

**LAPORAN TUGAS BESAR I**  
**IF3260 GRAFIKA KOMPUTER**

**2D PRIMITIVE ELEMENTS**

**Diajukan sebagai tugas besar Mata Kuliah IF3260 Grafika Komputer pada Semester II**  
**Tahun Akademik 2023/2024**



Anggota Kelompok:

Bintang Hijriawan	13521003
Jason Rivalino	13521008
M. Malik I. Baharsyah	13521029

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
SEKOLAH TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA  
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG  
2023/2024



# **BAB I**

## **DESKRIPSI PROGRAM**

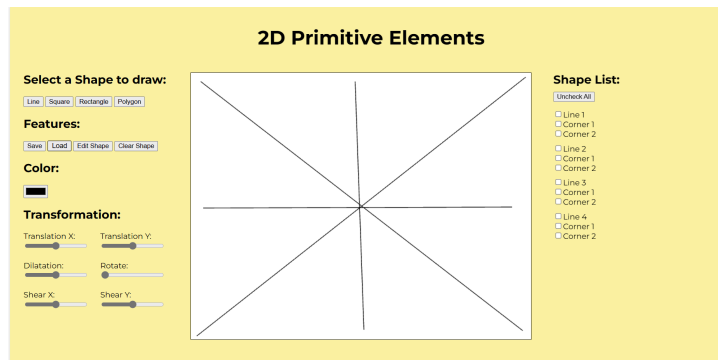
Pada pengerjaan Tugas Besar 1 dari mata kuliah Grafika Komputer ini, pengerjaan yang dilakukan adalah untuk membangun program sederhana untuk penggambaran garis dan bangun datar sederhana seperti persegi, persegi panjang, dan poligon dengan memanfaatkan model geometri. Dari model penggambaran bangun datar yang telah dilakukan kemudian akan dapat dilakukan berbagai modifikasi terhadap model tersebut mulai dari pengubahan warna, jumlah dan posisi dari titik sudut, hingga berbagai macam proses transformasi mulai dari translasi, rotasi, dilatasi, hingga shear. Program yang ada juga dapat melakukan penyimpanan (*save*) dan memuat kembali (*load*) dari model penggambaran yang telah dilakukan. Terakhir untuk implementasi fitur lanjutan yang dibuat adalah untuk penggambaran poligon dengan memanfaatkan *Convex Hull* dan juga menggambar bangun datar lingkaran. Adapun untuk keseluruhan program yang ada, untuk tampilan website dibangun dengan menggunakan HTML + CSS dan untuk sistem penggambaran pada program dibangun dengan menggunakan JavaScript API WebGL.

## BAB II

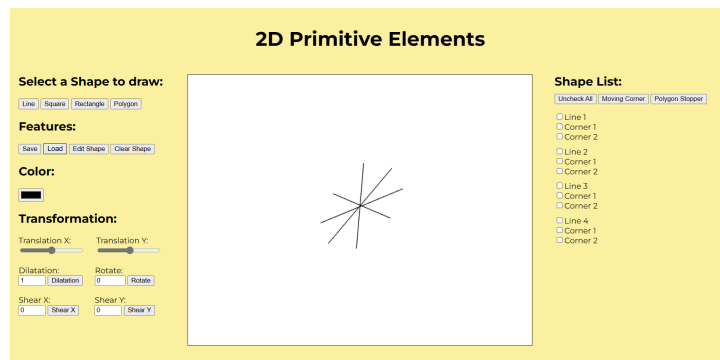
### HASIL Pengerjaan

Berikut merupakan hasil pengerjaan program dalam bentuk *screenshot*:

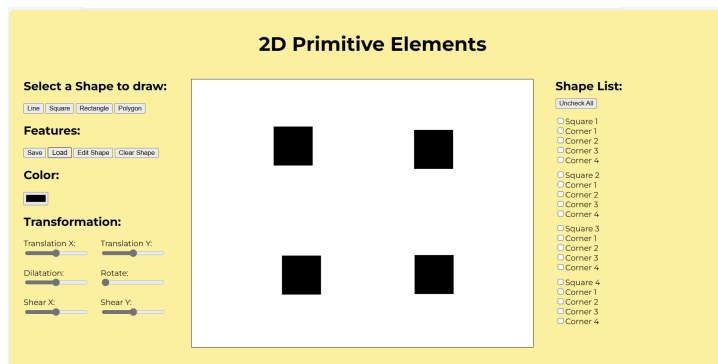
1. Menggambar garis dan bidang
  - a. Menggambar garis



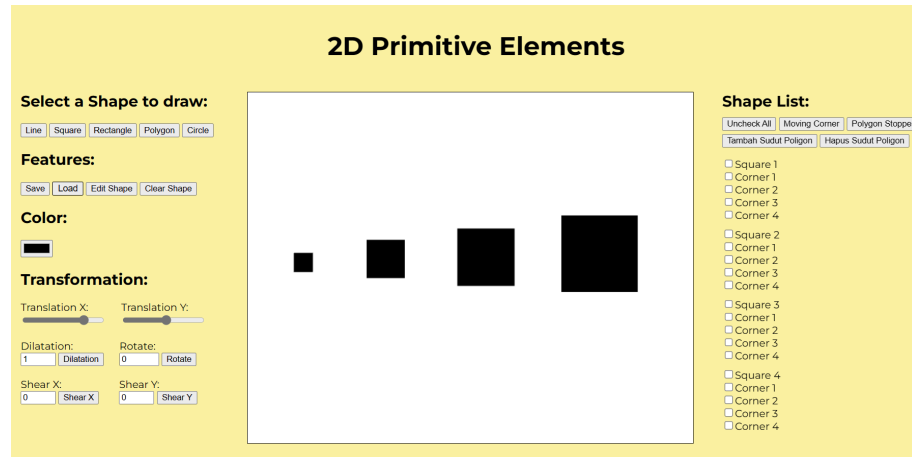
- i. Mengubah panjang garis



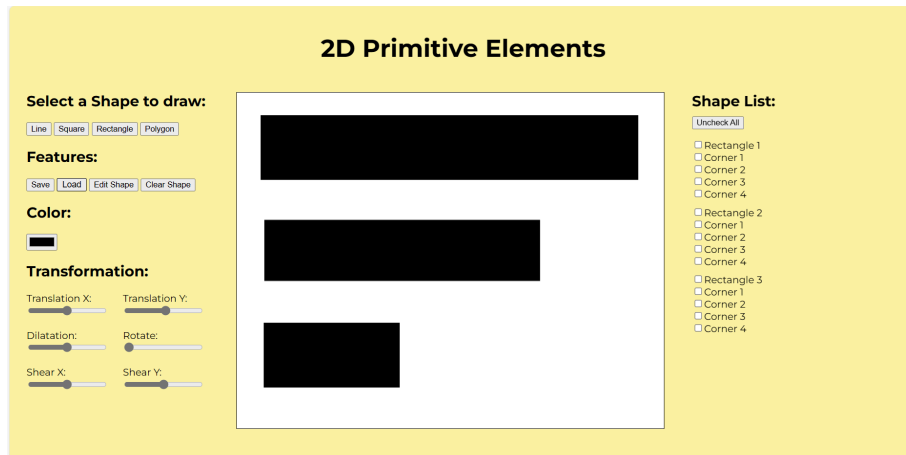
- b. Menggambar persegi



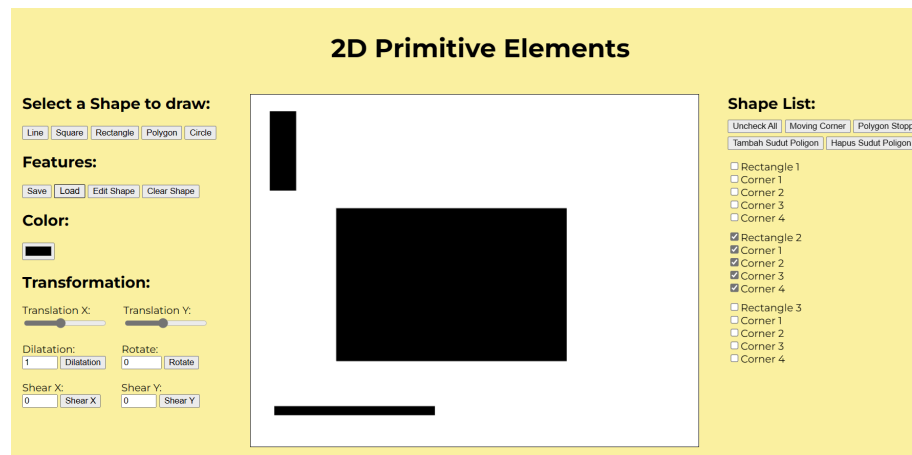
- i. Mengubah panjang sisi (pengubahan bisa dilakukan setiap input)



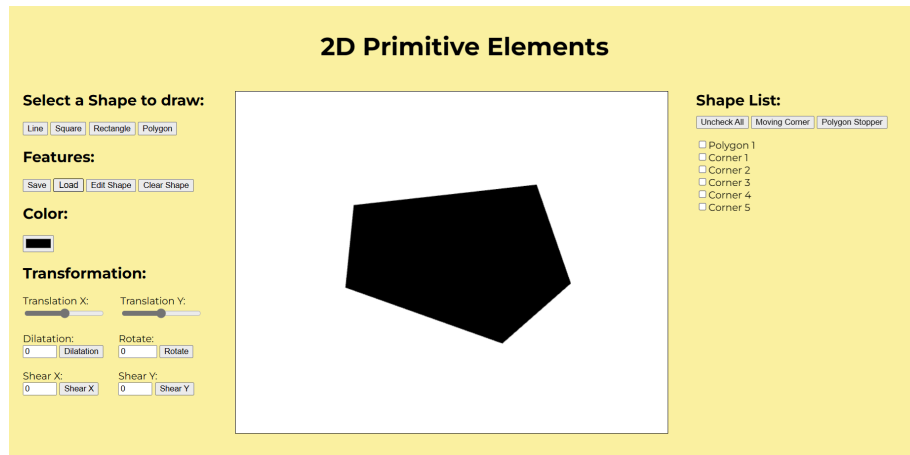
- c. Menggambar persegi panjang



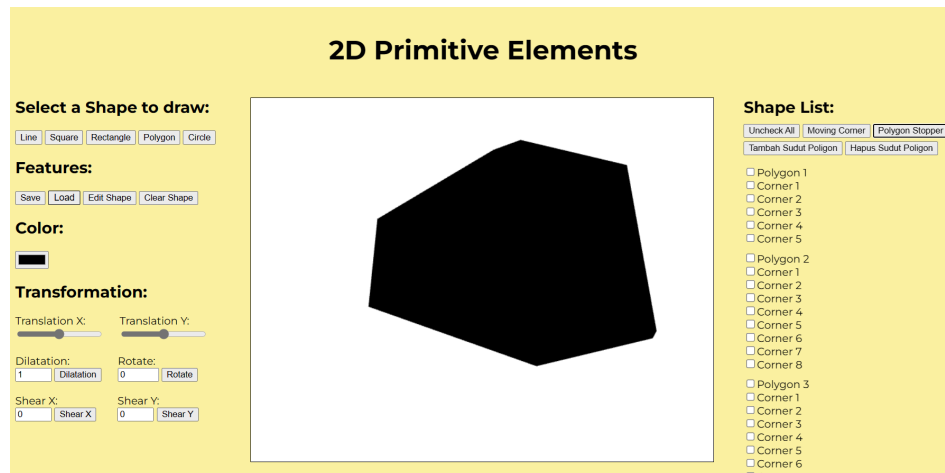
- i. Mengubah panjang dan lebar sisi (bisa dengan transform sudut kanan kiri untuk mengubah panjang dan atas bawah untuk mengubah lebar)



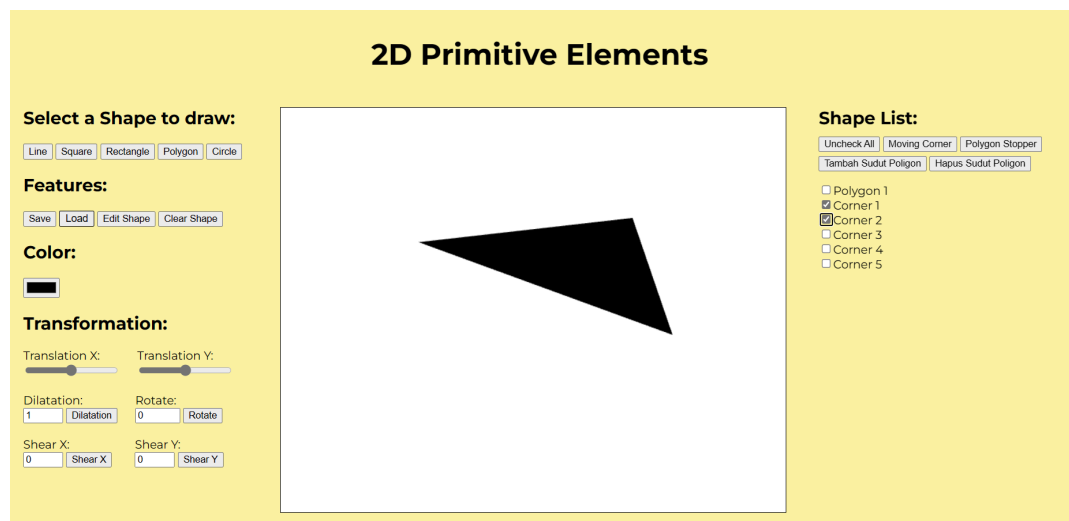
d. Menggambar poligon



i. Menambah titik sudut pada poligon



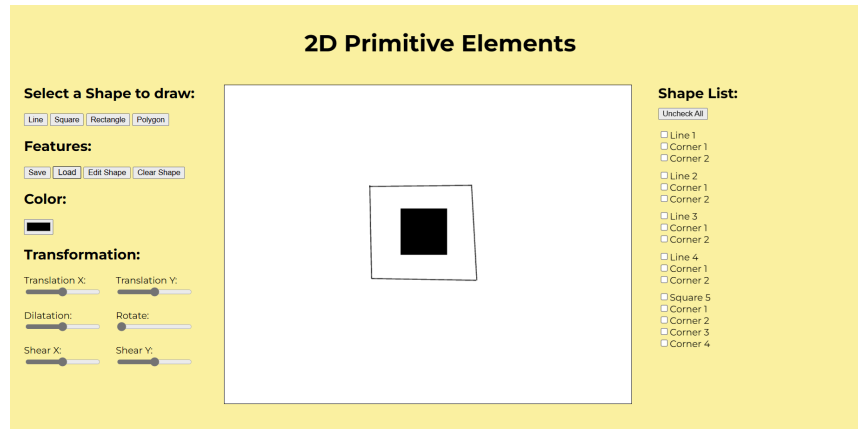
ii. Menghapus titik sudut pada poligon



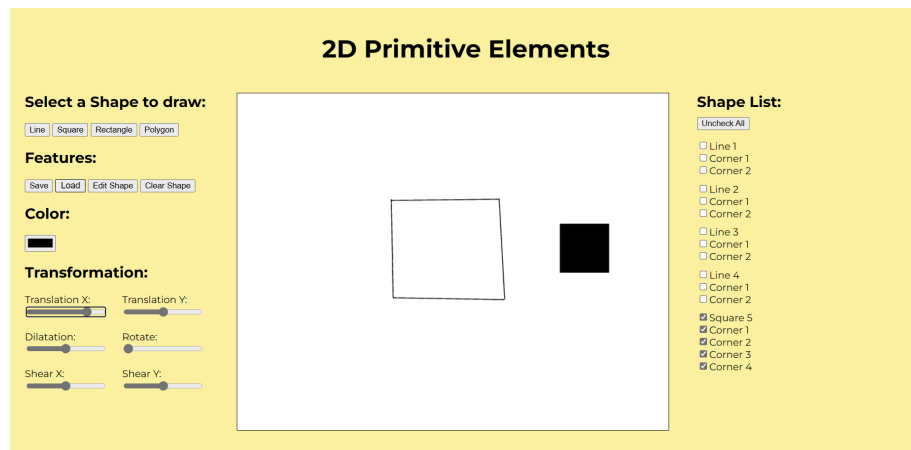
## 2. Transformasi Geometri

### b. Translasi

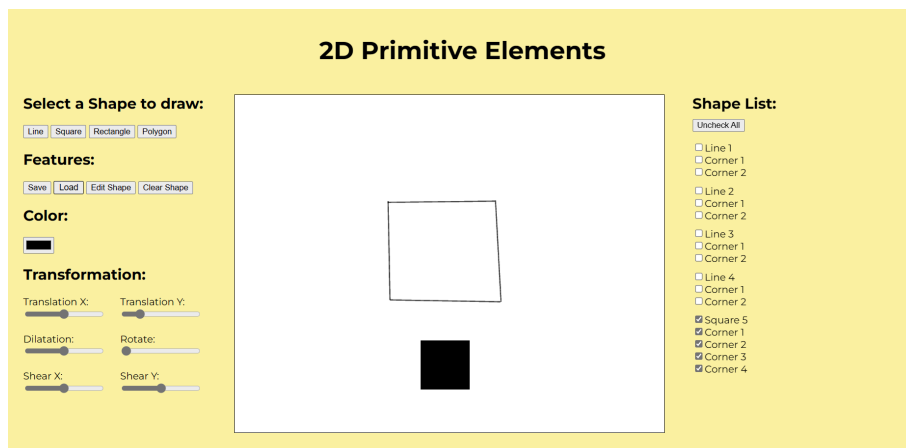
Sebelum Translasi:



#### i. Translasi Sumbu-X

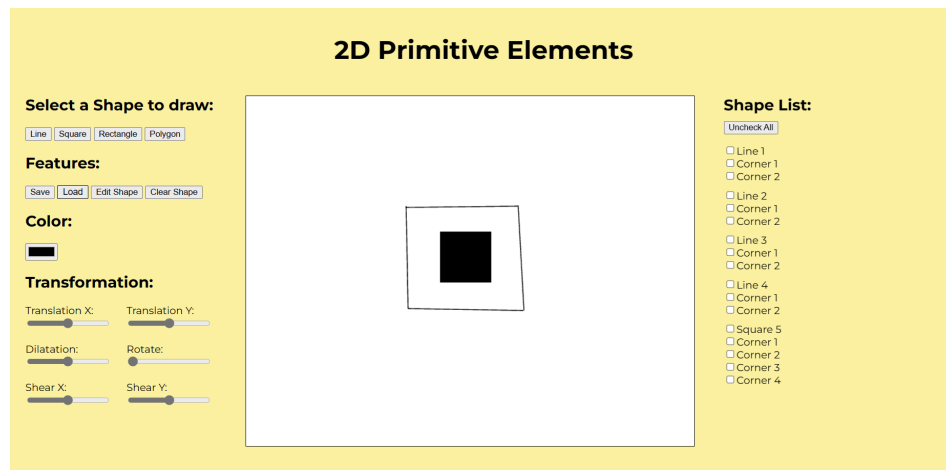


#### ii. Translasi Sumbu-Y

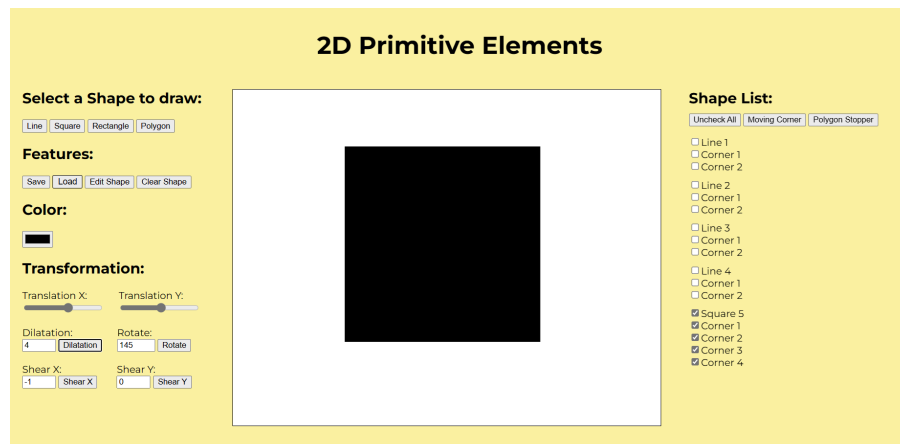


c. Dilatasi

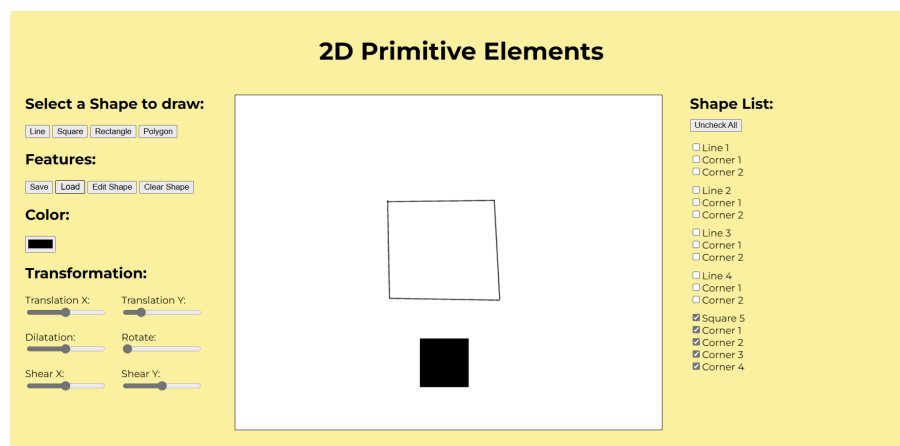
Sebelum Dilatasi:



i. Dilatasi Perbesaran 4x



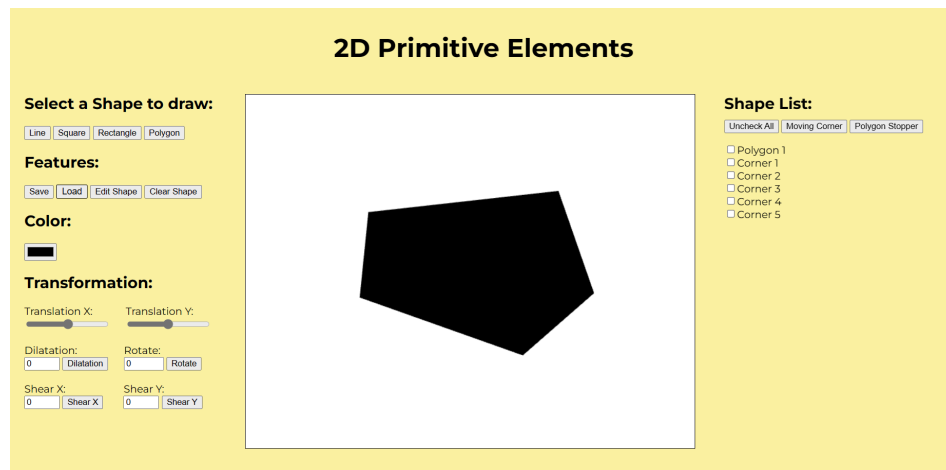
ii. Dilatasi Pengecilan 1/2x



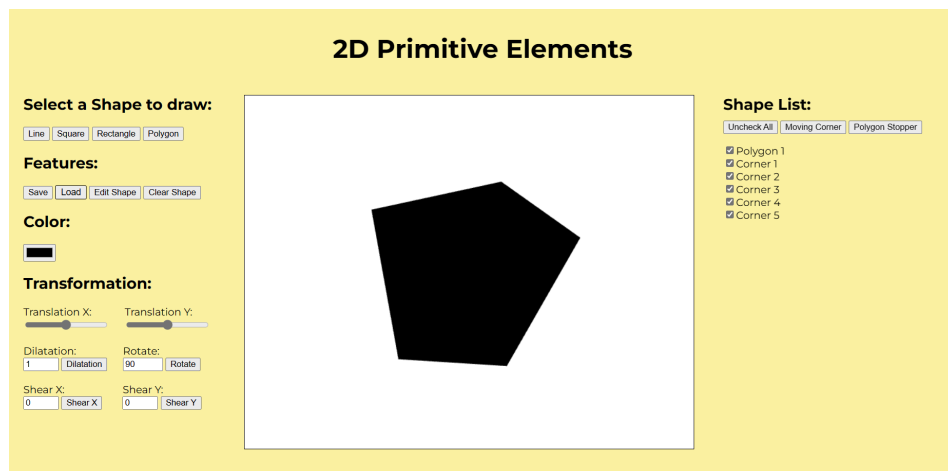


d. Rotasi

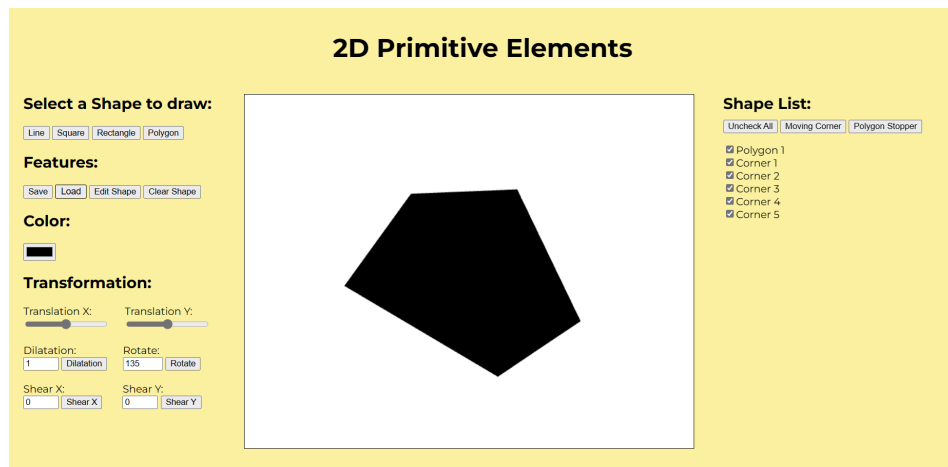
Sebelum Rotasi:



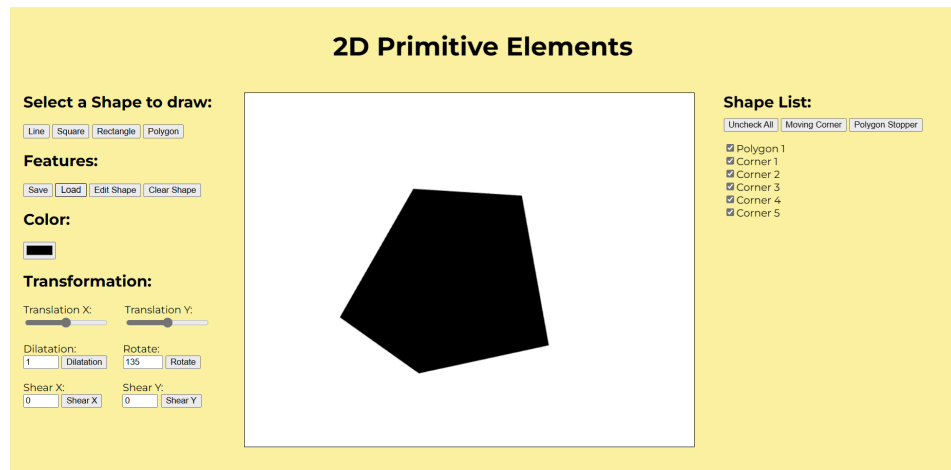
i. Rotasi 90°



ii. Rotasi 135°

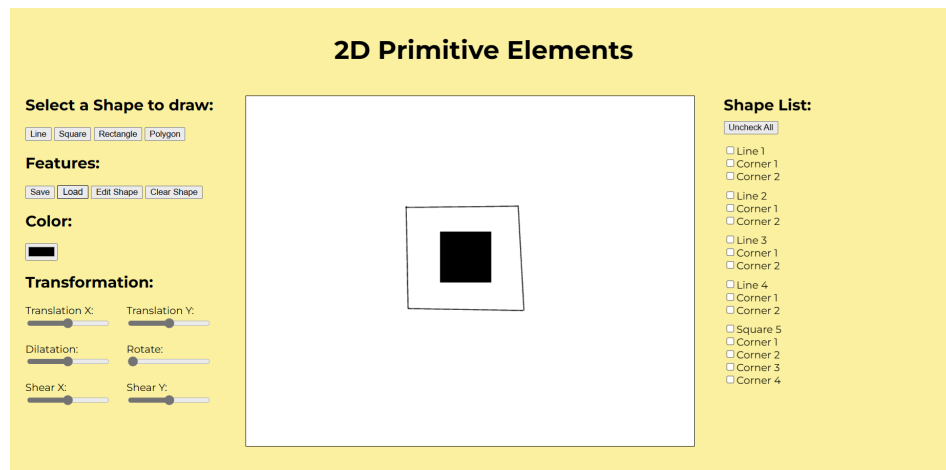


iii. Rotasi  $270^\circ$

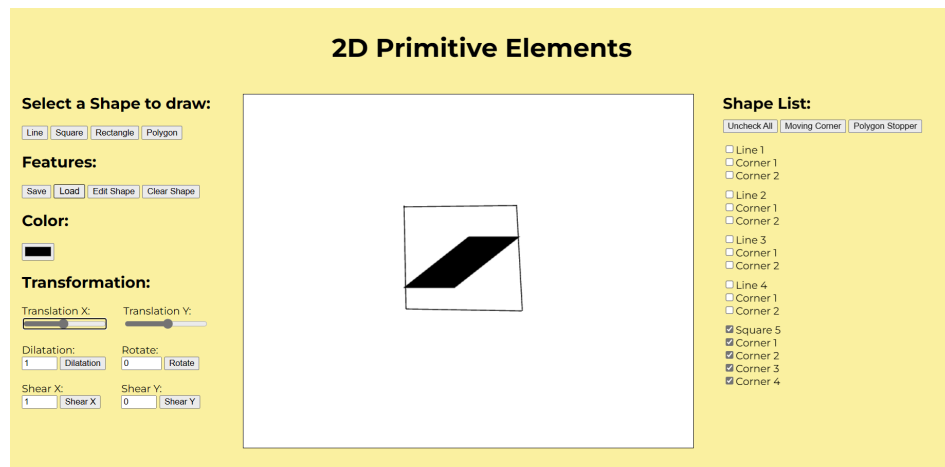


e. Shear

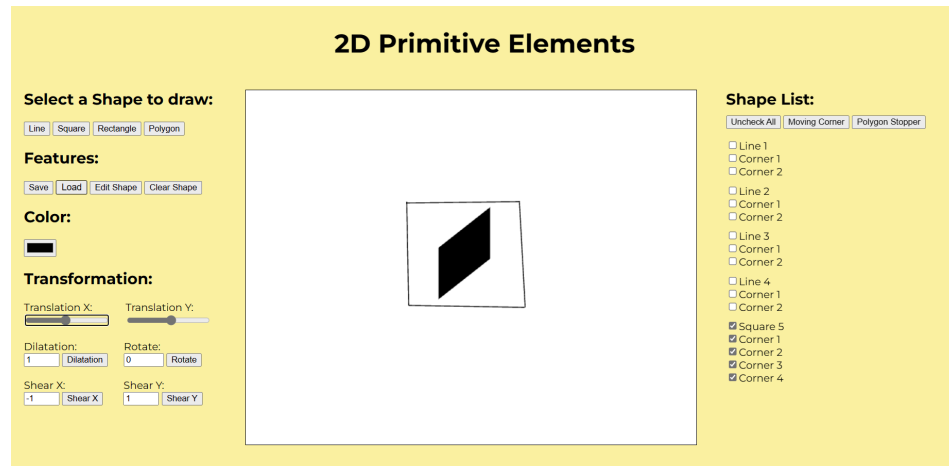
Sebelum Shear:



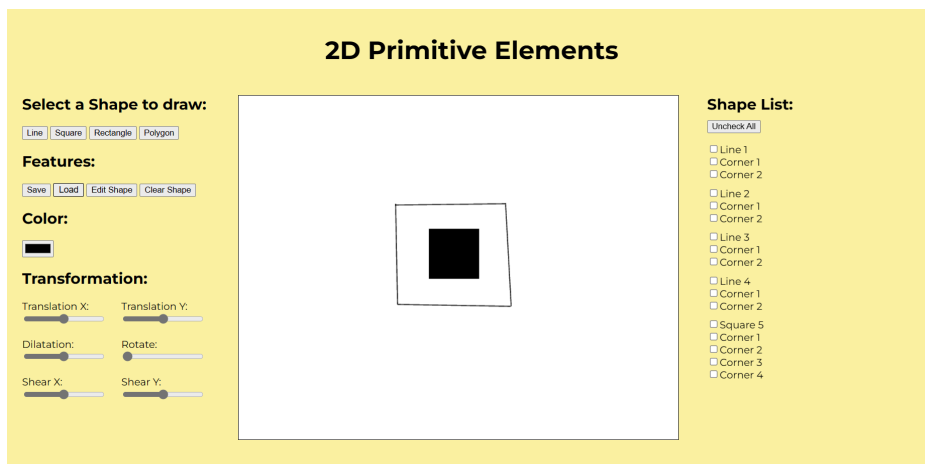
i. Shear Sumbu-X



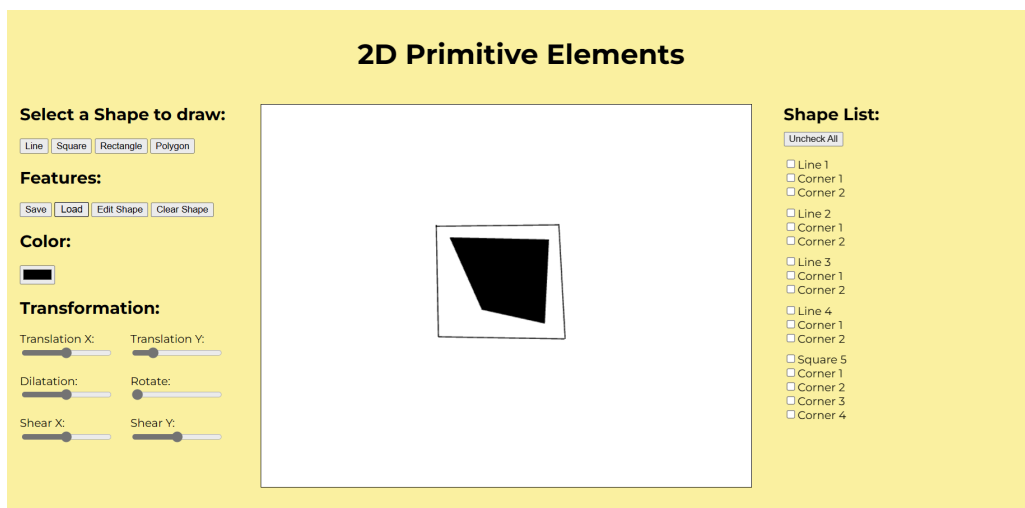
## ii. Shear Sumbu-Y



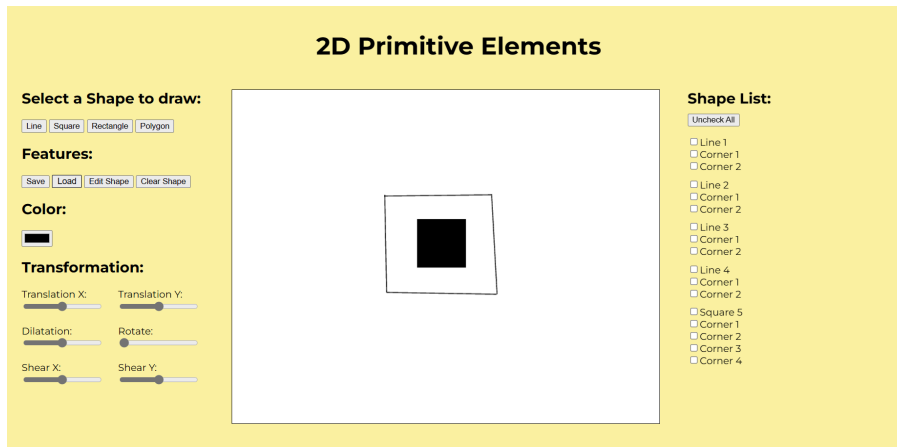
## 3. Menggerakan Titik Sudut Sebelum Titik Sudut Bergerak:



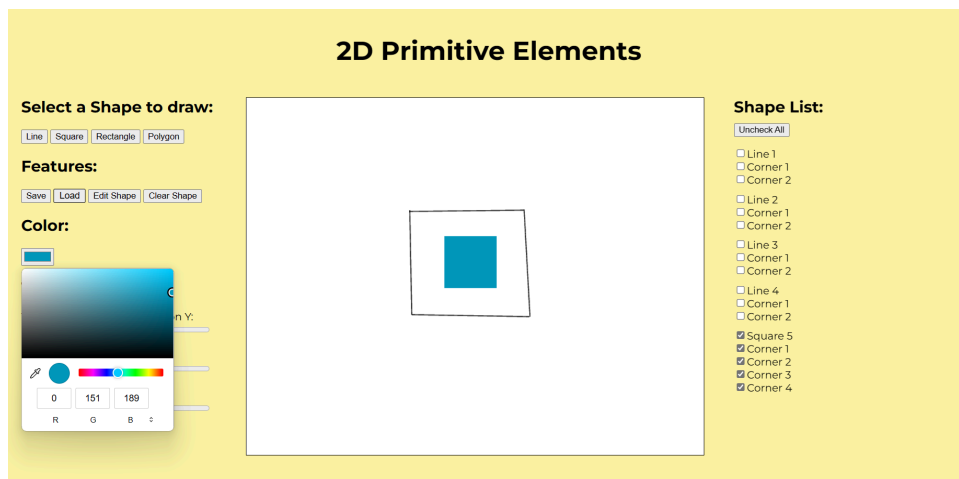
## Sesudah Titik Sudut Bergerak:



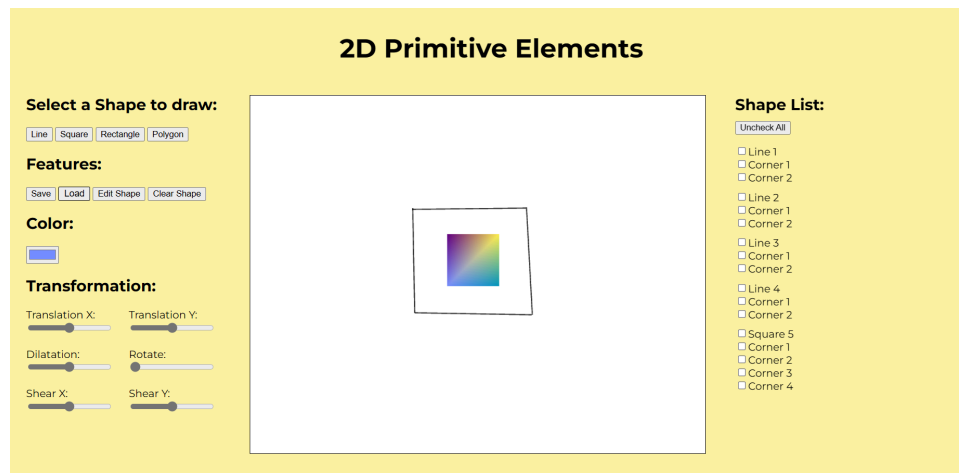
4. Mengubah Warna
- Sebelum Warna Berubah:



- a. Mengubah warna pada keseluruhan bidang (semua titik sudut)

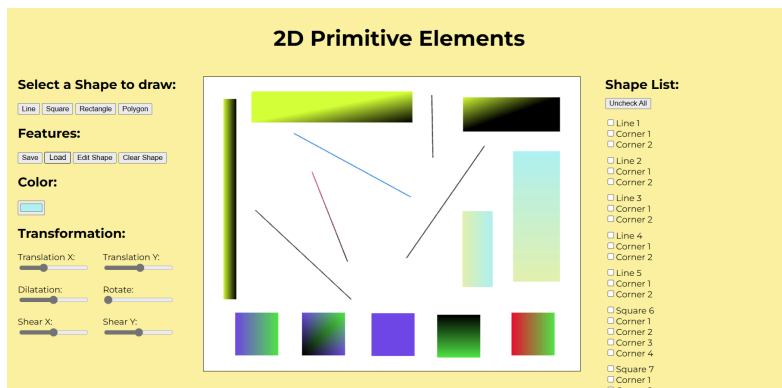


- b. Mengubah warna pada salah satu titik sudut



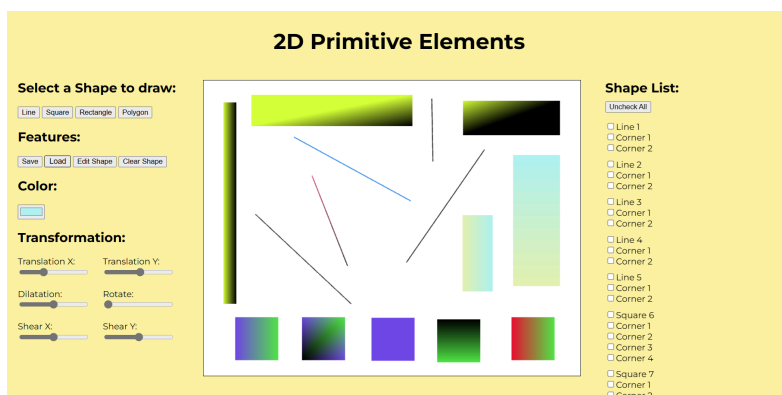
## 5. Save & Load Model

Berbagai model bidang sebelum disimpan:



Menyimpan dalam file JSON (untuk file nanti dilampirkan di Github)

Ketika di load juga masih sama



## 6. Fitur lanjutan wajib (penggambaran Poligon dengan Convex Hull)

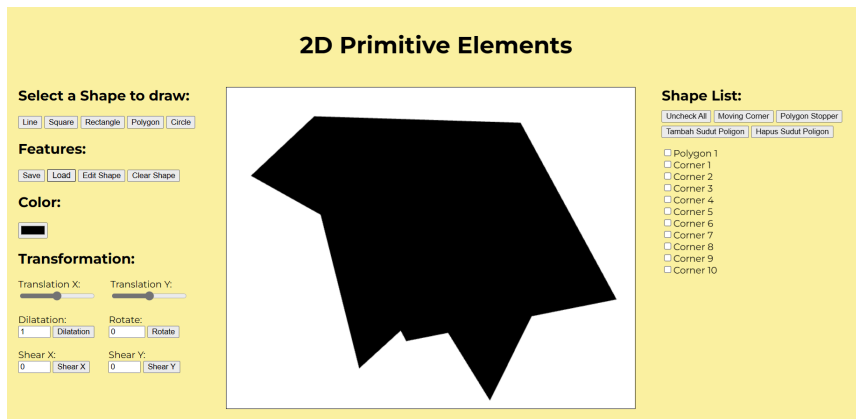
Perbandingan dengan atau tanpa menggunakan Convex Hull

Dilakukan dengan menggunakan salah satu data JSON yang telah di edit VerticesListnya (untuk memastikan posisi koordinat perbandingan sama)

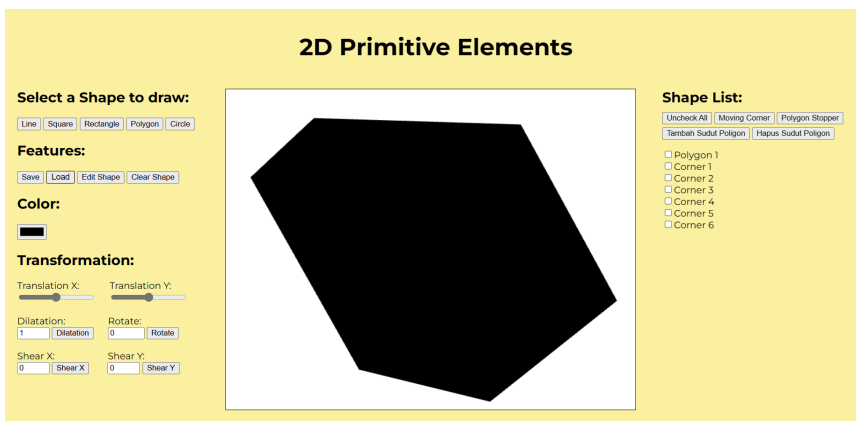
VerticesList:

```
[[[-0.57, 0.82],[0.29, -0.95],[0.71, 0.13],[-0.88, 0.45],[0.09, -0.24],  
[-0.35, -0.75],[-0.63, 0.67],[-0.12, -0.58],[0.91, -0.32],[0.44, 0.78]]]
```

Tanpa Convex Hull:



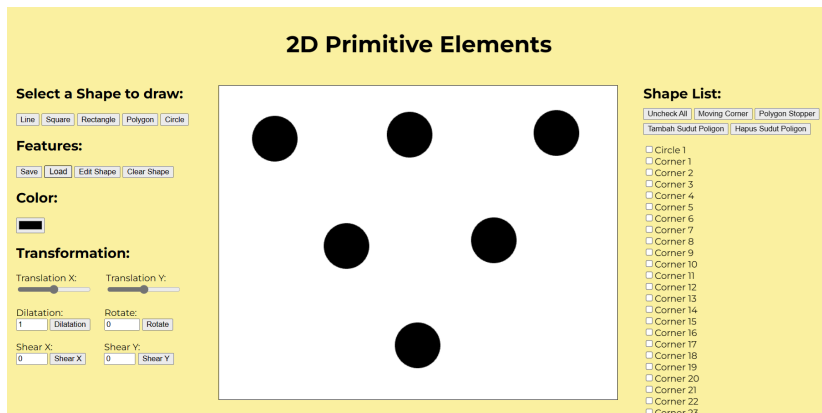
Dengan Convex Hull:



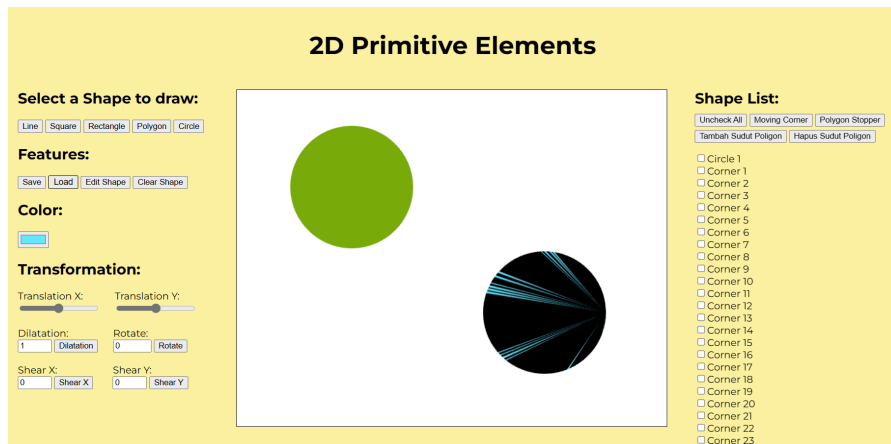
Dari hasil perbandingan, didapat bahwa visualisasi Poligon dengan menggunakan Convex Hull akan dapat membentuk bidang poligon yang lebih rapi dan berbentuk jika dibandingkan dengan yang tanpa menggunakan Convex Hull. Adapun untuk algoritma Convex Hull yang dipergunakan oleh kelompok kami yaitu dengan menggunakan Graham Scan dengan proses sebagai berikut:

1. Menentukan titik awal
2. Menghitung jarak sudut antara titik awal dengan titik-titik lainnya
3. Membentuk tumpukan titik yang akan diterima sebagai path untuk membentuk poligon (dibagi dua arah yaitu untuk arah kanan dan kiri dari titik pusat yang ditentukan)
4. Membentuk *path* berdasarkan titik-titik yang dipilih untuk dapat membentuk poligon

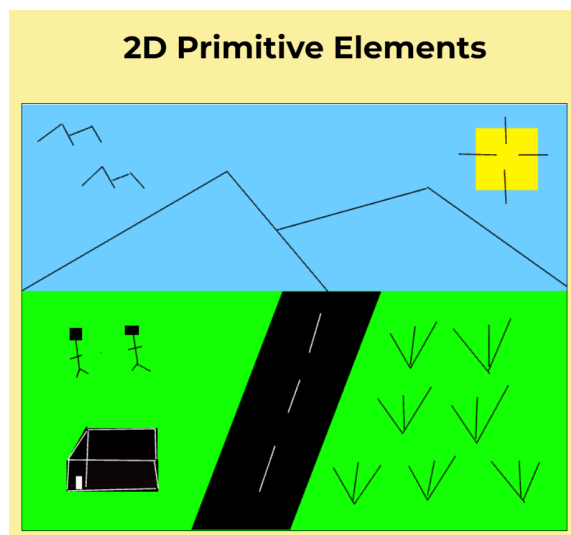
7. Implementasi Bonus Tambahan (menggambar lingkaran)



a. Mengubah warna pada keseluruhan atau salah satu sudut lingkaran



Bonus Gambar: Foto Pemandangan TK yang dibuat dengan program ini



# **BAB III**

## **MANUAL PENGGUNAAN PROGRAM**

Daftar panduan untuk penggunaan program 2D Primitive Elements dari kelompok kami adalah sebagai berikut:

1. Cara menjalankan program
  - a. Clone repository ini  
<https://github.com/GAIB20/tugas-besar-grafkom-1-web-based-gl-wbg>
  - b. Klik dua kali pada file index.html, setelahnya sudah bisa masuk dan menjalankan program
2. Cara menggambar model bangun datar
  - a. Menggambar model garis
    - i. Pilih tombol garis
    - ii. Tekan canvas kemudian drag untuk menggambar garis
    - iii. Garis sudah terbentuk
  - b. Fitur spesial mengubah panjang garis
    - i. Cara pertama, bisa dengan memilih salah satu sudut garis lalu dilakukan translasi
    - ii. Cara kedua, bisa dengan memilih fitur menggerakkan titik sudut, lalu pilih salah satu sudut garis dan lakukan drag and drop
  - c. Menggambar model persegi (beserta fitur spesial mengubah panjang sisi)
    - i. Pilih tombol persegi
    - ii. Masukkan panjang sisi yang ingin dibentuk dari penggambaran persegi
    - iii. Tekan canvas untuk menggambar persegi
    - iv. Persegi sudah terbentuk
  - d. Menggambar model persegi panjang
    - i. Pilih tombol persegi panjang
    - ii. Tekan canvas kemudian drag untuk menggambar persegi panjang
    - iii. Persegi panjang sudah terbentuk



- e. Fitur spesial mengubah panjang persegi panjang
    - i. Pilih sudut yang sejajar (bersampingan) untuk dilakukan translasi, jika untuk menambah panjang, pilih sudut 1-3 atau 2-4 (kanan kiri persegi panjang), dan jika untuk menambah lebar, pilih sudut 1-2 atau 3-4 (atas bawah persegi panjang)
  - f. Menggambar model poligon
    - i. Pilih tombol poligon
    - ii. Tekan canvas untuk menambahkan titik sudut pada poligon
    - iii. Pilih tombol polygon stopper untuk menghentikan menggambar poligon
    - iv. Poligon sudah terbentuk
  - g. Fitur spesial menambah titik sudut pada poligon
    - i. Pilih tombol tambah sudut poligon pada layar
    - ii. Tentukan poligon mana yang ingin ditambah sudutnya
    - iii. Klik canvas untuk melakukan penambahan sudut
    - iv. Pilih tombol polygon stopper untuk menghentikan menggambar poligon
    - v. Poligon dengan jumlah sudut baru sudah terbentuk
  - h. Fitur spesial menghapus titik sudut pada poligon
    - i. Tentukan titik sudut mana pada poligon mana yang ingin dihapus sudutnya
    - ii. Pilih tombol hapus sudut poligon pada layar
    - iii. Titik sudut pada poligon sudah berhasil terhapus
  - i. Menggambar model lingkaran (bonus)
    - i. Pilih tombol lingkaran
    - ii. Masukkan panjang radius (jari-jari) yang ingin dibentuk dari penggambaran lingkaran
    - iii. Tekan canvas untuk menggambar lingkaran
    - iv. Lingkaran sudah terbentuk
3. Mengedit bangun datar

Note1: selalu tekan tombol edit shape sebelum mengedit untuk menghindari bug

Note2: untuk memudahkan pemilihan, terdapat tombol Uncheck All pada bagian atas daftar yang berfungsi untuk menghapus semua daftar pilihan yang telah dibuat sebelumnya

- a. Melakukan pengubahan warna
    - i. Mengubah warna satu model bidang
      - Pilih bidang yang ingin diubah warnanya pada bagian kanan
      - Masuk ke menu fillColor di bagian kiri dan pilih warna yang diinginkan
      - Bidang sudah berubah warna sesuai pilihan
    - ii. Mengubah warna salah satu sudut dari model bidang
      - Pilih salah satu titik sudut yang ingin diubah warnanya pada bagian kanan
      - Masuk ke menu fillColor di bagian kiri dan pilih warna yang diinginkan
      - Titik sudut sudah berubah warna sesuai pilihan
  - b. Melakukan pergerakan pada salah satu titik sudut
    - i. Pilih tombol Moving Corner
    - ii. Pilih titik sudut yang ingin digerakkan
    - iii. Lakukan pergerakan titik sudut pada canvas dengan metode drag and drop
  - c. Melakukan proses transformasi
    - i. Pilih salah satu bidang atau titik sudut yang ingin dilakukan transformasi
    - ii. Pilih jenis transformasi yang diinginkan, antara lain:
      - Translasi: melakukan perpindahan koordinat (bisa perpindahan koordinat sumbu-x atau sumbu-y)
      - Dilatasi: melakukan perbesaran atau pengecilan terhadap bidang yang dipilih. Bisa menentukan sendiri ukurannya dengan menuliskan angka
      - Rotasi: melakukan perputaran terhadap model bidang. Bisa menentukan sendiri untuk ukuran pemutarannya dengan menuliskan angka
      - Shear: menggerakkan objek pada sumbu-x atau sumbu-y
4. Menyimpan dan memuat data
- a. Save data
    - i. Pilih tombol Save
    - ii. File akan langsung tersimpan dengan format JSON
  - b. Load data
    - i. Pilih tombol Load
    - ii. Pilih file JSON yang ingin di-load
    - iii. Gambar akan langsung divisualisasi sesuai dengan data pada file JSON