

# **Tugas Besar IF3260 Grafika Komputer**

## ***WebGL Part 1: 2D Primitive Elements***



Disusun Oleh:

13521042 Kevin John Wesley Hutabarat

13521051 Manuella Ivana Uli Sianipar

13521059 Arleen Chrysantha Gunardi

**SEKOLAH TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA**

**INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG**

**2024**

## Daftar Isi

Daftar Isi.....	2
Daftar Tabel.....	4
Daftar Gambar.....	5
1. Deskripsi Program.....	7
2. Hasil Pengujian.....	7
2.1 Tampilan Utama.....	8
2.2 Membuat model garis (line).....	8
2.3 Membuat model persegi (square).....	9
2.4 Membuat model persegi panjang (rect).....	9
2.5 Membuat model poligon (polygon).....	10
2.6 Mengubah warna vertex.....	10
2.7 Transformasi geometri mengubah panjang garis.....	11
2.8 Transformasi geometri dilatasi mengubah ukuran persegi dan persegi panjang.....	11
2.9 Menggeser titik (vertex) poligon.....	12
2.10 Menambah dan mengurangi vertex poligon dengan convex hull.....	13
2.11 Transformasi geometri translasi dengan seleksi model.....	14
2.12 Transformasi geometri shear untuk sumbu-x dan sumbu-y.....	14
2.13 Transformasi geometri rotasi.....	15
2.14 Menghapus semua model pada kanvas.....	16
2.15 Menyimpan dan meng-import model (format file json).....	17
3. Panduan Manual Pemakaian Program.....	17
3.1 Menjalankan program.....	17
3.2 Membuat model garis (line).....	18
3.3 Membuat model persegi (square).....	18
3.4 Membuat model persegi panjang (rect).....	19
3.5 Membuat model poligon (polygon) dan convex hull.....	20
3.6 Mengubah warna vertex pada seluruh model.....	21
3.7 Transformasi geometri dilatasi mengubah panjang garis.....	22
3.8 Transformasi geometri dilatasi mengubah ukuran persegi.....	23
3.9 Transformasi geometri dilatasi mengubah ukuran persegi panjang.....	24
3.10 Menggeser titik (vertex) poligon.....	25
3.11 Menambah dan mengurangi vertex poligon dengan convex hull.....	26
3.12 Transformasi geometri translasi.....	28
3.13 Transformasi geometri shear.....	29
3.14 Transformasi geometri rotasi.....	31

3.15 Menghapus semua model pada kanvas.....	33
3.16 Menyimpan model (format file json).....	33
3.17 Meng-import model (format file json).....	33
4. Pembagian Tugas.....	34
5. Lampiran.....	34

## Daftar Tabel

Tabel 4.1 Pembagian Tugas.....	34
--------------------------------	----

## Daftar Gambar

Gambar 2.1.1 Tampilan Utama.....	8
Gambar 2.2.1 Hasil Model Garis.....	8
Gambar 2.3.1 Hasil Model Persegi.....	9
Gambar 2.4.1 Hasil Model Persegi Panjang.....	9
Gambar 2.5.1 Hasil Model Poligon.....	10
Gambar 2.6.1 Hasil Pengubahan Warna.....	10
Gambar 2.7.1 Hasil Perpanjangan Garis.....	11
Gambar 2.8.1 Hasil Dilatasi Persegi dan Persegi Panjang.....	12
Gambar 3.9.2 Hasil Menggeser Vertex Poligon.....	12
Gambar 2.10.1 Hasil Penambahan dan Pengurangan Vertex pada Poligon.....	13
Gambar 2.11.1 Hasil Transformasi Geometri Translasi untuk Setiap Model.....	14
Gambar 2.12.1 Hasil Transformasi Geometri Shear untuk Setiap Model.....	15
Gambar 2.13.1 Hasil Transformasi Geometri Rotasi untuk Setiap Model.....	15
Gambar 2.14.1 Menghapus Semua Model pada Canvas.....	16
Gambar 2.15.1 Hasil Import dari File.....	17
Gambar 3.2.1 Menu Membuat Model Garis.....	18
Gambar 3.2.2 Membuat Model Garis.....	18
Gambar 3.3.1 Menu Membuat Model Persegi.....	19
Gambar 3.3.2 Membuat Model Persegi.....	19
Gambar 3.4.1 Menu Membuat Model Persegi Panjang.....	20
Gambar 3.4.2 Membuat Model Persegi Panjang.....	20
Gambar 3.5.1 Menu Membuat Model Poligon.....	21
Gambar 3.5.2 Membuat Model Poligon.....	21
Gambar 3.6.1 Menu Mengubah Warna.....	21
Gambar 3.6.2 Memilih Warna.....	22
Gambar 3.6.3 Mengubah Warna Model.....	22
Gambar 3.7.1 Tombol Select Vertex.....	22
Gambar 3.7.2 Hasil Mengubah Panjang Garis.....	23
Gambar 3.8.1 Tombol Select Vertex.....	23
Gambar 3.8.2 Hasil Ubah Ukuran Persegi.....	24
Gambar 3.9.1 Tombol Select Vertex.....	24
Gambar 3.9.2 Hasil Ubah Ukuran Persegi Panjang.....	25
Gambar 3.10.1 Tombol Select Vertex.....	25
Gambar 3.10.2 Hasil Menggeser Vertex Poligon.....	26
Gambar 3.11.1 Menu Select Shape.....	26
Gambar 3.11.2 Poligon yang Ingin Dipilih.....	27
Gambar 3.11.3 Menu Add Vertex.....	27

Gambar 3.11.4 Poligon Setelah Ditambahkan Vertex.....	27
Gambar 3.11.5 Tombol Delete Vertex.....	27
Gambar 3.11.6 Poligon Setelah Vertex Dikurangi.....	28
Gambar 3.12.1 Menu Select Shape.....	28
Gambar 3.12.2 Hasil Translasi Model.....	29
Gambar 3.13.1 Menu Select Shape.....	29
Gambar 3.13.2 Tombol Shear.....	30
Gambar 3.13.3 Hasil Shear.....	31
Gambar 3.14.1 Menu Select Shape.....	31
Gambar 3.14.2 Tombol Rotasi.....	32
Gambar 3.14.3 Hasil Rotasi.....	32
Gambar 3.15.1 Tombol Clear Canvas.....	33
Gambar 3.16.1 Tombol Save Model.....	33
Gambar 3.17.1 Tombol Save Model.....	33
Gambar 3.17.2 Tombol Save Model.....	34

## 1. Deskripsi Program

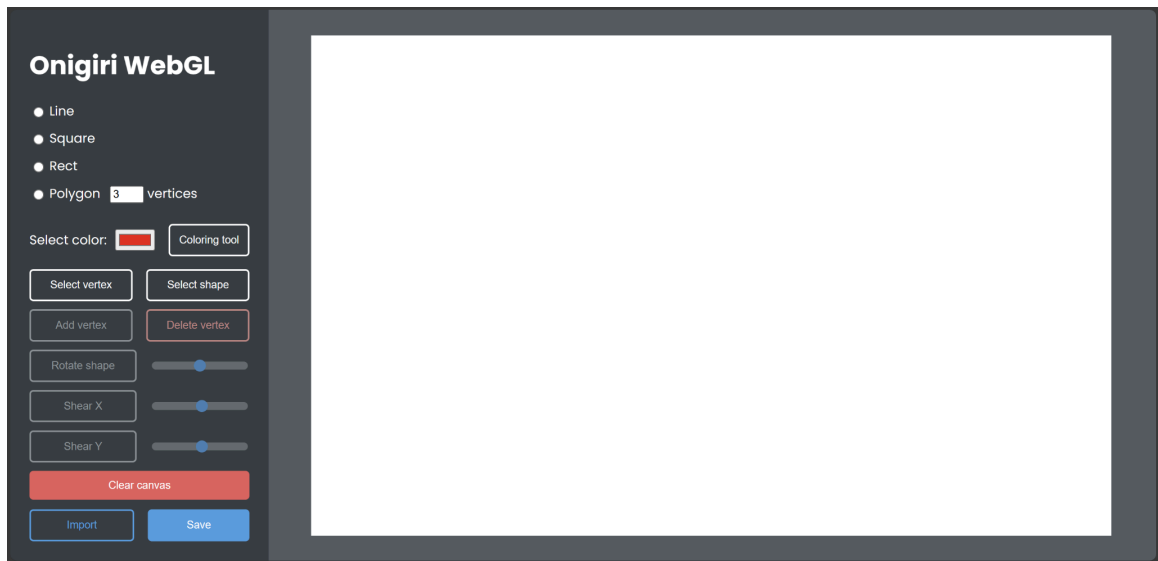
Onigiri WebGL adalah web pemodelan berbasis WebGL yang dapat memvisualisasikan beberapa geometri pada kanvas HTML. Fitur yang dapat dilakukan Onigiri WebGL adalah:

- Membuat model garis (*line*)
- Membuat model persegi (*square*)
- Membuat model persegi panjang (*rect*)
- Membuat model poligon (*polygon*) dengan jumlah vertex sesuai masukan pengguna dan *convex hull*
- Mengubah warna *vertex* pada seluruh model
- Transformasi geometri mengubah panjang garis dengan cara menggeser titik (*vertex*)
- Transformasi geometri dilatasi mengubah ukuran persegi dan persegi panjang dengan cara menggeser titik (*vertex*)
- Menggeser titik (*vertex*) poligon
- Menambah dan mengurangi *vertex* poligon dengan *convex hull*
- Transformasi geometri translasi dengan seleksi model pada seluruh model
- Transformasi geometri *shear* untuk sumbu-x dan sumbu-y pada seluruh model
- Transformasi geometri rotasi pada seluruh model
- Menghapus semua model pada kanvas
- Menyimpan dan meng-*import* model (format *file json*)

## 2. Hasil Pengujian

Hasil pengujian website Onigiri WebGL adalah sebagai berikut:

## 2.1 Tampilan Utama



Gambar 2.1.1 Tampilan Utama

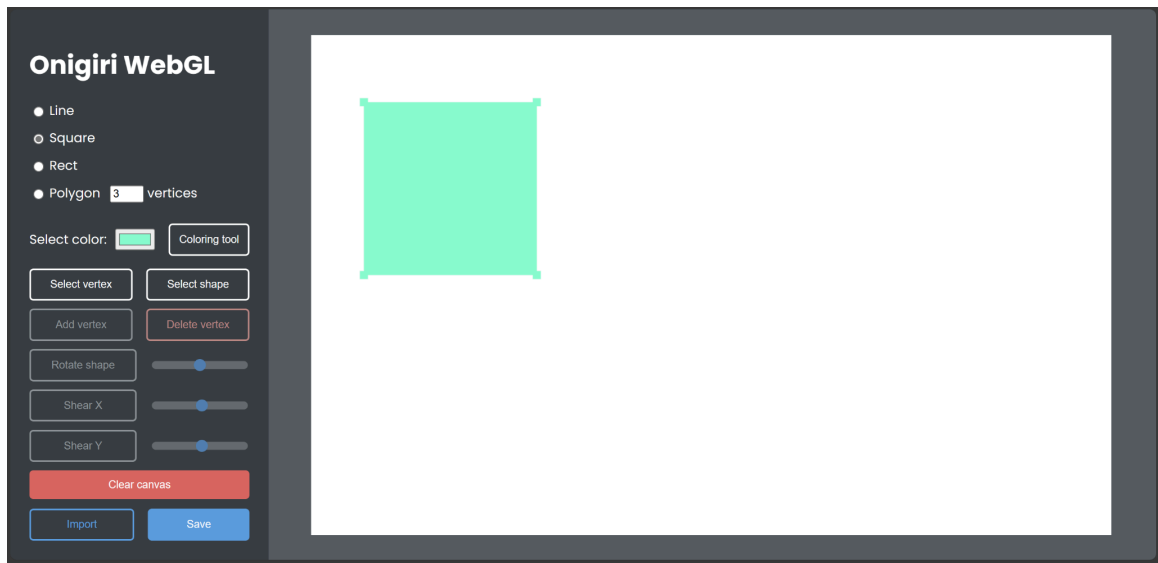
## 2.2 Membuat model garis (*line*)



Gambar 2.2.1 Hasil Model Garis

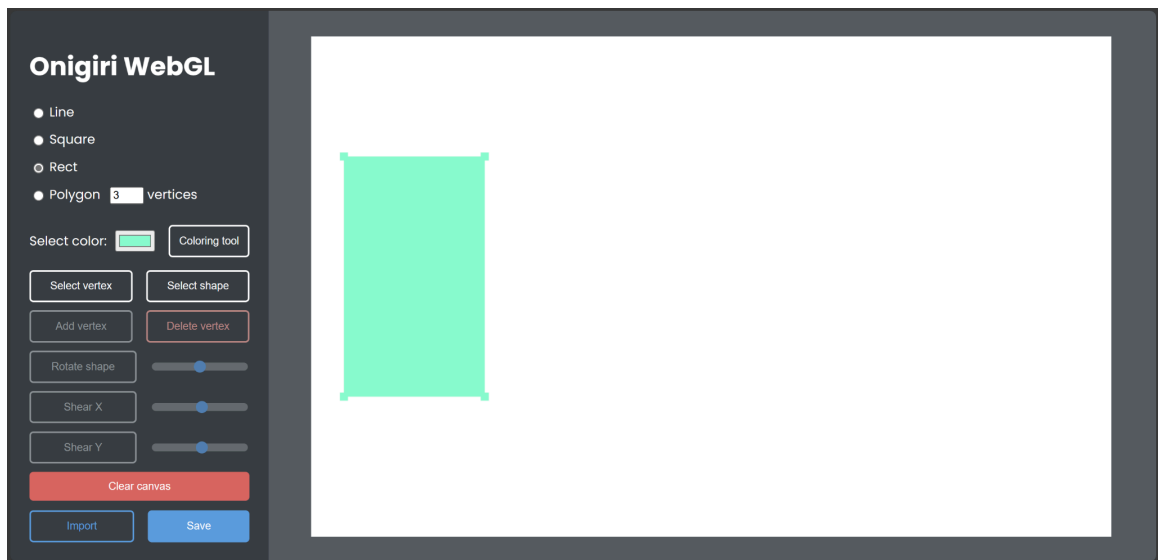


### 2.3 Membuat model persegi (*square*)



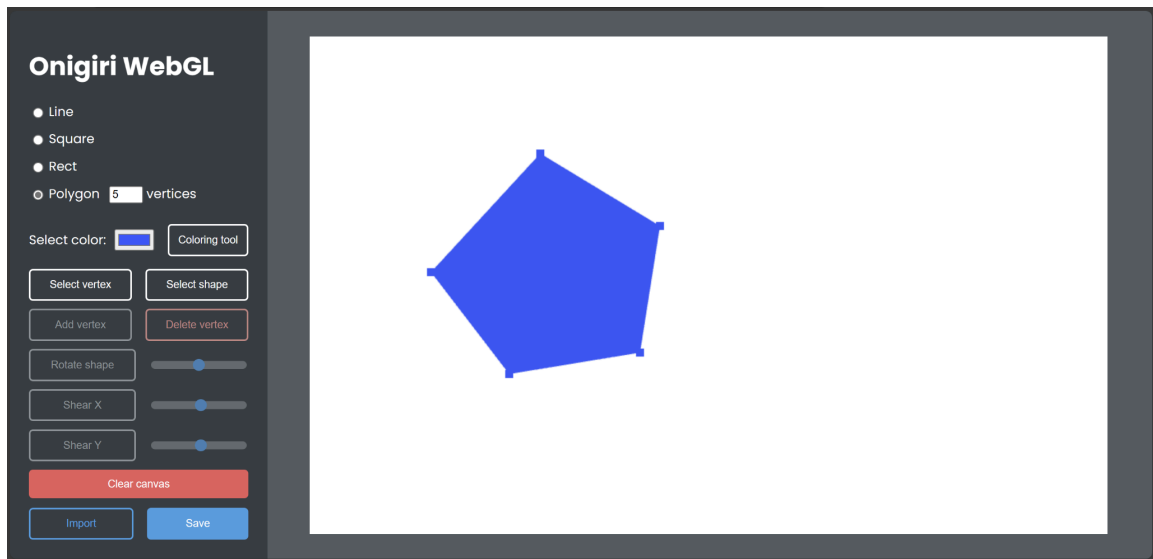
Gambar 2.3.1 Hasil Model Persegi

### 2.4 Membuat model persegi panjang (*rect*)



Gambar 2.4.1 Hasil Model Persegi Panjang

## 2.5 Membuat model poligon (*polygon*)



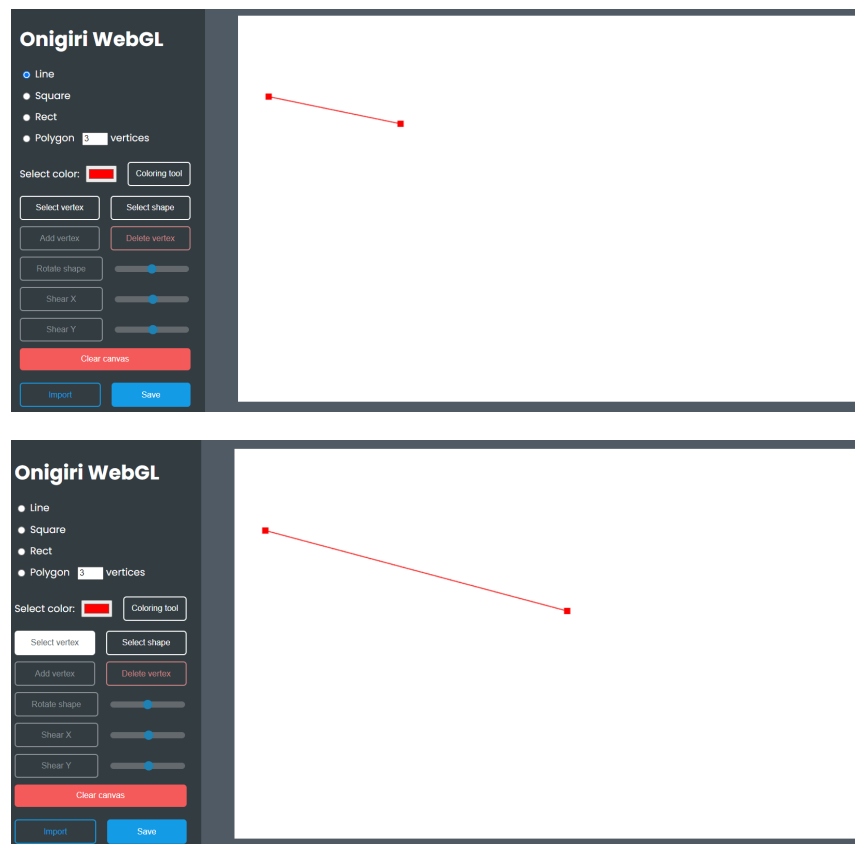
Gambar 2.5.1 Hasil Model Poligon

## 2.6 Mengubah warna *vertex*



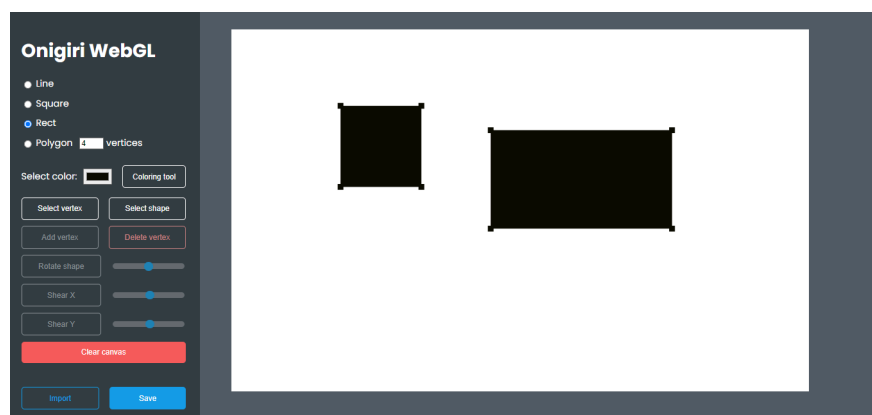
Gambar 2.6.1 Hasil Pengubahan Warna

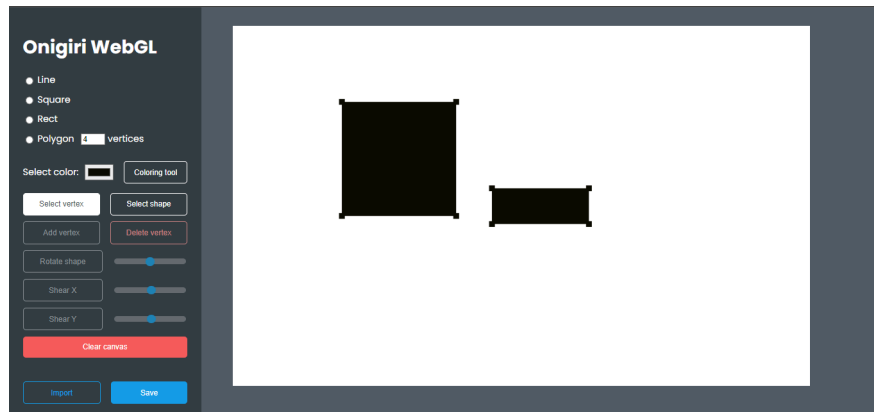
## 2.7 Transformasi geometri mengubah panjang garis



Gambar 2.7.1 Hasil Perpanjangan Garis

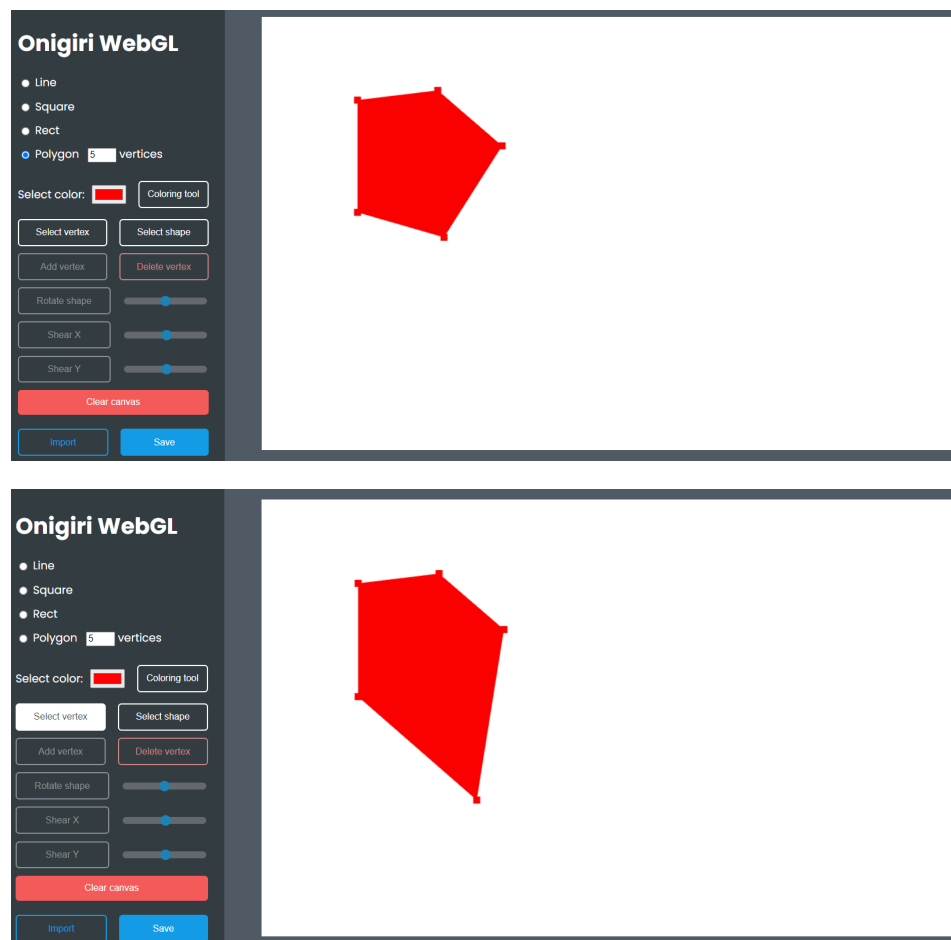
## 2.8 Transformasi geometri dilatasi mengubah ukuran persegi dan persegi panjang





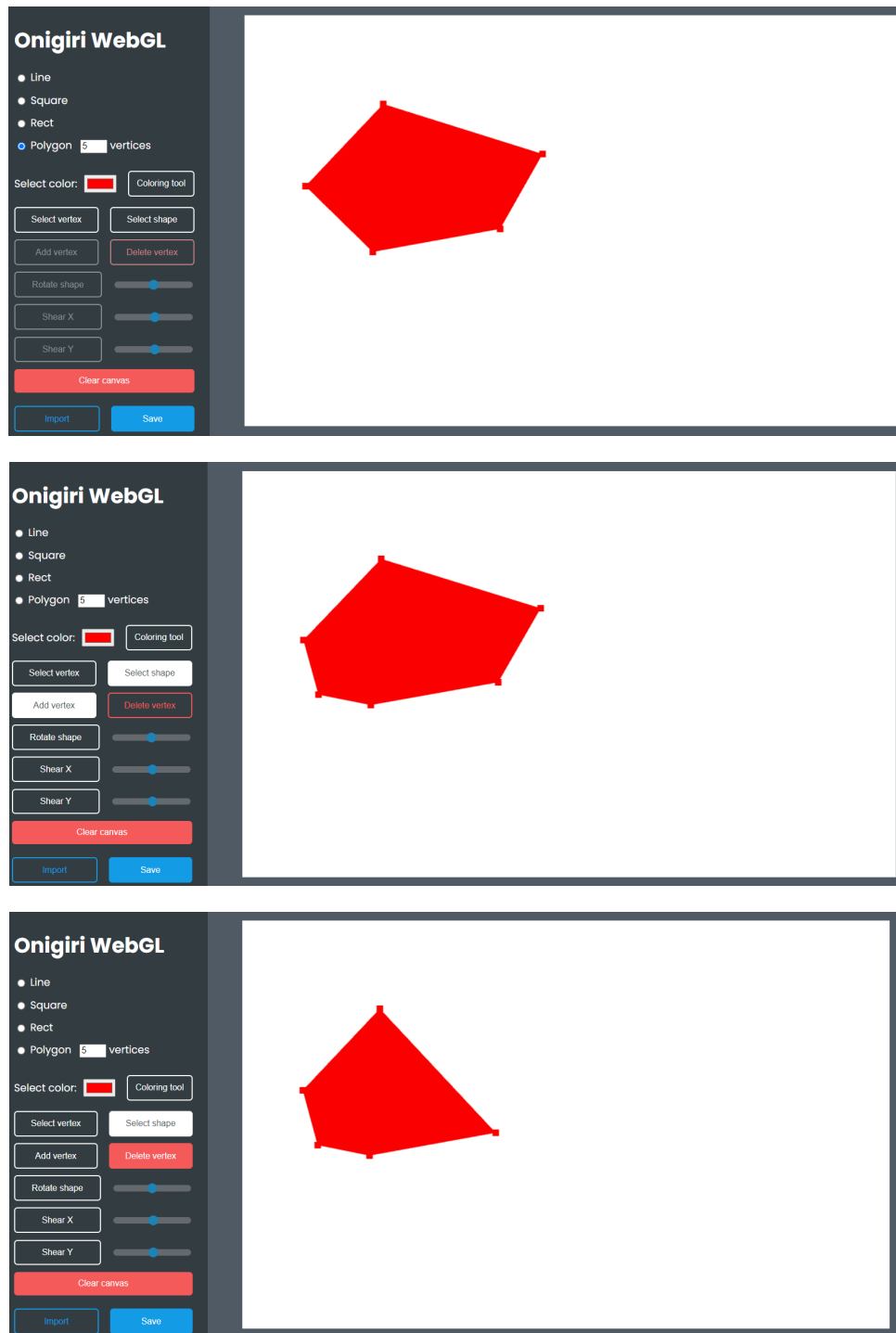
Gambar 2.8.1 Hasil Dilatasi Persegi dan Persegi Panjang

## 2.9 Menggeser titik (*vertex*) poligon



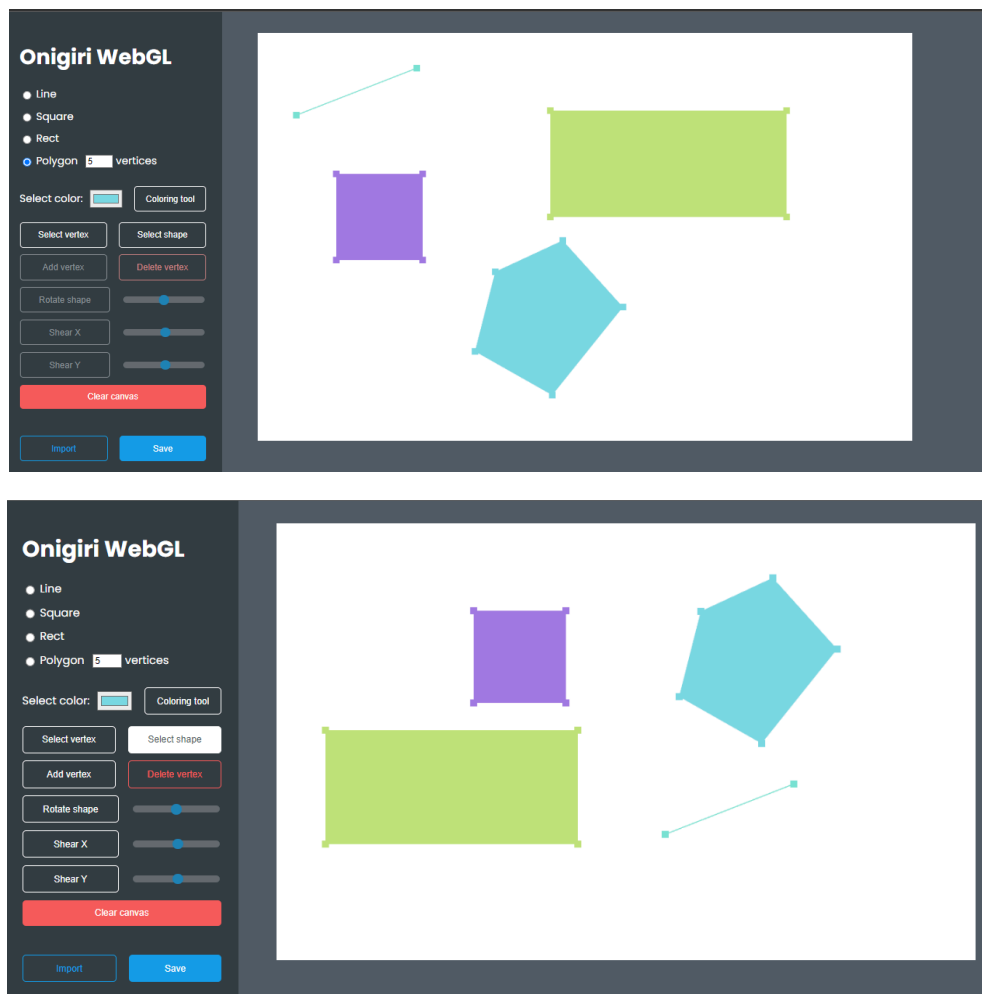
Gambar 3.9.2 Hasil Menggeser *Vertex* Poligon

## 2.10 Menambah dan mengurangi *vertex* poligon dengan *convex hull*



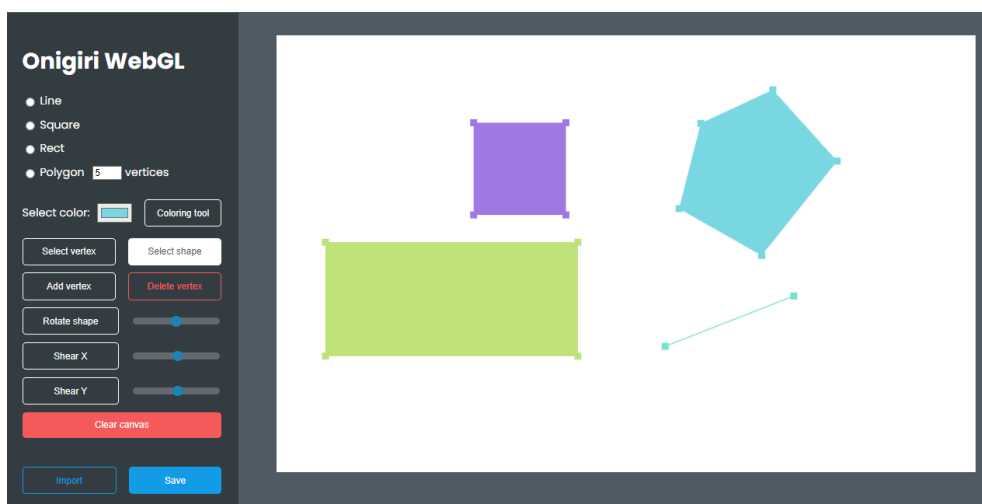
**Gambar 2.10.1** Hasil Penambahan dan Pengurangan Vertex pada Poligon

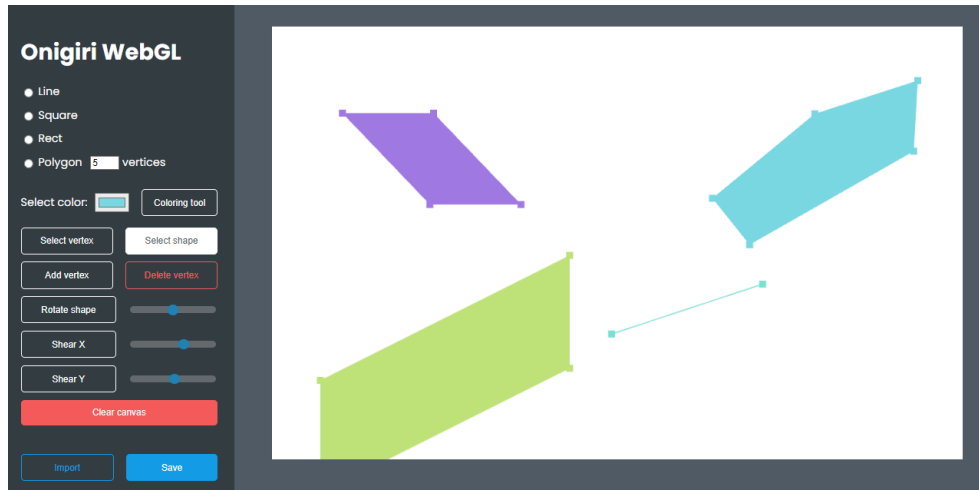
## 2.11 Transformasi geometri translasi dengan seleksi model



Gambar 2.11.1 Hasil Transformasi Geometri Translasi untuk Setiap Model

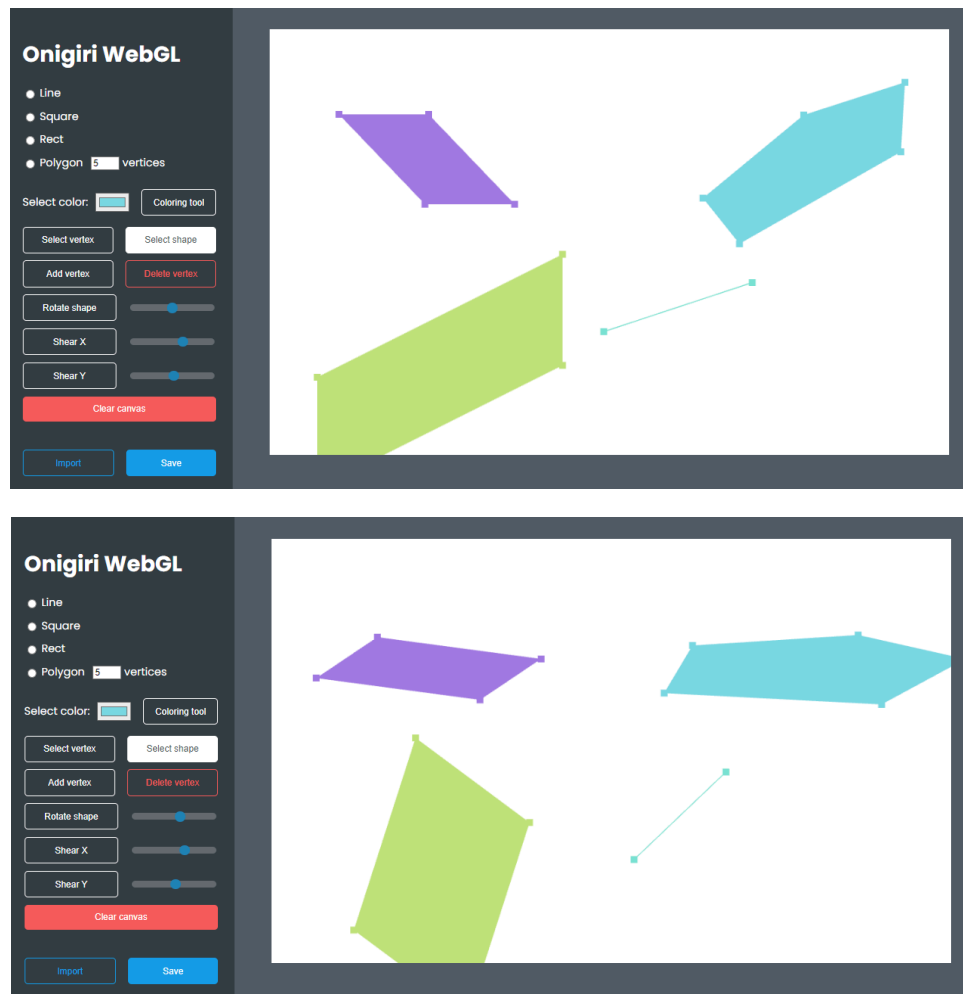
## 2.12 Transformasi geometri shear untuk sumbu-x dan sumbu-y





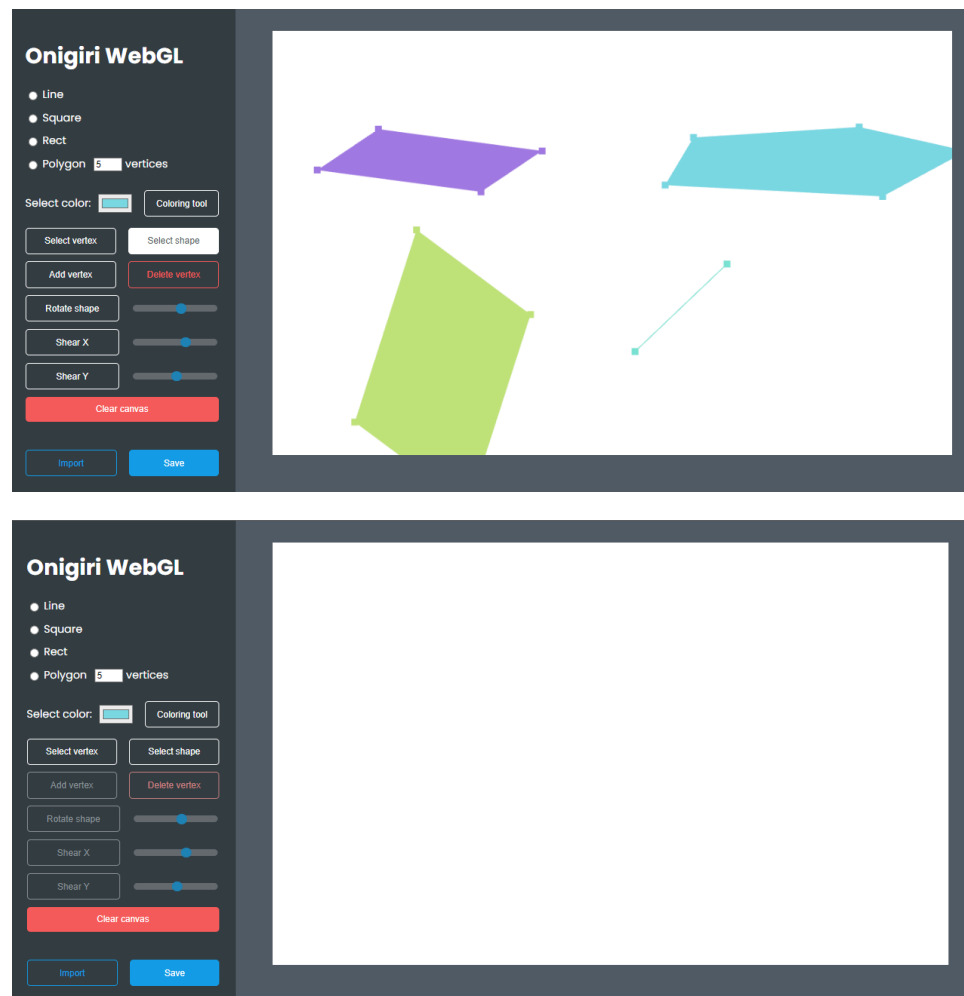
**Gambar 2.12.1** Hasil Transformasi Geometri Shear untuk Setiap Model

## 2.13 Transformasi geometri rotasi



**Gambar 2.13.1** Hasil Transformasi Geometri Rotasi untuk Setiap Model

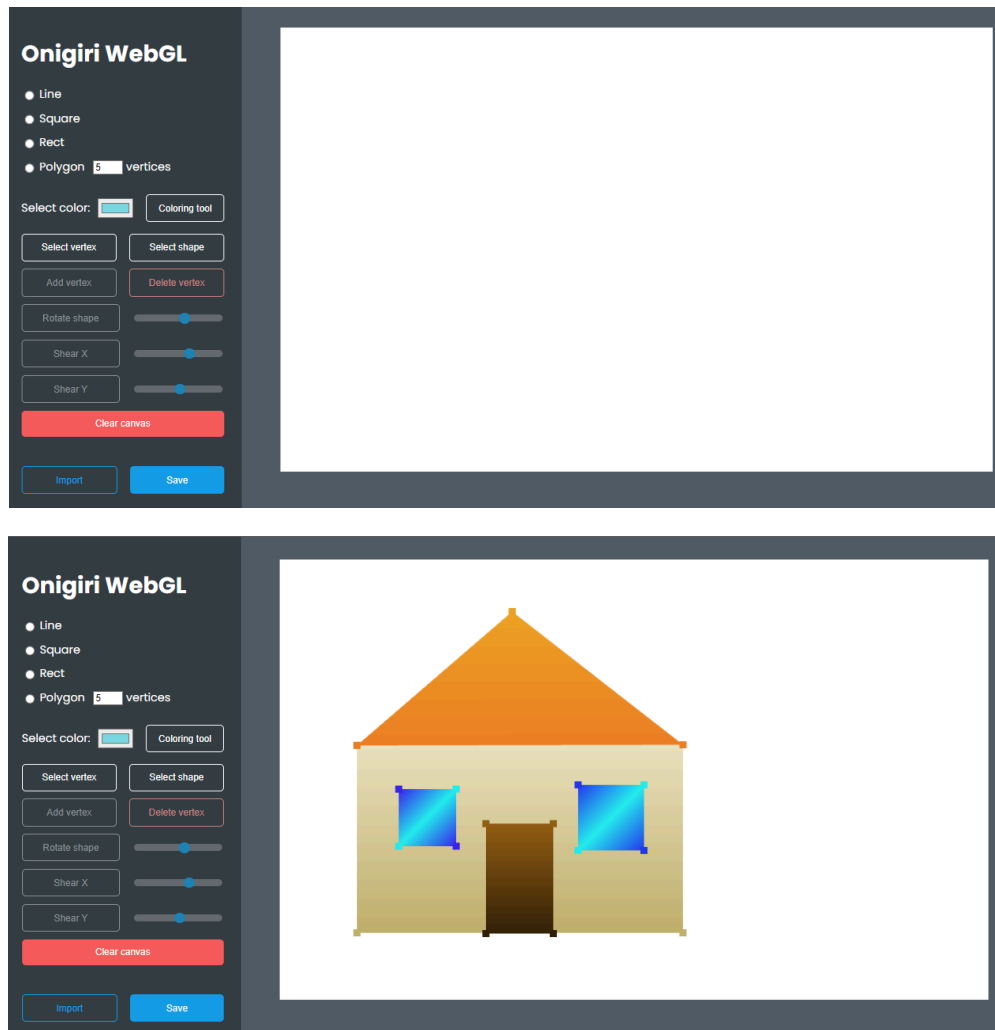
## 2.14 Menghapus semua model pada kanvas



**Gambar 2.14.1** Menghapus Semua Model pada Canvas



## 2.15 Menyimpan dan meng-import model (format file json)



Gambar 2.15.1 Hasil *Import* dari *File*

## 3. Panduan Manual Pemakaian Program

### 3.1 Menjalankan program

Panduan:

1. *Clone* repositori dengan perintah berikut pada terminal lokal Anda.

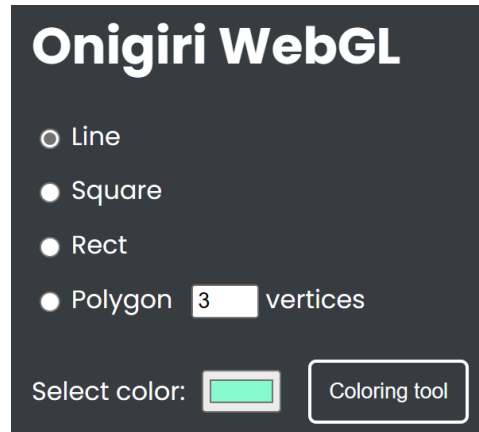
```
git clone https://github.com/GAIB20/tugas-besar-grafkom-1-onigiri.git
```

2. Buka *file* “index.html” pada *web browser* Anda. *File* “index.html” berada pada folder “src” repositori.

### 3.2 Membuat model garis (*line*)

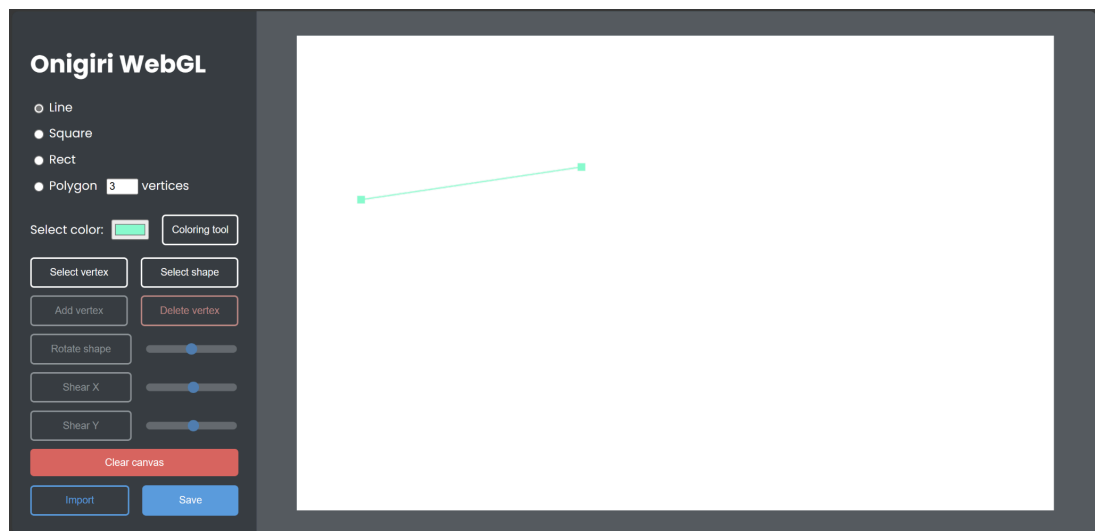
Panduan:

1. Klik *radio button* “Line” pada menu bagian kiri.



**Gambar 3.2.1** Menu Membuat Model Garis

2. Klik 2 kali pada titik yang diinginkan pada kanvas untuk membuat garis.
3. Anda juga bisa memilih warna yang diinginkan pada *coloring tool*.



**Gambar 3.2.2** Membuat Model Garis

### 3.3 Membuat model persegi (*square*)

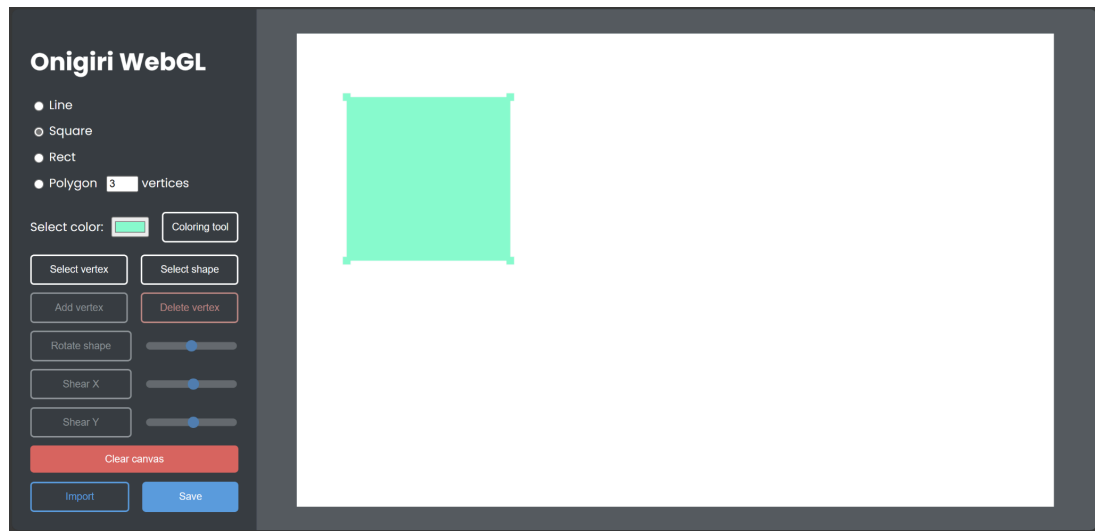
Panduan:

1. Klik *radio button* “Square” pada menu bagian kiri.



**Gambar 3.3.1** Menu Membuat Model Persegi

2. Klik 2 kali pada titik yang diinginkan pada kanvas untuk membuat persegi.
3. Anda juga bisa memilih warna yang diinginkan pada *coloring tool*.

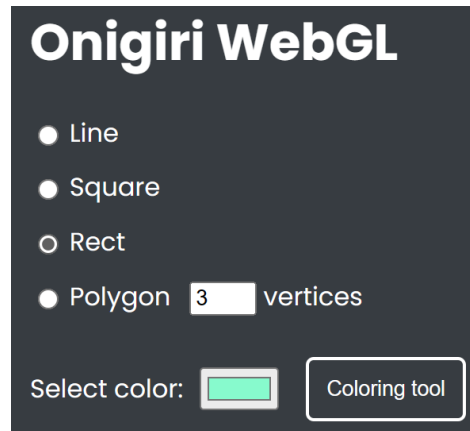


**Gambar 3.3.2** Membuat Model Persegi

### 3.4 Membuat model persegi panjang (*rect*)

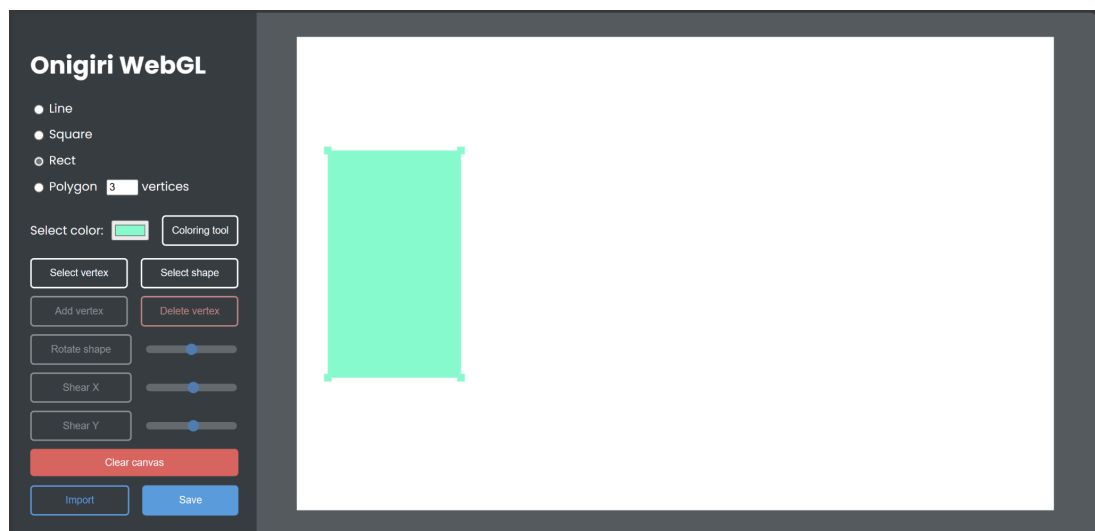
Panduan:

1. Klik *radio button* “Rect” pada menu bagian kiri.



**Gambar 3.4.1** Menu Membuat Model Persegi Panjang

2. Klik 2 kali pada titik yang diinginkan pada kanvas untuk membuat persegi panjang.
3. Anda juga bisa memilih warna yang diinginkan pada *coloring tool*.

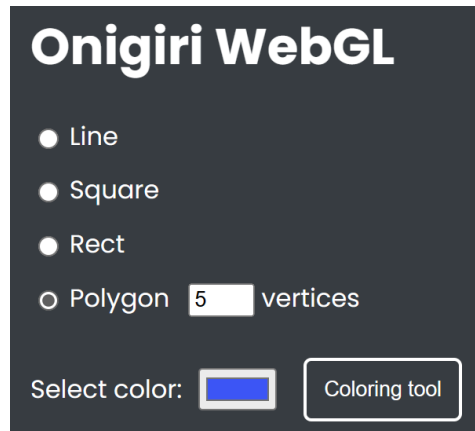


**Gambar 3.4.2** Membuat Model Persegi Panjang

### 3.5 Membuat model poligon (*polygon*) dan *convex hull*

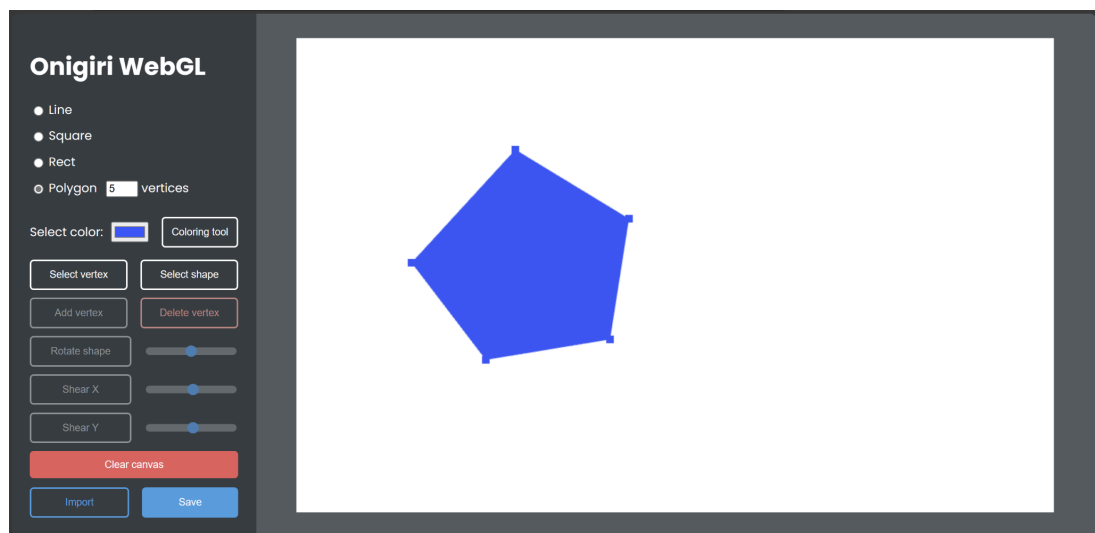
Panduan:

1. Klik *radio button* “Polygon” pada menu bagian kiri dan isi jumlah *vertex* yang diinginkan.



**Gambar 3.5.1** Menu Membuat Model Poligon

2. Klik sebanyak *vertex* pada titik yang diinginkan pada kanvas untuk membuat poligon.
3. Anda juga bisa memilih warna yang diinginkan pada *coloring tool*.



**Gambar 3.5.2** Membuat Model Poligon

### 3.6 Mengubah warna *vertex* pada seluruh model

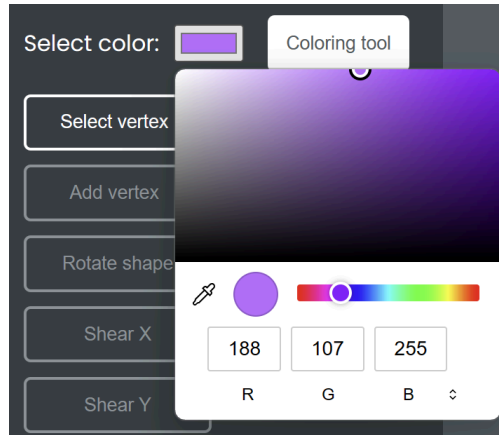
Panduan:

1. Klik tombol *coloring tool* pada menu bagian kiri.



**Gambar 3.6.1** Menu Mengubah Warna

2. Pilih warna yang Anda inginkan.



**Gambar 3.6.2** Memilih Warna

3. Klik salah satu *vertex* pada salah satu *model*.



**Gambar 3.6.3** Mengubah Warna Model

### 3.7 Transformasi geometri dilatasi mengubah panjang garis

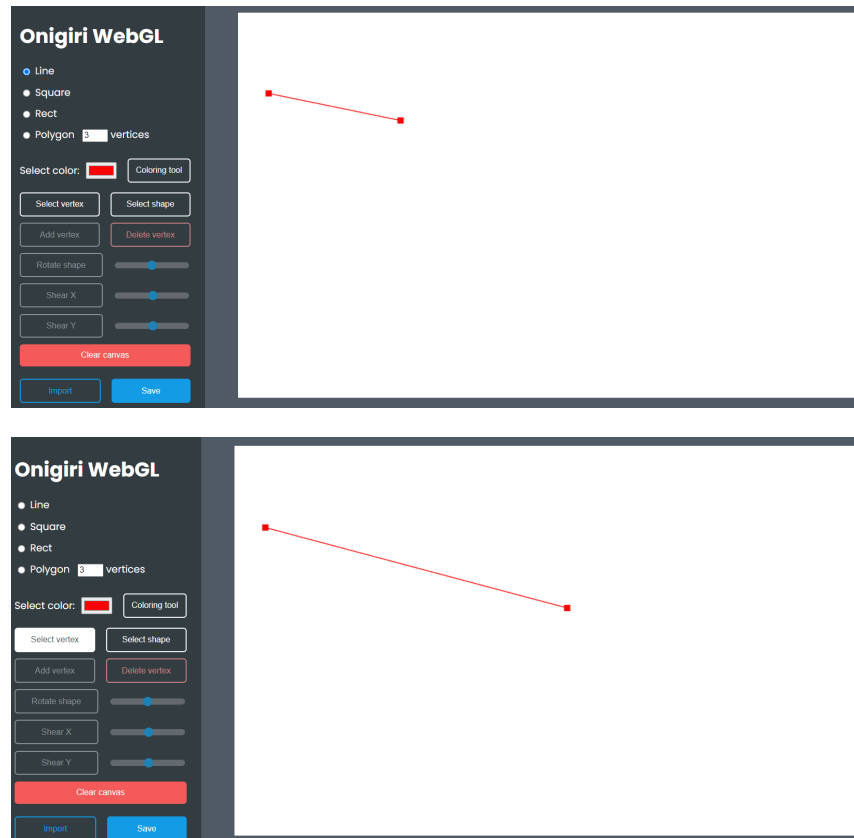
Panduan:

1. Klik “Select vertex” pada menu sebelah kiri.



**Gambar 3.7.1** Tombol *Select Vertex*

2. Klik dan drag salah satu titik sudut garis yang ada di kanvas untuk mengubah panjangnya.



**Gambar 3.7.2** Hasil Mengubah Panjang Garis

### 3.8 Transformasi geometri dilatasi mengubah ukuran persegi

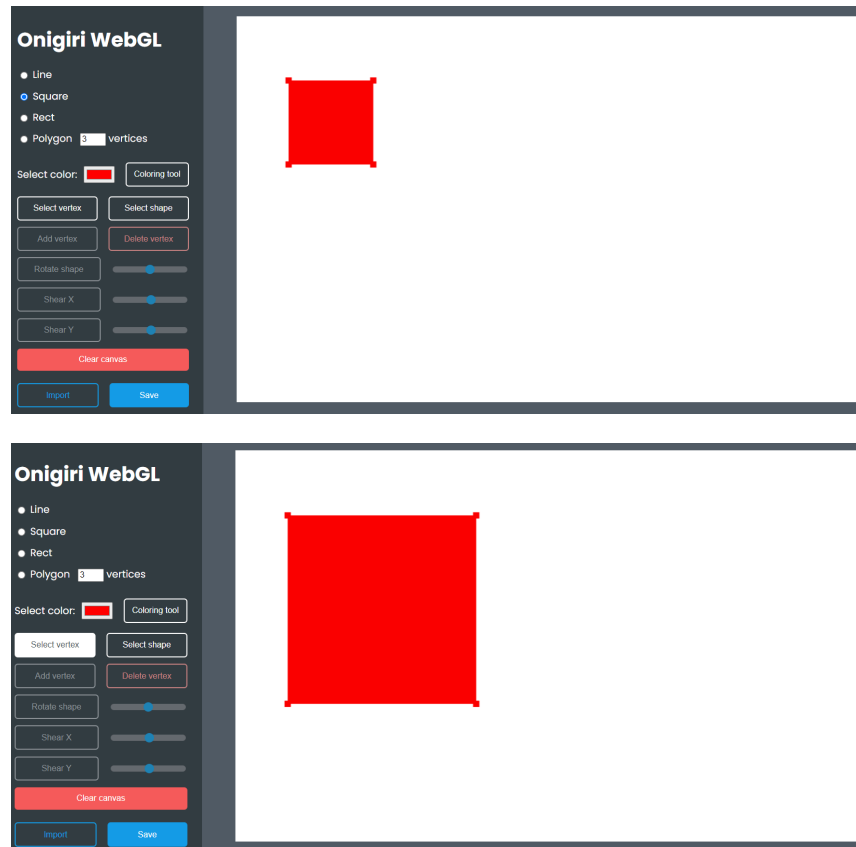
Panduan:

1. Klik “Select vertex” pada menu sebelah kiri.



**Gambar 3.8.1** Tombol *Select Vertex*

2. Klik dan drag salah satu titik sudut persegi yang ada di kanvas untuk mengubah panjangnya.



**Gambar 3.8.2** Hasil Ubah Ukuran Persegi

### 3.9 Transformasi geometri dilatasi mengubah ukuran persegi panjang

Panduan:

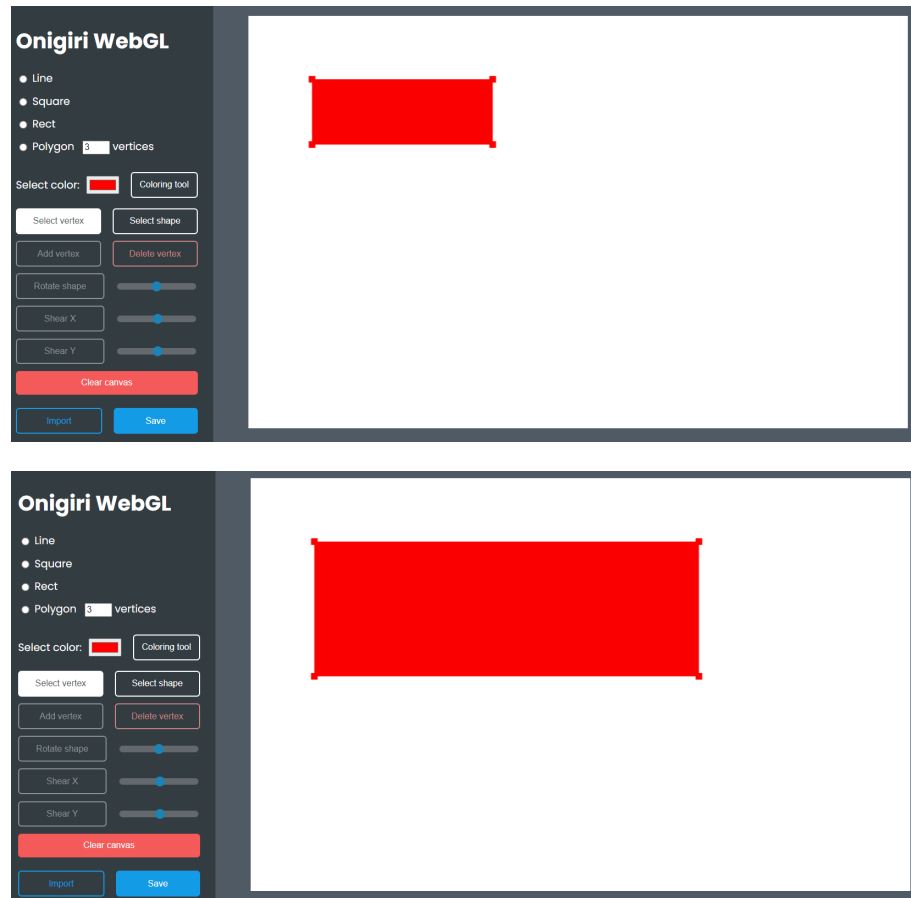
1. Klik “Select vertex” pada menu sebelah kiri.



**Gambar 3.9.1** Tombol *Select Vertex*

2. Klik dan drag salah satu titik sudut persegi panjang yang ada di kanvas untuk mengubah panjangnya.





**Gambar 3.9.2** Hasil Ubah Ukuran Persegi Panjang

### 3.10 Menggeser titik (*vertex*) poligon

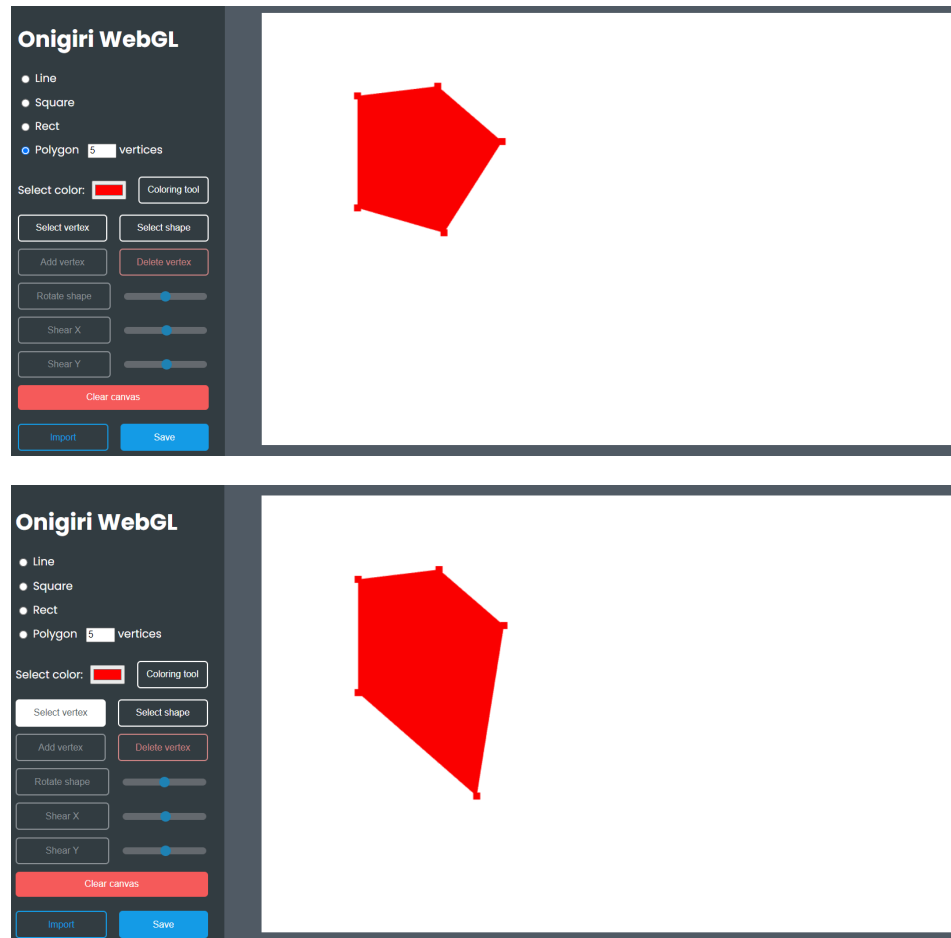
Panduan:

1. Klik “Select vertex” pada menu sebelah kiri.



**Gambar 3.10.1** Tombol *Select Vertex*

2. Klik dan *drag* salah satu vertex yang berada pada poligon untuk mengubah bentuk dari poligon.



**Gambar 3.10.2** Hasil Menggeser *Vertex* Poligon

### 3.11 Menambah dan mengurangi *vertex* poligon dengan *convex hull*

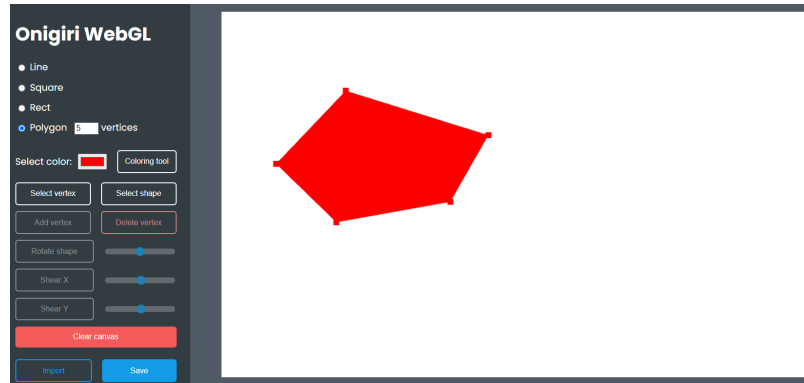
Panduan:

1. Klik tombol “Select shape” pada menu bagian kiri



**Gambar 3.11.1** Menu *Select Shape*

2. Klik pada poligon yang ingin ditambahkan atau dikurangi



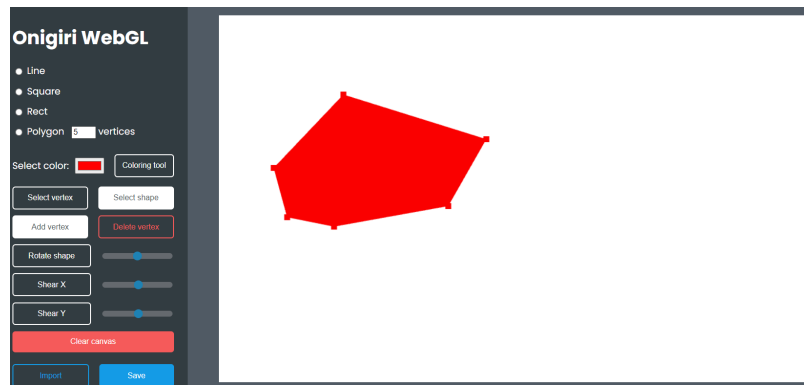
**Gambar 3.11.2** Poligon yang Ingin Dipilih

3. Untuk menambahkan vertex klik “Add vertex” pada menu sebelah kiri.



**Gambar 3.11.3** Menu *Add Vertex*

4. Lalu klik kanvas untuk menambahkan vertex baru.



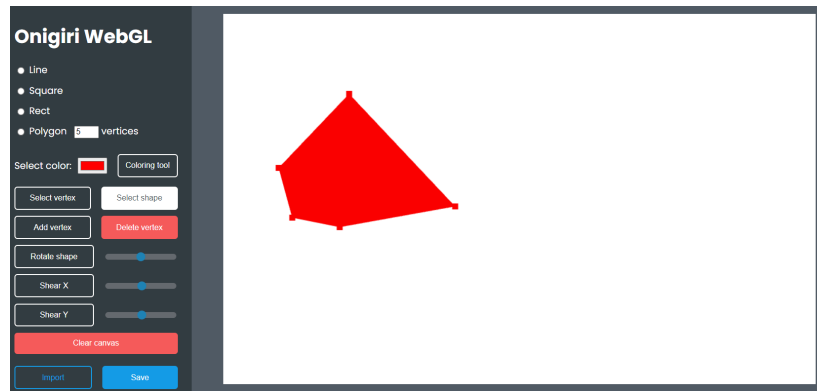
**Gambar 3.11.4** Poligon Setelah Ditambahkan *Vertex*

5. Untuk mengurangi vertex klik “Delete vertex” pada menu sebelah kiri.



**Gambar 3.11.5** Tombol *Delete Vertex*

6. Lalu klik salah satu vertex yang ingin dihapus.

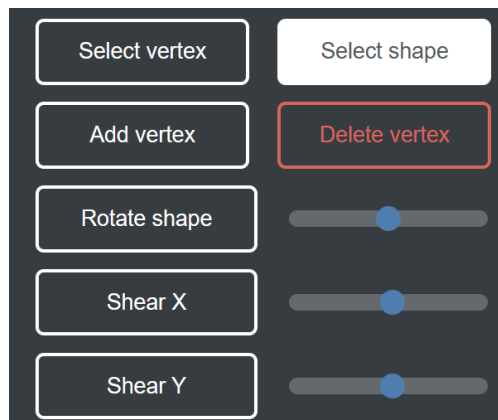


**Gambar 3.11.6** Poligon Setelah *Vertex* Dikurangi

### 3.12 Transformasi geometri translasi

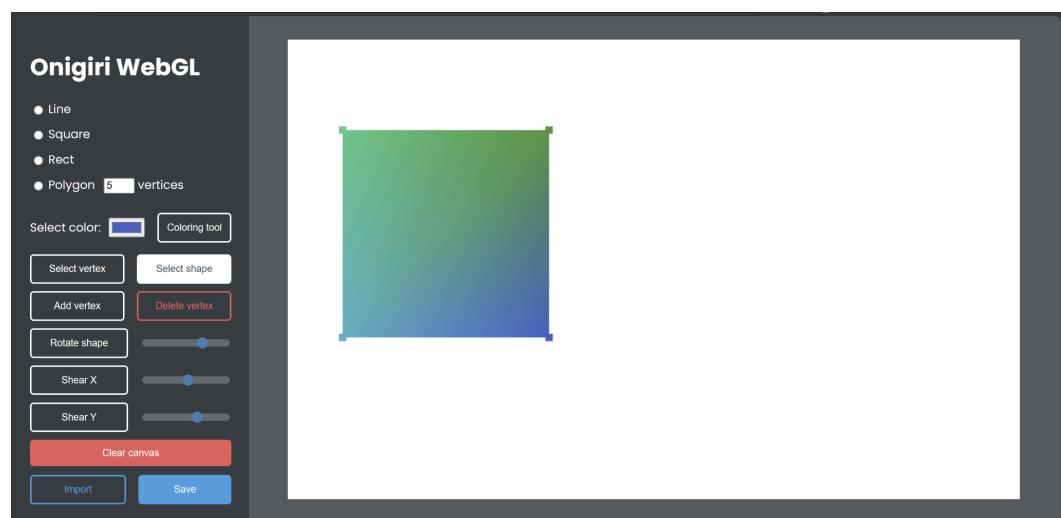
Panduan:

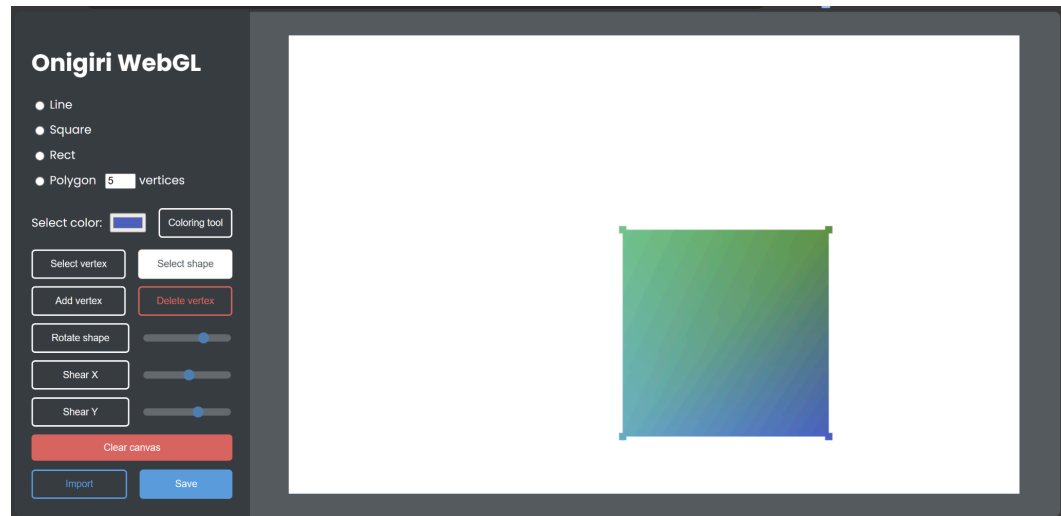
1. Klik tombol “Select shape” pada menu bagian kiri.



**Gambar 3.12.1** Menu *Select Shape*

2. *Drag shape* yang ingin digeser (ditranslasi) ke posisi yang diinginkan



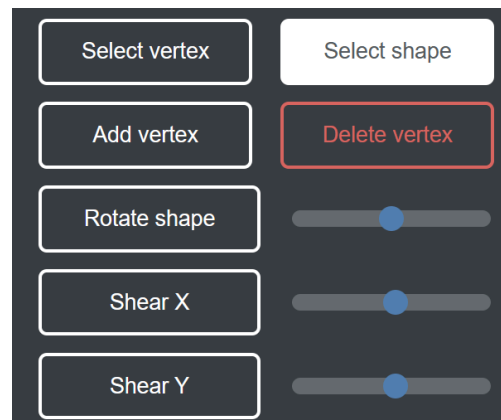


**Gambar 3.12.2** Hasil Translasi Model

### 3.13 Transformasi geometri *shear*

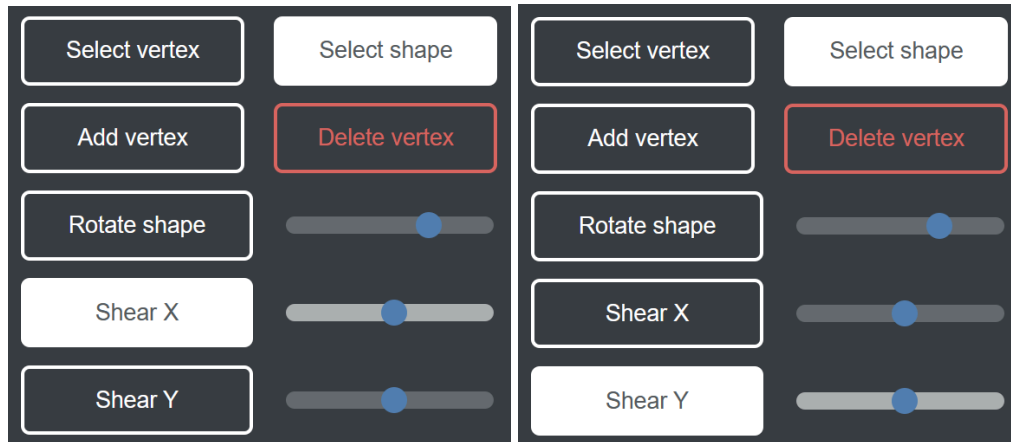
Panduan:

1. Klik tombol “Select shape” pada menu bagian kiri.



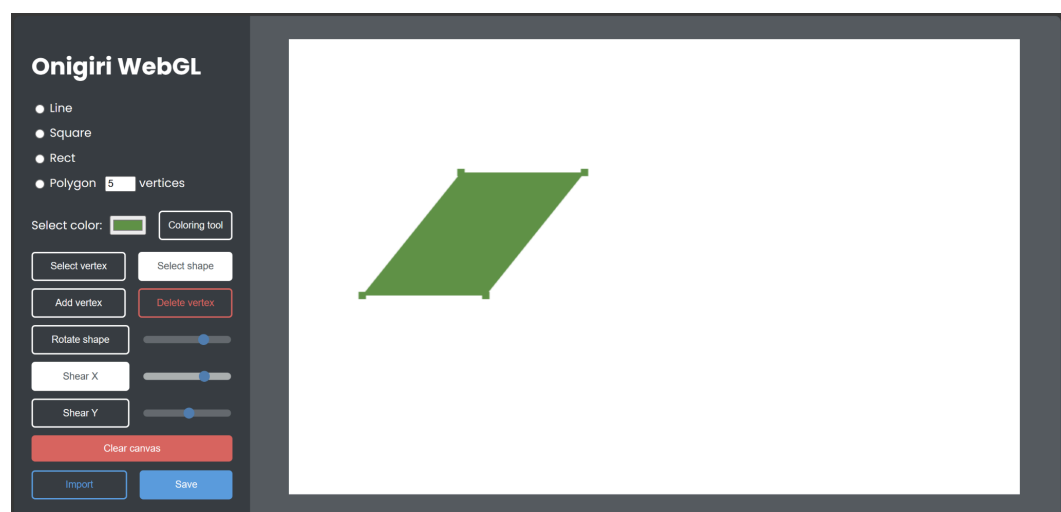
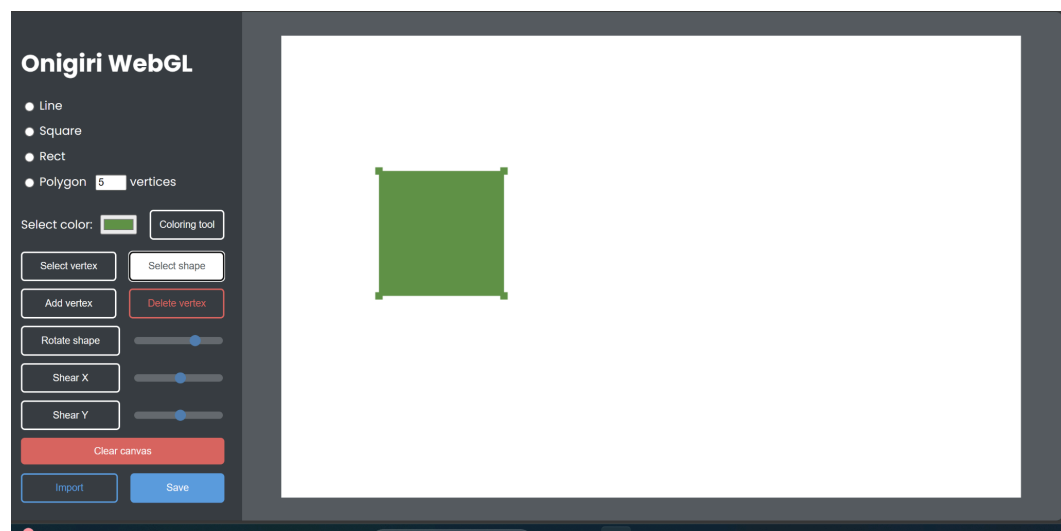
**Gambar 3.13.1** Menu *Select Shape*

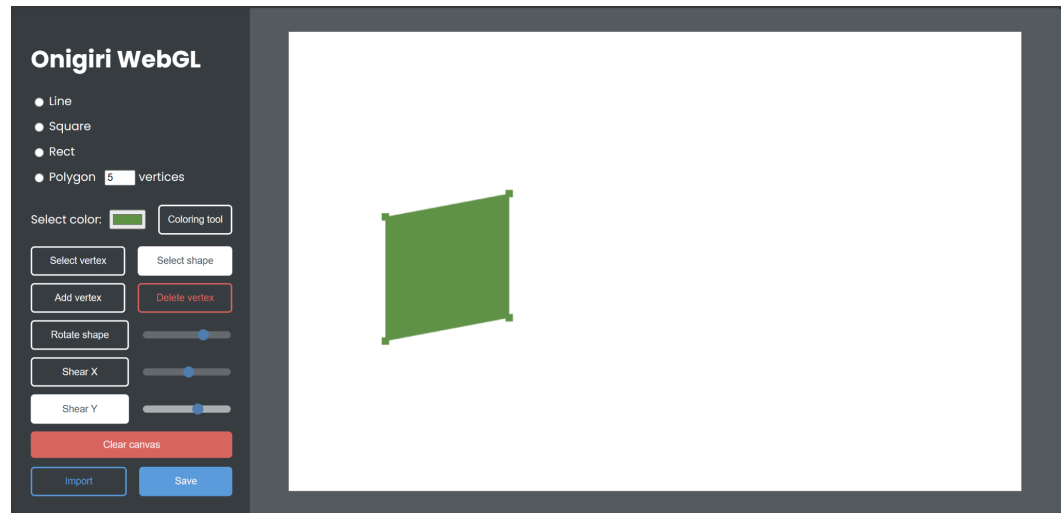
2. Klik *shape* (model) yang ingin diseleksi (*shear*)
3. Klik tombol “Shear X” untuk *shear* pada sumbu-x atau “Shear Y” untuk *shear* pada sumbu-y. Atur skala *shear* pada *slider* di sebelah kanan tombol.



**Gambar 3.13.2** Tombol *Shear*

4. Model berhasil di-*shear*.



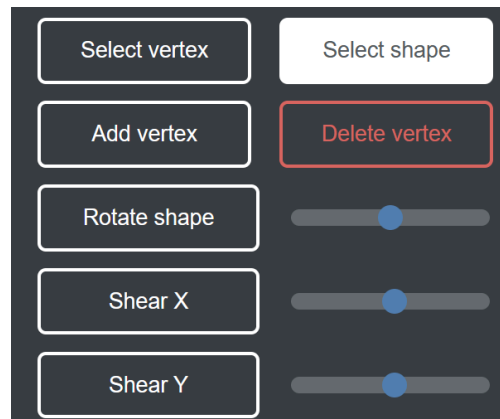


**Gambar 3.13.3** Hasil *Shear*

### 3.14 Transformasi geometri rotasi

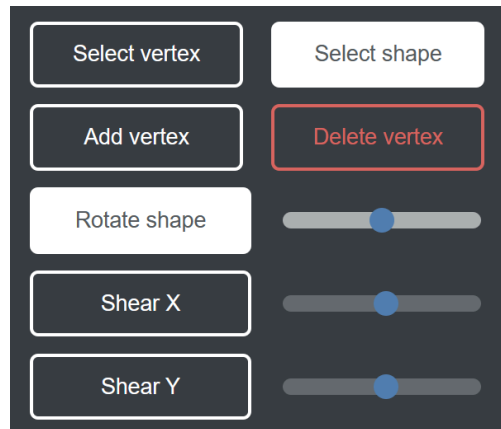
Panduan:

5. Klik tombol “Select shape” pada menu bagian kiri.



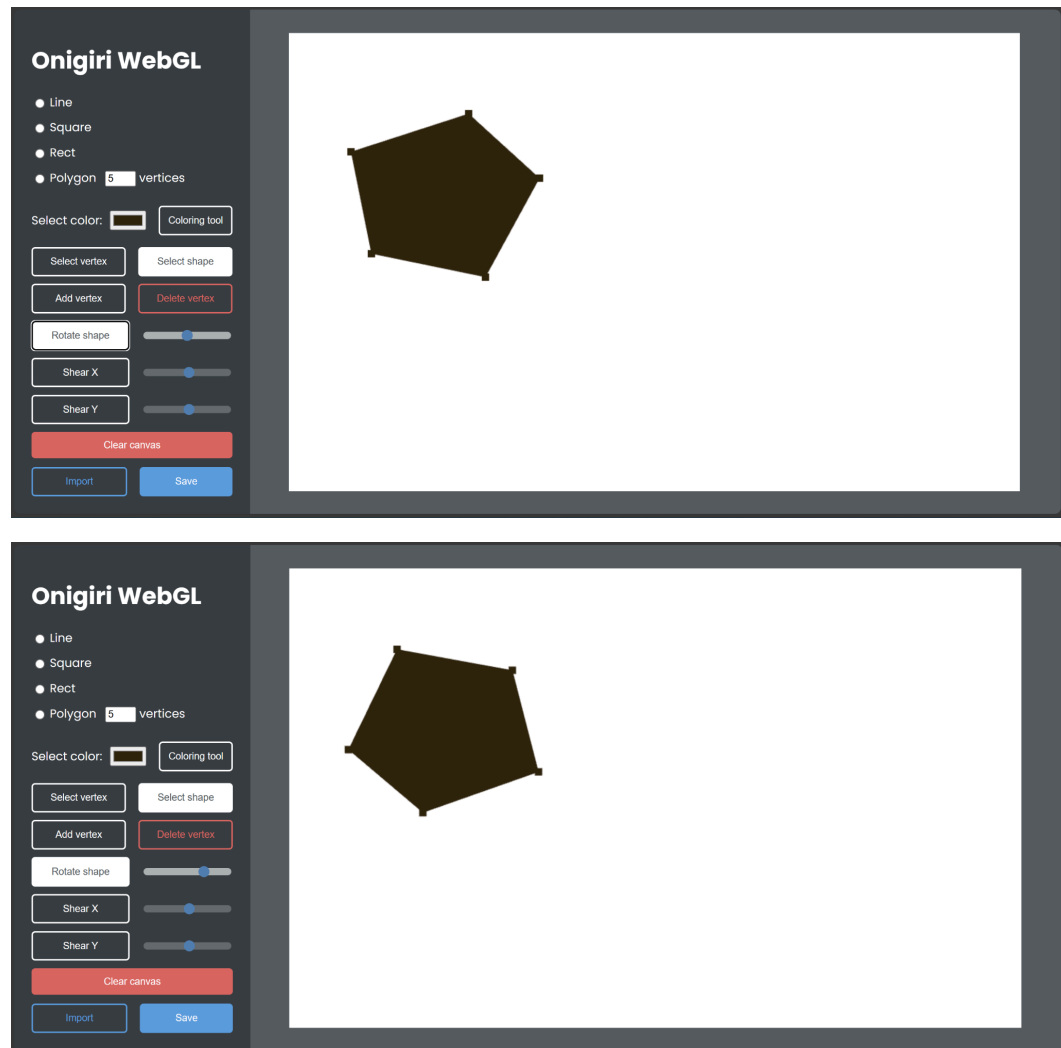
**Gambar 3.14.1** Menu *Select Shape*

6. Klik *shape* (model) yang ingin diseleksi (dirotasi)
7. Klik tombol “Rotate shape” dan atur sudut rotasinya pada *slider* di sebelah kanan tombol “Rotate shape”.



**Gambar 3.14.2** Tombol Rotasi

8. Rotasi berhasil dilakukan.



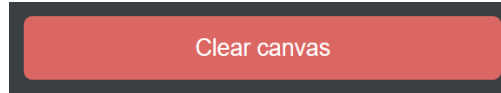
**Gambar 3.14.3** Hasil Rotasi



### 3.15 Menghapus semua model pada kanvas

Panduan:

1. Klik tombol “Clear canvas” pada menu bagian kiri.



Gambar 3.15.1 Tombol *Clear Canvas*

### 3.16 Menyimpan model (format *file json*)

Panduan:

1. Klik tombol “Save” pada menu bagian kiri.



Gambar 3.16.1 Tombol *Save Model*

2. *File json* akan terunduh dengan nama *file* “models.json”.

### 3.17 Meng-*import* model (format *file json*)

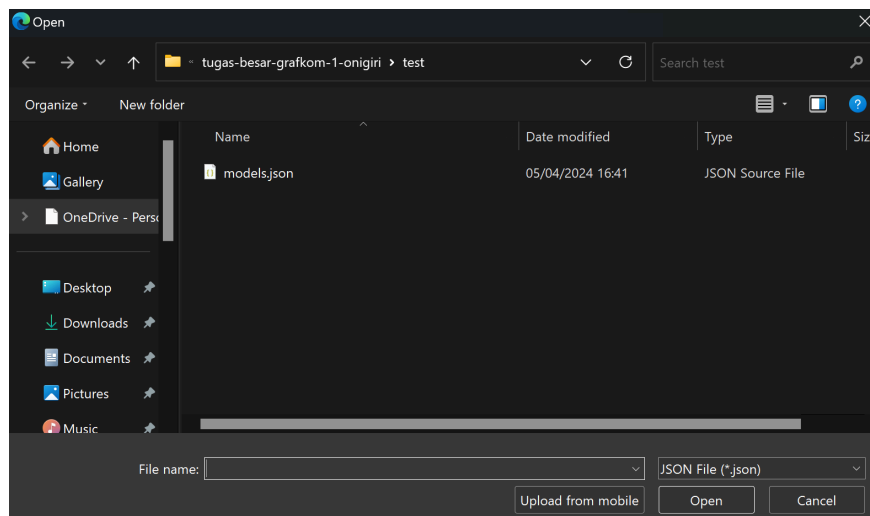
Panduan:

1. Klik tombol “Import” pada menu bagian kiri.



Gambar 3.17.1 Tombol *Save Model*

2. Pilih *file* model json yang ingin di-*import*.



**Gambar 3.17.2** Tombol *Save Model*

3. Model akan ter-*import* dan tergambar pada kanvas. Anda bisa mengedit model tersebut.

#### 4. Pembagian Tugas

Berikut merupakan pembagian tugas pada pengerjaan Tugas Besar IF3260 Grafika Komputer WebGL Bagian 1.

**Tabel 4.1** Pembagian Tugas

NIM	Nama	Tugas
13521042	Kevin John Wesley Hutabarat	1. Square 2. Rectangle 3. Rotation 4. Scaling Rectangle & Square
13521051	Manuella Ivana Uli Sianipar	1. Inisialisasi WebGL 2. Line 3. Coloring Tool 4. Select Vertex & Shape 5. Translation 6. Import & Save Model
13521059	Arleen Chrysanthia Gunardi	1. Front-end (HTML) 2. Polygon 3. Add & Delete Vertex 4. Convex Hull 5. Shear 6. Rotation

#### 5. Lampiran

Tautan repositori GitHub:

<https://github.com/GAIB20/tugas-besar-grafkom-1-onigiri>