

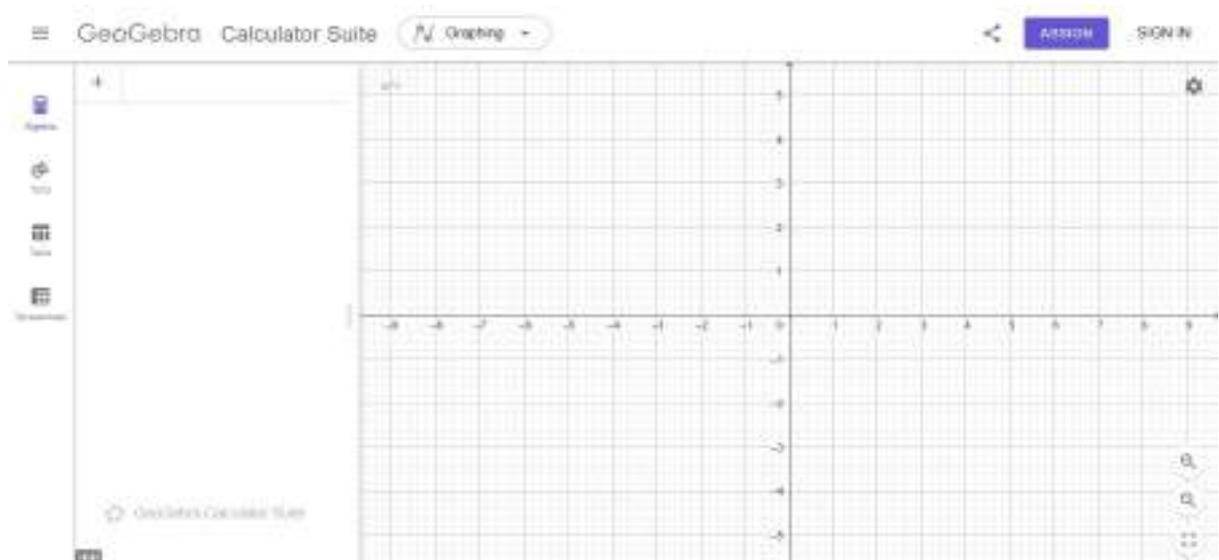
Nama : Rani Kirani

NPM : 842020123002



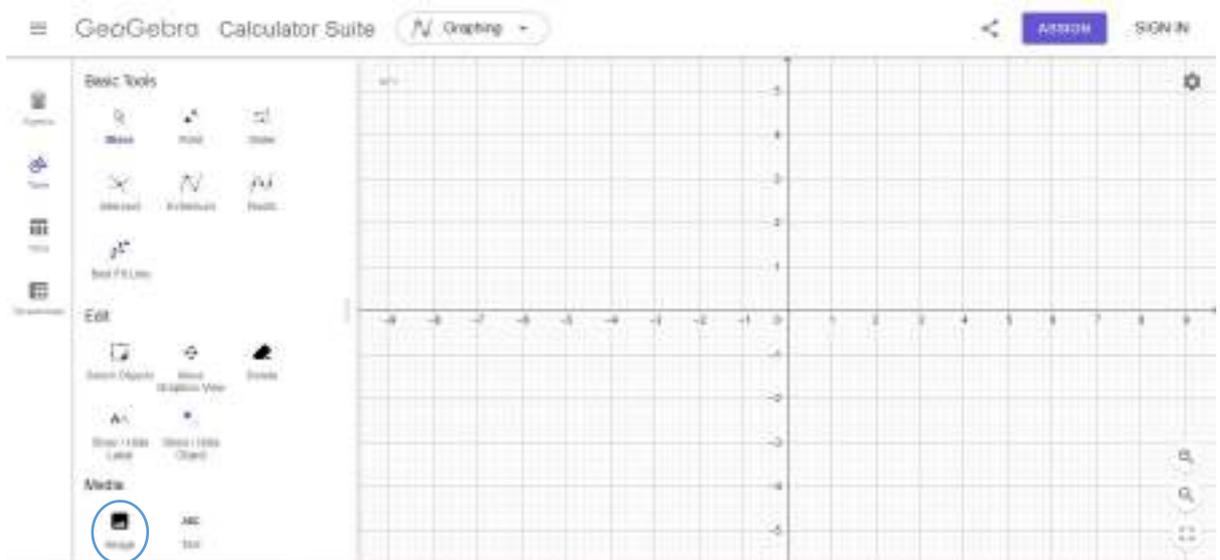
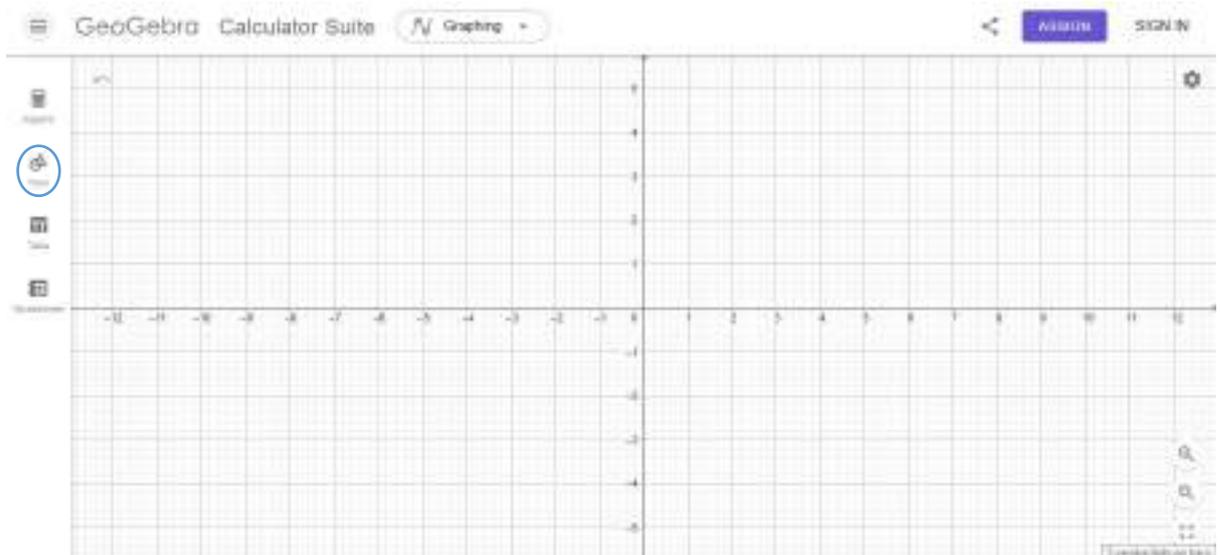
Untuk menentukan luas daerah mangkuk tersebut, kita perlu menentukan persamaan yang bersesuaian untuk dapat menghitungnya. Untuk memperoleh persamaan yang bersesuaian, kita dapat menggunakan Geogebra untuk menemukan persamaannya, sehingga pada akhir kita akan dapat menghitung pendekatan luas menggunakan integral tentu. Berikut adalah langkah-langkah dalam menemukan persamaan yang bersesuaian dari sebuah mangkuk menggunakan Geogebra.

1. Buka Aplikasi Geogebra



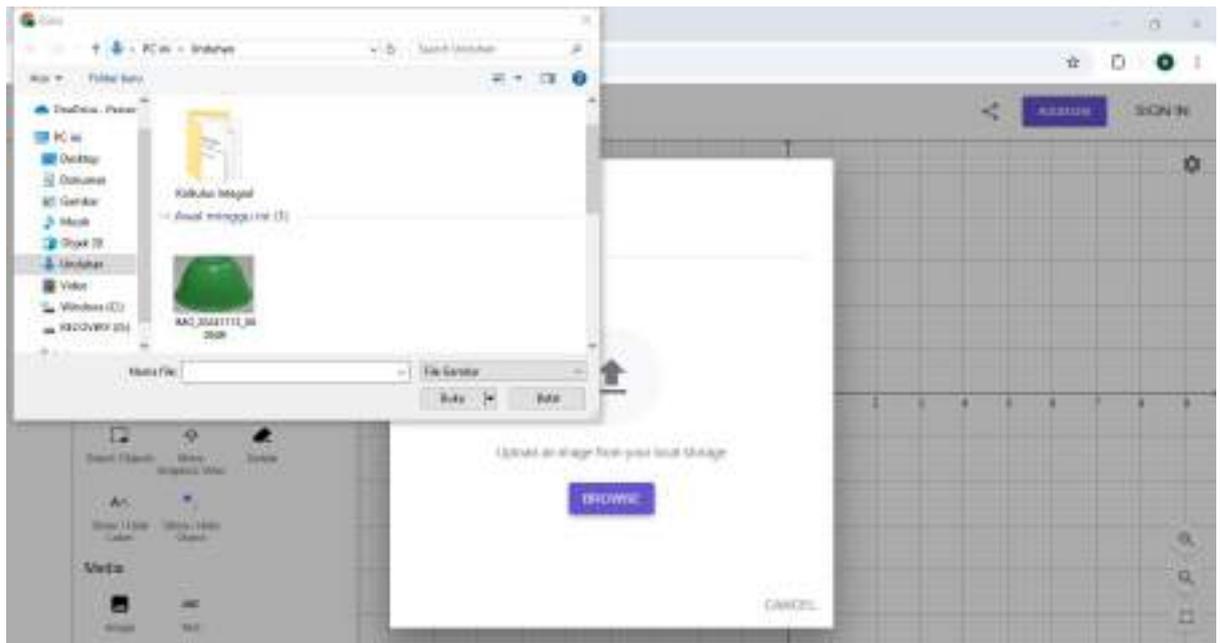
Gambar 1. Tampilan Awal Geogebra

2. Inputkan gambar mangkuk yang ingin ditentukan luasnya, dengan cara klik tanda “tools” yang berada pada bagian sebelah kiri layar lalu pilih “image”

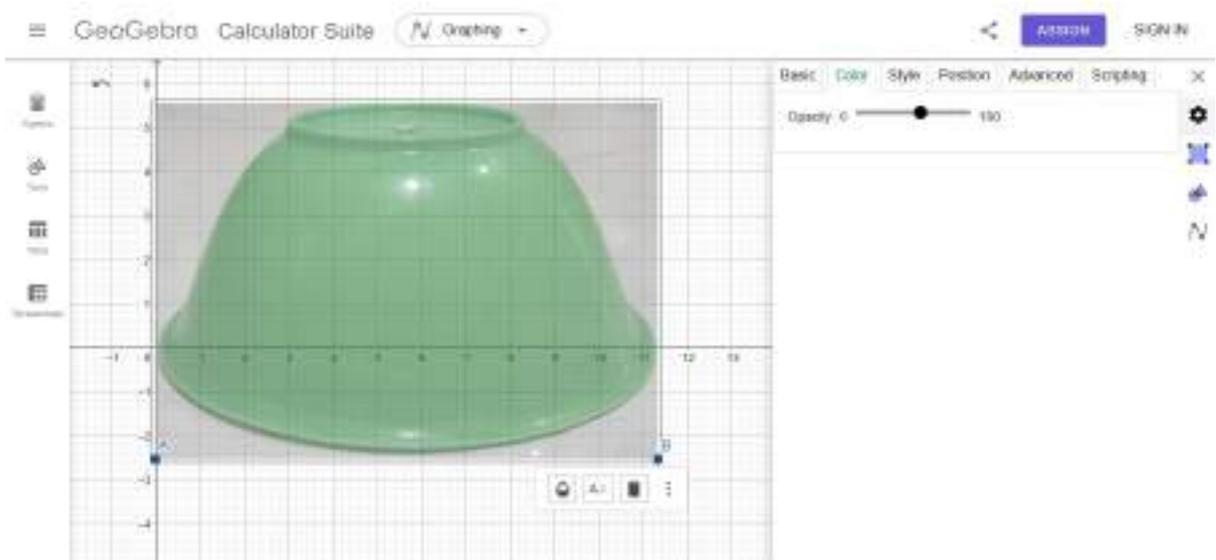


3. Pilih gambar mangkuk yang akan dicari persamaannya

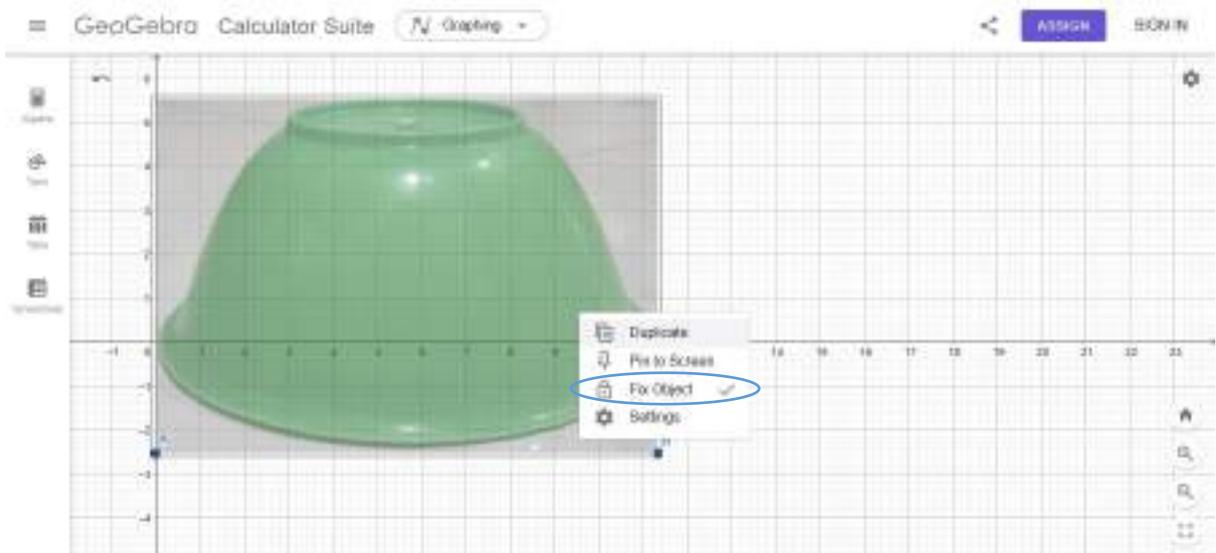




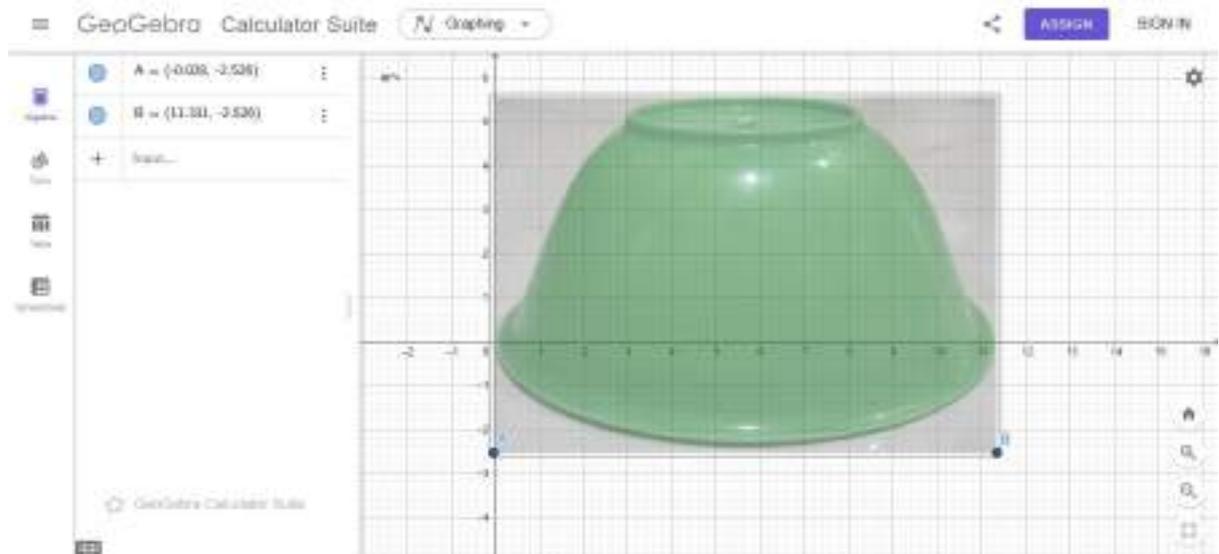
4. Posisikan gambar pada bidang kartesius. Atur kontras gambar agar menjadi sedikit transparan sehingga dapat diposisikan pada pusat koordinat, dengan cara klik kanan pada gambar → setting → color → geser opacity pada posisi menyesuaikan agar koordinat pada kartesius terlihat.



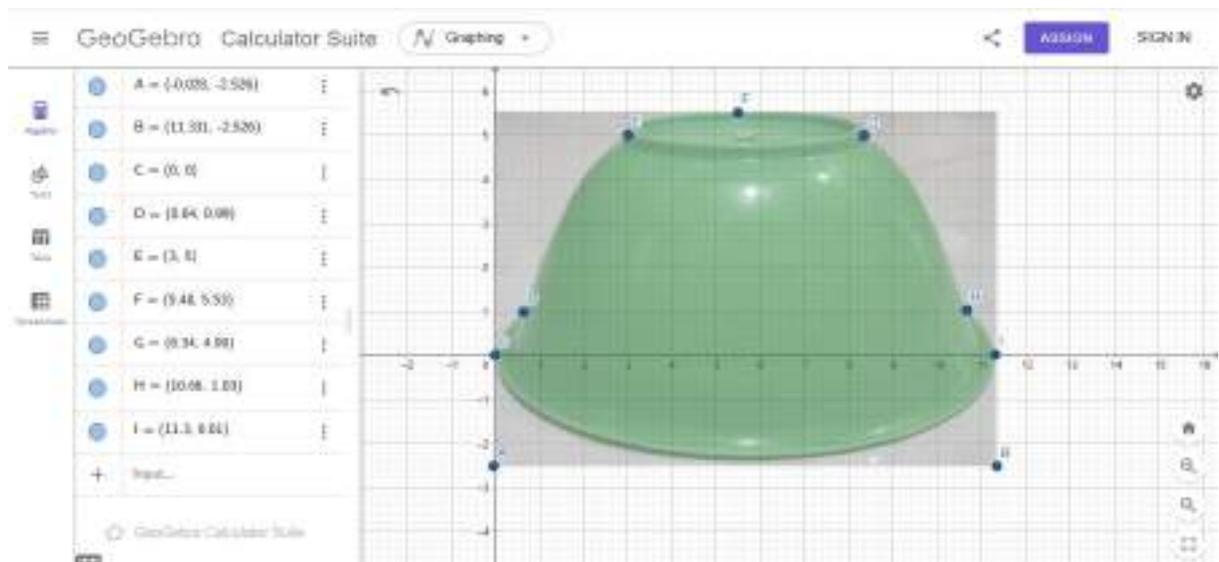
Setelah dirasa cukup maka tutup jendela setting. Untuk mengantisipasi gambar bergerak, lock (kunci) posisi gambar dengan cara klik kanan pada gambar → pilih fix object



Maka hasil akhir diperoleh sebagai berikut.

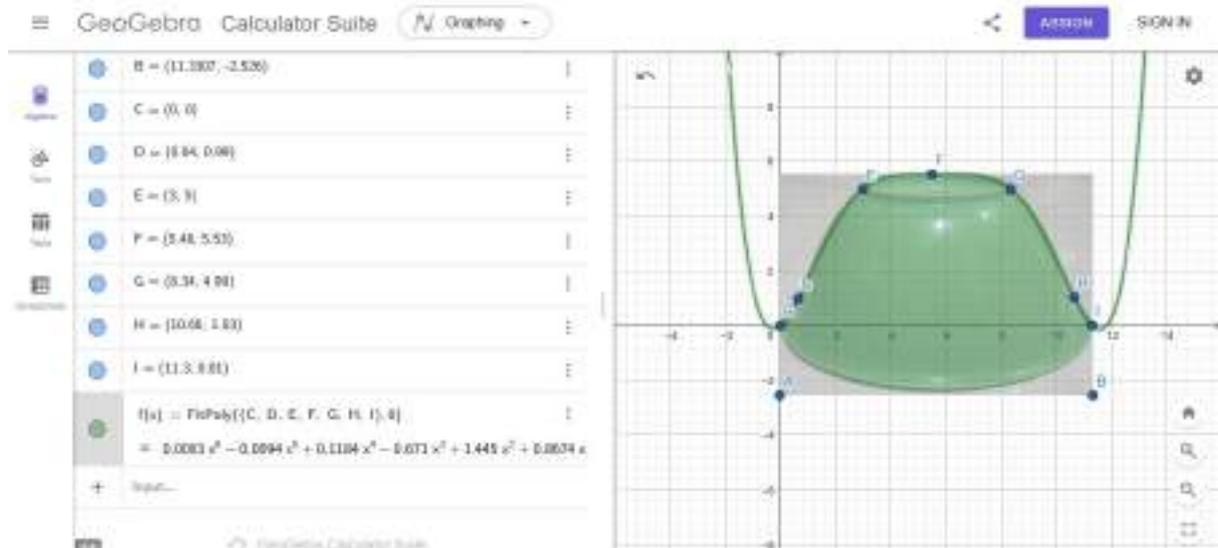


5. Buat titik-titik sembarang yang memenuhi sisi-sisi bagian atas pada mangkuk.



Pendefinisian titik-titik ini bertujuan untuk membuat grafik persamaan yang akan melalui titik-titik tersebut, yang selanjutnya persamaan yang terbentuk merupakan persamaan yang bersesuaian untuk bentuk mangkuk yang dimaksud (secara umum, makin banyak titik yang dibuat untuk memenuhi gambar, maka semakin baik).

6. Ketikkan perintah “FitPoly({C,D,E,F,G,H,I},6)” pada bagian input. Perintah “FitPoly” merupakan pendefinisian sebuah perintah untuk dapat membuat persamaan polynomial (poly) dengan tepat (fit) berdasarkan titik-titik yang didefinisikan. Selanjutnya angka “6” menunjukkan derajat polynomial yang akan dibuat, penentuan angka ini berdasarkan jumlah titik yang telah dibuat lalu dikurangi 1. Sebagai contoh bahwa titik-titik yang dibuat adalah titik C, D, E, F, G, H, dan I yang berjumlah 7, maka derajat polynomial yang dibuat adalah $7 - 1 = 6$.



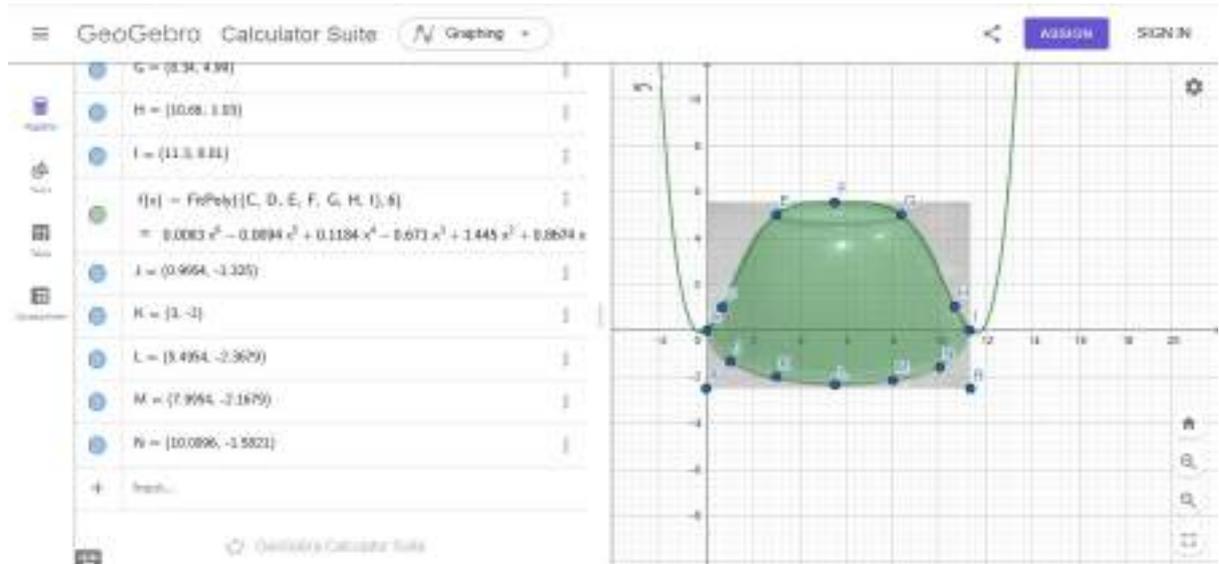
Sehingga diperoleh persamaan yang bersesuaian yaitu:

$$f(x) = 0.0003x^6 - 0.0094x^5 + 0.1184x^4 - 0.671x^3 + 1.445x^2 + 0.8674x$$

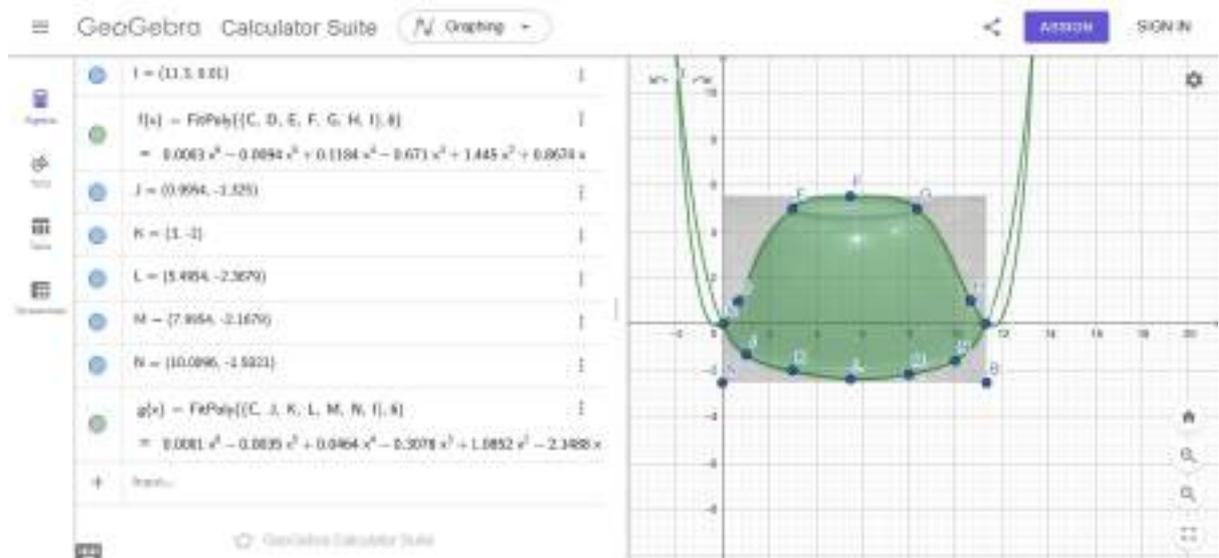
7. Hitung integral fungsi $f(x) = 0.0003x^6 - 0.0094x^5 + 0.1184x^4 - 0.671x^3 + 1.445x^2 + 0.8674x$ dengan melihat batas dari titik $C(0,0)$ sampai titik $I(11.3, 0.01)$, sehingga integral yang dimaksud adalah

$$\begin{aligned} L &= \int_0^{11.3} f(x) dx \\ &= \int_0^{11.3} 0.0003x^6 - 0.0094x^5 + 0.1184x^4 - 0.671x^3 + 1.445x^2 + 0.8674x dx \\ &= \left[\frac{0.0003}{7}x^7 - \frac{0.0094}{6}x^6 + \frac{0.1184}{5}x^5 - \frac{0.671}{4}x^4 + \frac{1.445}{3}x^3 + \frac{0.8674}{2}x^2 \right]_0^{11.3} \\ &= \frac{0.0003}{7}(11.3)^7 - \frac{0.0094}{6}(11.3)^6 + \frac{0.1184}{5}(11.3)^5 - \frac{0.671}{4}(11.3)^4 + \frac{1.445}{3}(11.3)^3 \\ &\quad + \frac{0.8674}{2}(11.3)^2 \\ &= 1008.25949 - 3261.72441 + 4362.8865 - 2735.11948 + 694,99539 + 55,379153 \\ &= 125,156953 \text{ satuan luas.} \end{aligned}$$

8. Konstruksikan kembali titik-titik sembarang yang memenuhi sisi-sisi bagian bawah pada mangkuk



9. Masukkan perintah “FitPoly({C,J,K,L,M,N,I},6)” pada bagian input. titik-titik yang dibuat adalah titik C, J, K, L, M, N, dan I yang berjumlah 7, maka derajat polinomial yang dibuat adalah $7 - 1 = 6$.



Sehingga diperoleh persamaan yang bersesuaian yaitu:

$$g(x) = 0.0001x^6 - 0.0035x^5 + 0.0464x^4 - 0.3078x^3 + 1.0852x^2 - 2.1488x$$

10. Hitung integral fungsi $g(x) = 0.0001x^6 - 0.0035x^5 + 0.0464x^4 - 0.3078x^3 + 1.0852x^2 - 2.1488x$ dengan melihat batas dari titik C(0,0) sampai titik I(11.3, 0.01) dan mengingat bahwa fungsi $g(x)$ berada di bawah sumbu $-x$, sehingga integral yang dimaksud adalah

$$L = - \int_0^{11.3} g(x) dx$$

$$= - \int_0^{11.3} 0.0001x^6 - 0.0035x^5 + 0.0464x^4 - 0.3078x^3 + 1.0852x^2 - 2.1488x dx$$

$$\begin{aligned}
&= - \left[\frac{0.0001}{7} x^7 - \frac{0.0035}{6} x^6 + \frac{0.0464}{5} x^5 - \frac{0.3078}{4} x^4 + \frac{1.0852}{3} x^3 - \frac{2.1488}{2} x^2 \right]_0^{11.3} \\
&= - \left[\frac{0.0001}{7} (11.3)^7 - \frac{0.0035}{6} (11.3)^6 + \frac{0.0464}{5} (11.3)^5 - \frac{0.3078}{4} (11.3)^4 + \frac{1.0852}{3} (11.3)^3 \right. \\
&\quad \left. - \frac{2.1488}{2} (11.3)^2 \right] \\
&= - 336.0865 + 1214.47186 - 1709.77985 + 1254.64944 - 521.94394 + 137,190136 \\
&= 38,501146 \text{ satuan luas}
\end{aligned}$$

11. Hitungan luas mangkuk sebagai penjumlahan hasil integral dari fungsi $f(x)$ dan $g(x)$, sehingga diperoleh

$$\begin{aligned}
Luas &= \int_0^{11.3} f(x) dx + \int_0^{11.3} g(x) dx \\
&= 125,156953 + 38,501146 \\
&= 163,658099 \text{ satuan luas}
\end{aligned}$$