KONSTRUKSI KONSEP
SISTEM PERSAMAAN LINIER DUA VARIABEL DI BIDANG KARTESIUS
DENGAN BANTUAN SISTEM *GRAPHICAL USER INTERFACE* (GUI) MATLAB

TESIS

Diajukan untuk memenuhi tugas akhir dan memenuhi
syarat untuk menyelesaikan Program Magister Matematika (S2) dan mencapai
gelar Magister Sains

Oleh

Jesi Irwanto
NIM 141820101001

MAGISTER MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PEGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2016

PERSEMBAHAN

Tesis ini saya persembahkan untuk:

1. Almamater Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember;
2. Kepala sekolah dan rekan-rekan guru MA. Mambaul Ulum Bago, yang telah memberikan semangat, ide dan dukungannya dalam menyelesaikan studi Program Magister (S2)
3. Kedua orang tua saya yang terkasih dan selalu mendukung;
4. Adik saya tercinta yang selalu memberikan semangat;

Dengan kasih sayangnya selalu memberikan semangat baik secara spiritual dan material hingga tesis ini terselesaikan.

MOTTO

" *Jika anda memiliki keberanian untuk memulai, anda juga memiliki keberanian untuk sukses.* ".

(David Viscoot)

“Everything should be as simple as it possible, but not as simpler.”

(Albert Einstein)

[1]. http://www.androidponsel.com/2010/08/motto-motivas-kata-bijak-tokoh-dunia.html.[24 Mei 2016]
2.http://www.sekolahbahasainggris.com/1000-kata-mutiara-albert-einstein-dalam-bahasa-inggrisartinya. [24 Mei 2016]

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Jesi Irwanto

NIM : 141820101001

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis ini yang berjudul "Konstruksi Konsep Sistem Persamaan Linier Dua Variabel di Bidang Kartesius Dengan Bantuan Sistem GUI Matlab" merupakan hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung. Demikian pernyataan ini saya buat, tanpa ada tekanan dari pihak manapun, dan bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember,….Juni 2016

Yang menyatakan,

Jesi Irwanto

NIM141820101001

TESIS

KONSTRUKSI KONSEP
SISTEM PERSAMAAN LINIER DUA VARIABEL DI BIDANG KARTESIUS
DENGAN BANTUAN SISTEM *GRAPHICAL USER INTERFACE* (GUI) MATLAB

Oleh

Jesi Irwanto
NIM 141820101001

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Drs. Kusno, DEA., Ph.D.

Dosen Pembimbing Anggota : Ahmad Kamsyakawuni, S.Si., M.Kom

PENGESAHAN

Tesis ini berjudul "Konstruksi Konsep Sistem Persamaan Linier Dua Variabel di Bidang Kartesius dengan Bantuan Sistem GUI Matlab" telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal :

Tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Program Pascasarjana Universitas Jember

Tim Penguji

Pembimbing I,	Pembimbing II,
Prof. Drs. Kusno, DEA., Ph.D. NIP196101081986021001	Ahmad Kamsyakawuni, S.Si., M.Kom NIP197211291998021001
Penguji I,	Penguji II,
Dr. Mohamad Fatekurohman, S.Si., M.Si NIP196906061998031001	Kosala Dwidja Purnomo, S.Si., M.Si NIP196908281998021001

Mengesahkan
Dekan,

Drs. Sujito, Ph.D.
NIP196102041987111001

RINGKASAN

Konstruksi Konsep sistem Persamaan Linier Dua Variabel di Bidang Kartesius dengan Bantuan Sistem GUI Matlab. Jesi Irwanto, 141820101001; 2016:77 halaman; Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam Universitas Jember.

Data Kementerian pendidikan dan kebudayaan INDONESIA memperlihatkan nilai ujian nasional tingkat SMP tahun 2013/2014. Data tersebut menjelaskan, nilai ujian nasional pelajaran matematika untuk tahun 2012/2013 hingga tahun 2013/2014 mengalami peningkatan yang relatif rendah. Selain itu, pencapaian kompetensi matematika secara nasional tahun 2013/2014 menunjukan prosentase yang rendah dibandingkan dengan 3 (tiga) mata pelajaran yang diujikan. Untuk provinsi jawa timur dari total peserta ujian nasional tahun 2013/2014, banyak siswa mendapatkan nilai (40-55). Hal ini memperlihatkan bahwa banyak memperoleh nilai di bawah standar, hal ini menunjukan bahwa siswa kurang memahami konsep materi matematika.

Data pendukung kurangnya pemahaman siswa terhadap materi matematika dapat dilihat dari 3 (tiga) penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Pertama, Kurniawan (2007) menjelaskan bahwah siswa tidak memahami materi sistem persamaan linier dua variabel dikarenakan tidak memahami konsep yang diberikan guru. Kedua, Setyo (2011) mendapatkan hasil bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis komputer dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep. Ketiga, hasil penelitian Semadiartha (2012) memperlihatkan bahwa dengan pengembangan media pembelajaran berbasis komputer meningkatkan prestasi dan motivasi belajar siswa.

Konstruksi konsep sistem persamaan linier dua variabel di bidang kartesius dengan batuan sistem GUI Matlab dilakukan melaluhi tahapan sebagai berikut. Pertama, mengkonstruksi konsep posisi garis di bidang kartesius sebagai dasar dalam memahami konsep posisi titik yang terkontrol oleh interval. Kedua, memvisualisasikan posisi titik yang terkontrol oleh interval sebagai dasar

memahamkan konsep posisi titik yang terkontrol oleh garis $ax + by = c$. Ketiga, membahas konsep posisi titik yang terkontrol oleh garis $ax + by = c$ sebagai dasar dalam memahamkan konsep hubungan dua garis $ax + by = c$. Keempat, menderivasikan konsep hubungan dua garis $ax + by = c$ untuk memahamkan konsep arah garis. Kelima, mendiskusikan arah garis $ax + by = c$.

Hasil penelitian diperoleh lima konsep visualisasi sistem persamaan linier dua variabel dengan GUI Matlab, yaitu; Pertama, konsep posisi garis persamaan linier dua variabel di bidang kartesius. Kedua, konsep Posisi titik terhadap interval. Ketiga, konsep posisi titik terhadap garis $ax + by = c$. Keempat, konsep hubungan dua garis persamaan $ax + by = c$. Kelima, konsep arah garis $ax + by = c$.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “konstruksi Konsep Sistem Persamaan Linier Dua Variabel di Bidang Kartesius Dengan Bantuan Sistem GUI Matlab.

Dalam kesempatan ini penuis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang mendalam kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan tesis ini antara lain:

1. Prof. Drs. Kusno, DEA., Ph.D. dan Ahmad Kamsyakawuni, S.Si., M.Kom yang telah membimbing dan memberikan kritik serta saranya.
2. Dr. Mohamad Fatekurohman, S.Si., M.Si dan Kosala Dwidja Purnomo, S.Si., M.Si yang telah menguji tesis ini.
3. Drs. Sujito, Ph.D. selaku Dekan Fakultas MIPA.
4. Rekan-rekan Magister Matematika Angkatan 2014 yang telah memberikan motivasi dan dukungan doa demi terselesainya tesis ini.
5. Rekan-rekan kerja MA. Mambaul Ulum Bago yang selama ini memberikan dorongan dan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan tesis ini.
6. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menerima kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan tesis ini dan berharap semoga tesis ini dpat bermanfaat.

Jember, Juni 2016 Penulis.

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR TABEL

Halaman

DAFTAR GAMBAR

Halaman

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berdasarkan data hasil ujian nasional tingkat SMP se-INDONESIA tahun pelajaran 2013/2014 dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan ditunjukan data perbandingan nilai ujian nasional tahun pelajaran 2012/2013 dan 2013/2014. Dalam data tersebut, nilai ujian nasional untuk mata pelajaran matematika mengalami peningkatan yang rendah yaitu sebesar 0,32%. Selain itu, data pencapaian kompetensi matematika secara nasional untuk tahun 2013/2014 menunjukan persentase yang paling rendah yaitu sebesar 60,90% dibandingkan tiga (3) mata pelajaran yang diujikan. Hal ini mengindikasikan bahwa pemahaman konsep matematika oleh siswa tingkat SMP masih rendah. Salah satu contoh lain bukti rendahnya pemahaman siswa tingkat SMP terhadap konsep matematika pada ujian nasional tahun pelajaran 2013/2014 adalah data dari provinsi Jawa Timur. Dari 588.598 peserta ujian nasional tingkat SMP se-Jawa Timur tahun pelajaran 2013/2014, terdapat 118.888 siswa yang mendapatkan nilai (40-55). Hal ini menunjukan bahwa 20% siswa dari total 588.598 peserta mendapatkan nilai di bawah standar.

Hasil ini sesuai dengan beberapa hasil penelitian yang dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya, pertama penelitian yang dilakukan Kurniawan (2007) tentang analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan pokok bahasan sistem persamaan linier dua variabel menunjukan bahwah siswa tidak memahami materi sistem persamaan linier dikarenakan tidak memahami konsep yang di berikan guru. Kedua, Setyo (2011) meneliti pengembangan media pembelajaran berbasis multimedia interaktif dengan Adobe Flash Cs 3 mendapatkan informasi bahwa penggunaan media yang tepat dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep, ketiga Semadiartha (2012) mengkaji pengembangan media pembelajaran berbasis microsoft excel yang berorientasi teori Van Hiele Pada pembahasan trigonometri diperoleh hasil bahwa pengembangan media pembelajaran meningkatkan prestasi dan motivasi belajar siswa.

Dari beberapa fakta tersebut dapat di simpulkan secara umum siswa belum dapat mengerjakan soal–soal sistem persamaan linear dua variabel. Hal ini berarti siswa tidak memahami konsep sistem persamaan tersebut. Selain itu materi sistem persamaan linear yang diberikan di SMP/MTs cakupannya cukup luas sehingga dampaknya bila terdapat terdapat salah satu konsep yang lemah, maka siswa mengalami kesulitan memahami konsep yang lain.

Berdasarkan kendala yang dihadapi dalam pembelajaran sistem persamaan linier dua variabel tersebut, maka perlu dikembangkan media pembelajaran interaktif tentang konstruksi konsep sistem persamaan linier dua variabel di bidang kartesius dengan bantuan sistem *Graphical User Interface* (GUI) Matlab.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka permasalahan dalam tesis ini adalah:

a. Bagaimana menyusun konsep visual sistem persamaan linier dua variabel di bidang kartesius?
b. Bagaimana menterjemahkan konsep visual sistem persamaan linier dua variabel ke dalam (GUI) Matlab yang interaktif?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Menyusun konsep visual sistem persamaan linier dua variabel di bidang kartesius.
b. Menterjemahkan konsep visual sistem persamaan linear dua variabel di bidang kartesius dalam sistem *Graphical User Interface* (GUI) Matlab untuk membangun pola pikir siswa secara interaktif.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian diharapkan dapat bermanfaat untuk:

a. Memudahkan peserta didik dalam memahami konsep menggambar garis persamaan linear dua variabel.
b. Mengenalkan *software* Matlab sebagai salah satu program komputer yang interaktif dan lebih komunikatif.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bagian ini disajikan beberapa teori dasar yang digunakan untuk menyusun konsep visual persamaan linier dua variabel di bidang kartesius dalam sistem *Graphical User Interface* (GUI) Matlab. Beberapa teori dasar tersebut yaitu tentang persamaan linier dua variabel, sistem persamaan linier dua variabel, penyajian fungsi dan persamaan linier, serta *syntax* dalam Matlab. Uraian detailnya sebagai berikut:

2.1 Persamaan dan Sistem Persamaan Linier

Persamaan linier adalah bagian dari kalimat terbuka yang mempunyai ciri pokok sama dengan " = ". Suatu persamaan linier seluruh varibelnya memiliki pangkat satu (Fetiningtias:2014). Persamaan linier dalam pernyataan kalimat terbuka dapat disajikan dalam betuk persamaan (2.1)

$$ax + by = c \qquad \forall\, a, b, c, x, y \in R \tag{2.1}$$

Sistem persamaan linier adalah suatu sistem yang jika terdapat dua atau lebih persamaan linier akan membangun sistem persamaan linier (Feti:2014). Berikut ini akan dijabarkan beberapa jenis sistem persamaan linier berdasarkan jumlah persamaan dan jumlah variabel.

a. Sistem persamaan dengan jumlah variabel sama dengan jumlah persamaan

   Contoh sistem persamaan linier dua variabel sebagai berikut:

$$\begin{aligned} ax + by &= c \\ dx + ey &= f \end{aligned} \tag{2.2}$$

b. Sistem persamaan dengan jumlah persamaan kurang dari jumlah variabel

   Contoh sistem persamaan linier tiga variabel sebagai berikut:

$$\begin{aligned} ax + by + cz &= d \\ ex + fy + gz &= h \end{aligned} \tag{2.3}$$

c. Sistem kelebihan persamaan

   Contoh sistem persamaan linier dua variabel sebagai berikut:

$$ax + by = c \tag{2.4}$$

$dx + ey = f$

$gx + hy = i$

2.2 Persamaan dan Sistem Persamaan Linier Dua Variabel

Persamaan linier dua variabel merupakan persamaan linier yang memiliki dua variabel, dan masing-masing variabelnya berpangkat satu (Cholik: 2004). Bentuk umum persamaan linier dua variabel adalah:

$$ax + by + c = 0, \quad a \text{ dan } b \text{ serentak} \neq 0 \tag{2.5}$$

Pada persamaan (2.5) a, b dan c merupakan konstanta, a, b serentak $\neq 0$, sementara x dan y merupakan variabel. Berikut ini diberikan beberapa contoh sebagai berikut.

a. $x + y = 4$
b. $x - y = 3$
c. $3x - y = 0$
d. $x + y = 6$
e. $2x - 3y + 12 = 0$

Sistem persamaan linier dua variabel merupakan suatu sistem yang terdiri minimal dua persamaan yang tepat memiliki dua variabel, dimana masing-masing variabelnya berpangkat satu. (Cholik, Sugijono: 1995).

Bentuk umum dari sistem persamaan linier dua variabel dalam kasus khusus kita tetapkan dua persamaan sebagai berikut:

$$\begin{cases} ax + by = c \\ px + qy = r \end{cases} \tag{2.6}$$

Berdasarkan penelitian (Johan, 2013) dihasilkan tiga jenis penyelesaian sistem persamaan linier dua variabel. Menurut hubungan antar a, b, c, p , dan q serta r dari bentuk umum sistem persamaan linier dua variabel (2.3). Ketiga jenis penyelesaiannya adalah sebagai berikut.

a. Jika $\frac{a}{p} \neq \frac{b}{q}$ dengan $p \neq 0$ dan $q \neq 0$ maka sistem persamaan linier dua variabel ini memiliki tepat satu pasang anggota dalam himpunan penyelesaianya. Hal ini berarti grafik persamaan $ax + by = 0$ berpotongan dengan grafik $px + qy = r$.

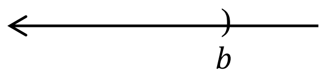
b. Jika $\frac{a}{p} = \frac{b}{q} = \frac{c}{r}$ dengan $p, q, r \neq 0$ maka sistem persamaan linier dua variabel ini memiliki penyelesaian tak hingga. Dalam hai ini grafik persamaan $ax + by = c$ berhimpit dengan grafik $px + qy = r$.

c. Jika $\frac{a}{p} = \frac{b}{q} \neq \frac{c}{r}$ dengan $p, q, r \neq 0$ maka sistem persamaan linier dua variabel ini tidak memiliki penyelesaian. Sehingga grafik persamaan $ax + by = c$ sejajar dengan grafik $px + qy = r$.

2.3. Interval di Bidang Kartesius

Interval (selang) merupakan himpunan bilangan real yang memenuhi pertidaksamaan tertentu. Terdapat dua macam interval yaitu interval hingga dan tak hingga. Interval hingga merupakan himpunan bagian dari (x) atau $y)$yang terbatas di bawah atau di atas. Sedangkan interval tak hingga tidak terbatas di bawah atau di atas (Purcell, E.J&Varberg.D:1994). Beberapa contoh interval yang berlaku untuk sumbu x dan sumbu y di bidang kartesius akan dijabarkan dalam tabel berikut:

Tabel 1. Interval Bilangan Real.

Penulisan Himpunan	Penulisan Selang	Grafik
$\{x \mid a < x < b, x \in R\}$	(a, b)	
$\{x \mid a \leq x \leq b, x \in R\}$	$[a, b]$	
$\{x \mid a \leq x < b, x \in R\}$	$[a, b)$	
$\{x \mid a < x \leq b, x \in R\}$	$(a, b]$	
$\{x \mid x \leq b, x \in R\}$	$(-\infty, b]$	
$\{x \mid x < b, x \in R\}$	$(-\infty, b)$	

Penulisan Himpunan	Penulisan Selang	Grafik
$\{x \mid x \geq a, x \in R\}$	$[a, \infty)$	a
$\{x \mid x > a, x \in R\}$	(a, ∞)	a
R	$(-\infty, \infty)$	

2.4 Pertidaksamaan Linier Dua variabel

Pertidaksamaan Linier dua variabel merupakan kalimat terbuka matematika yang memuat dua variabel, dengan masing-masing variabel berderajat satu dan dihubungkan dengan tanda pertidaksamaaan "$<, >, \leq$ atau $\geq$" (Achmadi, dkk: 2008).

Bentuk umum pertidaksamaan linier dua variabel adalah sebagai berikut:

a. $ax + by > c$

b. $ax + by < c$ (2.7)

c. $ax + by \geq c$

d. $ax + by \leq c$

Dengan a = koefesien dari $x, a \neq 0$, b = koefesien dari $y, b \neq 0$, dan c merupakan konstanta. a, b dan c merupakan anggota bilangan real.

Beberapa bentuk pertidaksamaan linier (2.7) tersebut digambar dalam bentuk garis di bidang kartesius akan menghasilkan beberapa penyelesaian anatara lain. Untuk bentuk Pertidaksamaan (a) penyelesaian adalah setiap nilai x dan y ketika disubtitusikan menghasilkan nilai lebih dari nilai c. Untuk Pertidaksamaan (b) penyelesaian yaitu setiap nilai x dan y ketika disubtitusikan menghasilkan nilai kurang dari nilai c. Untuk bentuk pertidaksamaan (c) penyelesaianya untuk setiap nilai x dan y yang disubtitusikan menghasilkan nilai lebih dari dan sama dengan nilai c. Untuk bentuk pertidaksamaan (d) penyelesaianya untuk setiap nilai x dan y yang disubtitusikan menghasilkan nilai kurang dari dan sama dengan nilai c.

2.5 Penyelesaian Sistem Persamaan Linier

Dalam kasus sistem persamaan linier dengan menggunakan dua variabel, pembuatan grafik untuk menentukan himpunan penyelesaian mungkin dapat di lakukan dengan penjabaran pada hubungan 2 persamaan (2.6) di atas. Hanya saja untuk jumlah jumlah variabel atau jumlah persamaan yang lebih banyak hal ini sulit untuk dilakukan. Sebagai pengembangan akan dijabarkan beberapa operasi dibawah ini.

2.5.1 Operasi Baris Elementer

Dalam menghadapi masalah yang berhubungan dengan sistem persamaan linier terutama persamaan yang menggunakan banyak peubah, maka langkah pertama yang dapat dilakukan yaitu menyederhanakan permasalahan dengan menggubah persamaan ke dalam bentuk matriks. Setelah diubah menjadi bentuk matriks, selanjutnya matriks tersebut diubah menjadi matriks eselon baris tereduksi untuk medapatkan penyelesaian sistem persamaan linier. Prosedur dalam memperoleh matriks eselon baris tereduksi dinamakan sebagai eliminasi *Gauss-Jordan*, sementara operasi-operasi yang digunakan dinamakan operasi baris elementer.

Dalam operasi baris elementer terdapat beberapa operasi yang dapat dipakai, antara lain :

a. Mengalikan suatu baris dengan kostanta bukan nol.
b. Menukarkan dua buah baris.
c. Menambahkan kelipatan suatu baris dengan baris lainya.

Untuk memperjelas beberapa keterangan diatas, akan ditunjukan penjabaran perbesaran matriks sebagai berikut:

Diketahui sistem persamaan linier dengan *k* buah persamaan dan *l* buah peubah.

$$
\begin{aligned}
&a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \ldots + a_{1n}x_n = b_1 \\
&a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \ldots + a_{2n}x_n = b_2 \qquad (2.8) \\
&\quad \vdots \\
&a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \ldots + a_{mn}x_n = b_m
\end{aligned}
$$

Sistem persamaan linier tersebut dapat dituliskan dalam bentuk matriks AX= B dengan rincian sebagai berikut:

$$\boldsymbol{A}=\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1l} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2l} \\ k & k & k & k \\ a_{k1} & a_{k2} & \cdots & ak_l \end{bmatrix} \qquad \mathbf{X}=\begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ k \\ x_k \end{bmatrix} \qquad \mathbf{B}=\begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ k \\ b_k \end{bmatrix} \tag{2.9}$$

Matriks yang mempunyai ukuran $nx1$ ataupun $1xn$ dinamakan vektor. Penulisan vektor berbeda dengan penulisan matriks, yaitu memakai huruf kecil dengan garis diatasnya. Sehingga matriks X dan B tersebut dapat ditulis sebagai $\bar{x}$ dan $\bar{b}$ yang selanjutnya sistem persamaan linier dapat di tuliskan dalam bentuk $\boldsymbol{A}\bar{x} = \bar{b}$.

Dalam menyelesaikan persamaan linier tersebut, maka dibuat perbesaran matriks dari A dan $\bar{b}$. Dimana elemen –elemennya merupakan gabungan antara elemen matriks A dan vektor $\bar{b}$ sehingga dapat dinotasikan $[\boldsymbol{A}|\bar{b}]$.

$$[\boldsymbol{A}|\bar{b}]=\left[\begin{array}{cccc|c} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1l} & b_1 \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2l} & b_2 \\ k & k & k & k & k \\ a_{k1} & a_{k2} & \cdots & ak_l & b_k \end{array}\right] \tag{2.10}$$

Untuk menyelesaikan persamaan tersebut dilakukan metode eliminasi *Gauss-Jordan* dengan contoh sebagai berikut:

Contoh

a. $p + 2q + 3r = 1$

$2p + 5q + 3r = 6$

$p + 8r = -6$

Matriks diperbesar $[\boldsymbol{A}|\bar{b}]=\left[\begin{array}{ccc|c} 1 & 2 & 3 & 1 \\ 2 & 5 & 3 & 6 \\ 1 & 0 & 8 & -6 \end{array}\right]$

Operasi baris elementer pada $[\boldsymbol{A}|\bar{b}]$ menghasilkan :

$$[\boldsymbol{A}|\bar{b}]=\left[\begin{array}{ccc|c} 1 & 2 & 3 & 1 \\ 2 & 5 & 3 & 6 \\ 1 & 0 & 8 & -6 \end{array}\right] \sim b_2 - 2b_1 \text{ dan } b_3 - b_1 \left[\begin{array}{ccc|c} 1 & 2 & 3 & 1 \\ 0 & 1 & -3 & 4 \\ 0 & -2 & 5 & -7 \end{array}\right] \sim$$

$$b_1 \text{ - } 2b_2 \text{ dan } b_3 + 2b_2 \begin{bmatrix} 1 & 0 & 9 & | & -7 \\ 0 & 1 & -3 & | & 4 \\ 0 & 0 & -1 & | & 1 \end{bmatrix} \sim$$

$$-b_3 \begin{bmatrix} 1 & 0 & 9 & | & -7 \\ 0 & 1 & -3 & | & 4 \\ 0 & 0 & 1 & | & -1 \end{bmatrix} \sim b_1 \text{ - } 9b_3 \text{ dan } b_2 + 3b_3$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & | & 2 \\ 0 & 1 & 0 & | & 1 \\ 0 & 0 & 1 & | & -1 \end{bmatrix} \rightarrow \text{bentuk eselon baris tereduksi.}$$

Berdasarkan hasil eselon baris tereduksi tersebut,dapat dibuat persamaan yaitu:

Dari baris 1 ($b1$) $\rightarrow p + 0q + 0r = 2 \rightarrow p = 2$

Dari baris 2 ($b2$) $\rightarrow 0p + q + 0r = 1 \rightarrow q = 1$

Dari baris 3 ($b3$) $\rightarrow 0p + 0q + r = 1 \rightarrow r = -1$

Sehingga penyelesaian sistem persamaan linier tersebut adalah tunggal yaitu

$\begin{bmatrix} p \\ q \\ r \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \\ -1 \end{bmatrix}$.

2.5.2 Metode Cramer

Metode cramer merupakan salah satu metode pencarian nilai variabel dengan menggunakan determinan (Santi : 2012). Dalam menyelesaikan sistem persamaan linier dapat digunakan metode cramer. Metode ini digunakan pada kasus khusus yaitu sistem persamaan yang lebih dari dua persamaan linier tiga variabel.

Jika terdapat sistem persamaan linier tiga variabel sebagai berikut:

$$ax + by + cz = p \qquad (2.11)$$

$$dx + ey + fz = q$$

$$gx + hy + iz = r$$

Maka penyelesaian dari sistem persamaan (2.11) tersebut sebagai berikut:

a. Mencari determinan matriks koefesien x, y, dan z.

$$D = \begin{pmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{pmatrix} \qquad (2.12)$$

b. Mencari nilai Dx, Dy, dan Dz, dengan mengganti kolom variabel dengan kolom konstanta pada persamaan (2.10)

$$Dx=\begin{pmatrix} p & b & c \\ q & e & f \\ r & h & i \end{pmatrix},\ Dy=\begin{pmatrix} a & p & c \\ d & q & f \\ g & r & i \end{pmatrix}\ \text{dan}\ \ Dz=\begin{pmatrix} a & b & p \\ d & e & q \\ g & h & r \end{pmatrix} \tag{2.13}$$

c. Menentukan nilai x, y, dan z seperti pada persamaan (2.13)

$$x = \frac{Dx}{D}, \qquad y = \frac{Dy}{D}, \qquad z = \frac{Dz}{D} \quad \text{dengan } D \neq 0 \tag{2.14}$$

2.6 Penyajian Fungsi dan Persamaan Linier

2.6.1 Kasus fungsi linier.

Dalam menyajikan fungsi linier dapat digunakan grafik kartesius. Grafik fungsi linier berupa garis lurus dengan persamaan $y = ax + b$. Untuk menyajikan grafik fungsi linier dapat dilakukan dengan langkah sebagai berikut.

a. Menyediakan rumus fungsi linier dalam bentuk $y = a_1x + b_1$.
b. Menetapkan nilai x dalam interval $[p \le x \le q,\ \ p, q \in R]$.
c. Memberikan harga untuk setiap $x \in [p, q]$.
d. Menggambar grafik di bidang kartesius hasil dari tahap tiga.

2.6.2 Kasus persamaan linier.

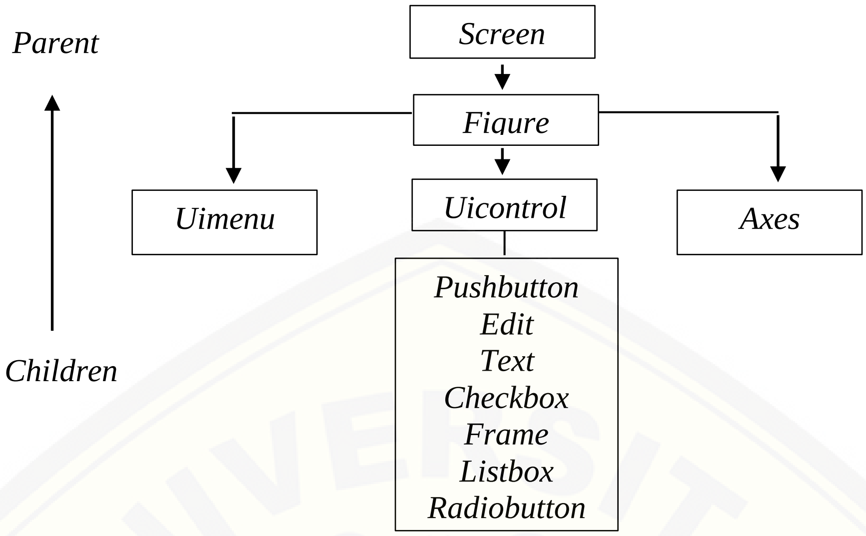
Dalam menggambarkan grafik persamaan linier di bidang kartesius dapat dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Menyediakan rumus persamaan linier dalam bentuk $a_1x + b_1y + c_1 = 0$.
b. Menetapkan interval $x_1 = a_1,\ x_2 = a_2$ dengan $[x_1 \le x \le x_2]$. $y_1 = \frac{(-c)-a_1}{b}$, $y_2 = \frac{(-c)-a_2}{b}$ untuk $b \neq 0$ dengan $[y_1 \le y \le y_2]$.
c. Menguji nilai x dan y yang terdapat dalam interval tahap dua. Untuk mendapatkan titik koordinat yang memenuhi persamaan, yaitu titik yang terdapat pada garis $ax + by + c = 0$.
d. Menghubungkan titik-titik koordinat yang memenuhi persamaan dengan garis lurus. Sehingga terbentuk grafik $ax + by + c = 0$ di bidang kartesius.

2.7 Matlab

Matlab merupakan kependekan dari *Matrices Laboratory* yang di-kembangkan oleh *Mathwork*, dimana Matlab merupakan perangkat lunak untuk komputasi teknis saintifik. Matlab termasuk dalam bahasa pemrograman sekaligus sebagai alat visualisasi, yang menawarkan banyak kemampuan untuk menyelesaikan berbagai kasus yang berhubungan langsung dengan disiplin keilmuan matematika, seperti bidang rekayasa teknik, fisika, statistika, komputasi dan modeling. Matlab dapat digunakan untuk memanipulasi matriks dan implementasi alogaritma. Sedangkan *Graphical User Interface* (GUI) Matlab merupakan alat (media) tampilan grafis sebagai pengganti perintah teks yang digunakan untuk berinteraksi antar user dengan program. Dalam hal ini dengan memanfaatkan *Graphical Interface* (GUI) program akan jauh lebih menarik, selain itu program akan memiliki tampilan lebih efektif dan interaktif (Kamsyakawuni, 2010: 35).

Dalam membuat *software* interaktif dengan bantuan program (GUI) Matlab, Program Matlab tersebut menyediakan beberapa komponen standar antara lain: *edit text, static text*, *pushbutton*, *frame* dan *checkbox*. Untuk memanfaatkan komponen tersebut dengan benar harus memahami konsep Pemrograman Berbasis Objek (PBO) pada matlab dengan baik. Setiap objek dalam pemograman matlab mempunyai hierarki objek yang di jabarkan dalam konsep *Parent* - *children*. Objek tertinggi dalam hierarki Matlab adalah *screen*, akan tetapi objek ini bersifat abstrak. Pemrograman Matlab tidak dapat langsung menyentuhnya. Untuk itu objek tertinggi difokuskan untuk objek *figure* (feti, 2014:13). Berikut ini akan dipaparkan hierarki pemrograman dalam Matlab pada Gambar (2.1) (Away, 2006: 133-137).



Gambar 2.1. Komponen Utama Program Matlab.

Untuk Gambar (2.1) *Uicontrol* merupakan objek yang paling penting untuk berinteraksi dengan program. Objek *Uicontrol* berisi komponen yang dibutuhkan untuk mendesain *form layout* untuk media interaksi. Selain itu, supaya objek yang dibuat dapat dipakai untuk mengerjakan perintah pemrograman, terdapat media yang disediakan di setiap objek, yaitu melaluhi *callback*. Dalam metode interaksi antar objek visual untuk pemograman Matlab disediakan beberapa fungsi yaitu fungsi *get* dan fungsi *set*. Fungsi *get* dapat digunakan untuk mendapatkan nilai *property* dari suatu objek. Fungsi tersebut dapat dipadukan dengan fungsi konversi *string* ke *numeric* maupun sebaliknya, sesuai dengan yang dibutuhkan untuk mengolah data. Nama objek adalah nama komponen yang disediakan didalam objek *Uicontrol*. Misalkan terdapat 3 objek dalam matlab, kita memberikan masukan angka pada *edit1* dan *edit2* selanjutnya angka tersebut dijumlahkan dan hasilnya dimunculkan pada *edit3*. Aturan penulisan (*syntax)* adalah sebagai berikut:

```
x=get([NamaObjek]),[Property]);
```

skrip untuk menggambil input dati *edit1* dan *edit2* adalah:

```
a=str2num(get(edit1,'string'));
b=str2num(get(edit2,'string'));
c=a+b
```

Sedangkan fungsi *set* dipakai untuk memberikan nilai pada property untuk objek tertentu. Fungsi tersebut dapat dipasangkan dengan fungsi konversi seperti halnya fungsi *get*. *Syntax* nya adalah sebagai berikut:

```
set([NamaObjek],[property],[NilaiBaru]);
```

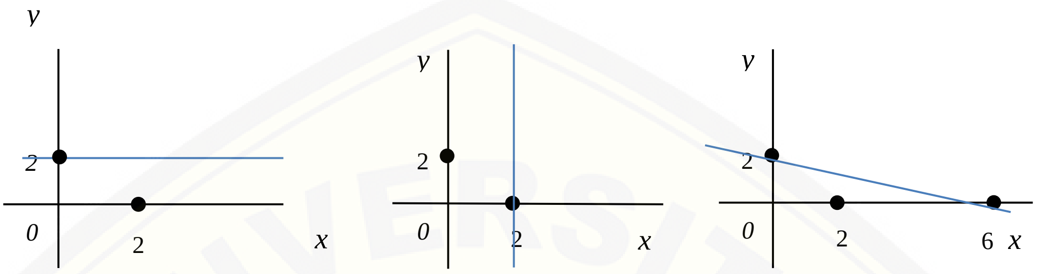
Sehingga skrip untuk menampilkan output pengolahan kita ke *edit3* adalah (Away,G.A, 2006: 140):

set(edit3,'string',num2str(c));

Berikut ini contoh skrip untuk menampilkan soal secara acak .

```
for i=1:4
    x(i)=fix(rand(1)*10);
end
x1=x(1);x4=x(4);
set(handles.textRsoal,'String',num2str(x1));
set(handles.textRpertanyaan,'String',num2str(x4));
% Random Untuk Vertikal
switch x(1)

case 1 % Horizontal
    set(handles.textKaP1,'String','0');
    set(handles.textKbP1,'String','2');
    set(handles.textKcP1,'String','4');
    x(2)=2;x(3)=3;

case 2 % Vertical
    set(handles.textKaP1,'String','2');
    set(handles.textKbP1,'String','0');
    set(handles.textKcP1,'String','4');
    x(2)=5;x(3)=4;

case 3 % Miring
    set(handles.textKaP1,'String','1');
    set(handles.textKbP1,'String','3');
    set(handles.textKcP1,'String','6');
    x(2)=6;x(3)=5;

         .
         .
         .

case 9 % Horizontal
    set(handles.textKaP1,'String','0');
    set(handles.textKbP1,'String','2');
    set(handles.textKcP1,'String','4');
    x(2)=6;x(3)=3;

otherwise % Vertical
```

```
    set(handles.textKaP1,'String','2');
    set(handles.textKbP1,'String','0');
    set(handles.textKcP1,'String','4');
    x(2)=7;x(3)=6;

end
```



(a) (b) (c)

Gambar 2.2. Ilustrasi Posisi Garis di Bidang Kartesius.

Berdasar gambar 2.2 tersebut, (a) *case* 1 untuk menampilkan kelompok data garis horizontal. (b) *Case* 2 untuk menampilkan kelompok data garis vertikal , (c) *case* 3 untuk menampilkan kelompok data garis miring, *case* 9 untuk menampilkan kelompok data garis horizontal dan *otherwise* menampilkan data untuk garis miring.

BAB 3. METODE PENELITIAN

Berdasarkan permasalahan dalam subbab 1.2 dapat dijabarkan beberapa langkah untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Pertama, konstruksi konsep persamaan linier dua variabel, kedua, menyusun program konsep persamaan linier dua variabel ke dalam sistem GUI Matlab, ketiga, mensimulasikan hasil kegiatan tahap dua dengan bantuan komputer. Uraian detailnya sebagai berikut.

3.1 Konstruksi Konsep Sistem Persamaan Linier Dua Variabel

a. Mengkonsktruksi konsep posisi garis lurus di bidang kartesius. Kegiatan ini dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu:
   1) Menyediakan 8 persamaaan linier dua variabel.
   2) Memunculkan 3 persamaan dari 8 persamaan tersebut secara acak.
   3) Memberikan pertanyaan kepada *user*.
   4) Mengevaluasi jawaban yang benar dan jawaban yang salah atas tindakan pada tahap 3.
   5) Memberikan informasi kepada *user* jumlah jawaban benar dan jumlah jawaban salah atas tindakan pada tahap 4.
   6) Memberikan kesimpulan.

b. Mevisualisasikan posisi titik terhadap interval di bidang kartesius. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:
   1) Menyediakan 4 pasang interval, dimana setiap 1 pasang interval memuat interval nilai x dan interval nilai y. Dimunculkan 1 pasang interval secara acak.
   2) Menyediakan 1 persamaan linier dua variabel.
   3) Menyediakan dua jenis titik koordinat di bidang kartesius yaitu nilainya memenuhi persamaan dan tidak memenuhi persamaan.
   4) Tahap 4 sampai tahap 7 sama dengan tindakan tahap 3 sampai tahap 6 dalam konstruksi pada konsep (a).

c. Membahas konsep posisi titik koordinat terhadap garis $ax + by = c$. Langkah-langkahnya adalah:

1) menyediakan 4 persamaan linier dua variabel, memunculkan 1 persamaan tersebut secara acak sebanyak 4 kali.
2) Menyediakan interval untuk nilai x nilai y.
3) Menguji nilai x dan nilai y dalam interval untuk mendapatkan titik koordinat dibawah garis, pada garis dan diatas garis.
4) Tahap 4 sampai tahap 7 sama dengan tindakan tahap 4 sampai tahap 7 dalam konstruksi pada konsep (b).

d. Menderivasi konsep hubungan dua garis $a_1x + b_1y = c_1$ dan $a_2x + b_2y = c_2$. Tindakan yang dilakukan yaitu:

1) Menyediakan 4 persamaan linier dua variabel, memunculkan 2 persamaan secara acak sebanyak 6 kali.
2) Menentukan hubungan kostanta dari 2 persamaan yang muncul.
3) Menggambar persamaan yang muncul di bidang kartesisus.
4) Menyediakan 4 titik koordinat.
5) Tahap 4 sampai tahap 7 sama dengan tindakan tahap 4 sampai tahap 7 dalam konstruksi konsep (c).

e. Mendiskusikan konsep arah garis $ax + by = c$ di bidang kartesius. Tahapan yang perlu dilakukan adalah:

1) Menyediakan persamaan linier dua variabel.
2) Menyediakan interval untuk nilai x dan nilai y.
3) Menentukan nilai x dan nilai y didalam interval untuk mendapatkan titik koordinat persamaan.
4) Tahap 4 sampai tahap 7 sama dengan tindakan tahap 4 sampai tahap 7 dalam konstruksi konsep (c).

3.2 Programasi Konsep Persamaan Linier Dua Variabel dalam GUI Matlab

Untuk memprogramkan konsep persamaan linier dalam GUI Matlab sebagaimana hasil a sampai e, secara garis besar dapat dilakukan dengan langkah sebagai berikut :

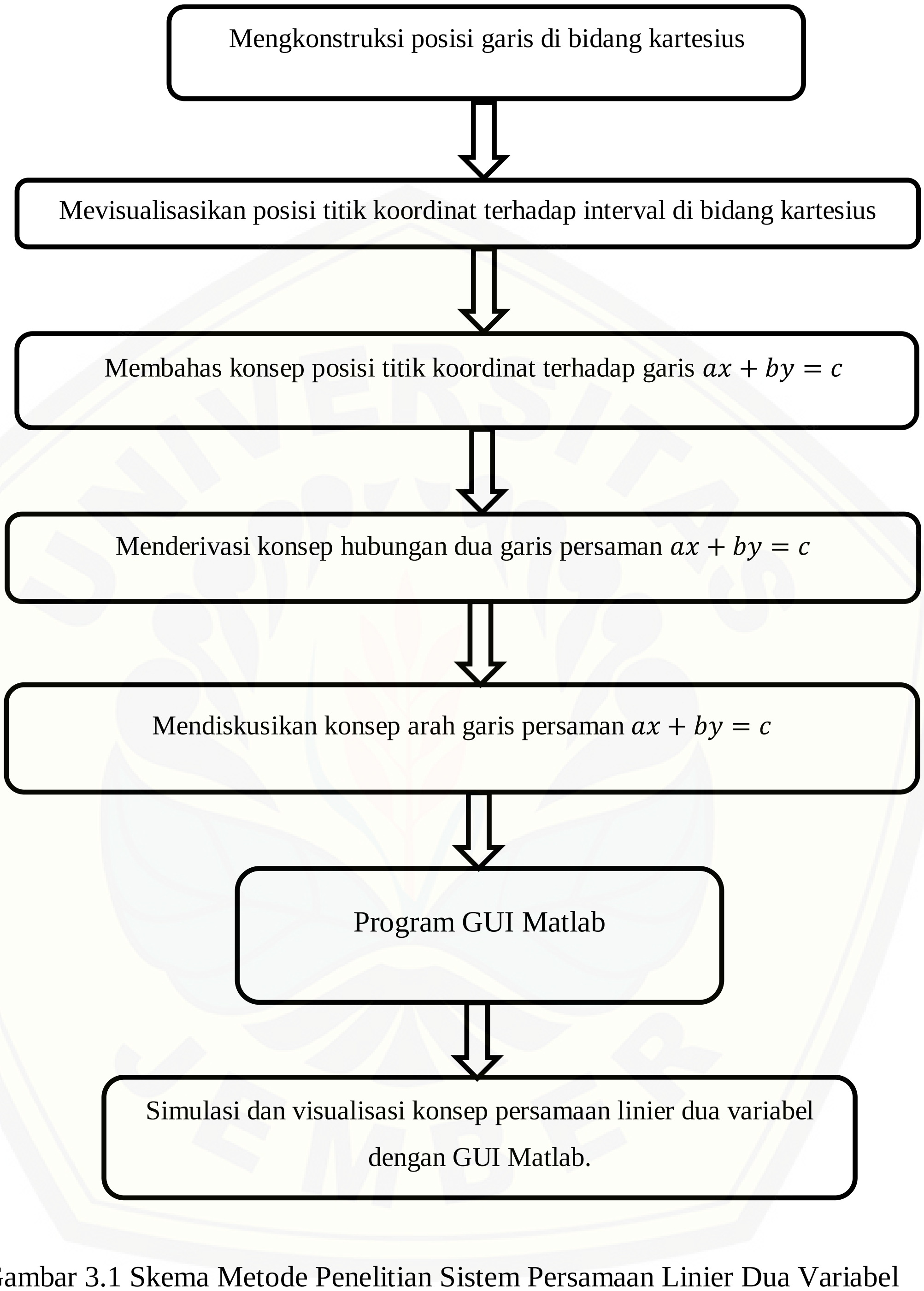
a. Menampilkan data yang tidak dapat diubah oleh *user* dengan menggunakan fasilitas *Static Text*, yaitu: data persamaan, data interval, pertanyaan ,dan kesimpulan.
b. Menyajikan data yang dapat diubah oleh *user* dengan memakai fasilitas *Edit Text*, antara lain untuk kotak jawaban.
c. Menampilkan gambar berupa garis dengan memanfaatkan fasilitas *Axes* dalam Matlab.

3.3 Simulasi dan Visualisasi Konsep Sistem Persamaan Linier Dua Variabel dengan GUI Matlab

Pada tahap ini dilakukan uji coba terhadap program yang dihasilkan apakah telah sesuai dengan konsep atau belum. Adapun beberapa acuan dalam mensimulasikan dan memvisualisasikan kelima konsep tersebut yaitu:

a. Desain tampilan kelima konsep dibuat menarik, serta sesuai dengan tingkatan umur *user*.
b. Tingkat kesulitan soal yang diberikan dalam program GUI Matlab sesuai dengan tingkatan *user*.
c. Penggunaan bahasa untuk menyajikan konsep dalam program GUI Matlab sesuai dengan tingkatan *user*.
d. Kelima konsep yang diprogram dalam GUI Matlab dibuat secara interaktif dan komunikatif.

Berdasarkan tiga langkah diatas, maka akan ditampilkan skema metode penelitian yang terdapat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Skema Metode Penelitian Sistem Persamaan Linier Dua Variabel

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan, disimpulkan bahwa untuk menyusun konsep sistem persamaan linier dua variabel di bidang kartesius ke dalam *software* GUI Matlab dilakukan tahapan sebagai berikut.

a. Untuk menyusun konsep sistem persamaan linier dua variabel di bidang kartesius dilakukan dengan konstruksi posisi garis di bidang kartesius, visualisasi posisi titik koordinat terhadap interval di bidang kartesius, konsep posisi titik koordinat terhadap garis $ax + by = c$, derivasi hubungan dua garis persamaan $ax + by = c$, dan simulasi konsep arah garis $ax + by = c$.

b. Untuk menerjemahkan lima konsep pada tahap (a) dalam GUI Matlab dilakukan dengan mengevaluasi data tentang konstanta, interval untuk variabel x dan y, hubungan titik dengan garis, relasi dua garis, dan arah garis. Selanjutnya memvisualisasikan beragam bentuk garis, menentukan posisi titik terhadap garis, interseksi dua garis, dan arah garis. Membuat pertanyaan dan evaluasi jawaban *user*. Kemudian membuat program GUI Matlab.

5.2 Saran

Pengembangan *software* dalam penelitian ini menawarkan kelebihan, *user* dapat menemukan sendiri konsep sistem persamaan linier dua variabel dalam bentuk permainan yang menarik dan interaktif. Dalam penelitian ke depan perlu dikembangkan *software* matematika untuk materi sistem persamaan linier dua variabel dibidang kartesius dengan tampilan yang lebih interaktif.

DAFTAR PUSTAKA

Achmadi. 2008. *Mahir Matematika 3*. Jakarta. Pusat Departemen Pendidikan nasional.

Cholik. 2004. *Matematika Untuk SMP Kelas VIII*. Jakarta. Erlangga.

Fetiningtias. 2014. *Konstruksi Konsep Sistem Persamaan Linier Dua Variabel Berbasis Logika dan Aritmatika Dalam GUI Matlab*. Tesis. Jember. Universitas Jember.

Purcell, E.J., Varberg. D. 1994. *Kalkulus dan Geometri Analitis Jilid 1*. Jakarta. Erlangga.

Kamsyakawuni, A. 2010. *Pemrograman terstruktur Menggunakan Matlab*. Jember. Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Jember.

Kemendikbud. 2014. *Hasil Ujian Nasional SMP-Sederajat Tahun Ajaran 2013/2014*. Jakarta.

Kurniawan. 2007. *Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaiakan Pokok Bahasan Sistem Persamaan Linier Dua Variabel*. Surakarta. Jurusan Pendidikan MIPA Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Semadiartha, I Kadek S. 2012. "*Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Komputer dengan Microsoft Excel yang Berorientasi Teori Van Hiele pada Bahasan Trigonometri Kelas X SMA Untuk Meningkatkan Prestasi dan Motivasi Belajar Matematika Siswa*." Jurnal Pendidikan Matematika 1.2 (2012). UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA. http/:pasca.undiksha.ac.id/ejournal/index.php/JPM/article/view/445/[02[13 Mei 2016].

Setyo. 2011. *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif Menggunakan Adobe Flash Cs 3 dalam Pembelajaran Matematika*. Yogjakarta. Prodi Pendidikan Matematika Fakultas Sains and Teknologi UIN Sunan Kali Jaga Yogjakarta.

Santi&Noor, R.C. 2012. *Implementasi Sistem Persamaan Linier Menggunakan Metode Aturan Cramer*. Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK Volume 17, No.1 Januari 2012: 34-38.ISSN: 0854-9524.

Triwahyuni. 2008. *Matematika Konsep dan Aplikasinya*. Jakarta. Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

Wahyuni, S. 2009. *Eksperimentasi model Pembelajaran Berdasarkan Masalah pada Sub Pokok Bahasan Sistem Persamaan Linier Dua Variabel di*

Tinjau dari Aktifitas Belajar Siswa . Surakarta. Program Pasca Sarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Lampiran

Lampiran 1. Script Desain Posisi Garis di Bidang Kartesius.

A. Membangkitkan 3 bilangan random

```
% membangkitkan 3 Bilangan Random
for i=1:4
    x(i)=fix(rand(1)*10);
end
x1=x(1);x4=x(4);
set(handles.textRsoal,'String',num2str(x1));
set(handles.textRpertanyaan,'String',num2str(x4));
% Random Untuk Vertikal
switch x(1)
case 1 % Horizontal
    set(handles.textKaP1,'String','0');
    set(handles.textKbP1,'String','2');
    set(handles.textKcP1,'String','4');
    x(2)=2;x(3)=3;
case 2 % Vertical
    set(handles.textKaP1,'String','2');
    set(handles.textKbP1,'String','0');
    set(handles.textKcP1,'String','4');
    x(2)=5;x(3)=4;
case 3 % Miring
    set(handles.textKaP1,'String','1');
    set(handles.textKbP1,'String','3');
    set(handles.textKcP1,'String','6');
    x(2)=6;x(3)=5;
case 4 % Miring
    set(handles.textKaP1,'String','1');
    set(handles.textKbP1,'String','3');
    set(handles.textKcP1,'String','9');
    x(2)=2;x(3)=1;
case 5 % Horizontal
    set(handles.textKaP1,'String','0');
    set(handles.textKbP1,'String','3');
    set(handles.textKcP1,'String','9');
    x(2)=2;x(3)=7;
case 6 % Vertical
    set(handles.textKaP1,'String','3');
    set(handles.textKbP1,'String','0');
    set(handles.textKcP1,'String','9');
```

```
    x(2)=8;x(3)=1;
case 7 % Miring
    set(handles.textKaP1,'String','-3');
    set(handles.textKbP1,'String','1');
    set(handles.textKcP1,'String','6');
    x(2)=6;x(3)=5;
case 8 % Miring
    set(handles.textKaP1,'String','-3');
    set(handles.textKbP1,'String','1');
    set(handles.textKcP1,'String','9');
    x(2)=2;x(3)=1;
case 9 % Horizontal
    set(handles.textKaP1,'String','0');
    set(handles.textKbP1,'String','2');
    set(handles.textKcP1,'String','4');
    x(2)=6;x(3)=3;
otherwise % Vertical
    set(handles.textKaP1,'String','2');
    set(handles.textKbP1,'String','0');
    set(handles.textKcP1,'String','4');
    x(2)=7;x(3)=1;

end

% Random Untuk Horizontal
switch x(2)
case 1
    set(handles.textKaP2,'String','0');
    set(handles.textKbP2,'String','2');
    set(handles.textKcP2,'String','4');
case 2
    set(handles.textKaP2,'String','2');
    set(handles.textKbP2,'String','0');
    set(handles.textKcP2,'String','4');
case 3
    set(handles.textKaP2,'String','1');
    set(handles.textKbP2,'String','3');
    set(handles.textKcP2,'String','6');
case 4
    set(handles.textKaP2,'String','1');
    set(handles.textKbP2,'String','3');
    set(handles.textKcP2,'String','9');
```

```
case 5
    set(handles.textKaP2,'String','0');
    set(handles.textKbP2,'String','3');
    set(handles.textKcP2,'String','9');
case 6
    set(handles.textKaP2,'String','3');
    set(handles.textKbP2,'String','0');
    set(handles.textKcP2,'String','9');
case 7
    set(handles.textKaP2,'String','-3');
    set(handles.textKbP2,'String','1');
    set(handles.textKcP2,'String','6');
otherwise
    set(handles.textKaP2,'String','-3');
    set(handles.textKbP2,'String','1');
    set(handles.textKcP2,'String','9');
end

% Random Untuk Miring
switch x(3)
case 1
    set(handles.textKaP3,'String','0');
    set(handles.textKbP3,'String','2');
    set(handles.textKcP3,'String','4');
case 2
    set(handles.textKaP3,'String','2');
    set(handles.textKbP3,'String','0');
    set(handles.textKcP3,'String','4');
case 3
    set(handles.textKaP3,'String','1');
    set(handles.textKbP3,'String','3');
    set(handles.textKcP3,'String','6');
case 4
    set(handles.textKaP3,'String','1');
    set(handles.textKbP3,'String','3');
    set(handles.textKcP3,'String','9');
case 5
    set(handles.textKaP3,'String','0');
    set(handles.textKbP3,'String','3');
    set(handles.textKcP3,'String','9');
case 6
    set(handles.textKaP3,'String','3');
```

```
    set(handles.textKbP3,'String','0');
    set(handles.textKcP3,'String','9');
case 7
    set(handles.textKaP3,'String','-3');
    set(handles.textKbP3,'String','1');
    set(handles.textKcP3,'String','6');
otherwise
    set(handles.textKaP3,'String','-3');
    set(handles.textKbP3,'String','1');
    set(handles.textKcP3,'String','9');
end
```

B. Random Pertanyaan

```
% Random Untuk pertanyaaan
switch x(4)
case {1,3,5}
    set(handles.textpertanyaan,'String', ...
   'pilihlah 1 dari 3 kelompok data yang membentuk garis vertikal');
    x4=1;
    set(handles.textRpertanyaan,'String',num2str(x4));
case {2,4,6}
    set(handles.textpertanyaan,'String',...
        'pilihlah 1 dari 3 kelompok data yang membentuk garis horizontal');
    x4=2;
    set(handles.textRpertanyaan,'String',num2str(x4));
otherwise
    set(handles.textpertanyaan,'String',...
        'pilihlah 1 dari 3 kelompok data yang membentuk garis miring');
    x4=3;
    set(handles.textRpertanyaan,'String',num2str(x4));
end
set(handles.figure1,'UserData',x);
```

C. Evaluasi Jawaban Benar dan Jawaban salah

```
xRsoal=str2num(get(handles.textRsoal,'String'));
x4=str2num(get(handles.textRpertanyaan,'String'));
j=str2num(get(handles.editjwb,'String'));
%xRsoal=0;
%x4=1;
%j=2;
kali=str2num(get(handles.textkali,'string'));
kali=kali+1;
set(handles.textkali,'string',num2str(kali));
```

```
benar=str2num(get(handles.textbenar,'string'));
salah=str2num(get(handles.textsalah,'string'));
switch xRsoal
    case 1
        if x4==1 && j==2 || x4==2 && j==1 || x4==3 && j==3
            set(handles.text38,'String','jawaban benar');
            benar=benar+1;
            set(handles.textbenar,'string',num2str(benar));
            if j==1
                xNilai=-10:0.1:10;% garis horixontal
                yNilai=2*(xNilai/xNilai);
                plot(xNilai,yNilai,'*r');
            else if j==2
                    yNilai=-10:0.1:10;% garis vertikal
                    xNilai=2*(yNilai/yNilai);
                    plot(xNilai,yNilai,'*b');
                else if j==3
                        xNilai=0:0.1:6;% garis miring
                        yNilai=((6-xNilai)./3);
                        plot(xNilai,yNilai,'*c');
                    end
                end
            end
        else
    set(handles.text38,'String','jawaban salah');
    salah=salah+1;
    set(handles.textsalah,'string',num2str(salah));
            if j==1
                xNilai=-10:0.1:10;
                yNilai=2*(xNilai/xNilai);
                plot(xNilai,yNilai,'*r');
            else if j==2
                    yNilai=-10:0.1:10;
                    xNilai=2*(yNilai/yNilai);
                    plot(xNilai,yNilai,'*b');
                else if j==3
                        xNilai=0:0.1:9;
                        yNilai=((9-xNilai)./3);
                        plot(xNilai,yNilai,'*c');
                    end
                end
            end
```

```
    end
case 2
    if x4==1 && j==1 || x4==2 && j==2 || x4==3 && j==3
        set(handles.text38,'String','jawaban benar');
        benar=benar+1;
        set(handles.textbenar,'string',num2str(benar));
        if j==1
            yNilai=-10:0.1:10;% garis vertikal
            xNilai=2*(yNilai/yNilai);
            plot(xNilai,yNilai,'*b');
        else if j==2
                xNilai=-10:0.1:10;% garis horixontal
                yNilai=3*(xNilai/xNilai);
                plot(xNilai,yNilai,'*r');
            else if j==3
                    xNilai=0:0.1:9;% garis miring
                    yNilai=((9-xNilai)./3);
                    plot(xNilai,yNilai,'*c');
                end
            end
        end
    else
set(handles.text38,'String','jawaban salah');
salah=salah+1;
set(handles.textsalah,'string',num2str(salah));
        if j==1
            yNilai=-10:0.1:10;
            xNilai=2*(yNilai/yNilai);
            plot(xNilai,yNilai,'*b');
        else if j==2
                xNilai=-10:0.1:10;
                yNilai=3*(xNilai/xNilai);
                plot(xNilai,yNilai,'*r');
            else if j==3
                    xNilai=0:0.1:9;
                    yNilai=((9-xNilai)./3);
                    plot(xNilai,yNilai,'*c');
                end
            end
        end
    end
case 3
```

```
        if x4==1 && j==2 || x4==2 && j==3 || x4==3 && j==1
            set(handles.text38,'String','jawaban benar');
            benar=benar+1;
            set(handles.textbenar,'string',num2str(benar));
            if j==1
                xNilai=0:0.1:6;% garis miring
                yNilai=((6-xNilai)./3);
                plot(xNilai,yNilai,'*c');
            else if j==2
                    yNilai=-10:0.1:10;% garis vertikal
                    xNilai=3*(yNilai/yNilai);
                    plot(xNilai,yNilai,'*b');
                else if j==3
                        xNilai=-10:0.1:10;% garis horixontal
                        yNilai=3*(xNilai/xNilai);
                        plot(xNilai,yNilai,'*r');
                    end
                end
            end
        else
    set(handles.text38,'String','jawaban salah');
    salah=salah+1;
    set(handles.textsalah,'string',num2str(salah));
            if j==1
                xNilai=0:0.1:9;
                yNilai=((6-xNilai)./3);
                plot(xNilai,yNilai,'*c');
            else if j==2
                    yNilai=-10:0.1:10;
                    xNilai=3*(yNilai/yNilai);
                    plot(xNilai,yNilai,'*b');
                else if j==3
                        xNilai=-10:0.1:10;
                        yNilai=3*(xNilai/xNilai);
                        plot(xNilai,yNilai,'*r');
                    end
                end
            end
        end
   case 4
       if x4==1 && j==2 || x4==2 && j==3 || x4==3 && j==1
             set(handles.text38,'String','jawaban benar');
```

```
          benar=benar+1;
          set(handles.textbenar,'string',num2str(benar));
        if j==1
            xNilai=0:0.1:9;% garis miring
            yNilai=((9-xNilai)./3);
            plot(xNilai,yNilai,'*c');
        else if j==2
                yNilai=-10:0.1:10;% garis vertikal
                xNilai=2*(yNilai/yNilai);
                plot(xNilai,yNilai,'*b');
            else if j==3
                    xNilai=-10:0.1:10;% garis horixontal
                    yNilai=2*(xNilai/xNilai);
                    plot(xNilai,yNilai,'*r');
                end
            end
        end
    else
set(handles.text38,'String','jawaban salah');
salah=salah+1;
set(handles.textsalah,'string',num2str(salah));
if j==1
            xNilai=0:0.1:9;
            yNilai=((9-xNilai)./3);
            plot(xNilai,yNilai,'*c');
        else if j==2
                yNilai=-10:0.1:10;
                xNilai=2*(yNilai/yNilai);
                plot(xNilai,yNilai,'*b');
            else if j==1
                    xNilai=-10:0.1:10;
                    yNilai=2*(xNilai/xNilai);
                    plot(xNilai,yNilai,'*r');
                end
            end
         end
    end
case 5
    if x4==1 && j==2 || x4==2 && j==1 || x4==3 && j==3
        set(handles.text38,'String','jawaban benar');
        benar=benar+1;
        set(handles.textbenar,'string',num2str(benar));
```

```
            if j==1
                xNilai=-10:0.1:10;% garis horixontal
                yNilai=3*(xNilai/xNilai);
                plot(xNilai,yNilai,'*r');
            else if j==2
                    yNilai=-10:0.1:10;% garis vertikal
                    xNilai=2*(yNilai/yNilai);
                    plot(xNilai,yNilai,'*b');
                else if j==3
                        xNilai=-2:0.001:0;% garis miring
                        yNilai=(6-(-3)*xNilai);
                        plot(xNilai,yNilai,'*c');
                    end
                end
            end
        else
    set(handles.text38,'String','jawaban salah');
    salah=salah+1;
    set(handles.textsalah,'string',num2str(salah));
    if j==1
        xNilai=-10:0.1:10;
        yNilai=3*(xNilai/xNilai);
        plot(xNilai,yNilai,'*r');
    else if j==2
            yNilai=-10:0.1:10;
            xNilai=2*(yNilai/yNilai);
            plot(xNilai,yNilai,'*b');
        else if j==3
                xNilai=-2:0.001:0;
                yNilai=(6-(-3)*xNilai);
                plot(xNilai,yNilai,'*c');
            end
        end
    end
end
    case 6
        if x4==1 && j==1 || x4==2 && j==3 || x4==3 && j==2
            set(handles.text38,'String','jawaban benar');
            benar=benar+1;
            set(handles.textbenar,'string',num2str(benar));
            if j==1
                yNilai=-10:0.1:10;% garis vertikal
```

```
                xNilai=3*(yNilai/yNilai);
                plot(xNilai,yNilai,'*b');
            else if j==2
                    xNilai=-3:0.0001:0;% garis miring
                    yNilai=(9-(-3)*xNilai);
                    plot(xNilai,yNilai,'*c');
                else if j==3
                        xNilai=-10:0.1:10;% garis horixontal
                        yNilai=2*(xNilai/xNilai);
                        plot(xNilai,yNilai,'*r');
                    end
                end
            end
        else
    set(handles.text38,'String','jawaban salah');
    salah=salah+1;
    set(handles.textsalah,'string',num2str(salah));
    if j==1
        yNilai=-10:0.1:10;
        xNilai=3*(yNilai/yNilai);
        plot(xNilai,yNilai,'*b');
    else if j==2
            xNilai=-3:0.0001:0;
            yNilai=(9-(-3)*xNilai);
            plot(xNilai,yNilai,'*c');
        else if j==3
                xNilai=-10:0.1:10;
                yNilai=2*(xNilai/xNilai);
                plot(xNilai,yNilai,'*r');
            end
        end
    end
end
    case 7
        if x4==1 && j==2 || x4==2 && j==3 || x4==3 && j==1
            set(handles.text38,'String','jawaban benar');
            benar=benar+1;
            set(handles.textbenar,'string',num2str(benar));
            if j==1
                xNilai=-2:0.001:0;% garis miring
                yNilai=(6-(-3)*xNilai);
                plot(xNilai,yNilai,'*c');
```

```
        else if j==2
                yNilai=-10:0.1:10;% garis vertikal
                xNilai=3*(yNilai/yNilai);
                plot(xNilai,yNilai,'*b');
            else if j==3
                    xNilai=-10:0.1:10;% garis horixontal
                    yNilai=3*(xNilai/xNilai);
                    plot(xNilai,yNilai,'*r');
                end
            end
        end
    else
        set(handles.text38,'String','jawaban salah');
        salah=salah+1;
        set(handles.textsalah,'string',num2str(salah));
        if j==1
            xNilai=-2:0.001:0;
            yNilai=(6-(-3)*xNilai);
            plot(xNilai,yNilai,'*c');
        else if j==2
                yNilai=-10:0.1:10;
                xNilai=3*(yNilai/yNilai);
                plot(xNilai,yNilai,'*b');
            else if j==3
                    xNilai=-10:0.1:10;
                    yNilai=3*(xNilai/xNilai);
                    plot(xNilai,yNilai,'*r');
                end
            end
        end
    end
case 8
    if x4==1 && j==2 || x4==2 && j==3 || x4==3 && j==1
        set(handles.text38,'String','jawaban benar');
        benar=benar+1;
        set(handles.textbenar,'string',num2str(benar));
        if j==1
            xNilai=-3:0.0001:0;% garis miring
            yNilai=(9-(-3)*xNilai);
            plot(xNilai,yNilai,'*c');
        else if j==2
                yNilai=-10:0.1:10;% garis vertikal
```

```
                xNilai=2*(yNilai/yNilai);
                plot(xNilai,yNilai,'*b');
            else if j==3
                    xNilai=-10:0.1:10;% garis horixontal
                    yNilai=2*(xNilai/xNilai);
                    plot(xNilai,yNilai,'*r');
                end
            end
        end
    else
        set(handles.text38,'String','jawaban salah');
        salah=salah+1;
        set(handles.textsalah,'string',num2str(salah));
        if j==1
            xNilai=-3:0.0001:0;
            yNilai=(9-(-3)*xNilai);
            plot(xNilai,yNilai,'*c');
        else if j==2
                yNilai=-10:0.1:10;
                xNilai=2*(yNilai/yNilai);
                plot(xNilai,yNilai,'*b');
            else if j==3
                    xNilai=-10:0.1:10;
                    yNilai=2*(xNilai/xNilai);
                    plot(xNilai,yNilai,'*r');
                end
            end
        end
    end
case 9
    if x4==1 && j==2 || x4==2 && j==1 || x4==3 && j==3
        set(handles.text38,'String','jawaban benar');
        benar=benar+1;
        set(handles.textbenar,'string',num2str(benar));
        if j==1
            xNilai=-10:0.1:10;% garis horixontal
            yNilai=2*(xNilai/xNilai);
            plot(xNilai,yNilai,'*r');
        else if j==2
                yNilai=-10:0.1:10;% garis vertikal
                xNilai=3*(yNilai/yNilai);
                plot(xNilai,yNilai,'*b');
```

```
                else if j==3
                        xNilai=0:0.1:6;% garis miring
                        yNilai=((6-xNilai)./3);
                        plot(xNilai,yNilai,'*c');
                    end
                end
            end
        else
            set(handles.text38,'String','jawaban salah');
            salah=salah+1;
            set(handles.textsalah,'string',num2str(salah));
            if j==1
                xNilai=-10:0.1:10;
                yNilai=2*(xNilai/xNilai);
                plot(xNilai,yNilai,'*r');
            else if j==2
                    yNilai=-10:0.1:10;
                    xNilai=3*(yNilai/yNilai);
                    plot(xNilai,yNilai,'*b');
                else if j==3
                        xNilai=0:0.1:6;
                        yNilai=((6-xNilai)./3);
                        plot(xNilai,yNilai,'*c');
                    end
                end
            end
        end
    otherwise
        if x4==1 && j==1 || x4==2 && j==3 || x4==3 && j==2
            set(handles.text38,'String','jawaban benar');
            benar=benar+1;
            set(handles.textbenar,'string',num2str(benar));
            if j==1
                yNilai=-10:0.1:10;% garis vertikal
                xNilai=2*(yNilai/yNilai);
                plot(xNilai,yNilai,'*b');
            else if j==2
                    xNilai=-2:0.001:0;% garis miring
                    yNilai=(6-(-3)*xNilai);
                    plot(xNilai,yNilai,'*c');
                else if j==3
                        xNilai=-10:0.1:10;% garis horixontal
```

```
                    yNilai=2*(xNilai/xNilai);
                    plot(xNilai,yNilai,'*r');
                end
            end
        end
    else
        set(handles.text38,'String','jawaban salah');
        salah=salah+1;
        set(handles.textsalah,'string',num2str(salah));
        if j==1
            yNilai=-10:0.1:10;
            xNilai=2*(yNilai/yNilai);
            plot(xNilai,yNilai,'*b');
        else if j==2
                xNilai=-2:0.001:0;
                yNilai=(6-(-3)*xNilai);
                plot(xNilai,yNilai,'*c');
            else if j==3
                    xNilai=-10:0.1:10;
                    yNilai=2*(xNilai/xNilai);
                    plot(xNilai,yNilai,'*r');
                end
            end
        end
    end

end
```