

PEMBELAJARAN BERBASIS ICT: PENGUNAAN GEOGEBRA PADA MATERI GRAFIK FUNGSI KUADRAT

Fadilah Safinatu Salama
140210101041
Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember
2015
Email : fadilahsafina@gmail.com

ABSTRAK

Kurangnya sistem pendidikan di Indonesia dalam bidang matematika, mendorong seorang pendidik perlu melakukan suatu perubahan atau inovasi. Salah satu inovasi tersebut adalah penggunaan teknologi pada proses pembelajaran atau pembelajaran berbasis ICT (Information and Communication Technology). Salah satu teknologi yang digunakan adalah perangkat lunak komputer yang disebut GeoGebra. GeoGebra adalah perangkat lunak yang dapat membantu siswa memahami materi dalam bidang matematika antara lain aljabar, geometri, dan kalkulus. Salah satu permasalahan siswa dalam bidang matematika adalah menggambar grafik fungsi kuadrat. Selama ini, siswa cenderung menghafal berbagai pola grafik fungsi kuadrat. Penggunaan aplikasi GeoGebra diharapkan dapat membantu siswa memahami grafik fungsi kuadrat sehingga siswa tidak perlu menghafal kembali dalam menggambar grafik fungsi kuadrat.

Kata kunci : matematika, ICT, fungsi kuadrat, GeoGebra.

PENDAHULUAN

Programme for International Student Assessment (PISA) pada tahun 2013 menunjukkan bahwa indeks matematika siswa Indonesia sangat rendah. Dari 65 negara, Indonesia mendapat urutan ke - 60.

Hal ini menunjukkan bahwa sistem pembelajaran matematika di Indonesia masih kurang. Agar dapat meningkatkan mutu pendidikan di Indonesia, dibutuhkan inovasi – inovasi baru dalam dunia pendidikan. Salah satu inovasi dalam pendidikan

adalah penggunaan teknologi pada proses pembelajaran.

Perkembangan teknologi yang begitu pesat saat ini dapat memudahkan siswa menggali informasi dari berbagai sumber. Siswa cenderung lebih memilih mencari informasi di internet dari pada harus membaca buku. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan teknologi dalam pembelajaran dapat menarik minat siswa dalam mempelajari sesuatu.

Penggunaan teknologi dalam pembelajaran berupa media aplikasi komputer atau software diharapkan dapat menarik perhatian siswa mempelajari materi matematika yang bersifat abstrak. Matematika bersifat abstrak dikarenakan siswa perlu membayangkan secara logis dan matematis berbagai masalah yang ada pada soal. Hal ini menyebabkan siswa kurang tertarik mempelajari matematika. Oleh karena itu, guru harus menciptakan suasana yang menarik contohnya penggunaan aplikasi GeoGebra saat proses pembelajaran berlangsung.

Proses pembelajaran yang menggunakan komputer disebut pembelajaran berbasis ICT atau Information and Communication Technology. Widyaningrum (2012:976) menyatakan bahwa dengan pembelajaran berbasis komputer, siswa akan lebih mudah memahami konsep-konsep yang bersifat abstrak, hal ini pada akhirnya dapat meningkatkan hasil belajar. GeoGebra merupakan program komputer khusus matematika yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran untuk materi garis, grafik 2 dimensi, grafik 3 dimensi, bangun datar, bangun ruang, dan lain – lain. Aplikasi ini dapat mempermudah siswa dalam menganalisis grafik fungsi kuadrat. Selama ini beberapa siswa memilih menghafal untuk menggambar grafik fungsi kuadrat. Hal ini tidak efektif jika digunakan dalam proses belajar matematika karena tidak dapat mengembangkan pola pikir siswa. Selain itu, siswa akan kesulitan jika lupa tentang materi ajarnya. Penggunaan aplikasi ini diharapkan siswa mengerti konsep atau cara

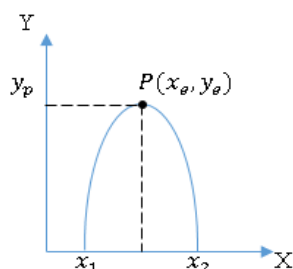
menggambaran grafik fungsi kuadrat tanpa menghafal.

Berdasarkan uraian di atas penulis ingin mengetahui bagaimana penggunaan aplikasi GeoGebra dalam permasalahan grafik fungsi kuadrat

LANDASAN TEORI

1. Grafik Fungsi Kuadrat

Bentuk umum fungsi kuadrat adalah $f(x) = ax^2 + bx + c$. Secara geometris kurvanya berupa parabola tegak dengan sumbu simetri yang sejajar dengan sumbu y.



(Gambar 1. Grafik Fungsi Kuadrat)

Titik $P(x_e, y_e)$ di sebut titik balik dengan $x_e = -\frac{b}{2a}$ dan $y_e = -\frac{D}{4a}$. Sumbu simetrinya adalah sumbu $x = x_e$. Nilai maksimum atau nilai minimumnya adalah $y = y_e$. x_1 dan x_2 adalah titik potong kurva

$f(x) = ax^2 + bx + c$ di sumbu x dengan $x_e = \frac{x_1 + x_2}{2}$.

Sifat – sifat grafik fungsi kuadrat.

Berdasarkan nilai a atau koefisien x^2 , sifat grafik fungsi kuadrat dibagi dua, yaitu ke atas dan ke bawah. Jika nilai a positif, maka grafik akan menghadap ke atas dan titik puncaknya disebut titik minimum. Jika nilai a negatif, grafik akan menghadap ke bawah dan titik puncaknya disebut titik maksimum. (Tim Guru Eduka, 2013 : 29)

2. GeoGebra

GeoGebra merupakan software yang dikembangkan oleh Markus Hohenwarter. Program komputer yang bersifat dinamis dan interaktif untuk mendukung pembelajaran dan penyelesaian persoalan matematika khususnya geometri, aljabar, dan kalkulus. Sebagai sistem geometri dinamik, konstruksi pada GeoGebra dapat dilakukan dengan titik, vektor, ruas garis, garis, irisan kerucut, dan fungsi.

Program GeoGebra sangat membantu siswa yang ingin

mempelajari konstruksi geometri. Dengan GeoGebra siswa bisa membuat konstruksi berbagai bangun geometri (dimensi 2) beserta hubungannya dengan materi lain. Pada program GeoGebra tersedia menu menggambar, mulai dari menggambar garis sampai menggambar konflik antara lingkaran dan garis.

Menu utama GeoGebra adalah File, Edit, View, Option, Tools, Windows, dan Help untuk menggambar objek-objek geometri. Menu File digunakan untuk membuat, membuka, menyimpan, dan mengeksport file, serta keluar program. Menu Edit digunakan untuk mengedit lukisan. Menu View digunakan untuk mengatur tampilan. Menu Option untuk mengatur berbagai fitur tampilan, seperti pengaturan ukuran huruf, pengaturan jenis (style) objek-objek geometri, dan sebagainya. Sedangkan menu Help menyediakan petunjuk teknis penggunaan program GeoGebra. (Cahyono, 2015: 27 – 28)

PEMABAHASAN

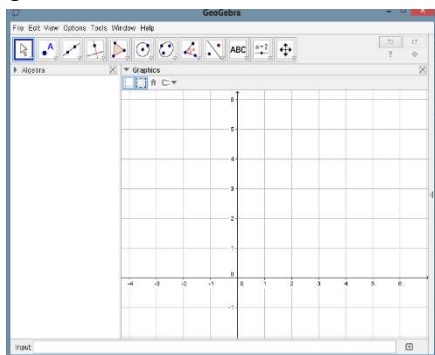
ICT atau Information and

Communication Technology adalah berbagai aspek yang melibatkan teknologi, rekayasa dan teknik pengolahan yang digunakan dalam pengendalian dan pemrosesan informasi serta penggunaannya yaitu hubungan computer dengan manusia dan hal yang berkaitan dengan social, ekonomi dan kebudayaan. Sedangkan pembelajaran berbasis ICT adalah salah satu metode pembelajaran yang menggunakan produk IT atau Information Technology yang berupa aplikasi komputer.

Penggunaan komputer saat proses pembelajaran memiliki beberapa keuntungan, yaitu (1) dapat mengakomodasi siswa yang lambat karena dapat menciptakan suasana belajar yang efektif dengan cara yang lebih individual, (2) dapat merancang siswa untuk mengerjakan latihan karena tersedianya animasi grafis, warna, dan musik, dan (3) kendali berada pada siswa sehingga kecepatan belajar dapat disesuaikan dengan tingkat kemampuan. (Sukmawati, 2015:02).

Salah satu aplikasi penunjang mata pelajaran matematika adalah

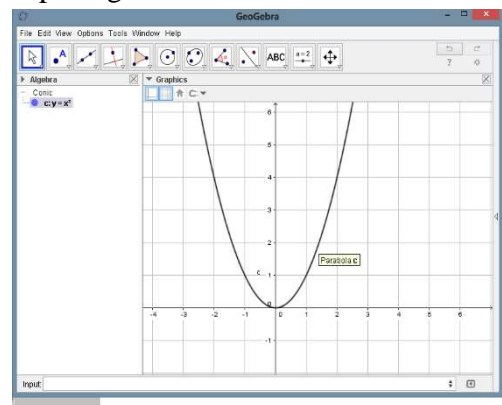
GeoGebra versi 3.0. Geogebra versi 3.0 merupakan software matematika yang dinamis dan merupakan gabungan dari geometri, aljabar, dan kalkulus. Geogebra menyediakan tiga tampilan (view) objek matematika yang berbeda, yaitu: Tampilan Grafik (Graphics View), Tampilan Aljabar (Algebra View), dan Tampilan Spreadsheet. Berbagai menu dan tampilannya disajikan pada gambar berikut



(Gambar 2. Tampilan Geogebra)

Grafik view menampilkan objek-objek matematika secara grafis, seperti titik, vektor, ruas garis, poligon, fungsi, kurva, garis lurus, dan irisan kerucut. Untuk mengkonstruksi geometri pada grafik view, menggunakan Construction Tools yang ada pada toolbar. Dengan menggunakan input bar dapat secara langsung menginput tampilan aljabar atau persamaan yang ingin diketahui

bentuk grafiknya. Setelah menekan tombol enter, grafik akan muncul pada tampilan grafik view, dan persamaan atau bentuk aljabarnya akan muncul pada bagian algebra. Misalnya untuk mengetahui grafik fungsi kuadrat, siswa dapat menuliskan persamaan $y = x^2$ pada input bar dan menekan tombol enter sehingga akan muncul grafik $y = x^2$ pada grafik view.

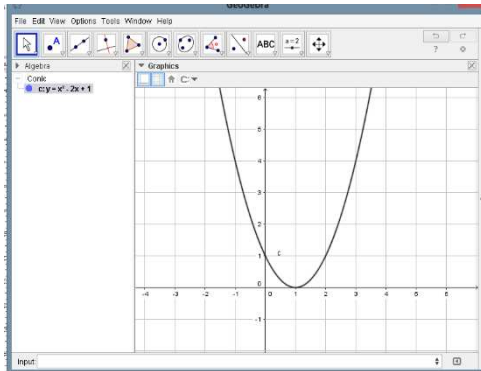


(Gambar 3. Grafik $y = x^2$)

Pada grafik fungsi kuadrat yang terbentuk, parabola menghadap ke atas dengan titik minimumnya adalah (0,0). Hal ini dikarenakan nilai a adalah positif yaitu satu. Grafik tersebut dapat digeser searah sumbu x dan sumbu y menggunakan toolbar move atau anak panah.

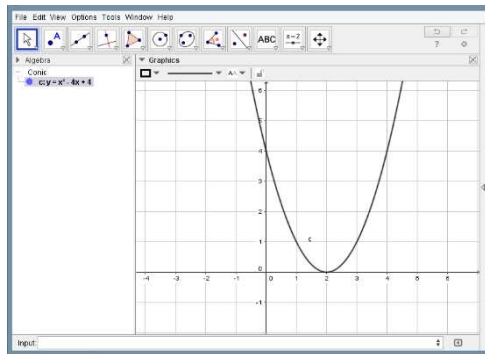
Jika grafik digeser 1 satuan searah sumbu x positif, maka

persamaan pada bagian algebra berubah menjadi $y = x^2 - 2x + 1$.



(Gambar 4. Grafik $y = x^2 - 2x + 1$.)

Jika grafik digeser 2 satuan searah sumbu x, persamaan pada bagian algebra akan berubah menjadi $y = x^2 - 4x + 4$.

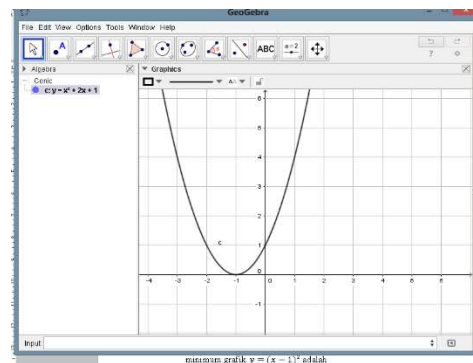


(Gambar 5. Grafik $y = x^2 - 4x + 4$)

Pada gambar 4, grafik $y = x^2$ memotong sumbu x di satu titik yaitu (1,0). Sedangkan pada gambar 5, grafik $y = x^2$ memotong sumbu x di satu titik yaitu (2,0). Persamaan $y = x^2 - 2x + 1$ dapat disederhanakan menjadi $y = (x - 1)^2$ dan

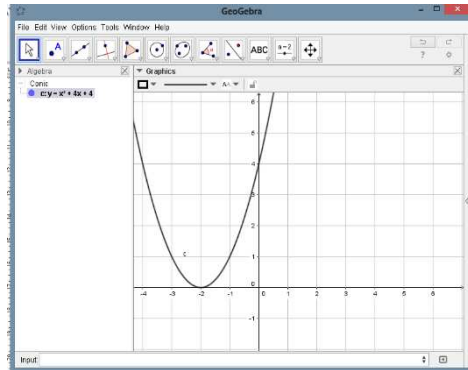
persamaan $y = x^2 - 4x + 4$ dapat disederhanakan menjadi $y = (x - 2)^2$. Dalam hal ini, titik potong grafik $y = (x - 1)^2$ adalah (1,0) dan titik potong grafik $y = (x - 2)^2$ adalah (2,0). Analisis tersebut dapat membuat pola pikir siswa jika grafik $y = x^2$ digeser sebesar a satuan searah sumbu x positif, maka grafik akan berubah menjadi $y = (x - a)^2$ dengan titik potong terhadap sumbu x adalah (a,0). Hal ini dapat membantu siswa jika ingin menggambar grafik $y = (x - a)^2$, dapat menggambar grafik $y = x^2$ dan digeser sebesar a satuan searah sumbu x positif.

Jika grafik $y = x^2$ di geser sebesar satu satuan searah sumbu x negatif, maka persamaan pada bagian algebra berubah menjadi $y = x^2 + 2x + 1$.



(Gambar 6. Grafik $y = x^2 + 2x + 1$)

Jika grafik digeser 2 satuan searah sumbu x negatif, maka persamaan pada bagian algebra akan berubah menjadi $y = x^2 + 4x + 4$.



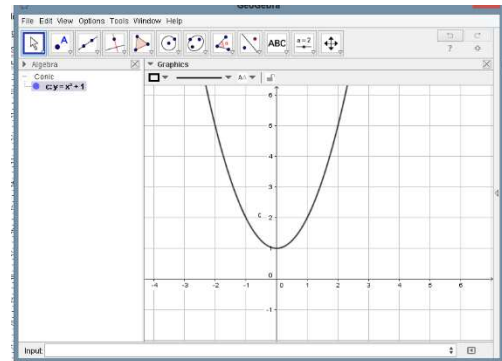
(Gambar 7. Grafik $y = x^2 + 4x + 4$)

Pada gambar 6 grafik $y = x^2$ memotong sumbu x di $(-1,0)$. Sedangkan pada gambar 7, grafik $y = x^2$ memotong sumbu x di $(-2,0)$. Persamaan $y = x^2 + 2x + 1$ dapat disederhanakan menjadi $y = (x + 1)^2$ dan persamaan $y = x^2 + 4x + 4$ dapat disederhanakan menjadi $y = (x + 2)^2$. Dalam hal ini, titik potong grafik $y = (x + 1)^2$ adalah $(1,0)$ dan titik potong grafik $y = (x + 2)^2$ adalah $(2,0)$. Analisis tersebut dapat membuat pola pikir siswa jika grafik $y = x^2$ digeser sebesar a satuan searah sumbu x negatif, maka grafik akan berubah menjadi $y = (x + a)^2$ dengan titik potongnya adalah $(-a,0)$. Hal ini dapat membantu siswa jika

ingin menggambar grafik $y = (x + a)^2$, dapat menggambar grafik $y = x^2$ dan digeser sebesar a satuan searah sumbu x negatif.

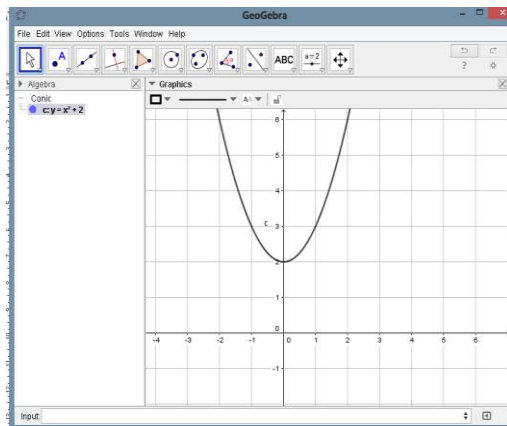
Pada persamaan kuadrat hasil pergeseran grafik terhadap sumbu x positif atau sumbu x negatif akan menjadi $y = (x \pm a)^2$. Grafik tersebut memotong sumbu x di $(\pm a, 0)$. Dalam hal ini titik minimum grafik $y = (x \pm a)^2$ adalah $(\pm a, 0)$.

Jika grafik fungsi $y = x^2$ digeser 1 satuan searah sumbu y positif, maka persamaan pada bagian algebra berubah menjadi $y = x^2 + 1$.



(Gambar 8. Grafik $y = x^2 + 1$)

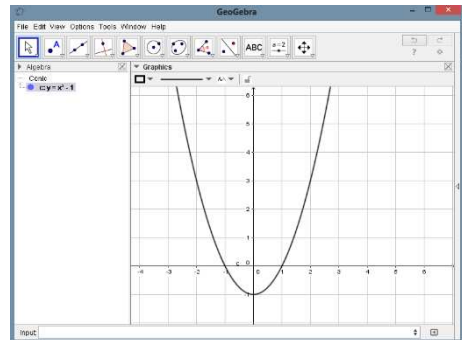
Jika grafik $y = x^2$ di geser 2 satuan searah y positif, maka persamaan pada bagian algebra berubah menjadi $y = x^2 + 2$.



(Gambar 9. Grafik $y = x^2 + 2$)

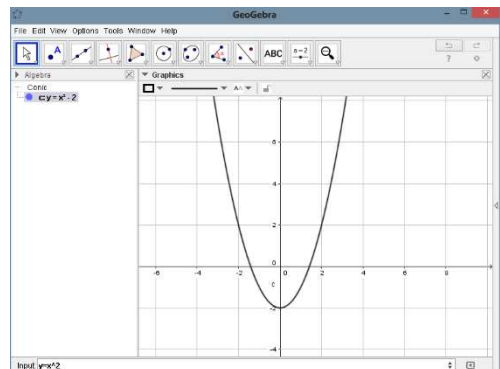
Pada gambar 8, titik minimumnya adalah (0,1). Sedangkan pada gambar 9, titik minimumnya adalah (0,2). Pada kedua gambar, grafik $y = x^2$ tidak memotong sumbu x. Dalam hal ini, titik minimum grafik $y = x^2 + 1$ adalah (0,1) dan titik minimum grafik $y = x^2 + 2$ adalah (0,2). Analisis tersebut dapat membuat pola pikir siswa jika grafik $y = x^2$ digeser sebesar a satuan searah sumbu y positif, maka grafik akan berubah menjadi $y = x^2 + a$ dengan titik minimumnya adalah (0,a). Hal ini dapat membantu siswa jika ingin menggambar grafik $y = x^2 + a$, dapat menggambar grafik $y = x^2$ dan digeser sebesar a satuan searah sumbu y positif.

Jika graik fungsi $y = x^2$ digeser 1 satuan searah sumbu y negatif, maka persamaan pada bagian algebra berubah menjadi $y = x^2 - 1$.



(Gambar 10. Grafik $y = x^2 - 1$)

Jika grafik fungsi $y = x^2$ digeser 2 satuan searah sumbu y negatif, maka persamaan pada bagian algebra berubah menjadi $y = x^2 - 2$.



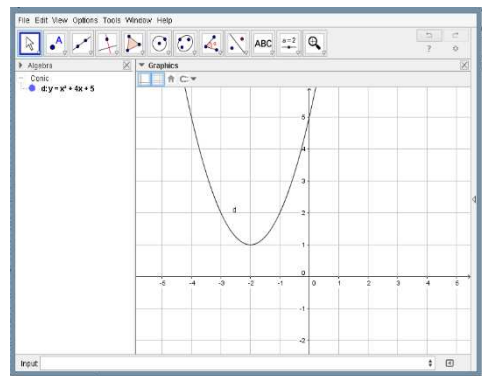
(Gambar 11. Grafik $y = x^2 - 2$)

Pada gambar 10, titik minimumnya adalah (0,-1). Sedangkan pada gambar 11, titik minimumnya adalah (0,-2). Pada kedua gambar, grafik $y = x^2$ tidak memotong sumbu x. Dalam hal ini,

titik minimum grafik $y = x^2 - 1$ adalah $(0, -1)$ dan titik minimum grafik $y = x^2 + 2$ adalah $(0, 2)$. Analisis tersebut dapat membuat pola pikir siswa jika grafik $y = x^2$ digeser sebesar a satuan searah sumbu y negatif, maka grafik akan berubah menjadi $y = x^2 - a$ dengan titik minimumnya adalah $(0, -a)$. Hal ini dapat membantu siswa jika ingin menggambar grafik $y = x^2 - a$, dapat menggambar grafik $y = x^2$ dan digeser sebesar a satuan searah sumbu y negatif.

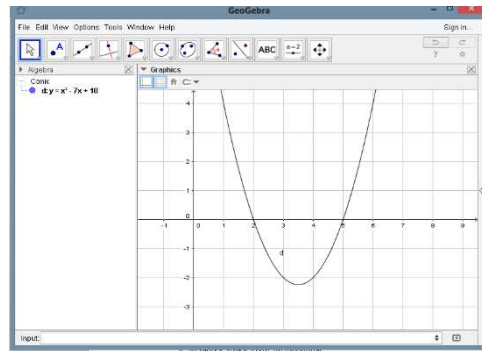
Semua persamaan kuadrat $y = ax^2 + bx + c$ dapat dirubah menjadi $y = (x - x_1)(x - x_2) + C$. Untuk menggambar grafik fungsi kuadrat, siswa dapat merubah persamaan $y = ax^2 + bx + c$ menjadi $y = (x - x_1)(x - x_2) + C$. Jika $C = 0$, maka x_1 dan x_2 adalah titik potong terhadap sumbu x . Jika $C \neq 0$, maka grafik digeser sebesar C satuan searah sumbu y . Misalnya siswa ingin menggambar grafik $y = x^2 + 4x + 5$. $y = x^2 + 4x + 5$ dapat dirubah menjadi $y = (x + 2)(x + 2) + 1$ atau $y = (x + 2)^2 + 1$. Untuk menggambar grafik tersebut, siswa

dapat menggambar grafik $y = x^2$ dan digeser 2 satuan searah sumbu x negatif karena nilai x pada x^2 ditambah 2 dan digeser 1 satuan ke arah sumbu y positif karena nilai C adalah positif 1



(Gambar 12. Grafik $y = x^2 + 4x + 5$)

Misalnya siswa ingin menggambar grafik $y = x^2 - 7x + 10$. Persamaan $y = x^2 - 7x + 10$ dapat dirubah menjadi $y = (x - 2)(x - 5)$. Karena nilai $C = 0$, maka titik $(2, 0)$ dan $(5, 0)$ adalah titik potong grafik terhadap sumbu x .



(Gambar 13. Grafik $y = x^2 - 7x + 10$)

SIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari artikel ini adalah penggunaan GeoGebra dapat meningkatkan pemahaman siswa tentang penggambaran grafik fungsi kuadrat sehingga diharapkan siswa tidak menghafal berbagai pola grafik fungsi kuadrat. Cara menggambar grafik fungsi kuadrat di GeoGebra adalah dengan memasukkan persamaan aljabar pada input bar, selanjutnya menekan tombol enter sehingga grafik akan muncul pada grafik view dan persamaan aljabarnya akan muncul pada bagian algebra.

Saran dari artikel ini adalah sebaiknya penerapan pembelajaran berbasis ICT yang menggunakan perangkat lunak GeoGebra dilakukan di sekolah yang mempunyai laboratorium komputer atau setiap anak di kelas memiliki notebook masing – masing sehingga dapat memaksimalkan proses pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

Cahyono,Budi.(2015).Implementasi Media Software dan Screencase dalam Pembelajaran Geometri Transformasi untuk

Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa Tadris Matematika, [Online], (<http://ejurnal.upgrisimg.ac.id/index.php/aksioma/article/download/758/687>, di akses tanggal 30 November 2015)

Sukmawati. 2015. Lembar Kerja Siswa Berbasis GeoGebra, (Online), ([http://lp2m.umnaw.ac.id/wp-content/uploads/2015/04/Jurnal-Sukma-Geogebra .pdf](http://lp2m.umnaw.ac.id/wp-content/uploads/2015/04/Jurnal-Sukma-Geogebra.pdf), di akses tanggal 30 November 2015)

Tim Guru Eduka. 2013. Mega Bank Soal Matematika SMA Kelas 1, 2, & 3. Jakarta : Cmedia

Widyaningrum, Yulia Tri dan Ch. Enny Murwaningtyas. 2012. Pengaruh Media Pembelajaran GeoGebra Terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Grafik Fungsi Kuadrat di Kelas X SMA Negeri 2 Yogyakarta Tahun Pelajaran 2012/2013. Dalam Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika. Yogyakarta , 10 November 2012. Yogyakarta. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta. Hal 975 – 980.