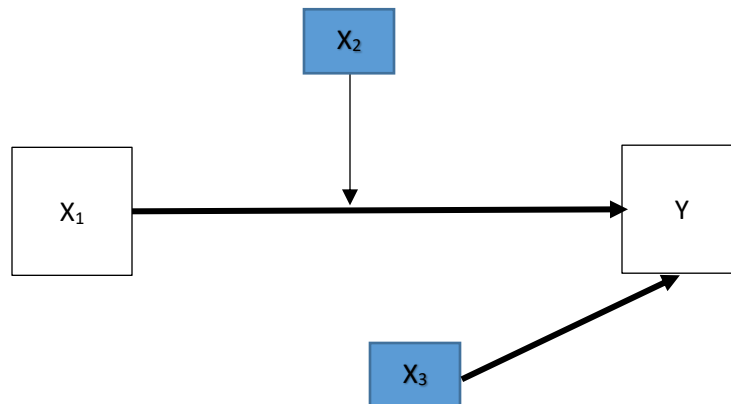


Moderating and Control Variable¹

Seringkali dalam penelitian membuat model yang memasukkan *moderating* dan *control variable* seperti diperlihatkan dalam Grafik dibawah ini. Pada Grafik kita lihat model leverage (X_1) mempengaruhi Y (Kinerja keuangan perusahaan). Y dianggap sebagai *dependent variable* dan X_1 sebagai *independent Variable*. Ternyata model *leverage variable* mempengaruhi kinerja perusahaan di moderating variabel (X_2) dan X_3 *Control Variable*.



Variabel X_2 sebagai variabel moderating yaitu inovasi yang dilakukan perusahaan. Variabel moderating ini menguatkan hubungan X_1 dengan Y. Sementara X_3 dalam model tersebut dapat ditakan dengan variabel pengendali dan bisa dipakai yaitu variabel pemegang saham pengendali atau ultimate shareholder.

Moderating Variable

Dalam sebuah penelitian bisa saja ada sebuah variabel yang memoderasi variabel bebas kepada variabel tidak bebas. Variabel Moderating yaitu variabel yang memperkuat / memperlemah hubungan variabel bebas dan variabel tidak bebas. Seperti terlihat pada gambar diatas bahwa variabel X_2 merupakan variabel moderating terhadap hubungan variabel X_1 dengan variabel Y. Oleh karenanya, pemilihan variabel moderating sangat penting dan perlu dipikirkan secara kritis dan tidak sembarangan memasukkan variabel tersebut.

X_2 sebagai penguat hubungan antara variabel bebas dan variabel tidak bebas maka variabel tersebut tidak bisa berdiri sendiri di dalam model, tetapi menjadi penambah bagi variabel bebas X_1 . Sehingga variabel penguat atau penambah bagi variabel bebas maka variabel X_2 harus lengket pada variabel X_1 . Bila menjadi penambah maka variabel baru muncul yaitu variabel perkalian antara variabel X_1 dan X_2 dan koefisien ini menjadi penambah pengaruhnya kepada variabel tidak bebas.

¹ Ditulis oleh Prof. Dr. Adler H. Manurung berdasarkan berbagai sumber

Adapun model untuk adanya sebuah variabel sebagai variabel moderating yaitu

$$Y = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + a_3X_1 * X_2 + e \quad (1)$$

Pada persamaan (1) terlihat secara jelas bahwa X_2 menjadi penguat pada Variabel X_1 atas hubungan terhadap variabel Y . Tetapi, X_2 juga harus variabel bebas pada model tersebut. Variabel moderating ini sering juga disebut *variabel contingency*.

Bila dilakukan pengujian hipotesis terhadap koefisien model maka akan terjadi beberapa alternative yang diperlihatkan oleh tabel berikut dibawah ini.

No	Hasil Uji	Jenis Moderasi
1.	a_2 not significant a_3 significant	Moderasi Murni (<i>Pure Moderator</i>)
2	a_2 significant a_3 significant	Moderasi Semu (<i>Quasi Moderator</i>). Quasi moderasi merupakan variabel yang memoderasi hubungan antara variabel independen dengan variabel dependen yang sekaligus menjadi variabel independen.
3.	a_2 significant a_3 not significant	Prediktor Moderasi (<i>Predictor Moderasi Variabel</i>). Artinya variabel moderasi ini hanya berperanan sebagai variabel prediktor (independen) dalam model hubungan yang dibentuk
4.	a_2 not significant a_3 not significant	Moderasi Potensial (<i>Homologiser Moderator</i>). Artinya variabel tersebut potensial menjadi variabel moderasi.

Controll Variable

Satu variabel lain yang sangat penting dalam sebuah model dan perlu sangat hati-hati membuatnya dalam model bahkan estimasi variabelnya juga perlu dilakukan dengan seksama yaitu *Controll variable*. Variabel ini dinyatakan variabel yang dikendalikan yang mengakibatkan variabel lain tidak bisa mempengaruhi hubungan variabel bebas dengan variabel tidak bebas. Adapun modelnya sebagai berikut²:

$$Y = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + a_3X_1 * X_2 + a_4X_3 + e \quad (2)$$

Karena X_3 sebagai variabel pengendali (control variable) maka variabel X_3 dan e saling berhubungan sehingga a_4 merupakan biased estimator (penduga yang tidak bias atau

² Juga dimasukkan variabel moderating untuk menyesuaikan dengan Bagan yang diperkenalkan.

bagus). Oleh karenanya, perlu dibuat estimator variabel pengendali yang tidak bias. Hal itu dapat dilakukan dengan membuat model e dengan X_3 yaitu:

$$e = \gamma_0 + \gamma_1 X_3 + v \quad (3)$$

Oleh karenanya persamaan (3) disubsitusikan ke persamaan (2) maka persamaannya menjadi sebagai berikut:

$$Y = a_0 + a_1 X_1 + a_2 X_2 + a_3 X_1 * X_2 + a_4 X_3 + (\gamma_0 + \gamma_1 X_3 + v) \quad (4)$$

$$Y = (a_0 + \gamma_0) + a_1 X_1 + a_2 X_2 + a_3 X_1 * X_2 + (a_4 + \gamma_1) X_3 + v$$

Pada persamaan (4) terlihat model yang lebih memperlihatkan kesalahan v sudah lebih kecil dari kesalah e pada persamaan (2). Adapun $a_4 + \gamma_1$ menjadi koefisien untuk variabel pengendali. Akibatnya koefisien interseptnya juga berubah menjadi $a_0 + \gamma_0$ atau lebih besar (kecil) dari a_0 tergantung estimasi γ_0 . Oleh karenanya, ketika membuat modelnya harus disesuaikan tidak bisa langsung seperti pada persamaan (2) tetapi harus persamaan (4).

Untuk melakukannya maka perhatikan data dibawah ini. Adapun langkah-langkah yang harus dilakukan yaitu:

1. Buat data sesuai model di excell

Tabel 1: data untuk menghitung Model

Tahun	Y	X1	X2	X1*X2	X3
2000	1.5	120	17.11%	20.53	5.69%
2001	1.6	125	6.60%	8.25	5.50%
2002	1.7	130	6.59%	8.57	6.35%
2003	1.7	135	11.06%	14.93	6.01%
2004	1.8	144	2.78%	4.00	4.63%
2005	1.9	153	6.96%	10.65	6.22%
2006	2	164	3.79%	6.22	6.49%
2007	2.2	172	4.30%	7.40	6.23%
2008	2.4	183	8.38%	15.34	5.78%
2009	2.6	193	8.36%	16.13	5.02%
2010	2.9	204	3.35%	6.83	4.71%
2011	3.2	212	4.40%	9.33	5.10%
2012	3.4	224	5.65%	12.65	5.37%
2012	3.5	236	5.46%	12.90	5.20%
2013	3.7	250	5.70%	14.23	5.08%
2014	3.9	264	5.90%	15.60	5.09%
2015	4.1	279	5.55%	15.49	5.17%

Data ini bisa dikonversikan ke data lain untuk dipergunakan dengan menggunakan SPSS atau Eviews atau perangkat pengolahan data lainnya. Paper ini hanya menggunakan Excell untuk melakukan regressi dan bisa dilihat pada data analysis di Excell.

2. Lakukan estimasi koefisien regressi dengan menggunakan metode kwadrat terkecil.

<i>Regression Statistics</i>						
Multiple R	0.994780882					
R Square	0.989589003					
Adjusted R Square	0.986118671					
Standard Error	0.105289068					
Observations	17					
ANOVA						
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>	
Regression	4	12.64475337	3.161188	285.1569	8.83403E-12	
Residual	12	0.133029454	0.011086			
Total	16	12.77778283				
	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>
Intercept	-0.67501856	0.490615187	-1.37586	0.194	-1.74397723	0.3939401
X1	0.019761463	0.002069305	9.549806	5.88E-07	0.015252835	0.024270092
X2	6.334760596	4.473945067	1.415923	0.182227	-3.41312832	16.08264951
X1*X2	-0.04198095	0.032456355	-1.29346	0.220197	-0.11269728	0.02873537
X3	-6.49580776	5.32438424	-1.22001	0.245895	-18.0966445	5.105028932

Berdasarkan hasil diatas maka modelnya sebagai berikut:

$$\hat{Y} = -0.675 + 0.0198X_1 + 6.3348X_2 - 0.042X_1X_2 - 6.4958X_3 \quad (5)$$

3. Selanjutnya menghitung Y estimasi yang sering dikenal dengan Y topi dengan memasukkan variabel bebas ke model yang dihasilkan pada tahapan (2).
4. Lalu menghitung error yaitu selisih Y aktual dengan Y estimasi.
5. Kemudian meregressikan error (sebagai dependent variabel) dengan X3 sebagai variabel control dan menjadi variabel bebas pada regressi ini.
6. Setelah mendapatkan modelnya maka dilakukan penjumlahan atas data yang ada sesuai pada persamaan (4) yang diuraikan sebelumnya.

Adapun tahapan yang dilakukan dengan menunjukkan data berikutnya pada tabel dibawah ini dimana sudah ada data error dan data estimasi.

Tabel 2: data untuk menghitung Model

Tahun	Y	X1	X2	X1*X2	X3	Estimasi Y	Error
2000	1.5	120	17.11%	20.53	5.69%	1.5487	-0.0487
2001	1.6	125	6.60%	8.25	5.50%	1.5096	0.0904
2002	1.7	130	6.59%	8.57	6.35%	1.5393	0.1607
2003	1.7	135	11.06%	14.93	6.01%	1.6762	0.0238
2004	1.8	144	2.78%	4.00	4.63%	1.8779	-0.0779
2005	1.9	153	6.96%	10.65	6.22%	1.9383	-0.0383
2006	2	164	3.79%	6.22	6.49%	2.1234	-0.1234
2007	2.2	172	4.30%	7.40	6.23%	2.2812	-0.0812
2008	2.4	183	8.38%	15.34	5.78%	2.4529	-0.0529
2009	2.6	193	8.36%	16.13	5.02%	2.6651	-0.0651
2010	2.9	204	3.35%	6.83	4.71%	2.9757	-0.0757
2011	3.2	212	4.40%	9.33	5.10%	3.0703	0.1297
2012	3.4	224	5.65%	12.65	5.37%	3.2289	0.1429
2012	3.5	236	5.46%	12.90	5.20%	3.4595	0.0877
2013	3.7	250	5.70%	14.23	5.08%	3.6925	0.0349
2014	3.9	264	5.90%	15.60	5.09%	3.9382	-0.0211
2015	4.1	279	5.55%	15.49	5.17%	4.2054	-0.0858

Adapun hasil regresi Error dengan X3 sebagai berikut:

<i>Regression Statistics</i>						
Multiple R	65535					
R Square	-4.1728E-16					
Adjusted R Square	-0.06666667					
Standard Error	0.094173405					
Observations	17					
<i>ANOVA</i>						
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>	
Regression	1	-5.55112E-17	-5.6E-17	-6.3E-15	#NUM!	
Residual	15	0.133029454	0.008869			
Total	16	0.133029454				
	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>
Intercept	-7.0012E-16	0.223186804	-3.1E-15	1	-0.47571141	0.475711411
X3	1.24733E-14	4.03060144	3.09E-15	1	-8.59102361	8.591023607

Adapun koefisiennya sangat kecil sekali seperti diperlihatkan pada tabel diatas.

Adanya hasil persamaan regresi antara error dan X3 maka persamaan (5) berubah menjadi sebagai berikut:

$$\hat{Y} = -0.675 + 0.0198X_1 + 6.3348X_2 - 0.042X_1X_2 - 6.4958X_3 \quad (6)$$

Karena nilai koefisien hasil regresi error dengan X3 sangat kecil sekali maka nilai koefisien tidak berubah karena adanya pembulatan.