

REVIU STATISTIKA: DATA DAN SKALA PENGUKURAN

Mula Tarigan^{1*}, Dewi Frintiana Silaban²

¹ Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia

² Akademi Keperawatan Wirahusada, Medan, Indonesia

Email: ^{1*}mulatarigan@usu.ac.id, ²dewisilaban16@yahoo.co.id)

* corresponding author

Abstrak

Statistika adalah seperangkat konsep, aturan, dan metode yang digunakan dalam setiap proses penelitian keperawatan. Untuk menghasilkan luaran penelitian yang sah dan handal, sudah menjadi keharusan bagi para peneliti memahami dasar-dasar statistika, khususnya bagi para peneliti pemula dan mahasiswa keperawatan. Tulisan ini bertujuan untuk memberikan informasi tentang dasar-dasar dari ilmu statistika, tetapi berperan penting pada tahap awal suatu proses penelitian dan persiapan dalam proses analisis data. Agar tulisan ini lebih mudah dipahami, pemaparan isi materi dilengkapi dengan berbagai contoh dalam situasi yang nyata dan disajikan dalam bentuk tabel dan gambar. Tulisan ini merupakan bagian pertama dari serial tulisan tentang statistika dalam penelitian keperawatan.

Kata kunci: statistika, data, skala pengukuran, variabel

Abstract

Statistics is a set of concepts, rules, and methods used in each steps of nursing research process. In order to produce valid and reliable research outputs, it is imperative that researchers understand the fundamentals of statistics, especially for novice researchers and nursing students. This paper aims to explain briefly the most basic part of statistics, but plays an important role in the early stages of a research process and preparation in the process of data analysis. To make this writing easier to understand, the contents of the material is complemented by various examples in real situations and presented on tables and figures. This paper is the first of a series articles on statistics in nursing research.

Keywords: statistics, data, measurement scale, variables

Statistika

Biostatistika merupakan salah satu mata kuliah yang terdapat dalam kurikulum pendidikan keperawatan di Indonesia. Mata kuliah ini berfokus pada pemahaman tentang prinsip-prinsip dasar statistika, statistika deskriptif, statistika inferensial, dan aplikasi dalam menafsirkan literatur riset keperawatan (Asosiasi Institusi Pendidikan Ners Indonesia, 2016). Tulisan ini membahas konsep dasar statistika yang diperlukan sebagai dasar untuk memahami metode statistika yang lebih kompleks.

Kata statistika merupakan terjemahan kata dari Bahasa Inggris *statistics*. Apakah definisi dari statistika? Untuk menjawab pertanyaan ini, paling sedikit telah ada empat artikel dipublikasi di jurnal menggunakan judul yang sama yaitu “*What is Statistics?*” pada tahun 1927, 1995, 2009, dan 2014 (Fienberg, 2014). Salah satu definisinya adalah sebagai berikut “*Statistics is a set of concepts, rules, and methods for (1) collecting data, (2) analyzing data, and (3) drawing conclusions from data*”. Jika diterjemahkan ke dalam Bahasa Indonesia, definisi statistika adalah seperangkat konsep, aturan, dan metode untuk

mengumpulkan data, menganalisis data, dan menarik kesimpulan dari data. Cabang ilmu statistika yang diterapkan untuk mempelajari biologi, baik percobaan pada tumbuhan, hewan, dan sel hidup, maupun percobaan terkontrol pada manusia disebut biostatistika (Chernick, 2011).

Perlu diketahui bahwa kata statistika (*statistics*) berbeda dengan kata statistik (*statistic*). Dalam ilmu statistika, karakteristik atau variabel yang terdapat pada populasi disebut dengan parameter, sedangkan karakteristik atau variabel yang terdapat pada sampel disebut statistik (Dunn, 2001). Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) versi dalam jaringan, statistika adalah ilmu tentang cara mengumpulkan, menabulasi, menggolong-golongkan, menganalisis, dan mencari keterangan yang berarti dari data yang berupa angka. Sedangkan statistik adalah catatan angka-angka (bilangan); perangkaan.

Statistika dalam Keperawatan

Statistika telah menjadi bagian integral dari praktik dan penelitian keperawatan sejak zaman *Florence Nightingale* (1820 – 1910), seorang ahli statistika perawat pertama dan pendiri keperawatan profesional. Statistika merupakan alat penting dalam melakukan penelitian klinis, dasar, dan luaran dalam disiplin ilmu keperawatan dan kesehatan. Statistika diperlukan pada setiap tahap penelitian, mulai dari perencanaan sampai penyelesaian, sehingga membuahkan hasil yang penting secara ilmiah dan dapat diandalkan (Ocakoglu, Kaya, Can, Atis, & Macunluoglu, 2018). *Florence Nightingale* juga berperan sebagai salah satu pelopor pendirian Institut Statistika Internasional (*the International Statistical Institute*) pada tahun 1885, berpusat di Belanda. Institut ini berfungsi sebagai jembatan antar negara untuk mengembangkan standar statistika (Fienberg, 2014). Pada abad ke-21 ini, profesi keperawatan telah menggunakan praktik berbasis bukti (*evidence-based practice*) dalam melaksanakan asuhan keperawatan. Untuk memahami hasil penelitian dan menerapkan bukti yang didapat ke dalam praktik, perawat harus memiliki pengetahuan tentang statistika dan metode statistika (Mathew & Aktan, 2014).

Salah satu pertanyaan yang penting adalah metode statistika apa saja yang paling penting diketahui oleh seorang perawat? Apakah semua jenis metode statistika? Untuk menjawab pertanyaan tersebut, maka Zellner, Boerst, & Tabb (2007) telah meninjau 462 artikel penelitian kuantitatif yang terbit pada 13 jurnal keperawatan pada tahun 2000. Dari total 462 artikel, jumlah metode statistika yang digunakan sebanyak 2.100 kali. Artinya, ada dua atau lebih metode statistika yang digunakan dalam satu artikel. Sebagai contoh, dari hasil telaah mereka, uji Chi square digunakan sebanyak 114 kali (5,4%). Pada tabel 1. ditampilkan sebaran metode statistika yang telah digunakan dalam penelitian keperawatan.

Tabel 1. Metode Statistika dalam Penelitian Keperawatan

Metode Statistika	Frekuensi	%
1. Statistika deskriptif: Ukuran Pemusatan		
Rata-rata	261	12,4
Median	41	2
Modus	12	0,6
Distribusi frekuensi	189	9
Grafik dan <i>plots</i>		
<i>Bar graphs</i>	61	2,9
<i>Dot plot</i>	16	0,8
<i>Line graph</i>	25	1,2
<i>Skew</i>	3	0,1
2. Statistika deskriptif: Ukuran Penyebaran		
Varians	4	0,2
Simpangan baku	209	10
Rentang	129	6,1
Persentase, persentil, dan kuartil	361	17,2
3. Statistika inferensial: Parametrik		
Skor Z	4	0,2
Uji t, dependen dan independen	124	5,9
Analisis varians (ANOVA), semua jenis	100	4,8
Uji <i>post-hoc</i> (Scheffe, Tukey)	34	1,6
Analisis Kovarians (ANCOVA)	12	0,6
Korelasi	109	5,2
<i>Cronbach's alpha</i>	82	3,9
Regresi, semua jenis	77	3,7
<i>Odds ratio</i>	27	1,3
Analisis diskriminan	2	0,1
Analisis faktor	23	1,1
4. Statistika inferensial: Nonparametrik		
Chi square	114	5,4
Uji Mann-Whitney	18	0,9
Uji Kruskal-Wallis	9	0,4
Uji Wilcoxon	13	0,6
Uji Fisher	12	0,6
Uji McNemar	5	0,2
<i>Power analysis</i>	24	1,1
Total	2.100	100

Data

Data (jamak) adalah seperangkat skor, pengukuran, atau pengamatan yang biasanya berupa angka. *Datum* (tunggal) adalah pengukuran atau pengamatan tunggal, biasanya disebut sebagai skor atau skor mentah (Privitera, 2019). Menurut KBBI versi dalam jaringan, data adalah keterangan yang benar dan nyata; keterangan atau bahan nyata yang dapat dijadikan dasar kajian (analisis atau kesimpulan). Jenis-jenis data antara lain data digital, kualitatif, kuantitatif, lapangan, lisan, tertulis, pribadi, primer, dan sekunder.

Jenis data, pada level yang paling tinggi terdiri dari dua, yaitu data kualitatif (disebut juga data kategorik) dan data kuantitatif (disebut juga data numerik). Data kualitatif adalah data yang tidak bisa dihitung. Data kualitatif menjawab pertanyaan “apa jenisnya?” atau “apa kategorinya?”. Sebagai contoh adalah jenis kelamin (laki-laki/perempuan), status perkawinan (kawin/tidak kawin/janda/duda), dan tingkat keparahan nyeri menggunakan *visual analog scale* (tidak ada/ringan/sedang/berat/tidak tertahankan). Data kualitatif selanjutnya diklasifikasikan menjadi dua, yaitu data nominal dan data ordinal (Ranganathan & Gogtay, 2019).

Data kuantitatif adalah data yang bisa dihitung. Data kuantitatif menjawab pertanyaan “berapa banyak?” atau “berapa jumlahnya?”. Sebagai contoh adalah jumlah kunjungan ke rumah sakit, *Glasgow Coma Score*, dan tekanan darah. Data kuantitatif selanjutnya diklasifikasikan menjadi dua, yaitu data diskrit dan data kontinu. Data diskrit adalah data yang tidak bisa dibuat dalam pecahan, misalnya jumlah kunjungan ke rumah sakit, 3 atau 4 kali, tidak ada 3,5 kali kunjungan. Sedangkan data kontinu bisa dibuat dalam pecahan, misalnya tekanan darah sistolik 120,5 mmHg atau berat badan 60,6 kg (Ranganathan & Gogtay, 2019).

Skala Pengukuran

Menurut KBBI versi dalam jaringan, skala adalah lajur yang dipakai untuk menentukan tingkatan atau banyaknya sesuatu. Pengukuran didefinisikan sebagai proses, cara, perbuatan mengukur. Mengukur adalah menghitung ukurannya (panjang, besar, luas, tinggi, dan sebagainya) dengan alat tertentu. Ukuran merupakan hasil mengukur.

Munculnya istilah skala pengukuran berawal dari adanya perdebatan pada anggota Asosiasi Kemajuan Ilmu Pengetahuan di Inggris tentang pengukuran peristiwa-peristiwa sensoris. Secara sederhana, yang menjadi pertanyaan adalah: apakah mungkin mengukur sensasi manusia? Skala pengukuran diciptakan oleh S.S. Stevens, seorang ahli psikologi dari Universitas Harvard, Amerika Serikat, pada tahun 1946. Steven menyatakan “*we may say that measurement, in the broadest sense, is defined as the assignment of numerals to objects or events according to rules*”. Merujuk kepada pernyataan Steven, definisi pengukuran adalah pemberian angka-angka kepada objek atau peristiwa menurut aturan. Skala pengukuran ini diklasifikasikan menjadi empat yaitu: nominal, ordinal, interval, dan rasio (Stevens, 1946).

Skala nominal

Angka pada skala nominal hanya sebagai identitas (label) pada sesuatu atau seseorang, angka ini tidak memberikan informasi tambahan. Stevens memberikan contoh pada nomor punggung pemain sepak bola. Nomor tersebut hanya sebagai identitas pribadi

dari para pemain sepak bola (Stevens, 1946). Contoh lainnya adalah nomor yang dibuat untuk kode pos, plat kendaraan, kartu kredit, kode negara, dan nomor telepon. Angka-angka tersebut diberikan hanya untuk mengidentifikasi lokasi, kendaraan, atau individu (Privitera, 2019).

Dalam sains, angka/nomor/nilai pada skala nominal biasanya merupakan variabel kategorik yang telah dijadikan kode, artinya telah diubah menjadi nilai numerik. Contoh variabel nominal termasuk ras, jenis kelamin, kebangsaan, orientasi seksual, warna rambut dan mata, status perkawinan, atau informasi demografis atau pribadi lainnya. Para peneliti, dapat mengkodekan pria sebagai 1 dan wanita sebagai 2. Mengkodekan musim 1, 2, 3, dan 4 untuk musim semi, musim panas, musim gugur, dan musim dingin. Angka-angka ini hanya digunakan untuk mengidentifikasi jenis kelamin atau musim dan tidak lebih. Pengodean kata dengan nilai numerik berguna ketika memasukkan nama kelompok hasil penelitian ke dalam program statistika seperti *statistical package for the social sciences* (SPSS). Hal ini akan mempermudah saat memasukkan dan menganalisis data (Privitera, 2019).

Skala ordinal

Skala ordinal muncul saat melakukan pengurutan peringkat. Skala pengukuran ordinal adalah skala yang hanya menyampaikan bahwa beberapa nilai lebih besar atau lebih kecil dari nilai lain. Contoh klasik dari skala ordinal adalah skala kekerasan mineral (Stevens, 1946). Contoh lain adalah urutan penyelesaian dalam suatu kompetisi, skala kecerdasan, dan tingkat pendidikan (Privitera, 2019). Pada tabel 2. ditampilkan contoh dari skala ordinal (www.topuniversities.com, 2022).

Tabel 2. 10 peringkat teratas universitas di dunia pada tahun 2022

Peringkat	Nama Universitas	Skor Aktual
1	Massachusetts Institute of Technology	100
2	University of Oxford	99,5
3	Stanford University	98,7
3	University of Cambridge	98,7
5	Harvard University	98,0
6	California Institute of Technology	97,4
7	Imperial College London	97,3
8	ETH Zurich	95,4
8	University College London	95,4
10	University of Chicago	94,5

Pada tabel 2. ditampilkan peringkat, nama universitas, dan skor aktual untuk 10 universitas teratas, termasuk universitas yang skor aktualnya sama. Berdasarkan peringkat saja, dapatkah kita mengatakan bahwa perbedaan antara universitas peringkat 1 dan 3 sama dengan perbedaan antara peringkat 5 dan 7? Jawabannya, tidak. Jika kita lihat, skor aktualnya hanya digunakan untuk menentukan peringkat. Kita dapat mengetahui bahwa perbedaan skor antara peringkat 1 dan 3 adalah 1,3 poin, sedangkan selisih antara peringkat 5 dan 7 adalah 0,7 poin. Oleh karena itu, perbedaan poin tidak sama. Peringkat tidak menyampaikan perbedaan poin. Peringkat hanya menunjukkan bahwa satu peringkat lebih tinggi atau lebih rendah dari peringkat lainnya (Privitera, 2019).

Skala interval

Dengan skala interval kita sampai pada suatu bentuk kuantitatif. Hampir semua ukuran statistika dapat diterapkan di sini, kecuali untuk menyatakan pengetahuan tentang titik nol 'yang sebenarnya' (nol mutlak). Titik nol pada skala interval bersifat kesepakatan atau kenyamanan. Contoh klasik skala interval adalah skala suhu Celsius dan Fahrenheit (Stevens, 1946). Skala pengukuran interval dapat dipahami dengan mudah berdasarkan dua prinsip yang menentukan, yaitu jarak skala yang sama dan tidak ada nol mutlak. Contoh yang paling umum dalam ilmu perilaku adalah skala *rating* (penilaian). Misalnya, menilai kepuasan anda dengan pekerjaan pada skala 7 poin dari 1 (sangat tidak puas) hingga 7 (sangat puas), maka anda menggunakan skala interval (Privitera, 2019).

Tingkat Kepuasan						
1	2	3	4	5	6	7
Sangat Tidak Puas						Sangat Puas

Gambar 1. Contoh 7 poin skala *rating* (penilaian) untuk mengukur tingkat kepuasan

Dalam penelitian ilmu perilaku, banyak skala kepribadian, pengukuran kecerdasan (IQ), tes pendidikan, dan skala peringkat menggunakan skala interval. Misalnya, jika seseorang mendapat skor 0 pada skala harga diri atau pada tes keterampilan verbal, apakah hal tersebut menyiratkan tidak adanya harga diri atau kemampuan verbal? Tentu tidak. Hasil tersebut hanya menunjukkan bahwa tingkat harga diri dan kemampuan verbal yang sangat rendah, tetapi bukan tidak ada sama sekali. Pada skala interval, ukuran skor 0 bukan berarti bahwa fenomena yang diukur tidak ada (Dunn, 2001).

Skala rasio

Skala rasio adalah skala yang paling sering ditemui dalam ilmu fisika. Pada skala rasio, nilai numeriknya dapat diubah (misalnya dari inci ke centimeter) dengan menggunakan konstanta. Skala rasio memiliki nol mutlak. Semua jenis ukuran statistika dapat diterapkan pada skala rasio, dan hanya dengan skala ini kita dapat melakukan transformasi data dengan benar. Contoh skala rasio dalam ilmu fisika adalah panjang, berat, resistansi listrik, densitas, gaya, dan elastisitas (Stevens, 1946). Skor pada skala rasio, urutan dan perbedaannya bersifat informatif. Contoh urutan informatif, orang berusia 30 tahun lebih tua dari orang lain berusia 20 tahun. Contoh perbedaan informatif, perbedaan antara 70 dan 60 detik sama dengan perbedaan antara 30 dan 20 detik, yaitu 10 detik (Privitera, 2019). Pada gambar 2. ditampilkan penjelasan skala pengukuran nominal, ordinal, interval, dan rasio.

Variabel

Variabel adalah sesuatu yang bervariasi atau yang dapat berubah. Sebaliknya, konstanta adalah sesuatu yang tetap sama (Koch, 2000; Maltby, Day, & Williams, 2007). Dalam suatu penelitian, akan ada variabel yang akan diukur. Contoh variabel adalah berat badan dan jenis kelamin. Variabel terbagi dalam dua kategori besar: (1) kontinu atau diskrit dan (2) kuantitatif atau kualitatif. Variabel kontinu diukur sepanjang kontinum di luar titik desimal. Dengan demikian, variabel kontinu dapat diukur dalam satuan pecahan. Pada

variabel kontinu, data yang didapat memiliki angka pecahan. Misalnya, berat badan seseorang adalah 55,5 kg. Bahkan jika diukur dengan neraca yang lebih akurat bisa menjadi 55,56 kg, 5,58 kg, dan seterusnya. Variabel diskrit diukur dalam keseluruhan unit atau kategori yang tidak didistribusikan sepanjang kontinum. Sebuah variabel diskrit, diukur hanya dalam keseluruhan unit atau kategori, tidak memiliki angka pecahan. Misalnya, jumlah saudara laki-laki 2 orang dan saudara perempuan 3 orang. Kita tidak bisa mengatakan jumlah saudara laki-laki 2,5 orang. Variabel kuantitatif bervariasi menurut jumlah. Variabel kuantitatif diukur secara numerik dan sering dikumpulkan dengan mengukur atau menghitung. Sebaliknya, variabel kualitatif bervariasi menurut kelas. Variabel kualitatif sering direpresentasikan sebagai label dan menggambarkan aspek non-numerik dari fenomena (Privitera, 2019).

	Skala	Definisi Sifat	Contoh	
Kurang memberikan informasi	Nominal	Nama, label, kategori Persamaan kualitatif: =, ≠	Jenis kelamin (1=pria, 2=wanita) Suku atau agama Perokok vs. tidak perokok	Semakin kualitatif
	Ordinal	Peringkat atau <i>ranking</i> Persamaan kualitatif: <, >	Juara kelas (ke-1, ke-2, ke-3, ke-4) Peringkat dalam skala kepribadian (optimisme tinggi vs. optimisme rendah) Skor pada skala harga-diri (10= harga diri tinggi, 1=harga diri rendah)	
Lebih memberikan informasi	Interval	Peringkat atau <i>ranking</i> ; interval sama; tidak ada nol absolut Persamaan kuantitatif: +, -, x, ÷	Suhu derajat Celsius Skor tes kemampuan verbal Skor IQ	Semakin kuantitatif
	Rasio	Peringkat atau <i>ranking</i> ; interval sama; ada nol absolut Persamaan kuantitatif: +, -, x, ÷	Berat, tinggi, waktu reaksi, amplitudo suara, intensitas cahaya, kecepatan	

Gambar 2. Perbandingan Skala Pengukuran

Simbol dalam Statistika

Simbol untuk data pada sampel menggunakan huruf dari alfabet Inggris, sedangkan simbol untuk data pada populasi menggunakan huruf dari alfabet Yunani (Frederick & Wallnau, 2011). Pada tabel 3. ditampilkan beberapa simbol yang sering digunakan dalam statistika (Math Valut, 2020).

Tabel 3. Contoh Simbol dalam Statistika

Nama Simbol	Penggunaan
X, Y, Z, T	Variabel acak (random)
x, y, z, t	Nilai variabel acak
n	Besar sampel
f	Frekuensi data
μ (<i>mu</i>)	Rata-rata populasi
σ (<i>sigma</i>)	Simpangan baku populasi
s	Simpangan baku sampel
π (<i>pi</i>)	Proporsi populasi
\hat{p} (<i>hat{p}</i>)	Proporsi sampel
p	Peluang sukses
q	Peluang gagal
ρ (<i>rho</i>)	Korelasi populasi
r	Korelasi sampel
z	Skor Z
α (<i>alpha</i>)	Tingkat signifikansi, peluang kesalahan tipe I
β (<i>beta</i>)	Peluang kesalahan tipe II
b	Koefisien regresi sampel
β (<i>beta</i>)	Koefisien regresi populasi, koefisien beta terstandar
ν (<i>nu</i>)	Derajat kebebasan (df, <i>degree of freedom</i>)
θ, β (<i>theta, beta</i>)	Parameter populasi

Tulisan ini telah merangkum berbagai konsep dasar statistika yang perlu dipahami secara mendalam sebagai langkah awal untuk memahami metode statistika lainnya yang lebih luas dan lebih kompleks. Pada tulisan selanjutnya akan dibahas tentang statistika deskriptif yang berfokus pada ukuran pemusatan.

Referensi

- Asosiasi Institusi Pendidikan Ners Indonesia. (2016). *Kurikulum Inti Pendidikan Ners Indonesia 2015*. Jakarta: Asosiasi Institusi Pendidikan Ners Indonesia (AIPNI).
- Chernick, M. R. (2011). *The Essentials of Biostatistics for Physicians, Nurses, and Clinicians*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Dunn, D. S. (2001). *Statistics and Data Analysis for the Behavioral Sciences*. Boston: McGraw-Hill.
- Fienberg, S. E. (2014). What Is Statistics? *Annual Review of Statistics and Its Application, 1*, 1–9.
- Frederick, J. G., & Wallnau, L. B. (2011). *Statistics for the Behavioural Sciences* (Vol. 58).
- Koch, G. (2000). *Basic Allied Health Statistics and Analysis*. USA: Delmar Thomson Learning.

- Maltby, J., Day, L., & Williams, G. (2007). *Introduction to Statistics for Nurses*. Harlow: Pearson Education Ltd.
- Math Vault. (2020). *Comprehensive List of Mathematical Symbols (Complete E)*. Montreal: Math Vault Publishing.
- Mathew, L., & Aktan, N. M. (2014). Nursing Student Attitudes Toward Statistics. *Journal of Nursing Education, 53*(4), 233–237.
- Ocakoglu, G., Kaya, M. O., Can, F. E., Atiş, S., & Macunluoglu, A. C. (2018). Nursing Professionals' Attitudes Toward Biostatistics: An International Web-Based Survey. *The European Research Journal, 5*(2), 326–334.
- Privitera, G. J. (2019). *Essential Statistics for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). Los Angeles: SAGE Publications, Inc.
- Ranganathan, P., & Gogtay, N. J. (2019). An Introduction to Statistics – Data Types, Distributions and Summarizing Data. *Indian Journal of Critical Care Medicine, 23*(June 2019), S169–S170.
- Stevens, S. S. (1946). On the Theory of Scales of Measurement. *Science, 103*(2684), 677–680.
- Zellner, K., Boerst, C. J., & Tabb, W. (2007). Statistics Used in Current Nursing Research. *Journal of Nursing Education, 46*(2), 55–59.