

Eliminasi Gauss-Jordan dengan Macro Add-in Matrix

Junaidi

A. Pengantar

Tahapan dalam eliminasi Gauss adalah dengan mengubah persamaan linear ke dalam matriks teraugmentasi (augmented matrix). Selanjutnya, matriks teraugmentasi tersebut disederhanakan melalui operasi baris dasar (elementary row operations) sehingga menjadi matriks yang *Eselon-baris*. Setelah menjadi matriks *Eselon-baris* (row echelon), lakukan *substitusi balik* (back substitutions) untuk mendapatkan nilai dari variabel-variabel dalam sistem persamaan linear (Junaidi,2016).

Eliminasi Gauss-Jordan merupakan pengembangan metode eliminasi Gauss (lihat tulisan seri Matrix bag.5), dimana augmented matrik, pada sebelah kiri diubah menjadi matrik identitas. Teknik yang digunakan dalam metode eliminasi Gauss-Jordan ini sama seperti metode eliminasi Gauss yaitu menggunakan operasi baris dasar. Namun demikian perhitungan penyelesaian sistem persamaan linear secara langsung diperoleh dari nilai pada kolom terakhir dari setiap baris. Artinya, kita tidak perlu lagi melakukan substitusi balik untuk mendapatkan nilai-nilai variabel pada sistem persamaan linear.

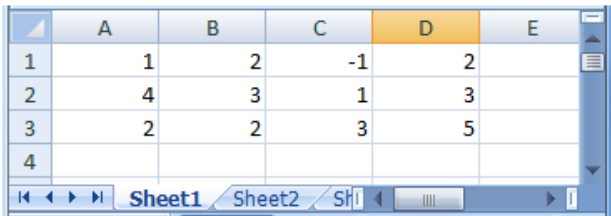
Tulisan ini bertujuan untuk memperkenalkan fasilitas Add-in Matrix yang cukup menarik dalam rangka pembelajaran (didaktik) tahap-tahap eliminasi Gauss-Jordan (pendalaman konsep silakan pelajari literatur-literatur matematik). Selanjutnya, penjelasan mengenai add-in matrix lihat pada bagian terakhir tulisan ini

B. Eliminasi Gauss dengan Add-in Matrix


Sebagai latihan, misalnya kita punya persamaan berikut:

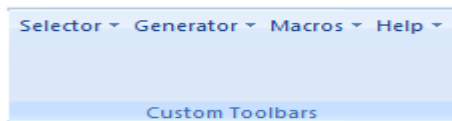
$$\begin{array}{rcl} x + 2y - z = 2 & \dots & (1) \\ 4x + 3y + z = 3 & \dots & (2) \\ 2x + 2y + 3z = 5 & \dots & (3) \end{array}$$

Tahap pertama, bentuklah matriks teraugmentasi dari persamaan tersebut dan sebagai latihan, tempatkan pada range A1:D3 di worksheet Excel, seperti tampilan berikut:

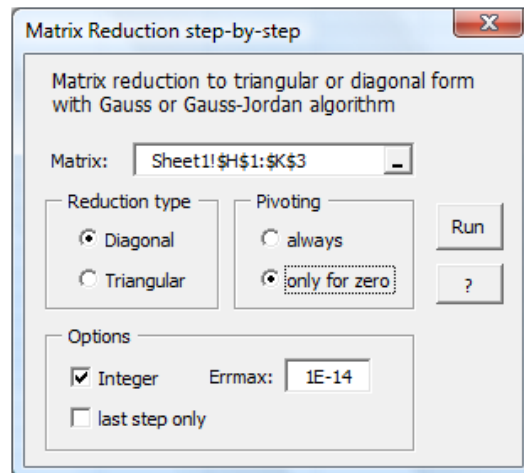


	A	B	C	D	E
1	1	2	-1	2	
2	4	3	1	3	
3	2	2	3	5	
4					

Untuk mendapatkan macro dari add-in matrix, klik icon matrix seperti ini  di toolbar Excel, maka akan muncul tampilan toolbar baru seperti berikut:



Kemudian klik **Macros** dan pilih **Gauss Step-by-Step**, maka akan muncul tampilan berikut:



Pada isian matrix, blok range atau isikan alamat range A1:D3 tersebut . Pada Reduction Type pilih Diagonal (di sini letak perbedaan dengan eliminasi Gauss. Pada eliminasi Gauss yang dipilih adalah Triangular). Pada Pivoting pilih only for zero, dan pada Options pilih Integer. Maka, akan keluar hasil tahapan-tahapan eliminasi Gauss-Jordan seperti tampilan berikut: (Silakan bereksprimen dengan mengambil pilihan always pada Pivoting dan last step only pada Options, dan bandingkan hasilnya dengan tampilan di bawah ini).

	G	H	I	J	K
1		1	2	-1	2
2		4	3	1	3
3		2	2	3	5
4					
5		1	2	-1	2
6		4	3	1	3
7		2	2	3	5
8					
9		Det(A1) = 1 Det(A)			
10					
11		1	2	-1	2
12		0	-5	5	-5
13		2	2	3	5
14					
15		Det(A2) = 1 Det(A)			
16					
17		1	2	-1	2
18		0	-5	5	-5
19		0	-2	5	1
20					
21		Det(A3) = 5 Det(A)			
22					
23		5	0	5	0
24		0	-5	5	-5
25		0	-2	5	1
26					
27		Det(A4) = -25 Det(A)			
28					
29		5	0	5	0
30		0	-5	5	-5
31		0	0	-15	-15
32					
33		Det(A5) = -75 Det(A)			
34					
35		15	0	0	-15
36		0	-5	5	-5
37		0	0	-15	-15
38					
39		Det(A6) = -225 Det(A)			
40					

41		15	0	0	-15		
42		0	-15	0	-30		
43		0	0	-15	-15		
44							
45		Det(A7) = -225 Det(A)					
46							
47		15	0	0	-15	1/15	
48		0	-15	0	-30	-1/15	
49		0	0	-15	-15	-1/15	
50							
51		Det(A8) = -225/3375 Det(A)					
52							
53		1	0	0	-1		
54		0	1	0	2		
55		0	0	1	1		
56							
57		Det(A8) = 1					
58		Det(A) = -4.444444444444444E-03					
59							

Dari hasil terakhir eliminasi Gauss-Jordan (lihat di range A53:J55 pada tampilan diatas) kita mendapatkan matriks identitas, dan pada kolom disampingnya (K53:K55) adalah vektor solusi untuk sistem persamaan linear. Dengan demikian kita dapatkan solusi untuk nilai $x = -1$, $y=2$ dan $z=1$.

Apendiks: Sekilas Add-in Matrix dan Cara Menginstalnya

Matrix adalah add-in Excel yang memiliki berbagai fungsi untuk operasi matriks dan aljabar linear. Banyak fasilitas yang disediakan Add-in matrix ini, mulai dari yang sederhana seperti menjumlahkan matriks, mengurangi matriks, membuat matriks identitas, membuat matriks diagonal, sampai pada perhitungan-perhitungan matriks yang relatif sukar seperti reduksi matriks dengan algoritma Gauss-Jordan, menentukan rank matriks, Faktorisasi Cholesky, Inverse Matrix Hilbert dan lainnya.

Add-in matrix adalah “opensource free software” yang dikembangkan oleh Foxes Team. Program ini beserta cara menginstalnya dapat di download di <http://wp.me/pfAsK-Mx>.

REFERENCES

1. Frye, CD. (2007). Step by Step Microfost Office Excel 2007. Microsoft Press. Washington
2. Junaidi, J. (2015)a. Operasi Matriks dengan Add-in Matrix. Jambi. Fakultas Ekonomi dan Bisnis
3. Junaidi, J. (2015)b. Menyusun Matriks Diagonal dan Identitas dengan Add-in Matrix. Jambi. Fakultas Ekonomi dan Bisnis
4. Junaidi, J. (2015)c. Perhitungan Matriks Inverse Leontif dengan Add-in Matrix. Jambi. Fakultas Ekonomi dan Bisnis
5. Junaidi, J. (2016). Eliminasi Gauss dengan Add-in Matrix. Jambi. Fakultas Ekonomi dan Bisnis