



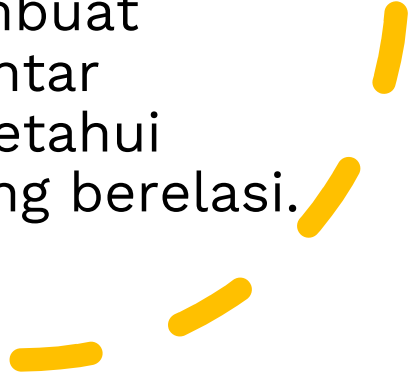
Analisis Data yang Model Formatif dengan Warp PLS

Oleh: Fatmawati Zahroh

Apa itu Warp PLS dan Penerapannya?

WarpPLS adalah salah satu dari banyak software yang ada yang pertama dikembangkan oleh Ned Kock.

Ia mengembangkan aplikasi ini menggunakan [Matlab compiler](#) dan Java. Software ini mampu menganalisis model SEM dengan basis varian atau istilahnya yaitu *Partial Least Square*. Model analisis SEM dan juga **WarpPLS** ini mampu mengidentifikasi dan juga membuat estimasi yang menghubungkan antar variable laten. Serta dapat mengetahui bagaimana variable tersebut saling berelasi.



Jenis Variable pada SEM PLS




variabel laten adalah variabel yang **tidak terukur** secara langsung sehingga disebut juga dengan unobserved variabel, factor, konstruk dan disebut juga dengan istilah sebagai variabel fenomena abstrak.



variabel manifest adalah variable yang indicator tersebut **diukur** secara langsung maka disebut juga dengan istilah observed variabel atau variabel terobservasi, variabel manifest, indicator atau referensi.

X1, X2
dan X3
disebut
sebagai
variabel
eksogen

Variabel laten eksogenous (bebas/independent) adalah variabel penyebab atau variabel tanpa didahului oleh variabel lainnya dengan tanda anak panah menuju ke variabel lainnya (variabel laten endogenous).

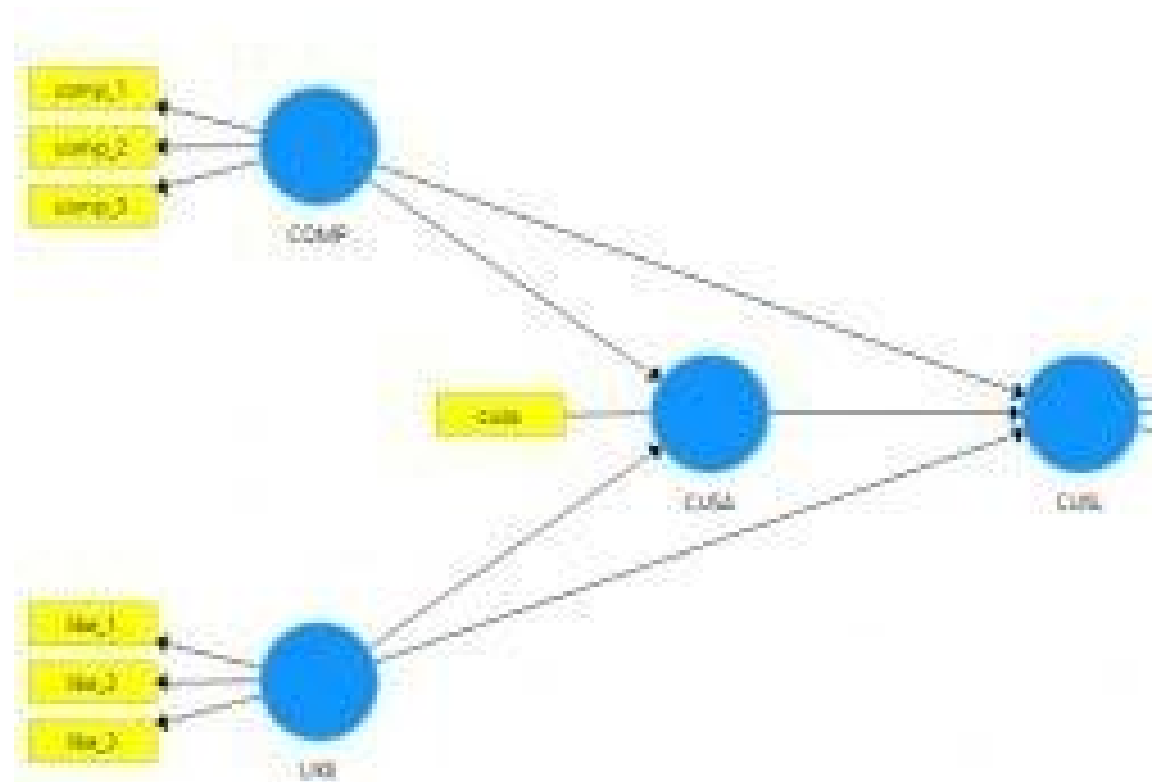
The background of the slide is a dark night sky with a rocket launch. The rocket is a tall, slender structure with a bright white plume of fire and smoke trailing behind it as it ascends. The launch is centered in the upper half of the frame. In the bottom right corner, there is a decorative yellow dashed line that curves upwards and to the right. The text is overlaid on the dark background in a white, sans-serif font.

variabel Y
sebagai
variabel
endogen

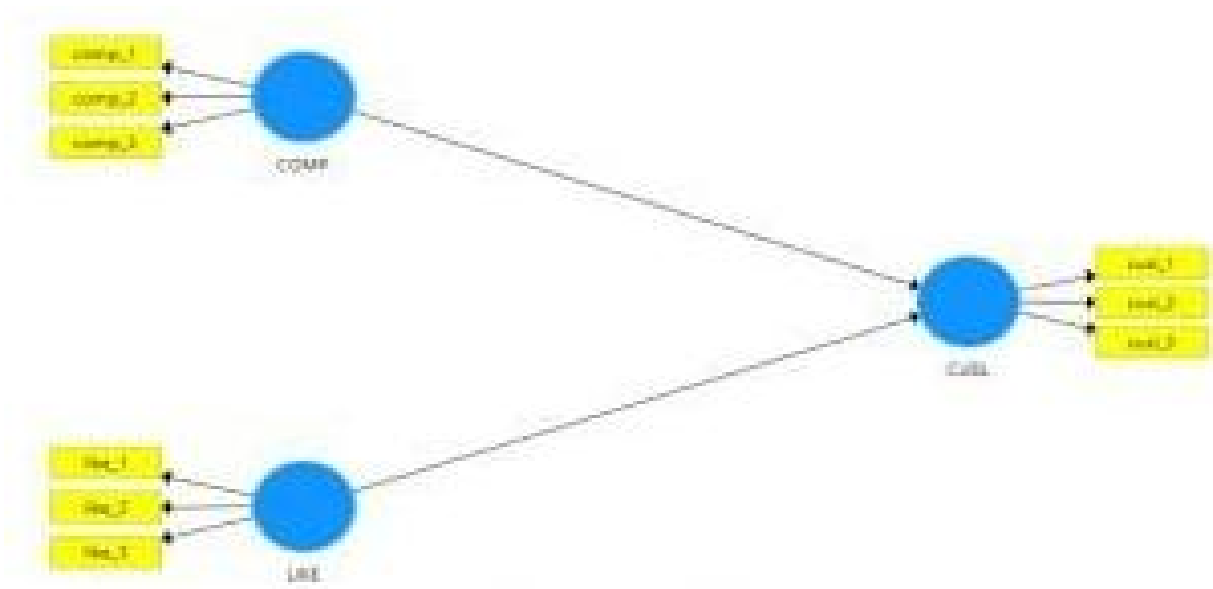
Variabel endogen (terikat/dependen) adalah variabel laten yang dipengaruhi oleh variabel eksogen.

Model hubungan atau koneksi antar variabel Laten dalam PLS SEM

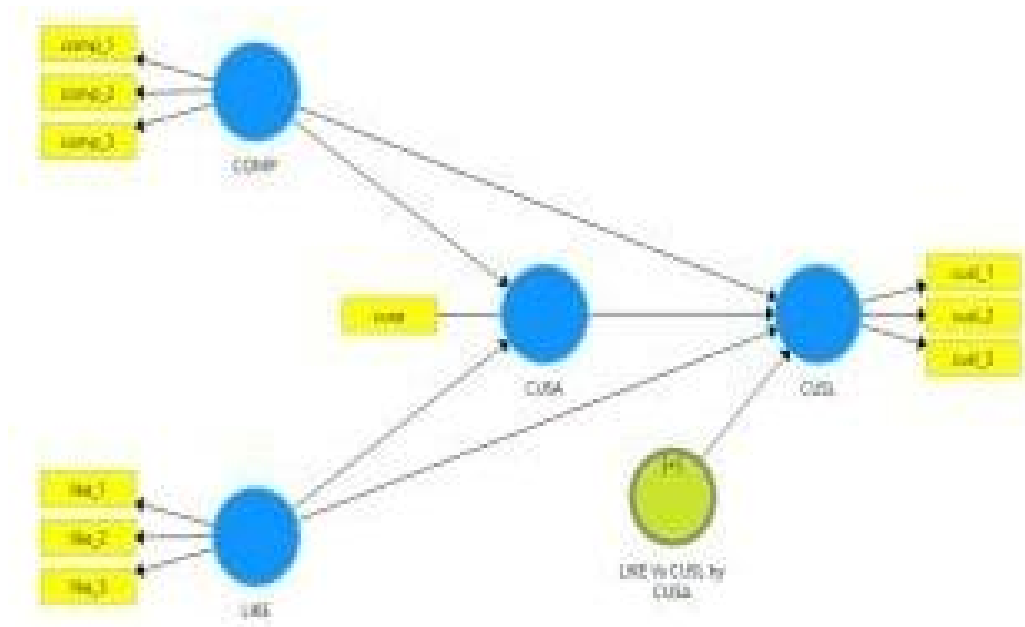
- PLS dengan Mediator



- PLS Tanpa Mediator

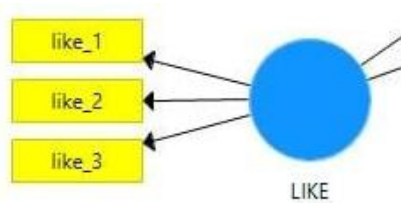


- PLS Dengan Moderator

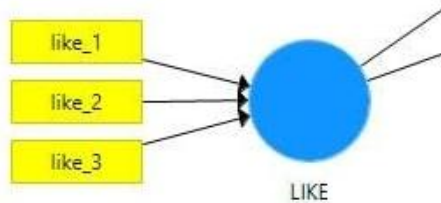


Model hubungan antara variabel Laten dengan Indikator

- Model Reflektif



- Model Formatif



Data dalam PLS SEM

- **Skala Data PLS SEM**

Berbeda dengan SEM berbasis covariance (CBSEM), dalam PLS SEM kita selain menggunakan data interval atau rasio juga dapat menggunakan data kualitatif. Tentunya kita harus melakukan coding terlebih dahulu ke dalam bentuk numeric

- **Distribusi Data PLS SEM**

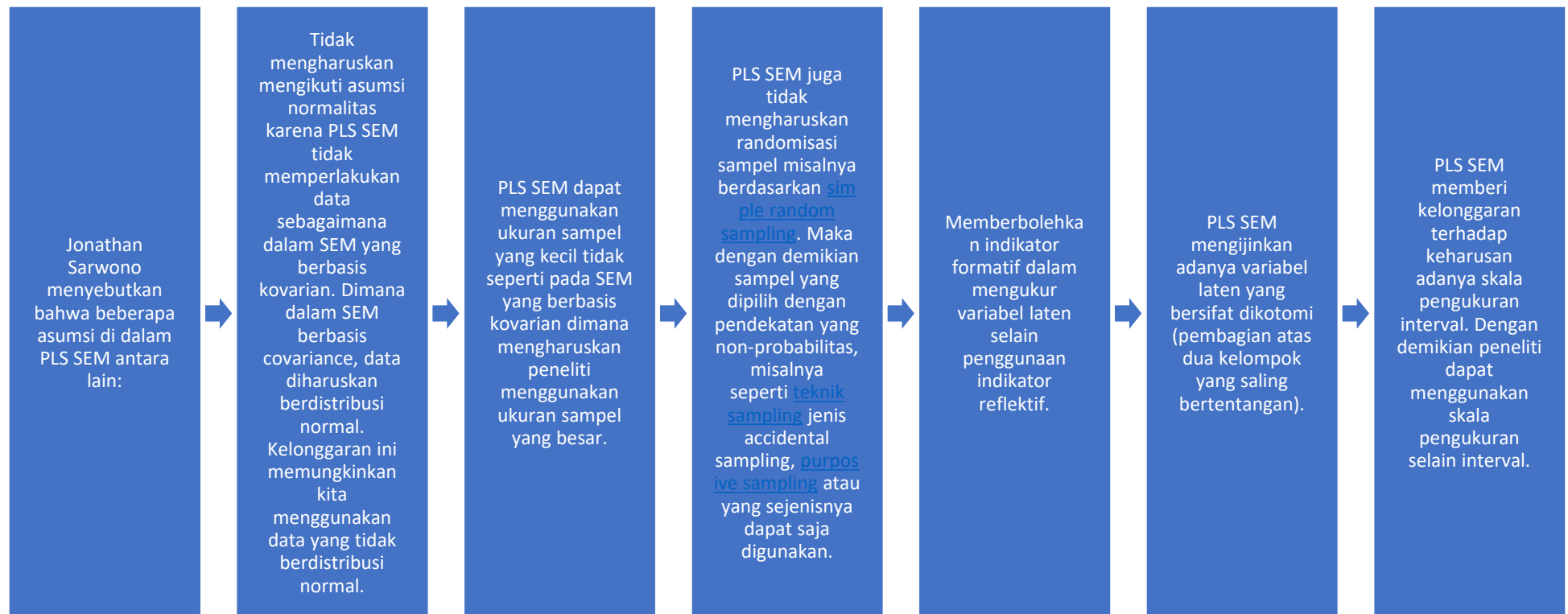
Selain itu kita juga tidak harus menggunakan data yang berdistribusi normal. Adanya prosedur bootstrapping misalnya resampling sebanyak 5000 kali maka akan membuat hasil perancangan kita menjadi konsisten dan handal.

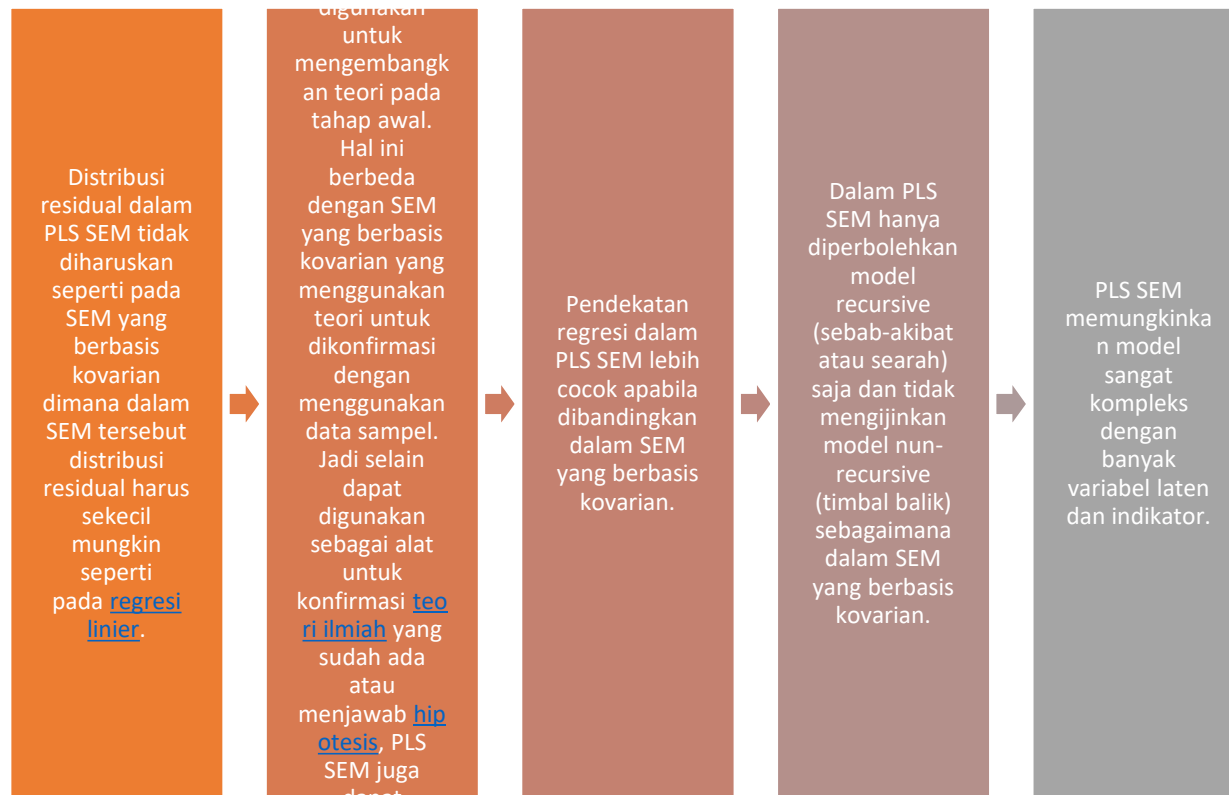
- **Jumlah Data minimal**

Berbeda dengan SEM yang berbasis kovarian dimana mengharuskan ukuran sampel besar yang dapat mencakup ratusan atau bahkan hingga ribuan, maka PLS SEM cukup dengan menggunakan observasi yang sedikit.

Ukuran sampel yang kecil dengan persyaratan minimal yaitu sepuluh kali dari besarnya indikator formatif terbanyak yang digunakan untuk mengukur 1 variabel laten atau atau 10 kali dari jumlah jalur struktural terbanyak yang ditujukan ke variabel laten tertentu dalam model struktural.

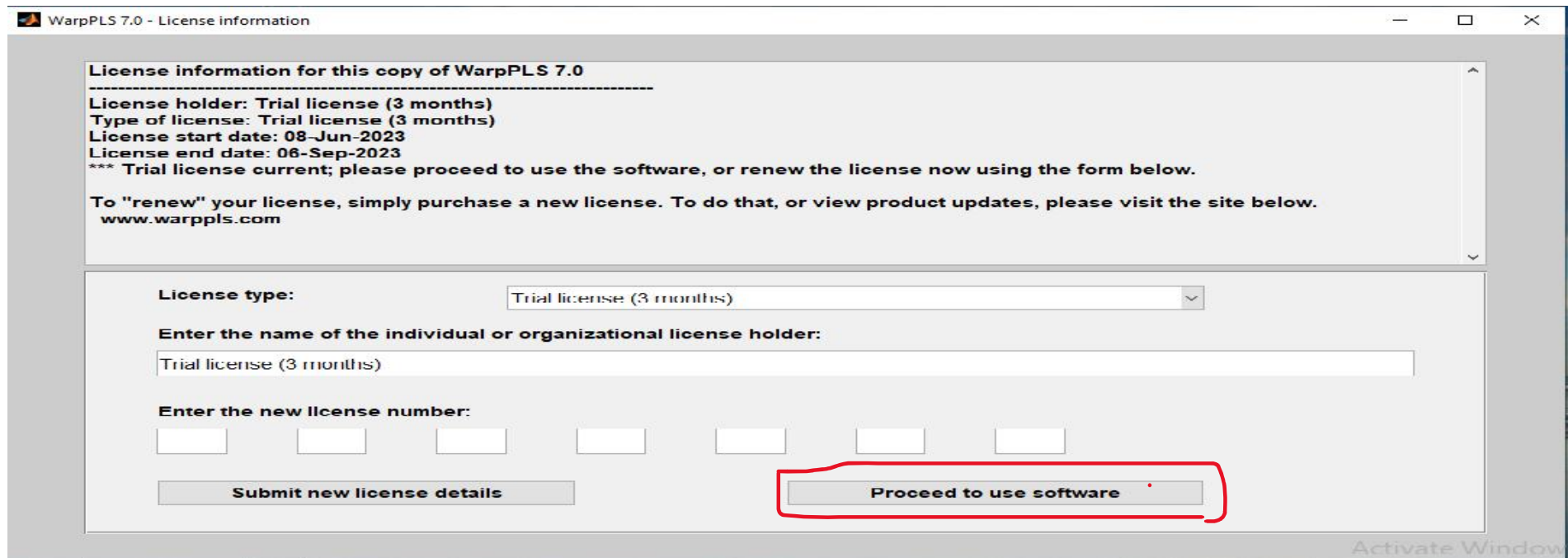
Asumsi PLS SEM



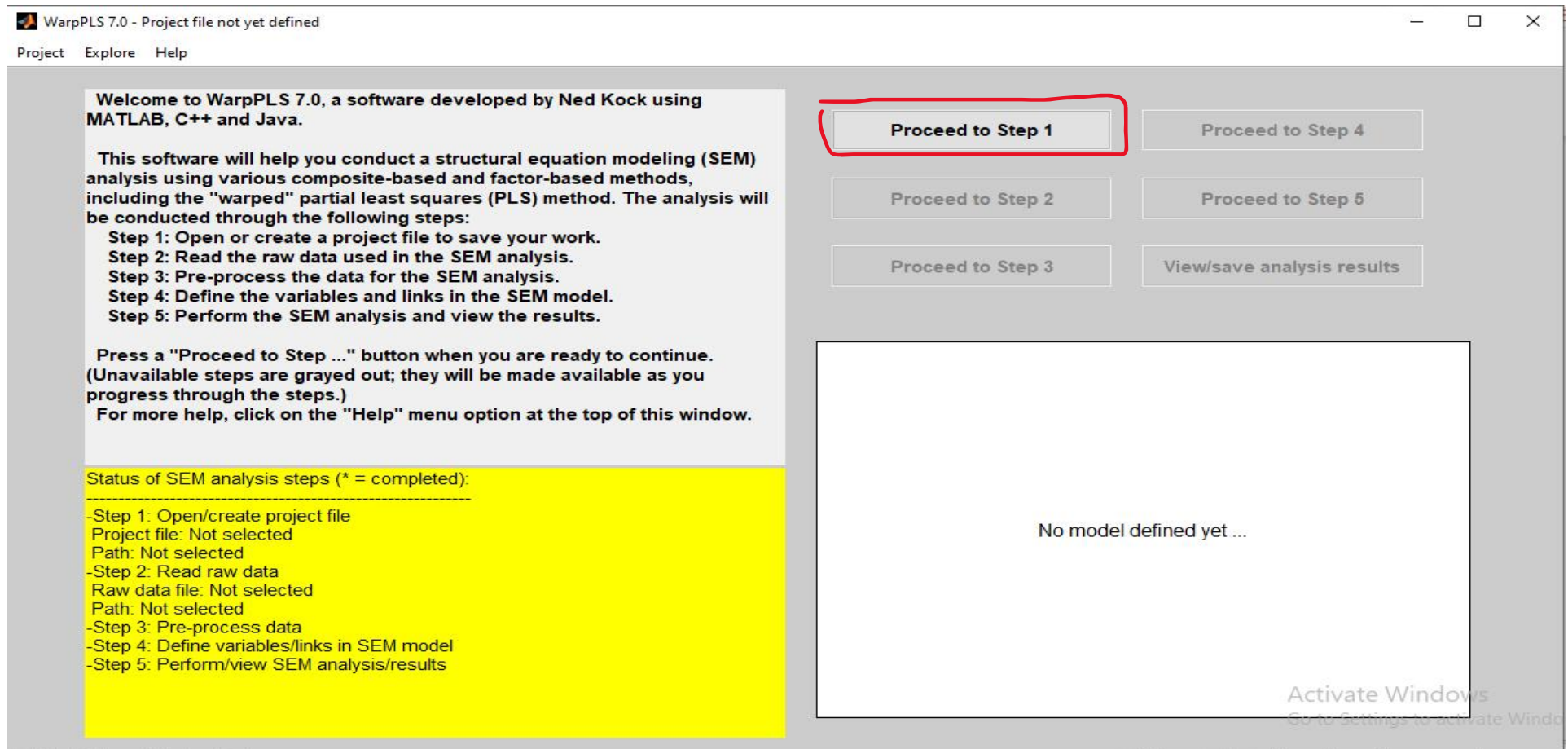


Praktek Warp PLS

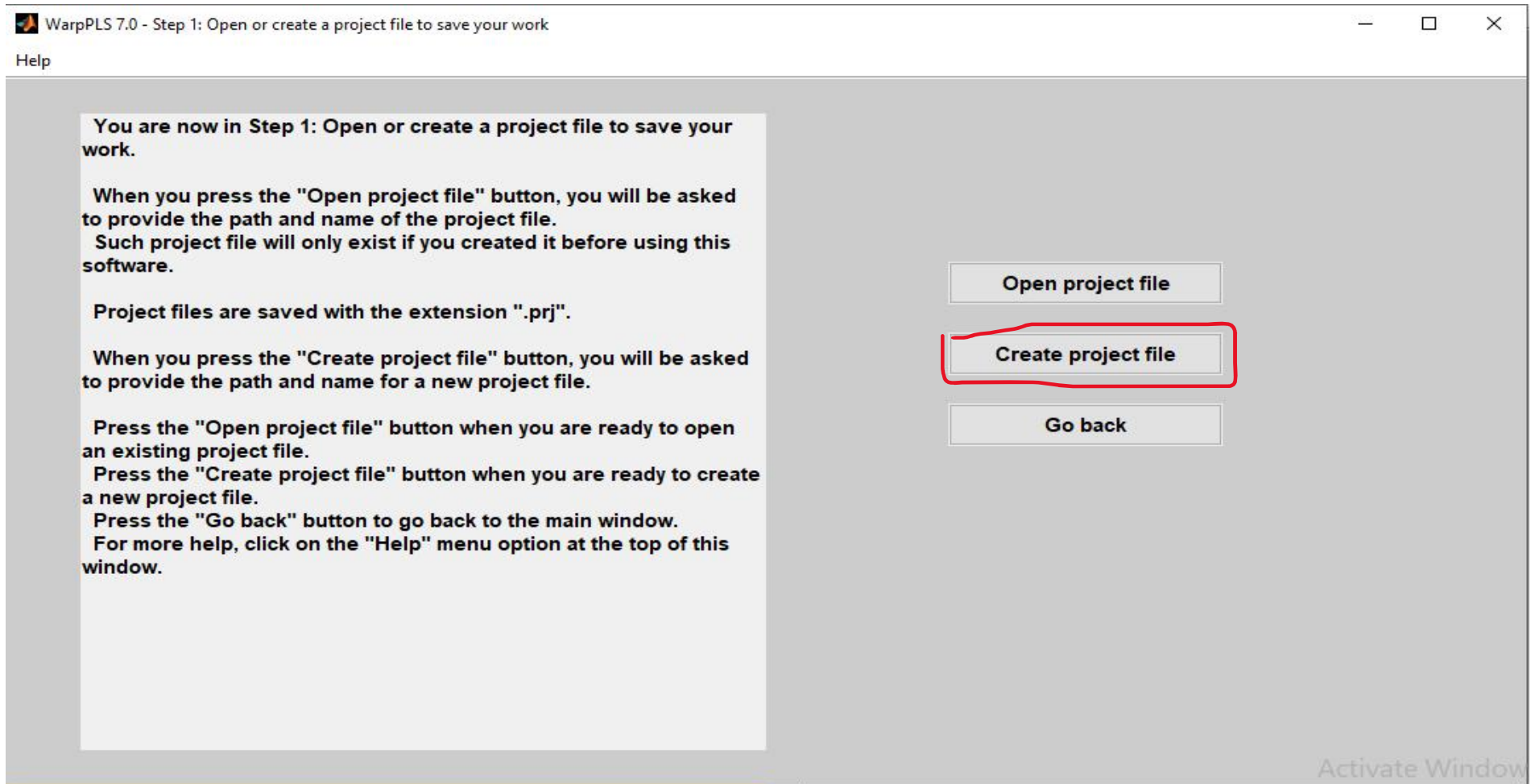
1. Buka software WarpPLS.
2. Muncul tampilan *Main Window* seperti dibawah ini. Klik *Proceed to Use Software*.



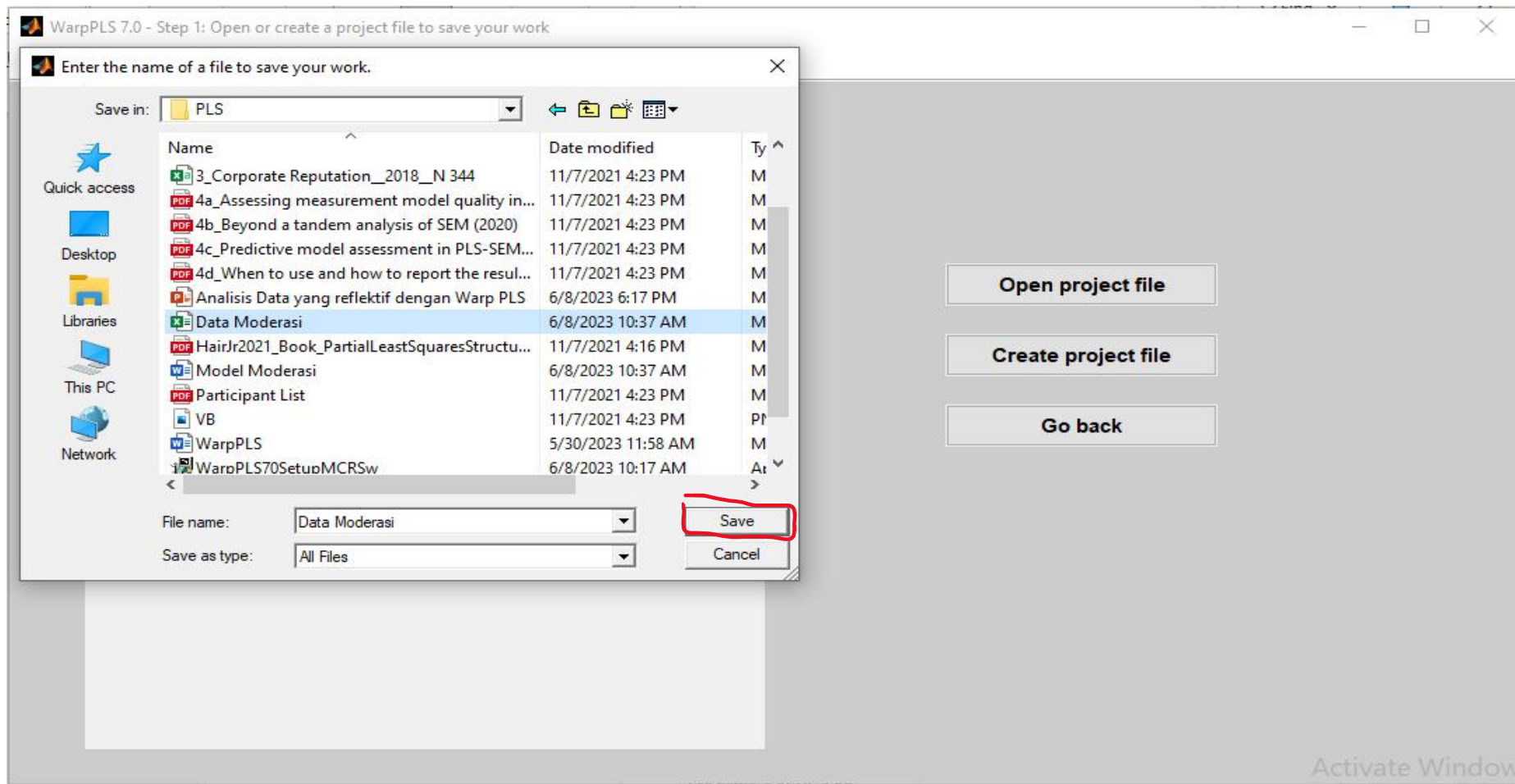
3. Kemudian muncul kotak dialog berikut. Klik *Proceed to Step 1* untuk membuka atau membuat file yang digunakan untuk menyimpan analisis. *Proceed to Step 1* merupakan langkah pertama dari lima langkah yang ada dalam analisis SEM sesuai dengan penjelasan yang ada dikotak dialog sebelah kiri tombol *Proceed to Step 1*.



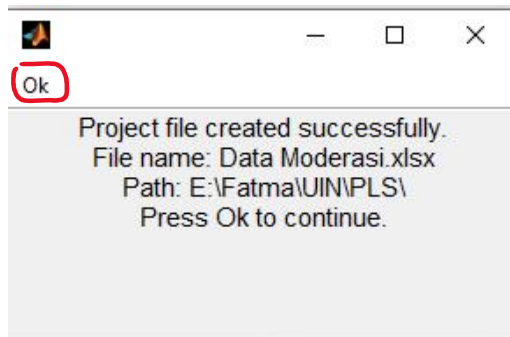
4. Setelah memilih *Proceed to Step 1*, kemudian muncul kotak dialog *Open or Create a Project to Save Your Work*. Klik *Create Project File*.



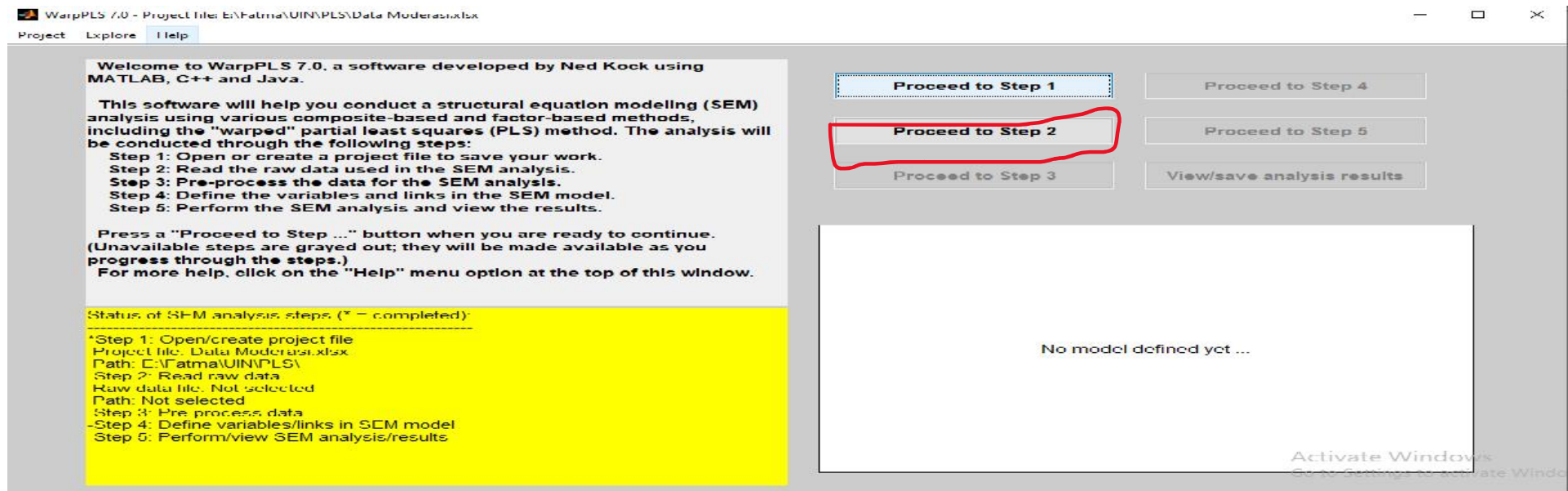
5. Kemudian muncul kotak dialog *Enter the Name of a File to Save Your Work*. Tuliskan nama file yang diinginkan pada kotak *File Name*. Klik *Save*.



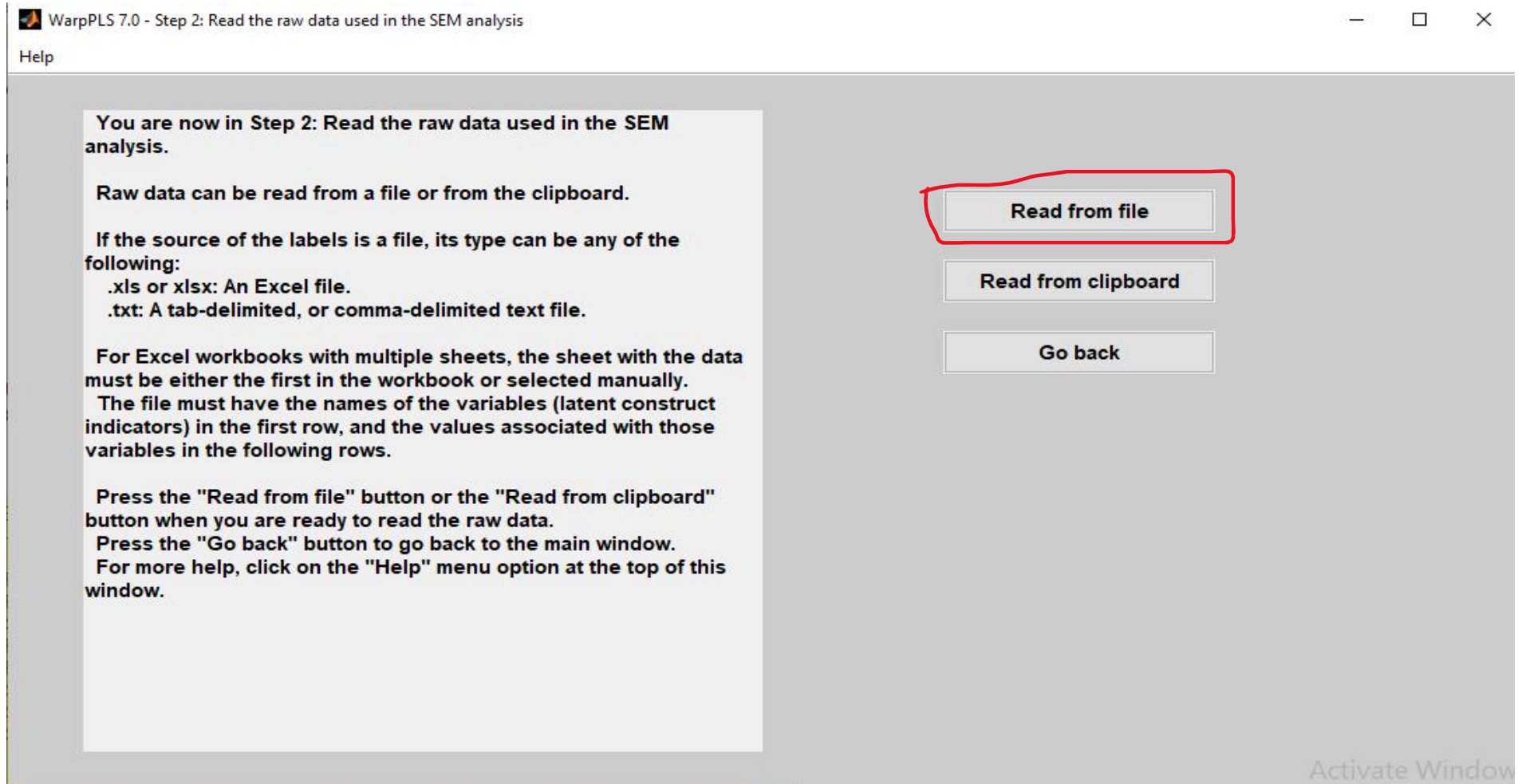
6. Klik OK pada kotak dialog yang muncul.



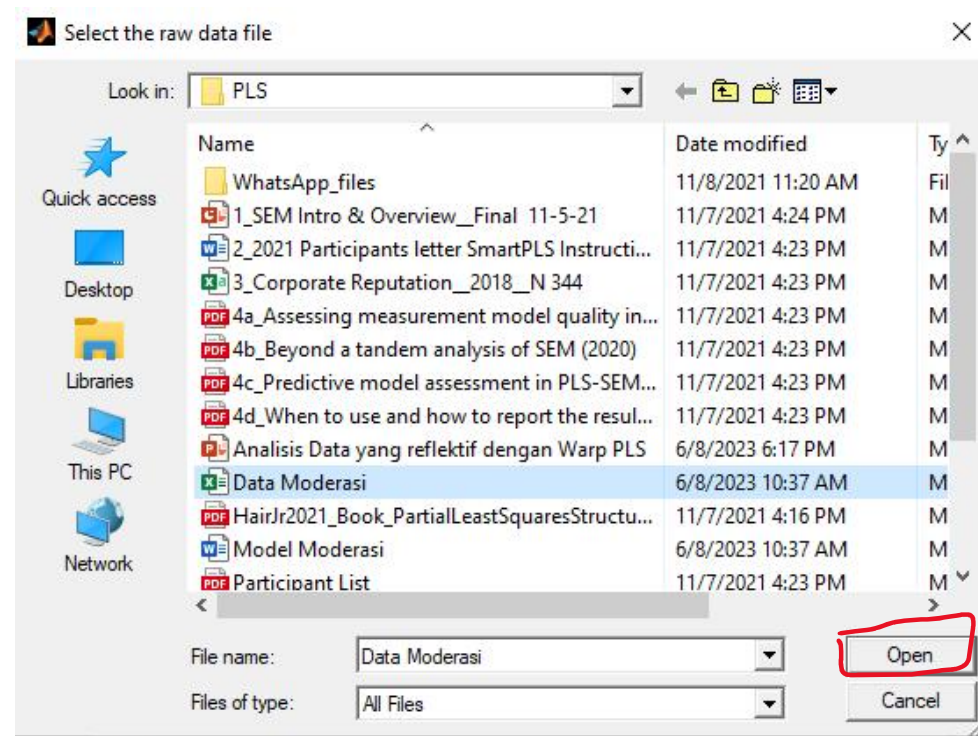
7. Setelah langkah pertama selesai dilakukan, *Software WarpPLS* akan kembali ke kotak dialog *Project File*. Kemudian lakukan langkah kedua dari analisis SEM dengan cara klik *Proceed to Step 2*. Langkah kedua ini dilakukan untuk memasukkan data ke dalam lembar kerja.



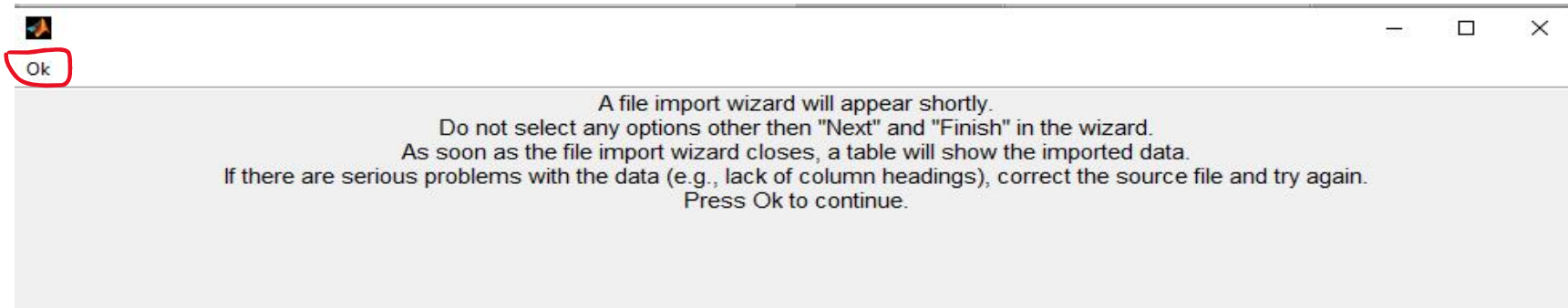
8. Setelah memilih *Proceed to Step 2*, kemudian muncul kotak dialog *Read the Raw Data Used in The SEM Analysis*. Klik *Read from File*.



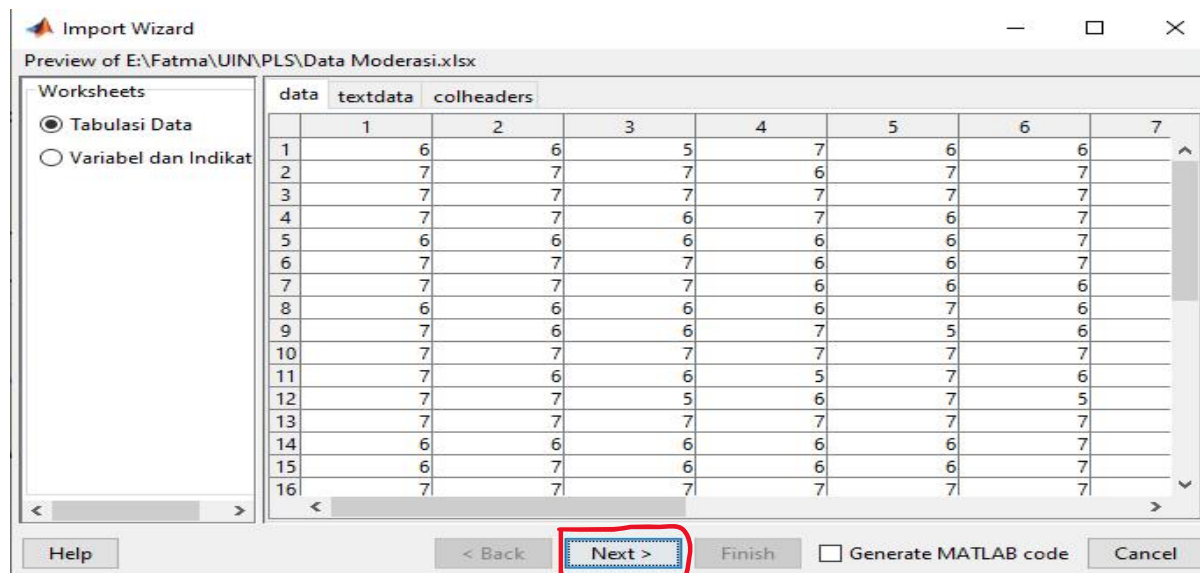
9. Kemudian muncul kotak dialog *Select the Raw Data File*. Pilih data yang diinginkan pada kotak *File Name*. Klik *Open*. Sebelum memasukkan data, pastikan data sudah tersimpan dalam *Notepad*.



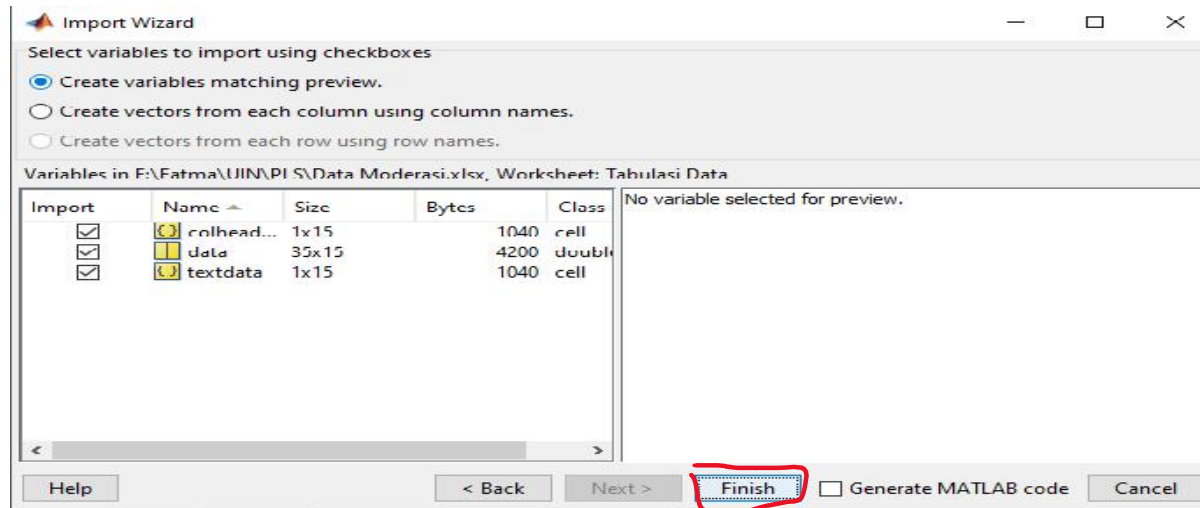
10. Klik OK pada kotak dialog yang muncul.



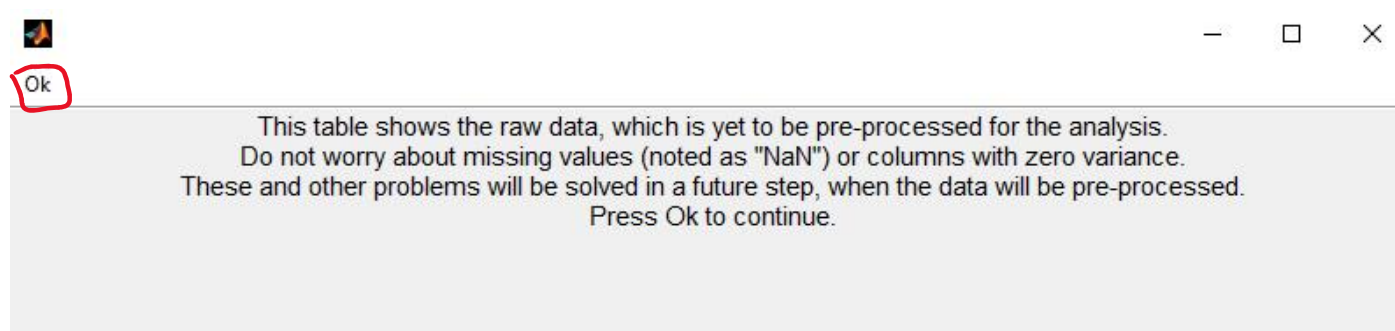
11. Muncul kotak *Import Wizard*. Klik *Next*.



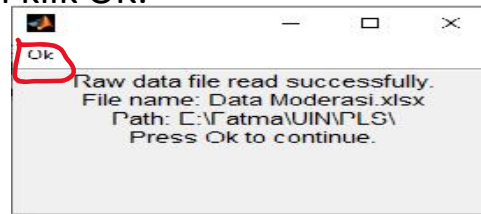
12. Kemudian muncul kotak dialog *Import Wizard*. Pilih *Create Variables Matching Preview*. Beri tanda centang pada semua pilihan *Import*. Klik *Finish*.



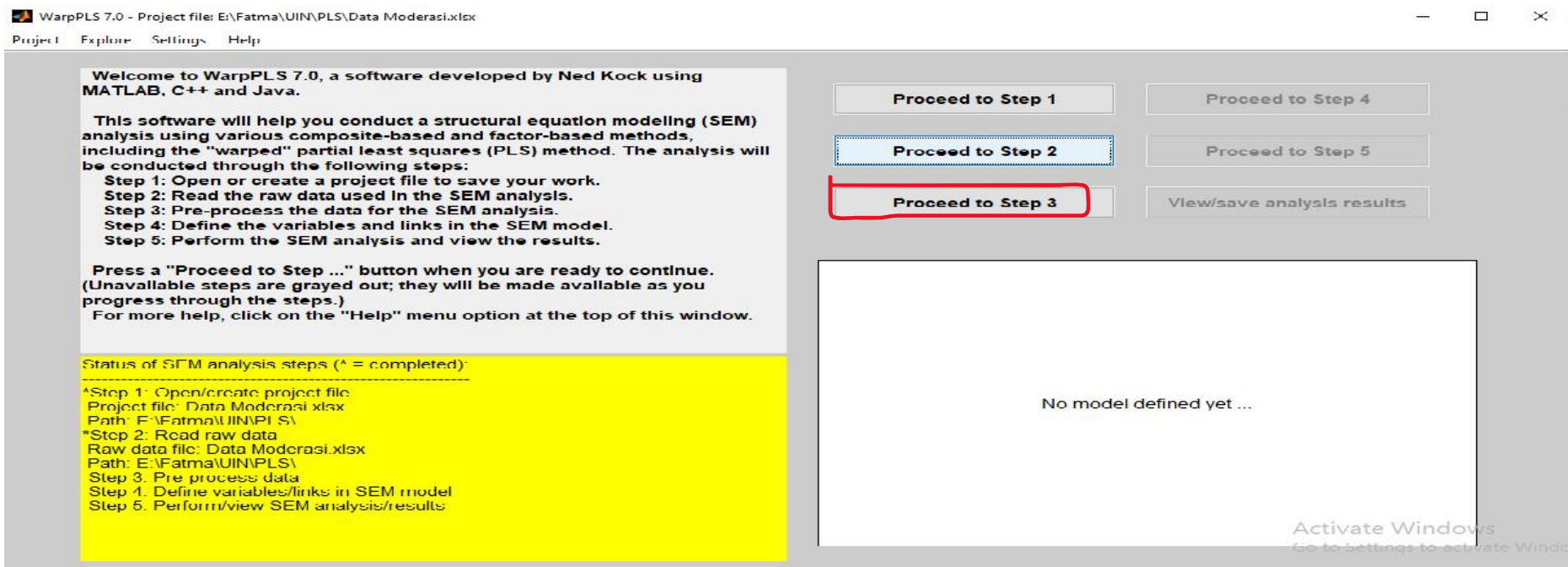
13. Klik OK pada kotak dialog yang muncul.



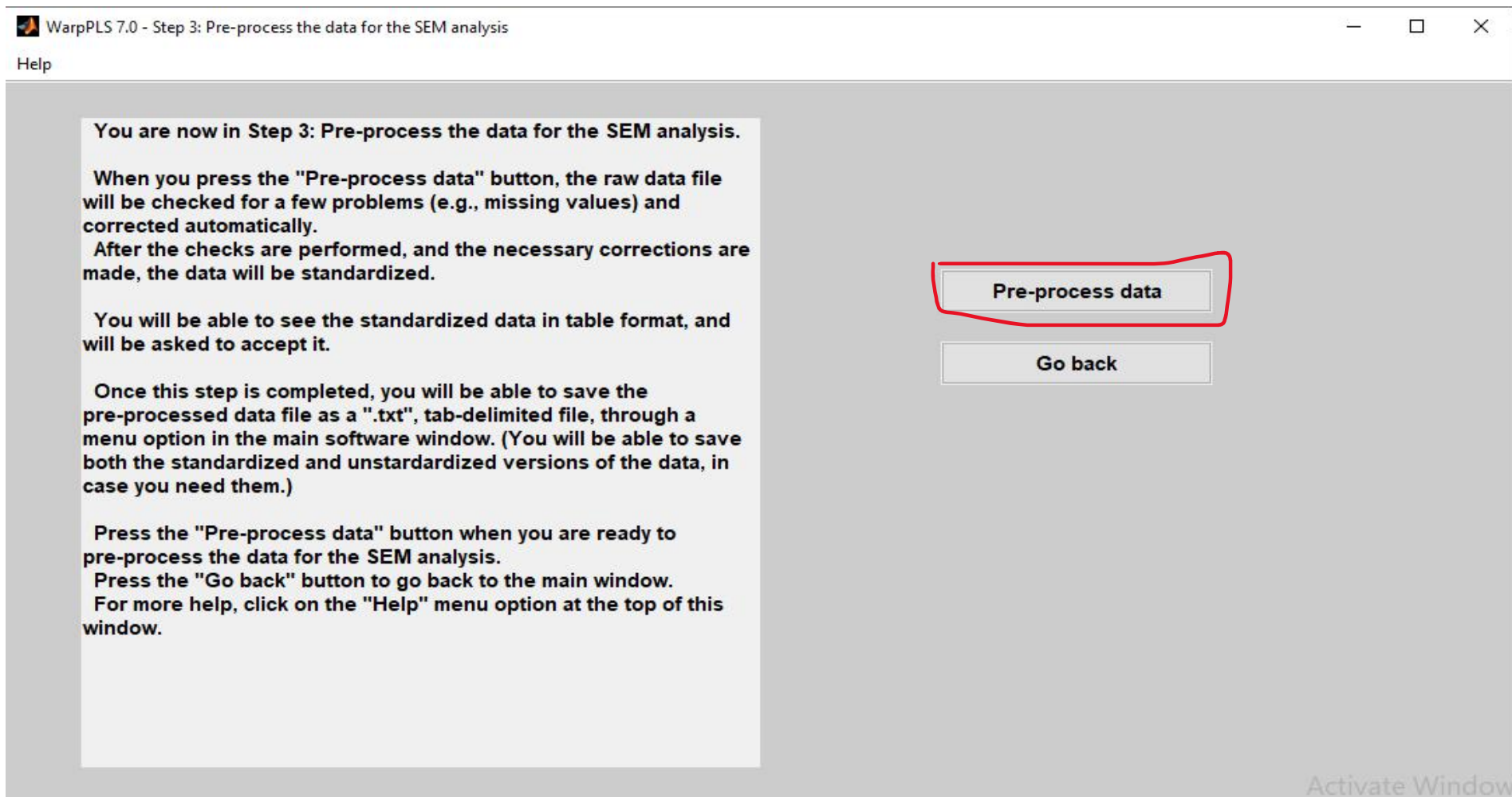
15. Pada kotak dialog yang muncul klik OK.



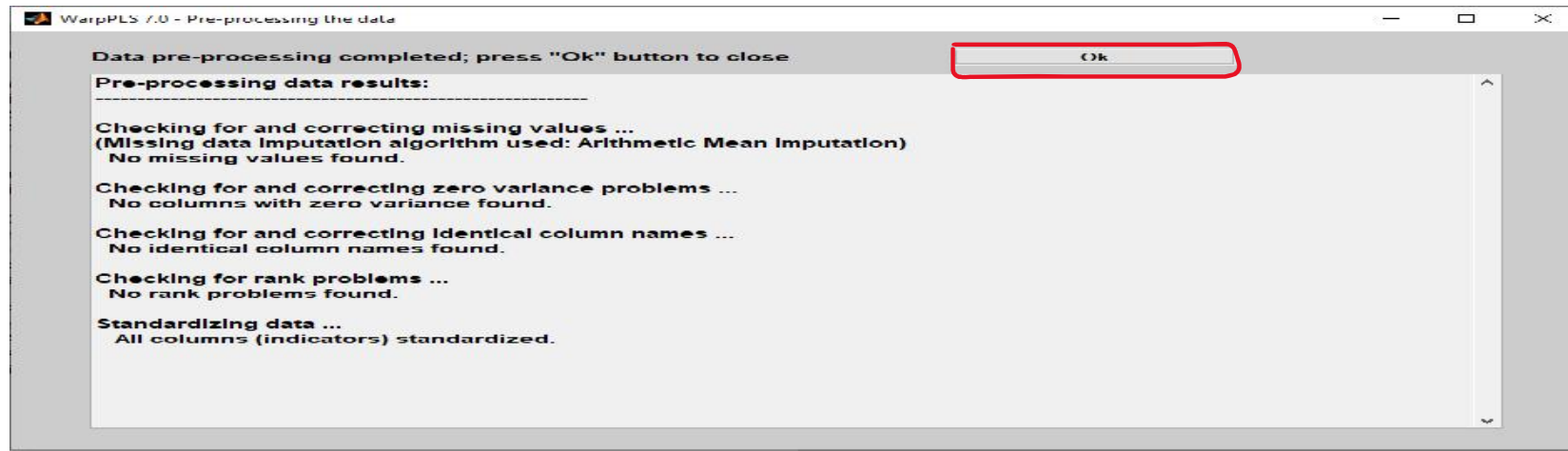
16. Setelah langkah kedua selesai dilakukan, *Software WarpPLS* akan kembali ke kotak dialog *Project File*. Kemudian lakukan langkah ketiga dari analisis SEM dengan cara klik *Proceed to Step 3*. Langkah ketiga ini dilakukan untuk standarisasi data.



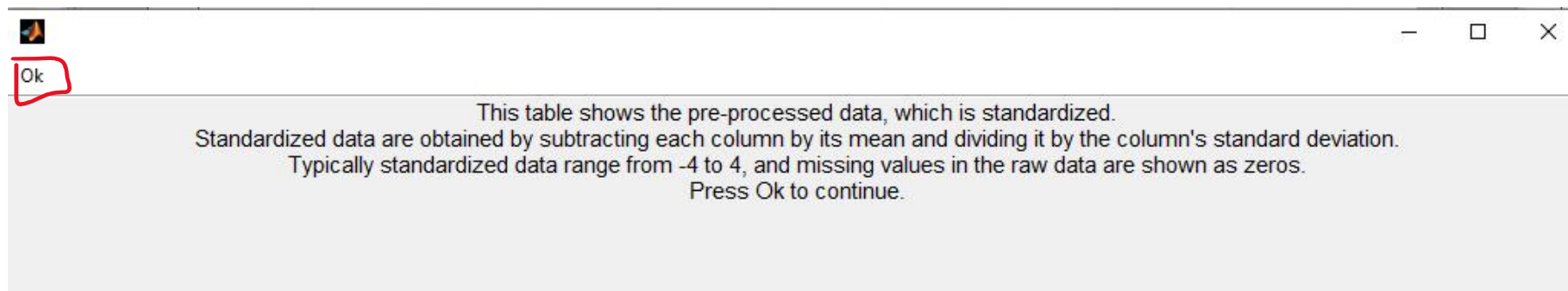
17. Kemudian muncul kotak dialog *Pre-Process the Data for the SEM Analysis*. Klik *Pre-process Data*.



18. Kemudian klik OK pada kotak dialog yang muncul.



19. Klik OK kembali pada kotak dialog yang muncul.



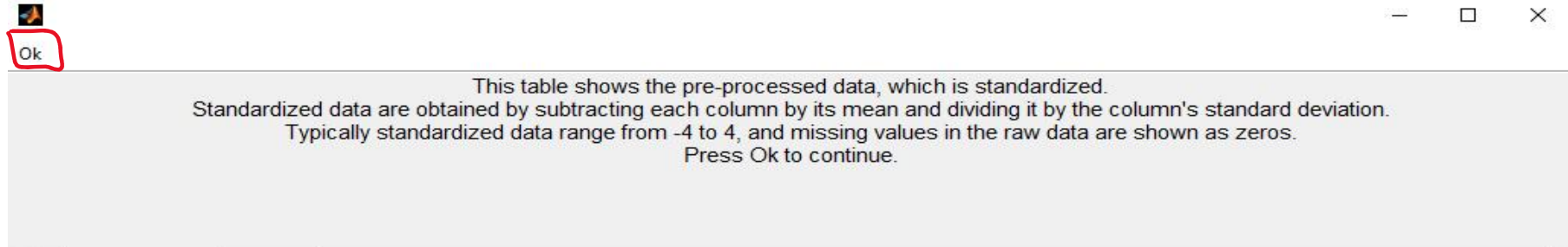
20. Kemudian muncul kotak dialog *View/ Accept Raw Data in The Table Format*. Klik *Yes* jika data telah benar dan *No* jika data salah.

WarpPLS 7.0 - View/accept pre-processed data in table format

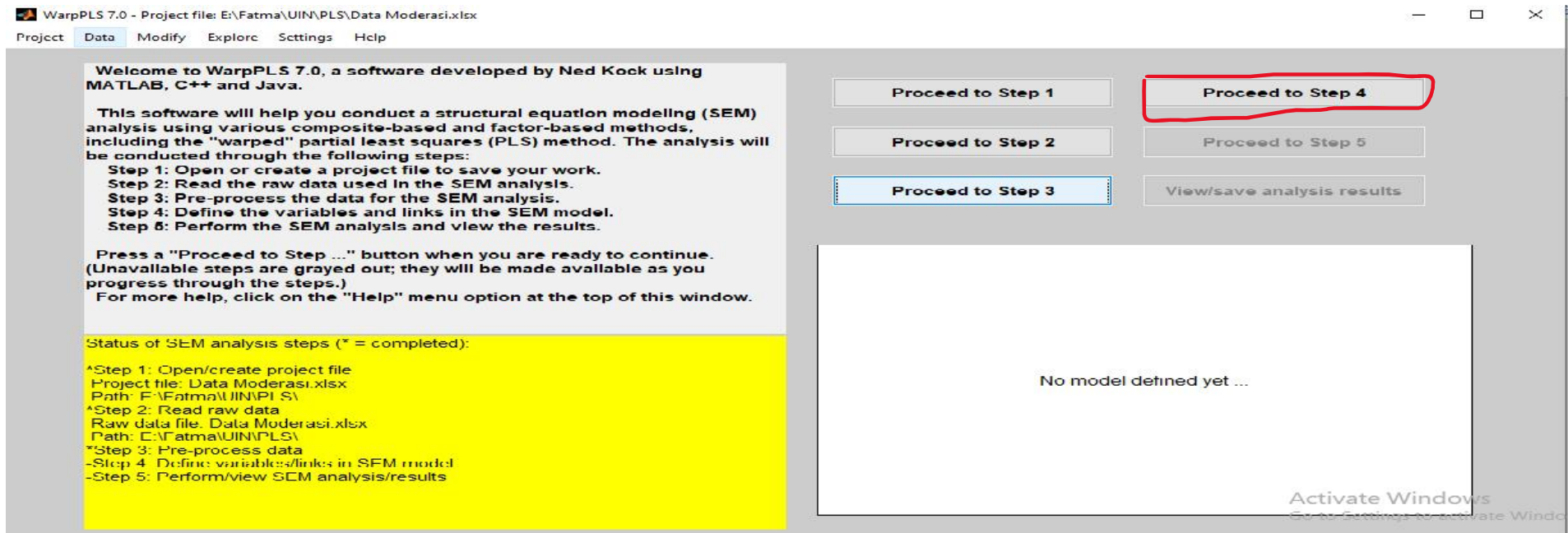
Does the data look correct?

	X1_US	X1_UC	X1_UI	X1_FE	X1_TE	X2_SE	X2_CF	X2_SM	X2_LU	X2_EX	Y_C
1	-1.085	-1.149	-2.082	0.775	-0.840	-0.653	-0.575	-0.705	-0.575	-0.994	-0.278
2	0.723	0.679	1.086	-0.653	0.793	0.775	0.974	0.940	0.974	0.662	1.341
3	0.723	0.679	1.086	0.775	0.793	0.775	0.974	0.940	0.974	0.662	1.341
4	0.723	0.679	-0.498	0.775	-0.840	0.775	-0.575	0.940	0.974	0.662	-0.278
5	-1.085	-1.149	-0.498	-0.653	-0.840	0.775	-0.575	0.940	0.974	0.662	-0.278
6	0.723	0.679	1.086	-0.653	-0.840	0.775	0.974	0.940	0.974	0.662	-0.278
7	0.723	0.679	1.086	-0.653	-0.840	-0.653	-0.575	0.940	-0.575	-0.994	-0.278
8	-1.085	-1.149	-0.498	-0.653	0.793	-0.653	-0.575	-0.705	-0.575	-0.994	-1.897
9	0.723	-1.149	-0.498	0.775	-2.474	-0.653	0.974	-0.705	0.974	-0.994	-0.278
10	0.723	0.679	1.086	0.775	0.793	0.775	0.974	0.940	0.974	0.662	1.341
11	0.723	-1.149	-0.498	-2.080	0.793	-0.653	-2.124	-0.705	0.974	-2.649	-0.278
12	0.723	0.679	-2.082	-0.653	0.793	-2.080	0.974	-0.705	0.974	0.662	-0.278
13	0.723	0.679	1.086	0.775	0.793	0.775	-0.575	0.940	-2.124	0.662	1.341
14	-1.085	-1.149	-0.498	-0.653	-0.840	0.775	0.974	-0.705	-0.575	0.662	-0.278
15	-1.085	0.679	-0.498	-0.653	-0.840	0.775	0.974	0.940	0.974	0.662	-0.278
16	0.723	0.679	1.086	0.775	0.793	0.775	0.974	0.940	0.974	0.662	1.341
17	-1.085	0.679	-2.082	0.775	-0.840	0.775	-0.575	-0.705	0.974	0.662	-1.897
18	-1.085	-1.149	-0.498	-2.080	-2.474	-0.653	-2.124	-2.349	-2.124	-0.994	-0.278
19	0.723	0.679	1.086	0.775	0.793	0.775	0.974	0.940	0.974	0.662	-0.278

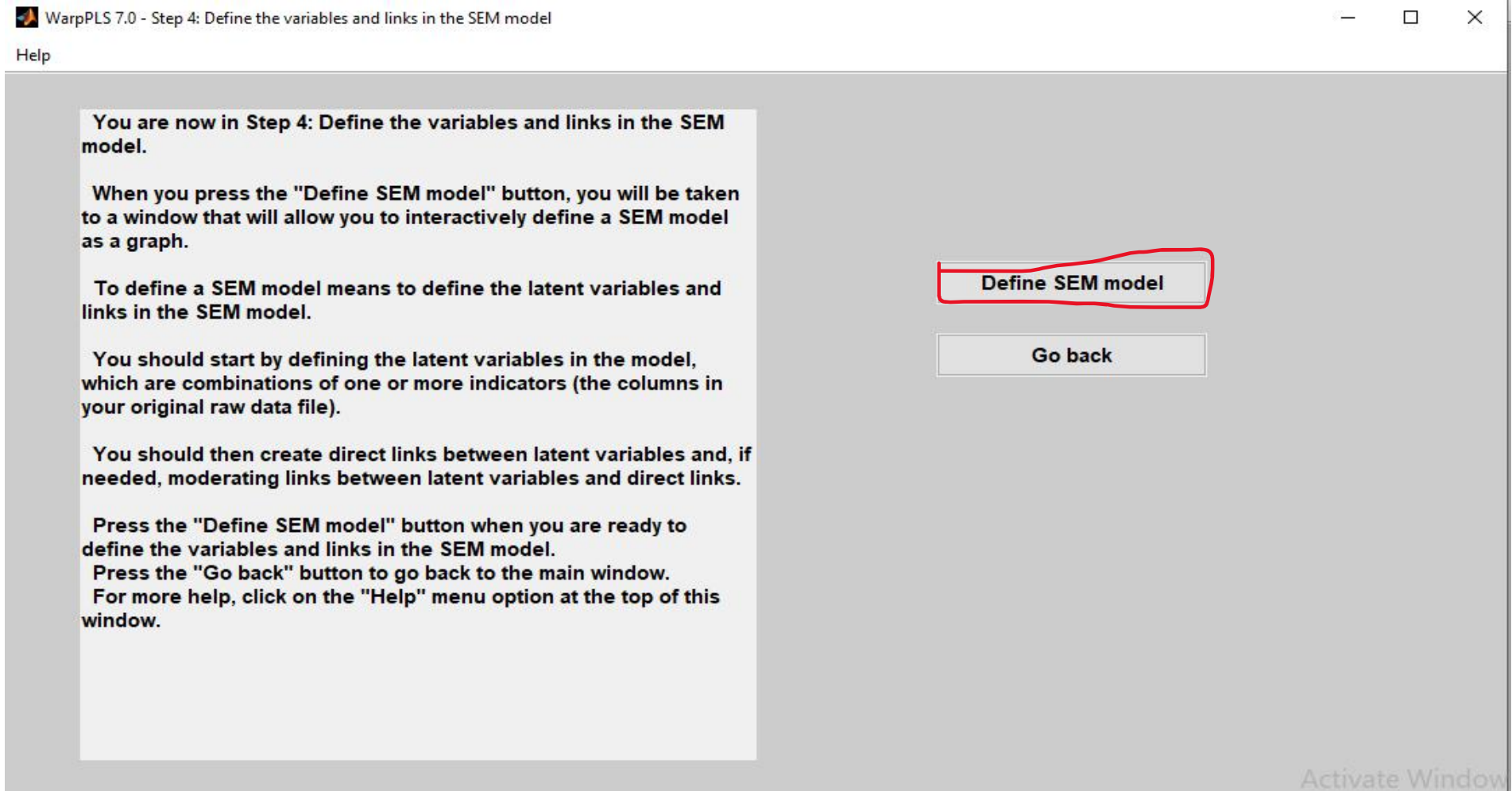
21. Klik OK kembali pada kotak dialog yang muncul.



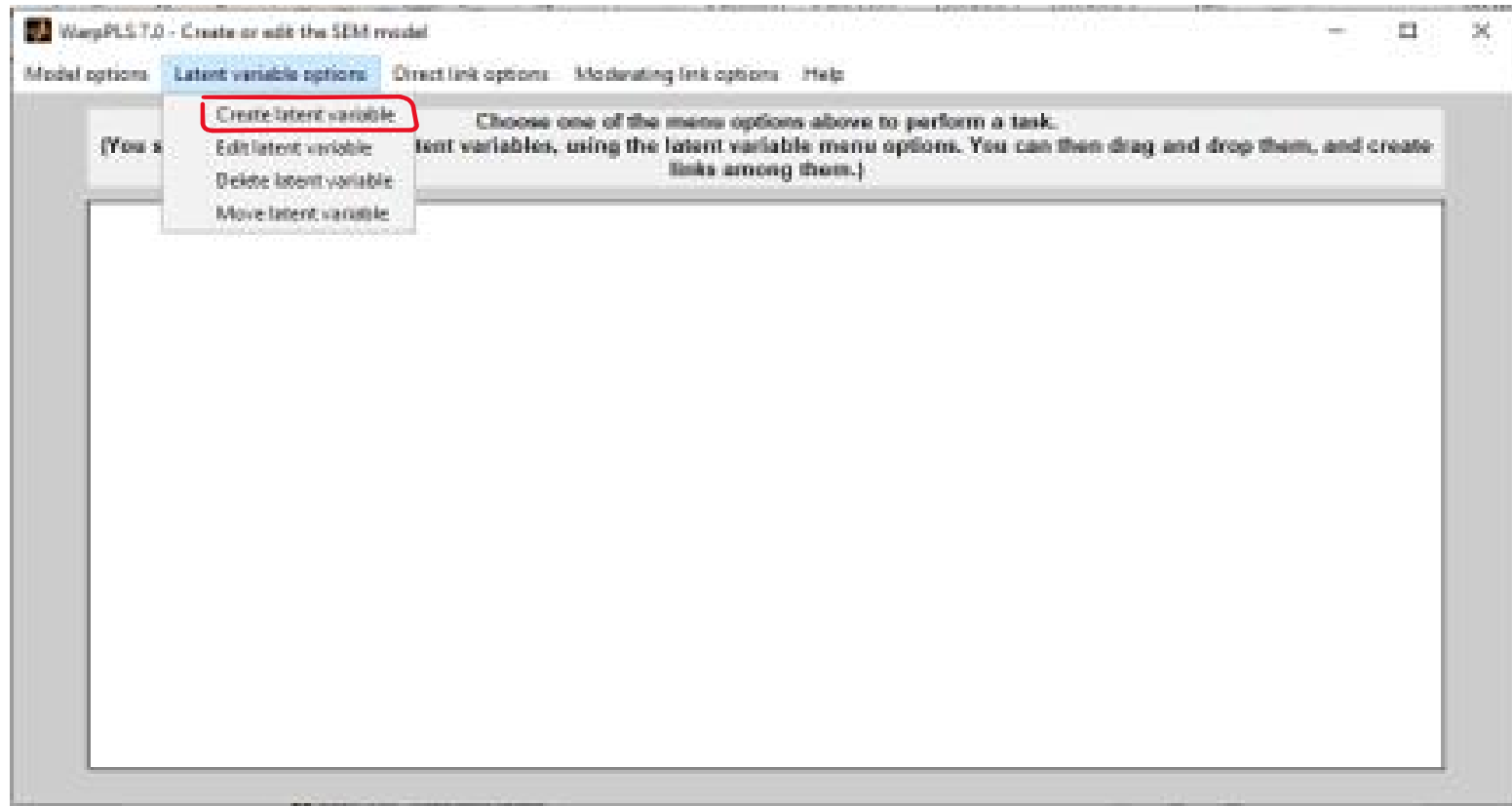
22. Setelah langkah ketiga dilakukan, *Software WarpPLS* akan kembali ke kotak dialog *Project File*. Kemudian lakukan langkah keempat dalam analisis SEM dengan cara klik *Proceed to Step 4*. Langkah keempat ini dilakukan untuk mendefinisikan model.



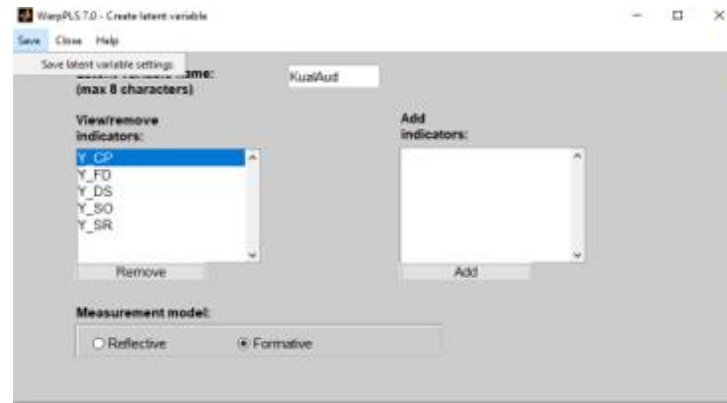
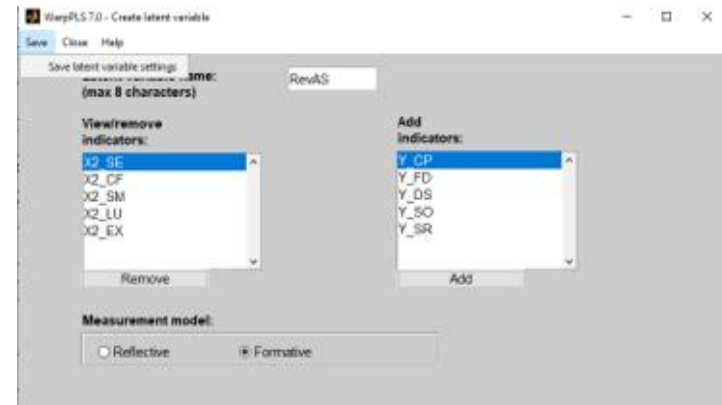
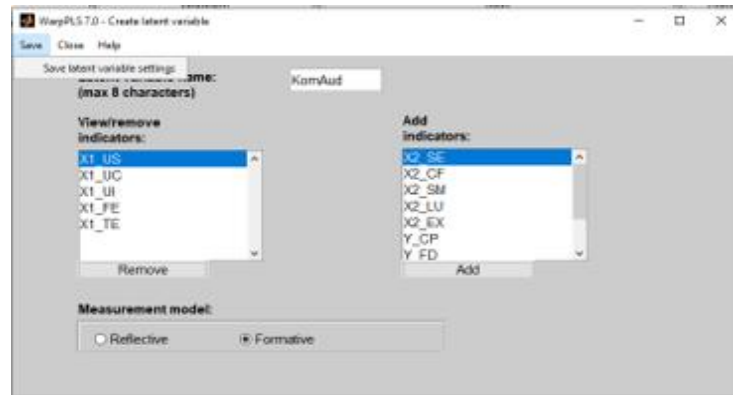
23. Kemudian muncul kotak dialog *Define the Variables and Links in the SEM Models*. Klik *Define SEM Model*.



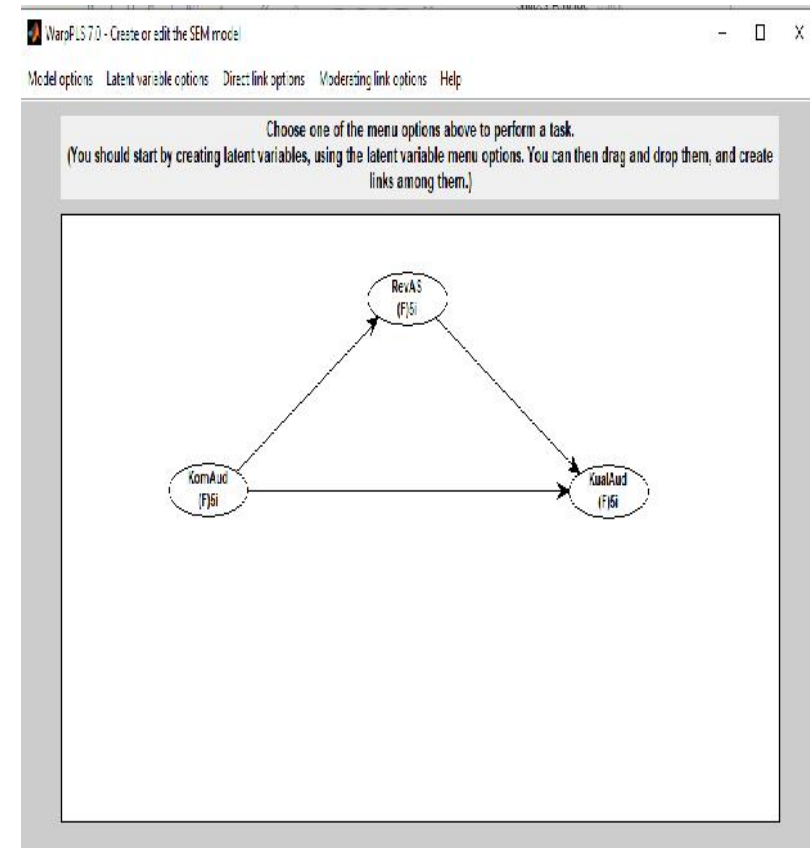
24. Kemudian muncul kotak dialog *Create or Edit the SEM Model*. Klik *Latent Variable Options*. Klik *Create Latent Variable*.



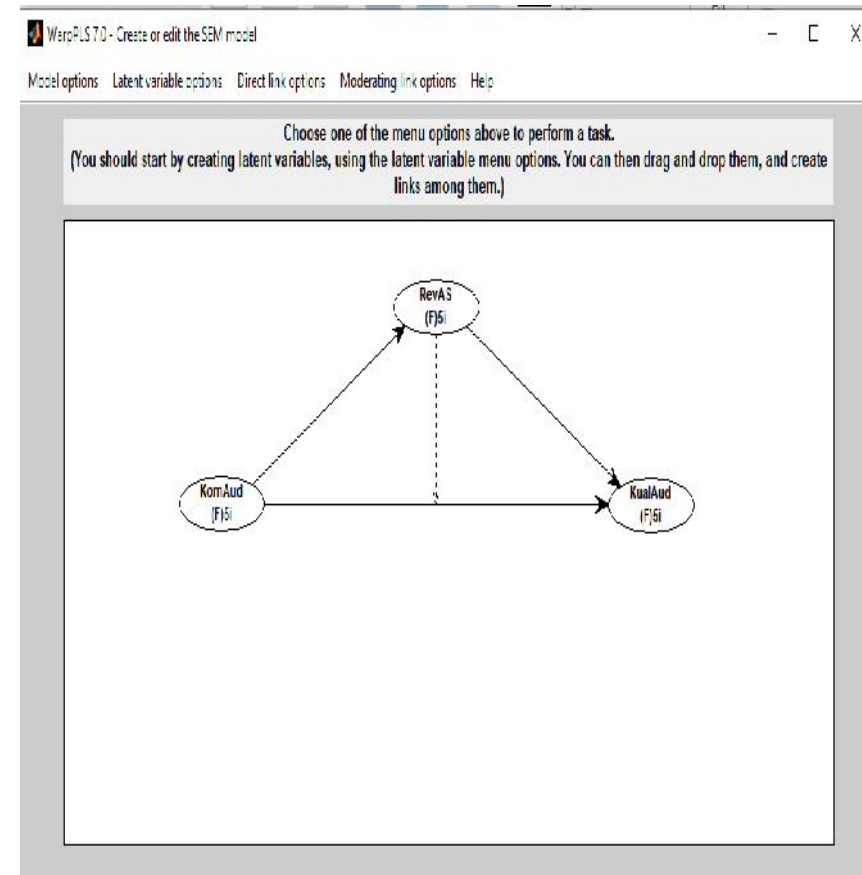
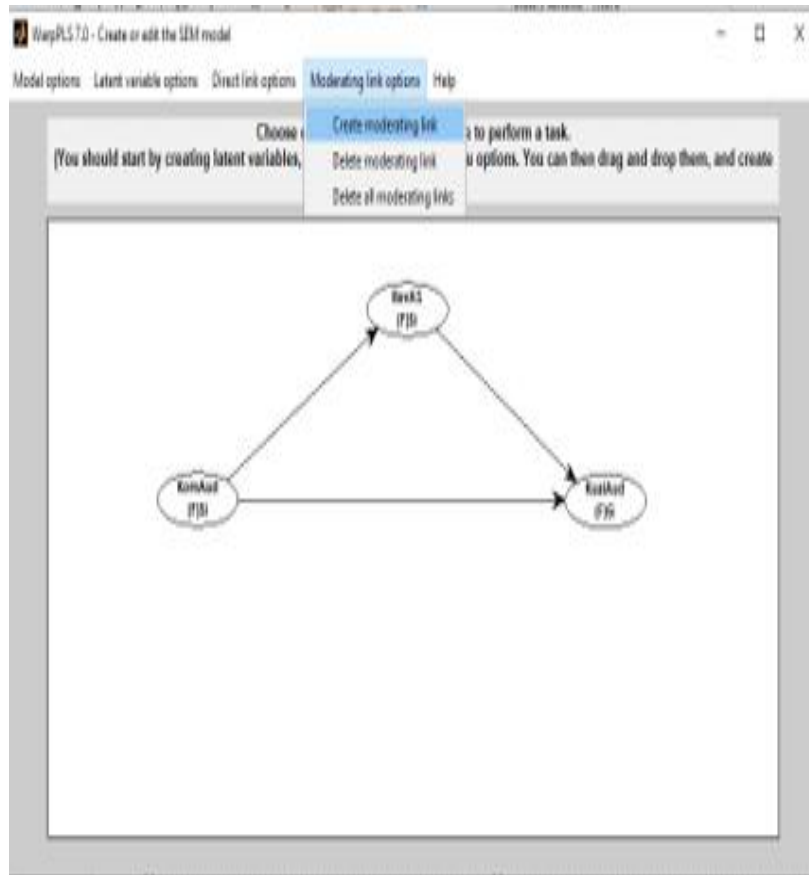
25. Kemudian muncul kotak dialog *Create Latent Variable*, masukkan nama variabel laten yang diinginkan pada kolom *Latent Variable Name*. Masukkan indikator-indikator yang diinginkan yang ada dikolom *Add Indicators* ke dalam kolom *View/Remove Indicators* dengan cara klik *Add*. Setelah selesai pilih *Measurement Model*. Pilih *Reflective* atau *Formative*. Klik menu *Save*, klik *Save Latent Variable Settings*.



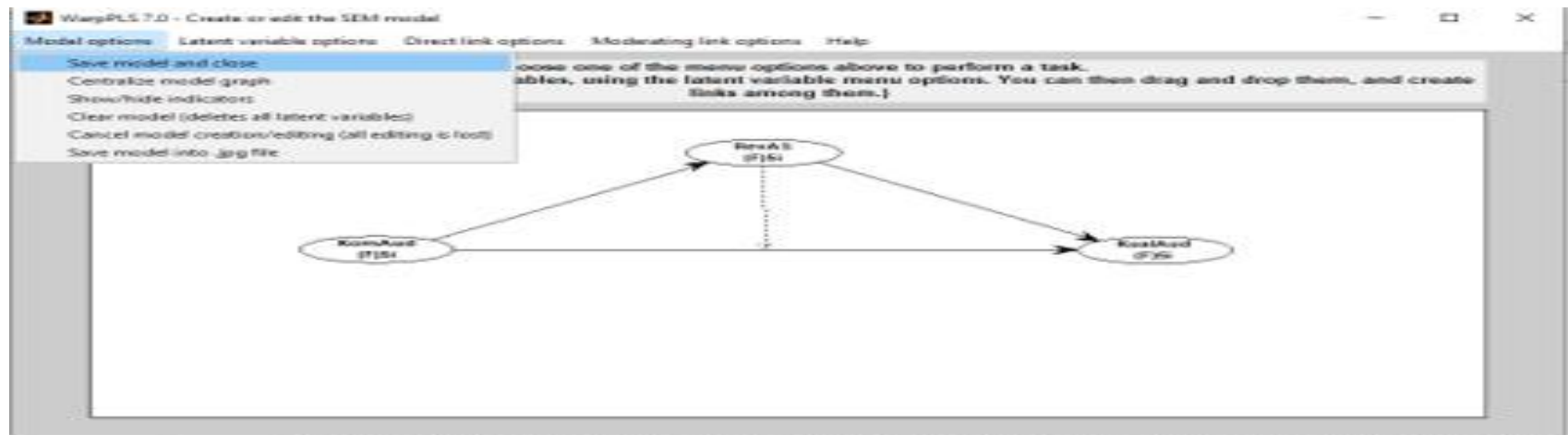
26. Setelah semua variabel dimasukkan, langkah selanjutnya membuat pola hubungan antar variabel dengan cara klik *Direct Link Options* pilih *Create Direct Link*.



27. Kemudian hubungkan node-node yang telah terbentuk dengan cara memilih/mengklik node yang akan dihubungkan satu sama lain. Begitu juga dengan pembuatan hubungan moderasi, klik *Moderating Link Options*, pilih *Create Moderating Link*, kemudian klik node yang memiliki hubungan moderasi.



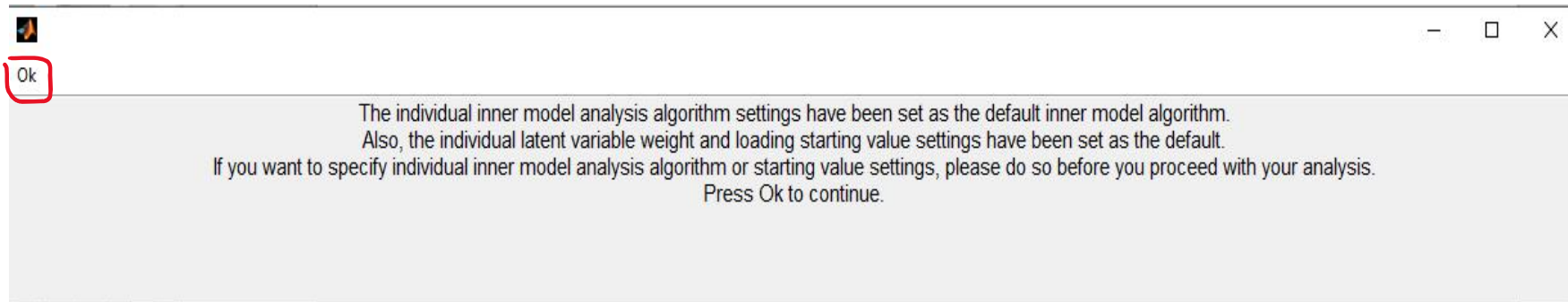
28. Kemudian pilih menu *Model Options*, klik *Save Model and Close* untuk menyimpan hasil akhir grafik.



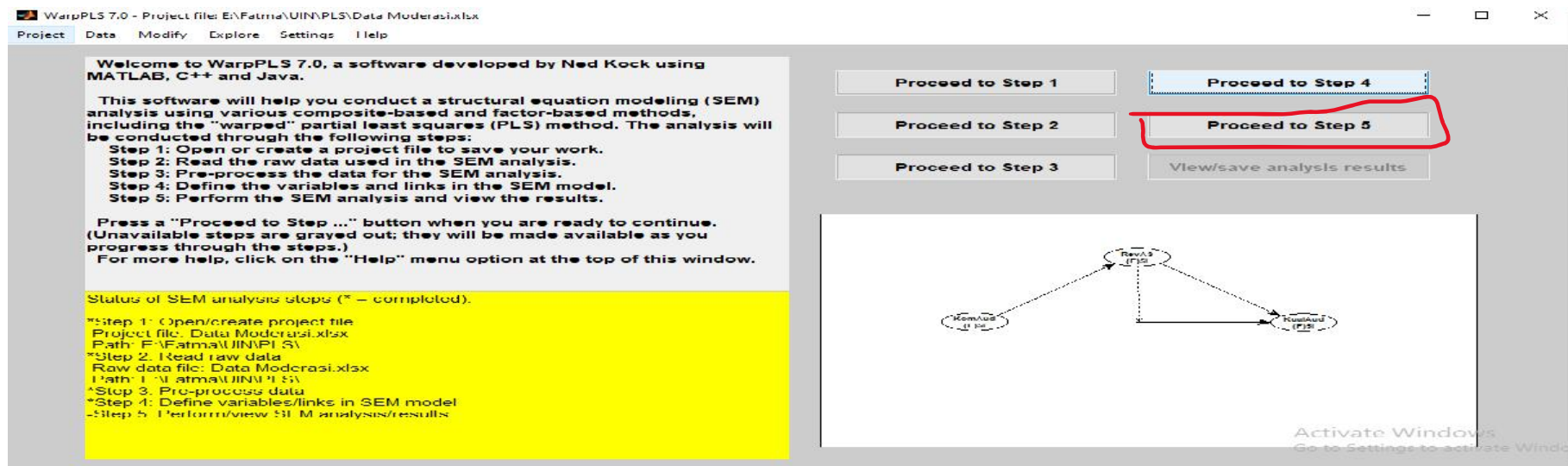
29. Klik OK pada kolom dialog yang muncul.



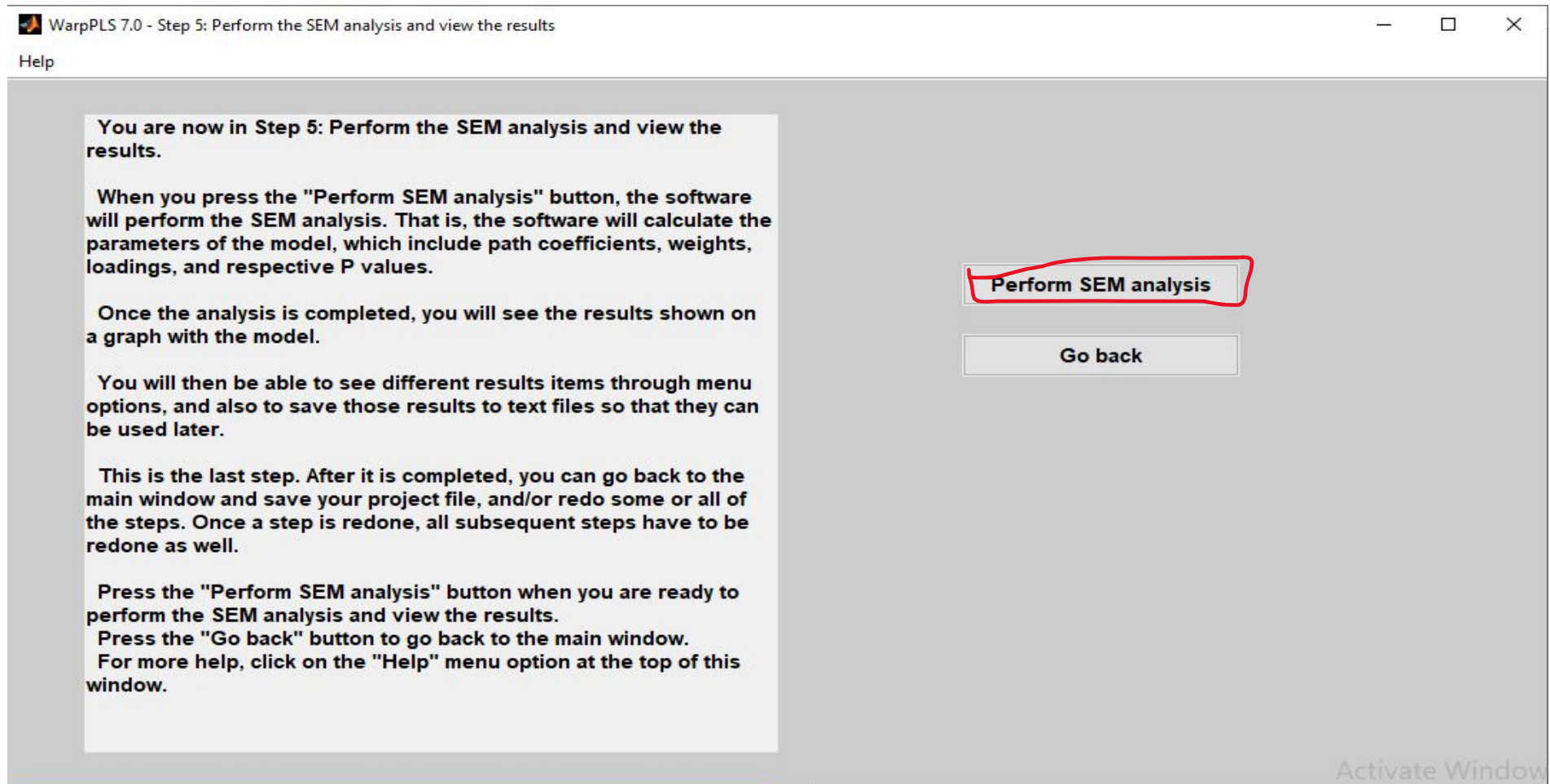
30. Klik OK pada kolom dialog yang muncul.



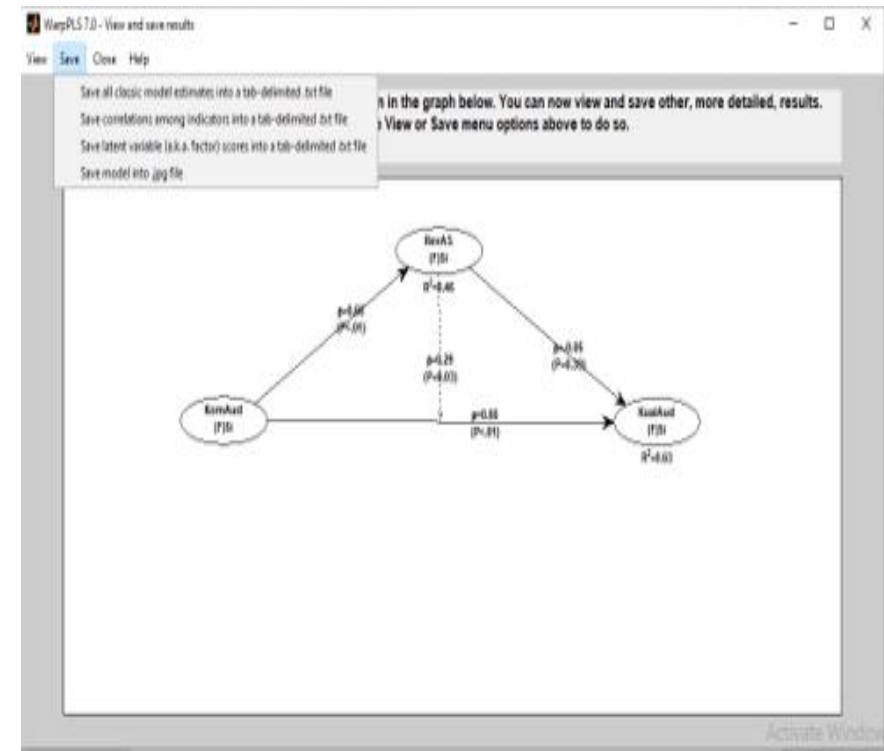
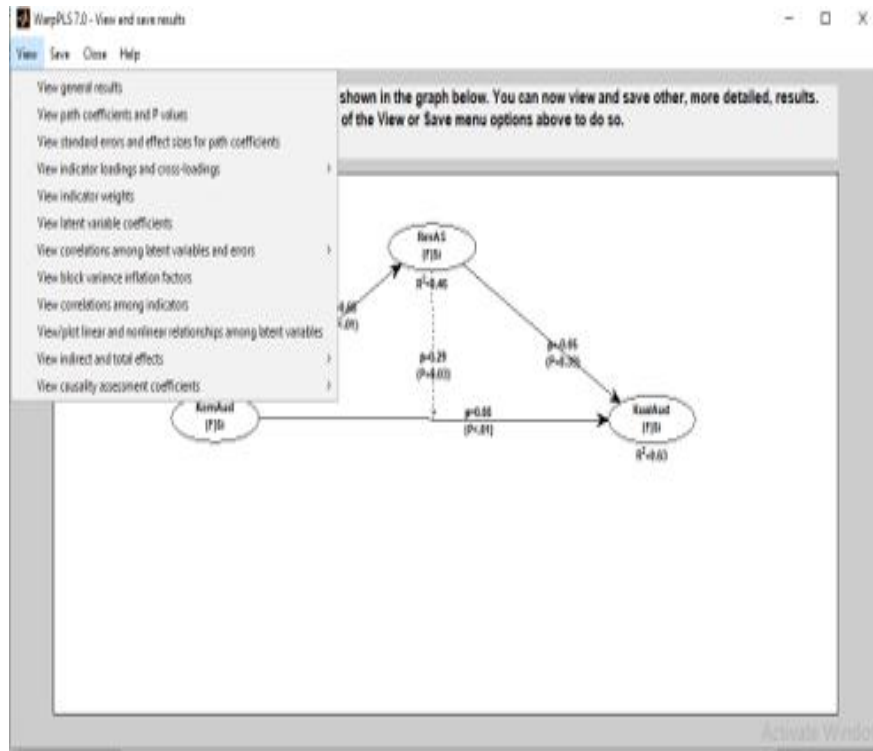
31. Setelah langkah keempat selesai dilakukan, *software* WarpPLS akan kembali ke kotak dialog *Project File*. Kemudian lakukan langkah kelima dari analisis SEM dengan cara klik *Proceed to Step 5*. Langkah ini dilakukan untuk melihat hasil dari analisis.



32. Kemudian muncul kotak *Perform the SEM Analysis and View the Result*. Pilih *Perform SEM Analysis*.

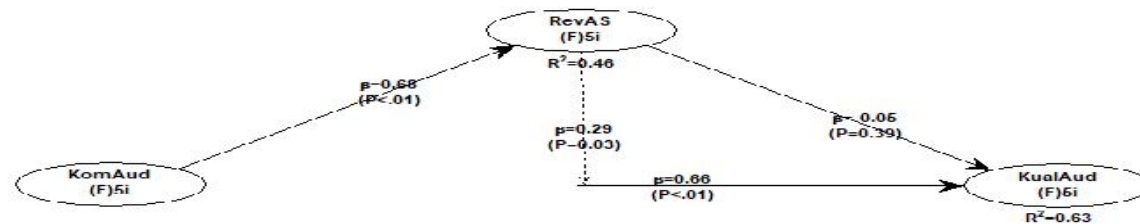


33. Muncul kotak dialog *View and Save Result*. Apabila ingin melihat hasil output klik *View* dan apabila ingin menyimpan hasil output klik *Save*.



Interpretasi Data

1. Angka yang tertera pada hasil output menunjukkan bahwa variabel moderasi, yaitu RevAS (Review Audit Sebelumnya) memperkuat pengaruh KompAud (Kompetensi Auditor) terhadap KualAud (Kualitas Audit) dengan diperolehnya nilai *p-value* variabel RevAS adalah $0,03 < 5\%$



2. Model Fit, yang dapat dilihat di *view general result*, menampilkan hasil tiga indikator fit, yaitu Average Path Coefficient (APC), Average R-Squared (ARS), Average Variance Inflation Factor (AVIF).

Model fit and quality indices

Average path coefficient (APC)=0.419, P=0.001
Average R-squared (ARS)=0.547, P<0.001
Average adjusted R-squared (AARS)=0.521, P<0.001
Average block VIF (AVIF)=1.596, acceptable if ≤ 5 , ideally ≤ 3.3
Average full collinearity VIF (AFVIF)=1.978, acceptable if ≤ 5 , ideally ≤ 3.3
Tenenhaus GoF (GoF)=0.561, small ≥ 0.1 , medium ≥ 0.25 , large ≥ 0.36
Simpson's paradox ratio (SPR)=0.750, acceptable if ≥ 0.7 , ideally = 1
R-squared contribution ratio (RSCR)=0.981, acceptable if ≥ 0.9 , ideally = 1
Statistical suppression ratio (SSR)=1.000, acceptable if ≥ 0.7
Nonlinear bivariate causality direction ratio (NLBCDR)=0.875, acceptable if ≥ 0.7

3. Path Coefficient dan *p-value*, kolom menunjukkan variabel laten prediktor dan baris menunjukkan variabel laten kriterian dimana koefisien jalur berpengaruh apabila diperoleh nilai *p-value* < 0,05.

Path coefficients				
	KomAud	RevAS	KualAud	RevAS*KomAud
KomAud				
RevAS	0.681			
KualAud	0.658	-0.046		0.289
RevAS*KomAud				

P values				
	KomAud	RevAS	KualAud	RevAS*KomAud
KomAud				
RevAS	<0.001			
KualAud	<0.001	0.392		0.029
RevAS*KomAud				

Dapat dilihat bahwa jalur pengaruh KompAud terhadap KualAud dengan dimoderasi RevAS signifikan dengan koefisien 0,289 dan nilai *p-value* 0,029 < 0,05.

4. *Effect Size for Path Coefficient*, dikelompokkan menjadi tiga kategori, yaitu lemah (nilai $< 0,02$), medium ($0,02 < \text{nilai} < 0,15$), dan kuat ($0,15 < \text{nilai} < 0,35$). Nilai ini menunjukkan pengaruh variabel laten prediktor terhadap nilai Y.

Effect sizes for total effects				
	KomAud	RevAS	KualAud	RevAS*K
KomAud				
RevAS	0.464			
KualAud	0.473	0.021		0.154
RevAS*K				

Hasil output menunjukkan bahwa kontribusi pengaruh variabel KompAud terhadap KualAud dengan dimoderasi RevAS tanpa dipengaruhi variabel lain sebesar 15,4 %.

5. Validitas Konvergen, dilihat pada tabel *View Indikator Loading and Cross Loading*. Terdapat dua kriteria untuk menilai apakah outer model memenuhi validitas konvergen untuk variabel dengan model indikator reflektif, faktor loading harus di atas 0,5 dan nilai *p-value* < 0,05.

WarpPLS 7.0 - Indicator loadings and cross-loadings: View combined loadings and cross-loadings

Close Help

	KomAud	RcvAS	KualAud	RcvAS*KomAud	Type (as defined)	SE	P value
X1_US	(0.647)	0.110	0.079	0.252	Formative	0.126	<0.001
X1_UC	(0.760)	0.179	-0.472	-0.105	Formative	0.119	<0.001
X1_UI	(0.655)	0.173	0.082	0.243	Formative	0.125	<0.001
X1_FE	(0.634)	0.227	0.014	-0.206	Formative	0.126	<0.001
X1_TE	(0.673)	-0.353	0.364	-0.166	Formative	0.124	<0.001
X2_SE	0.115	(0.762)	-0.153	0.113	Formative	0.119	<0.001
X2_CF	-0.307	(0.802)	0.209	0.144	Formative	0.117	<0.001
X2_SM	0.615	(0.574)	0.020	-0.390	Formative	0.130	<0.001
X2_LU	-0.680	(0.641)	0.171	0.050	Formative	0.126	<0.001
X2_EX	0.319	(0.758)	-0.227	-0.012	Formative	0.119	<0.001
Y_CP	0.942	0.124	(0.431)	0.321	Formative	0.139	0.002
Y_FD	-0.674	0.267	(0.643)	0.059	Formative	0.126	<0.001
Y_DS	0.714	-0.157	(0.681)	0.442	Formative	0.124	<0.001
Y_SO	-0.912	0.013	(0.684)	-0.519	Formative	0.123	<0.001
Y_SR	0.391	-0.303	(0.417)	-0.293	Formative	0.140	0.003
RevAS*KomAud	0.000	0.000	0.000	(1.000)	Reflective	0.107	<0.001

Notes: Loadings are unrotated and cross-loadings are oblique-rotated. SEs and P values are for loadings. P values < 0.05 are desirable for reflective indicators.

Berdasarkan hasil output, validitas konvergen telah tercapai.

6. Validitas Diskriminan, dapat dilihat di *View Correlations Among Latent Variable*, terpenuhi apabila akar AVE pada variabel X lebih besar dari variabel lainnya.

Correlations among I.vs. with sq. rts. of AVEs				
	KomAud	RevAS	KualAud	RevAS*KomAud
KomAud	(0.676)	0.649	0.654	-0.275
RevAS	0.649	(0.713)	0.403	-0.339
KualAud	0.654	0.403	(0.584)	0.088
RevAS*KomAud	-0.275	-0.339	0.088	(1.000)

Note: Square roots of average variances extracted (AVEs) shown on diagonal.

P values for correlations				
	KomAud	RevAS	KualAud	RevAS*KomAud
KomAud	1.000	<0.001	<0.001	0.110
RevAS	<0.001	1.000	0.016	0.046
KualAud	<0.001	0.016	1.000	0.617
RevAS*KomAud	0.110	0.046	0.617	1.000

Berdasarkan pada hasil output, dapat diketahui bahwa variabel diskriminan telah tercapai karena nilai misal RevAS = 0,713 lebih besar dari variabel lain, begitu juga dengan variabel selain RevAS.

7. Reliabilitas, dapat dilihat di *View Latent Variable Coefficient*, terpenuhi apabila nilai *Cronbach's Alpha* > 0,60 dan nilai *Composite Reliability* > 0,70.

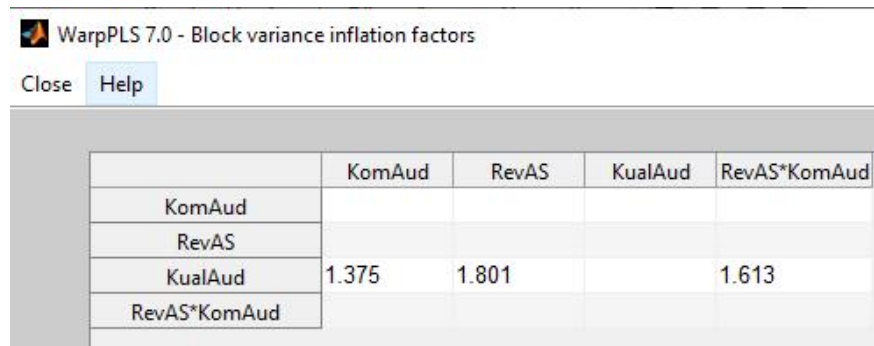
WarpPLS 7.0 - Latent variable coefficients

Close Help

	KomAud	RevAS	KualAud	RevAS*KomAud
R-squared		0.464	0.629	
Adj. R-squared		0.448	0.593	
Composite reliab.	0.807	0.836	0.712	1.000
Cronbach's alpha	0.700	0.753	0.499	1.000
Avg. var. extrac.	0.456	0.508	0.341	1.000
Full collin. VIF	2.749	1.819	2.026	1.316
Q-squared		0.463	0.628	
Min	-2.269	-2.231	-1.989	-1.367
Max	1.193	1.196	1.692	3.550
Median	0.256	0.316	-0.032	-0.266
Mode	1.193	1.196	-0.975	0.682
Skewness	-0.453	-0.475	0.210	1.846
Exc. kurtosis	-0.702	-0.822	-0.997	4.361
Unimodal-RS	Yes	Yes	Yes	Yes
Unimodal-KMV	Yes	Yes	Yes	Yes
Normal-JB	Yes	Yes	Yes	No
Normal-RJB	Yes	Yes	Yes	No
Histogram	View	View	View	View

Berdasarkan hasil output dapat diketahui bahwa reliabilitas telah tercapai.

8. Output Block Variance Inflation Factor, untuk melihat kolinearitas antar variabel prediktor. Data harus bebas kolinearitas dengan diperoleh nilai $VIF < 10$.



WarpPLS 7.0 - Block variance inflation factors

Close Help

	KomAud	RevAS	KualAud	RevAS*KomAud
KomAud				
RevAS				
KualAud	1.375	1.801		1.613
RevAS*KomAud				

Berdasarkan pada hasil output, nilai $VIF < 10$, sehingga penelitian bebas kolinearitas.