

Project 1
IF3260 Grafika Komputer
2D Web Based Computer-aided Design

Semester II Tahun 2021/2022



Disusun Oleh:

Arif Rahman Amrul Ghani (13518023)

Mohammad Sheva Almeyda Sofjan (13519018)

Ridho Daffasyah (13519038)

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
SEKOLAH TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG
2022

Daftar Isi

Daftar Isi	2
Deskripsi	3
Hasil	3
Manual dan Fungsionalitas	4
Menggambar model	4
Menyimpan (save) state dari model ke dalam file eksternal	8
Memuat (load) state dari model dari file eksternal	9
Menggeser titik kontrol/simpul dengan mouse	10
Menggeser atau memindahkan objek pada kanvas	11
Mengubah panjang atau ukuran garis/sisi/jarak antar simpul	12
Mengubah warna objek	14
Menghapus suatu objek dari kanvas	15
Membersihkan kanvas dari objek	16
Mengakses menu help	17
Pembagian Tugas	18
Tautan Kode dan Deployment	18

Deskripsi

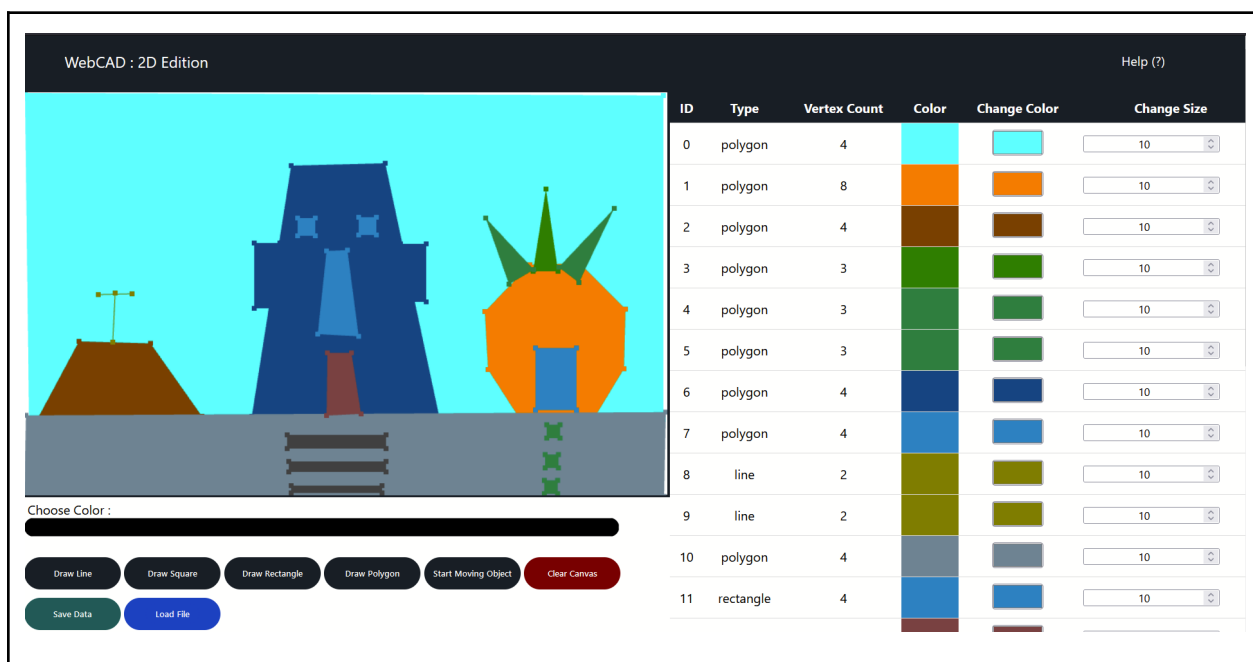
Program yang diimplementasikan merupakan program CAD (Computer-aided Design) 2 dimensi berbasis web yang dibuat menggunakan JavaScript dan WebGL murni, yang dikemas dalam bentuk *web app*.

Menurut spesifikasi, program diharapkan mampu membuat model poligon untuk kebutuhan arsitektur. Untuk mendukung hal tersebut, program memiliki fitur-fitur di antaranya yaitu memungkinkan pengguna untuk menggambar model dua dimensi dalam bentuk garis, persegi, persegi panjang, dan poligon. *State* dari model yang digambar dapat disimpan dalam file eksternal (disini digunakan .json), dan hasil penyimpanan dapat dimuat/di-load untuk digunakan kembali pada program.

Selain itu, pada program juga dapat dilakukan interaksi yang memungkinkan pengguna untuk menggeser titik kontrol/simpul/vertex suatu model menggunakan mouse, memindahkan posisi model pada kanvas, mengubah panjang garis atau ukuran sisi model, mengubah warna model, menghapus model, dan terdapat menu pembantu/*help* yang berisi manual atau cara menggunakan program.

Hasil

Program yang dihasilkan berbentuk *web app* yang dapat diakses dengan membuka *file* index.html pada direktori utama program melalui *web browser* yang *support* Javascript dan WebGL.



Fitur-fitur yang dibuat pada program kurang lebih sudah sesuai dengan spesifikasi yang diminta, yaitu adanya fitur menggambar model (garis, persegi, persegi panjang, dan poligon), *save state* model ke dalam file eksternal, *load* model dari file eksternal, menggeser titik kontrol/simpul dengan *mouse*, mengubah panjang garis, mengubah ukuran sisi persegi, mengubah warna poligon, dan terdapatnya menu *help*.

Selain itu, terdapat fitur-fitur tambahan seperti mengubah mode pergeseran titik kontrol (apakah hanya menggeser satu simpul dari suatu objek, atau menggeser objek secara keseluruhan / *drag vertex or move object*), mengubah ukuran (*scaling*) sisi atau jarak antar *vertex* dari semua tipe model/objek, mengubah warna dari semua tipe model/objek (tidak hanya poligon), menghapus suatu objek dari kanvas, dan membersihkan kanvas dari model/objek.

Detail dari tiap fitur akan dibahas pada *section* atau bab berikutnya, Manual dan Fungsionalitas.

Manual dan Fungsionalitas

Untuk menjalankan program, pastikan Javascript sudah menyala pada *web browser*, dan *web browser* dapat menjalankan OpenGL. Kemudian, buka file *index.html* pada direktori utama program menggunakan *web browser*. Jika berhasil, program akan berjalan pada *web browser* dan fitur-fiturnya dapat digunakan.

Berikut adalah fitur-fitur/fungsionalitas yang terdapat pada program.

1. Menggambar model

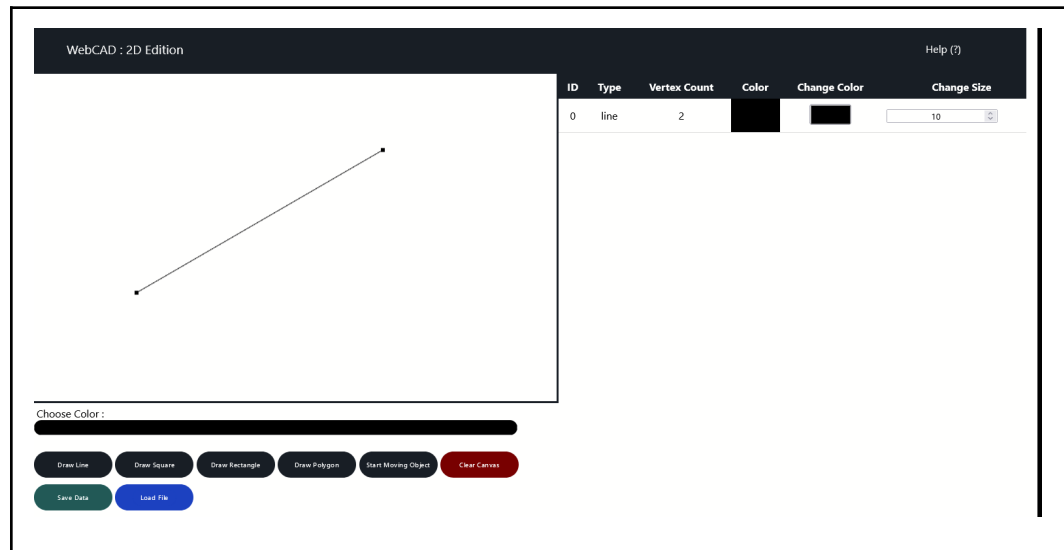
Secara umum, pemrosesan input pengguna yang dilakukan program guna melakukan render objek pada kanvas ketika proses menggambar model seperti berikut.

- Program menerima input berupa klik pada kanvas yang akan ditranslasikan sebagai koordinat simpul dari objek, sambil melakukan *assign* pada *bufferSubdata* untuk pewarnaan objek. Warna yang dipakai adalah warna ketika melakukan klik untuk simpul terakhir suatu objek. Hasil input ditaruh di *state* array yang dinamakan *ShapeData*.
- Memanggil fungsi *objectDrawer* untuk menggambar semua objek pada *ShapeData* menggunakan koordinat tiap simpul (*vertices_list*) dan indeks dari tiap simpul (*indices*), lalu melakukan setup dan binding menggunakan WebGL.
- Menggunakan WebGL, tipe elemen GL yang di render ketika menggambar garis adalah *gl.LINES*, selain itu menggunakan *gl.TRIANGLE_FAN*.
- Jika berhasil, objek akan muncul pada kanvas

Untuk menggambar dengan warna (*default* : hitam), klik *color bar* di bawah label “Choose Color” untuk mengatur warna dari objek yang selanjutnya akan digambar. Pengaturan warna dapat dilakukan kapanpun untuk suatu objek agar objek langsung di-render dengan warna yang diinginkan, selama belum melakukan klik untuk simpul terakhir.

Berikut adalah detail fungsionalitas menggambar untuk tiap tipe model.

a. Garis

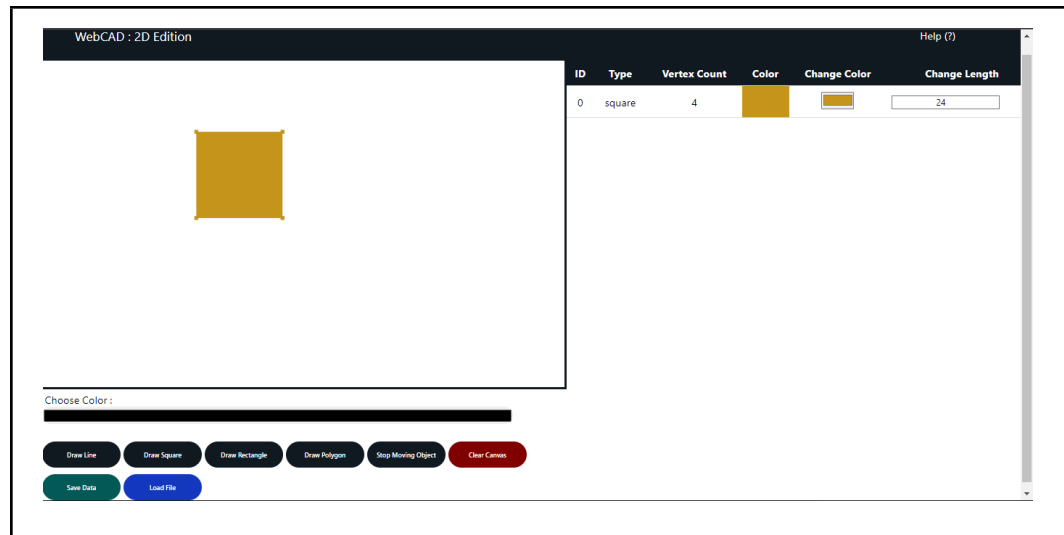


Program mampu menggambar model garis. Untuk menggambar model garis, urutan langkahnya sebagai berikut :

- Klik tombol “Draw Line” di bawah *color bar*.
- Pada kanvas, lakukan klik *mouse* dua buah titik yang merepresentasikan simpul pembentuk garis
- Garis akan muncul sesuai koordinat simpul yang diinput dari lokasi klik *mouse*.
- Objek yang berhasil di render akan dimunculkan pada tabel sisi kanan halaman.

Mode penggambaran garis otomatis batal apabila memasuki mode penggambaran tipe model lain.

b. Persegi

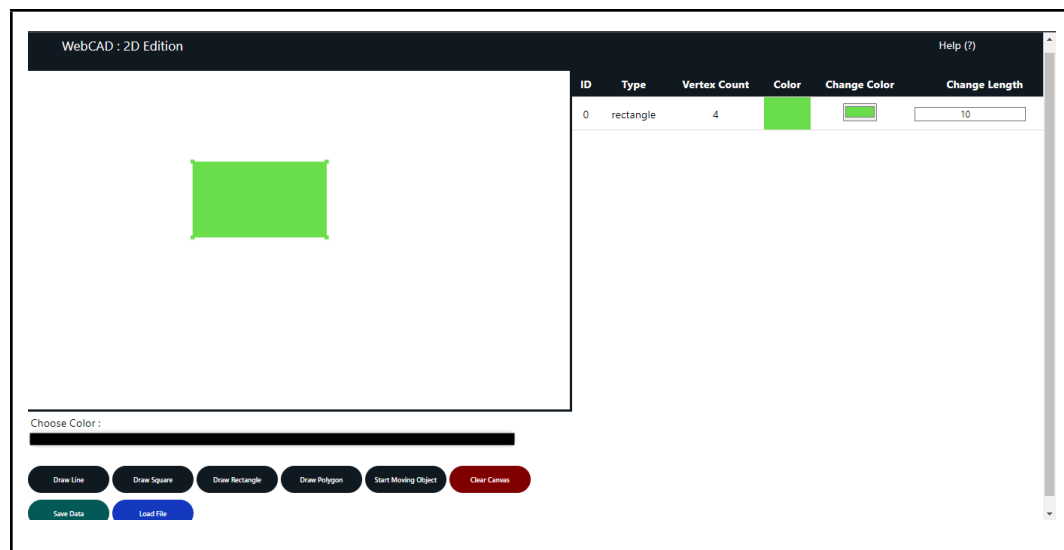


Program mampu menggambar model persegi. Untuk menggambar model persegi, urutan langkahnya sebagai berikut :

- Klik tombol *draw square* di bawah *color bar*.
- Pada kanvas, lakukan klik *mouse* satu buah titik yang merepresentasikan koordinat salah satu titik dari persegi.
- Persegi akan muncul sesuai koordinat titik yang diinput dari lokasi klik *mouse*.
- Objek yang berhasil di render akan dimunculkan pada tabel sisi kanan halaman.

Mode penggambaran persegi otomatis batal jika memasuki mode penggambaran tipe lain.

c. Persegi Panjang

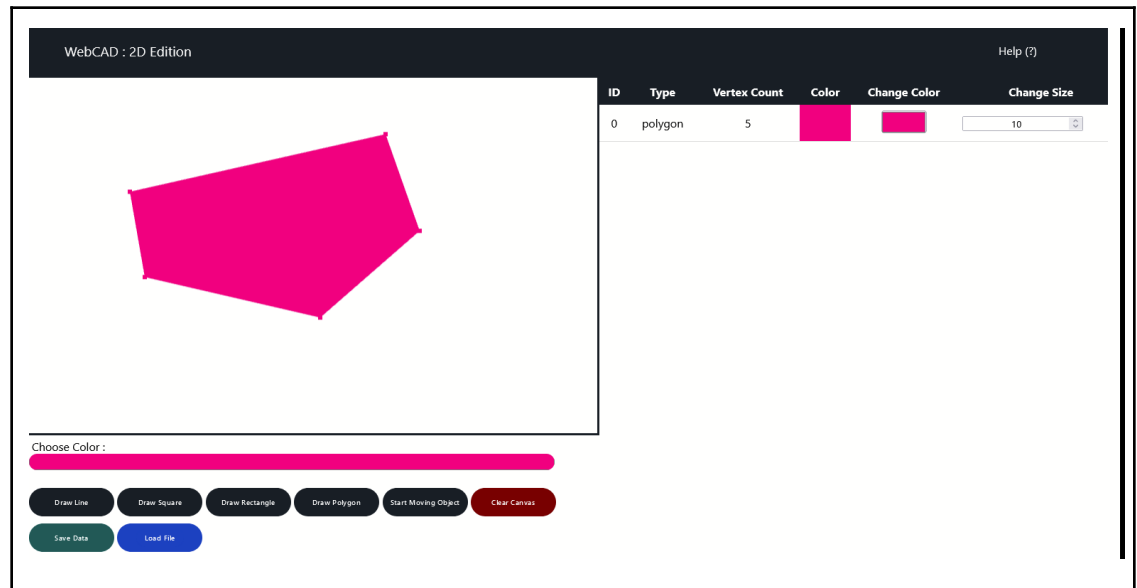


Program mampu menggambar model persegi panjang. Untuk menggambar model persegi panjang, urutan langkahnya sebagai berikut :

- Klik tombol *draw rectangle* di bawah *color bar*.
- Pada kanvas, lakukan klik *mouse* dua buah titik yang merepresentasikan diagonal dari persegi panjang tersebut.
- Persegi panjang akan muncul sesuai koordinat diagonal yang diinput dari lokasi klik *mouse*.
- Objek yang berhasil di render akan dimunculkan pada tabel sisi kanan halaman.

Mode penggambaran persegi panjang otomatis batal apabila memasuki mode penggambaran tipe model lain.

d. Poligon



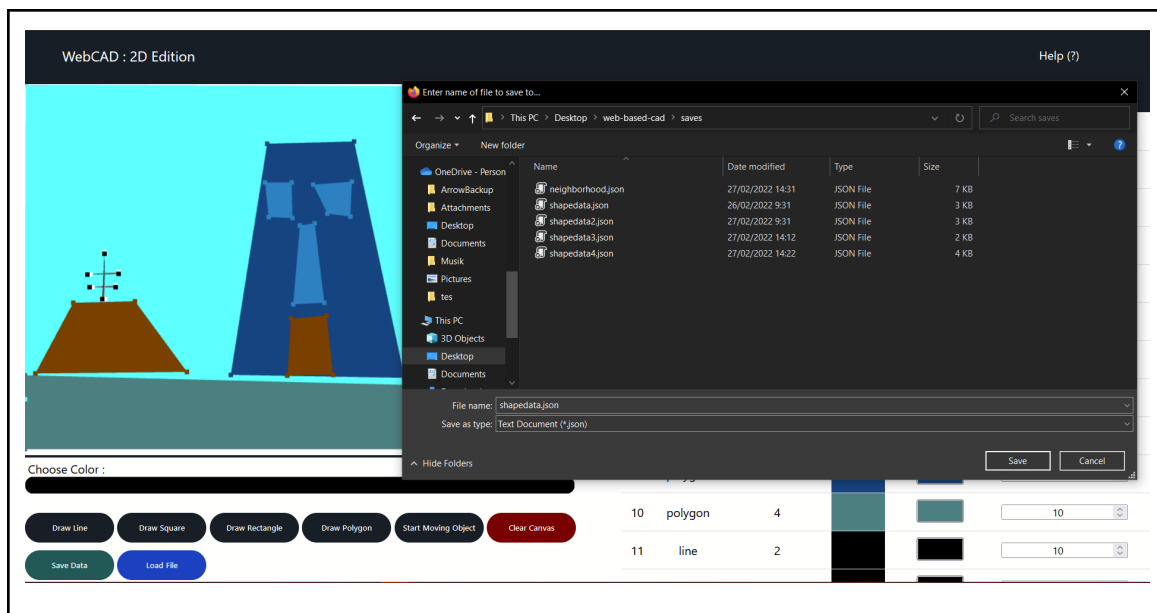
Program mampu menggambar model poligon. Untuk menggambar model poligon, urutan langkahnya sebagai berikut :

- Klik tombol “Draw Polygon” dibawah *color bar*
- Kemudian akan muncul form yang bertuliskan “Input Vertex Count”, yang menandakan berapa banyak simpul dari poligon yang akan digambar. Isi pada kolom input bilangan bulat positif ≥ 3 . Untuk tipe poligon, simpul minimum sebanyak 3 simpul, input dibawah 3 tidak akan diterima. Jika sudah selesai melakukan input, klik tombol “Draw to Canvas” untuk mulai menggambar

- Pada kanvas lakukan klik menggunakan *mouse*, menandakan koordinat simpul-simpul dari objek yang ingin dibentuk pada kanvas.
- Poligon akan muncul/di-render pada kanvas apabila sudah terdapat jumlah klik *mouse* pada kanvas sejumlah banyaknya simpul/vertex yang diinput, yang koordinat dari simpul tergantung pada lokasi klik *mouse*.
- Objek yang berhasil di-render akan dimunculkan propertinya di tabel pada sisi kanan halaman.

Mode penggambaran poligon otomatis batal apabila memasuki mode penggambaran tipe model lain.

2. Menyimpan (*save*) *state* dari model ke dalam file eksternal



Program mampu menyimpan *state* dari model ke dalam file eksternal berekstensi .json. State yang dimaksud disini adalah variabel global *ShapeData*. Variabel *ShapeData* merupakan array dari object yang menyimpan *state* dari tiap model/objek, yang memiliki atribut :

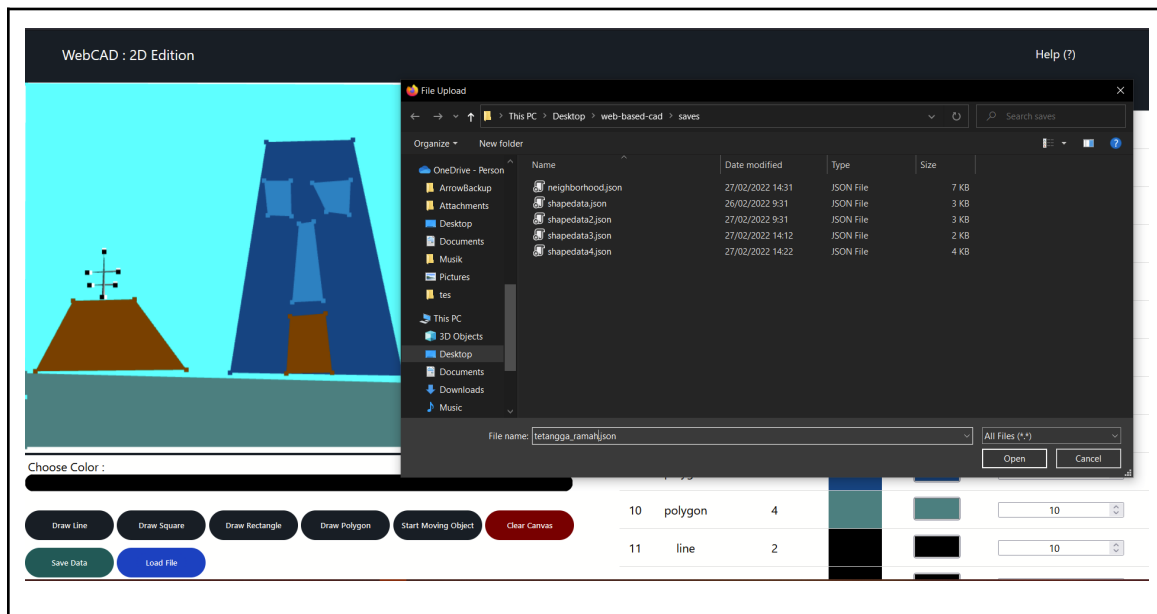
- *id* : integer dari ID tiap objek
- *name* : nama/tipe tiap objek (polygon, square, line, rectangle)
- *colors* : array dari float [r,g,b,a] yang merupakan warna dari objek, dalam skala 0 hingga 1 untuk masing-masing elemennya
- *vertices* : array dari objek koordinat {x,y} yang menandakan koordinat tiap simpul pada suatu objek

- `vertIdx` : array dari indeks tiap simpul pada objek, berurutan sesuai urutan render suatu simpul ke kanvas (mulai dari 0, kontinu untuk semua objek)
- `length` : integer yang menyatakan panjang semua sisi pada suatu objek, secara *default* bernilai 10.

Lebih lengkapnya dapat dilihat melalui beberapa contoh file `.json` pada direktori *saves*.

Untuk melakukan penyimpanan file dapat dengan melakukan klik tombol "Save Data" pada kiri bawah halaman.

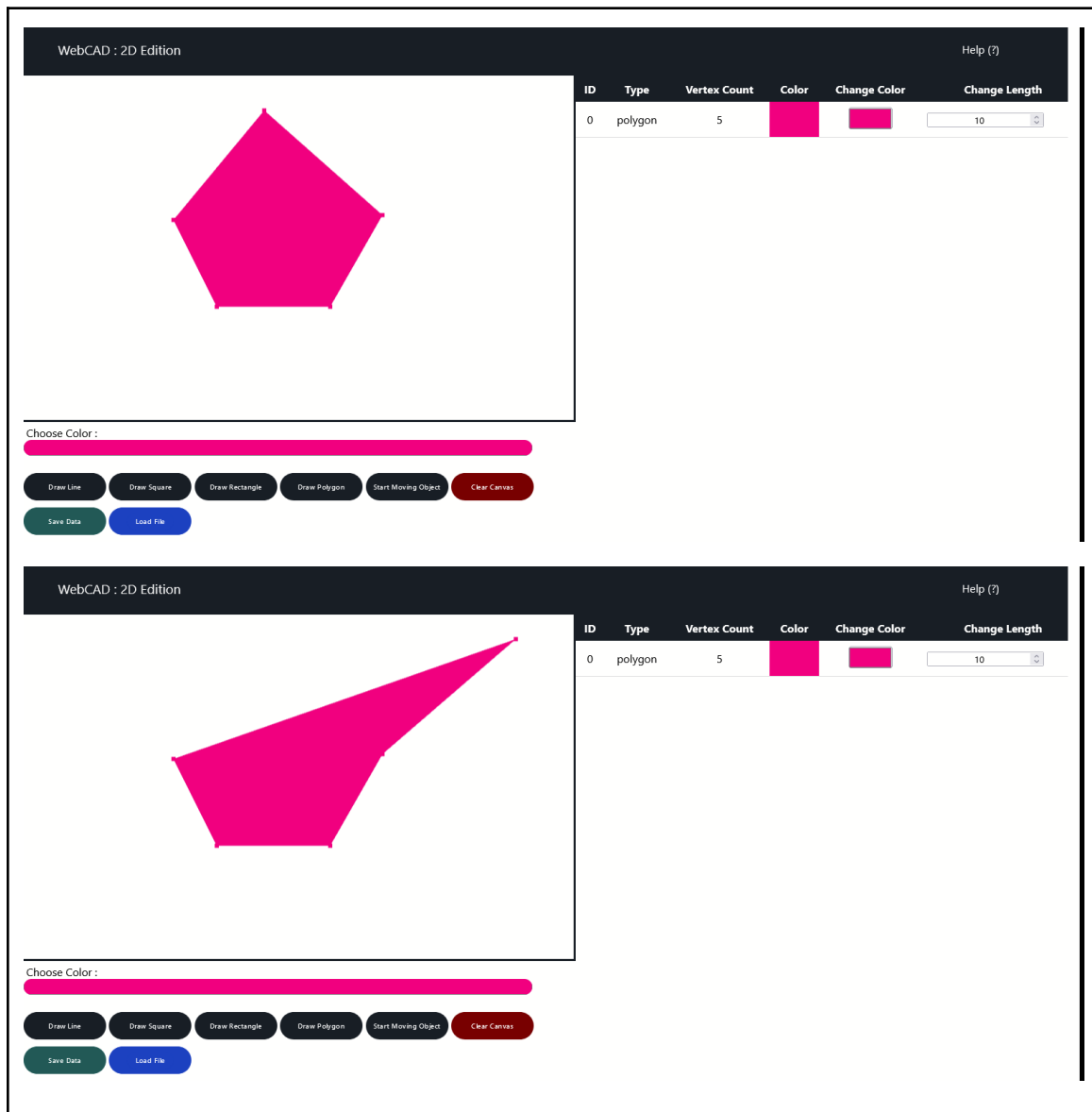
3. Memuat (*load*) state dari model dari file eksternal



Program mampu melakukan *load* state dari file eksternal berekstensi `.json` yang memuat *state* dari *ShapeData*. Proses *load* akan berhasil jika file yang dipilih berekstensi `.json` dan mengandung isi file dengan format yang sesuai dengan properti *ShapeData*.

Untuk melakukan *load*, dapat diklik tombol "Load File" pada kiri bawah halaman, di samping tombol "Save Data".

4. Menggeser titik kontrol/simpul dengan *mouse*



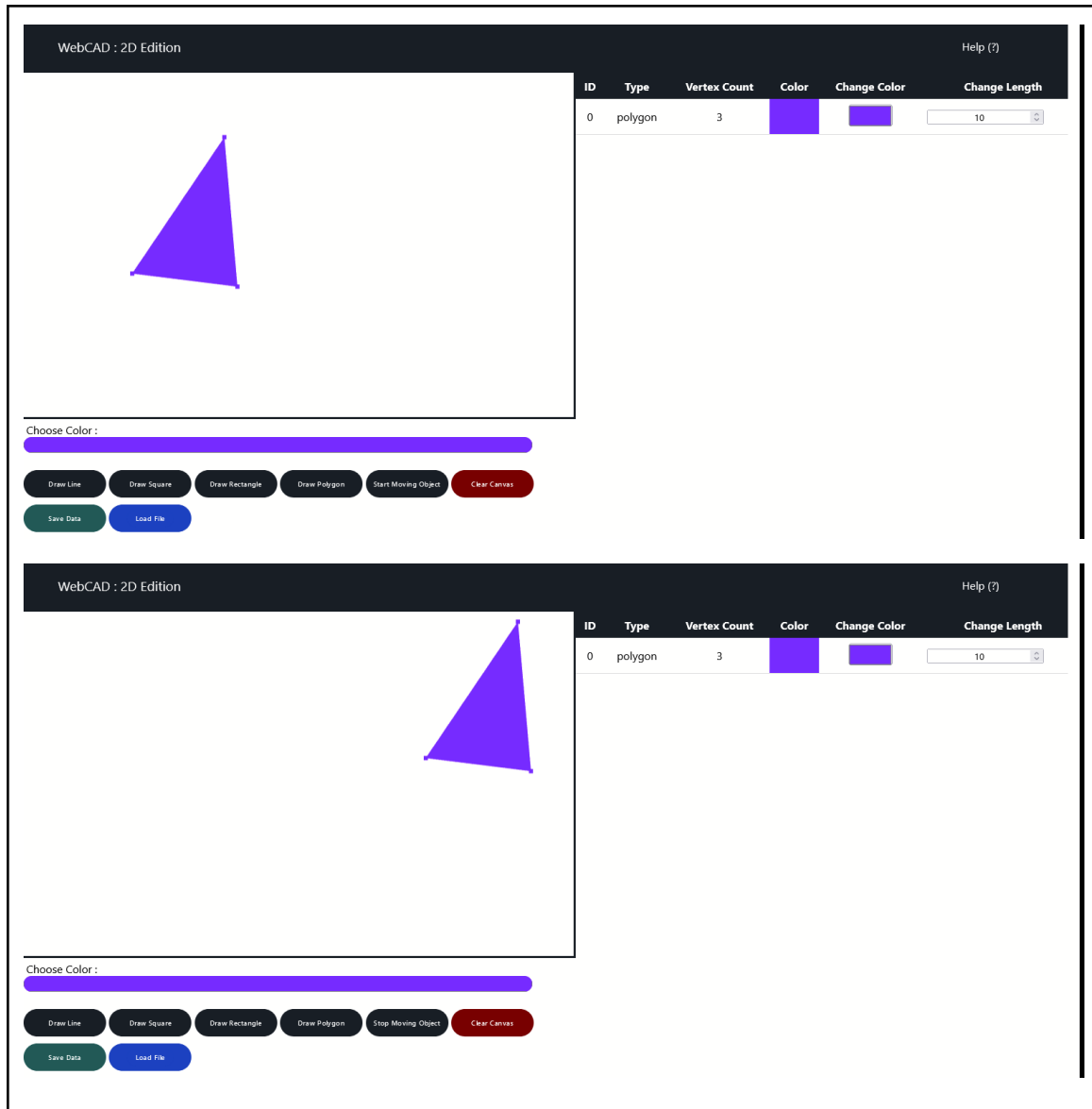
Program memungkinkan pengguna untuk menggeser titik kontrol atau simpul-simpul pembentuk suatu objek. Hal ini dapat dilakukan dengan :

- Secara *default*, mode klik pada simpul objek memungkinkan pengguna untuk menggeser koordinat simpul yang dipilih pengguna. Pastikan bahwa mode pergeseran objek (Move Object) sudah mati (dapat dilihat dengan adanya tombol “Start Moving Object”).
- Klik (menggunakan klik kiri mouse) salah satu simpul yang ingin digeser koordinatnya.
- Setelah diklik, untuk menggeser koordinat simpul dapat dengan menggerakkan mouse pada kanvas (tidak perlu melakukan *hold left mouse button*)

- Jika sudah selesai menggerakkan simpul, dapat dengan melakukan *double click* atau klik 2 kali pada simpul di koordinat yang diinginkan.

Mode ini otomatis dimatikan ketika sedang dalam mode penggambaran objek (fitur 1).

5. Menggeser atau memindahkan objek pada kanvas



Program memungkinkan pengguna untuk menggeser suatu objek secara keseluruhan melalui simpul-simpul pembentuk suatu objek. Hal ini dapat dilakukan dengan :

- Secara *default*, mode klik pada simpul objek memungkinkan pengguna untuk menggeser koordinat simpul yang dipilih pengguna. Untuk mematikan mode pergeseran titik kontrol

(fitur no.4), dapat melakukan klik tombol “Start Moving Object”, yang akan menyalakan mode pergeseran objek.

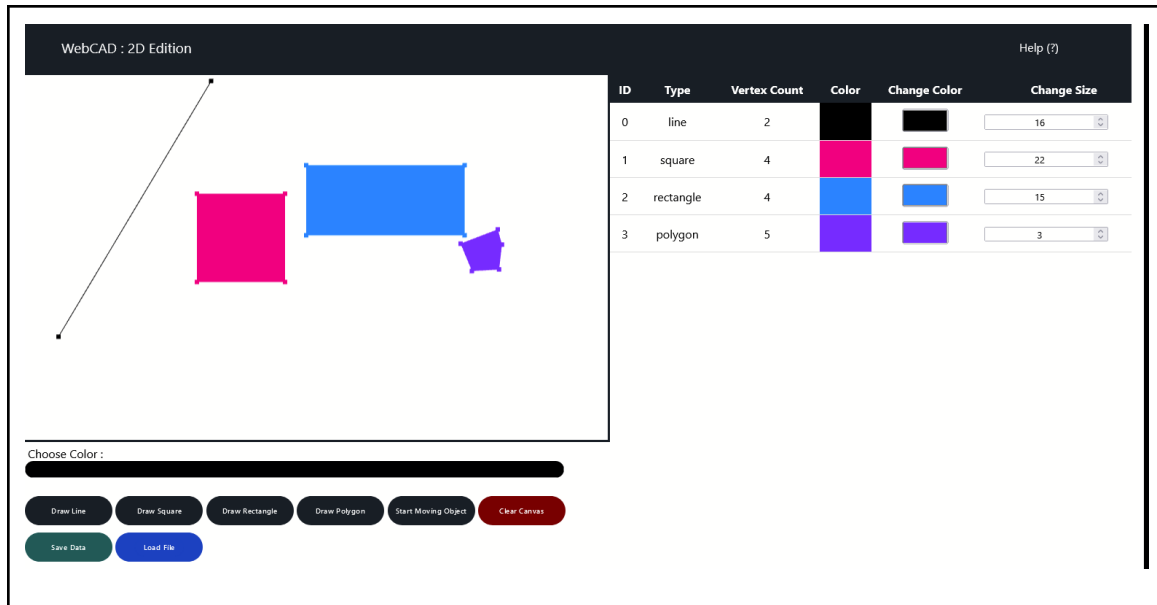
- Klik (menggunakan klik kiri mouse) salah satu simpul yang ingin digeser koordinatnya
- Setelah diklik, untuk menggeser koordinat simpul dapat dengan menggerakkan mouse pada kanvas (tidak perlu melakukan *hold left mouse button*), simpul-simpul lain akan bergerak secara otomatis.
- Jika sudah selesai menggerakkan simpul, dapat dengan melakukan *double click* atau klik 2 kali pada simpul di koordinat yang diinginkan.
- Untuk mematikan mode ini atau kembali ke mode penggeseran titik simpul dapat dengan menekan tombol “Stop Moving Object”.

Mode ini otomatis dimatikan ketika sedang dalam mode penggambaran objek (fitur 1).

6. Mengubah panjang atau ukuran garis/sisi/jarak antar simpul

The screenshot displays the WebCAD : 2D Edition interface. The main canvas contains a black line, a pink square, a blue rectangle, and a purple pentagon. Below the canvas is a 'Choose Color:' bar and a row of buttons: 'Draw Line', 'Draw Square', 'Draw Rectangle', 'Draw Polygon', 'Start Moving Object', and 'Clear Canvas'. At the bottom are 'Save Data' and 'Load File' buttons. On the right, a properties panel lists objects with their ID, Type, Vertex Count, Color, Change Color, and Change Size options.

ID	Type	Vertex Count	Color	Change Color	Change Size
0	line	2	Black	Black	10
1	square	4	Pink	Pink	10
2	rectangle	4	Blue	Blue	10
3	polygon	5	Purple	Purple	10



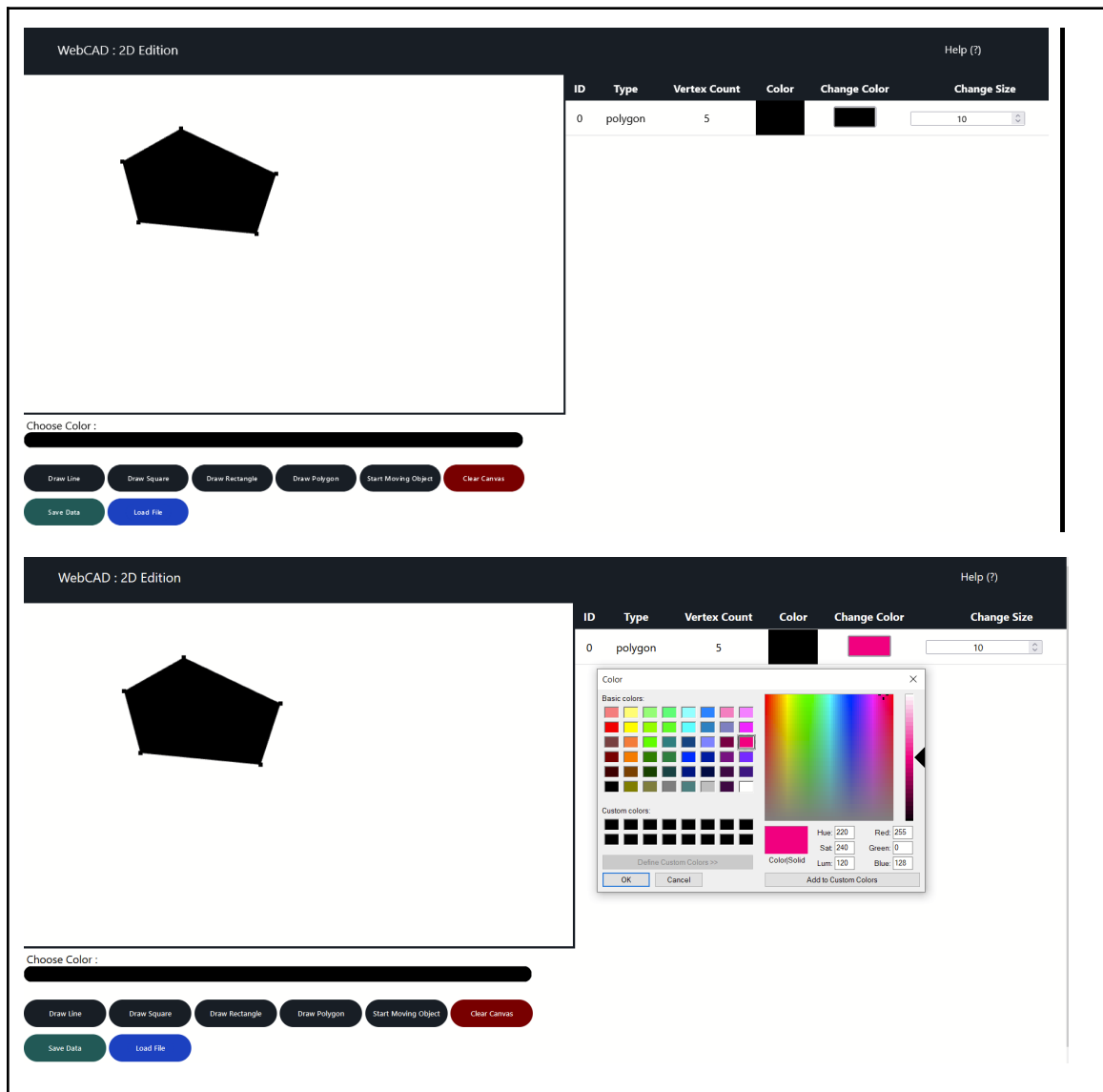
Program mampu mengubah panjang garis, ukuran sisi persegi, ukuran sisi persegi panjang, dan ukuran sisi poligon. Secara umum, sebenarnya mengubah koordinat berdasarkan jarak antar simpul dengan mengacu pada simpul yang pertama digambar. *Size*, atau ukuran awal tiap objek saat awal digambar adalah 10 satuan, yang nilai sebenarnya dari 10 satuan ini bervariasi tergantung ukuran awal objek saat saat digambar.

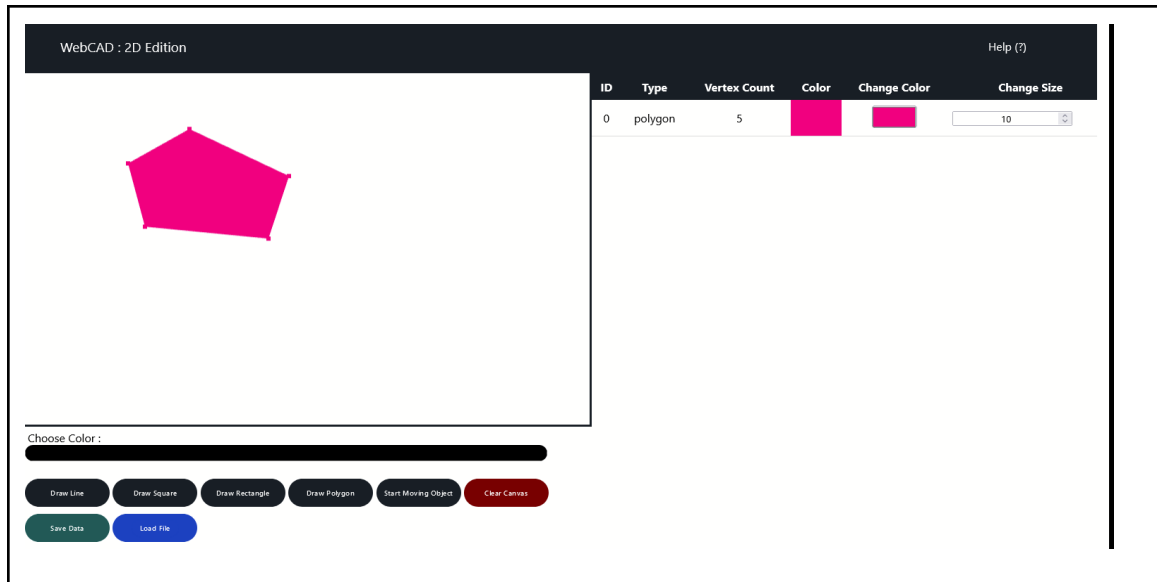
Skala ukuran objek mengacu pada ukuran awal objek. Semisal jika ukuran objek diubah menjadi 20 satuan, maka objek diperbesar 2 kali lipat dari ukuran awal, dan jika diubah menjadi 5 satuan maka objek diperkecil menjadi setengah dari ukuran awal.

Untuk mengubah ukuran objek dapat dilakukan langkah berikut :

- Input/ubah nilai pada form di kolom “Change Size” di tabel objek untuk objek yang ingin diubah ukurannya. Pastikan input merupakan bilangan bulat.
- Ukuran baru akan langsung di-render pada kanvas ketika nilai pada form berubah.

7. Mengubah warna objek



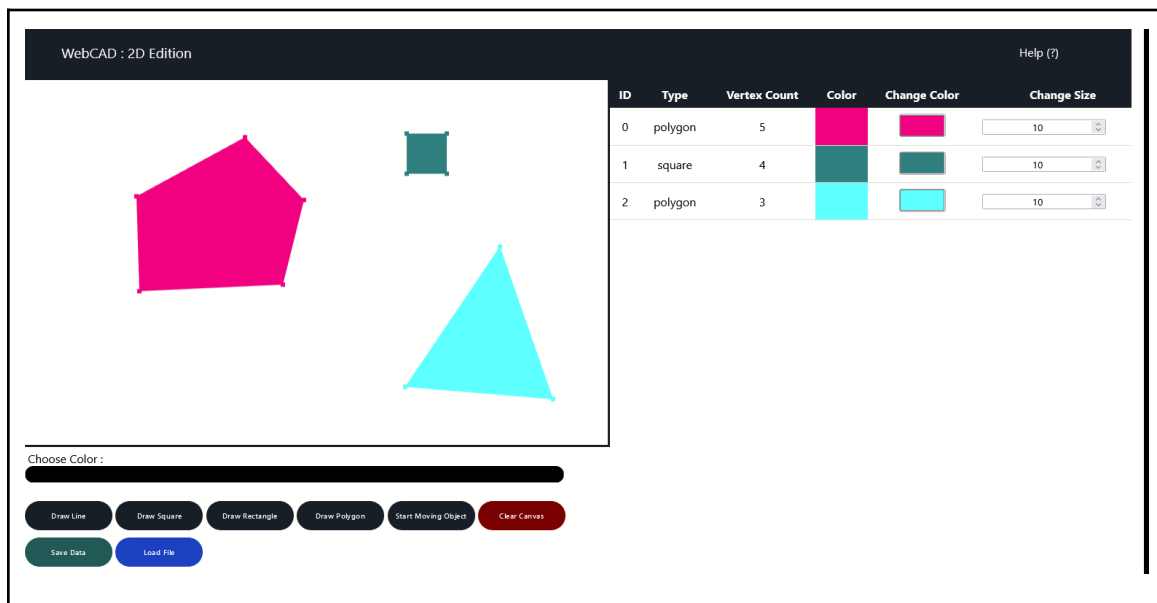


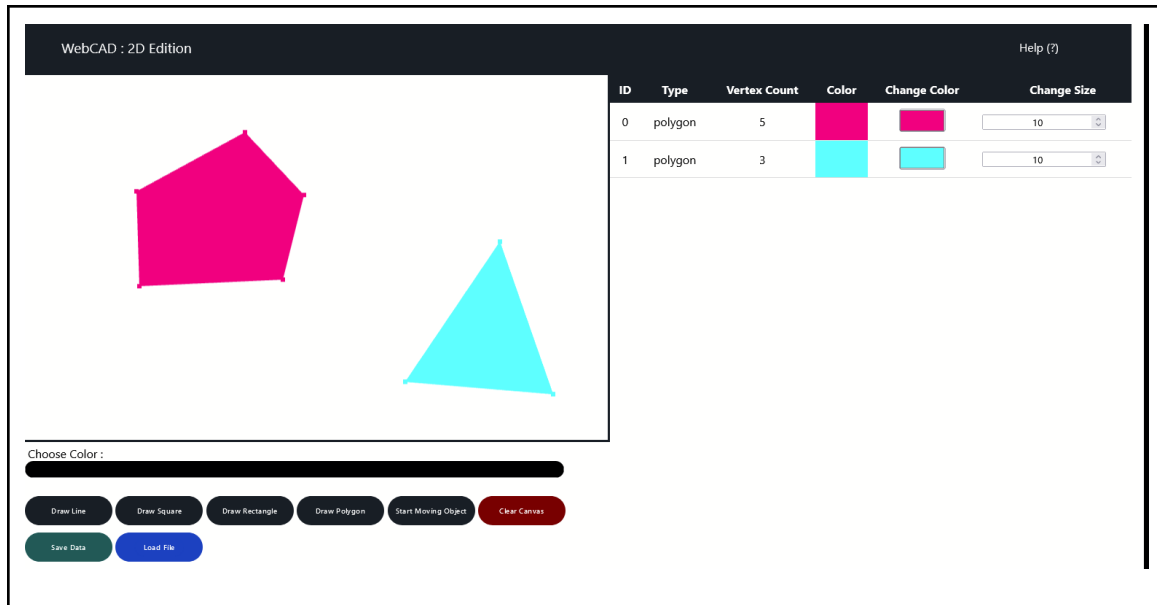
Program memungkinkan pengguna untuk mengubah warna dari objek yang belum, maupun sudah di-render pada kanvas.

Untuk melakukan pengaturan warna untuk objek yang akan digambar dapat dengan mengubah warna pada *color bar* di bawah kanvas (di bawah label “Choose Color”).

Sedangkan untuk mengubah warna objek yang sudah di-render dapat dengan memanfaatkan form input warna pada tabel objek (kolom “Change Color”).

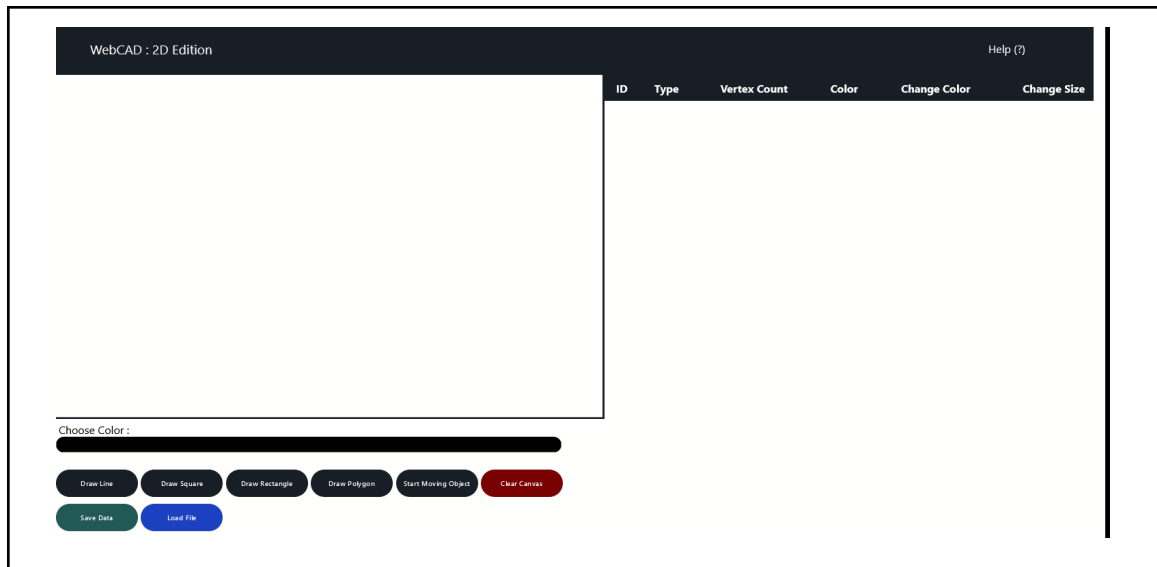
8. Menghapus suatu objek dari kanvas





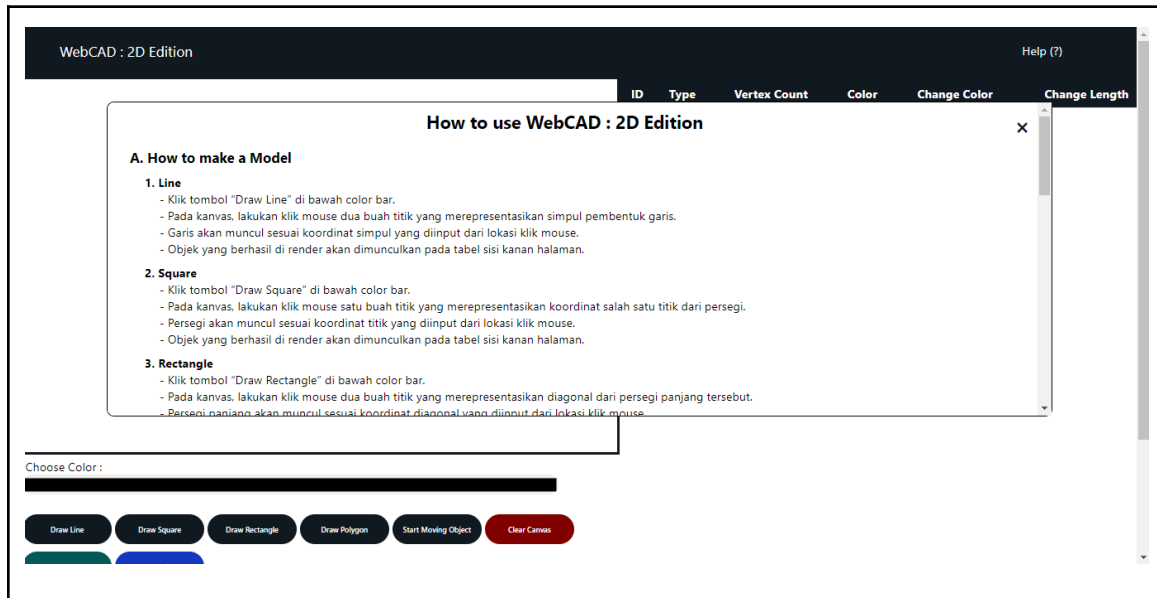
Program memungkinkan pengguna untuk menghapus objek yang sudah di-render. Hal ini dapat dilakukan dengan mengatur input menjadi nol (0) di kolom “Change Size” pada tabel objek seperti pada fitur 6. Ketika size yang diatur menjadi nol, objek akan otomatis dihapus dan kanvas di-render ulang.

9. Membersihkan kanvas dari objek



Program memungkinkan pengguna untuk membersihkan kanvas dari objek. Sebenarnya fitur ini bekerja dengan melakukan reload atau refresh terhadap halaman web, sehingga mengosongkan kanvas apabila sebelumnya sudah terdapat model atau objek didalamnya.

10. Mengakses menu *help*



Program memungkinkan untuk memudahkan pengguna dalam menggunakan berbagai fitur dan operasi yang tersedia di website ini. Untuk memenuhi hal tersebut maka disediakan menu “Help” dimana pengguna bisa melihat berbagai cara penggunaan dari fitur dan operasi di web ini. Untuk menggunakan menu “Help” ini, pengguna bisa menekan tombol “Help(?)” di bagian kanan navbar website, lalu akan ditampilkan dialogue box berisikan cara penggunaan dari website ini.

Pembagian Tugas

NIM	Nama	Tugas
13518023	Arif Rahman Amrul Ghani	<ul style="list-style-type: none">- Menggambar model line- Membuat fungsi render model- Mengerjakan laporan
13519018	Mohammad Sheva Almeyda Sofjan	<ul style="list-style-type: none">- Setup WebGL- Menggambar model poligon- Save state kanvas ke file eksternal- Load file eksternal- Menggeser titik kontrol dengan mouse- Menggeser objek- Mengubah ukuran objek- Menghapus objek dari kanvas- Mengubah warna objek- Mengerjakan laporan
13519038	Ridho Daffasyah	<ul style="list-style-type: none">- Menggambar model persegi- Menggambar model persegi panjang- Membuat menu help- Mengerjakan laporan

Tautan Kode dan Deployment

Repository Github : <https://github.com/moshval/web-based-cad>

Deployment (Github Page) : <https://moshval.github.io/web-based-cad/>