

# **IF3260 Grafika Komputer**

2D Web Based CAD (Computer-Aided Design)



## **Disusun Oleh :**

Grace Claudia      13520078

Dimas Shidqi P    13520078

Monica Adelia     13520096

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INFORMATIKA  
SEKOLAH TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA  
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG  
2023**

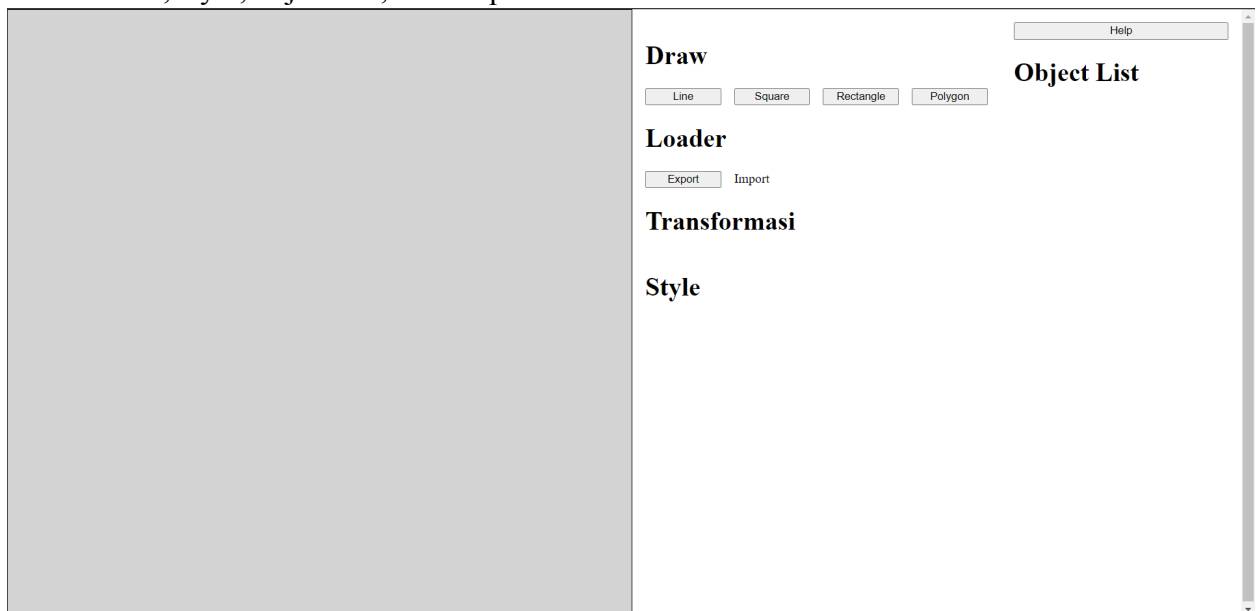
## I. Deskripsi

Aplikasi 2D Web Based CAD adalah sebuah web application desain grafis yang dapat digunakan untuk membuat gambar teknik 2 dimensi (2D) melalui browser web. Program yang dibangun memiliki spesifikasi sebagai berikut:

1. Penggunaan WebGL murni dalam pengembangannya
2. Adanya menu help berupa modal yang keluar saat button di click di pojok kanan atas guna membantu user dalam menggunakan aplikasi.
3. Dapat menggambar garis, persegi, persegi panjang, dan poligon. Untuk garis, persegi, dan persegi panjang mengimplementasikan event on move guna kenyamanan pengguna.
4. Dapat mengimplementasikan *onvex hull* dalam penggambaran *polygon*
5. Dapat melakukan perubahan panjang untuk garis, persegi, dan persegi panjang. Implementasi yang digunakan menggunakan slider.
6. Dapat melakukan translasi x dan y, serta rotasi untuk setiap model.
7. Dapat melakukan import dan export file. File yang telah diekspor dapat diedit kembali setelah diimpor.
8. Dapat mengubah warna dari titik sudut untuk setiap model

## II. Hasil

Program yang dihasilkan memiliki enam bagian utama, yaitu canvas, draw, loader, transformasi, style, object list, dan help.



1. Canvas  
Canvas merupakan bidang abu-abu besar yang berfungsi untuk menampilkan objek yang ada.
2. Draw  
Bagian ini digunakan untuk memulai menggambar objek. Terdapat empat objek yang dapat digambar, yaitu *Line*, *Square*, *Rectangle*, dan *Polygon*.
3. Loader

Bagian ini digunakan untuk memulai melakukan export objek yang berada di canvas atau import objek dari file menuju canvas.

4. Transformasi

Bagian ini digunakan untuk melakukan transformasi pada objek yang telah dibuat. Transformasi dilakukan dengan memilih objek pada bagian object list. Semua objek dapat melakukan translasi dan rotasi. Objek line dapat mengubah panjang garis, square dapat mengubah panjang sisi, rectangle dapat mengubah panjang dan lebar.

## Transformasi

### Translasi

#### Slider X



#### Slider Y



### Rotasi

#### Sudut



### Ukuran

#### Panjang



#### Lebar



5. Style

Bagian style digunakan untuk mengubah titik. Untuk mengubah sebuah titik, pertama harus dipilih titik tersebut di object list. Sebuah titik dapat digeser dan diganti warnanya.

## Style

### Color Selector

Red ▼

### Point Slider

#### Slider X



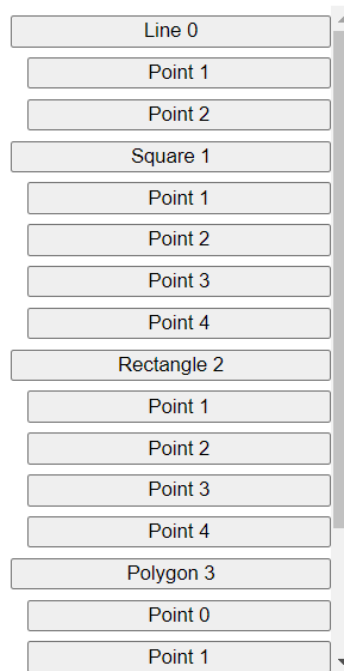
#### Slider Y



6. Object List

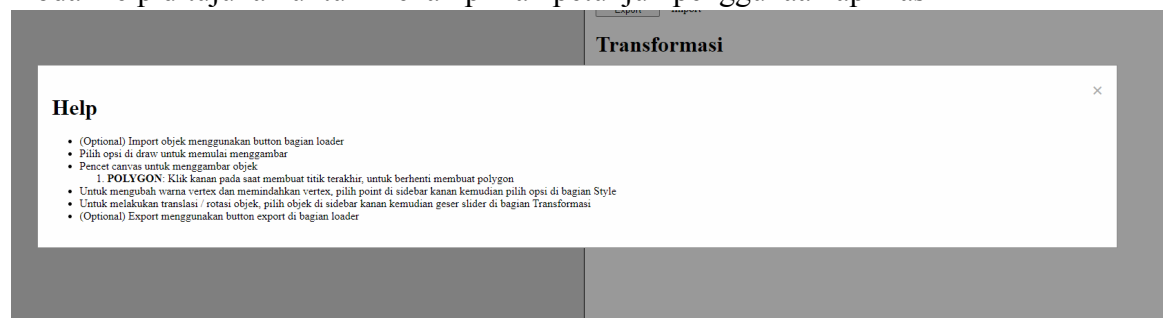
Object list memiliki fungsi untuk menampilkan dan memilih objek dan titik yang telah dibuat.

## Object List



### 7. Modal Help

Modal help ditujukan untuk menampilkan petunjuk penggunaan aplikasi

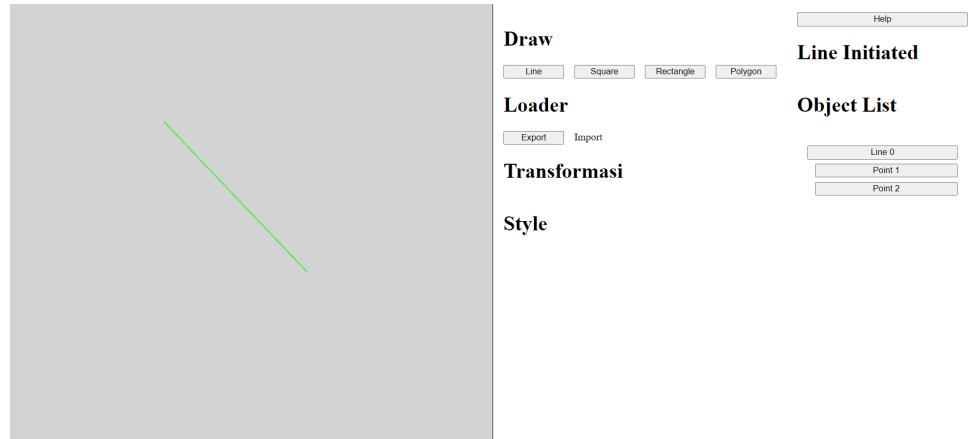


## III. Manual/contoh fungsionalitas program

### - Garis

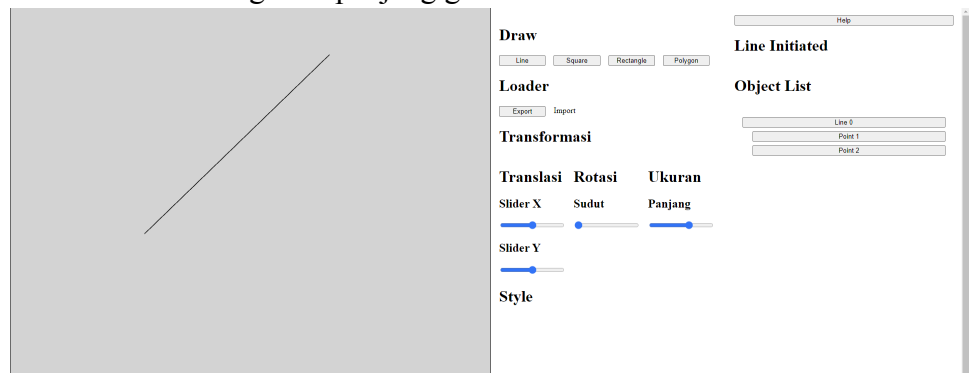
#### 1. Membuat Garis

Memilih button **Line** pada menu **draw** lalu menggambar di canvas



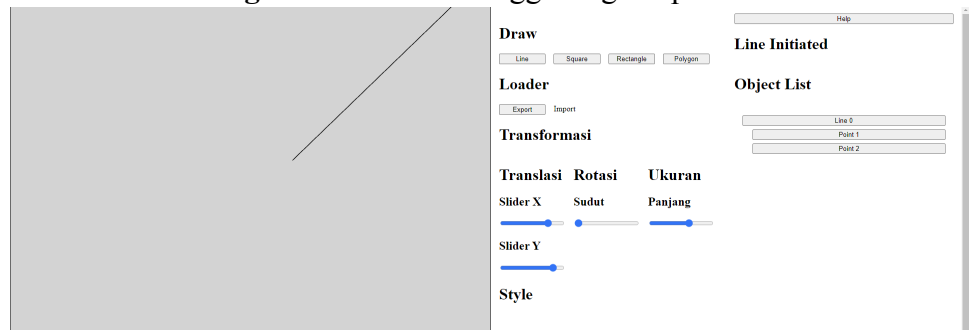
## 2. Mengubah Panjang Garis

Pada object list click nama object “Line X” lalu akan muncul slider pada menu **ukuran** mengubah panjang garis.



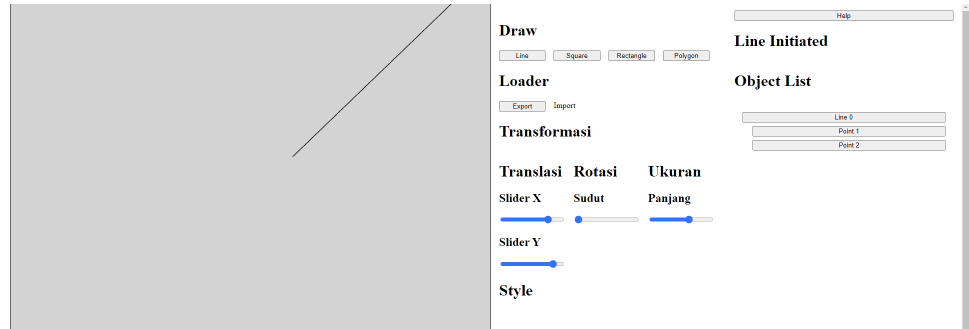
## 3. Translasi X

Pada object list click nama object “Line X” lalu akan muncul slider pada menu **translasi bagian atas** untuk menggeser garis pada sumbu x.



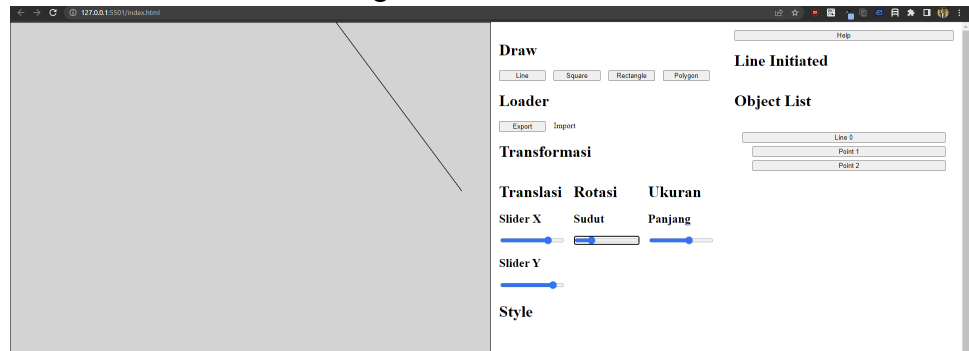
## 4. Translasi Y

Pada object list click nama object “Line X” lalu akan muncul slider pada menu **translasi bagian bawah** untuk menggeser garis pada sumbu y.



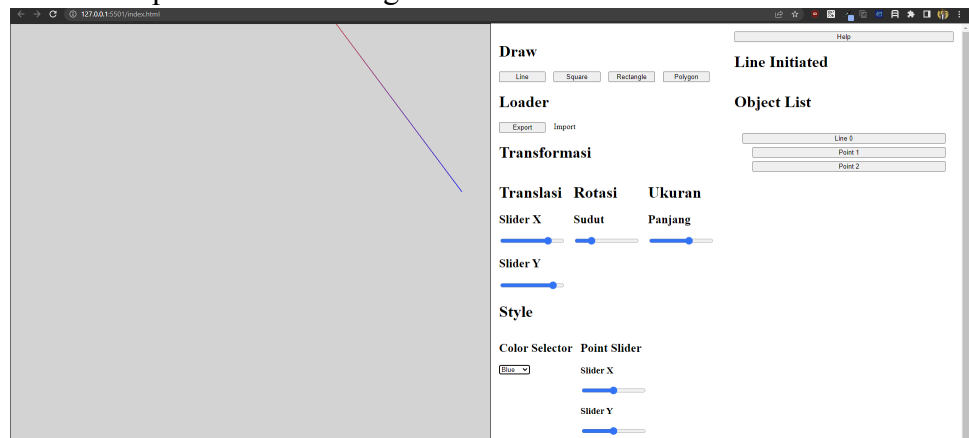
##### 5. Rotasi

Pada object list click nama object “Line X” lalu akan muncul slider pada menu **rotasi** untuk memutar garis.



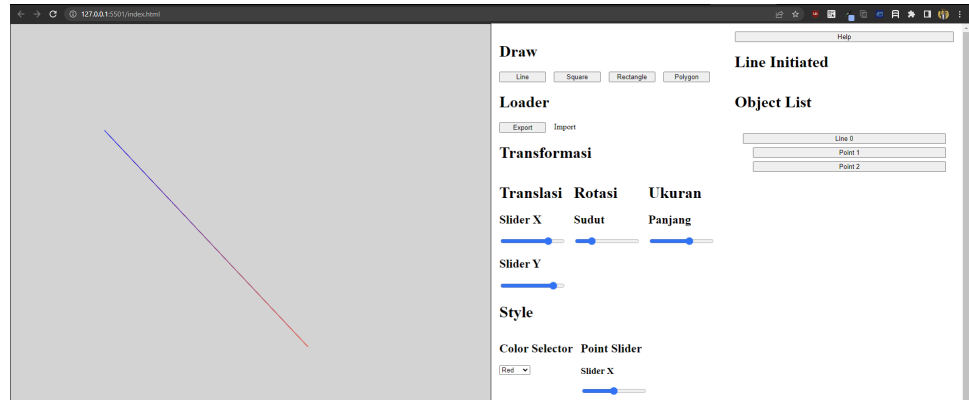
##### 6. Mengubah warna titik sudut

Pada object list click nama object “Point X” dibawah “Line X” lalu akan muncul dropdown untuk mengubah warna.



##### 7. Menggeser titik sudut

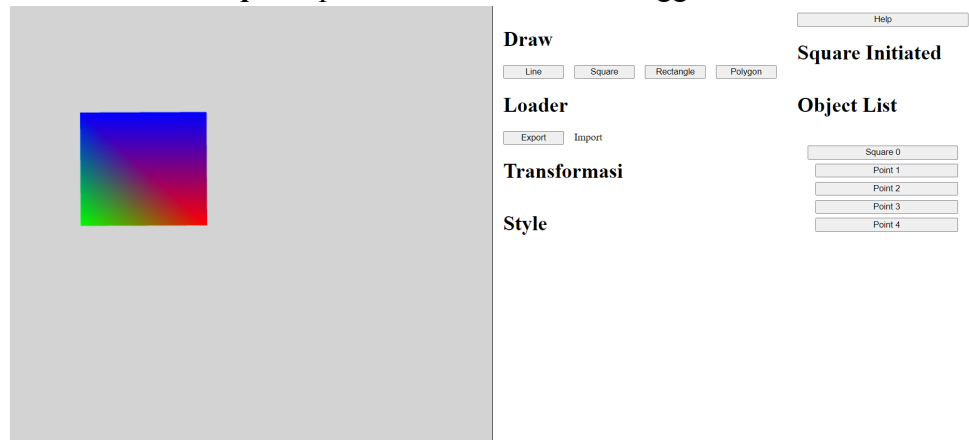
Pada object list click nama object “Point X” dibawah “Line X” lalu akan muncul slider untuk menggeser titik pada sumbu x dan y.



## - Persegi

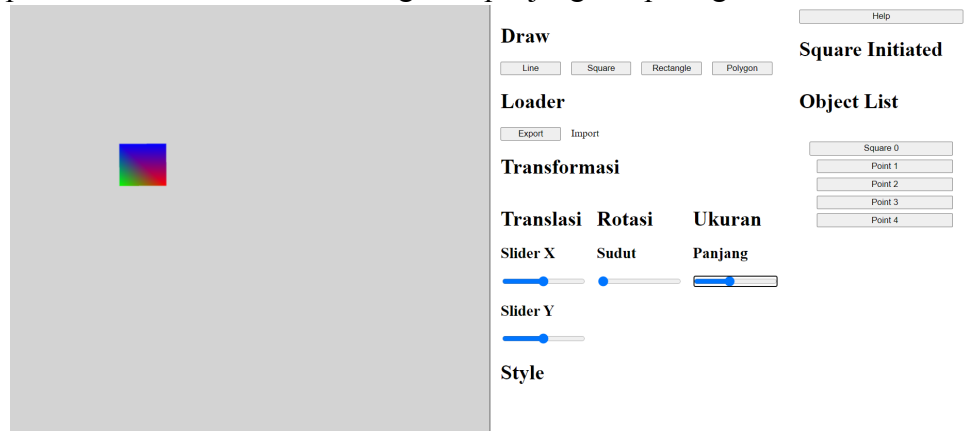
### 1. Membuat Persegi

Memilih button **Square** pada menu **draw** lalu menggambar di canvas



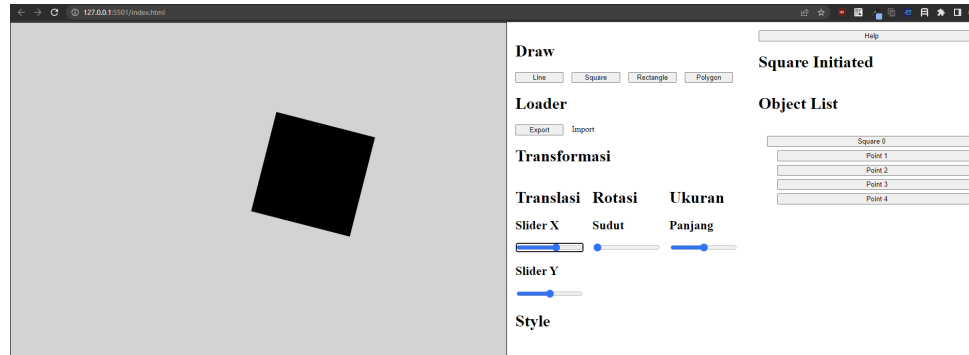
### 2. Mengubah Panjang Sisi

Pada object list click nama object “Square X” lalu akan muncul slider pada menu **ukuran** untuk mengubah panjang sisi persegi.



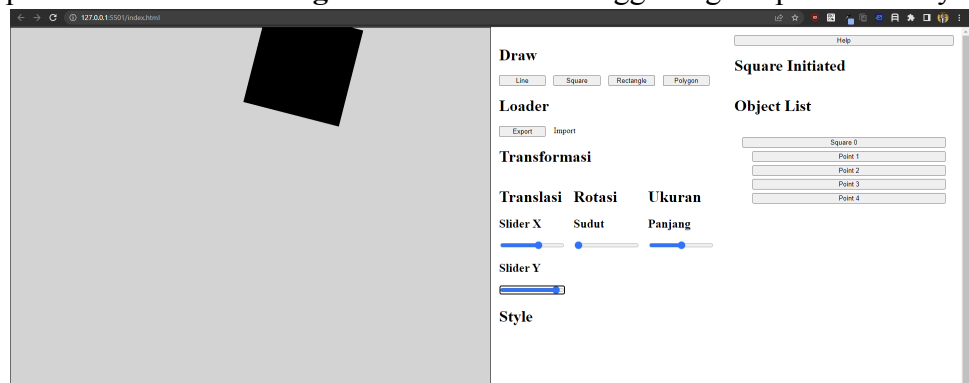
### 3. Translasi X

Pada object list click nama object “Square X” lalu akan muncul slider pada menu **translasi bagian atas** untuk menggeser garis pada sumbu x.



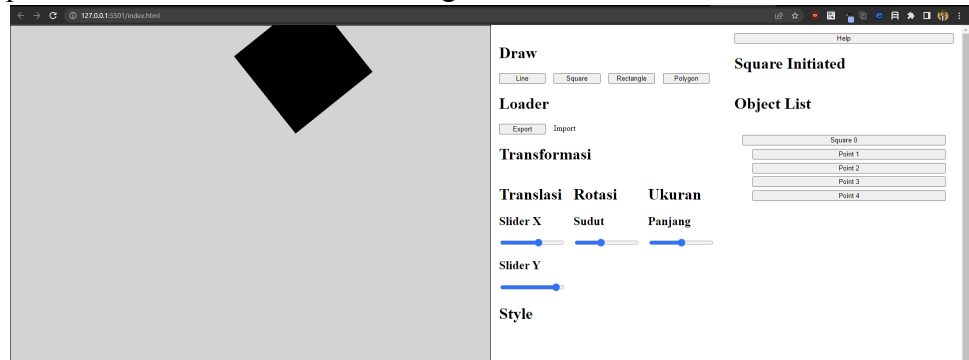
#### 4. Translasi Y

Pada object list click nama object “Square X” lalu akan muncul slider pada menu **translasi bagian bawah** untuk menggeser garis pada sumbu y.



#### 5. Rotasi

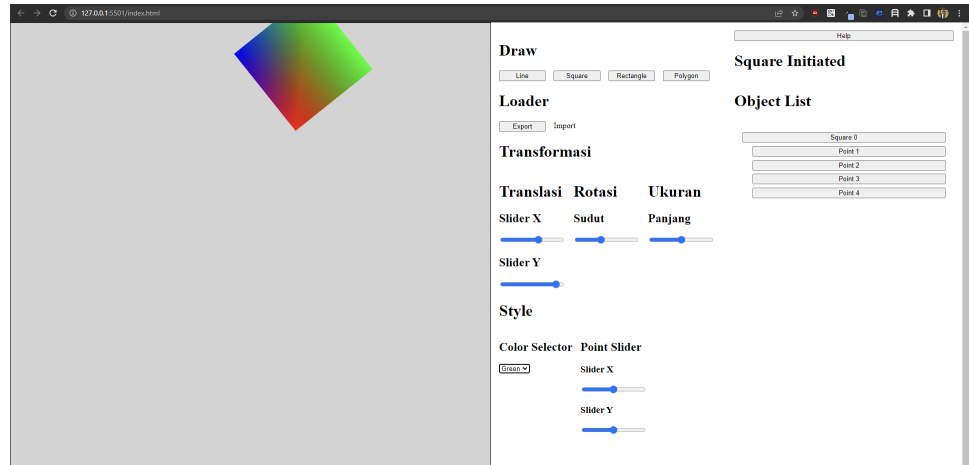
Pada object list click nama object “Square X” lalu akan muncul slider pada menu **rotasi** untuk memutar garis.



#### 6. Mengubah warna titik sudut

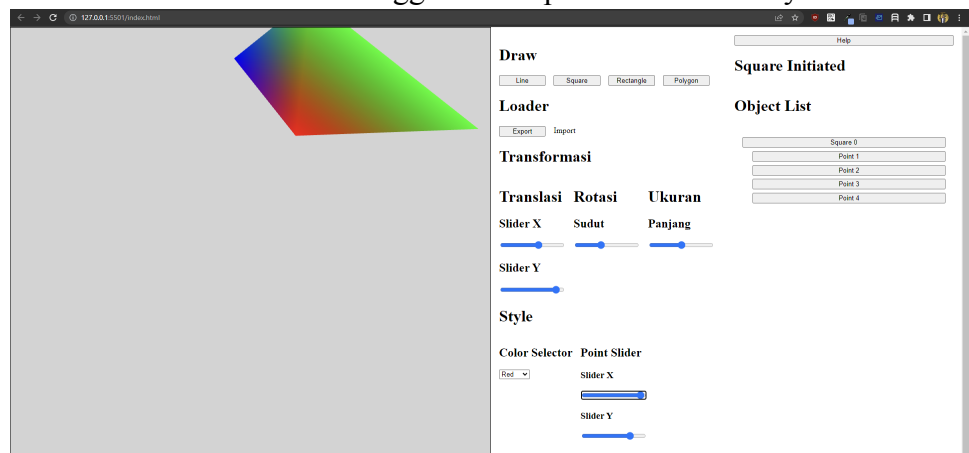
Pada object list click nama object “Point X” dibawah “Square X” lalu akan muncul dropdown untuk mengubah warna.





## 7. Menggeser titik sudut

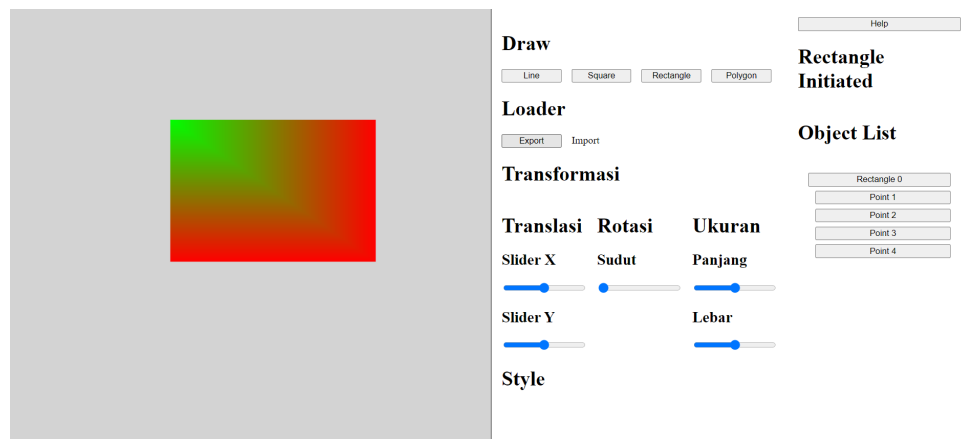
Pada object list click nama object “Point X” dibawah “Square X” lalu akan muncul slider untuk menggeser titik pada sumbu x dan y.



## - Persegi Panjang

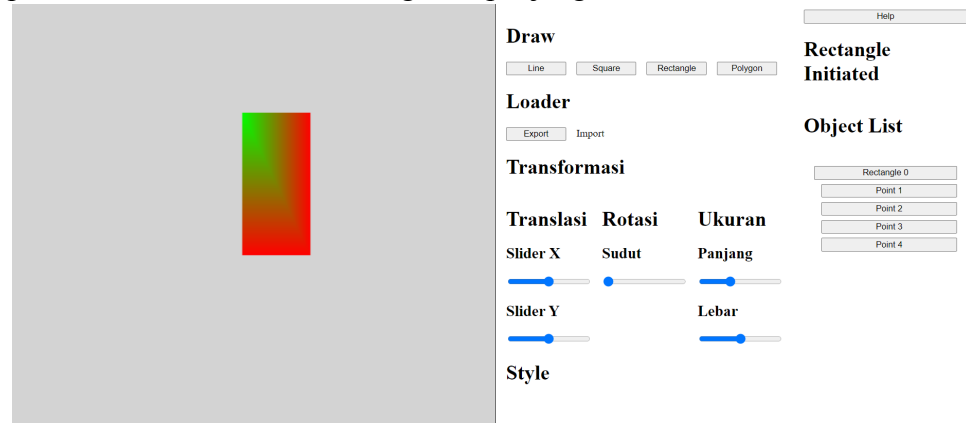
### 1. Membuat Persegi Panjang

Memilih button **Rectangle** pada menu **draw** pada menu lalu menggambar di canvas



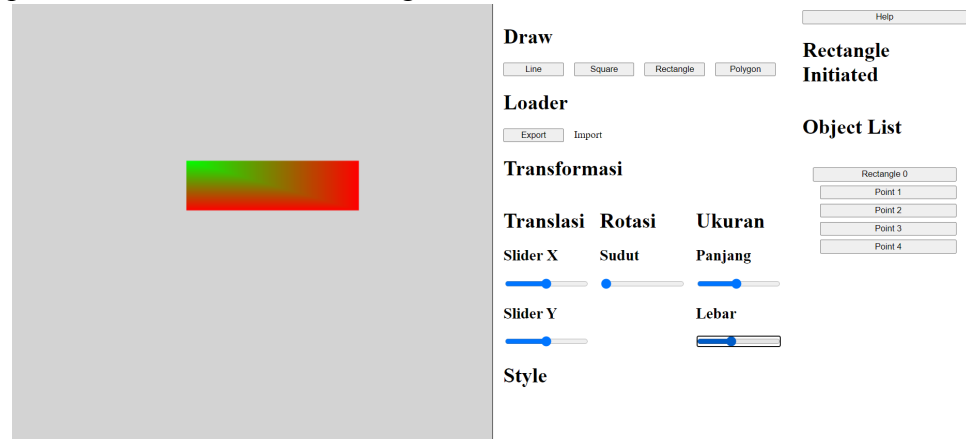
### 2. Mengubah Panjang

Pada object list click nama object “Rectangle X” lalu akan muncul slider pada menu **ukuran** untuk mengubah panjang.



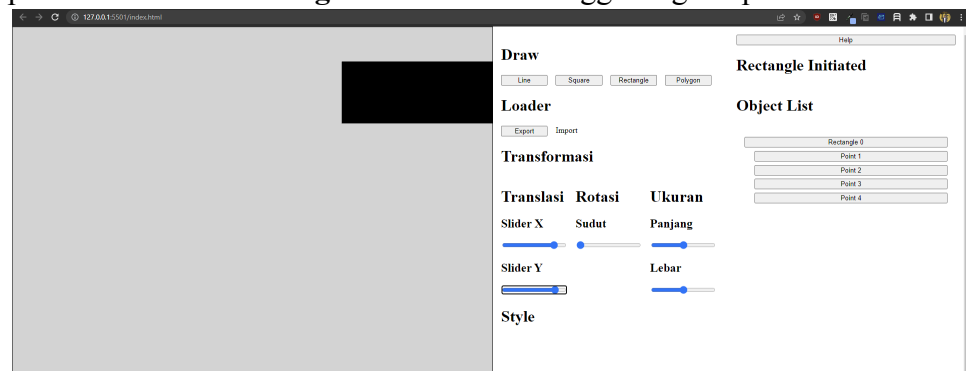
### 3. Mengubah Lebar

Pada object list click nama object “Rectangle X” lalu akan muncul slider pada menu **ukuran** untuk mengubah lebar.



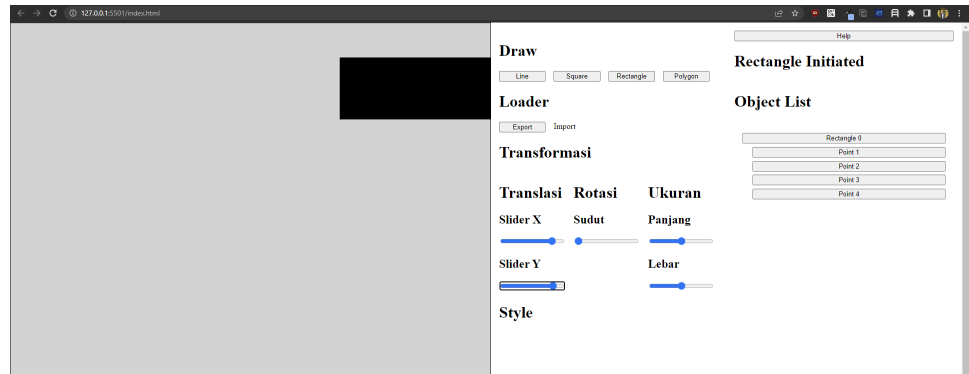
### 4. Translasi X

Pada object list click nama object “Rectangle X” lalu akan muncul slider pada menu **translasi bagian atas** untuk menggeser garis pada sumbu x.



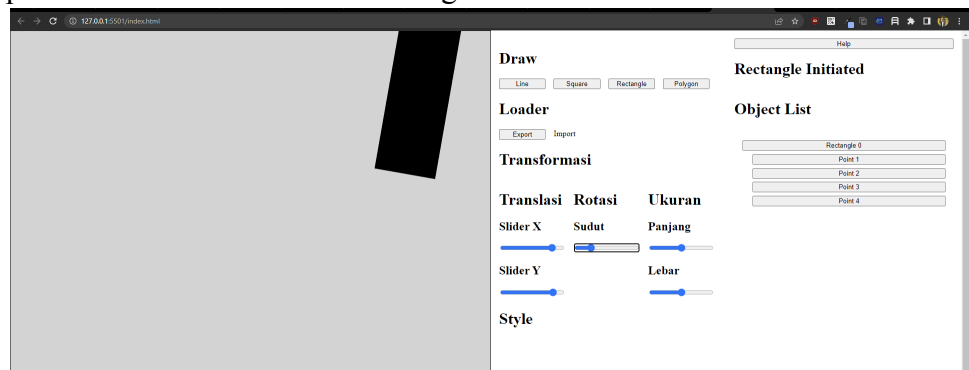
### 5. Translasi Y

Pada object list click nama object “Rectangle X” lalu akan muncul slider pada menu **translasi bagian bawah** untuk menggeser garis pada sumbu y.



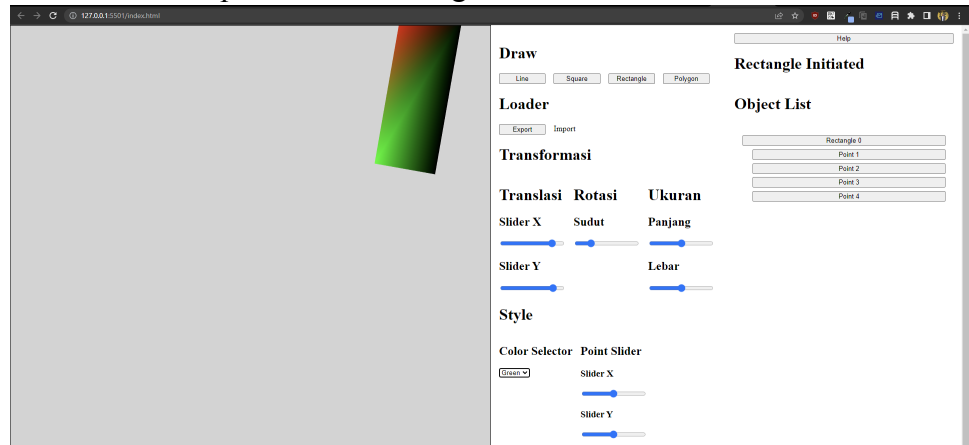
6. Rotasi

Pada object list click nama object “Rectangle X” lalu akan muncul slider pada menu **rotasi** untuk memutar garis.



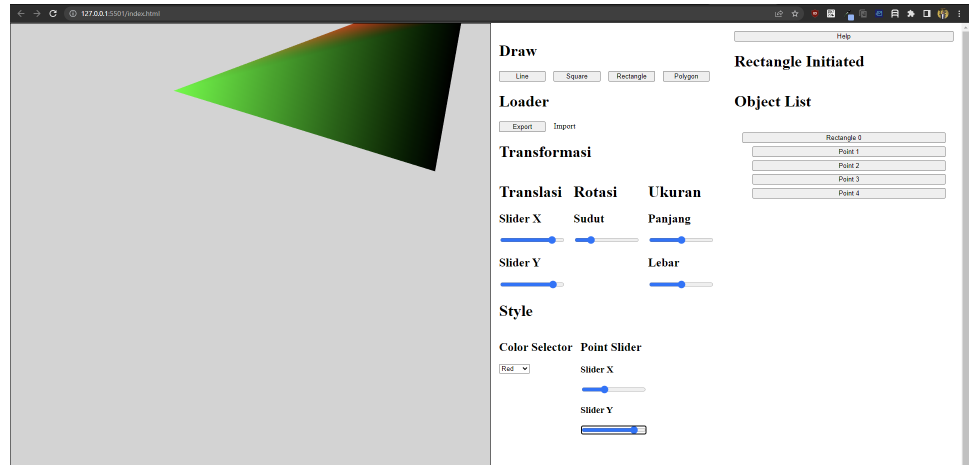
7. Mengubah warna titik sudut

Pada object list click nama object “Point X” dibawah “Rectangle X” lalu akan muncul dropdown untuk mengubah warna.



8. Menggeser titik sudut

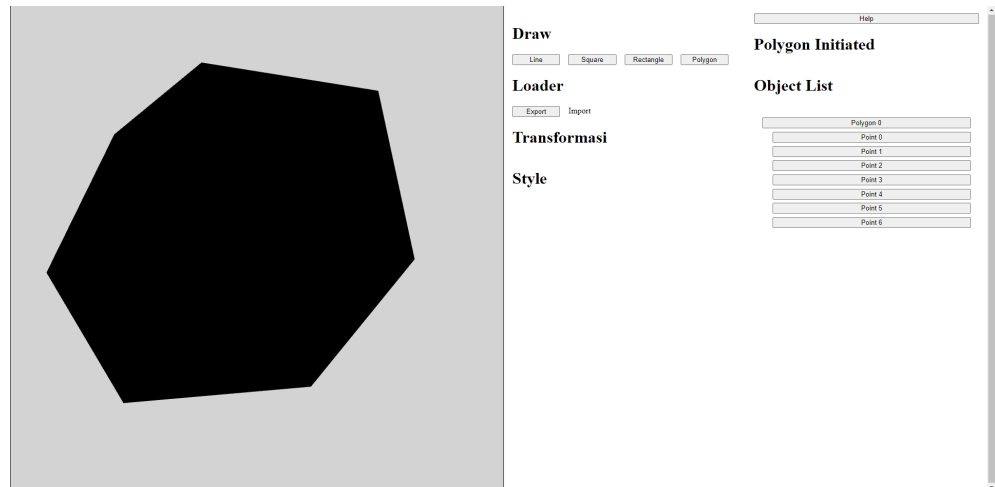
Pada object list click nama object “Point X” dibawah “Rectangle X” lalu akan muncul slider untuk menggeser titik pada sumbu x dan y.



## - Polygon

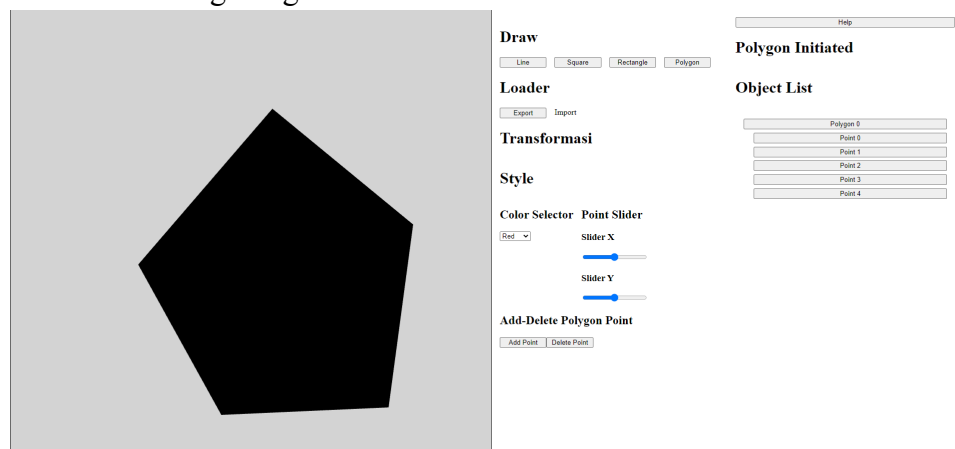
### 1. Membuat Polygon

Memilih button **Polygon** pada menu **draw** pada menu lalu menggambar di canvas



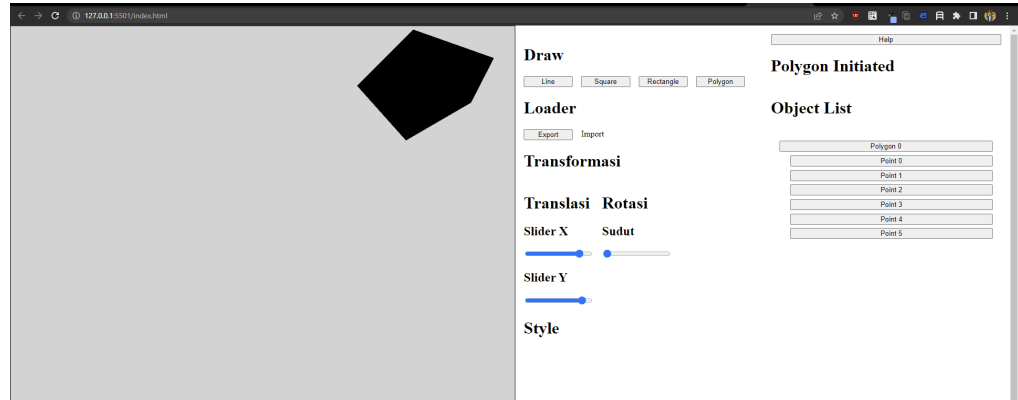
### 2. Menambah/mengurangi titik sudut

Pada object list click point pada object “Polygon X” lalu akan muncul button pada menu Add-Delete Polygon Point untuk menambah/mengurangi titik sudut.



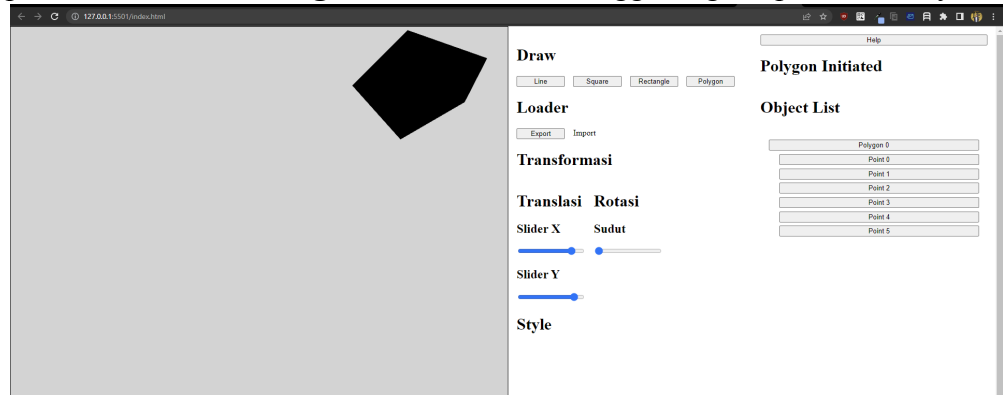
3. Translasi X

Pada object list click nama object “Polygon X” lalu akan muncul slider pada menu **translasi bagian atas** untuk menggeser garis pada sumbu x.



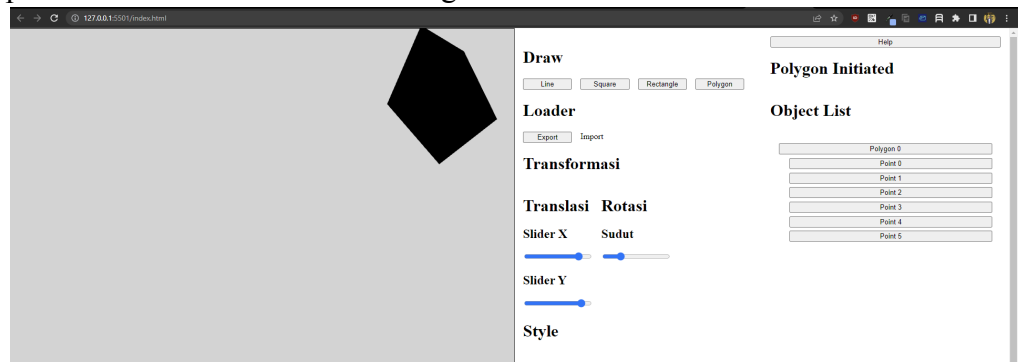
4. Translasi Y

Pada object list click nama object “Polygon X” lalu akan muncul slider pada menu **translasi bagian bawah** untuk menggeser garis pada sumbu y.



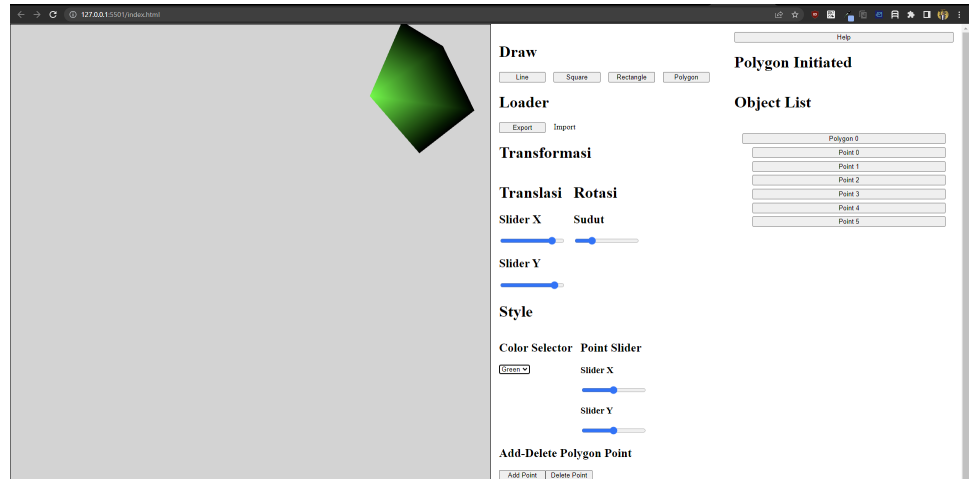
5. Rotasi

Pada object list click nama object “Polygon X” lalu akan muncul slider pada menu **rotasi** untuk memutar garis.



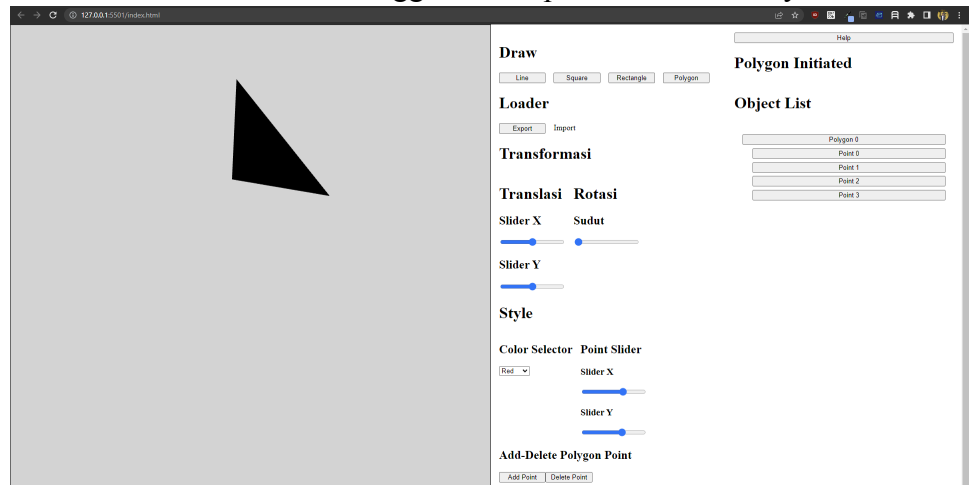
6. Mengubah warna titik sudut

Pada object list click nama object “Point X” dibawah “Polygon X” lalu akan muncul dropdown untuk mengubah warna.



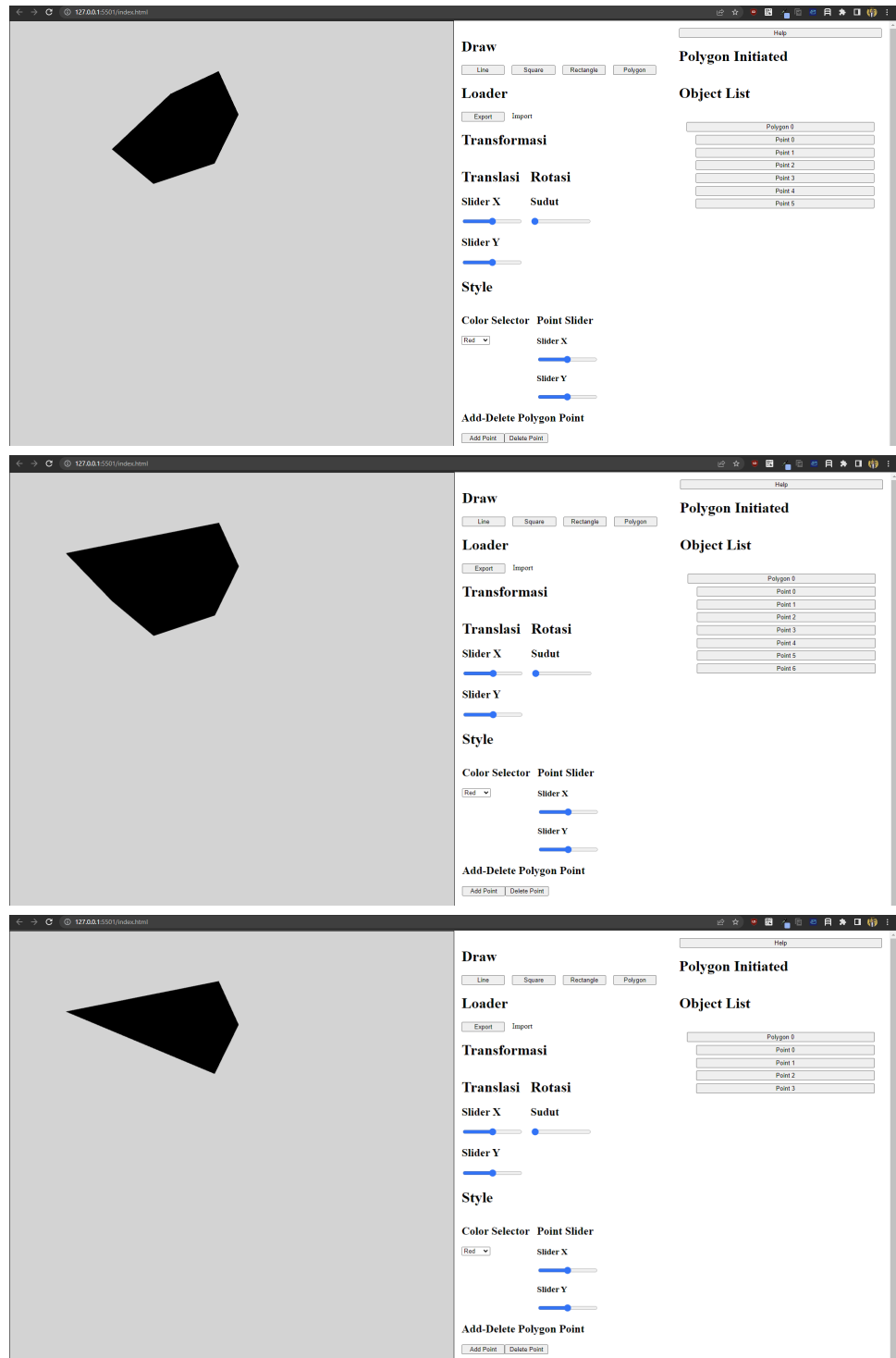
### 7. Menggeser titik sudut

Pada object list click nama object “Point X” dibawah “Polygon X” lalu akan muncul slider untuk menggeser titik pada sumbu x dan y.



### 8. Add Delete Polygon Point

Pada object list click nama object “Point X” dibawah “Polygon X” lalu akan muncul tombol untuk tambah atau delete polygon point. Penambahan dilakukan secara random, sedangkan pengurangan dilakukan tergantung point yang dipilih.



9. Convex hull  
Convex hull merupakan poligon convex yang tertutup yang meliputi semua titik himpunan. Convex hull ini otomatis saat menggambar poligon.

Draw

Line

Square

Rectangle

Polygon

Loader

Export

Import

Transformasi

Style

Color Selector

Point Slider

Rad

Slider X

Slider Y

Add-Delete Polygon Point

Add Point

Delete Point

Help

Polygon Initiated

Object List

Polygon 0

Point 0

Point 1

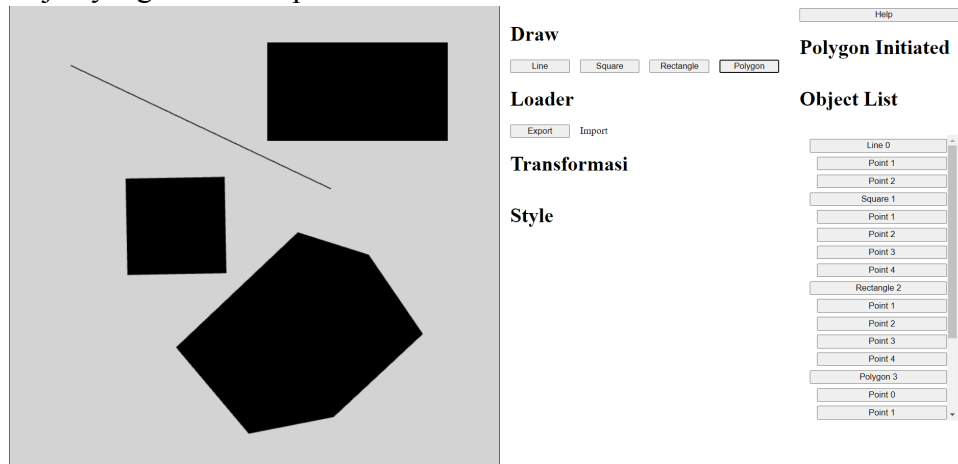
Point 2

Point 3

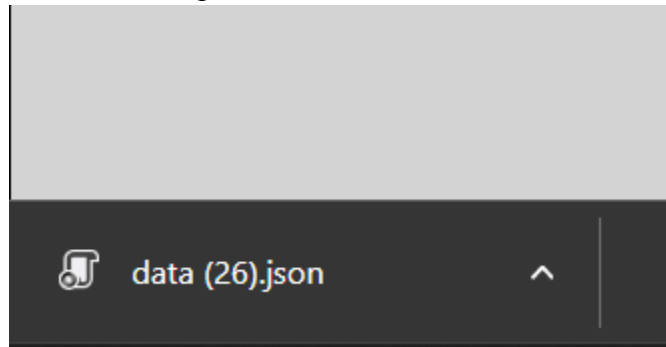
Point 4



- Export dan import  
Objek yang akan di export:



Klik tombol export maka akan otomatis terdownload ke komputer



Isi json:

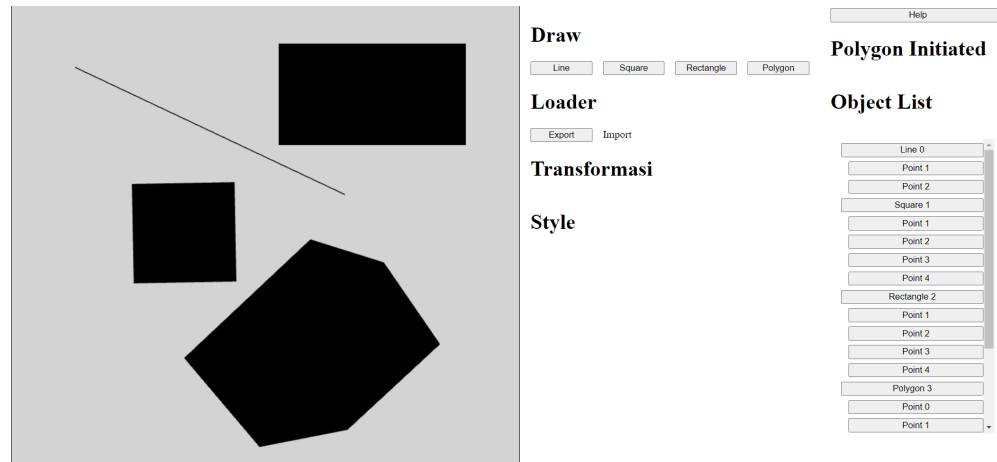
```
[{"id":-1,"points":[],"type":"Line","degree":0,"firstPoint":{"id":-1,"name":"New Point","pos":[-0.75,0.7184986595174263],"color":[0,0,0,1]},"secondPoint":{"id":-1,"name":"New Point","pos":[0.3125,0.20107238605898126],"color":[0,0,0,1]},"oldFirstPoint":{"id":-1,"name":"New Point","pos":[-0.75,0.7184986595174263],"color":[0,0,0,1]},"oldSecondPoint":{"id":-1,"name":"New Point","pos":[0.3125,0.20107238605898126],"color":[0,0,0,1]},"deltaValue":0}, {"id":-1,"points":[],"type":"Square","degree":0,"center":{"id":-1,"name":"New Point","pos":[-0.3203125,0.04557640750670244],"color":[0,0,0,1]},"firstPoint":{"id":-1,"name":"New Point","pos":[-0.11458333333333337,-0.15281501340482584],"color":[0,0,0,1]},"secondPoint":{"id":-1,"name":"New Point","pos":[-0.12192107908847172,0.2513055741733691],"color":[0,0,0,1]},"thirdPoint":{"id":-1,"name":"New Point","pos":[-0.5260416666666666,0.24396782841823073],"color":[0,0,0,1]},"fourthPoint":{"id":-1,"name":"New Point","pos":[0.3125,0.20107238605898126],"color":[0,0,0,1]}}
```

```

Point", "pos": [-0.5187039209115283, -0.1601527591599642], "color": [0, 0, 0, 1]},
"done": true, "oldCenter": {"id": -1, "name": "New
Point", "pos": [-0.3203125, 0.04557640750670244], "color": [0, 0, 0, 1]}, "oldFirstPo
int": {"id": -1, "name": "New
Point", "pos": [-0.11458333333333337, -0.15281501340482584], "color": [0, 0, 0, 1]
}, "deltaValue": 0}, {"id": -1, "points": [], "type": "Rectangle", "degree": 0, "firstPoint"
: {"id": -1, "name": "New
Point", "pos": [0.052083333333333326, 0.8150134048257373], "color": [0, 0, 0, 1]}, "
secondPoint": {"id": -1, "name": "New
Point", "pos": [0.7890625, 0.4021447721179625], "color": [0, 0, 0, 1]}, "thirdPoint":
{"id": -1, "name": "New
Point", "pos": [0.052083333333333326, 0.4021447721179625], "color": [0, 0, 0, 1]}, "
fourthPoint": {"id": -1, "name": "New
Point", "pos": [0.7890625, 0.8150134048257373], "color": [0, 0, 0, 1]}, "done": true, "
oldFirstPoint": {"id": -1, "name": "New
Point", "pos": [0.052083333333333326, 0.8150134048257373], "color": [0, 0, 0, 1]}, "
oldSecondPoint": {"id": -1, "name": "New
Point", "pos": [0.7890625, 0.4021447721179625], "color": [0, 0, 0, 1]}, "oldThirdPoi
nt": {"id": -1, "name": "New
Point", "pos": [0.052083333333333326, 0.4021447721179625], "color": [0, 0, 0, 1]}, "
oldFourthPoint": {"id": -1, "name": "New
Point", "pos": [0.7890625, 0.8150134048257373], "color": [0, 0, 0, 1]}, "deltaxValue
": 0, "deltayValue": 0}, {"id": -1, "points": [{"id": -1, "name": "New
Point", "pos": [0.239583333333333326, -0.3646112600536193], "color": [0, 0, 0, 1]},
{"id": -1, "name": "New
Point", "pos": [0.466145833333333326, -0.07506702412868638], "color": [0, 0, 0, 1]
}, {"id": -1, "name": "New
Point", "pos": [0.6875, -0.4075067024128687], "color": [0, 0, 0, 1]}, {"id": -1, "name"
: "New
Point", "pos": [0.322916666666666674, -0.7560321715817695], "color": [0, 0, 0, 1]},
{"id": -1, "name": "New
Point", "pos": [-0.0234375, -0.8257372654155497], "color": [0, 0, 0, 1]}, {"id": -1, "n
ame": "New
Point", "pos": [-0.3203125, -0.46380697050938346], "color": [0, 0, 0, 1]}, {"id": -1, "
name": "New
Point", "pos": [0.177083333333333326, 0.018766756032171594], "color": [0, 0, 0, 1]
}, {"id": -1, "name": "New
Point", "pos": [0.177083333333333326, 0.018766756032171594], "color": [0, 0, 0, 1]
}], "type": "Polygon", "degree": 0, "firstPoint": {"id": -1, "name": "New
Point", "pos": [0.239583333333333326, -0.3646112600536193], "color": [0, 0, 0, 1]},
"secondPoint": {"id": -1, "name": "New
Point", "pos": [0.177083333333333326, 0.018766756032171594], "color": [0, 0, 0, 1]
}, {"id": -1, "name": "New
Point", "pos": [0.177083333333333326, 0.018766756032171594], "color": [0, 0, 0, 1]
}], "jumlahTitik": 7, "done": true}]

```

Setelah itu klik button import lagi pilih file json yang telah didownload



Objek berhasil terload kembali

## IV. Struktur Program

### 1. Folder models

- Berisi class sebagai template dari objek. Terdapat sebuah class Point, base class Shape, dan empat kelas turunan Shape yaitu Line, Square, Rectangle, dan Polygon.
- Sebuah objek merupakan instance dari class yang bersesuaian. Karena sebuah objek terdiri dari banyak titik, sebuah objek berisi banyak instance dari class Point pula.

### 2. Folder Utils

Berisi fungsi helper program

- import-object.js untuk melakukan import hasil export
- init-shader.js berisi fungsi createShader dan createProgram untuk membuat shader dan program webgl
- math.js berisi fungsi euclideanDist untuk menghitung jarak euclidean
- quickhull.js berfungsi untuk melakukan implementasi quick hull pada polygon
- tools.js berisi fungsi untuk mengatur ukuran canvas agar menyesuaikan display dan fungsi untuk meng-*generate* warna
- webgl-utils.js berisi fungsi utilitas webgl dan modifier window.requestAnimationFrame

## V. Pembagian Tugas

| NIM      | Nama                   | Pekerjaan   |
|----------|------------------------|---|
| 13520078 | Grace Claudia          | <ul style="list-style-type: none"><li>- Pembuatan model garis, persegi, persegi panjang</li><li>- Mengubah panjang garis, persegi, persegi panjang</li><li>- Export dan import</li><li>- Convex hull</li><li>- Modal help</li><li>- Laporan</li></ul> |
| 13520087 | Dimas Shidqi Parikesit | <ul style="list-style-type: none"><li>- Base</li><li>- Mengubah warna titik sudut</li><li>- Transformasi translasi dan rotasi</li><li>- Laporan</li></ul>   |
| 13520096 | Monica Adelia          | <ul style="list-style-type: none"><li>- Membuat model polygon</li><li>- Menggerakkan salah satu titik sudut menggunakan slider garis, persegi, persegi panjang, polygon</li><li>- Laporan</li></ul>   |