

JUDUL PRAKTIKUM: UJI HIPOTESIS
Penulis: Dr. Dr. Febri Endra Budi Setyawan, M.Kes., FISPH., FISCM

I. Tingkat Kompetensi Keterampilan

Berdasarkan Standar Kompetensi Dokter Indonesia tahun 2012, statistis kesehatan merupakan salah satu kompetensi yang harus dikuasai oleh dokter. Pencapaian kompetensi ini salah satunya dengan kegiatan pencapaian keterampilan dalam menyusun tulisan ilmiah dan mengirimkan untuk publikasi yang merupakan pencapaian tingkat kemampuan 4, yaitu mampu melakukan sendiri

II. Tujuan Belajar

1. Mahasiswa mampu melakukan uji hipotesis univariat, bivariate dan multivariate dengan menggunakan program SPSS
2. Mahasiswa mampu melakukan uji hipotesis bivariate dan multivariate dengan menggunakan program SEM-PLS

III. Prerequisite knowledge

Sebelum memahami konsep uji hipotesis, mahasiswa harus:

1. Memahami konsep metodologi penelitian
2. Memahami konsep pengolahan data
3. Memahami konsep penyajian data
4. Menguasai operasional microsof office dasar

IV. Kegiatan Pembelajaran

Pembelajaran dilakukan dalam tahapan sebagai berikut:

Tahapan pembelajaran	Lama	Metode	Pelaksana/ Penanggung Jawab
Pengantar	30 menit	Diskusi	FBR & Tim Instrukstur
Demo	70 menit	Diskusi & Praktek	FBR & Tim Instrukstur
Mandiri	70 menit	Diskusi & Praktek	FBR & Tim Instrukstur
Evalusi	30 menit	Diskusi & Praktek	FBR & Tim Instrukstur

V. Sumber belajar

UJI HIPOTESIS & ANALISIS DATA

HIPOTESIS

Hipotesis adalah sebuah taksiran atau referensi yang dirumuskan serta diterima untuk sementara yang dapat menerangkan fakta-fakta yang diamati ataupun kondisi-kondisi yang diamati dan digunakan sebagai petunjuk untuk langkah-langkah selanjutnya (Good & Scates, 1954). Kerlinger (1973) menyatakan hipotesis adalah pernyataan yang bersifat terkaan dari hubungan antara dua atau lebih variabel. Apabila peneliti telah mendalami permasalahan penelitiannya dengan seksama serta menetapkan anggapan dasar, maka membuat suatu teori sementara, yang kebenarannya masih perlu di uji (di bawah kebenaran). Teori adalah suatu konseptualisasi yang umum. Konseptualisasi atau sistem pengertian ini diperoleh melalui jalan yang sistematis. Suatu teori harus dapat diuji kebenarannya, bila tidak ia bukan suatu teori. Kedudukan teori sebagai sumber hipotesis dan panduan pengumpul data. Dalam

penelitian, teori menjadi sumber bagi pengajuan hipotesis. Teori menjadi premis-premis dasar yang menjadi landasan penyusunan kerangka berpikir. Kerangka berpikir menjadi landasan bagi peneliti untuk mengajukan dugaan kebenaran hipotesis.

Hipotesis adalah sebuah taksiran atau referensi yang dirumuskan serta diterima untuk sementara yang dapat menerangkan fakta-fakta yang diamati ataupun kondisi-kondisi yang diamati dan digunakan sebagai petunjuk untuk langkah-langkah selanjutnya. Dalam merumuskan hipotesis, peneliti harus 1) mempunyai banyak informasi tentang masalah yang ingin dipecahkan dengan jalan banyak membaca literatur-literatur yang ada hubungannya dengan penelitian yang sedang dilaksanakan, 2) mempunyai kemampuan untuk memeriksa keterangan tentang tempat-tempat, obyek-obyek serta hal-hal yang berhubungan satu sama lain dalam fenomena yang sedang diselidiki, 3) mempunyai kemampuan untuk menghubungkan suatu keadaan dengan keadaan lainnya yang sesuai dengan kerangka teori ilmu dan bidang yang bersangkutan. Kegunaan yang terdapat dari hipotesis antara lain:

1. Hipotesis memberikan penjelasan sementara tentang gejala-gejala.
2. Hipotesis sebagai pengetahuan dalam suatu bidang.
3. Hipotesis memberikan suatu pernyataan hubungan yang langsung dapat diuji dalam penelitian.
4. Hipotesis memberikan arah kepada penelitian.
5. Hipotesis memberikan kerangka untuk melaporkan kesimpulan penyelidikan.

Langkah berikutnya setelah menetapkan hipotesis, tentunya hipotesis tersebut harus dibuktikan kebenarannya, sehingga akan dilakukan pengujian terhadap hipotesis tersebut. Uji hipotesis adalah metode pengambilan keputusan yang didasarkan dari analisis data, baik dari percobaan yang terkontrol, maupun dari observasi (tidak terkontrol) untuk menguji hipotesis yang telah ditegakkan. Dalam statistik sebuah hasil bisa dikatakan signifikan secara statistik jika kejadian tersebut hampir tidak mungkin disebabkan oleh faktor yang kebetulan, sesuai dengan batas probabilitas yang sudah ditentukan sebelumnya. Uji hipotesis kadang disebut juga konfirmasi analisis data. Pada saat melakukan uji hipotesis harus dilakukan dengan prosedur yang tepat. Adapun prosedur tersebut yaitu:

1. Tentukan parameter yang akan diuji
2. Tentukan skala data terhadap parameter yang akan diuji.
3. Tentukan hipotesis nol (h_0)
4. Tentukan hipotesis alternatif (h_1)
5. Tentukan tingkat kepercayaan uji hipotesis (α)
6. Pilih analisis statistik yang tepat
7. Hitung uji statistik
8. Putuskan apakah hipotesis nol (h_0) ditolak atau tidak

Untuk melakukan pengujian terhadap hipotesis dapat dilakukan dengan analisis statistik. Statistika adalah ilmu yang mempelajari bagaimana merencanakan, mengumpulkan, menganalisis, menginterpretasi, dan mempresentasikan data. Terdapat dua macam statistika, yaitu statistika deskriptif dan statistika inferensial. Statistika deskriptif berkenaan dengan deskripsi data, misalnya dari menghitung rata-rata dan varians dari data mentah; mendeskripsikan menggunakan tabel-tabel atau grafik sehingga data mentah lebih mudah “dibaca” dan lebih bermakna. Statistika inferensial berkenaan dengan permodelan data dan melakukan pengambilan keputusan berdasarkan analisis data, misalnya melakukan pengujian hipotesis, melakukan estimasi pengamatan masa mendatang (estimasi atau prediksi), membuat permodelan hubungan (korelasi, regresi, ANOVA, deret waktu), dan sebagainya. Beberapa metoda analisis statistik yang banyak digunakan dalam penelitian yaitu:

1. Analisis univariat, analisis yang dilakukan terhadap masing-masing variabel bebas (independen).

2. Analisis bivariat, analisis yang dilakukan terhadap keterkaitan variabel bebas (independen) dan variabel tergantung (dependen).
3. Analisis multivariat, analisis yang dilakukan secara bersama terhadap beberapa variabel bebas (independen).

ANALISIS UNIVARIAT

Penelitian analisis univariat adalah analisa yang dilakukan menganalisis tiap variabel dari hasil penelitian (Notoadmodjo, 2005). Analisis univariat berfungsi untuk meringkas kumpulan data hasil pengukuran sedemikian rupa sehingga kumpulan data tersebut berubah menjadi informasi yang berguna. peringkasan tersebut dapat berupa ukuran statistik, tabel, grafik. Seorang peneliti dapat menguji satu atau lebih perlakuan pada satu kelompok atau lebih yang dibentuk. Analisis terhadap satu perlakuan yang dimaksudkan adalah analisis secara statistik untuk menguji hipotesis yang berkenaan dengan kualitas sebuah perlakuan seperti baik dan jelek, berhasil dan gagal, memuaskan dan mengecewakan) atau rata-rata atau normal tidaknya sebuah sebaran data. Analisis univariat yang dapat dilakukan adalah:

- a. Distribusi frekuensi
- b. Nilai rata-rata (*mean*)
- c. Nilai tengah (*median*)
- d. Nilai yang sering muncul (*modus*)
- e. Rentang pengukuran (*range*)
- f. Normalitas data

Uji Normalitas adalah sebuah uji yang dilakukan dengan tujuan untuk menilai sebaran data pada sebuah kelompok data atau variabel, apakah sebaran data tersebut berdistribusi normal ataukah tidak sehingga dapat dipakai dalam statistik parametrik (statistik inferensial). Dengan kata lain, uji normalitas adalah uji untuk mengetahui apakah data empirik yang didapatkan dari lapangan itu sesuai dengan distribusi teoritik tertentu. Dalam kasus ini, distribusi normal. Dengan kata lain, apakah data yang diperoleh berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Data yang tidak mempunyai distribusi normal, maka analisisnya menggunakan tes non parametrik. Jenis uji normalitas antara lain: 1) Shapiro Wilk, 2) Kolmogorov Smirnov, 3) Lilliefors, dan 4) Anderson Darling dimana penggunaannya memiliki aturan tertentu.

METODE	PARAMETER	KRITERIA SEBARAN NORMAL	KET
DESKRIPTIF	Koefisien Varian	Nilai Koef. > 30 %	$\frac{SD}{mean} \times 100\%$
	Rasio Skewness	Nilai rasio -2 s/d 2	$\frac{Skewness}{SE Skewness}$
	Rasio Kurtosis	Nilai rasio -2 s/d 2	$\frac{Kurtosis}{SE Kurtosis}$
	Histogram	Simetris kanan-kiri, tinggi ideal	
	Box Plot	Median tepat ditengah tidak ada outlier atau nilai ekstrim	
	Normal Q-Q plots	Data menyebar sekitar garis	
	Detrended Q-Q plots	Data menyebar sekitar garis pada nilai 0	
ANALITIK	Kolmogorov-Smirnov	$P > 0.05$	Sampel > 50
	Shapiro-Wilk	$P > 0,05$	Sampel \leq 50

(Sopiyudin, 2004)

Gambar 1. Acuan Normalitas Data

Berdasarkan gambar 1, salah satu uji normalitas data yang sering digunakan adalah uji normalitas Kolmogorov Smirnov, dimana akan membandingkan distribusi data yang akan diuji dengan distribusi normal baku. Distribusi normal baku adalah data yang telah ditransformasikan ke dalam bentuk *Z-score* dan diasumsikan normal.

g. Homogenitas data

Uji homogenitas merupakan uji perbedan antara dua atau lebih populasi. Semua karakteristik populasi dapat bervariasi antara satu populasi dengan yang lain. Dua di antaranya adalah *mean* dan varian (selain itu masih ada bentuk distribusi, median, modus, range, dan lain-lain).

Pengujian homogenitas adalah pengujian mengenai sama tidaknya variansi-variansi dua buah distribusi atau lebih. Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah data dalam variabel X dan Y bersifat homogen atau tidak.

Melalui analisis univariat dapat diketahui apakah konsep yang kita ukur berada dalam kondisi yang siap untuk dianalisis lebih lanjut, selain juga dapat mengetahui bagaimana gambaran konsep itu secara terperinci. Pada analisis univariat pula kita dapat mengetahui bagaimana sebaiknya menyiapkan ukuran dan bentuk konsep untuk analisis berikutnya. Analisis univariat berfungsi untuk meringkas kumpulan data hasil pengukuran sedemikian rupa sehingga kumpulan data tersebut berubah menjadi informasi yang berguna. peringkasan tersebut dapat berupa ukuran statistik, tabel, dan grafik. Analisis univariat mempunyai banyak manfaat, antara lain:

- a. Untuk mengetahui apakah data yang akan digunakan untuk analisis sudah layak atau belum.
- b. Untuk mengetahui gambaran data yang dikumpulkan.
- c. Untuk mengetahui apakah data telah optimal jika dipakai untuk analisis berikutnya.
- d. Mendeskripsikan suatu kejadian dengan baik.
- e. Memberikan gambaran besarnya suatu kejadian
- f. Petunjuk pemecahan masalah
- g. Persiapan analisis bivariat atau multivariat

ANALISIS BIVARIAT

Analisis bivariat digunakan untuk membuktikan hipotesis penelitian antara variabel independen dan variabel dependen. Variabel independen (variabel bebas/resiko/sebab) merupakan variabel yang menjadi sebab perubahan atau timbulnya variabel dependen (terikat). Variabel dependen (variabel terikat/akibat/efek) adalah variabel yang dipengaruhi atau menjadi akibat karena variabel bebas (Hidayat, 2011). Untuk melakukan pengujian tentu diperlukan analisis statistik yang sesuai dengan maksud statistiknya (korelasi, komparasi, pengaruh, dan lain-lain). (Subana, 2000). Jenis analisis ini digunakan untuk melihat hubungan dua variabel. Kedua variabel tersebut merupakan variabel pokok, yaitu variabel pengaruh (bebas) dan variabel terpengaruh (tidak bebas). Analisis bivariat terdiri atas metode-metode statistik inferensial yang digunakan untuk menganalisis data dua variabel penelitian. Penelitian terhadap dua variabel biasanya mempunyai tujuan untuk mendiskripsikan distribusi data, menguji perbedaan dan mengukur hubungan antara dua variabel yang diteliti.

SKALA DATA PENGUKURAN	JENIS HIPOTESA (ASOSIASI)				
	KOMPARATIF				KORELATIF
	TIDAK BERPASANGAN		BERPASANGAN		
NUMERIK (RASIO & INTERVAL)	2 Kelp	> 2 Kelp	2 Kelp	> 2 Kelp	Pearson
	Uji "t" tidak ber- pasangan	One Way ANOVA	Uji "t" ber- pasangan	Repeated ANOVA	
KATEGORIK (ORDINAL)	Mann Whitney	Kruskal- Wallis	Wilcoxon	Friedman	Spearman, Sommers D, Gamma
KATEGORIK	Chi Square Fisher Kolmogorov- Smirnov (Tabel B x K)		McNemar, Cochran, Marginal Homogeneity, Wilcoxon, Friedman (Prinsip P x K)		Koefisien kontingensi, LAMBDA

(Setyawan, 2019)

B: Baris;K: Kolom; P: Perlakuan; K: Kelompok

Gambar 2. Tabel Analisis Bivariat

Berdasarkan gambar 2 dapat diketahui penggunaan analisis statistik yang sesuai berdasarkan skala data hasil pengukuran, tujuan analisis (komparasi atau korelasi) dan jumlah kelompok data yang diperoleh. Uji hipotesis bivariat adalah metode untuk mengetahui hubungan (*association*) antara variabel yang bisa dilakukan dengan dua cara, yaitu secara komparatif (*comparation*) dan korelatif (*correlation*). Pada analisis bivariat perlu dicermati skala data hasil pengukuran, yang kemudian dilakukan analisis dengan menggunakan metode statistik yang sesuai. Perbedaan hipotesis komparatif dan korelatif adalah pada output yang ingin diperoleh. Bila peneliti ingin mengetahui asosiasi itu dengan parameter koefisien korelasi (r), maka gunakanlah hipotesis korelatif. Namun apabila parameter yang diinginkan bukan koefisien korelasi tetapi parameter yang lain, maka gunakanlah hipotesis komparatif. Panduan untuk mengelompokkan masalah skala pengukuran sebagai berikut:

- a. Untuk hipotesis komparatif :
 - i. Masalah skala kategorik adalah bila kedua variabel yang dicari asosiasinya adalah variabel kategorik.
 - ii. Masalah skala numerik adalah salah satu variabel yang dicari asosiasinya adalah variabel numerik.
- b. Untuk hipotesis korelatif:
 - i. Masalah skala kategorik adalah bila salah satu variabel yang dicari asosiasinya adalah variabel kategorik.
 - ii. Masalah skala numerik adalah bila kedua variabel yang dicari asosiasinya adalah variabel numerik.

ANALISIS KOMPARASI

Analisis komparatif adalah analisis yang bersifat membandingkan. Analisis ini dilakukan untuk membandingkan persamaan dan perbedaan dua atau lebih fakta-fakta dan

sifat-sifat obyek yang diteliti berdasarkan kerangka pemikiran tertentu. Pada analisis ini variabelnya masih mandiri tetapi untuk sampel yang lebih dari satu atau dalam waktu yang berbeda. Analisis komparatif adalah jenis analisis yang digunakan untuk membandingkan antara dua kelompok atau lebih dari suatu variabel tertentu. Tujuan analisis komparasi yaitu:

- a. Untuk membandingkan persamaan dan perbedaan dua atau lebih fakta-fakta dan sifat-sifat obyek yang diteliti berdasarkan kerangka pemikiran tertentu.
- b. Untuk membuat generalisasi tingkat perbandingan berdasarkan cara pandang atau kerangka berpikir tentu.
- c. Untuk bisa menentukan mana yang lebih baik atau mana yang sebaiknya dipilih.
- d. Untuk menyelidiki kemungkinan hubungan sebab-akibat dengan cara berdasar atas pengamatan terhadap akibat yang ada dan mencari kembali faktor yang mungkin menjadi penyebab melalui data tertentu.

Uji hipotesis komparatif merupakan dugaan terhadap perbandingan nilai dua sampel atau lebih. Nilai komparasi dikatakan bermakna (signifikan) bila nilai hitung (p) $< 0,05$. Beberapa uji hipotesis komparasi yang dapat dilakukan yaitu:

1. Uji T tidak berpasangan (*Independent T Test*)

Independent T Test merupakan uji parametrik. *Independent T Test* adalah uji hipotesis komparatif yang diberlakukan pada dua data tidak berpasangan dengan skala data variabel adalah numerik. Pada *Independent T Test*, dua data harus berasal dari subjek yang berbeda, artinya tidak ada kaitan antara data yang akan diuji perbedaannya. Uji ini mensyaratkan data berdistribusi normal. Apabila data tidak berdistribusi normal, maka diupayakan melakukan transformasi terlebih dahulu. Apabila setelah transformasi data masih tidak berdistribusi normal, maka dilakukan uji alternatif yaitu *Mann Whitney Test*.

2. Uji One Way ANOVA

ANOVA merupakan uji parametrik. ANOVA singkatan dari "*analysis of varian*" adalah salah satu uji komparatif yang digunakan untuk menguji perbedaan data lebih dari dua kelompok tidak berpasangan dengan skala data variabel adalah numerik. Pada uji ANOVA, data diperoleh dari lebih dua kelompok yang tidak berpasangan, maka syarat yang harus dipenuhi dalam uji ANOVA yaitu varian antar kelompok harus homogen dan data masing-masing kelompok berdistribusi normal. Apabila data tidak berdistribusi normal dan tidak homogen, maka diupayakan melakukan transformasi terlebih dahulu. Apabila setelah transformasi data masih tidak berdistribusi normal dan tidak homogen, maka dilakukan uji alternatif yaitu *Kruskal Wallis Test*.

Pada uji ANOVA kita hanya bisa menyimpulkan adanya perbedaan pada kelompok perlakuan namun belum bisa melihat kelompok manakah yang berbeda. Untuk itu uji hipotesis ini dilanjutkan dengan uji *post hoc* untuk mengetahui variabel/kelompok manakah yang memiliki perbedaan yang signifikan. Pemilihan metode *post hoc* didasarkan pada:

- a. Apabila asumsi homogenitas varian terpenuhi dan jumlah "n" setiap variabel sama, maka digunakan teknik: LSD (*Least Square Differences*), Tukey/HSD (*Honestly Significant Difference*), SNK, (*Student Newman Keuls*), Bonferoni, Duncan.
- b. Apabila asumsi homogenitas varian terpenuhi dan jumlah "n" setiap variabel tidak sama, maka digunakan teknik Scheffe.
- c. Apabila asumsi homogenitas varian tidak terpenuhi, maka digunakan teknik: Tamhane T2, Dunnett's T3, Games-Howell, Dunnett's C.

3. Uji T berpasangan (*Paired T Test*)

Paired T Test merupakan uji parametrik. Pada *Paired T Test* digunakan sebagai uji komparatif atau perbedaan yang diberlakukan pada dua data berpasangan dengan skala data variabel adalah numerik. Pada *paired T test*, variabel dependen dilakukan dua kali pengukuran, misal: sebelum dan sesudah perlakuan sehingga didapatkan dua data yang berpasangan. Syarat Uji T *Paired* adalah dua kelompok data harus berdistribusi normal. Apabila data tidak berdistribusi normal, maka diupayakan melakukan transformasi terlebih dahulu. Apabila setelah transformasi data masih tidak berdistribusi normal, maka dilakukan uji alternatif yaitu *Wilcoxon Test*.

4. Uji *Repeated ANOVA*

Repeated ANOVA Test merupakan uji parametrik. *Repeated ANOVA Test* merupakan uji hipotesis komparatif dimana data diperoleh lebih dari dua kelompok yang berpasangan dengan skala data variabel adalah numerik. Prinsipnya sama dengan *paired t test*, hanya saja pada *Repeated ANOVA Test* pengukuran dilakukan lebih dari dua kali. Perbedaannya dengan ANOVA adalah sampel pada uji ini adalah sampel yang berhubungan atau berpasangan, sedangkan pada uji ANOVA mensyaratkan sampel independen atau tidak berpasangan. Uji *repeated ANOVA* mensyaratkan data berdistribusi normal. Apabila data tidak berdistribusi normal, maka diupayakan melakukan transformasi terlebih dahulu. Apabila setelah transformasi data masih tidak berdistribusi normal, maka dilakukan uji alternatif yaitu *Friedman Test*.

5. Uji Mann Whitney

Mann Whitney Test adalah uji non parametrik yang digunakan untuk mengetahui perbedaan (komparasi) median 2 kelompok bebas (tidak berpasangan) apabila skala data variabel terikatnya adalah ordinal atau interval/ratio tetapi tidak berdistribusi normal. Uji Mann Whitney merupakan uji alternatif dari *Independent T Test* apabila syarat normalitas tidak terpenuhi pada *Independent T Test*. *Mann Whitney U Test* disebut juga dengan *Wilcoxon Rank Sum Test*.

6. Uji Kruskal Wallis

Uji Kruskal Wallis adalah uji non parametrik berbasis peringkat yang tujuannya untuk menentukan adakah perbedaan (komparasi) signifikan secara statistik antara dua atau lebih kelompok variabel independen pada variabel dependen yang berskala data skala ordinal. dan numerik (interval/rasio) tetapi tidak berdistribusi normal.

Uji ini identik dengan Uji *One Way ANOVA* pada pengujian parametrik, sehingga uji ini merupakan alternatif bagi uji *One Way ANOVA* apabila tidak memenuhi syarat normalitas dan homogenitas. Selain sebagai uji alternatif, kegunaan lain adalah sebagai perluasan dari uji *Mann Whitney U Test*, dimana kita ketahui bahwa uji tersebut hanya dapat digunakan pada 2 kelompok variabel dependen. Sedangkan *Kruskall Wallis* dapat digunakan pada lebih dari 2 kelompok. Oleh karena uji ini merupakan uji non parametrik dimana asumsi normalitas boleh dilanggar, maka tidak perlu lagi ada uji normalitas.

7. Uji Wilcoxon

Wilcoxon Signed Rank Test merupakan uji non parametrik untuk mengukur signifikansi perbedaan (komparasi) antara 2 kelompok data berpasangan berskala ordinal dan numerik (interval/rasio) tetapi tidak berdistribusi normal. Uji *Wilcoxon Signed Rank Test* merupakan uji alternatif dari *Paired T Test* apabila tidak memenuhi asumsi normalitas. Uji ini dikenal juga dengan istilah *Wilcoxon Match Pair Test*.

8. Uji Friedman

Friedman *Test* merupakan uji non parametrik untuk mengukur signifikansi perbedaan (komparasi) lebih dari 2 kelompok data berpasangan berskala ordinal dan numerik (interval/rasio) tetapi tidak berdistribusi normal. Friedman *Test* merupakan uji alternatif yang dilakukan apabila *Repeated ANOVA Test* tidak memenuhi syarat normalitas. Uji ini tidak membutuhkan asumsi distribusi normal dan varians populasi tidak diketahui.

9. Uji Chi Square (Uji Kai Kuadrat)

Chi-Square disebut juga dengan Kai Kuadrat. *Chi Square* adalah salah satu jenis uji komparatif non parametrik yang dilakukan pada dua variabel, dimana skala data kedua variabel adalah nominal. (Apabila dari 2 variabel, terdapat 1 variabel dengan skala nominal, maka dilakukan uji *chi square* dengan merujuk bahwa harus digunakan uji pada derajat yang terendah). Pada prinsipnya uji hipotesis untuk variabel kategorikal kelompok tidak berpasangan berbentuk tabel B (baris) x K (kolom), dimana B diposisikan sebagai variabel independen dan K sebagai variabel dependen. Semua uji hipotesis BxK variabel tidak berpasangan dapat menggunakan uji *Chi Square* namun terdapat syarat yang harus dipenuhi yaitu:

- 1) Tidak ada *cell* dengan nilai frekuensi kenyataan atau disebut juga *Actual Count* (F0) atau nilai *observed* bernilai 0 (Nol).
- 2) Apabila bentuk tabel kontingensi 2x2, maka tidak boleh ada 1 *cell* pun yang memiliki frekuensi harapan atau disebut juga *Expected Count* (Fh) kurang dari 5.
- 3) Apabila bentuk tabel lebih dari 2x2, misal 2x3 (2xK), maka jumlah *cell* dengan frekuensi harapan atau disebut juga *Expected Count* (Fh) yang kurang dari 5 tidak boleh lebih dari 20%.

Apabila tabel kontingensi 2x2 atau lebih, tetapi tidak memenuhi syarat seperti diatas, maka harus digunakan uji alternatifnya.

10. Uji Fisher

Fisher *Exact Test* digunakan sebagai uji alternatif untuk tabel silang (kontingensi) 2x2 dimana uji *Chi Square* tidak memenuhi syarat untuk dilakukan. Fisher *Exact Test* merupakan uji komparatif non parametrik yang dilakukan pada dua variabel, dimana skala data kedua variabel adalah nominal. (apabila dari 2 variabel, terdapat 1 variabel dengan skala nominal, maka harus digunakan uji pada derajat yang terendah) Asumsi dari uji ini adalah data yang akan diuji mempunyai skala pengukuran nominal.

11. Uji Kolmogorov Smirnov

Uji ini dipakai untuk tabel silang lebih dari 2x2 atau dikenal dengan tabel 2xK dimana uji *Chi Square* tidak memenuhi syarat untuk dilakukan.

12. Uji Mc Nemar

Uji ini digunakan untuk penelitian yang membandingkan sebelum dan sesudah peristiwa/*treatment*. Uji dilakukan pada 2 kelompok sampel yang berhubungan (berpasangan), skala data pengukurannya berjenis nominal dikotom (2 kategori) sehingga diperoleh tabulasi silang 2x2.

13. Uji Cochran

Uji Cochran dikenal juga dengan Uji Q Cochran, termasuk pengujian statistik non parametrik yang digunakan untuk peristiwa atau perlakuan lebih dari dua kali. Uji ini merupakan perluasan dari uji McNemar. Kategori data yaitu data multinomial (2 x K). Data yang digunakan berbentuk *binary* (dikotomis/nominal).

14. Uji *Marginal Homogeneity*

Uji Marginal Homogeneity dilakukan untuk tes dua sampel yang saling berhubungan dan merupakan perluasan uji McNemar. Penggunaan uji ini untuk melihat apakah perbedaan atau perubahan antara 2 peristiwa sebelum dan sesudahnya. Variabel yang diuji pada dua kelompok berpasangan bukan variabel dikotom (> 2 kategori).

ANALISIS KORELASI

Merupakan analisis statistik yang digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan serta arah hubungan dari dua variabel atau lebih. Besar kecilnya hubungan antara dua variabel dinyatakan dalam bilangan yang disebut koefisien korelasi (r). Koefisien korelasi dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Besarnya koefisien korelasi antara -1 s/d +1
2. Besaran koefisien korelasi -1 & 1 adalah korelasi yang sempurna
3. Koefisien korelasi 0 atau mendekati 0 dianggap tidak berhubungan antara dua variabel yang diuji.
4. Koefisien korelasi menunjukkan lebih dari $\pm 1,00$, artinya ada kesalahan waktu menghitung.

Selain koefisien korelasi, pada uji korelasi juga ditentukan arah korelasi yang dinyatakan dalam:

1. Positif (koefisien korelasi >0 s/d 1)
Korelasi positif adalah hubungan yang sifatnya satu arah. Korelasi positif terjadi jika antara dua variabel atau lebih berjalan paralel atau searah yang berarti jika variabel X mengalami kenaikan, maka variabel Y juga mengalami kenaikan.
2. Negatif (koefisien korelasi <0 s/d -1)
Korelasi negatif adalah korelasi antara dua variabel atau lebih yang berjalan dengan arah yang berlawanan, bertentangan atau sebaliknya. Korelasi negatif terjadi jika antara dua variabel atau lebih berjalan berlawanan yang berarti jika variabel X mengalami kenaikan, maka variabel Y mengalami penurunan atau sebaliknya.

SKALA DATA VARIABEL 1	SKALA DATA VARIABEL 2	UJI KORELASI
NOMINAL	NOMINAL	KOEF. KONTINGENSI, LAMBDA
NOMINAL	ORDINAL	KOEF. KONTINGENSI, LAMBDA
ORDINAL	ORDINAL	SPEARMAN, GAMMA, SOMERS'D
ORDINAL	NUMERIK	SPEARMAN
NUMERIK	NUMERIK	PEARSON

(Sopiyudin, 2004)

Gambar 3. Tabel Uji Korelasi

Untuk mengetahui terdapat hubungan atau tidak dapat dilihat dari nilai signifikansi dan seberapa kuat hubungan tersebut dapat dilihat dari nilai koefisien korelasi atau “r”. Berikut tabel klasifikasi nilai koefisien korelasi “r” pearson:

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,80 – 1,000	Sangat Kuat
0,60 – 0,799	Kuat
0,40 – 0,599	Cukup Kuat
0,20 – 0,399	Rendah
0,00 – 0,199	Sangat Rendah

Gambar 4. Tabel Klasifikasi Nilai Koefisien Korelasi Pearson

1. Uji Pearson

Uji Pearson Product Moment adalah salah satu dari beberapa jenis uji korelasi yang digunakan untuk mengetahui derajat keeratan hubungan 2 variabel yang berskala numerik (interval atau rasio). Syarat untuk uji korelasi Pearson adalah data harus berdistribusi normal.

2. Uji Spearman

Koefisien korelasi spearman merupakan statistik non parametrik. Analisis statistik ini merupakan suatu ukuran asosiasi atau hubungan yang dapat digunakan pada kondisi satu atau kedua variabel yang diukur adalah skala ordinal (berbentuk ranking) atau kedua variabel adalah kuantitatif namun kondisi normal tidak terpenuhi dan bukan merupakan data berpasangan. Uji korelasi Spearman termasuk statistik non parametrik yaitu tidak mensyaratkan data harus berdistribusi normal. Uji Spearman digunakan dengan asumsi:

- a. Dipergunakan untuk uji korelasi variabel numerik dengan ordinal
- b. Digunakan sebagai uji alternatif uji Pearson jika syarat uji Pearson tidak terpenuhi

Untuk mengetahui terdapat hubungan atau tidak dapat dilihat dari nilai signifikansi dan seberapa kuat hubungan tersebut dapat dilihat dari nilai koefisien korelasi atau “r”. Tabel klasifikasi nilai “r” sama dengan uji Pearson.

3. Uji Somer’s D

Uji Somer's D adalah salah satu dari uji korelasi non parametrik. Somer's D mengukur hubungan antara 2 variabel berskala ordinal yang dapat dibentuk ke dalam tabel kontingensi. Uji ini mengukur hubungan yang bersifat simetris artinya variabel A dan variabel B dapat saling mempengaruhi. Sehingga uji ini menilai hubungan 2 variabel ordinal dengan bentuk tabel kontingensi 3x3 dan ada variabel yang mempengaruhi serta ada variabel yang dipengaruhi (variabel A dan B tidak setara).

4. Uji Gamma

Uji Gamma adalah salah satu dari uji korelasi non parametrik. Uji Gamma mengukur hubungan antara 2 variabel berskala ordinal yang dapat dibentuk ke dalam tabel

kontingensi 3x3. Uji ini mengukur hubungan yang bersifat simetris, artinya variabel A dan variabel B dapat saling mempengaruhi (variabel A dan B setara).

5. Uji Koefisien Kontingensi

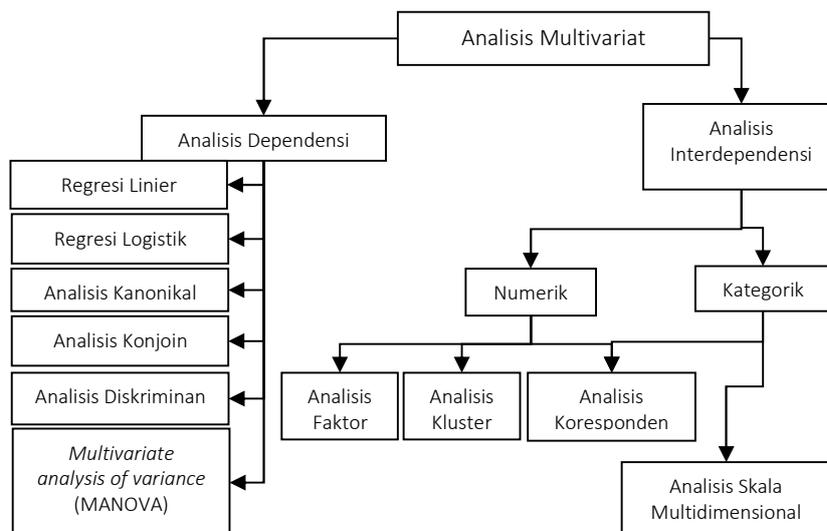
Uji koefisien kontingensi adalah salah satu analisis korelasi non parametrik dimana 2 variabel yang dikorelasikan merupakan variabel nominal dimana variabel A dan variabel B dapat saling mempengaruhi (variabel A dan B setara).

6. Uji Lambda

Uji Lambda adalah salah satu teknik analisis korelasi non parametrik dimana 2 variabel yang dikorelasikan merupakan variabel nominal dimana ada variabel yang mempengaruhi serta ada variabel yang dipengaruhi (variabel A dan B tidak setara).

ANALISIS MULTIVARIAT

Analisis statistik multivariat merupakan metode statistik yang memungkinkan kita melakukan analisis terhadap hasil penelitian lebih dari dua variabel secara bersamaan. Dengan menggunakan teknik analisis ini, maka kita dapat menganalisis pengaruh beberapa variabel terhadap variabel lainnya dalam waktu yang bersamaan. Analisis multivariat digunakan karena pada kenyataannya masalah yang terjadi tidak dapat diselesaikan dengan hanya menghubungkan-hubungkan dua variabel atau melihat pengaruh satu variabel terhadap variabel lainnya.



(Zikmund, 1997)

Gambar 5. Skema Analisis Multivariat

Analisis multivariat adalah metode pengolahan variabel dalam jumlah yang banyak, dimana tujuannya adalah untuk mencari pengaruh variabel-variabel tersebut terhadap suatu obyek secara simultan atau serentak. Berdasarkan pada hubungan antar variabel, teknik analisis multivariat secara dasar diklasifikasi menjadi dua, yaitu analisis dependensi dan analisis interdependensi (Zikmund, 1997).

1. *Dependence techniques*

Teknik dependen adalah teknik yang digunakan ketika variabel dependen dipengaruhi oleh variabel independen. Pada *dependence techniques*, terdapat dua jenis variabel,

yaitu variabel terikat dan variabel bebas. *Dependence techniques* ini digunakan untuk menyelesaikan permasalahan mengenai hubungan antara dua kelompok variabel.

2. *Interdependence techniques*

Pada *interdependence techniques*, kedudukan setiap variabel sama, tidak ada variabel terikat dan variabel bebas. Biasanya *interdependence techniques* ini digunakan untuk melihat saling keterkaitan hubungan antar semua variabel tanpa memperhatikan bentuk variabel yang dilibatkan.

TEKNIK DEPENDENSI

Metode dependensi diklasifikasikan didasarkan pada jumlah variable tergantung. Analisis dependensi berfungsi untuk menerangkan atau memprediksi variable (variable) tergantung dengan menggunakan dua atau lebih variable bebas. Yang termasuk dalam klasifikasi ini ialah analisis regresi linear berganda, analisis diskriminan, analisis varian multivariate (MANOVA), dan analisis korelasi kanonikal. Gambaran teknik dependensi digambarkan pada tabel.1. di bawah ini:

Tabel 1. Acuan Analisis Multivariat Teknik Dependensi

Jenis Analisis Multivariat	Variabel Dependen		Jenis Data Variabel Independen
	Jumlah Variabel	Jenis Data Variabel	
Regresi Linier	1	Numerik	Numerik atau kategorik
Regresi Logistik	1	Kategorik	Numerik atau kategorik
Analisis Diskriminan	1	Kategorik	Numerik atau kategorik
Analisis Konjoin	1	Kategorik	Kategorik
Analisis Kanonikal	>1	Numerik	Numerik
<i>Multivariate analysis of variance</i> (MANOVA)	>1	Numerik	Kategorik

Regresi linear dan regresi logistik digunakan jika jumlah variabel dependen ada satu. Perbedaannya adalah, regresi linear digunakan jika skala data variabel terikat adalah numerik. Sedangkan regresi logistik, skala data variabel terikat adalah kategorik.

Analisis diskriminan juga melibatkan satu variabel terikat, namun sama halnya dengan regresi logistik, skala data variabel terikat adalah data kategorik. Analisis diskriminan lebih dekat dengan regresi linear dari pada regresi logistik, sebab analisis diskriminan mewajibkan variabel bebas yang berskala data numerik haruslah berdistribusi normal. Sedangkan regresi logistik tidak mewajibkan asumsi tersebut. Analisis konjoin hampir sama dengan analisis diskriminan, namun pada analisis konjoin, semua data yang digunakan adalah data kategorik.

Analisis kanonikal lebih mirip dengan analisis diskriminan, hanya saja jumlah variabel terikat yang digunakan lebih dari satu. Sedangkan MANOVA lebih mirip dengan analisis kanonikal, dimana perbedaannya adalah pada MANOVA atau yang biasa disebut dengan *Multivariate Analysis of Variance* menggunakan data kategorik pada variabel bebas.

TEKNIK INTERDEPENDENSI

Analisis interdependensi berfungsi untuk memberikan makna terhadap seperangkat variabel atau membuat kelompok-kelompok secara bersama-sama. Yang termasuk dalam klasifikasi ini ialah analisis faktor, analisis kluster, dan *multidimensional scaling*. Teknik interdependensi analisis multivariat adalah analisis multivariat yang melibatkan analisis secara serentak dari semua variabel dalam satu kumpulan, tanpa membedakan antara variabel yang terikat ataupun variabel yang bebas.

Tabel 2. Acuan Analisis Multivariat Teknik Interdependensi

Jenis Analisis	Jenis Data Variabel
Analisis Faktor	Numerik
Analisis Kluster	Numerik
Analisis Koresponden	Numerik
Analisis Skala Multidimensional	Kategorik

Analisis faktor adalah sebuah teknik yang digunakan untuk mencari faktor-faktor yang mampu menjelaskan hubungan atau korelasi antara berbagai indikator independen yang diobservasi. Analisis faktor adalah sebuah teknik statistika untuk menganalisis struktur dari hubungan timbal balik diantara sejumlah besar variabel yang bertujuan untuk menentukan kumpulan faktor dari *common underlying dimensions*. Pada analisis faktor ada dua jenis analisis, yaitu *Principal Components Analysis* (PCA) dan *Common Factor Analysis* (CFA). Tujuan utama analisis faktor adalah untuk menjelaskan struktur hubungan di antara banyak variabel dalam bentuk faktor atau variabel laten atau variabel bentukan. Faktor yang terbentuk merupakan besaran acak (*random quantities*) yang sebelumnya tidak dapat diamati atau diukur atau ditentukan secara langsung.

Analisis kluster adalah sebuah teknik statistika yang bertujuan untuk mengelompokkan sekumpulan obyek sehingga setiap obyek tersebut mirip dengan obyek yang lainnya dalam suatu gugusan atau kluster dan berbeda dari obyek yang berada pada semua gugusan lainnya. Pada analisis kluster, ada dua jenis analisis, yaitu analisis kluster hirarki dan analisis kluster non hirarki. Tujuan utama analisis cluster adalah mengelompokkan obyek berdasarkan kesamaan karakteristik di antara obyek tersebut. Obyek bisa berupa produk (barang dan jasa), benda (tumbuhan atau lainnya), serta orang (responden, konsumen atau yang lain). Obyek tersebut akan diklasifikasikan ke dalam satu atau lebih *cluster* (kelompok) sehingga obyek yang berada dalam satu *cluster* akan mempunyai kemiripan satu dengan yang lain.

Multidimensional scaling adalah sebuah teknik statistika yang bertujuan dalam mengukur obyek pada skala multidimensi yang berdasarkan pada keputusan dari responden terhadap kesamaan objek. Analisis korespondensi adalah suatu teknik statistika yang menggunakan data-data kategorik dan bertujuan untuk melakukan evaluasi terhadap hubungan linear atau hubungan non linear. Dimana langkah tersebut sebagai bentuk usaha dalam mengembangkan *perceptual map* yang menggambarkan asosiasi atau hubungan antara obyek dengan seperangkat karakteristik deskriptif dari obyek tersebut. Analisis statistik ada berbagai macam tergantung jumlah variabelnya. Apabila jumlah variabel lebih dari dua, serta ada korelasi atau perhatian khusus di antara variabel-variabelnya, maka disebut dengan analisis multivariat.

SPSS (Statistical Package for the Social Sciences)

SPSS adalah program komputer yang dipakai untuk analisis statistika. SPSS adalah kependekan dari Statistical Package for the Social Sciences. SPSS biasa digunakan untuk pengolahan dan menganalisis data yang memiliki kemampuan analisis statistik serta sistem manajemen data dengan lingkungan grafis. Aplikasi SPSS menyediakan library untuk perhitungan statistika dengan antarmuka interaktif yang menjadikannya sebagai software analisis data tingkat lanjut. Aplikasi ini memiliki tampilan user friendly yang sangat memudahkan penggunaannya. SPSS adalah program aplikasi bisnis yang berguna untuk menganalisa data statistik. Versi terbaru program ini adalah SPSS 20, yang dirilis pada tanggal 16 Agustus 2011. Software SPSS dibuat dan dikembangkan oleh SPSS Inc. yang kemudian diakuisisi oleh IBM Corporation. Perangkat lunak komputer ini memiliki kelebihan pada kemudahan penggunaannya dalam mengolah dan menganalisis data statistik. Program SPSS banyak diaplikasikan dan digunakan oleh kalangan pengguna komputer di bidang bisnis, perkantoran, pendidikan, dan penelitian. Fungsi utama aplikasi SPSS adalah untuk analisis data, selain itu SPSS juga dapat digunakan sebagai berikut ini :

1. Pengolahan dan Mendokumentasikan Data
2. Representasi Data Statistik
3. Analisis Statistik
4. Survei
5. Pembuatan Data Turunan
6. Analisis Data
7. Data Mining
8. Melakukan Riset Pemasaran

SPSS adalah software yang dapat membaca berbagai jenis data atau memasukkan data secara langsung ke dalam SPSS Data Editor. Bagaimanapun struktur dari file data mentahnya, maka data dalam Data Editor SPSS harus dibentuk dalam bentuk baris (cases) dan kolom (variables). Case berisi informasi untuk satu unit analisis, sedangkan variable adalah informasi yang dikumpulkan dari masing-masing kasus. Hasil-hasil analisis muncul dalam SPSS Output Navigator. Berikut merupakan langkah-langkah memasukkan data ke dalam aplikasi SPSS adalah:

1. Setelah di install di Komputer, biasanya program ini memiliki shortcut di desktop atau di windows task bar. dengan meng-klik icon start → program files → SPSS Inc. → SPSS 26.
2. Kemudian akan muncul menu utama program SPSS.
3. Tampilan layar SPSS ada 2 yaitu data view dan variabel view. Data view adalah data yang tampilannya seperti excel, data view ini sebagai lembar kerja. Untuk melihat tampilan data view, caranya dengan meng-klik tulisan (data view). Sedangkan, variable view berperan sebagai definisi operasional yang hasilnya nanti akan terlihat di data view. Untuk melihat tampilan variable view, caranya dengan meng-klik (variable view).
4. Hal pertama yang kita lakukan adalah memasukan data pada halaman data view di SPSS, kemudian ketik nilai variabel-variabel (Y, X1, dan X2).
5. Pada halaman variabel view, dalam kolom name ketik simbol (Y, X1, X2) dan pada kolom label ketik nama variabel (Daerah, Sales, Promo dan Outlet). Pada kolom type, variabel Y di pilih tipe String karena data yang ditampilkan pada data view berupa huruf (nama daerah), sedangkan pada variabel X1, X2, X3 dipilih type Numeric karena data yang ditampilkan berupa angka.

SEM-PLS (*Structural Equation Modeling-Smart Partial Least Square*)

Statistik adalah kumpulan data yang bisa memberikan gambaran tentang suatu keadaan yang ditekankan pada angka. Sedangkan statistika adalah Ilmu yang mempelajari cara-cara pengumpulan, penyajian, analisis, interpretasi dan pengambilan kesimpulan dari data yang didapat. Dalam pengertian yang lebih luas, statistik artinya kumpulan data dalam bentuk angka maupun bukan angka yang disusun dalam bentuk tabel (daftar) dan atau diagram yang menggambarkan (berkaitan) dengan suatu masalah tertentu. Biasanya suatu data diikuti atau dilengkapi dengan keterangan-keterangan yang berkaitan dengan suatu peristiwa atau keadaan tertentu. Secara umum fungsi statistik adalah sebagai alat bantu dalam mengolah hasil penelitian. Banyak ragam analisis yang dilakukan dalam penelitian, salah satunya yaitu SEM (*Structural Equation Modeling*).

SEM merupakan suatu metode analisis statistik multivariat. Melakukan olah data SEM berbeda dengan melakukan olah data regresi atau analisis jalur. Olah data SEM lebih rumit, karena SEM dibangun oleh model pengukuran dan model struktural. Di dalam SEM terdapat 3 kegiatan secara bersamaan, yaitu pemeriksaan validitas dan reliabilitas instrumen (*confirmatory factor analysis*), pengujian model hubungan antara variabel (*path analysis*), dan mendapatkan model yang cocok untuk predeksi (analisis model struktural dan analisis regresi). Sebuah pemodelan lengkap pada dasarnya terdiri dari model pengukuran (*measurement model*) dan *structural model* atau *causal model*. Model pengukuran dilakukan untuk menghasilkan penilaian mengenai validitas dan validitas diskriminan, sedangkan model struktural, yaitu pemodelan yang menggambarkan hubungan-hubungan yang dihipotesakan. Untuk melakukan olah data SEM dengan lebih mudah dapat menggunakan bantuan software statistik. Saat ini sudah tersedia berbagai macam software untuk olah data SEM diantaranya adalah Lisrel, AMOS dan Smart PLS.

Software untuk analisis SEM yang sering digunakan yaitu SmartPLS. Beberapa kelebihan dari software SmartPLS yaitu antara lain : (1) SmartPLS atau *Smart Partial Least Square* adalah software statistik yang sama tujuannya dengan Lisrel dan AMOS yaitu untuk menguji hubungan antara variabel; (2) Pendekatan smartPLS dianggap *powerful* karena tidak mendasarkan pada berbagai asumsi. (3) Jumlah sampel yang dibutuhkan dalam analisis relatif kecil. Penggunaan Smart PLS sangat dianjurkan ketika kita memiliki keterbatasan jumlah sampel sementara model yang dibangun kompleks. hal ini tidak dapat dilakukan ketika kita menggunakan kedua software di atas. Lisrel dan AMOS membutuhkan kecukupan sampel; (4) Data dalam analisis smartPLS tidak harus memiliki distribusi normal karena SmartPLS menggunakan metode *bootstrapping* atau penggandaan secara acak. Oleh karenanya asumsi normalitas tidak akan menjadi masalah bagi PLS. Selain terkait dengan normalitas data, dengan dilakukannya *bootstrapping*, maka PLS tidak mensyaratkan jumlah minimum sampel; (5) SmartPLS mampu menguji model SEM formatif dan reflektif dengan skala pengukuran indikator berbeda dalam satu model. Apapun bentuk skalanya (rasio kategori, Likert, dan lain-lain) dapat diuji dalam satu model. Namun kelemahan dari SmartPLS yaitu SmartPLS hanya bisa membaca data *Excel* dalam bentuk *CSV*.

DAFTAR PUSTAKA

- Ghozali, Imam. 2006. Structural Equation Modeling Metode Alternatif dengan Partial Least Square (PLS). Badan Penerbit Universitas Diponegoro. Semarang.
- Hussein, A.S. 2015. Penelitian Bisnis dan Manajemen Menggunakan Partial Least Square (PLS) dengan smartPLS 3.0. Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Brawijaya.
- Joseph F. Hair, G. Tomas M. Hult, Christian M. Ringle, Marko Sarstedt. 2017. A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM). Sage
- Robert K.Yin. 2018. Case Study Research and Applications Design and Methods. Sixth Edition. Cosmos Corporation. UK: Sage Publication
- Ton J. Cleophas, Aeilko H. Zwinderman. 2017. SPSS for Starters and 2nd Levelers. Springer.