

KONSEP STATISTIK

Ada pertanyaan yang sering diajukan oleh orang ketika berhadapan dengan statistic di bidang psikologi, “Apa yang statistik harus lakukan terhadap psikologi?” Salah satu jawaban yang tepat adalah bahwa pengukuran psikologi memberi kita begitu banyak angka-angka, dan statistik itu memberi kita metode untuk menjawab pertanyaan tentang makna angka-angka itu. Misalnya, Andi memperoleh skor 82, 78, dan 75 di nilai matematika, bahasa, dan sejarah, apakah nilainya itu mencerminkan bahwa dia sebenarnya memiliki nilai matematika yang lebih baik dibanding nilai bahasa dan sejarah? Karena tes adalah alat ukur yang tidak sempurna, maka jawabannya bisa jadi ya bisa jadi tidak. Statistik bisa memberi jawaban untuk pertanyaan yang seperti ini.

Statistik dapat digunakan untuk menggambarkan skor tes. Ada statistik yang menjawab pertanyaan “Berapa nilai orang itu pada tes ini?” statistik yang lain menjawab pertanyaan “Apakah sebagian besar orang yang lain memiliki nilai yang sama? Terlebih lagi statistik dapat dapat digunakan untuk membuat kesimpulan tentang skor tes. Metode statistik dapat membantu menjawab pertanyaan seperti “Apakah Andi benar-benar memiliki nilai yang baik di matematika? Statistik memberi sebuah metode yang mengkomunikasikan tentang skor tes dan untuk menentukan kesimpulan apa yang dapat diambil dan yang tidak boleh diambil dari skor itu.

Kosenp Dasar

Ada tiga konsep statistik yang sentral dalam pengukuran psikologi: variabilitas, korelasi, dan prediksi. Dari ketiganya, variabilitas adalah yang paling mendasar dan yang paling sentral. Pengukuran psikologi membahas perbedaan individu, dan aplikasi tes bukan lebih dari metode mengungkapkan perbedaan individu secara akuantitatif atau dalam bentuk angka. Jika tidak ada perbedaan individu, setiap orang akan memperoleh nilai atau skor yang sama pada sebuah tes. Bagaimana mengetahui individu itu berbeda, adalah dari skor mereka yang berbeda. Indeks statistik variabilitas memberi kita sarana untuk mengukur dan menggambarkan seberapa jauh skor itu berbeda.

Ketika kita bertanya, “Apakah inteligensi berkaitan dengan keberhasilan sekolah? Membuat kita bertanya apakah ada korelasi antara dua variabel tersebut? Jika orang yang memperoleh skor inteligensi yang tinggi juga berhasil di sekolah, maka kita bisa mengatakan bahwa dua variabel itu berkorelasi. Di sisi lain, orang yang memperoleh skor tinggi di tes matematika mungkin tidak lebih baik atau lebih buruk sebagai seorang pegolf dibanding orang yang memperoleh skor rendah di matematika. Dengan kata lain, tidak ada atau kecil sekali korelasi antara skor tes matematika dengan skor di lapangan golf.

Prediksi sangat berkaitan dengan korelasi, tapi memberi kita jawaban agak lebih konkrit. Misalkan saja skor TPA berkorelasi dengan berhubungan dengan IPK, ada orang yang memperoleh skor TPA 600 di tes kuantitatif dan 550 di tes verbal. Berapa kira-kira IPK yang bisa kita prediksi dari orang itu? prosedur statistik regresi linier memberi kita cara menjawab pertanyaan ini.

Variabilitas

Jika 100 mahasiswa mengambil tes mata kuliah Psikologi Umum, maka kita bisa membayangkan bahwa diantara mereka akan ada yang memperoleh skor yang baik, kurang baik, atau buruk. Ada beberapa cara yang dapat menggambarkan kemampuan kelas secara keseluruhan, cara yang paling sederhana adalah mencaritahu rata-rata skornya. Rata-rata memberi informasi yang baik untuk kemampuan secara keseluruhan tapi tidak memberitahu perbedaan antar individu. Beberapa orang memiliki kemampuan yang lebih baik daripada rata-rata (skor mereka di atas skor rata-rata), sementara yang lain memiliki kemampuan yang lebih buruk. Sangat berguna jika kita menghitung statistik yang mengukur sejauhmana individu itu berbeda. Ini sangat mudah dilakukan dengan menghitung perbedaan antar skor setiap orang dengan rata-ratanya (mengurangkan setiap skor dengan rata-rata). Skor deviasi ini mengukur sejauhmana individu berbeda dengan rata-rata.

Ada dua prinsip yang digunakan dalam menghitung sebagian besar metode statistik:

1. Statistik biasanya berdasarkan kepada rata-rata skor.
2. Statistik yang berdasarkan kepada skor deviasi biasanya bekerja dengan skor kuadrat daripada skor mentah.

Kedua prinsip itu digunakan dalam mendefinisikan pengukuran dasar variabilitas, yaitu varian. Rumus varian:

$$\sigma_x^2 = \frac{\sum (X_1 - \bar{X})^2}{N}$$

σ_x^2 : varian X
 $(X_1 - \bar{X})$: Beda antara skor setiap individu dengan rata-rata skor
 N : Jumlah individu

Varian adalah rata-rata skor deviasi yang dikuadratkan. Varian yang besar menunjukkan bahwa skor individu berbeda jauh dari rata-ratanya, atau dari satu sama lain skor. Varian yang kecil menunjukkan bahwa sebagian besar individu memperoleh skor yang hampir sama, dan oleh karena itu sebagian besar orang skornya tidak berbeda jauh dengan rata-ratanya.

Mengapa “pengkuadratan” dijadikan prinsip kedua? Alasannya sederhana karena rata-rata dari skor deviasi selalu nol. Karena rata-rata skor deviasi tidak memberi informasi apapun tentang variabilitas maka dilakukanlah pengkuadratan setiap skor deviasi.

Pengkuadratan skor deviasi membuat kita bisa mengembangkan pengukuran yang sederhana tentang variabilitas. Sayangnya, pengkuadratan juga merubah unit pengukuran. Misalnya, orang yang memperoleh skor 30 di suatu tes dimana rata-ratanya adalah 50 maka dia memiliki deviasi -20. Kwadrat skor deviasinya adalah 400. Agar kita bisa mengembalikan unit pengukuran awalnya, maka kita mengkuadratkannya. Akar kwadrat dari varian disebut sebagai deviasi standar dan dilambangkan dengan σ_x . Pengukuran variabilitas sangat banyak digunakan dalam pengukuran psikologi dan menggambarkan salah satu pengukuran variabilitas yang paling umum digunakan untuk serangkaian tes.

Salah satu penggunaan deviasi standar adalah untuk membuat skor standar atau skor z. Misalkan saja ada orang yang memperoleh skor tes psikologi 20 poin di bawah rata-rata. Ini menunjukkan bahwa orang itu lebih jelek daripada rata-rata. Jika sebagian besar skor orang adalah dua atau tiga poin sekitar rata-rata maka

orang itu memiliki nilai yang sangat buruk dan bisa memperoleh nilai E. Tapi jika skor yang paling bawah adalah 100 poin di bawah rata-rata maka orang itu bisa memperoleh nilai C. ini sangat berguna bagi kita untuk menginterpretasi skor deviasi dalam membandingkan skor deviasi orang. Skor z dengan tepat sekali melakukan hitungan ini.

Skor z diperoleh dengan membagi skor deviasi orang dengan deviasi standar. Yaitu:

$$z = \frac{(X - \bar{X})}{\sigma_x}$$

Skor z positif menunjukkan bahwa seseorang memperoleh skor di atas rata-rata, skor z yang negatif menunjukkan bahwa orang itu memperoleh skor di bawah rata-rata. Besaran skor z dalam unit deviasi standar menunjukkan seberapa jauh skor orang itu dari rata-rata. Semakin besar skor z berarti semakin jauh skornya dari rata-rata. Dengan kurva normal, skor z dapat digunakan untuk memberi gambaran langsung yang mudah dipahami tentang skor tes. Misalnya, skor z 1,0 menunjukkan bahwa orang itu memiliki skor yang lebih baik daripada 84% orang yang lain di dalam suatu kelas. Skor -1,25 menunjukkan bahwa orang itu lebih baik skornya dibanding 10 persen orang yang lainnya dalam kelas itu.

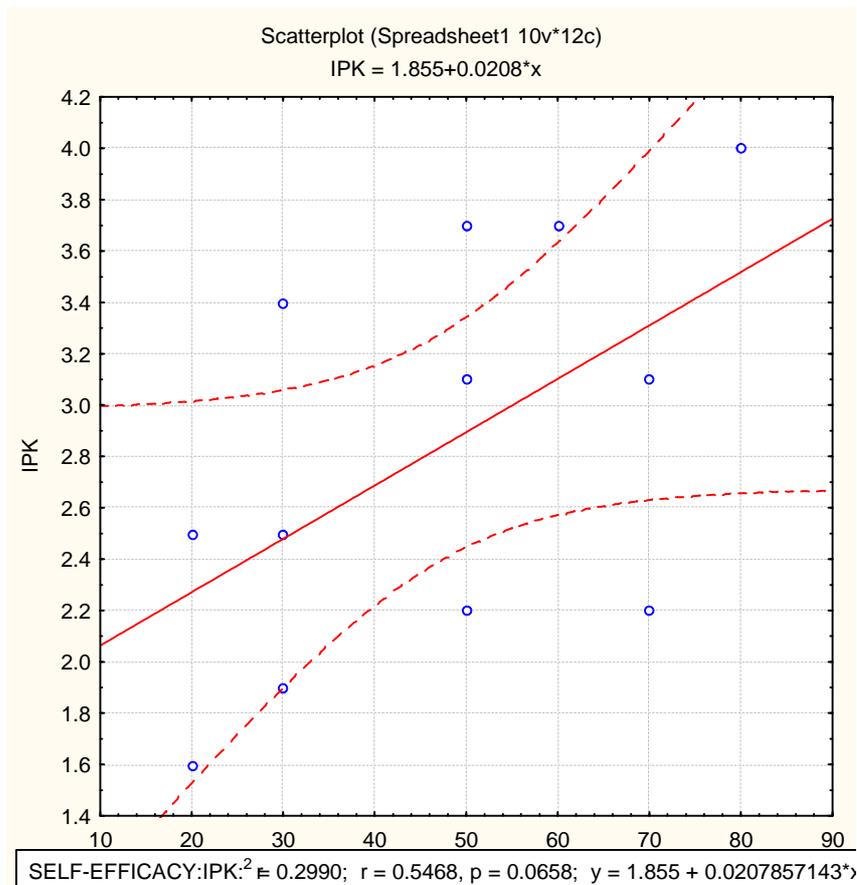
Korelasi

Cara yang paling sederhana untuk menggambarkan hubungan antar skor adalah menggunakan scatterplot. Scatterplot adalah grafik yang menunjukkan posisi sebuah kelompok orang di titik temu skor dua variabel. Sumbu X pada grafik digunakan untuk satu variabel dan sumbu Y digunakan untuk variabel kedua, dan skor setiap orang pada dua variabel itu ditampilkan dalam satu titik. Misalnya, data dalam Tabel 2.1 skor dua variabel yaitu Self-Efficacy dan IPK. Data dalam tabel itu menunjukkan skor 12 mahasiswa pada Self-Efficacy dan Indeks prestasi Kumulatif. Dalam bentuk tabel, hubungan antara dua variabel tidak terlihat. Gambar 2.1 memperlihatkan data yang sama dalam bentuk scatterplot. Seperti yang bisa dilihat dalam scatterplot, tampak bahwa IPK

cenderung naik jika skor Self-efficacy naik. Namun, hubungan ini jauh dari sempurna, yaitu jelas bahwa setiap kenaikan atau tambahan skor tidak dibarengi oleh gradasi kenaikan skor.

Tabel 2.1: Skor Self-Efficacy dan IPK

Subyek	Self-Efficacy	IPK
A	50	3.1
B	60	3.7
C	20	1.6
D	30	3.4
E	80	4.0
F	50	2.2
G	50	3.7
H	30	1.9
I	30	2.5
J	70	2.2
K	20	2.5
L	70	3.1



Gambar 2.1: Hubungan antara Self-Efficacy dan IPK

Hubungan yang ditunjukkan dalam gambar 2.1 disebut korelasi positif karena peningkatan di satu variabel diikuti oleh peningkatan skor di variabel yang lain. Yaitu, semakin tinggi skor Self-efficacy semakin tinggi skor IPK. Meskipun sebagian besar korelasi yang dilakukan dalam banyak penelitian adalah positif, tapi ada korelasi negatif yang menunjukkan arah yang berlawanan. Misalnya korelasi usia dan kemampuan mengingat, semakin tua orang maka kemampuan mengingatnya semakin turun.

Alat korelasi yang sederhana dan paling umum adalah koefisien korelasi yang disimbolkan dengan r . Untuk menghitung r , kalikan setiap skor z subyek pada variabel X (self-Efficacy) dengan skor z IPK-nya dan hitunglah rata-rata hasil perkalian itu. Dengan kata lain:

$$r = \frac{\sum(z_x \times z_y)}{N}$$

Sekali lagi, statistik ini adalah rata-rata sederhana. Pertanyaannya mengapa rata-rata z_x dikalikan z_y menjadi indeks korelasi antara X dan Y.

Ketika dua variabel tidak berkorelasi, pola perubahan skor dua variabel tersebut adalah sebagai berikut: ada skor X tinggi skor Y ikut tinggi ($z_x \times z_y$, hasilnya tinggi dan positif), ada skor X tinggi skor Y sedang-sedang saja (z_y mendekati nol, jadi $z_x \times z_y$ hasilnya hampir nol), ada skor X tinggi skor Y rendah ($z_x \times z_y$ hasilnya tinggi dan negatif). Jadi ketika dirata-ratakan hasilnya 0.

Prediksi

Salah kegunaan korelasi adalah prediksi. Jika skor pada satu variabel, seperti kinerja, dikorelasikan dengan skor lainnya seperti tes pemahaman mekanik, implikasinya kita dapat memprediksi kinerja seseorang dari skor-skor tes. Banyak keputusan yang kita buat atas seseorang berdasarkan kepada (setidaknya secara implisit) kepada prediksi-prediksi. Perguruan tinggi menerima siswa sebagian besar diinginkan berhasil. Dunia industri menerima orang yang

diprediksi bekerja dengan baik dan tidak memilih mereka yang diprediksi gagal. Psikolog klinis sering mendasarkan treatment mereka kepada hasil-hasil prediktif dari berbagai terapi. Oleh karena itu, topik prediktif adalah salah satu hal praktis yang sangat penting untuk dibahas.

Persoalan prediksi dipenuhi dengan kenyataan bahwa prediktor (X) dan variabel yang ingin diprediksi (Y) sering memiliki skala yang berbeda. Misalnya, Tes Potensi Akademik, yang rentang skornya 200 sampai 800, sering digunakan untuk memprediksi IPK, yang memiliki rentang 0,0 sampai 4,0. teknik yang digunakan untuk membuat prediksi oleh karena itu, harus menghitung dua skala itu X dan Y dan sejauhmana X dan Y berkorelasi.

Skor yang diprediksi yaitu Y, berdasarkan kepada skor orang pada X, rumusnya adalah:

$$\hat{Y} = a + bX$$

Dimana:

- \hat{Y} : Skor yang diprediksikan pada Y
- a : Intercept
- b : Slope atau koefisien regresi
- X : Skor pada prediktor

Dengan kata lain, skor prediksi Y adalah sama dengan skor pada X yang dikalikan dengan b , plus konstanta, a . Konstanta (intercept) membuat kita mampu menyesuaikan untuk berbagai skala pengukuran untuk X dan Y. Koefisien regresi, b , menunjukkan perubahan yang diharapkan dalam Y per unit perubahan dalam X. Misalnya, persamaan yang ditunjukkan di bawah ini dan digambarkan di Gambar 2.2:

IPK prediktif = $(0,5) + 0,005 \times \text{TPA-verbal}$.

Seorang mahasiswa dengan skor TPA 550 diprediksi akan memiliki IPK 3,25. Seorang mahasiswa dengan skor 650 diprediksi akan memperoleh IPK 3,75, yaitu setengah unit ($100 \times 0,5$) lebih tinggi dari skor sebelumnya.

Persamaan regresi adalah persamaan linier yang memprediksi bahwa setiap peningkatan satu unit pada X akan menghasilkan peningkatan b unit pada Y.

Memaknai Korelasi: Analisis Faktor

Tes mental sering menunjukkan interkorelasi sedang sampai tinggi. Analisis faktor mewakili aplikasi metode statistik lanjut untuk masalah menjelaskan mengapa dua tes dikorelasikan. Misalkan, dua tes yang didesain untuk mengukur pemahaman bacaan dan vokabulari yang menunjukkan korelasi 0,53. Jika seseorang bertanya mengapa tes ini dikorelasikan, jawabannya mungkin adalah bahwa korelasi keduanya dijeaskan oleh fakta bahwa mereka mengukur banyak hal yang sama – yaitu kemampuan verbal. Penjelasan ini mewakili aplikasi penalaran induktif: mengidentifikasi yang variabel yang umum, abstrak, dari kemampuan verbal dengan memberi gambaran bahwa dua tes itu memiliki kesamaan. Analisis faktor adalah metode statistik untuk memperoleh hasil yang sama. Analisis faktor berusaha, mengetahui variabel dasar yang dihitung dengan cara mengorelasikan skor tes yang ada. Variabel dasar ini disebut *faktor*, dua tes bisa memiliki faktor yang sama secara umum, dan mungkin saja beberapa faktor akan muncul dalam sekelompok tes melalui interkorelasi.

Tabel 2.2 menunjukkan interkorelasi antar empat tes, reading comprehension test (RC), vocabulary test (Vocab), figure rotation test (FR), dan exploded figure test (EF). Dua tes yang awal memiliki korelasi yang tinggi karena memang keduanya mengukur kemampuan yang sama yaitu kemampuan verbal, sedangkan dua tes yang terakhir juga berkorelasi kuat karena mengukur kemampuan spasial.

Tabel 2.2 Korelasi antara Empat Tes

	RC	VOCAB	FR	EF
Reading Comprehension (RC)	1,0			
Vocabulary (Vocab)	0,62	1,0		
Figure Rotation (FR)	0,12	0,09	1,0	
Exploded Figure (EF)	0,04	0,11	0,76	1,0

Jadi ketika dianalisis faktor akan memunculkan dua faktor yaitu faktor verbal dan faktor spasial. Hasilnya bisa dilihat ditabel 2.3

	Faktor I	Faktor II
Reading Comprehension (RC)	0,88	0,09
Vocabulary (Vocab)	0,76	0,15
Figure Rotation (FR)	0,04	0,72
Exploded Figure (EF)	0,20	0,78