu penyajian data dan ukuran-ukuran numerik. Nah, pada Kegiatan Belajar 2 Anda telah mempelajari bagaimana cara menyajikan data. Sekarang, saatnya Anda mempelajari ukuran-ukuran numerik yang sangat penting untuk mencirikan suatu data. Melalui ukuran-ukuran inilah informasi yang menggambarkan keadaan data dapat kita peroleh. Sebagian orang menyebut ukuran-ukuran ini sebagai ukuran peringkasan data.

Secara garis besar, ada dua jenis ukuran untuk meringkas data yaitu ukuran pemusatan dan ukuran penyebaran data. Ukuran pemusatan data adalah suatu ukuran untuk mengetahui dimana suatu data terpusat. Ukuran ini disebut juga sebagai ukuran pemusatan data atau ukuran tendensi sentral. Beberapa jenis nilai gejala pusat yang sering digunakan ialah rata-rata (*mean*), median, modus, kuartil, dan desil. Sedangkan ukuran penyebaran data digunakan untuk mengetahui seberapa besar data tersebut menyebar.

Kegiatan Belajar 3 ini akan membahas penentuan dan penggunaan ukuran pemusatan dan ukuran penyebaran data. Ukuran pemusatan meliputi rata-rata, median, modus, kuartil, dan desil. Sedangkan, ukuran penyebaran meliputi range, rentang antar kuartil, varians, dan simpangan baku. Kemudian, dibahas pula sifat-sifat sekumpulan data normal dan aturan empirisnya.

A. UKURAN PEMUSATAN DATA

Ukuran pemusatan data adalah nilai-nilai yang dapat menggambarkan posisi pusat data. Ukuran pemusatan yang lazim digunakan dalam analisis data adalah rata-rata, median, modus, kuartil, desil, dan persentil. Berikut penjelasan dari masing-masing ukuran pemusatan data.

1. Rata-rata

Rata-rata merupakan pusat massa (*centroid*) dari suatu data sehingga simpangan (deviasi) kiri akan sama besar dengan simpangan kanannya. Rata-

rata ini hanya berlaku untuk data kuantitatif (numerik), tidak bisa untuk data kualitatif atau kategorik. Rata-rata memiliki sifat yaitu sangat sensitif terhadap pencilan (*outlier*). Artinya, jika ada pencilan maka rata-rata dapat berubah drastis. Cara menghitung rata-rata adalah sebagai berikut.

Misalkan diketahui data $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$.

$$\text{Rata-Rata} = \frac{\text{Jumlah semua nilai}}{\text{Banyaknya nilai}} \text{ atau } \bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i.$$

Contoh 1.5.

Perhatikan data berikut.

Data I:

2, 3, 6, 9.

Rata-ratanya adalah:

$$\bar{x} = \frac{2+3+6+9}{4} = \frac{20}{4} = 5$$

Data II:

2, 3, 6, 25

Rata-ratanya adalah:

$$\bar{x} = \frac{2+3+6+25}{4} = \frac{36}{4} = 9$$

Nah, silakan Anda bandingkan rata-rata Data I dan rata-rata Data II. Hasilnya sungguh berbeda bukan? Inilah yang dimaksud bahwa rata-rata itu sensitif terhadap pencilan yaitu nilainya berubah jika ada data yang memencil.

2. Modus

Modus adalah nilai data yang paling sering muncul atau nilai data yang mempunyai frekuensi terbesar. Dari suatu data, modusnya bisa lebih dari satu. Data 4, 5, 5, 6, 7, 8, 8, 9, 10 mempunyai dua modus (bimodus) 5 dan 8. Data 4, 5, 5, 6, 7, 7, 8, 9, 9, 10 memiliki tiga modus (multimodus). Sedangkan data 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 dan data 4, 4, 6, 6, 7, 7, 9, 9 tidak mempunyai modus. Data yang hanya mempunyai satu modus disebut unimodus.

3. Median

Median adalah suatu nilai yang membagi data yang telah diurutkan menjadi dua bagian yang sama banyak. Jika banyaknya data (n) ganjil maka

mediannya adalah nilai data yang di tengah atau nilai data yang ke $\frac{n+1}{2}$, sehingga Median = $Me = x_{(\frac{n+1}{2})}$. Jika banyaknya data (n) genap maka mediannya adalah rata-rata dari dua nilai data yang di tengah atau rata-rata data ke- $\frac{n}{2}$ dan data ke- $\frac{n}{2} + 1$. Jadi, Median = $Me = \frac{1}{2}(x_{\frac{n}{2}} + x_{\frac{n}{2}+1})$. Perhatikan bahwa $Me = Q_2 = D_5 = P_{50}$.

4. Kuartil

Kuartil adalah suatu nilai yang membagi data yang telah diurutkan menjadi empat bagian yang sama banyak sehingga diperoleh tiga buah kuartil yaitu kuartil bawah (Q_1), kuartil tengah (Q_2), dan kuartil atas (Q_3).

Jika terdapat n data X_1, X_2, \dots, X_n dan diurutkan dari kecil ke besar maka:

- Kuartil bawah yang disebut juga kuartil pertama (Q_1) adalah nilai X yang sedemikian rupa hingga $\frac{1}{4}$ jumlah data berada di bawahnya, sedangkan $\frac{3}{4}$ sisanya berada di atasnya.
- Kuartil tengah disebut juga kuartil kedua (Q_2) atau median yaitu nilai X yang sedemikian rupa hingga membagi dua bagian yang jumlah datanya sama banyaknya.
- Kuartil atas disebut juga kuartil ketiga (Q_3) yaitu nilai X sedemikian hingga $\frac{3}{4}$ jumlah data berada di bawahnya, sedangkan $\frac{1}{4}$ sisanya berada di atasnya.

Ada dua pendekatan yang dapat dilakukan untuk menentukan kuartil yaitu metode belah dua dan metode interpolasi (Mattjik & Sumertajaya, 2013).

Pendekatan I: Metode Belah Dua

Prinsip dari metode belah dua yaitu tahap pertama pecah gugus data menjadi dua bagian yang sama. Selanjutnya setiap bagian pecah kembali menjadi dua sehingga akan terbentuk empat bagian yang sama. Secara teknis, langkah-langkah perhitungannya sebagai berikut.

- Urutkan data mulai dari data terkecil sampai data terbesar.
- Hitung posisi kuartil kedua (n_{q2}). Perlu dicatat bahwa kuartil kedua ini sama dengan median.

3. Jika posisi kuartil kedua bulat, maka kuartil kedua adalah data ke- $\frac{n+1}{2}$, sedangkan jika bernilai pecahan maka kuartil kedua adalah rata-rata dari data ke- $\frac{n}{2}$ dan $\frac{n}{2}+1$.
4. Hitung posisi kuartil pertama dan kuartil ketiga dengan menggunakan rumus berikut.

$$n_{q1} = n_{q3} = \frac{\text{posisi kuartil kedua terpangkas} + 1}{2} = \frac{n_{q2}^* + 1}{2}$$

5. Posisi kuartil kedua terpangkas maksudnya adalah angka bulat dari posisi kuartil kedua. Misalnya, dari perhitungan diperoleh $n_{q2} = 6,5$, maka $n_{q2} = 6$, pecahan 0,5 nya dihilangkan.
6. Penetapan nilai kuartil pertama dan ketiga pada prinsipnya sama dengan penentuan kuartil kedua pada langkah 3. Nilai kuartil pertama dihitung mulai pengamatan terkecil, sedangkan nilai kuartil ketiga dihitung dari pengamatan terbesar.

Pendekatan II: Metode interpolasi

Pendekatan interpolasi digunakan untuk menentukan nilai kuartil pada *software* Minitab (salah satu *software* statistika). Formulasi yang digunakan sebagai berikut.

1. Urutkan data dari yang terkecil sampai terbesar.
2. Posisi kuartil ke-i adalah:

Jika posisi kuartil pecahan maka nilai kuartil dihitung dengan pendekatan interpolasi, yang formulanya sebagai berikut.

$$X_{qi} = X_{a,i} + h_i (X_{b,i} - X_{a,i})$$

$X_{a,i}$ = data sebelum posisi kuartil ke-i, $X_{b,i}$ = data setelah posisi kuartil ke-i dan h_i adalah nilai pecahan dari posisi kuartil.

Nilai kuartil dari dua pendekatan bisa saja berbeda karena prosedur perhitungan masing-masing metode memang beda. Pendekatan apa pun yang Anda gunakan asalkan nilai kuartil yang dihasilkan dapat membagi data menjadi empat bagian yang sama yaitu masing-masing bagian 25%, tidaklah menjadi masalah.

Untuk memahami cara menentukan kuartil, perhatikan contoh berikut.

Contoh 1.6.

Tentukan kuartil pertama, kedua, dan ketiga dari data berikut.

5, 3, 4, 8, 5, 10, 6, 8.

Jawab:

Pendekatan I: Metode belah dua

1. Urutkan data: 3, 4, 5, 5, 6, 8, 8, 10
2. Posisi kuartil:

$$n_{q_2} = \frac{8+1}{2} = 4,5$$

$$n_{q_1} = n_{q_3} = \frac{4+1}{2} = 2,5$$

3. Nilai kuartil:

$$Q_2 = \frac{5+6}{2} = 5,5 \text{ (rata-rata data ke-4 dan ke-5)}$$

$$Q_1 = \frac{4+5}{2} = 4,5 \text{ (rata-rata data ke-2 dan ke-3)}$$

$$Q_3 = \frac{8+8}{2} = 8 \text{ (rata-rata data ke-6 dan ke-7)}$$

Pendekatan II: Metode interpolasi

1. Urutkan data: 3, 4, 5, 5, 6, 8, 8, 10
2. Posisi kuartil:

$$n_{q_1} = \frac{1}{4}(8+1) = 2,25$$

$$n_{q_2} = \frac{2}{4}(8+1) = 4,50$$

$$n_{q_3} = \frac{3}{4}(8+1) = 6,75$$

3. Nilai Kuartil:

$Q_1 = 4 + 0,25(5-4) = 4,25$ (data kedua ditambah interpolasi 0,25 dari selang data ke-2 dan ke-3).

$Q_2 = 5 + 0,50(6-5) = 5,50$ (data ke-4 ditambah interpolasi 0,5 dari selang data ke-4 dan ke-5).

$Q_3 = 8 + 0,75(8-8) = 8$ (data ke-6 ditambah interpolasi 0,75 dari selang data ke-6 dan ke-7).

Saudara, dari kedua metode, ternyata nilai kuartil pertama yang diperoleh tidak sama. Namun, silakan Anda perhatikan bahwa dari nilai kuartil yang dihasilkan dapat membagi data menjadi empat bagian, manakala setiap bagian terdiri atas dua pengamatan yaitu bagian satu terdiri atas 3 dan 5, bagian dua terdiri atas 5 dan 5, bagian tiga terdiri atas 6 dan 8, bagian empat terdiri atas 8 dan 10.

5. Desil dan Persentil

Desil adalah suatu nilai yang membagi data yang telah diurutkan menjadi sepuluh bagian yang sama banyak.

Letak Desil ke- i adalah data ke- $\frac{i}{10}(n+1)$, $i = 1, 2, \dots, 9$.

Persentil adalah suatu nilai yang membagi data yang telah diurutkan menjadi seratus bagian yang sama banyak.

Letak Persentil ke- i adalah data ke- $\frac{i}{100}(n+1)$, $i = 1, 2, \dots, 99$.

Prinsip penentuannya, mirip dengan penentuan kuartil.

6. Rata-rata terpangkas (*Trimmed Mean*)

Seperti telah disebutkan sebelumnya bahwa, rata-rata adalah ukuran pemusatan yang sangat terpengaruh oleh data yang ekstrim (terlalu besar atau terlalu kecil) atau disebut juga data pencilan (*outlier*). Rata-rata terpangkas (*Trimmed Mean*) mereduksi pengaruh data yang terlalu ekstrim tersebut, sehingga *Trimmed Mean* mungkin merupakan ukuran yang lebih berguna untuk menghitung ukuran pemusatan untuk data yang mengandung *outlier*.

Rata-rata terpangkas diperoleh dengan menghilangkan data terkecil dan terbesar (dua data terkecil dan dua data terbesar, atau tiga data terkecil dan tiga data terbesar, dan seterusnya) terlebih dahulu. Kemudian dihitung rata-rata untuk data yang tersisa.

Contoh 1.7.

Jika ada 30 data berarti $5\% \times 30 = 1,5$ maka banyaknya data yang dibuang adalah satu data terkecil dan satu data terbesar. Tetapi jika banyaknya data 32, berarti $5\% \times 32 = 1,6$ maka data yang dibuang adalah dua data terkecil dan dua data terbesar.

B. UKURAN PENYEBARAN DATA

Ukuran penyebaran data menunjukkan variasi atau keragaman data. Semakin besar nilainya menunjukkan bahwa data semakin menyebar. Ada beberapa jenis ukuran yang dapat digunakan untuk keperluan ini yaitu:

1. Range/jangkauan (R)

Jangkauan adalah data terbesar dikurangi dengan data terkecil. Nilai ini merupakan ukuran keragaman yang paling sederhana. Semakin besar jangkauan, artinya data semakin menyebar.

Contoh 1.8.

Data: 5, 3, 4, 8, 5, 10, 6, 8.

$$R = 10 - 3 = 7.$$

2. Rentang Antar Kuartil (*Interquartile Range/IR*)

Rentang antar kuartil adalah selisih antara kuartil ketiga dengan kuartil pertama. Semakin besar nilai IR artinya keragamannya juga semakin besar. Rumusnya adalah:

$$IR = Q_3 - Q_1.$$

Contoh 1.9.

Data: 5, 3, 4, 8, 5, 10, 6, 8.

Untuk data tersebut, telah diperoleh nilai kuartil pada *Contoh 1.6* menggunakan metode interpolasi yaitu $Q_1=4,25$; $Q_2=5,50$; $Q_3=8$.

Sehingga, $IR = 8 - 4,25 = 3,25$.

3. Varians dan Simpangan Baku

Varians dan simpangan baku merupakan ukuran keragaman yang telah memperhatikan keseluruhan data. Varians adalah jarak kuadrat setiap data terhadap rata-ratanya dibagi dengan banyaknya pengamatan. Sedangkan simpangan baku merupakan akar dari varians.

Jika data berasal dari data populasi maka:

Varians yang dinotasikan dengan σ^2 dengan rumus $\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2}{N}$.

Simpangan baku (*standard deviation*) yang dinotasikan dengan σ dengan rumus $\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - \mu)^2}{N}}$, di mana N adalah banyaknya data.

Jika data berasal dari data sampel maka:

Varians yang dinotasikan dengan s^2 dengan rumus: $s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$.

Simpangan baku (*standard deviation*) yang dinotasikan dengan s dengan rumus $s = \sqrt{s^2} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$, di mana n adalah banyaknya data.

Contoh 1.10.

Dari data pada contoh sebelumnya: 2, 3, 6, 9.

Telah diperoleh rata-ratanya adalah $\bar{x} = 5$.

Jika dianggap data tersebut data populasi maka

Variansnya adalah:

$$\sigma^2 = \frac{(2-5)^2 + (3-5)^2 + (6-5)^2 + (9-5)^2}{4} = 7,5.$$

dan simpangan bakunya adalah:

$$\sigma = \sqrt{7,5} = 2,74.$$

Jika data tersebut dianggap sebagai data sampel maka pembagi dalam perhitungan varians adalah 3, sehingga diperoleh varians, $\sigma^2 = 10$, dan simpangan baku $\sigma = \sqrt{10} = 3,16$.

4. Koefisien Variasi (*Coefficient of variation*)

Koefisien variasi adalah ukuran kerelatifan variabilitas. Koefisien variasi dinotasikan dengan CV , dihitung dengan rumus $CV = \frac{s}{\bar{x}} 100$.

Karena koefisien variasi tidak terpengaruh terhadap dimensi (ukuran) dari data maka berguna untuk membandingkan penyebaran dua kelompok data yang berbeda cukup besar rata-ratanya.

Contoh 1.11.

Seorang inspektur pengendalian mutu di pabrik pembotolan susu sedang menginspeksi produk isi susu pada botol kecil dan botol besar. Kemudian ia mengambil sampel dari setiap produk dan diperoleh data bahwa volume rata-rata botol kecil adalah 1 cangkir dengan simpangan baku 0,08 cangkir, dan volume rata-rata dari botol besar adalah 1 galon (16 cangkir) dengan simpangan baku 0,4 cangkir. Meskipun simpangan baku botol besar adalah lima kali lebih besar dari simpangan baku botol kecil, koefisien variasi dari masing-masing produk mendukung kesimpulan yang berbeda:

Botol besar	Botol kecil
$CV = (0,4 \text{ cangkir} / 16 \text{ cangkir}).100 = 2,5$	$CV = (0,08 \text{ cangkir} / 1 \text{ cangkir}).100 = 8$

Koefisien variasi botol kecil lebih dari tiga kali daripada botol besar. Dengan kata lain, meskipun botol besar memiliki simpangan baku yang lebih besar, tetapi botol kecil memiliki lebih besar variasinya relatif terhadap rata-ratanya.

C. SEKUMPULAN DATA NORMAL DAN ATURAN EMPIRIS

Dalam praktik, sekumpulan data yang berukuran besar sering dijumpai memiliki histogram berbentuk simetris di sekitar titik frekuensi tertingginya dan kemudian menurun di kedua sisi titik tersebut seperti berbentuk lonceng (Lihat Gambar 1.8). Sekumpulan data tersebut dikatakan data normal, dan histogramnya disebut histogram normal.

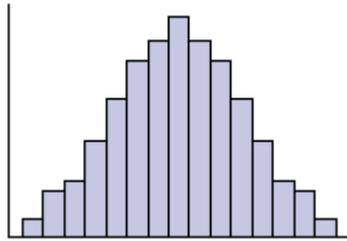
Definisi:

Sekumpulan data dikatakan normal jika histogramnya memiliki sifat-sifat berikut:

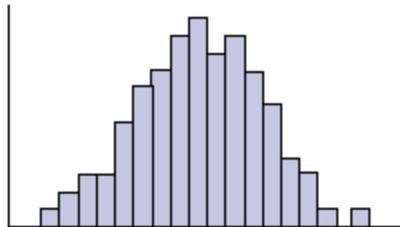
1. Tertinggi pada tengah-tengah interval.
2. Bergerak dari tengah-tengah interval ke masing-masing arah kanan dan kiri, tingginya menurun sehingga seperti bentuk lonceng.
3. Histogram adalah simetris di sekitar tengah intervalnya.

Gambar 1.8 menunjukkan histogram dari sekumpulan data normal. Jika sekumpulan data histogramnya tertutup atau mendekati normal maka dikatakan data yang mendekati normal (Lihat Gambar 1.9). Gambar 1.10. menunjukkan sekumpulan data yang histogramnya tidak mendekati normal

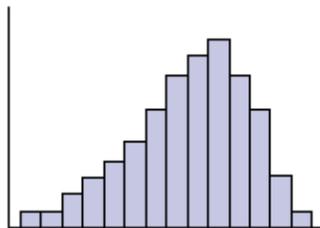
karena tidak simetris dan miring (*skewness*) ke kiri atau mempunyai ekor panjang di kiri. Sedangkan Gambar 1.11 menunjukkan sekumpulan data yang histogramnya tidak mendekati normal juga karena miring (*skewness*) ke kanan.



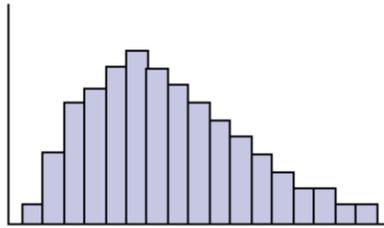
Gambar 1.8
Histogram dari Sekumpulan Data Normal



Gambar 1.9
Histogram dari Sekumpulan Data yang Mendekati Normal



Gambar 1.10
Histogram Sekumpulan Data yang Miring (*skewness*) ke Kiri



Gambar 1.11
Histogram Sekumpulan Data yang Miring ke Kanan

Untuk sekumpulan data normal atau yang mendekati normal maka nilai rata-rata mendekati sama dengan nilai mediannya. Anggap \bar{x} dan s adalah rata-rata dan simpangan baku sampel dari sekumpulan data yang mendekati normal maka akan berlaku aturan-aturan berikut yang disebut aturan empiris (*empirical rule*).

Empirical Rule

Jika sekumpulan data mendekati normal dengan \bar{x} dan s masing-masing adalah rata-rata dan simpangan baku sampel, maka berlaku bahwa:

1. Sekitar 68% dari data tersebut terletak di dalam $\bar{x} \pm s$.
2. Sekitar 95% dari data tersebut terletak di dalam $\bar{x} \pm 2s$.
3. Sekitar 99,7% dari data tersebut terletak di dalam $\bar{x} \pm 3s$.

Contoh 1.12.

Diketahui 300 data yang gambar histogramnya mendekati normal, dengan nilai rata-rata dan simpangan bakunya masing-masing adalah 54,97 dan 10,1 maka:

1. Ada sekitar 68% dari data (atau $68\% \times 300 = 204$) yang terletak antara $\bar{x} \pm s = 54,97 \pm 10,10 = 44,87$ s.d 65,07.
2. Ada sekitar 95% dari data (atau $95\% \times 300 = 285$) yang terletak antara $\bar{x} \pm 2s = 54,97 \pm 2(10,10) = 34,77$ s.d 75,17.
3. Ada sekitar 99,7% dari data (atau $99,7\% \times 300 = 299$) yang terletak antara $\bar{x} \pm 3s = 54,97 \pm 3(10,10) = 24,67$ s.d 85,27.

Saudara, sampai di sini Anda telah mengetahui berbagai ukuran pemusatan dan ukuran penyebaran data. Dalam penelitian, nilai-nilai ukuran

numerik ini penting untuk memberikan informasi mengenai keadaan data. Selain penghitungan, sekali lagi perlu ditekankan bahwa pemaknaan terhadap hasil analisis sangatlah penting.



LATIHAN

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Suatu data dengan $n = 8$, rata-ratanya $(\bar{x}) = 9$, dan simpangan bakunya $s = \sqrt{15}$. Tentukan rata-rata dan simpangan bakunya jika:
 - a. Keseluruhan dari 8 nilai data tersebut ditambah 10.
 - b. Keseluruhan dari 8 nilai data tersebut dikurangi 10.
 - c. Keseluruhan dari 8 nilai data tersebut dikali 3.
 - d. Keseluruhan dari 8 nilai data tersebut dibagi 3.
- 2) Rata-rata hasil tangkapan ikan dari 29 orang nelayan adalah 45 kg/hari. Jika hasil tangkapan ikan dari Pak Kardi digabungkan dengan kelompok itu maka rata-rata hasil tangkapan ikan dari 30 orang nelayan menjadi 46 kg/hari. Tentukan hasil tangkapan ikan Pak Kardi.
- 3) Histogram nilai Statistik mahasiswa Perikanan mempunyai bentuk mendekati simetris, dengan rata-rata 500 dan simpangan baku 100. Berapa persen mahasiswa yang nilai Statistiknya terletak antara 400 dan 600?
- 4) Berikut adalah data sampel hasil penangkapan ikan laut menggunakan metode jaring dan perangkap selama satu minggu.

Metode Penangkapan	Hasil Tangkapan Ikan (kg)						
	Jaring	45	47	50	35	60	40
Perangkap	25	42	35	38	50	46	38

Hitunglah rata-rata, varians, dan simpangan baku hasil tangkapan ikan yang ditangkap menggunakan jaring dan menggunakan perangkap!

- 5) Bagaimana menurut anda perbandingan hasil tangkapan ikan menggunakan jaring dan menggunakan perangkap dilihat dari nilai rata-rata dan simpangan baku atau variansnya.

Petunjuk Jawaban Latihan

- 1) a. Rata-rata = 19, dan simpangan bakunya tetap $s = \sqrt{15}$.
 - b. Rata-rata = -1, dan simpangan bakunya tetap $s = \sqrt{15}$.
 - c. Rata-rata = 27, dan simpangan bakunya tetap $s = 3\sqrt{15}$.
 - d. Rata-rata = 3, dan simpangan bakunya tetap $s = \frac{\sqrt{15}}{3}$.
- 2) $\frac{29(45) + x}{30} = 46$ jadi $x = (30 \times 46) - (29 \times 45) = 75$.
 - 3) 68%.
 - 4) Hasil perhitungan menggunakan Minitab sebagai berikut.

Variable	Mean	StDev	Variance
Jaring	47,43	8,54	72,95
Perangkap	39,14	8,09	65,48

- 5) Rata-rata hasil tangkapan ikan menggunakan jaring lebih banyak daripada menggunakan perangkap. Demikian pula keragamannya, hasil tangkapan ikan menggunakan jaring lebih beragam.



RANGKUMAN

1. Ada dua jenis ukuran untuk meringkas data yaitu ukuran pemusatan dan ukuran penyebaran data.
2. Ukuran pemusatan untuk mengetahui ketika suatu data terpusat yang disebut juga sebagai ukuran pemusatan data atau ukuran tendensi sentral. Beberapa jenis nilai gejala pusat yang sering digunakan ialah rata-rata (*mean*), kuartil, desil, median, dan modus.
3. Sedangkan ukuran penyebaran digunakan untuk mengetahui seberapa besar data menyebar. Beberapa jenis ukuran penyebaran data adalah *range*, rentang antar kuartil (*interquartile range*), varians, simpangan baku, dan koefisien variasi.

4. Jika sekumpulan data mendekati normal dengan \bar{x} dan s masing-masing adalah rata-rata dan simpangan baku sampel maka berlaku bahwa:
- Sekitar 68% dari data tersebut terletak di dalam $\bar{x} \pm s$.
 - Sekitar 95% dari data tersebut terletak di dalam $\bar{x} \pm 2s$.
 - Sekitar 99,7% dari data tersebut terletak di dalam $\bar{x} \pm 3s$.



TES FORMATIF 3

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- Rata-rata hitung (*mean*) umur penduduk laki-laki dan perempuan di satu desa nelayan adalah 40 tahun. Tentukan perbandingan jumlah penduduk laki-laki dan perempuan jika rata-rata hitung penduduk laki-laki adalah 54 tahun dan rata-rata hitung penduduk perempuan adalah 32 tahun.
- Apakah cukup membandingkan dua atau lebih sekelompok data hanya dilihat rata-ratanya saja? Jelaskan.
- Distribusi lemak dalam ikan (%) dari 7 jenis ikan yang diteliti ditabelkan sebagai berikut.

Jenis Ikan	Otot	Isi Perut	Kepala
Makarel	58,5	14,4	27,1
Cakalang	63	6,4	30,6
<i>Big Eye tuna</i>	45,8	6,9	47,3
<i>Flounder</i>	33,2	19,7	47,1
Kod	9	83,8	7,8
Alfonsin	29,7	12,7	57,6
<i>Bluefish</i>	35,3	5,9	58,8

Tentukan koefisien variasi dari persentase lemak dalam otot, isi perut, dan kepala. Interpretasikan hasilnya.

Gunakan 36 data sampel berat ikan lele (gr), menjawab soal no 4 dan 10
 31, 38, 39, 39, 42, 42, 45, 47, 48, 48, 48, 52, 52, 53,
 54, 55, 57, 59, 60, 61, 64, 64, 66, 66, 67, 68, 68, 69,
 71, 71, 74, 75, 77, 79, 79, 79

- 4) Hitung nilai rata-rata dan rata-rata terpangkas, interpretasikan hasilnya.
- 5) Hitung nilai median dan modus.
- 6) Hitung Kuartil 1 dan Kuartil 3.
- 7) Hitung Persentil ke-25.
- 8) Hitung nilai Desil ke-5.
- 9) Hitung varians dan simpangan baku.
- 10) Apakah aturan empiris berlaku pada kasus ini? Berikan alasannya.

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 3 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 3.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan: 90 - 100% = baik sekali
80 - 89% = baik
70 - 79% = cukup
< 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan modul selanjutnya. **Bagus!** Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 3, terutama bagian yang belum dikuasai.

Kunci Jawaban Tes Formatif

Tes Formatif 1

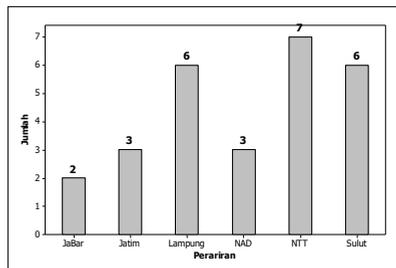
- 1) a. Lihat rangkuman 2.
b. Statistik berupa data atau angka sedangkan Statistika adalah ilmu.
- 2) a. Lihat rangkuman 3 a dan b.
b. Statistika deskriptif hanya mengambil kesimpulan untuk kelompok data yang ada, tidak mengambil kesimpulan untuk kelompok data yang lebih besar (populasi data). Sedangkan statistika inferensia mengambil kesimpulan untuk kelompok data yang lebih besar (populasi data).
- 3) a. Lihat rangkuman 3 c dan d.
b. Statistika parametrik membutuhkan asumsi distribusi dari data, sedangkan statistika non parametrik tidak.
- 4) a. I b. D
- 5) a. Non parametrik karena data yang berupa tidak asin dan sangat asin termasuk data kategorik (ordinal).
b. Parametrik karena data panjang ikan merupakan data kontinu (rasio).
- 6) Data yang reliabel artinya adalah data yang dapat diandalkan yaitu memenuhi 3 kriteria:
 - a. Data harus objektif artinya dapat menggambarkan keadaan yang sesungguhnya dari objek yang diamati.
 - b. Data harus dapat mewakili (*representative*) karakteristik populasi.
 - c. Memiliki kesalahan baku (*standart error*) yang kecil.
- 7) Agar data dapat bermanfaat maka harus memenuhi 2 kriteria berikut.
 - a. Data relevan yaitu data yang dikumpulkan harus ada hubungannya dengan masalah yang akan diteliti.
 - b. Data harus tepat waktu (*up to date*). Data yang dikumpulkan bersifat kekinian sehingga jika diambil sebagai bahan untuk pengambilan keputusan/perencanaan akan tepat keputusannya.
- 8) Agama merupakan variabel berskala nominal sehingga datanya juga merupakan data nominal. Karena, jenis-jenis agama merupakan sesuatu yang setara tidak menunjukkan tingkatan.
- 9) Angka 1, 2, dan 3 di sini merupakan kode yang menunjukkan tingkatan. Artinya, angka 3 lebih tinggi nilainya dari pada 2 dan 1. Maknanya:

kelas ekonomi super eksekutif lebih bagus daripada kelas eksekutif dan ekonomi.

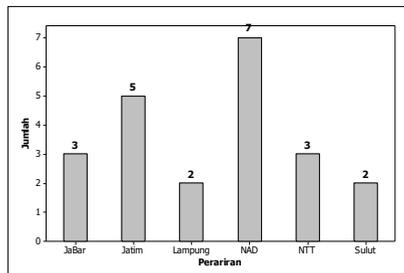
- 10) Dari studi kasus penelitian di soal ini, dapat diidentifikasi:
- Populasi: seluruh nelayan yang ada di pelabuhan A dan pelabuhan B. Sampel: sebagian nelayan dari pelabuhan A dan pelabuhan B yang terpilih untuk diteliti.
 - Variabel respons: hasil tangkapan ikan nelayan (kg).
 - Termasuk skala rasio.
 - Jenis metode statistika yang dapat digunakan: statistika deskriptif dan inferensia. Statistika deskriptif untuk memberikan gambaran mengenai hasil tangkapan ikan dan inferensia dapat digunakan untuk membandingkan hasil tangkapan ikan di pelabuhan A dan pelabuhan B. Statistika inferensianya dapat menggunakan statistika parametrik, karena datanya adalah data rasio yang besar kemungkinannya berdistribusi normal.

Tes Formatif 2

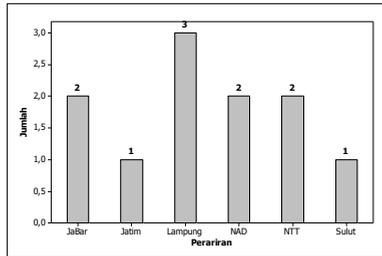
- 1) Jenis Pelanggaran Tidak Berlisensi:



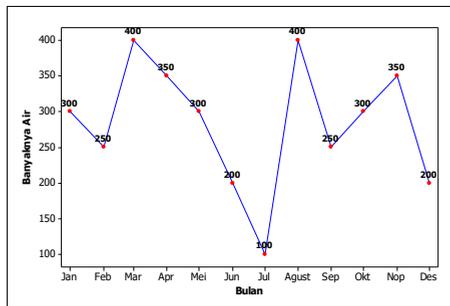
- Jenis Pelanggaran Dokumen Palsu:



Jenis Pelanggaran Dokumen Tidak Lengkap:



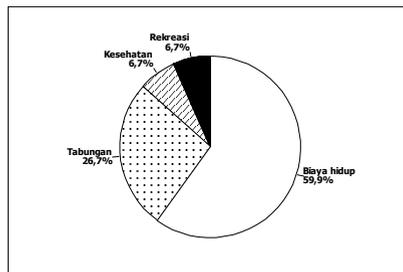
2) a.



b. Juli ke Agustus naik 300 liter.

c. Juli.

3).



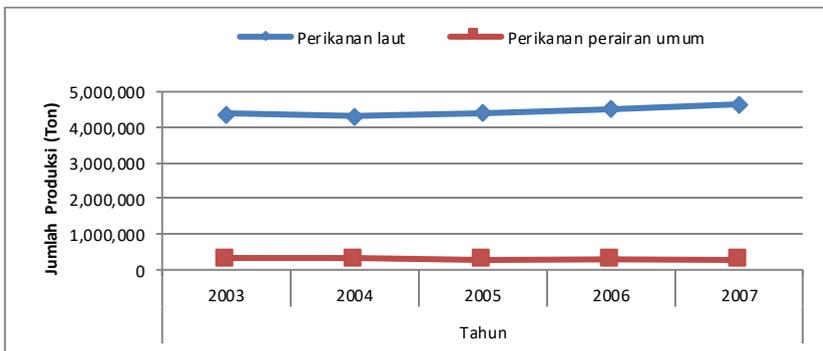
4) Jika jenis data kualitatif (skala nominal dan ordinal) maka diagram yang sesuai digunakan adalah diagram lingkaran atau diagram batang. Sedangkan jika jenis data kuantitatif (interval dan rasio) maka diagram yang sesuai untuk digunakan adalah diagram garis dan histogram.

- 5) KP HM Tutul 001 menemukan 108 kapal, digambarkan 22,5% berarti $22,5\% \times \text{Total} = 108$. Jadi $\text{Total} = 108 / (22,5\%) = 480$. Sehingga KP HIU Macan 001 = $(100\% - 47,5\% - 22,5\%) \times 480 = 144$.
- 6) Persentase kenaikan rata-rata diperoleh dengan cara mencari rata-rata dari kenaikan/penurunan per tahun. Kenaikan/penurunan per tahun dihitung dari selisih tahun tertentu dengan tahun sebelumnya. Hasilnya sebagai berikut.

Sub Sektor	2004-2003	2005-2004	2006-2005	2007-2006	% Kenaikan/Penurunan Rata-rata
Perikanan laut	-1,43%	2,04%	2,35%	3,00%	1,49%
Perikanan perairan umum	7,19%	-10,13%	-1,16%	0,27%	-0,96%

Sub sektor perikanan laut cenderung mengalami peningkatan dari tahun ke tahun dengan rata-rata sebesar 1,49%. Sedangkan sub sektor perikanan perairan umum cenderung mengalami penurunan dengan rata-rata 0,96% per tahun.

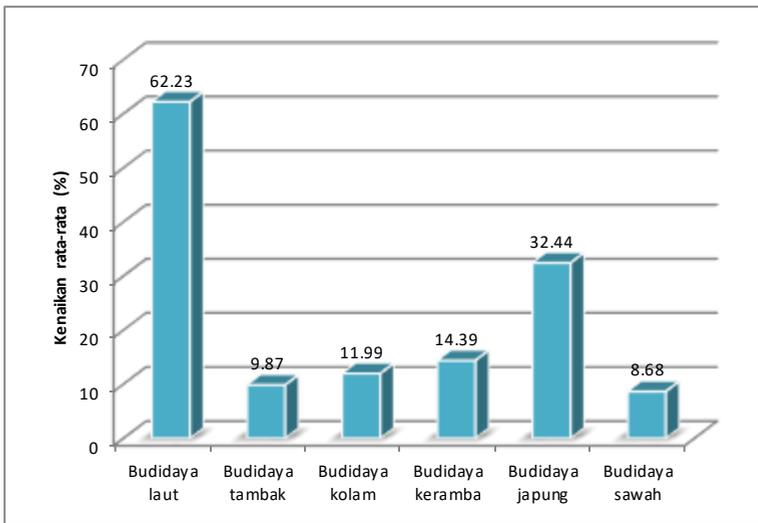
- 7) Data menunjukkan adanya pola dari tahun ke tahun untuk kedua sub sektor perikanan. Oleh karenanya, jenis grafik yang paling sesuai untuk menampilkan data tersebut adalah diagram garis.
- 8) Diagram garisnya adalah sebagai berikut.



Interpretasi minimal meliputi dua hal berikut, silakan dikembangkan sendiri yaitu:

- a. Produksi perikanan laut jauh lebih besar daripada perikanan perairan umum.

- b. Produksi perikanan laut cenderung mengalami peningkatan dari tahun ke tahun, sedangkan perikanan perairan umum cenderung menurun.
- 9) Grafik yang sesuai adalah diagram batang atau diagram lingkaran. Karena, data yang ingin disajikan tidak menunjukkan pola, melainkan hanya membandingkan peningkatan rata-rata antar jenis budidaya perikanan.
- 10) Diagram batang yang dapat dibuat seperti berikut.



Interpretasi minimal meliputi:

- a. Perbandingan antar jenis budidaya secara umum.
- b. Jenis budidaya yang memiliki kenaikan tertinggi dan terendah.

Tes Formatif 3

1) Gunakan rumus:

$$\bar{x}_{L \text{ dan } P} = \frac{n_L \bar{x}_L + n_P \bar{x}_P}{n_L + n_P}$$

$$40 = \frac{n_L 54 + n_P 32}{n_L + n_P}$$

$$40 n_P - 32 n_P = 54 n_L - 40 n_L \text{ Sehingga } n_L : n_P = 14 : 8 = 7 : 4$$

2) Kurang cukup karena dengan membandingkan rata-rata hanya tahu pemusatannya saja, sedangkan ada ukuran lain yang juga sama pentingnya yaitu ukuran penyebaran data.

3) Hasil dari perhitungan:

Variabel	Rata-rata	Simp. Baku	CV
Otot	39,21	18,42	46,98
Isi Perut	21,4	28	130,74
Kepala	39,47	18,51	46,9

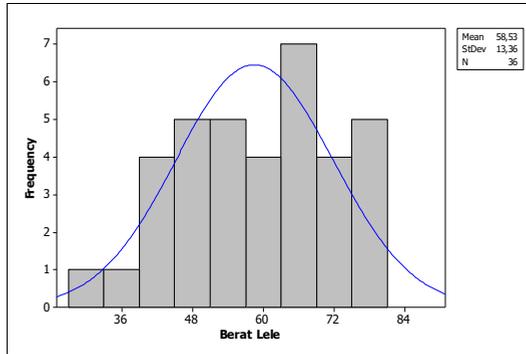
Koefisien variasi otot hampir sama dengan kepala, dan sekitar 3 kali isi perut. Dengan kata lain, otot dan kepala mempunyai variasi relatif yang sama terhadap rata-ratanya. Isi perut memiliki simpangan baku yang lebih besar, dan rata-ratanya lebih kecil dibanding otot dan kepala sehingga isi perut lebih bervariasi relatif terhadap rata-ratanya dibanding otot dan kepala.

Descriptive Statistics: Berat Lele

Variable	N	Mean	TrMean	StDev	Variance	Q1	Median	Q3	Mode
Berat Lele	36	58,53	58,75	13,36	178,54	48,00	59,50	68,75	48; 79

Variable	N for Mode
Berat Lele	3

- 4) Rata-rata = 58,53 dan rata-rata terpankang = 58,75.
- 5) Median = 59,5 dan modus = 48 dan 79.
- 6) Kuartil 1 = 48, dan kuartil 3 = 68,75.
- 7) Persentil ke 25 = Kuartil 1 = 48.
- 8) Desil ke 5 = median = 59,5.
- 9) Varians = 178,54 dan simpangan baku = 13,36.
- 10) Cukup memenuhi karena histogramnya mendekati normal.



Daftar Pustaka

- Mattjik, A.A., dan Sumertajaya, M. 2000. *Perancangan Percobaan dengan Aplikasi SAS dan Minitab*. Bogor: IPB Press.
- Ministry of Marine Affairs and Fisheries. 2010. *BMP Indonesian Fisheries Book 2020*. Jakarta: JICA Fisheries Planning and Management.
- Montgomery, D.C. 2005, *Design and Analysis of Experiments*. New Jersey: John Willey & Sons, Inc.
- Ross, Sheldon. M. 2010. *Introductory Statistics 3rd ed*. Elsevier Inc.
- Steel, Robert G D & Torrie, James H. 1960. *Principles and Procedures of Statistics*. New York: McGraw.
- Taylor, J. K. & Cihon Cheryl. 2004. *Statistical Technique for Data Analysis 2nd ed*. Chapman & Hall/CRC, New York.