

Partial Least Square dengan SmartPLS

Workshop Pengolahan Data

Sabtu, 4 November 2023

Suzanna Lamria Siregar

PLS = SEM?

- Structural Equation Modeling (SEM)
 - Konfirmasi Teori (Model) yang sudah solid
 - Fokus pada Model Fit (Goodness of Fit Test)
- PLS
 - Konfirmasi Teori (Model) yang sedang berkembang
 - Dapat digunakan untuk mengukur besar hubungan/pengaruh antar variabel

Uji Asumsi & Ukuran Sampel

- Tidak seperti Regresi Linier, GLM dan SEM, Perhitungan PLS tidak mensyaratkan Uji Asumsi Distribusi (Normalitas) dan/atau Uji Asumsi Klasik
- PLS Tidak mensyaratkan Uji Asumsi Klasik
- PLS merupakan soft modeling yang meniadakan asumsi klasik seperti pada Ordinary Least Square (OLS)
- Ukuran sampel tidak menjadi isu penting
(Wold, 1995)

PLS & Uji Asumsi Klasik

- 1. Distribusi Variabel:** PLS tidak memerlukan distribusi normal untuk variabel (observed maupun latent)
- 2. Independensi Observasi:** PLS memiliki fleksibilitas yang lebih besar terhadap error independensi variabel
- 3. Homoskedastisitas:** PLS tidak bergantung pada asumsi varians kesalahan yang konstan di seluruh level prediktor

PLS & Uji Asumsi Klasik

- 1. Distribusi Variabel:** PLS tidak memerlukan distribusi normal untuk variabel (observed maupun latent)
- 2. Independensi Observasi:** PLS memiliki fleksibilitas yang lebih besar terhadap error independensi variabel
- 3. Homoskedastisitas:** PLS tidak bergantung pada asumsi varians kesalahan yang konstan di seluruh level prediktor

PLS & Uji Asumsi Klasik

- 4. Linearitas:** Meskipun PLS mengasumsikan hubungan linear antara independent dan dependent variables, namun, PLS lebih fokus pada linearitas (koefisien) jalur
- 5. Kesalahan Pengukuran:** PLS secara eksplisit mempertimbangkan kesalahan pengukuran dalam modelnya
- 6. Kolinearitas:** PLS dirancang untuk menangani situasi di mana prediktor (atau indikator dari variabel laten) adalah kolinear atau sangat berkorelasi

Model Pengukuran

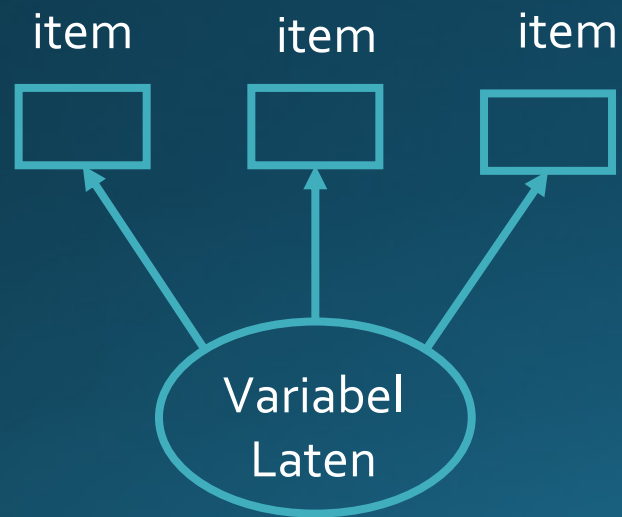
- Outer Model:
 - Konstruk (Variabel Laten) dan Item (butir)
 - Variabel Laten tidak ada dalam database Peneliti, sistem/Aplikasi menghitungnya untuk kita
- Inner Model:
 - Antar Variabel Laten

Variabel Endogen dan Eksogen

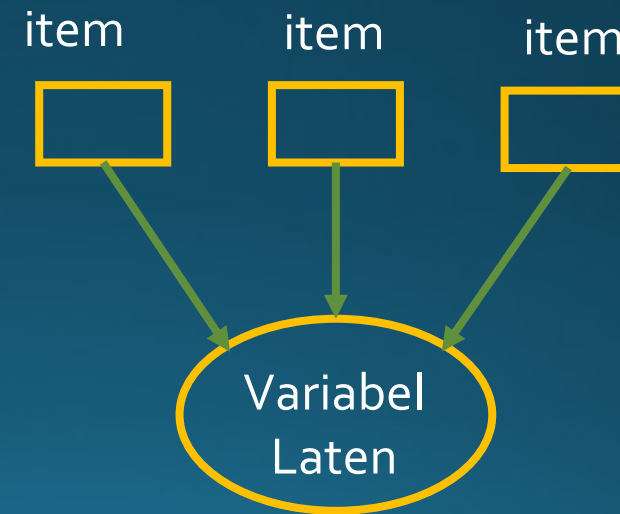
- Dalam model hubungan antar variabel:
- Variabel Eksogen adalah variabel yang hanya memiliki garis hubungan menuju ke variabel lain
- Variabel Endogen adalah variabel yang memiliki garis hubungan yang menuju kepadanya

Model Pengukuran Reflektif dan Formatif

Reflektif



Formatif



Reflektif dan Formatif: Teoritikal

Reflektif

- Variabel Laten (VL) sudah ada
- Arah hubungan: dari VL ke item
- Menambah atau Menghapus satu indikator (item) tidak merubah VL secara kontekstual (domain)
- Korelasi antar item sangat tinggi

Formatif

- Variabel Laten (VL) dibentuk
- Arah hubungan: dari item ke VL
- Menambah atau Menghapus satu indicator mungkin merubah VL secara kontekstual (domain)
- Korelasi antar item sangat rendah (saling bebas)

Eksplorasi Model-Model dalam PLS

Model 1

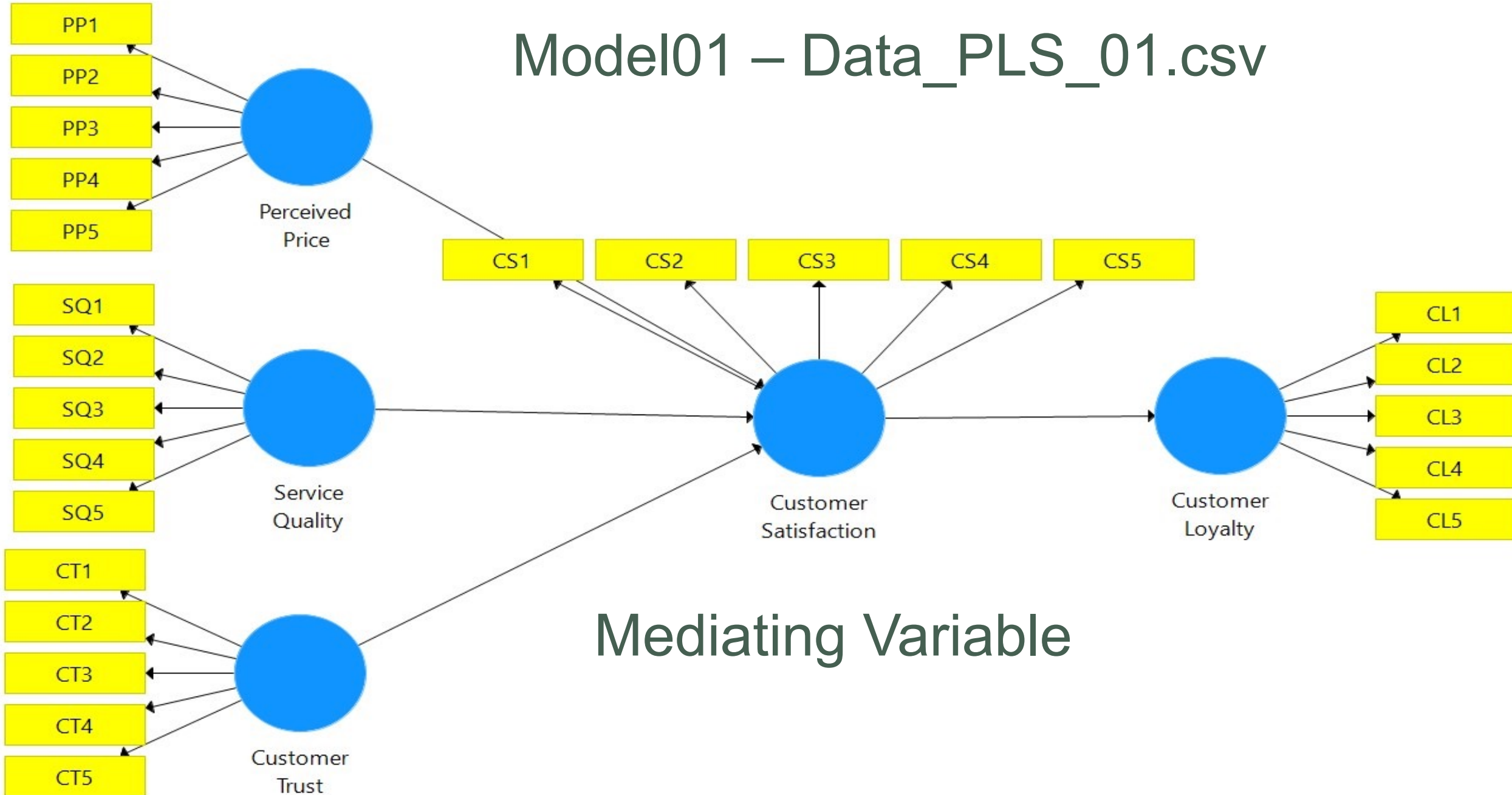
- X_1 : Perceived Price (5 Item)
- X_2 : Service Quality (5 item)
- X_3 : Customer Trust (5 item)
- Y : Customer Loyalty (5 item)
- Mediating: Customer Satisfaction (5 item)
- Item pernyataan dinyatakan sebagai skala Likert (1 – 5)
- Data Primer diambil dari kuesioner

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	
1	No	PP1	PP2	PP3	PP4	PP5	SQ1	SQ2	SQ3	SQ4	SQ5	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	CS1	CS2	CS3	CS4	CS5	CL1	CL2	CL3	CL4	CL5		
2	1	4	3	4	5	4	3	4	3	5	2	2	4	5	2	5	3	4	4	5	2	4	1	3	4	5		
3	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
4	3	4	5	4	5	5	4	5	4	5	4	5	5	5	4	4	2	3	4	5	5	4	3	5	4	5		
5	4	4	4	4	5	5	4	4	5	4	5	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	4	4	5	5	4		
6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	3	4		
7	6	4	4	5	4	5	4	4	5	5	5	4	5	4	5	4	4	5	5	4	5	4	3	4	5	4		
8	7	4	5	3	5	5	5	5	5	4	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
9	8	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
10	9	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
11	10	2	3	2	2	3	2	2	2	3	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4		
12	11	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
13	12	4	4	5	4	4	5	4	5	5	4	4	5	5	5	5	4	4	3	4	5	5	4	5	5	4		
14	13	4	4	3	4	4	4	5	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	5	3	3	3	3		
15	14	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
16	15	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4		
17	16	5	5	5	4	3	4	3	2	1	5	4	3	4	5	5	5	5	4	3	4	4	3	4	4	4		
18	17	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	3	3	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	3	3	5		
19	18	4	5	3	5	5	5	5	5	3	4	4	4	5	4	3	5	5	5	5	5	4	4	4	4	3		
20	19	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
21	20	5	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	5	4	5	5	4	3	3	4	4	4	4	3	3		
22	21	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
23	22	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
24	23	4	3	3	4	4	3	2	4	4	3	3	4	5	5	5	3	2	4	3	5	2	3	4	3	4		
25	24	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	2		
26	25	4	5	3	5	5	2	4	3	2	5	4	4	5	3	5	5	3	5	5	4	5	5	4	5	4		
27	26	3	3	4	4	4	4	4	5	4	5	4	4	5	5	5	4	4	3	4	4	4	5	4	5	4		
28	27	4	5	5	5	5	3	4	3	4	4	4	5	5	5	5	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5		
29	28	4	3	4	3	5	4	3	4	4	5	4	3	2	4	4	3	3	4	2	1	4	3	4	3	5		
30	29	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5		

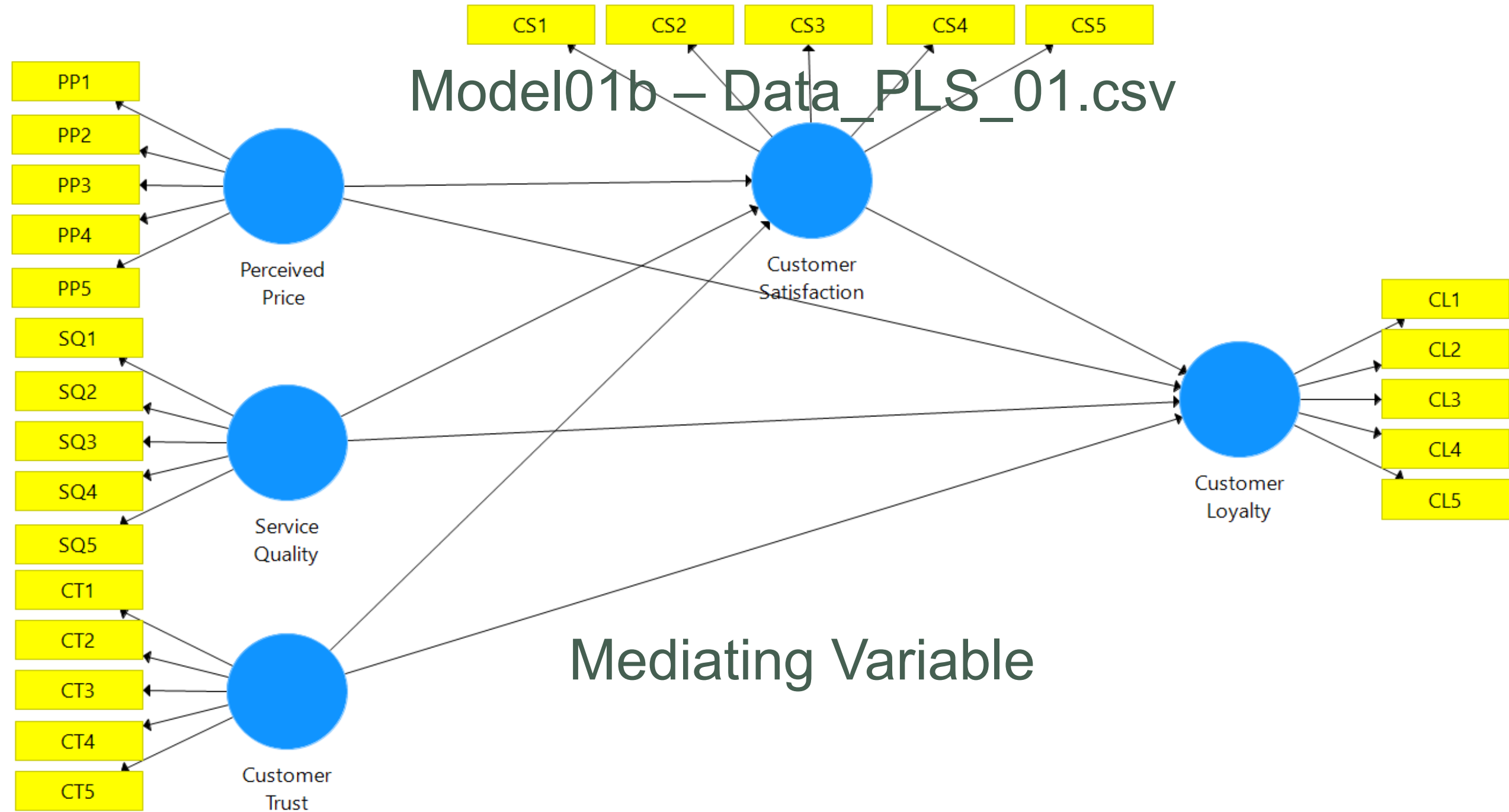
Banyak data = 300

DATA_PLS.xlsx sheet DATA01

Model01 – Data_PLS_01.csv



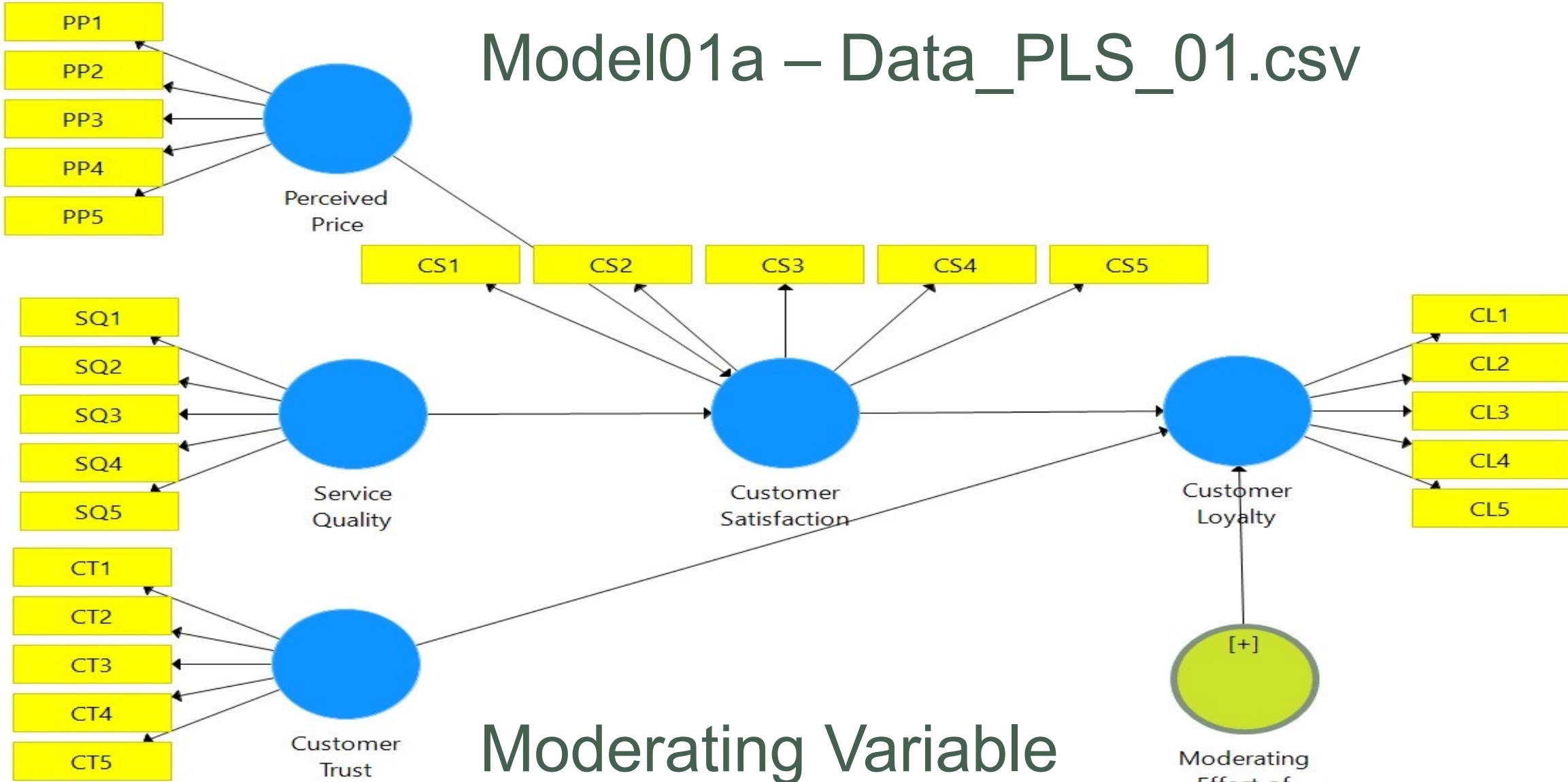
Model01b – Data_PLS_01.csv

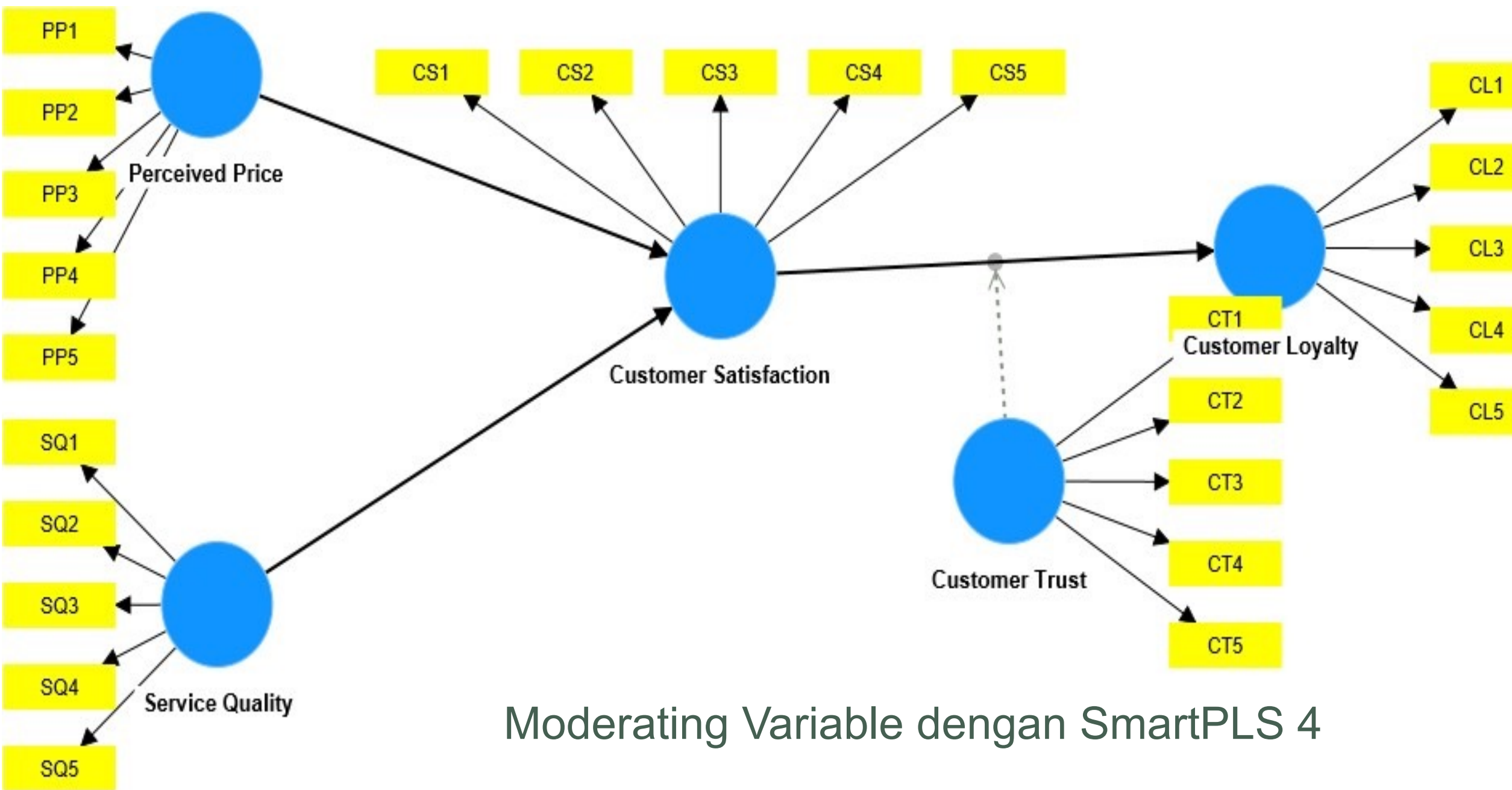


Model 1a

- X_1 : Perceived Price (5 Item)
- X_2 : Service Quality (5 item)
- Y : Customer Loyalty (5 item)
- Mediating: Customer Satisfaction (5 item)
- Moderating: Customer Loyalty (5 item)
- Item pernyataan dinyatakan sebagai skala Likert (1 – 5)
- Data Primer diambil dari kuesioner

Model01a – Data_PLS_01.csv





Moderating Variable dengan SmartPLS 4

Model 2 – 2nd Order

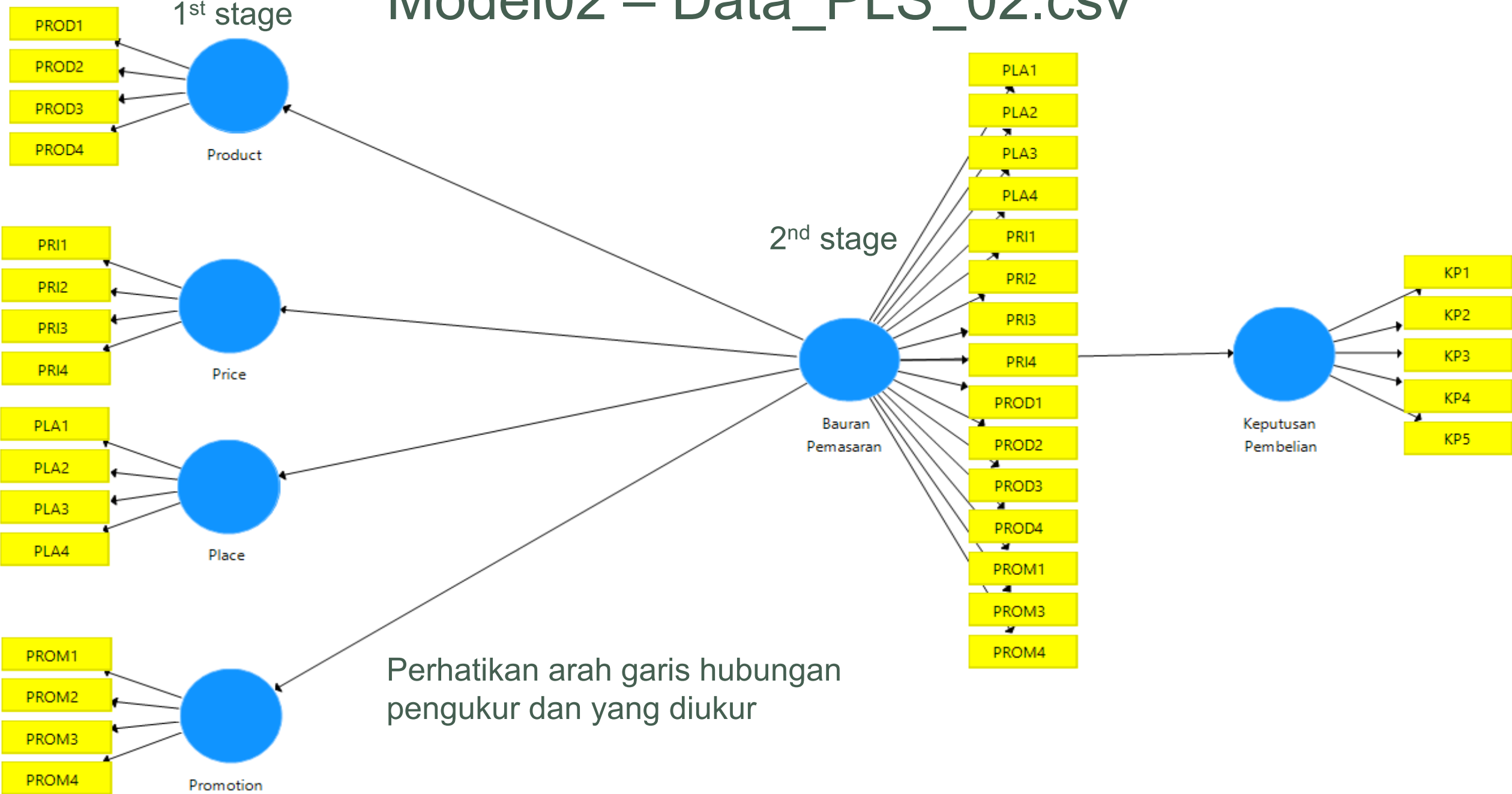
- X: Bauran Pemasaran (Variabel Latent) yang diukur oleh
 - Product (4 item)
 - Price (4 item)
 - Place (4 item)
 - Promotion (4 item)
- Y: Keputusan Pembelian (5 item)
- Item pernyataan disimpan sebagai skala Semantic Differential, memperkenankan pengukuran dalam pecahan desimal
- Data Primer diambil dari kuesioner

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
1	No	PROD1	PROD2	PROD3	PROD4	PRI1	PRI2	PRI3	PRI4	PLA1	PLA2	PLA3	PLA4	PROM1	PROM2	PROM3	PROM4	KP1	KP2	KP3	KP4	KP5	
2	1	3.5	4.2	4.8	4	3	3.5	4.5	4.5	4	3.2	4	4.5	4.5	3.2	3.5	4.3	3	4.2	4.5	3.6	4.2	
3	2	3.5	4.2	4.8	4	3.8	3.5	4.5	4.5	4	3.2	4	4.5	4.5	3.2	3.5	4.3	3	4.2	4.5	4	4.5	
4	3	4.4	4.9	5	3.8	4.6	4	4.5	4.7	3.6	4	3.5	3.8	3.9	4	4.4	5	4	4.5	4.6	3.6	3.9	
5	4	4.5	4	3.8	3.7	4.5	3.6	5	4	3.9	4.6	4.7	3.5	4	5	4.5	3.5	4.3	4.2	3.7	3.9	4	
6	5	4.5	3.5	4.5	3	3.8	3	4	4	3	3.8	3.8	3	4.5	4	4.5	4	4.5	4	3	3	4	
7	6	4.8	4.8	3	4	3	5	3	3	3.6	4	3	3.8	3	3.2	4.8	4	3.7	3.8	3.8	3.6	3.8	
8	7	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4.9	5	5	4.5	5	5	5	5	5	5	5	
9	8	3.8	4	4	3.5	5	3	4.5	3	4	4	4.8	4	4	3	3.8	3.8	5	4	3	4	4	
10	9	3	3	3	3	3	3	3	4	2.7	3.2	4	3	3	3.3	3	3.4	3	3	2.8	2.7	2.6	
11	10	5	5	5	3	5	4	4	4	4	3	4	4	4	3	5	4	4	4	4	4	4	
12	11	4.5	4.5	4	4	5	3.8	5	3.5	3.6	3.8	3.8	3.5	5	3.5	4.5	4	3.8	3.8	4	3.6	4.5	
13	12	4	4	5	3	5	5	5	4	5	4	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	
14	13	5	4.5	4	3	3	4	4.5	3	5	4.5	5	3	3	2	5	3	4	4	4	5	3.5	
15	14	4	4	4	4	4	4	4	4.5	5	4	4	4	4	4	4	4.2	5	5	5	5	4	
16	15	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	
17	16	4	4.5	4.5	4	4.5	3.8	3.8	3.5	4	4.3	5	4	4.5	2	4	4	3.5	4	3	4	4	
18	17	4.9	4.9	4.5	4.2	4.5	4.5	4.9	4.7	4.9	4.3	4.5	4.5	4.9	4.1	4.9	4.3	4.6	4.7	4.9	4.9	4.5	
19	18	3.8	4	4	3.5	5	3	4.5	3	4	4	4.8	3.8	4	3	3.8	4	5	4	3	4	4	
20	19	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	5	3.5	4	5	5	4.5	4	4	5	
21	20	4	3	4	4	3	4	3	3	3	3.3	3	3	4	2.9	4	3.3	4	3	4	3	4	
22	21	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	2	3	3	4	4	4	3	4	
23	22	5	5	5	4.5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	

Banyak data = 125

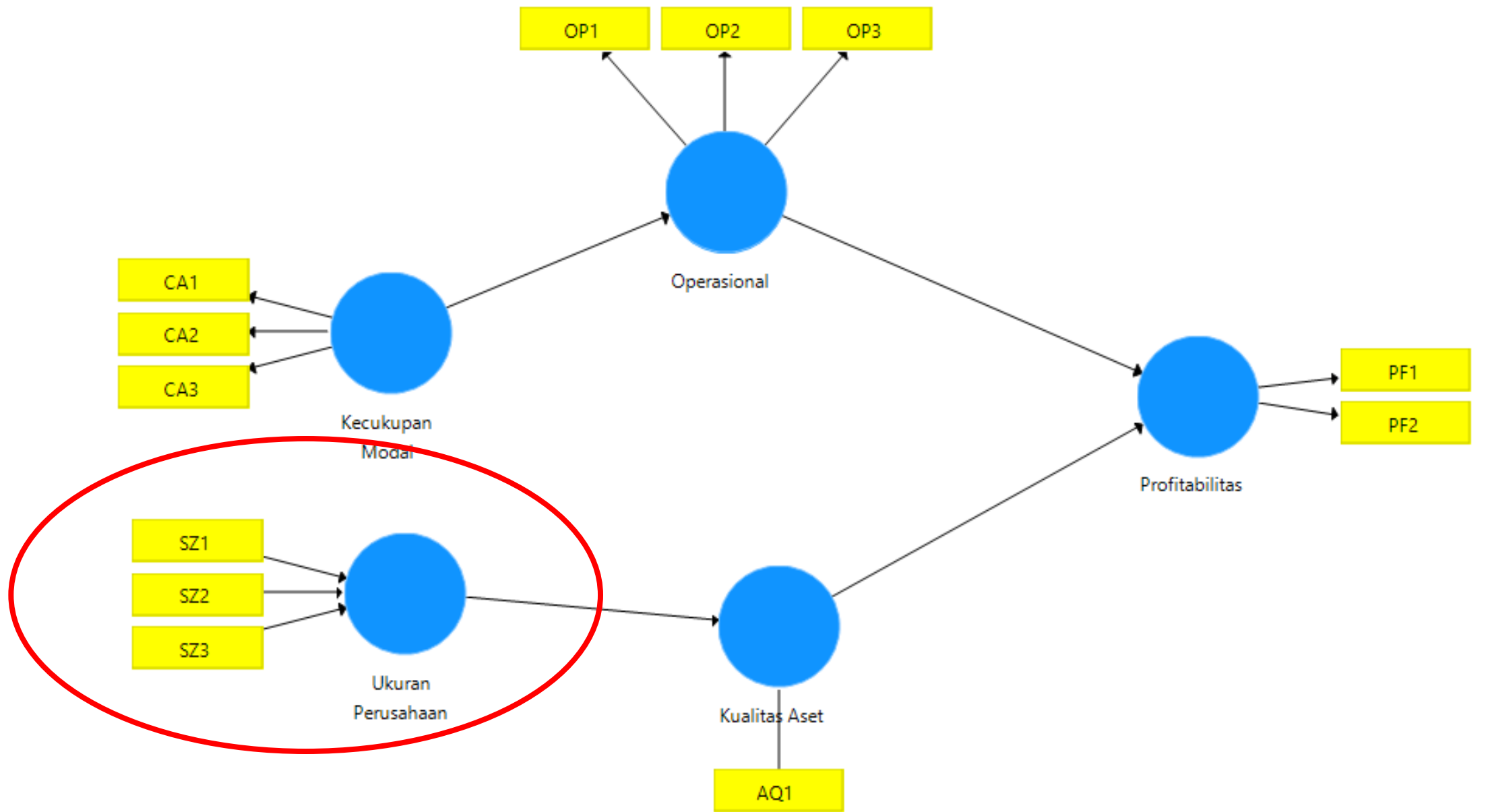
DATA_PLS.xlsx sheet DATA02

Model02 – Data_PLS_02.csv



Model 3 Reflektif - Formatif

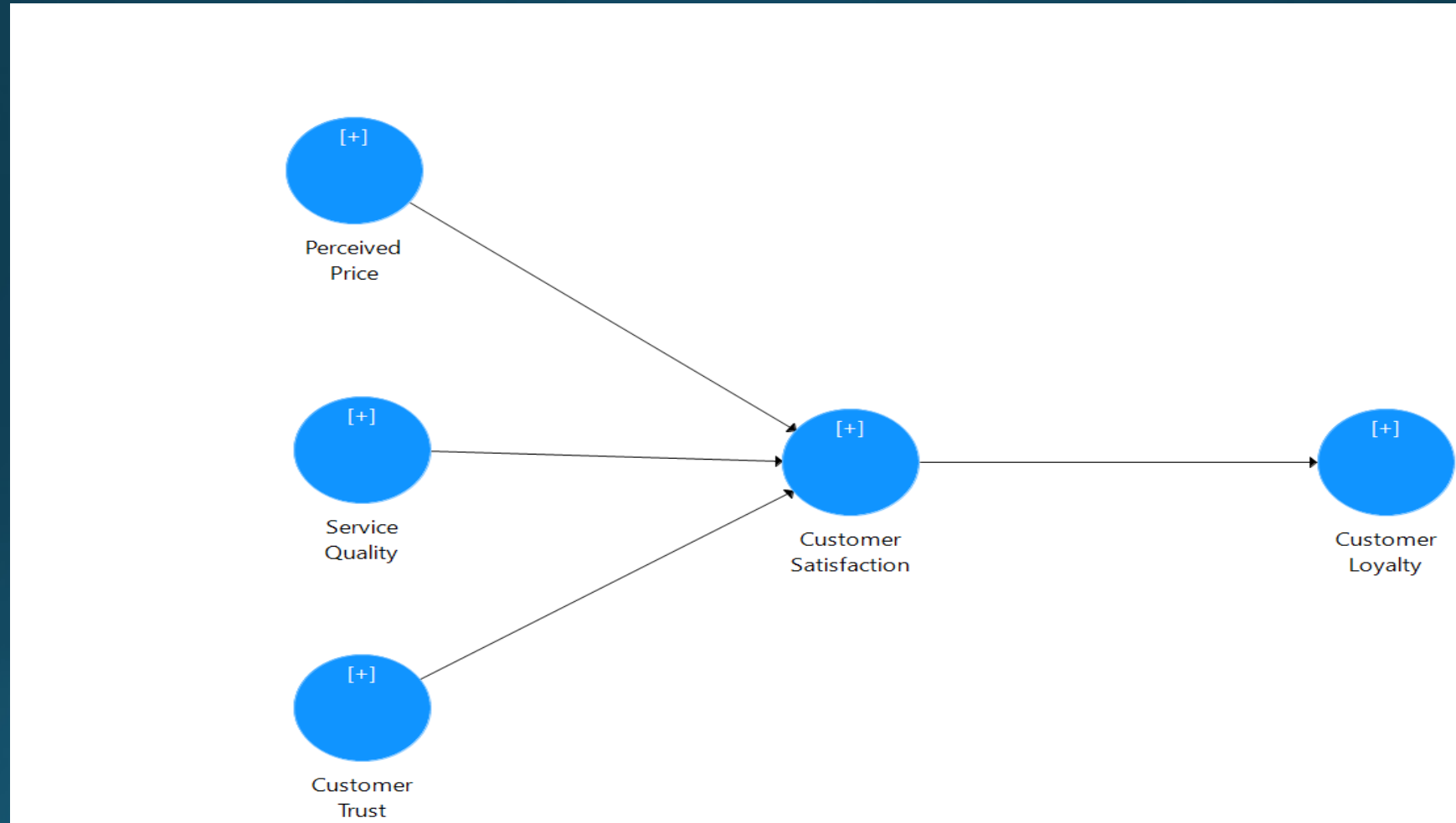
- Model Profitabilitas Berkelanjutan Perbankan Indonesia (Megawati, 2020)
- Data Sekunder dari Laporan Keuangan
- $PF_1 = ROA$
- $PF_2 = ROE$
- $OP_1 = NIM$
- $OP_2 = \text{noninterest expense/average asset}$
- $OP_3 = \text{recurring earning power}$
- $AQ_1 = \text{Impaired loans/equity}$
- $CA_1 = \text{total capital ratio}$
- $CA_2 = \text{equity/total asset}$
- $CA_3 = \text{equity/liabilities}$
- $SZ_1 = \text{customer deposits \& short term funding}$
- $SZ_2 = \text{net equity}$
- $SZ_3 = \text{number of employees}$



Persiapan Data

- Data dalam format *.xlsx (excel) dikonversi ke bentuk CSV (Comma Delimited)
- Jika data pecahan desimal dipastikan tanda titik (.) untuk bilangan pecahan desimal BUKAN Koma (,) ... **cek setting Excel**
- Data berupa angka numerik (bukan string)
- Pastikan tidak ada baris-baris yang kosong atau berisi data yang bukan data pengukuran

Model Penelitian:



Download SmartPLS

- SmartPLS dengan jumlah responden maksimal 100 dan beberapa keterbatasan fungsi editorial dapat didownload gratis di sini:
 - <https://www.smartpls.com/> (SmartPLS 4)

SMARTPLS

- Persiapan Data: Data dibuat dalam bentuk csv (**Comma delimited**)– Excel
- Variabel Laten (VL) digambarkan sebagai lingkaran atau elips
- Item digambarkan sebagai persegi panjang/bujur Sangkar
- Hubungan digambarkan sebagai garis dengan anak panah
- Gunakan `SELECT` untuk menunjuk pada suatu objek

Memulai SmartPLS

- Memulai New Project
 - File > New Project ... isikan nama project
- Mengimport data
 - **Pada window Project Explorer**
 - Double Click to import data (data sudah dalam format CSV)
 - Browsing ke lokasi di mana data tersimpan Isikan nama data
- Pastikan kelengkapan Data di window **Indicator**

Menggambar Model Jalur (Path Model)

- Klik icon New Path Model : dapat diberikan nama lain
- Gambarkan Model
 - Gunakan alat bantu (tools), misalnya Grid untuk mengatur letak gambar dan bentuk variable
 - Pilih dan Blok semua indicator untuk setiap VL
 - Drag and Drop dan VL berikut indicator/item akan terbentuk
 - Lakukan Penamaan Variabel (Rename)
 - Lakukan penambahan item/indicator
 - Lakukan Pengaturan letak indicator (kiri, kanan, atas, bawah)
 - Periksa arah hubungan antara indicator/item dengan VL (reflektif/formatif)

Menggambar Model Jalur (Path Model)

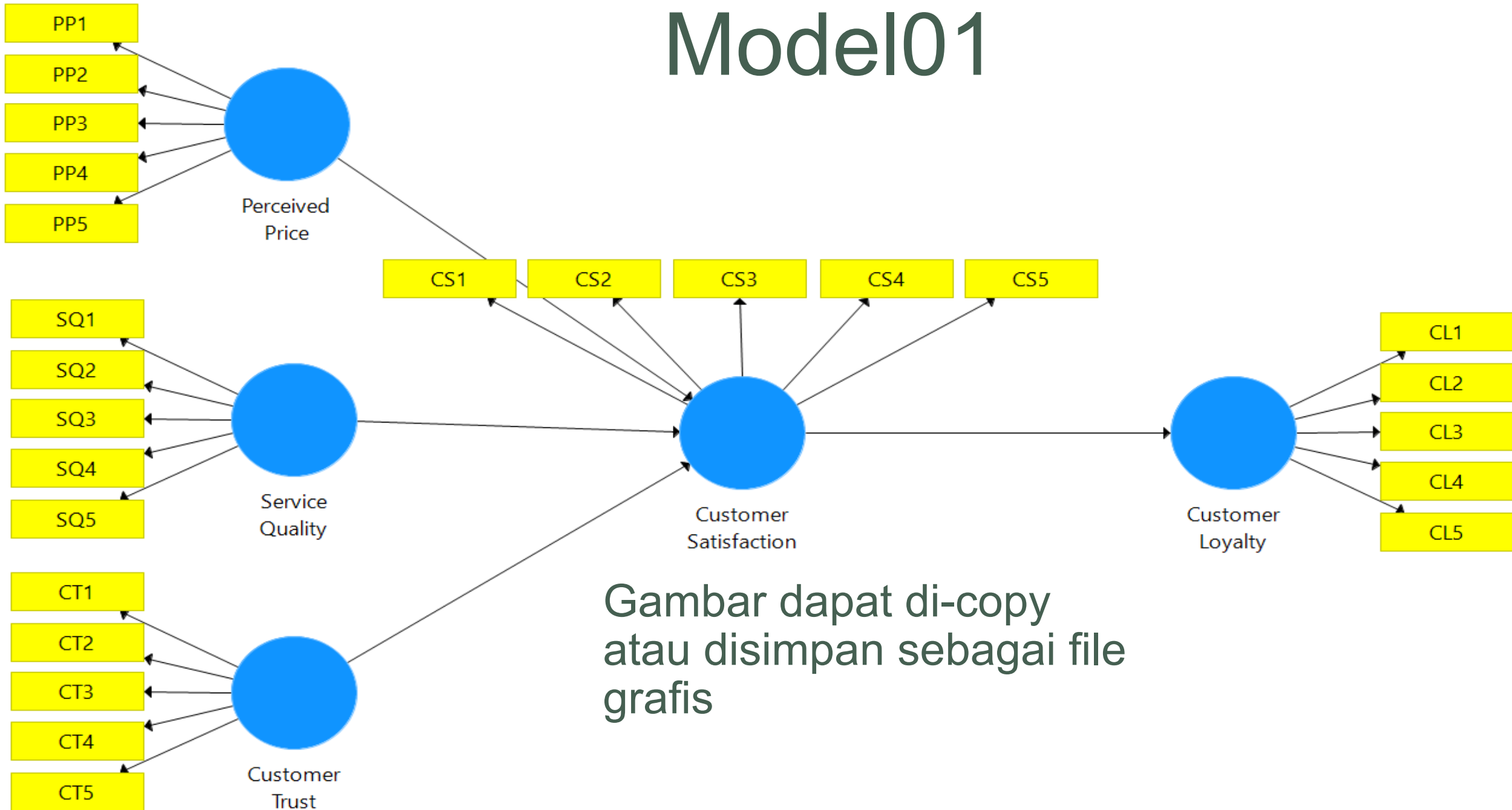
- Sebelum melakukan perhitungan (Calculate)
 - Pastikan semua VL berwarna **biru**
 - Pastikan semua Item berwarna **kuning**
- Hasil Perhitungan dapat disimpan dalam file (Excel, Html, R)

Calculate > PLS Algorithm

Quality Criteria

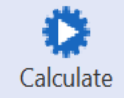
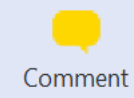
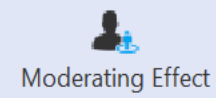
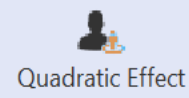
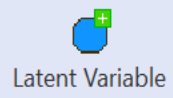
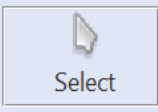
Final Results

Model01



Gambar dapat di-copy
atau disimpan sebagai file
grafis

- Setelah CALCULATE Informasi (angka) pada Gambar Model dapat disesuaikan
- Pilihan ada di Window Indicator (Kiri Bawah) TAB **Calculation Results**



Create a new project.

Project Explorer

- ECSI
- MODEL01
 - MODEL01
 - DATA_PLS_01 [300 records]
- MODEL01A
- MODEL03
- MODEL2
- PLS-SEM BOOK - Corporate Reputation Extended
- PLS-SEM BOOK - Corporate Reputation Extended_1
- Archive



Indicators Calculation Results

PLS Algorithm (Run No. 1) Remove

Report Excel HTML R

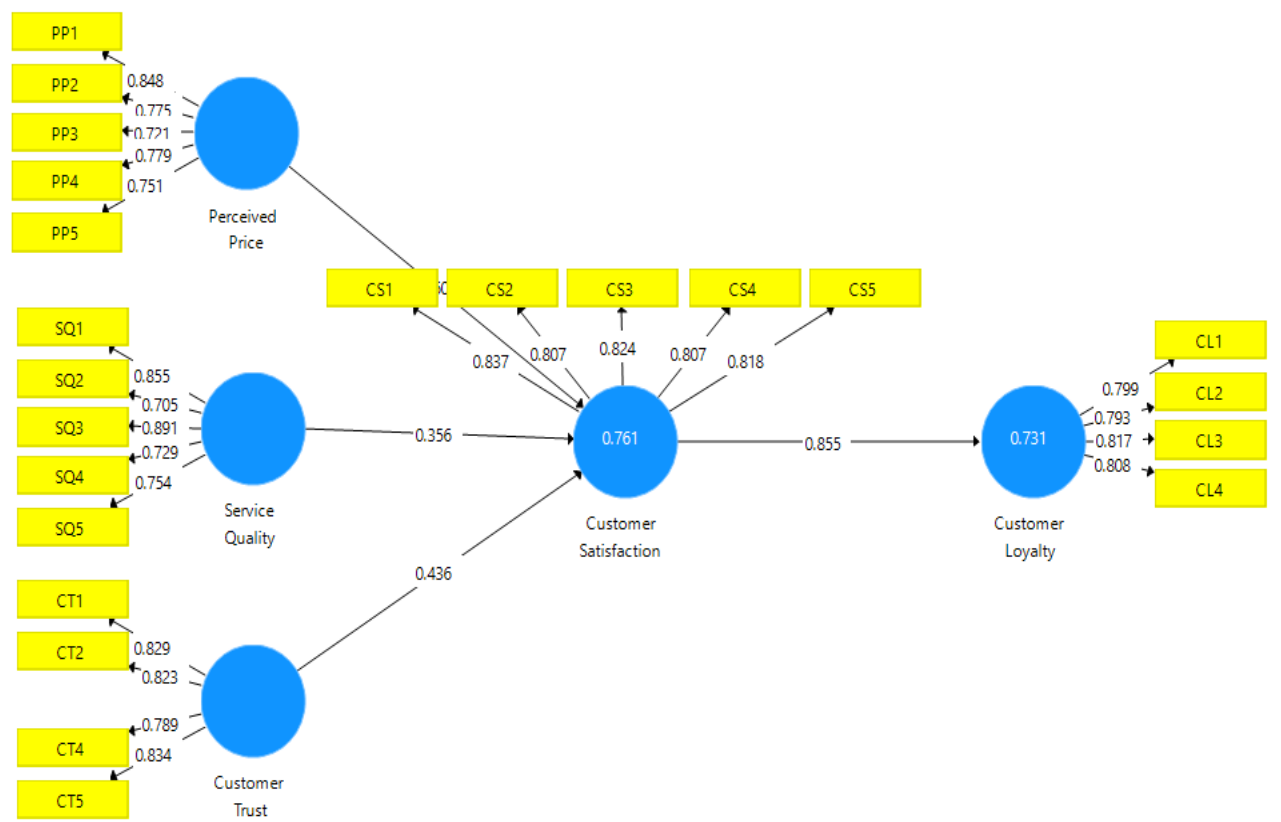
Data Group Complete

Inner model Path Coefficients

Outer model Outer Weights / Loadings

Constructs R Square

MODEL01.splsm PLS Algorithm (Run No. 1)



Outer Model: Validity and Reliability

Sudah hijau semua...
sudah OK???

Construct Reliability and Validity

Matrix	Cronbach's Alpha	rho_A	Composite Reliability	Average
	Cronbach...	rho_A	Composi...	Average ...
Customer Loyalty	0.828	0.842	0.878	0.592
Customer Satisfaction	0.877	0.877	0.910	0.670
Customer Trust	0.836	0.842	0.884	0.606
Perceived Price	0.835	0.842	0.883	0.602
Service Quality	0.847	0.859	0.892	0.624

Final Results

Outer Model: Validity and Reliability

- Pada TAB Model: klik Calculate > **PLS Algorithm** > Start Calculate
- Pada Jendela Quality Criteria Klik **Construct Reliability and Validity**
- Angka yang berwarna merah menyatakan tidak reliable atau tidak valid
- Angka yang berwarna hijau menyatakan reliable atau valid:
 - Cronbach's Alpha ≥ 0.7
 - rho_A ≥ 0.7
 - Composite Reliability ≥ 0.7
 - Average Variance Extracted (AVE) ≥ 0.5

Outer Model: Validity and Reliability

- Outer Loadings/Weights kontribusi item/indicator pada VL
- Periksa Outer Loading (Reflektif) dan/atau **Outer Weight (Formatif)**
 - Hapus item dengan nilai outer loading **merah**
 - Penghapusan biasanya dilakukan per item dengan nilai loadings terkecil
 - Langsung semua item dengan loading merah dihapus
- Ulangi Calculate > PLS Algorithm > Start Calculate
- Ulangi prosedur ini sampai semua nilai outer-loading hijau

Outer Loadings Vs. Outer Weight

- Outer Loadings untuk model pengukuran reflektif
- Outer Weights untuk model pengukuran formatif

	Customer Loyalty	Customer Satisfaction	Customer Trust	Perceived Price	Service Quality
CL1	0,814				
CL2	0,775				
CL3	0,802				
CL4	0,793				
CL5	0,653				
CS1		0,836			
CS2		0,807			
CS3		0,825			
CS4		0,807			
CS5		0,818			
CT1			0,785		
CT2			0,821		
CT3			0,667		
CT4			0,776		
CT5			0,833		
PP1				0,848	
PP2				0,775	
PP3				0,721	
PP4				0,779	
PP5				0,751	
SQ1					0,855
SQ2					0,705
SQ3					0,891
SQ4					0,729
SQ5					0,753

Outer Loading yang merah dihapus

CL5

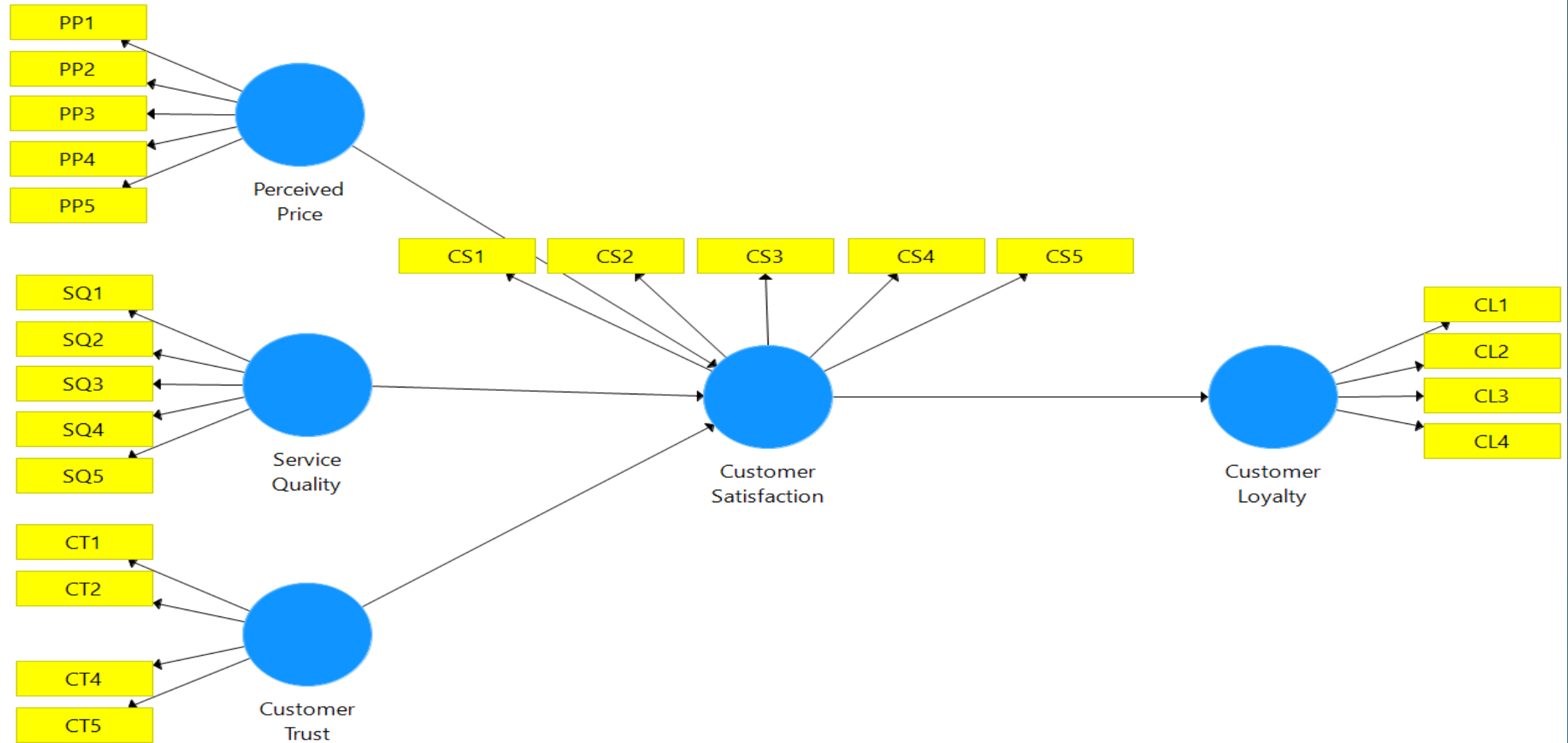
CT3

Ulangi

CALCULATE >

PLS ALGORITHM

Model Termodifikasi



Outer Loading Model termodifikasi

	Customer Loyalty	Customer Satisfaction	Customer Trust	Perceived Price	Service Quality
CL1	0,799				
CL2	0,793				
CL3	0,817				
CL4	0,808				
CS1		0,837			
CS2		0,807			
CS3		0,824			
CS4		0,807			
CS5		0,818			
CT1			0,829		
CT2			0,823		
CT4			0,789		
CT5			0,834		
PP1				0,848	
PP2				0,775	
PP3				0,721	
PP4				0,779	
PP5				0,751	
SQ1					0,855
SQ2					0,705
SQ3					0,891
SQ4					0,729
SQ5					0,754

Discriminant Validity > Cross Loading

- DV menyatakan bahwa setiap variable laten berbeda dari VL lainnya
- Cross Loadings seperti Factor Loadings dalam Factor Analysis
- Item-item pembentuk suatu variabel memiliki Loading terbesar pada variabel yang dibentuk
- Metode penetapan Discriminant Validity lainnya:
 - Fornell – Larcker Criterion (Diagonal pada matriks FLC adalah SQRT AVE dan semua nilai pada kolom harus lebih kecil dari nilai SQRT AVE)
 - Heterotrait-Monotrait Ratio: dianggap baik jika HMT < 0.90

	Customer Loyalty	Customer Satisfaction	Customer Trust	Perceived Price	Service Quality
CL1	0,799	0,672	0,701	0,637	0,651
CL2	0,793	0,654	0,600	0,476	0,612
CL3	0,817	0,691	0,659	0,596	0,668
CL4	0,808	0,731	0,676	0,596	0,620
CS1	0,691	0,837	0,701	0,620	0,622
CS2	0,653	0,807	0,684	0,573	0,655
CS3	0,676	0,824	0,607	0,639	0,690
CS4	0,766	0,807	0,663	0,610	0,619
CS5	0,710	0,818	0,674	0,631	0,707
CT1	0,685	0,685	0,829	0,605	0,613
CT2	0,684	0,695	0,823	0,624	0,655
CT4	0,636	0,626	0,789	0,514	0,580
CT5	0,678	0,655	0,834	0,589	0,572
PP1	0,535	0,562	0,539	0,848	0,593
PP2	0,512	0,604	0,536	0,775	0,559
PP3	0,581	0,508	0,592	0,721	0,603
PP4	0,638	0,692	0,623	0,779	0,688
PP5	0,505	0,508	0,460	0,751	0,597
SQ1	0,662	0,724	0,651	0,668	0,855
SQ2	0,516	0,564	0,404	0,630	0,705
SQ3	0,682	0,695	0,629	0,607	0,891
SQ4	0,627	0,560	0,631	0,540	0,729
SQ5	0,639	0,615	0,594	0,669	0,754

Cross Loading

Koefisien Determinasi (R^2) dan Nilai f^2

- Nilai R^2 didapat dalam lingkungan kerja PLS Algorithm, tidak ada uji keberartian (significance)
 - $R < 0.50$ (Lemah)
 - $0.50 \leq R \leq 0.75$ (Moderat)
 - $R > 0.75$ (Kuat)
- Keberartian Nilai R^2 didukung oleh nilai f^2
- f^2 adalah ukuran kekuatan variabel predictor (independent) menerangkan (= **memengaruhi**) variabel dependent
- Menurut Chin (1998):
 - $f^2 < 0.02$ menyatakan R^2 yang lemah (**merah**)
 - $0.02 \leq f^2 \leq 0.035$ menyatakan R^2 yang sedang (Moderat)
 - $f^2 \geq 0.035$ menyatakan R^2 yang kuat (**hijau**)

R Square

Matrix	R Square	R Square Adjusted
	R Square	R Square ...
Customer Loyalty	0.731	0.730
Customer Satisfaction	0.761	0.758

f Square

Matrix	f Square	Copy to				
		Customer Loyalty	Customer Satisfact...	Custome...	Perceived...	Service Q...
Customer Loyalty						
Customer Satisfaction	2.719					
Customer Trust	0.324					
Perceived Price	0.036					
Service Quality	0.167					

Collinearity Statistics

- VIF : Variance Inflation Factor
- $VIF > 5$ terdeteksi (multi) kolinieritas
- Kolinieritas : hubungan antar variabel bebas

Collinearity Statistics (VIF)

Outer VIF Values

Inner VIF Values

	VIF
CL1	1.718
CL2	1.725
CL3	1.804
CL4	1.707
CS1	2.307
CS2	2.179
CS3	2.166
CS4	2.033
CS5	1.999
CT1	1.872
CT2	1.816

MODEL01.splsm PLS Algorithm (Run No. 1)

Collinearity Statistics (VIF)

Outer VIF Values

Inner VIF Values

Copy to Clipboard



	Customer Loyalty	Customer Sati...	Custome...	Perceived...	Service Q...
Customer Loyalty					
Customer Satisfaction	1.000				
Customer Trust		2.455			
Perceived Price			2.922		
Service Quality				3.170	

Model Fit



Cek interpretasi satuan Model Fit pada SEM

- Standardized Root Mean Square (SRMR) < 0.1
 - d_ULS
 - d_G1
 - d_G2
- } Distance
- Chi square < 5)
 - NFI > 0.9
 - Root Mean Square Theta < 0.1

Model_Fit

 Fit Summary	 rms Theta	
▼	Saturated Model	Estimated Model
d_ULS	1.456	1.689
d_G	0.994	1.041
SRMR	0.073	0.078
NFI	0.722	0.712
Chi-Square	1476.438	1524.401

Model_Fit

 Fit Summary	 rms Theta	
rms Theta	0.166	

Model Selection Criteria

Perbandingan Model

- Model dengan nilai absolute AIC/BIC/HQ yang lebih tinggi (tanpa memperhatikan tanda positif atau negatif) adalah Model yang lebih baik

Model Selection Criteria						
Matrix	AIC (Akaike'...	AICu (Un...	AICc (Cor...	BIC (Bay...	HQ (Han...	HQc (Cor...
Customer Loyalty	-391.008	-389.001	-88.927	-383.600	-388.043	-387.949
Customer Satisfaction	-422.004	-417.977	-119.800	-407.189	-416.075	-415.791

Calculate γ PLS Algorithm

Final Results

Final Results

PLS Algorithm **tidak** menampilkan significance atau p. value)

- Path Coefficients
 - Koefisien jalur langsung dyadical (antar 2 variable)
- Indirect Effects : Koefisien jalur (pengaruh) tidak langsung
 - Total Indirect Effect
 - Specific Indirect Effect: **Pengaruh Mediating Variable**
- Total Effects
- **Outer Loadings**
- **Outer Weights**

Path Coefficients

Path Coefficients



Matrix



Path Coefficients

Copy to C

	Customer Loyalty	Customer Satisfaction	Custome...	Perceived...	Service Q...
Customer Loyalty					
Customer Satisfaction	0.855				
Customer Trust		0.436			
Perceived Price		0.160			
Service Quality		0.356			

Total Indirect Effects

Indirect Effects					
Total Indirect Effects		Specific Indirect Effects			
	Customer Loyalty	Custome...	Custome...	Perceived...	Service Q...
Customer Loyalty					
Customer Satisfaction					
Customer Trust		0.373			
Perceived Price		0.136			
Service Quality		0.304			

Specific Indirect Effects

MODEL01.spism PLS Algorithm (Run No. 1)

Indirect Effects

Total Indirect Effects Specific Indirect Effects

	Specific Indirect Effects
Customer Trust -> Customer Satisfaction -> Customer Loyalty	0.373
Perceived Price -> Customer Satisfaction -> Customer Loyalty	0.136
Service Quality -> Customer Satisfaction -> Customer Loyalty	0.304

Total Effects

Total Effects					
Matrix	Copy to Clipboard				
	Customer Loyalty	Customer Satisfact...	Custome...	Perceived...	Service Q...
Customer Loyalty					
Customer Satisfaction	0.855				
Customer Trust	0.373	0.436			
Perceived Price	0.136	0.160			
Service Quality	0.304	0.356			

Pengaruh Mediasi

- Diketahui dengan membandingkan Specific Indirect Effect dibandingkan Path Coefficients
- Pada pengujian efek Mediasi $X \rightarrow M \rightarrow Y$, pastikan semua variable terhubung dan signifikan
 - $X \rightarrow M$ Koef Jalur = a
 - $X \rightarrow Y$ Koef Jalur = b
 - $M \rightarrow Y$ Koef Jalur = c

Pengaruh Mediasi

- Pengaruh Mediasi diketahui dengan menguji signifikansi Path Coefficient VAF Variable Accounted For (VAF)
- Pada SmartPLS VAF ada di kolom Original Sample Specific Indirect Effects (bootstrapping, dilengkapi signifikansi)
- VAF untuk $X \rightarrow M \rightarrow Y = \frac{a \times b}{(a \times b) + c}$
- Pengaruh Mediasi
 - Mediasi Penuh VAF > 0.8
 - Mediasi Partial VAF ≤ 0.8

Calculate > Bootstrapping

Bootstrapping

- Dari distribusi sampling diketahui pendugaan (nilai statistik Z) bootstrapping, selang kepercayaan, standard error
- Nilai-nilai ini digunakan untuk menguji apakah rata-rata indirect effect sama dengan 0 atau tidak sama dengan nol (seperti Uji Sobel)
- Kritik atas Bootstrapping adalah tidak terujinya hubungan (linieritas) variabel

Bootstrapping – Path Coefficient

- Bootstrapping menghasilkan kondisi mirip dengan populasi, sehingga hasil akhir dapat menampilkan signifikansi (P-Value) yang berguna untuk pengujian hipotesis (Indirect Effects)
- **Bootstrapping: pengambilan banyak sampel di dalam sampel**
- Lakukan Calculate > Bootstrapping (default sub-sampling = 500)
- P-value (=significance) ≥ 0.05 (alpha) = path coef./direct/indirect effects **tidak signifikan**
- P-value (=significance) < 0.05 (alpha) = path coef./direct/indirect effects **signifikan**

Path Coefficients

Original Sample = Path Coefficient

Path Coefficients

Mean, STDEV, T-Values, P-Values Confidence Intervals Confidence Intervals Bias Corrected Samples Copy to Clipboard:

	Original Sample (O)	Sample ...	Standard ...	T Statistic...	P Values
Customer Satisfaction -> Customer Loyalty	0.855	0.854	0.021	40.235	0.000
Customer Trust -> Customer Satisfaction	0.436	0.422	0.070	6.235	0.000
Perceived Price -> Customer Satisfaction	0.160	0.167	0.062	2.553	0.011
Service Quality -> Customer Satisfaction	0.356	0.362	0.056	6.388	0.000

Total Indirect Effects

Original Sample = Path Coefficient

Total Indirect Effects

Mean, STDEV, T-Values, P-Values	Confidence Intervals	Confidence Intervals Bias Corrected	Samples		
	Original Sample (O)	Sample Mean ...	Standard ...	T Statistic...	P Values
Customer Satisfaction -> Customer Loyalty					
Customer Trust -> Customer Loyalty	0.373	0.361	0.065	5.767	0.000
Customer Trust -> Customer Satisfaction					
Perceived Price -> Customer Loyalty	0.136	0.142	0.052	2.633	0.009
Perceived Price -> Customer Satisfaction					
Service Quality -> Customer Loyalty	0.304	0.309	0.048	6.328	0.000
Service Quality -> Customer Satisfaction					

Specific Indirect Effects

Original Sample = VAF

Specific Indirect Effects

Mean, STDEV, T-Values, P-Values

Confidence Intervals

Confidence Intervals Bias Corrected

Samples

Copy to

	Original ...	Sample ...	Standard ...	T Statistic...	P Values
Customer Trust -> Customer Satisfaction -> Customer Loyalty	0.373	0.361	0.065	5.767	0.000
Perceived Price -> Customer Satisfaction -> Customer Loyalty	0.136	0.142	0.052	2.633	0.009
Service Quality -> Customer Satisfaction -> Customer Loyalty	0.304	0.309	0.048	6.328	0.000

Total Effects

Original Sample = Path Coefficient

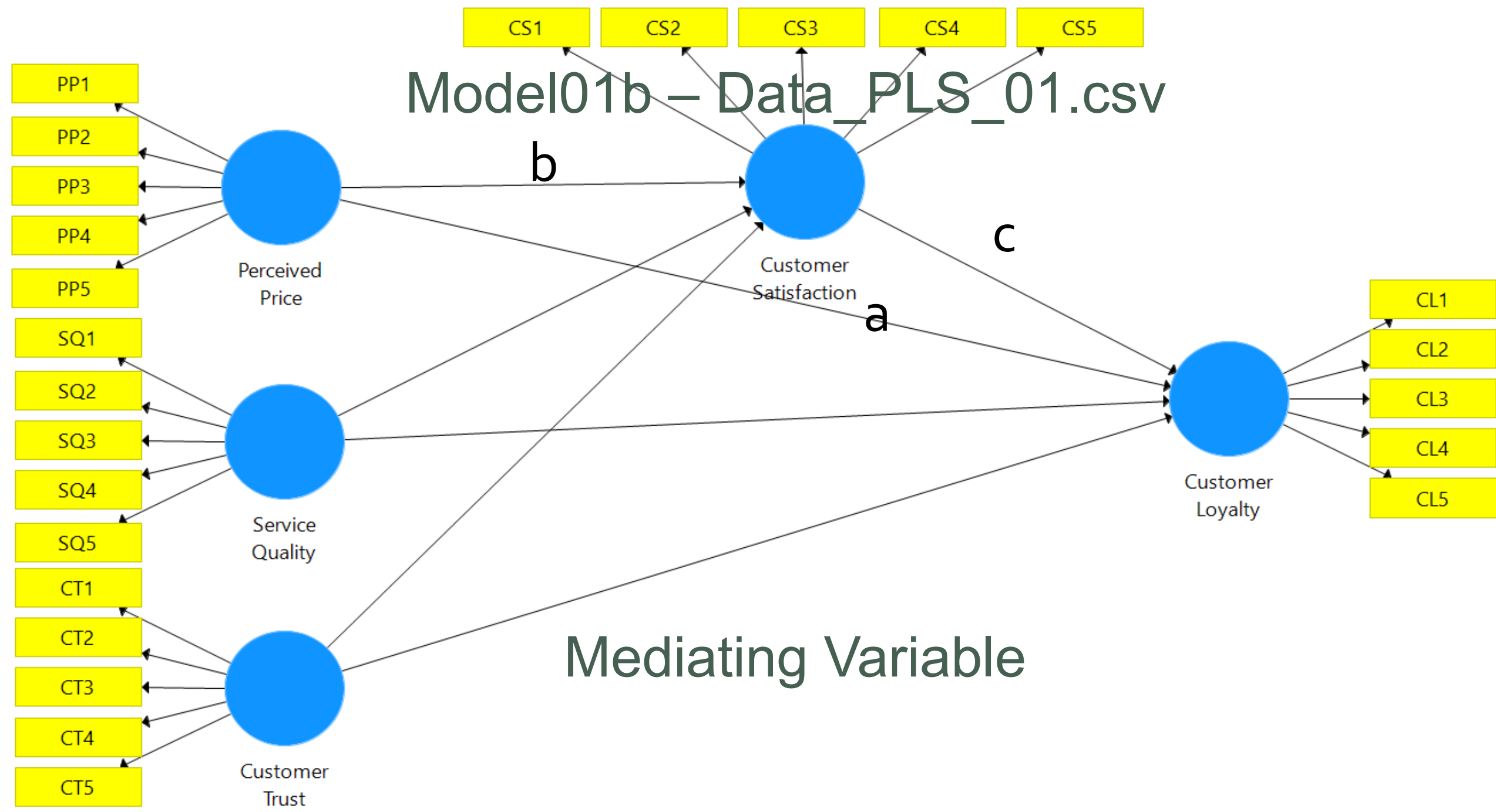
Specific Indirect Effects

	Mean, STDEV, T-Values, P-Values	Confidence Intervals	Confidence Intervals Bias Corrected	Samples	Copy to
	Original ...	Sample ...	Standard ...	T Statistic...	P Values
Customer Trust -> Customer Satisfaction -> Customer Loyalty	0.373	0.361	0.065	5.767	0.000
Perceived Price -> Customer Satisfaction -> Customer Loyalty	0.136	0.142	0.052	2.633	0.009
Service Quality -> Customer Satisfaction -> Customer Loyalty	0.304	0.309	0.048	6.328	0.000

Latihan Efek Intervening

- Modelo1b
- Tentukan VAF
- VAF dilihat pada Specific Indirect Effect

Model01b – Data_PLS_01.csv



Specific Indirect Effects

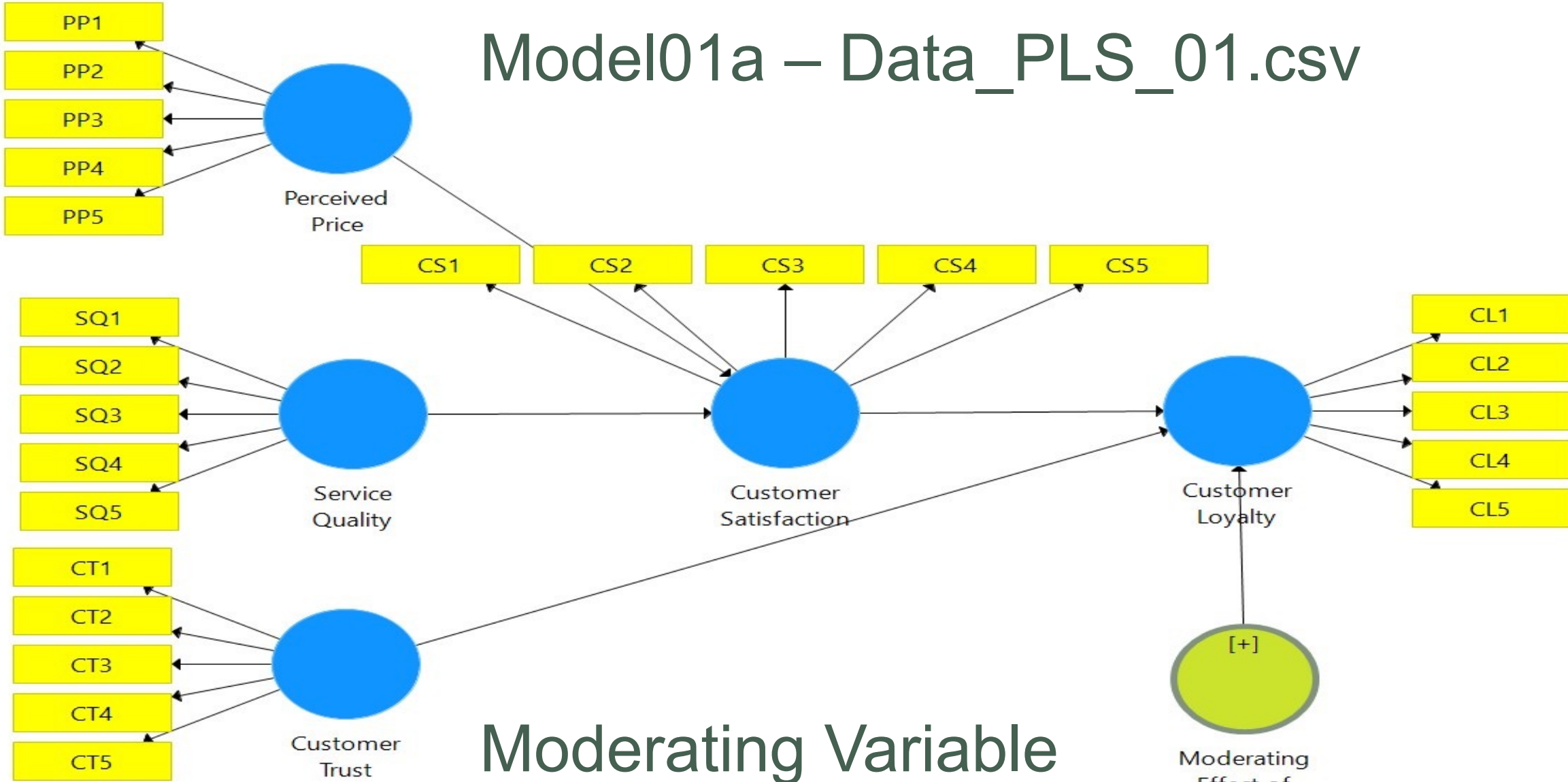
Original Sample = VAF

Specific Indirect Effects

Mean, STDEV, T-Values, P-Values	Confidence Intervals	Confidence Intervals Bias Corrected	Samples	Copy to Clipboard	
	Original Sample (O)	Sample ...	Standard ...	T Statistic...	P Values
Customer Trust -> Customer Satisfaction -> Customer Loyalty	0.187	0.183	0.040	4.648	0.000
Perceived Price -> Customer Satisfaction -> Customer Loyalty	0.091	0.097	0.028	3.286	0.001
Service Quality -> Customer Satisfaction -> Customer Loyalty	0.129	0.131	0.034	3.800	0.000

Moderating Effects

Model01a – Data_PLS_01.csv



Penggambaran Moderating Effect

- Gunakan TAB MODERATING EFFECT pada nebu Model
- Pastikan Moderating Variabel terhubung dengan Dependent Variabel

Path Coefficients

	Original ...	Sample ...	Standard ...	T Statistic...	P Values
Customer Satisfaction -> Customer Loyalty	0.585	0.584	0.051	11.405	0.000
Customer Trust -> Customer Loyalty	0.387	0.387	0.053	7.250	0.000
Moderating Effect of Cust Trust on Cust Satisfaction and Cust Loyalty -> Customer Loyalty	0.032	0.032	0.012	2.633	0.009
Perceived Price -> Customer Satisfaction	0.310	0.312	0.065	4.772	0.000
Servive Quality -> Customer Satisfaction	0.561	0.561	0.062	9.072	0.000

- Signifikansi Effect Moderating didapat pada Calculate > Bootstrapping
- Interpretasi tanda dan signifikasi berlaku sama dengan interpretasi Koef. Jalur secara umum
 - Hijau berarti signifikan
 - Merah berarti tidak signifikan

Calculate > Blindfolding

Calculate Blindfolding

- Ommitted Distance = 7 (default)
- Untuk mengetahui Q^2 : ukuran Predictive Relevance
- Q^2 harus lebih besar dari 0
- Aturan Q mengikuti aturan f^2
- Menurut Chin (1998):
 - $Q^2 < 0.02$ menyatakan Predictive Relevance yang lemah
 - $0.02 \leq Q^2 \leq 0.035$ menyatakan Predictive Relevance yang sedang (Moderat)
 - $Q^2 \geq 0.035$ menyatakan Predictive Relevance yang kuat

PLS_SMARTPLS_SLS

Selesai