

**Tugas Besar**  
**IF3620 - Grafika Komputer**  
**2D Web Based CAD (Computer-Aided Design)**



Anggota:

Faris Muhammad Kautsar	13518105
Naufal Dean Anugrah	13518123
Evan Pradanika	13518126

**Program Studi Teknik Informatika**  
**Sekolah Teknik Elektro dan Informatika**  
**Institut Teknologi Bandung**  
**2021**

# Daftar Isi

<b>Daftar Isi</b>	<b>2</b>
<b>Bab I Deskripsi Tugas</b>	<b>3</b>
Cakupan Materi	3
Pengerjaan	3
Deskripsi	3
<b>Bab II Hasil Pengerjaan</b>	<b>5</b>
Layout Website	5
File Penyimpanan Model	8
<b>Bab III Manual dan Contoh Fungsionalitas</b>	<b>11</b>
Operasi yang didukung	11
Membuat model garis	11
Membuat model persegi	11
Membuat model poligon	12
Menyimpan (save) model ke file	13
Memuat (load) file hasil penyimpanan model	14
Menggeser titik kontrol dengan mouse	15
Mengubah panjang garis	15
Mengubah ukuran sisi persegi	16
Mengubah warna poligon	17
Halaman bantuan (help)	18
<b>Bab IV Kontribusi Individual</b>	<b>19</b>

# **Bab I**

## **Deskripsi Tugas**

### **A. Cakupan Materi**

1. WebGL
2. Inputs
3. Transformations
4. Geometry
5. Line, Polygon

### **B. Pengerjaan**

1. Secara berkelompok, dengan 3 anggota (RANDOM)
2. <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1zXE57edkAIxwKmRHb6hVVL5RRknqE4xP1X9CiiPkPak/edit?usp=sharing>
3. Semua source code wajib menggunakan git
4. Dapat dilihat kontribusi setiap anggota melalui log history commit

### **C. Deskripsi**

1. Menggunakan WebGL Murni, tanpa library/framework tambahan. Jika memerlukan fungsi-fungsi yang ada di library wrapper, dapat dibuat sendiri.
2. Buatlah sebuah website yang dapat membuat model poligon untuk kebutuhan denah arsitektur
3. Model yang dapat digambar berupa:
  - a. Garis
  - b. Persegi (Segiempat sama sisi)
  - c. Poligon
4. Definisi model disimpan dalam sebuah file yang dengan mudah diedit. (Daftar koordinat & warna setiap polygon).
5. Dapat membuka sebuah file model hasil penyimpanan.
6. Website memiliki interaksi yang memungkinkan untuk:

- a. Menggeser titik kontrol/simpul dengan mouse.
- b. Mengubah panjang garis
- c. Mengubah ukuran sisi persegi
- d. Mengubah warna poligon (input bebas)
- e. Memiliki menu help yang memudahkan pengguna baru untuk dapat melakukan operasi di atas tanpa harus bertanya.

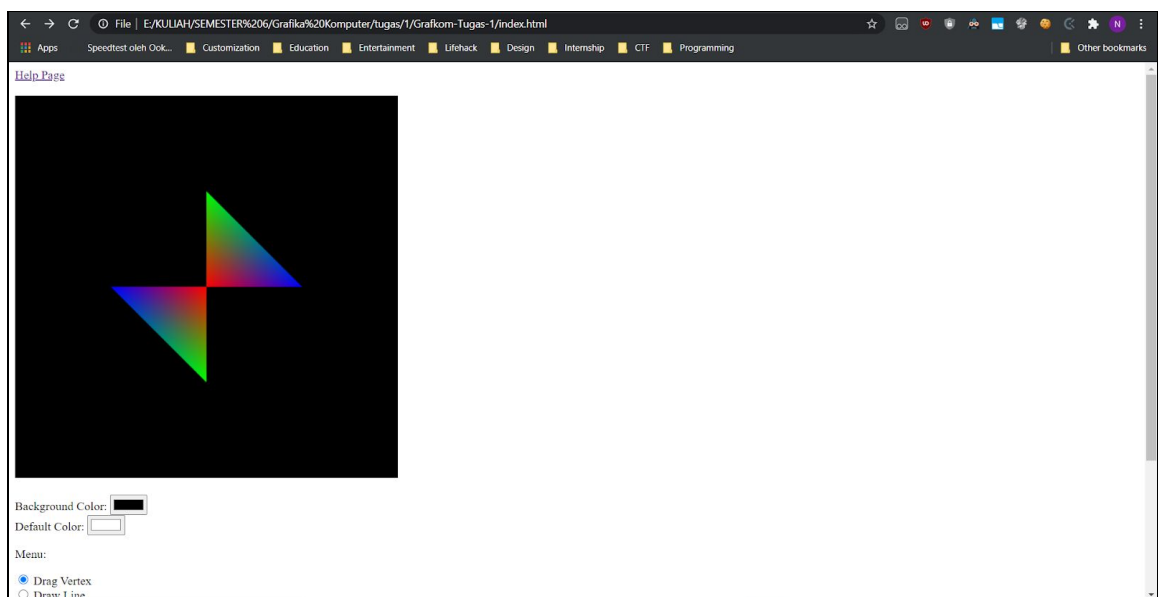
## Bab II

### Hasil Pengerjaan

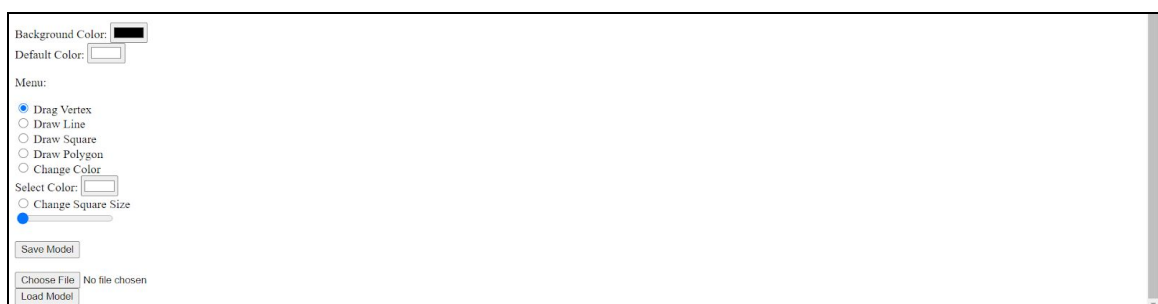
#### A. Layout Website

Secara umum, website yang kami buat memiliki 2 halaman. Halaman pertama adalah halaman main (utama) yang berisi fungsionalitas utama. Halaman kedua adalah halaman help (bantuan) yang berisi daftar fitur yang didukung, langkah-langkah menggunakannya, serta penjelasan mengenai format file penyimpanan.

Berikut adalah screenshot halaman main website saat sudah diberikan gambar 2 poligon dengan masing-masing 3 vertex:



Gambar 2.1 Screenshot halaman main website dengan model (bagian 1)



Gambar 2.2 Screenshot halaman main website dengan model (bagian 2)

Pada Gambar 2.1 dan 2.2, terdapat beberapa komponen yang perlu dihighlight, yaitu:

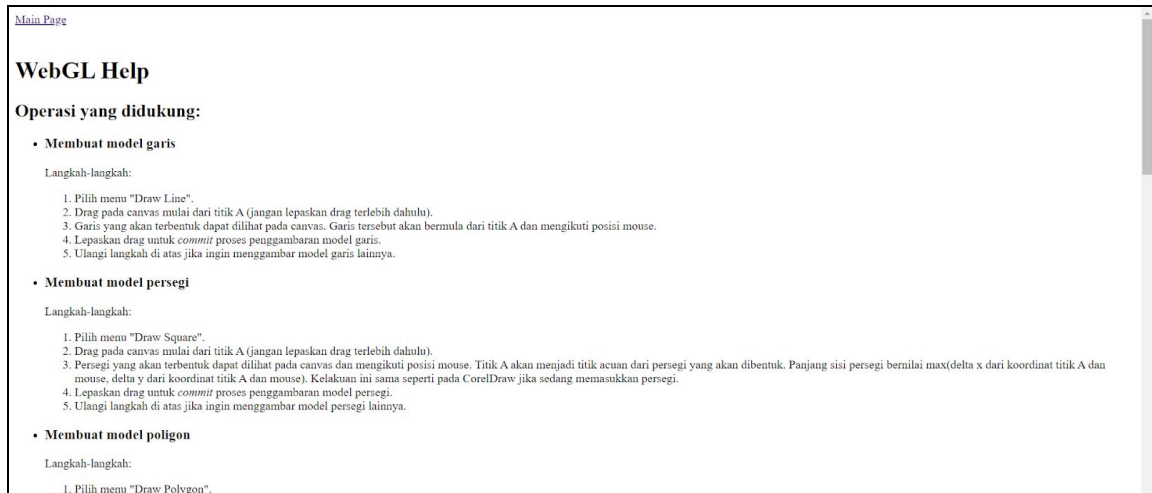
1. Pada bagian paling atas dari halaman main terdapat link untuk menuju halaman help.
2. Terdapat canvas yang merupakan daerah di mana gambar model ditampilkan. Selain itu, interaksi input dan modifikasi model juga dilakukan di canvas tersebut.
3. Bagian pengaturan general yang mencakup pengaturan “Background Color” dan “Default Color”.
  - a. “Background Color” digunakan untuk mengatur warna latar dari canvas yang digunakan.
  - b. “Default Color” digunakan untuk mengatur warna default dari model yang baru digambar.
4. Bagian menu utama yang mencakup beberapa menu, mulai dari “Drag vertex” hingga “Change Square Size”.
  - a. “Drag Vertex” adalah menu untuk interaksi menggeser vertex (simpul) menggunakan mouse. Menu ini dapat digunakan untuk menggeser titik kontrol, mengubah panjang garis, dan mengubah ukuran sisi persegi (metode 1).
  - b. “Draw Line”, “Draw Square”, dan “Draw Polygon” adalah menu untuk menggambar model garis, persegi, atau poligon baru.
  - c. “Change Color” adalah menu untuk mengganti warna vertex.
  - d. “Change Square Size” adalah menu untuk mengubah ukuran sisi persegi (metode 2, metode pertama adalah dengan menggunakan drag vertex) menggunakan slider.

Detail penggunaan menu ini akan disampaikan pada Bab III.

5. Bagian simpan (save) dan muat (load) model. Bagian ini mencakup “Save Model” serta “Choose File” dan “Load Model”.
  - a. “Save Model” adalah tombol untuk menyimpan model yang saat ini ada di canvas.
  - b. “Choose File” adalah input untuk memilih file penyimpanan yang akan dimuat.

- c. “Load Model” adalah tombol untuk memuat file penyimpanan yang telah dipilih.

Kemudian, berikut adalah screenshot halaman help:

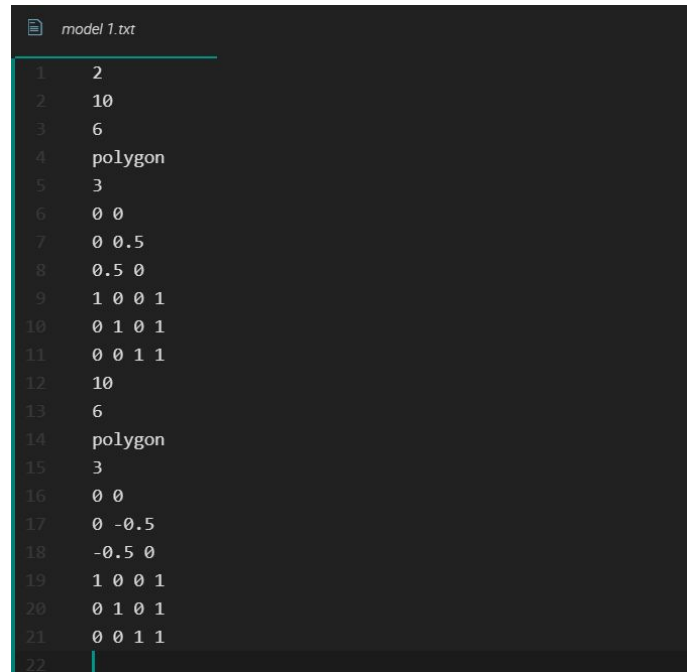


Gambar 2.3 Screenshot halaman help website

Gambar 2.3 adalah bagian atas dari halaman help. Pada halaman ini dapat dilihat operasi/fungsionalitas yang didukung oleh website ini (di halaman main). Langkah-langkah untuk menggunakan fungsionalitas tersebut. Selain itu, di bagian akhir juga diberikan penjelasan mengenai format file penyimpanan model.

## B. File Penyimpanan Model

Model pada Gambar 2.1 di atas jika disimpan akan menghasilkan keluaran:



```
model 1.txt
1 2
2 10
3 6
4 polygon
5 3
6 0 0
7 0 0.5
8 0.5 0
9 1 0 0 1
10 0 1 0 1
11 0 0 1 1
12 10
13 6
14 polygon
15 3
16 0 0
17 0 -0.5
18 -0.5 0
19 1 0 0 1
20 0 1 0 1
21 0 0 1 1
22
```

Gambar 2.4 Screenshot contoh file penyimpanan

Format penyimpanan file ini selain dijelaskan pada laporan berikut, juga dapat dilihat *summary*-nya di halaman help website. Secara umum, file penyimpanan dibagi menjadi bagian metadata dan daftar model. Metadata (line pertama) mencatat jumlah model yang disimpan pada file tersebut (misal nilainya N). Kemudian, line selanjutnya merupakan representasi dari model pertama hingga model ke-N.

Berikut adalah struktur umum file penyimpanan seperti penjelasan di atas.

```
[Jumlah model yang disimpan (N)]
[Data model 1]
[Data model 2]
[...]
[Data model N]
```

Kemudian, untuk format detail dari representasi tiap model (untuk setiap Data Model pada representasi di atas) tersusun atas beberapa bagian, yaitu:



1. Line pertama. Metadata model mencatat jumlah line dari representasi model terkait. Hal ini termasuk line ini sendiri.
2. Line kedua. Konstanta mode draw webgl. Bagian ini harus diisi sesuai tipe model yang digunakan (lihat poin 3 berikut).
3. Line ketiga. Tipe model terkait.  
Pasangan konstanta mode draw webgl dan tipe model yang valid: **(1, line)**, **(6, square)**, **(6, polygon)**.
4. Line keempat. Jumlah vertex pada model terkait (misal nilainya X).
5. X line berikutnya. Data vertex dalam format nilai **x** dan **y** yang dipisahkan spasi.
6. X line berikutnya. Data warna dalam format nilai **r**, **g**, **b**, dan **a** dipisahkan spasi.

Berikut adalah struktur umum representasi model (yang menjadi bagian dari struktur umum file) seperti penjelasan di atas.

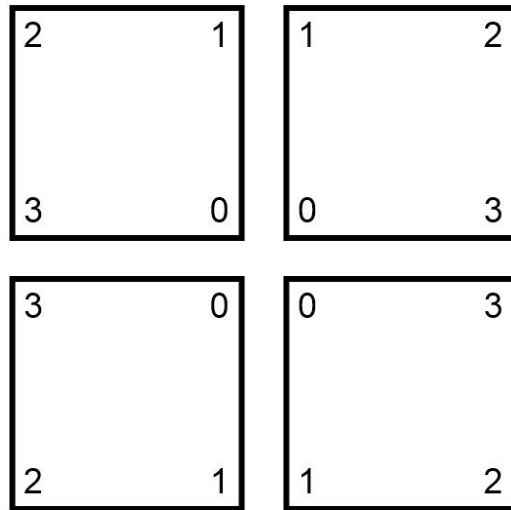
```
[Jumlah line representasi model terkait, termasuk line ini]
[Konstanta mode draw webgl]
[Tipe model]
[Jumlah vertex (X)]
[Data vertex 1 berupa vec2 yang menyatakan x dan y]
[Data vertex 2 berupa vec2 yang menyatakan x dan y]
[...]
[Data vertex X berupa vec2 yang menyatakan x dan y]
[Data warna 1 berupa vec4 yang menyatakan r, g, b, dan a]
[Data warna 2 berupa vec4 yang menyatakan r, g, b, dan a]
[...]
[Data warna X berupa vec4 yang menyatakan r, g, b, dan a]
```

Sebagai catatan “Background Color” dan “Default Color” **tidak** disimpan di file tersebut.

Selain itu, urutan vertex berpengaruh pada hasil penggambaran persegi dan poligon.

1. Pada persegi, vertex pertama (indeks 0) adalah vertex acuan. Kemudian, vertex kedua (indeks 1) adalah vertex yang sekolom (nilai x nya sama) dengan vertex pertama. Kemudian, vertex ketiga (indeks 2) adalah tetangga dari vertex kedua

sisanya (selain vertex 0). Terakhir, vertex keempat (indeks 3) adalah vertex sisanya. Atau untuk lebih jelasnya dapat dilihat gambar berikut:



Gambar 2.5 Semua kemungkinan susunan vertex yang valid

2. Pada poligon, vertex pertama adalah pusat dari FAN. Kemudian, vertex selanjutnya digambar sesuai aturan mode gambar `TRIANGLE_FAN`.

## Bab III

### Manual dan Contoh Fungsionalitas

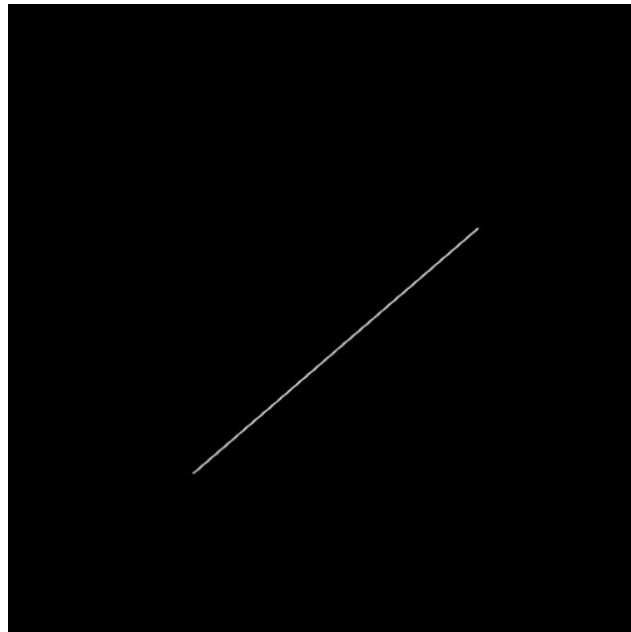
#### A. Operasi yang didukung

##### 1. Membuat model garis

Langkah-langkah yang dibutuhkan untuk membuat model garis adalah:

- a. Pilih menu "Draw Line".
- b. Drag pada canvas mulai dari titik A (jangan lepaskan drag terlebih dahulu).
- c. Garis yang akan terbentuk dapat dilihat pada canvas. Garis tersebut akan bermula dari titik A dan mengikuti posisi mouse.
- d. Lepaskan drag untuk *commit* proses penggambaran model garis.
- e. Ulangi langkah di atas jika ingin menggambar model garis lainnya.

Berikut adalah contoh hasil yang didapatkan:



Gambar 3.1 Contoh hasil model garis

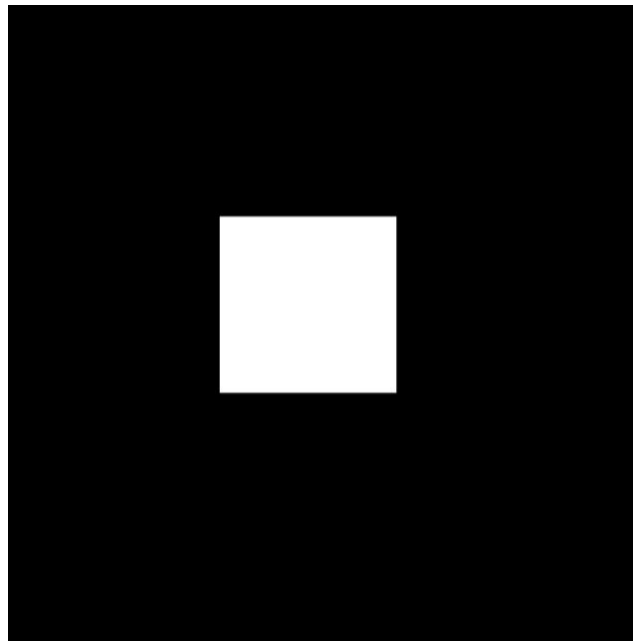
##### 2. Membuat model persegi

Langkah-langkah yang dibutuhkan untuk membuat model persegi adalah:

- a. Pilih menu "Draw Square".

- b. Drag pada canvas mulai dari titik A (jangan lepaskan drag terlebih dahulu).
- c. Persegi yang akan terbentuk dapat dilihat pada canvas dan mengikuti posisi mouse. Titik A akan menjadi titik acuan dari persegi yang akan dibentuk. Panjang sisi persegi bernilai  $\max(\text{delta } x \text{ dari koordinat titik A dan mouse, delta } y \text{ dari koordinat titik A dan mouse})$ . Kelakuan ini sama seperti pada CorelDraw jika sedang memasukkan persegi.
- d. Lepaskan drag untuk *commit* proses penggambaran model persegi.
- e. Ulangi langkah di atas jika ingin menggambar model persegi lainnya.

Berikut adalah contoh hasil yang didapatkan:



Gambar 3.2 Contoh hasil model persegi

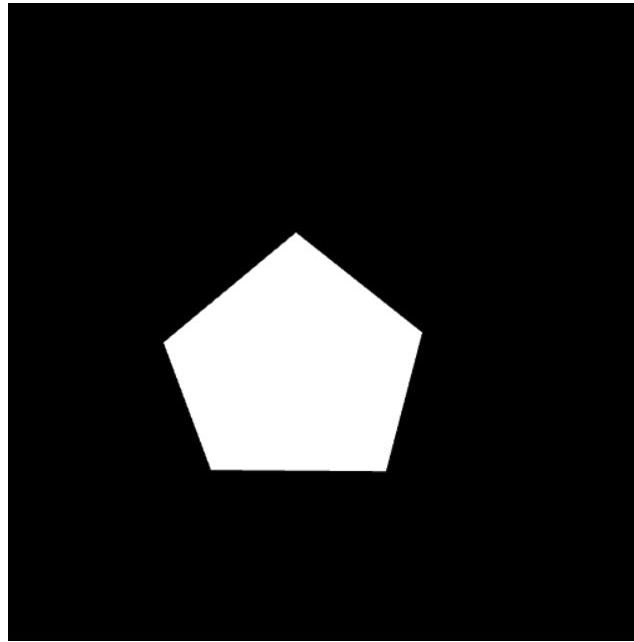
### 3. Membuat model poligon

Langkah-langkah yang dibutuhkan untuk membuat model poligon adalah:

- a. Pilih menu "Draw Polygon".
- b. Klik pada canvas, titik-titik pada poligon yang diinginkan.
- c. Untuk menyelesaikan proses menggambar poligon, pindah ke menu lainnya. Kemudian, jika ingin menggambar poligon lain, pilih "Draw Polygon" lagi.

Sebagai catatan, model yang baru akan terlihat di canvas setelah input vertex ke-3. Urutan input vertex mempengaruhi hasil akhir poligon (elemen titik digambar menggunakan mode `gl.TRIANGLE_FAN`).

Berikut adalah contoh hasil yang didapatkan:



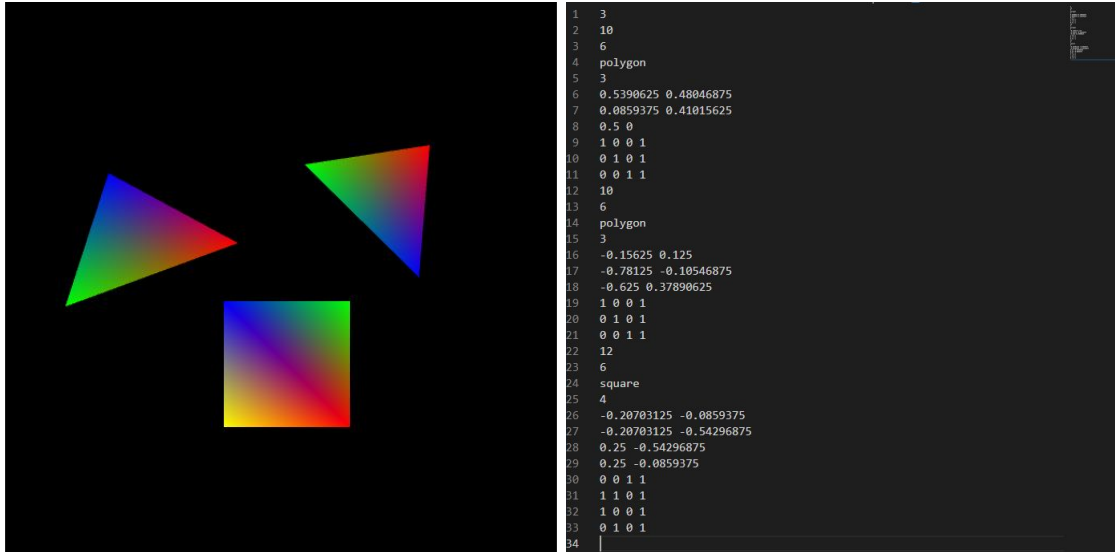
Gambar 3.3 Contoh hasil model poligon

#### **4. Menyimpan (save) model ke file**

Langkah-langkah yang dibutuhkan untuk menyimpan model ke file adalah:

- a. Klik tombol "Save Model".
- b. File penyimpanan akan terdownload dengan nama default "model.txt".

Berikut adalah contoh model serta file hasil penyimpanan yang didapatkan:



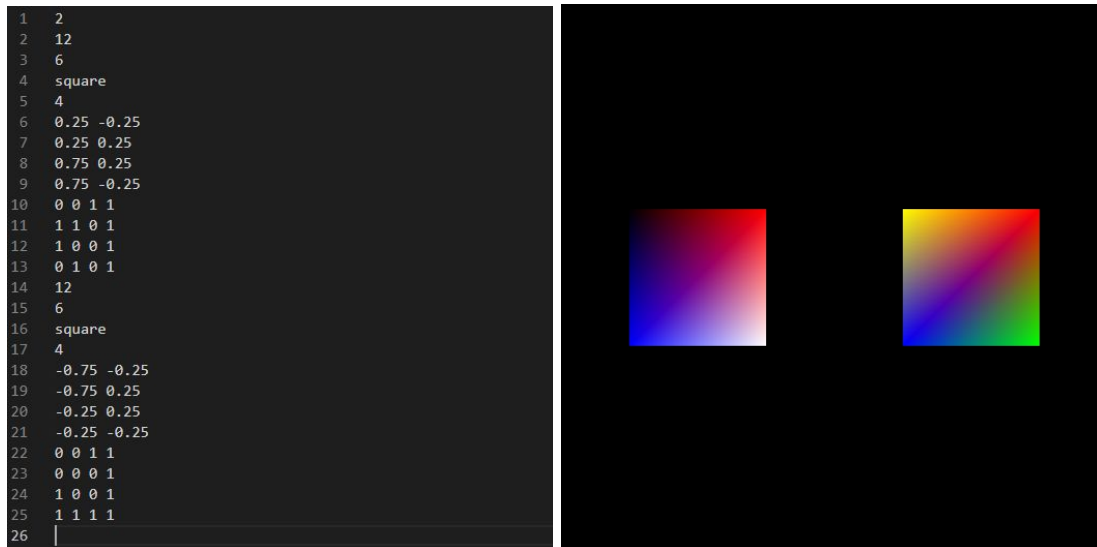
Gambar 3.4 Contoh model (kiri) dan file hasil penyimpanan (kanan)

## 5. Memuat (load) file hasil penyimpanan model

Langkah-langkah yang dibutuhkan untuk memuat file penyimpanan adalah:

- Klik tombol "Choose File" untuk memilih file penyimpanan.
- Klik tombol "Load Model" untuk memuat model dari file yang telah dipilih.
- Jika file valid, model akan dimuat ke canvas.

Berikut adalah contoh file penyimpanan dan model hasil load yang didapatkan:



Gambar 3.5 Contoh file penyimpanan (kiri) dan model hasil load(kanan)

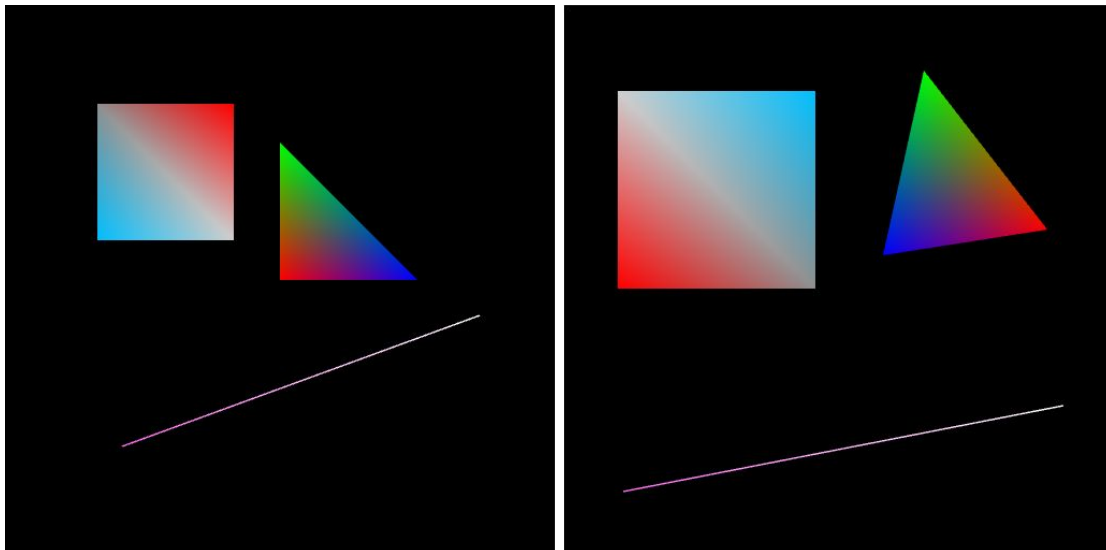
## 6. Menggeser titik kontrol dengan mouse

Langkah-langkah yang dibutuhkan untuk menggeser titik kontrol dengan mouse adalah:

- Pilih menu "Drag Vertex".
- Drag vertex dari model apapun di canvas.

Sebagai catatan, panjang garis dan ukuran sisi persegi dapat diubah dengan melakukan drag pada vertex garis atau persegi yang ingin diubah. Hal ini merupakan metode pertama, metode kedua adalah menggunakan slider untuk mengubah panjang garis atau ukuran sisi persegi.

Berikut adalah contoh model awal dan model setelah digeser vertexnya:



Gambar 3.6 Contoh model awal (kiri) dan setelah vertexnya digeser (kanan)

## 7. Mengubah panjang garis

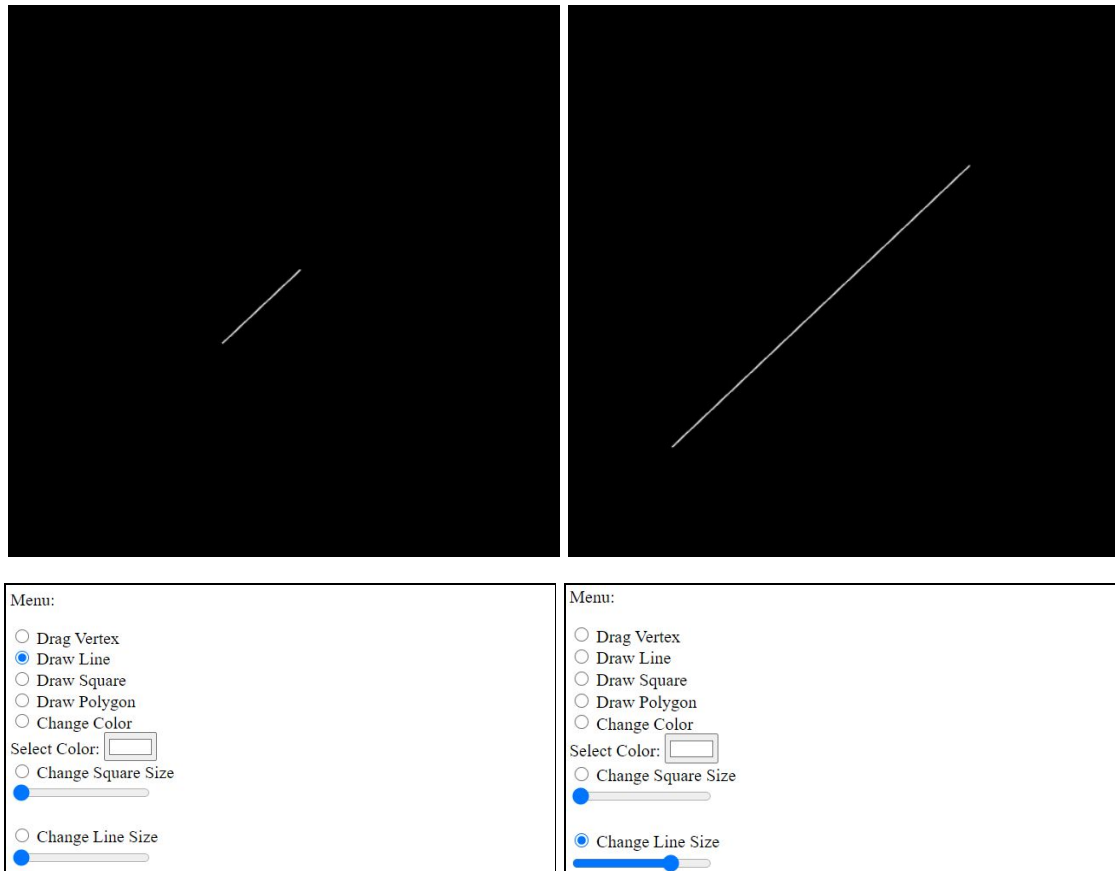
Terdapat 2 metode untuk mengubah panjang garis.

Pertama dengan menggunakan menu “Drag Vertex” seperti dijelaskan pada nomor 6. Pada poin ini hanya akan dijelaskan mengenai metode kedua.

Kedua, adalah menggunakan slider dengan langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

- Pilih menu "Change Line Size".
- Klik model line yang ingin diubah ukurannya.
- Geser slider yang ada di bawah menu "Change Line Size".

Berikut adalah contoh model garis awal dan setelah diubah panjangnya:



Gambar 3.7 Contoh model garis awal (setelah digambar, kiri) dan akhir (setelah diubah panjangnya, kanan) serta kondisi menunya

## 8. Mengubah ukuran sisi persegi

Terdapat 2 metode untuk mengubah ukuran sisi persegi.

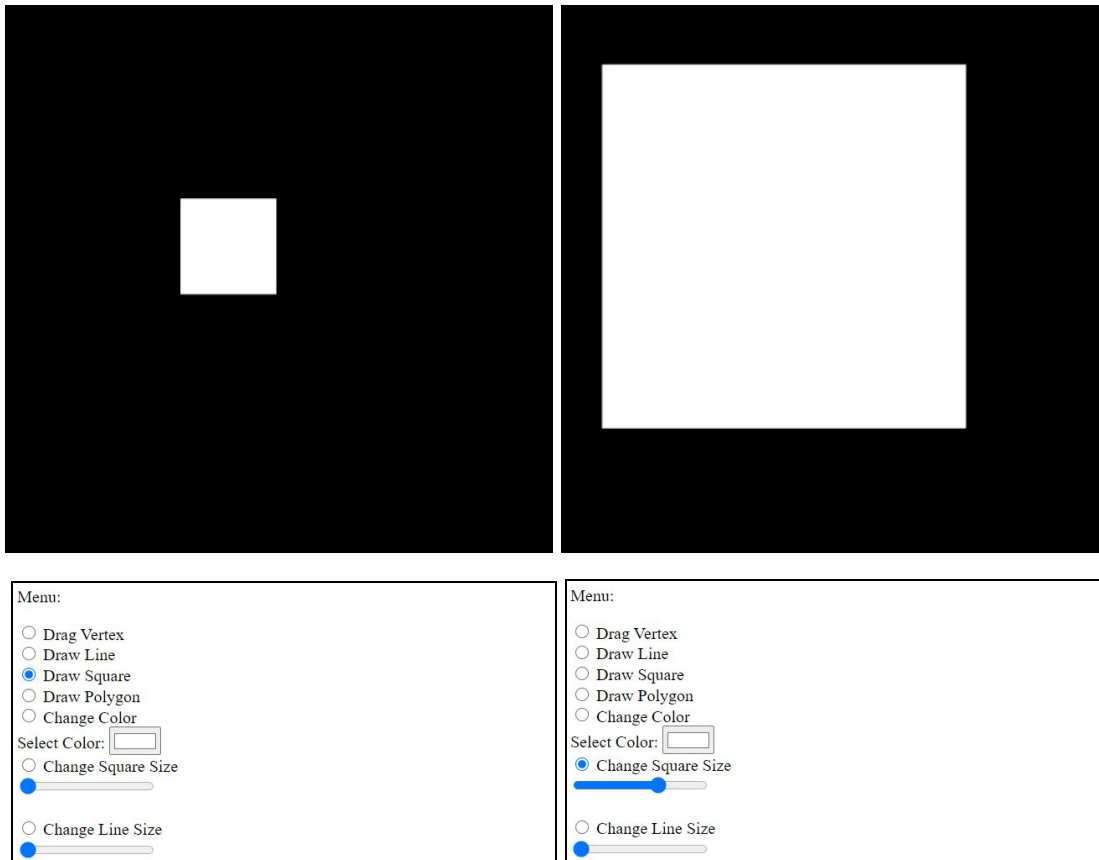
Pertama dengan menggunakan menu “Drag Vertex” seperti dijelaskan pada nomor 6. Pada poin ini hanya akan dijelaskan mengenai metode kedua.

Kedua, adalah menggunakan slider dengan langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:



- Pilih menu "Change Square Size".
- Klik model persegi yang ingin diubah ukurannya.
- Geser slider yang ada di bawah menu "Change Square Size".

Berikut adalah contoh model persegi awal dan setelah diubah ukuran sisinya:



Gambar 3.8 Contoh model persegi awal (setelah digambar, kiri) dan akhir (setelah diubah ukuran sisinya, kanan) serta kondisi menunya

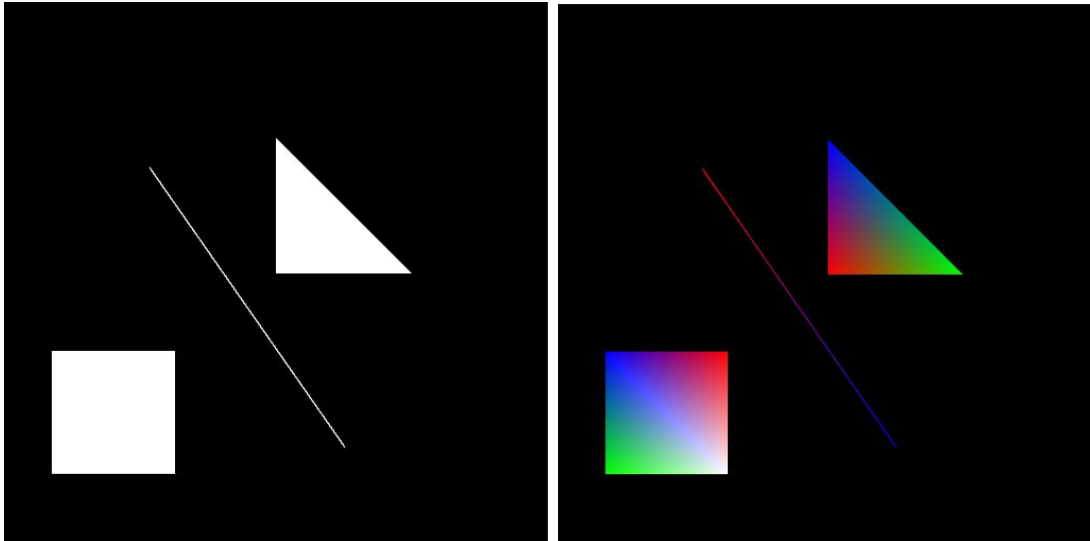
## 9. Mengubah warna poligon

Langkah-langkah yang dibutuhkan untuk mengubah warna poligon adalah:

- Pilih menu "Change Color".
- Pilih warna pada color picker berlabel "Select Color".
- Pada canvas, klik pada vertex dari model apapun yang ingin diubah warnanya.

Sebagai catatan, website ini juga dapat mengubah warna vertex pada line dan persegi, dengan langkah yang sama.

Berikut adalah contoh model awal serta model setelah warnanya diganti:

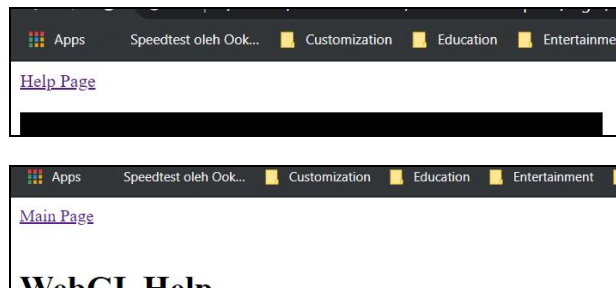


Gambar 3.9 Contoh model awal (kiri) dan setelah warnanya diganti (kanan)

## 10. Halaman bantuan (help)

Untuk mengakses halaman help, dari halaman main dapat diklik link “Help Page” di bagian atas halaman (lihat Gambar 3.10 atas). Secara umum, konten halaman web adalah ringkasan dari apa yang disampaikan di laporan ini.

Kemudian, untuk kembali ke halaman main dapat diklik link “Main Page” di bagian atas halaman help (lihat Gambar 3.10 bawah).



Gambar 3.10 Link “Help Page” (atas) dan “Main Page” (bawah)

## Bab IV

### Kontribusi Individual

NIM	Nama	Kontribusi
13518105	Faris Muhammad Kautsar	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Membuat fitur geser (drag) untuk persegi.</li> <li>- Membuat fitur ubah ukuran garis (metode 2) menggunakan slider.</li> <li>- Menambahkan instruksi pada halaman help.</li> <li>- Membuat laporan.</li> </ul>
13518123	Naufal Dean Anugrah	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Membuat fitur gambar garis.</li> <li>- Membuat fitur gambar persegi.</li> <li>- Membuat fitur gambar poligon.</li> <li>- Membuat fitur simpan (save) model.</li> <li>- Membuat fitur muat (load) model.</li> <li>- Membuat fitur geser (drag) untuk garis dan poligon.</li> <li>- Membuat fitur ubah ukuran persegi (metode 2) menggunakan slider.</li> <li>- Membuat halaman help.</li> <li>- Membuat fitur tambahan untuk set warna background canvas dan warna default model yang akan digambar.</li> <li>- Membuat laporan.</li> </ul>
13518126	Evan Pradanika	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Membuat fitur mengubah warna vertex model.</li> <li>- Membuat laporan.</li> </ul>