

**Laporan Tugas Besar 1**  
**IF3260 Grafika Komputer**  
**2D Web Based CAD (*Computer-Aided Design*)**



**Disusun Oleh:**

|                                |          |
|--------------------------------|----------|
| Aqil Abdul Aziz Syafiq         | 13518002 |
| Farras Mohammad Hibban Faddila | 13518017 |
| Florencia Wijaya               | 13518020 |

**Program Studi Teknik Informatika**  
**Sekolah Teknik Elektro dan Informatika**  
**Institut Teknologi Bandung**  
**2020**

|                                     |          |
|-------------------------------------|----------|
| <b>Deskripsi Program</b>            | <b>3</b> |
| <b>Hasil</b>                        | <b>3</b> |
| <b>Fungsionalitas Program</b>       | <b>7</b> |
| Menggambar garis                    | 8        |
| Menggambar persegi                  | 8        |
| Menggambar poligon                  | 8        |
| Mengubah panjang garis              | 8        |
| Mengubah ukuran sisi persegi        | 8        |
| Mengubah warna poligon              | 9        |
| Menggeser simpul dengan mouse       | 9        |
| Menyimpan model pada file eksternal | 9        |
| Memuat model dari file eksternal    | 9        |
| Menu help                           | 9        |

## I. Deskripsi Program

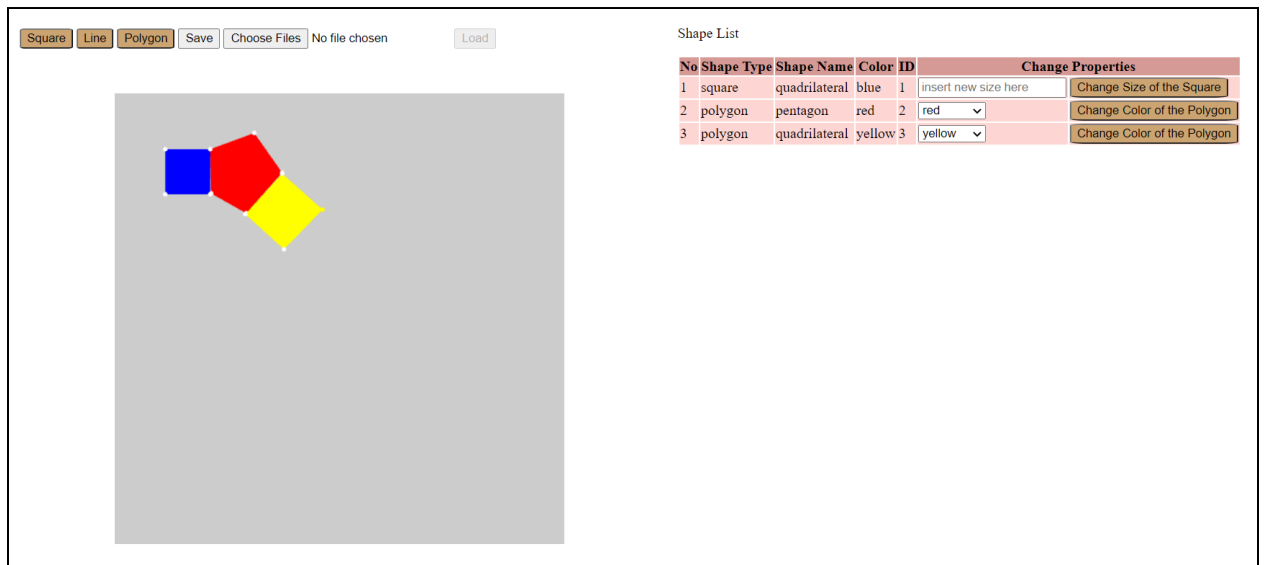
Program yang dihasilkan adalah sebuah *website* yang dapat menggambar beberapa model, yaitu garis, persegi, dan poligon. *Website* dapat menerima *input* dari pengguna untuk memodifikasi panjang garis, ukuran sisi persegi, dan mengubah warna poligon. *Website* juga dapat menggeser titik kontrol atau simpul suatu bangun. Selain itu, *website* juga dapat menyimpan koordinat dan warna dari setiap poligon yang telah dibuat dan nantinya *file* hasil penyimpanan tersebut dapat di-*load* kembali.

*Website* juga memiliki *menu help* sebagai panduan untuk pengguna supaya bisa melakukan berbagai operasi yang telah disebutkan tadi. *Website* ini dibangun menggunakan WebGL.

Sebagai fitur tambahan, terdapat sebuah tabel yang menunjukkan daftar seluruh objek yang sedang ada pada kanvas. Pengubahan properti objek (seperti panjang garis, ukuran persegi, dan warna poligon) juga dilakukan pada tabel tersebut. Tampilannya ditunjukkan pada bagian berikutnya.

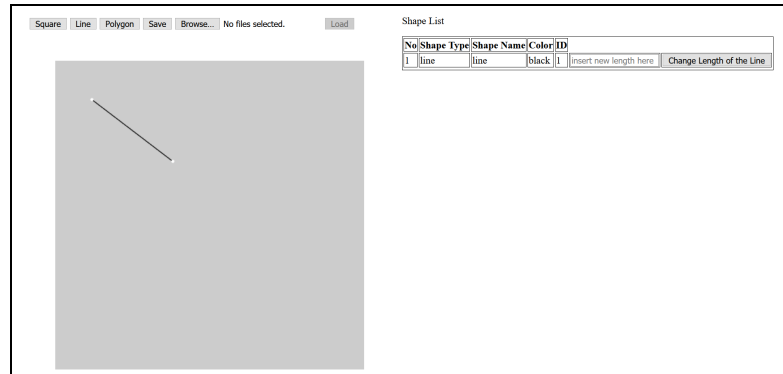
## II. Hasil

Berikut ini merupakan tampilan utama program

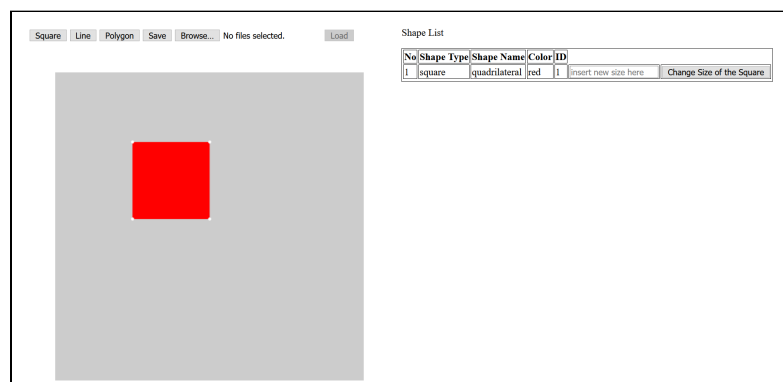


Berikutnya adalah tampilan dari masing-masing fitur.

1. Menggambar garis



## 2. Menggambar persegi

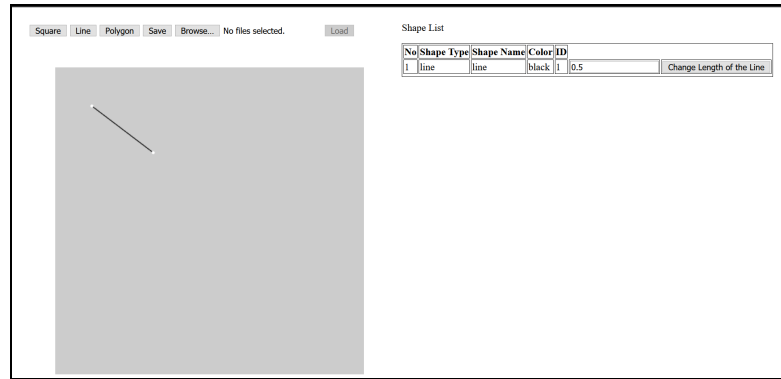


Persegi dengan panjang sisi 0.5

## 3. Menggambar poligon

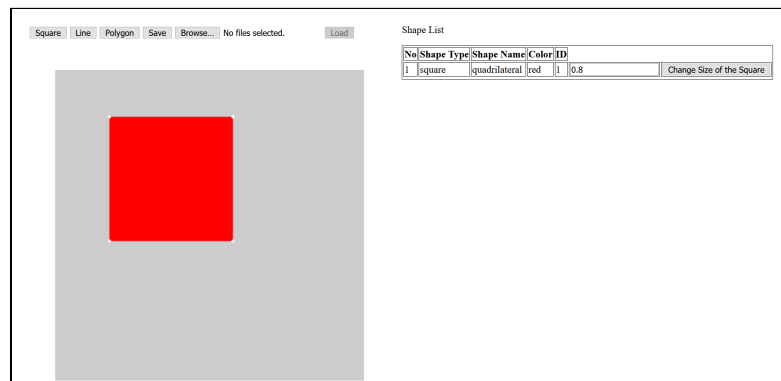


## 4. Mengubah panjang garis



Mengubah panjang garis pada poin 1 menjadi 0.5

## 5. Mengubah ukuran sisi persegi



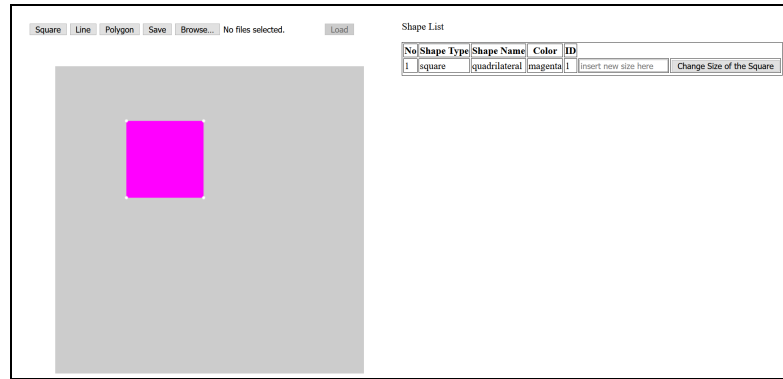
Mengubah ukuran sisi persegi pada poin 2 menjadi 0.8

## 6. Mengubah warna poligon



Mengubah warna poligon pada poin 3 menjadi hitam

## 7. Menggeser titik kontrol atau simpul dengan *mouse*.

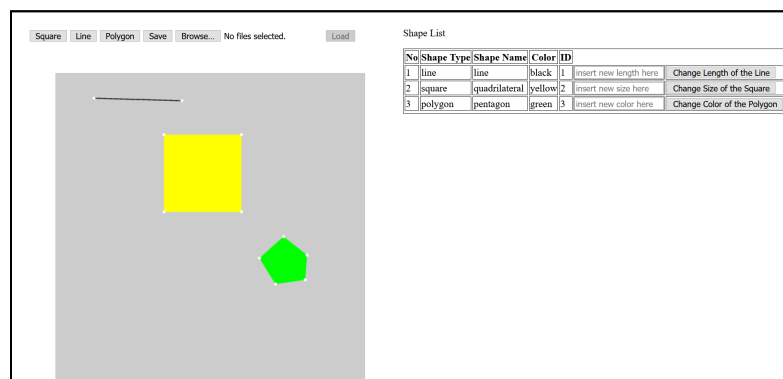


*Before*



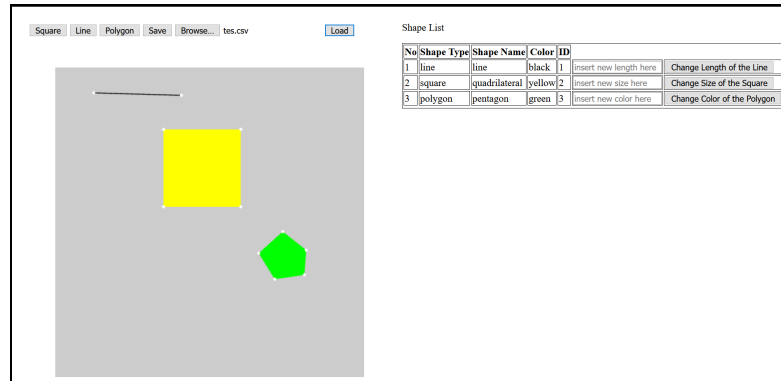
*After*

## 8. Menyimpan *file*



Menyimpan model ini di dalam *file* tes.csv

## 9. Memuat *file*



Memuat *file* berisi model ke *website*

## 10. Menu *help*

Help:

- i. Draw shape
  - A. Draw Line
    1. Choose "Line" button
    2. Choose two points by clicking on the canvas
  - B. Draw Square
    1. Choose "Square" button
    2. Choose the color
    3. Input the length
    4. Choose "Add Square" button
    5. Choose one point for the square's position by clicking on the canvas
  - C. Draw Polygon
    1. Choose "Polygon" button
    2. Choose the color
    3. Input the length
    4. Choose "Add Polygon" button
    5. Choose the vertices as many as your input by clicking on the canvas
- ii. Change the property of the shape
  1. Look at the shape list
  2. Input the new property on the input box of the corresponding shape
- iii. Move the vertice
  1. Click the vertex of a shape
  2. The clicked vertex will follow the cursor, which means you have entered the dragging mode
  3. To exit dragging mode, double click on the canvas
- iv. Save the model
  1. Choose "Save" button
  2. Download the file
- v. Load the model
  1. Choose "Browse..." button
  2. Choose the file
  3. Choose "Load" button

## III. Fungsionalitas Program

Secara umum, ada beberapa fungsi yang digunakan untuk menggambar model:

- a. *getMouseLocation* untuk menentukan di titik mana terdapat *mouse click* pada *canvas* dan mengubah titik tersebut menjadi titik di WebGL.
- b. *start* untuk inialisasi *canvas* dan memulai program.
- c. *compileShader* untuk mengkompilasi *shader* (*vertex shader* dan *fragment shader*) yang telah dibuat.
- d. *initShader* untuk menginisialisasi *shader*.
- e. *createProg* untuk menginisialisasi program.
- f. *addShape* untuk inialisasi *array of vertices* dan menambahkannya ke *array of shapes*.

g. *render* untuk menggambar semua bangun yang ada di *array of shapes*.

Selain itu, dibuat sebuah kelas bernama *GLShape* yang menggambarkan sebuah objek bangun. Kelas ini memiliki *static attribute counter* (yang digunakan sebagai nilai ID dari sebuah objek), jumlah titik, koordinat, program *gl*, warna, RGB dari warna, tipe bangun, dan *boolean isPoint*. Kelas ini juga memiliki metode untuk *set* warna, *set* panjang, *set* koordinat, dan menggambar bentuk itu sendiri.

Untuk melakukan pendataan bangun apa saja yang ada pada canvas, terdapat sebuah array global dengan elemen bertipe *GLShape* (*allShape*) yang menyimpan seluruh objek yang sedang ada pada kanvas. Setiap objek baru ditambahkan, objek tersebut dimasukkan pada *array allShape* tersebut.

## 1. Menggambar garis

Pada penggambaran garis, pada fungsi *addShape*, terdapat parameter untuk menentukan bentuk apa yang akan digambar dan panjang sisinya. Untuk menggambar garis, *shape* diisi *line* dan panjang = 0 karena kedua titik pada garis akan ditentukan oleh pengguna.

## 2. Menggambar persegi

Pada penggambaran persegi, pada fungsi *addShape*, terdapat parameter untuk menentukan bentuk apa yang akan digambar dan panjang sisinya. Untuk menggambar persegi, *shape* diisi *square* dan panjangnya diisi dengan *input* dari pengguna. Warna dari persegi juga diperoleh dari *input* pengguna.

## 3. Menggambar poligon

Pada penggambaran poligon, pada fungsi *addShape*, terdapat parameter untuk menentukan bentuk apa yang akan digambar dan jumlah *vertex*-nya untuk poligon. Untuk menggambar poligon, *shape* diisi *polygon* dan jumlah *vertex*-nya diisi dengan *input* dari pengguna. Warna dari poligon juga diperoleh dari *input* pengguna.

## 4. Mengubah panjang garis

Mengubah panjang garis dilakukan dengan mengisi nilai panjang garis yang baru pada *input* pada tabel sesuai dengan garis yang ingin diganti panjangnya, dan mengklik tombol "*Change length of the line*" di sebelah kanannya.



## 5. Mengubah ukuran sisi persegi

Mengubah nilai ukuran sisi persegi dilakukan dengan mengisi nilai ukuran sisi persegi yang baru pada input pada tabel sesuai dengan persegi yang ingin diganti ukurannya, dan mengklik tombol "*Change size of the square*" di sebelah kanannya.

## 6. Mengubah warna poligon

Mengubah warna sebuah poligon dilakukan dengan memilih warna baru pada select pada tabel sesuai dengan poligon yang ingin diganti warnanya, dan mengklik tombol "*Change color of the polygon*" di sebelah kanannya.

## 7. Menggeser simpul dengan *mouse*

Untuk menggeser simpul dengan *mouse*, klik sebuah simpul hingga simpul tersebut berubah warna menjadi kuning. Setelah itu, program masuk ke dalam dragging mode, dan simpul yang diklik akan bergerak mengikuti kursor. Untuk keluar dari *dragging mode*, lakukan *double click* pada area kanvas agar simpul tidak lagi mengikuti kursor.

Simpul sendiri diimplementasi sebagai sebuah lingkaran yang berpusat pada *vertex* dari poligon dengan radius yang cukup kecil, namun masih dapat diklik dengan mudah oleh pengguna. Ketika pengguna mengklik sebuah area pada kanvas, program mengecek apakah lokasi klik tersebut berada pada sebuah area lingkaran milik sebuah *vertex*. Apabila iya, maka program akan memasuki *dragging mode*, seperti yang telah dijelaskan.

## 8. Menyimpan model pada file eksternal

Untuk menyimpan gambar ke dalam file eksternal, seluruh data shape yang tersimpan dalam array yang memuat semua shape yang tergambar akan di convert ke sebuah file csv, dimana tiap row mewakili satu shape. Adapun format string dari tiap shape adalah id, type, color, R, G, B, numVertice, list of coordinates.

Berikut contoh sebuah file save:

```
tes.csv
1 1,square,red,255,0,0,4,-0.375,0.604,-0.819,0.604,-0.814,0.263,-0.367,0.268
2 2,line,red,255,0,0,2,0.332,0.675,-1.322,-0.446
3 3,polygon,black,0,0,0,3,0.100,0.236,-0.255,-0.028,0.004,-0.024
4
```

## 9. Memuat model dari file eksternal

Untuk memuat data dari file eksternal, digunakan `FileReader()` untuk membaca file csv. Setelah itu fungsi `loadShapes` akan mem-*parse* isi file csv tersebut, dimana tiap baris akan dijadikan parameter parameter untuk meng-*construct* class `GLShape` baru, yang ditambahkan pada array `Shape`. Lalu setelah semua shape selesai di load, dipanggil fungsi `render()` untuk menggambar semua shape di dalam array.

## 10. Menu *help*

Menu *help* dapat dilihat dengan *scroll* ke bawah hingga terlihat tulisan "Help: ". Berikut adalah isi dari *menu help*.

Help:

1. Draw shape
  1. Draw Line
    1. Choose "Line" button
    2. Choose two points by clicking on the canvas
  2. Draw Square
    1. Choose "Square" button
    2. Choose the color
    3. Input the length
    4. Choose "Add Square" button
    5. Choose one point for the square's position by clicking on the canvas
  3. Draw Polygon
    1. Choose "Polygon" button
    2. Choose the color
    3. Input the length
    4. Choose "Add Polygon" button
    5. Choose the vertices as many as your input by clicking on the canvas
2. Change the property of the shape
  1. Look at the shape list
  2. Input the new property on the input box of the corresponding shape
3. Move the vertice
  1. Click the vertex of a shape
  2. The clicked vertex will follow the cursor, which means you have entered the dragging mode
  3. To exit dragging mode, double click on the canvas
4. Save the model
  1. Choose "Save" button

2. Download the file
5. Load the model
  1. Choose "Browse..." button
  2. Choose the file
  3. Choose "Load" button