



Modul 9

SFS 510-Methodologi Penelitian Fisioterapi II

Materi 9

Uji Korelasi

Disusun Oleh

Wahyuddin

UNIVERSITAS ESA UNGGUL

2020

## Pendahuluan

Prosedur statistik yang telah dibahas sebelumnya terfokus pada perbandingan *dependent variable* terkait *independent variable*. Prosedur ini biasanya diterapkan untuk desain eksperimental dan kuasi-eksperimental untuk tujuan perbandingan antar kelompok.

Pada pembahasan ini berupa prosedur untuk analisis eksplorasi, dimana tujuan dari pertanyaan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi hubungan antara dua variabel yang diukur. Hal ini didasarkan pada pertanyaan apakah ada hubungan antara A dan B? atau apakah kenaikan variabel A sejalan dengan variabel B? Konsep korelasi adalah melihat kecenderungan variabel secara bersama misalnya bahwa anak mempunyai kemampuan intelegensia menyerupai orang tua mereka, dan peningkatan denyut jantung dengan pengerahan tenaga fisik. Variabel ini berkorelasi, dinilai satu variabel (X) yang berhubungan dengan nilai dari variabel lainnya (Y). Dengan korelasi kuat, kita dapat menyimpulkan sesuatu tentang nilai kedua dengan mengetahui yang pertama.

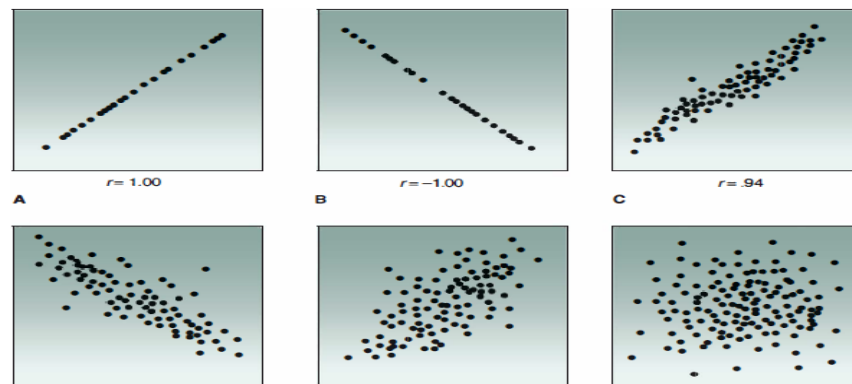
Korelasi dapat diterapkan untuk dipasangkan pengamatan pada dua variabel yang berbeda, seperti detak jantung dan tingkat aktivitas, atau satu variabel diukur pada dua hal, seperti tingkat intelegensia dari orangtua dan anak. *Correlation coefficients* digunakan untuk menggambarkan kekuatan dan arah hubungan antara dua variabel secara kuantitatif. Yang paling sering digunakan adalah *Pearson product-moment coefficient of correlation* yang digunakan ketika X dan Y pada skala interval atau rasio. Dan juga the *Spearman rho (rs)* dalam data yang berbentuk dikotomi.

## Scatter Plots

*Scatter plots* sering digunakan untuk melihat hubungan statistik (gambar 1). Dalam *scatter plots* setiap titik (*dot*) merepresentasikan *intersection* pada pasangan variabel terkait. Dengan jumlah titik data yang memadai, secara visual *scatter plot* dapat menjelaskan kekuatan dan bentuk hubungan

Sebagai contoh, poin dalam gambar 1A menunjukkan pola di mana nilai-nilai Y meningkat dalam proporsi yang tepat pada nilai-nilai X. Hal ini dianggap hubungan positif yang sempurna, dengan titik data yang jatuh pada garis lurus. Dalam gambar 1B,

data menunjukkan kemiringan negatif dalam hubungan negatif yang sempurna, dengan nilai yang lebih rendah dari Y terkait dengan nilai-nilai yang lebih tinggi pada variabel X.



Gambar 1. Scatter plots pada berbagai derajat korelasi

Hubungan yang sempurna jarang terjadi. Umumnya asosiasi antara X dan Y tidak mengikuti pola sempurna, dan nilai-nilai x dan Y akan berubah dalam proporsi yang berbeda-beda. Gambar 1C menunjukkan korelasi positif yang kuat. Gambar 23,1 D menunjukkan korelasi negatif yang kuat; ini mungkin mewakili hubungan panjang kaki dan jumlah langkah-langkah yang diperlukan untuk berjalan jarak tertentu. Pola dua mengungkapkan data yang tersusun dalam pola-pola yang relatif linier.

### *Correlation coefficients*

Data pada *scatter plots* memberikan informasi tentang hubungan, tetapi tidak cukup untuk menyimpulkan hubungan tersebut. *Correlation coefficient* digunakan untuk memberikan indeks yang mencerminkan ukuran kuantitatif hubungan antara dua variabel. Untuk sebagian besar aplikasi, notasi  $r$  digunakan untuk mewakili *correlation coefficient* sampel. Rentang *correlation coefficient* mulai dari  $-1,00$  (hubungan negatif sempurna);  $0,00$  (tidak ada korelasi) sampai ke  $+1,00$  untuk hubungan positif yang sempurna.

Besaran *correlation coefficient* menunjukkan kekuatan dari asosiasi antara X dan Y. Semakin dengan nilai  $\pm 1,00$  asosiasi semakin kuat. Tanda *correlation coefficient* menunjukkan arah hubungan. Dalam sebuah hubungan yang positif, variabel X meningkat variabel Y meningkat, variabel X menurun variabel Y menurun. Dalam

hubungan yang negatif X meningkat Y berkurang atau X berkurang maka Y akan meningkat.

Dalam kenyataannya, karena efek acak, kita jarang melihat korelasi sempurna atau tanpa korelasi. Kita biasanya akan menemukan nilai-nilai  $r$  yang terletak antara 0,00 dan  $\pm 1.00$ . Nilai-nilai ini dinyatakan sebagai desimal, biasanya untuk dua tempat, seperti  $r = .75$  atau  $r = -.62$ . Contoh standar korelasi pada gambar 2 berikut

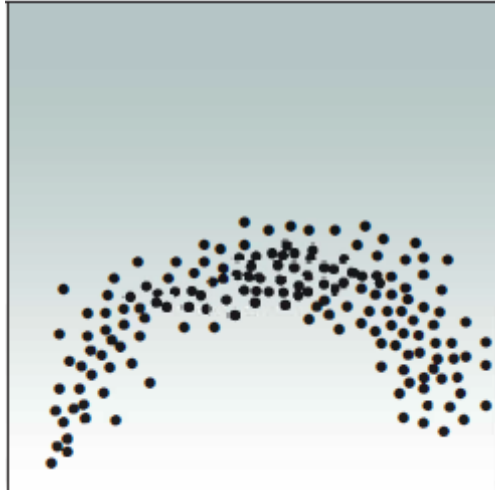
0.00 to .25	Little or no relationship
.25 to .50	Fair relationship
.50 to .75	Moderate to good relationship
above .75	Good to excellent relationship

Gambar 2. Pedoman umum standar korelasi

### *Linear VS. Curvilinear Relationships*

Pola hubungan antara dua variabel sering diklasifikasikan sebagai *linear* atau *nonlinear*. Plot dalam gambar 1A dan 1B adalah *linear* sempurna karena poin jatuh pada satu garis lurus. Plot dalam gambar 1C juga dapat dianggap *linear*, meskipun ketika mulai menyimpang dari garis lurus, korelasi menurun. Semakin dekat poin pada garis lurus, semakin tinggi nilai  $r$ . Koefisien  $r$  adalah ukuran dari hubungan *linear*. Ini berarti bahwa nilai  $r$  mencerminkan sifat sebenarnya dari suatu hubungan ketika nilai bervariasi secara *linear*.

Sebagai contoh, hubungan sistematis antara X dan dengan nilai  $r = .18$  menunjukkan hubungan sangat lemah. Penulis harus berhati-hati untuk menginterpretasikan *correlation coefficients*. Dengan memplot diagram *scatter*, peneliti dapat mengobservasi apakah asosiasi berbentuk *linear* atau *curvilinear* untuk memutuskan apakah  $r$  tepat untuk sebagai alat analisis statistik.



Gambar 3. Hubungan *Curvilinear*

### Signifikansi *Correlation Coefficient*

Seperti halnya model statistik lain, *correlation coefficient* didasarkan pada *sampling error*. Karena itu pengamatan korelasi dapat diperoleh dari sampel acak dari suatu populasi. Kita dapat menggunakan *correlation coefficient* sebagai suatu tes untuk menentukan apakah nilai diamati adalah efek acak terkait korelasi pada populasi yang diamati.

*Null hypothesis* menyatakan bahwa tidak ada hubungan antara X dan Y pada suatu populasi, karena itu, nilai koefisien korelasi adalah nol atau  $H_0: r = 0$ . Tes signifikansi akan menentukan seberapa besar kemungkinan nilai korelasi yang diamati terjadi secara kebetulan. Meskipun sebuah hipotesis alternatif yang *nondirectional* dapat diusulkan ( $H_1: r \neq 0$ ), sering dikatakan dengan arah prediksi hubungan baik positif atau negatif ( $H_1: r > 0$  atau  $H_1: r < 0$ ).

Signifikansi *correlation coefficient* tidak berarti bahwa *correlation coefficient* mewakili hubungan yang kuat. Signifikansi statistik hanya menunjukkan bahwa nilai yang diamati merupakan hasil dari suatu kejadian. *Correlation coefficients* sangat sensitif terhadap ukuran sampel, dan *power* statistik dapat relatif tinggi bahkan dengan sampel kecil. Menggunakan *Pearson r*, misalnya, dengan  $n = 15$ , korelasi moderat  $r = .45$  akan signifikan ( $p < .05$ ). Dengan sampel yang lebih besar, seperti  $n > 60$ , bahkan nilai-nilai yang kecil seperti  $r = .20$  akan signifikan. Karena itu, *correlation coefficients* selalu dapat ditafsirkan dalam kaitannya dengan ukuran sampel yang diperoleh.

Dengan peningkatan yang cukup dalam ukuran sampel hampir setiap nilai korelasi diamati akan secara statistik signifikan, bahkan jika itu begitu kecil untuk menjadi indikator yang berarti adanya asosiasi.

Meskipun banyak penulis melaporkan bahwa *p value* yang terkait dengan *correlation coefficients*, tingkat signifikansi seperti pada *t-test* atau *F-test* tidak lebih penting dibandingkan nilai *r*. Korelasi rendah seharusnya tidak dibahas sebagai hal yang penting secara klinis karena mencapai signifikansi secara statistik. Interpretasi harus dibuat berdasarkan besarnya *correlation coefficient* dan praktis secara signifikan dalam konteks variabel yang diukur.

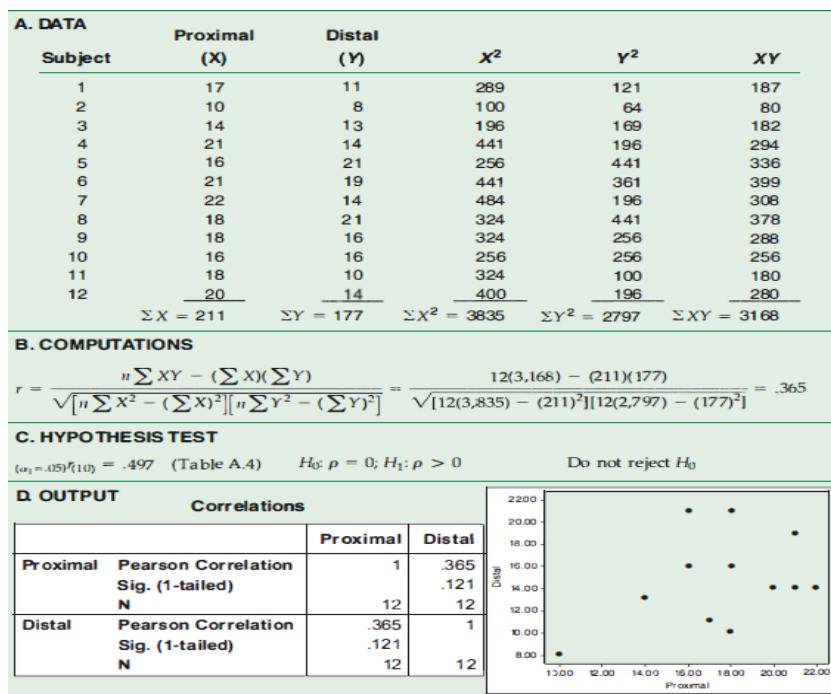
### *Pearson Product-Moment Correlation Coefficient*

Penukuran korelasi yang paling banyak digunakan adalah *Pearson product-moment coefficient of correlation*. Statistik ini menggunakan simbol *r* untuk data sampel dan  $\rho$  (*rho*) untuk parameter populasi. Statistik ini sangat tepat untuk digunakan ketika *X* dan *Y* adalah variabel kontinu dengan distribusi normal pada data skala interval atau rasio.

*Product-moment correlation* didasarkan pada konsep kovarians. Dengan konsistensi proporsional dalam dua set skor, kita berharap bahwa *X* besar dikaitkan dengan *Y* besar, *X* kecil dengan *Y* kecil, dan sebagainya. Oleh karena itu, *X* dan *Y* dikatakan covary; itulah, mereka bervariasi dengan pola serupa. Dengan hubungan positif yang kuat, kemudian, nilai *X* yang ada di atas *mean X* harus dikaitkan dengan skor *Y* yang di atas *mean Y*. Dengan hubungan negatif yang kuat skor *X* rendah (di bawah *X*) dikaitkan dengan nilai *Y* tinggi (di atas *Y*). Karena itu, jika kita mengambil deviasi setiap skor dari nilai *mean*-nya, yang disebut *moment*, *moment* untuk nilai *X* dan *Y* harus berkaitan. *Product of the moments* untuk *X* dan *Y* adalah refleksi dari tingkat konsistensi dalam distribusi.

Contoh untuk menggambarkan perhitungan *r*, berdasarkan data pada gambar 4, yang merepresentasikan perkembangan nilai pada tes perilaku dari proksimal (meraih) dan distal (keterampilan prehensi) pada bayi normal usia 12 dan 30 Minggu age. menyatakan bahwa ada tidak ada hubungan antara dua perilaku dan correlation

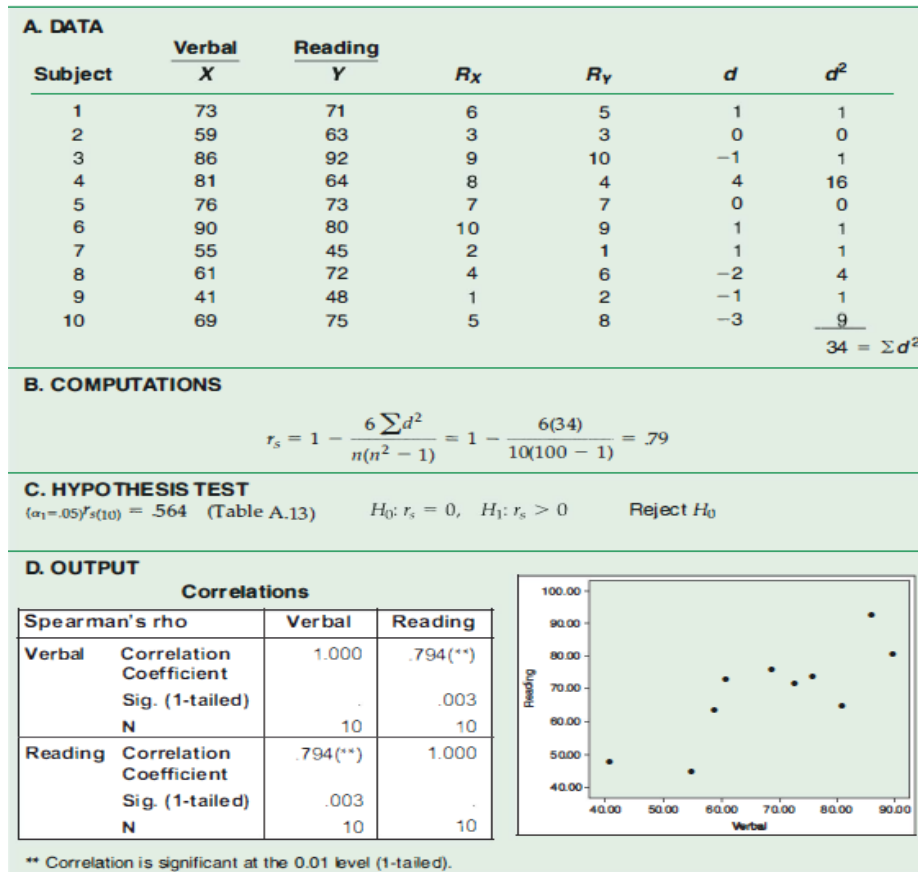
coefficient akan sama dengan nol,  $H_0: \rho = 0$ . Hipotesis alternatif menyatakan bahwa akan ada hubungan positif, dimana  $H_1: \rho > 0$ .



Gambar 4. Data dan Output

### Correlation of Ranks: Spearman Ranks Correlation

*Spearman rank correlation coefficient*, simbol  $r_s$  (kadang-kadang disebut *Spearman's rho*), adalah metoda *nonparametric* yang analog dengan *Pearson r*, digunakan pada level data ordinal. Contoh untuk menggambarkan prosedur ini, kita akan melihat hubungan antara kemampuan verbal dan pemahaman membaca pada sampel dari 10 anak-anak dengan ketidakmampuan belajar. Nilai hipotetis didasarkan pada skala ordinal (1-100). *Null hypothesis* menyatakan bahwa tidak ada hubungan antara kemampuan verbal dan kemampuan pemahaman membaca,  $H_0: r_s = 0$ . Hipotesis alternatif menyatakan bahwa korelasi positif diharapkan,  $H_1: r_s > 0$ . Data ditampilkan pada gambar 5 berikut ini:



Gambar 5. Data dan Output

### Interpretasi *Correlation Coefficients*

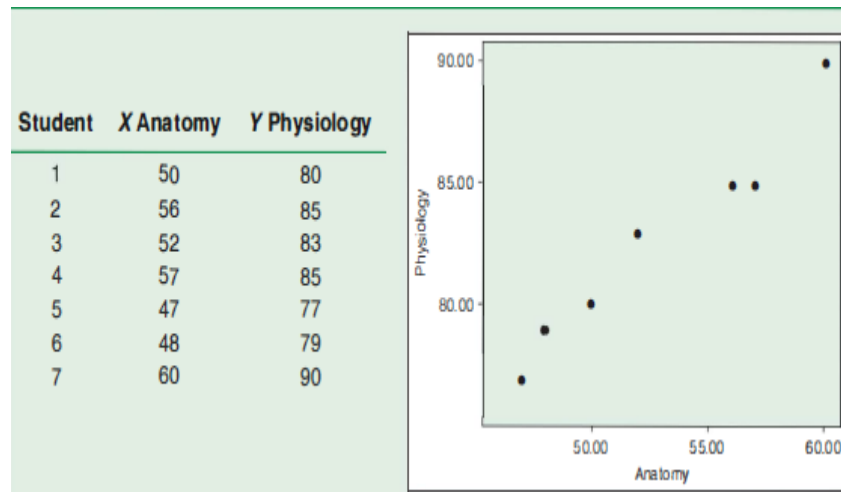
#### Korelasi Vs. Perbandingan

Interpretasi korelasi ini didasarkan pada konsep kovarians. Jika dua distribusi bervariasi secara langsung, sehingga perubahan di X sebanding dengan perubahan Y, maka X dan Y yang dikatakan *covary*. Dengan konsistensi besar pada skor X dan Y, maka kovarians tinggi. Hal ini tercermin dalam nilai koefisien mendekati 1,00. Konsep ini harus dibedakan pada penentuan perbedaan antara dua distribusi. Untuk mengilustrasikan hal ini, kita diberitahu bahwa nilai ujian anatomi dan fisiologi sangat berkorelasi dengan  $r = .98$ . Itu akan masuk akal untuk menyimpulkan kemudian, bahwa apakah seorang mahasiswa dengan nilai anatomi 90 akan diharapkan untuk mencapai nilai fisiologi mendekati nilai 90?

Mari kita mempertimbangkan distribusi pasangan nilai ujian yang tercantum pada gambar 6. Terlihat bahwa nilai diantara kedua pelajaran tersebut berbeda Nilai anatomi



dari 47 sampai 60 dan nilai fisiologi dari 79 sampai 90. Nilai rata-rata anatomi adalah 52.9, sedangkan fisiologi adalah 82.7. Tetapi kita melihat bahwa skor setiap siswa memiliki hubungan proporsional, sehingga *correlation coefficient* tinggi. *Scatterplot* menunjukkan nilai hubungan linear yang kuat.



Gambar 6. Distribusi Nilai

Korelasi tidak akan memberikan informasi relatif terhadap perbedaan antara set data hanya untuk urutan relatif skor, apa pun terkait dengan *magnitude*-nya. Uji signifikansi statistik untuk perbedaan, seperti *t-test*, diperlukan untuk melihat perbedaan. Tidak tepat untuk membuat kesimpulan tentang kesamaan atau perbedaan antara distribusi berdasarkan *correlation coefficients*.

### Penyebab dan Korelasi

Salah satu hal penting adalah untuk membedakan konsep penyebab dan korelasi dalam penelitian. Statistik asosiasi antara dua variabel tidak selalu menyiratkan adanya hubungan sebab-akibat; artinya tidak selalu bahwa X menyebabkan Y atau Y menyebabkan X. Dalam banyak situasi, hubungan yang kuat antara variabel X dan Y sebenarnya mungkin fungsi beberapa variabel yang ketiga, atau satu set variabel, yang berhubungan dengan X dan Y.

Misalnya, para peneliti telah menunjukkan bahwa kelemahan kekuatan menggenggam lambatnya waktu reaksi tangan berhubungan dengan jatuh pada orang

tua. Tentu saja, kita tidak dapat menyimpulkan bahwa penurunan fungsi tangan menyebabkan jatuh. Namun, otot-otot tangan yang lemah dapat dikaitkan dengan kondisi umum, dan melambatnya waktu reaksi mungkin berhubungan dengan keseimbangan dan defisit pemulihan motorik. Faktor yang terkait lebih cenderung menjadi faktor kontribusi terhadap jatuh. Oleh karena itu, studi yang memeriksa korelasi antara jatuh dan fungsi tangan tidak akan mampu membuat asumsi tentang faktor-faktor penyebab.

Faktor-faktor penyebab yang terbaik didasarkan pada eksperimen terkontrol, dengan pengacakan subjek dalam kelompok. Ketika hal ini tidak mungkin dilakukan, peneliti dapat menggunakan korelasi sebagai alternatif yang wajar, tetapi kausalitas harus didukung oleh kredibilitas asosiasi, urutan waktu yang logis (penyebab mendahului hasil), hubungan dosis-respon (semakin besar faktor penyebab, , semakin besar hasil) dan konsistensi temuan di beberapa studi. Contoh pendekatan ini adalah penelitian jangka panjang tentang hubungan antara kanker paru-paru dan merokok, setelah sejumlah studi yang dikonfirmasi dengan korelasi kuat, dengan dasar fisiologi kuat, jelas terdapat sekuensia dan hubungan konsisten dosis-respon.

## Referensi

- Cohen J. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ:Lawrence Erlbaum, 1988.
- Green SB, Salkind NJ, Akey TM. *Using SPSS for Windows and Macintosh: Analyzing and Understanding Data* (4th ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2004.
- Dumas HM, Haley SM, Ludlow LH, Carey TM. Recovery of ambulation during inpatient rehabilitation: Physical therapist prognosis for children and adolescents with traumatic brain injury. *Phys Ther* 2004;84:232-242.
- Parascandola M, Weed DL, Dasgupta A. Two Surgeon Generals' reports on smoking and cancer: A historical investigation of the practice of causal inference. *Emerg Themes Epidemiol* 2006;3:1.
- Hofer T, Przyrembel H, Verleger S. New Evidence for the theory of the stork. *Paediatr Perinat Epidemiol* 2004;18:88-92