

**LAPORAN TUGAS BESAR**  
**IF3260 - GRAFIKA KOMPUTER**  
**KELOMPOK**  
**WEB-GLHF**



**DISUSUN OLEH**

<b>WILLIAM NIXON</b>	<b>13521123</b>
<b>NICHOLAS LIEM</b>	<b>13521135</b>
<b>MADE DEBBY ALMADEA PUTRI</b>	<b>13521153</b>

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

**TA 2023/2024**

## **DAFTAR ISI**

<b>DAFTAR ISI</b>	<b>2</b>
<b>DESKRIPSI</b>	<b>3</b>
<b>HASIL</b>	<b>4</b>
<b>FUNGSIONALITAS</b>	<b>5</b>
1. Drawing	5
2. Operations	6
3. Select Mode	7
4. Model Attributes	8
5. Point Mover	12
6. Rotator	12
7. Scaler	13
8. Clear Canvas & Delete Model	14
9. Save & Load Model	15
10. Change Color	17
11. Help Modal	18
12. Animator	19
13. Convex Hull	20
14. Union	21

## **DESKRIPSI**

Pada tugas ini, WebGL murni digunakan untuk mengimplementasikan sebuah aplikasi web yang memungkinkan pengguna untuk menggambar, mengedit, dan memvisualisasikan sejumlah model pada kanvas. Program dibangun dengan menggunakan React.js, dan tidak menggunakan library eksternal WebGL.

Program dapat memanipulasi beberapa model dan juga metode spasial spesial yang dimilikinya, yang mencakup

- Garis: Pengguna dapat mengubah panjangnya.
- Persegi: Pengguna dapat mengubah panjang sisi.
- Persegi panjang: Pengguna dapat mengubah panjang atau lebarnya.
- Poligon: Pengguna dapat menambah dan menghapus titik sudut.

Untuk setiap model, dapat dilakukan 3 transformasi geometri yaitu translasi, rotasi, dan dilatasi. Selain itu, pengguna harus dapat menggerakkan salah satu titik sudut menggunakan drag and drop, yang akan menjaga aspect-ratio kecuali untuk poligon. Transformasi dan manipulasi geometri dapat dilakukan dengan men-select objek terlebih dahulu. Pengguna juga dapat mengubah warna salah satu atau semua titik sudut. Model yang telah digambar pada canvas dapat disimpan dan dimuat kembali, dengan perantara file JSON. Canvas dapat di clear, dan setiap model juga dapat dihapus kembali.

Beberapa fitur lanjutan yang diimplementasikan kelompok kami adalah:

- Implementasi algoritma untuk menggambar poligon sedemikian sehingga dengan urutan penambahan titik yang berubah pun, gambar akhir poligon tetap sama, yang merupakan convex hull dari titik-titiknya.
- Implementasi union dari beberapa model sekaligus.
- Implementasi animasi rotasi canvas pada sebuah titik pusat tertentu (aka badai)

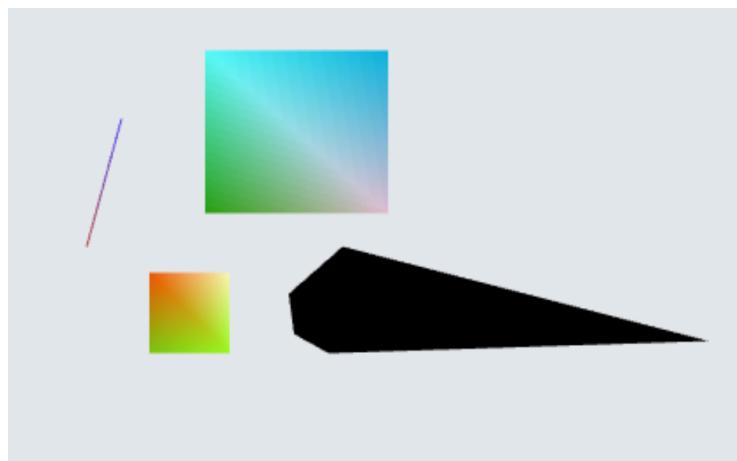
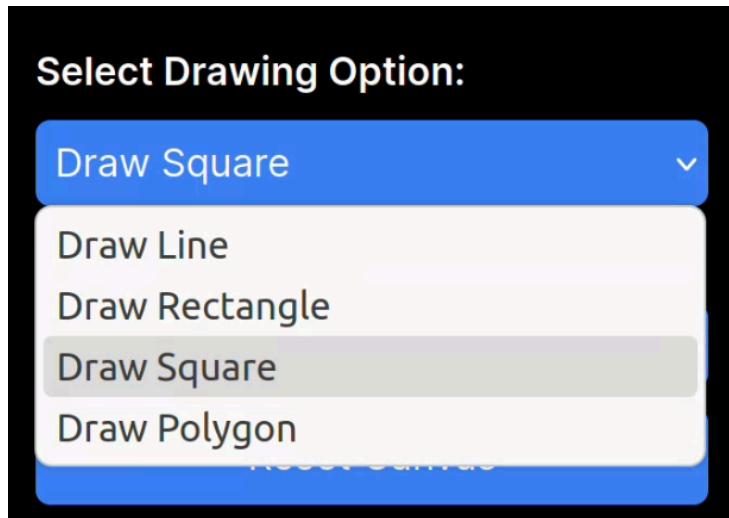
## HASIL



Gambar di atas merupakan contoh hasil gambar yang dilakukan pada program kami. Model persegi digunakan untuk menggambar berbagai kotak-kotak refleksi yang terdapat di dalam kacamata ataupun titik. Model persegi panjang digunakan untuk membentuk huruf-huruf GLHF dan kacamata. Model poligon digunakan untuk membentuk alis di atas kacamata.

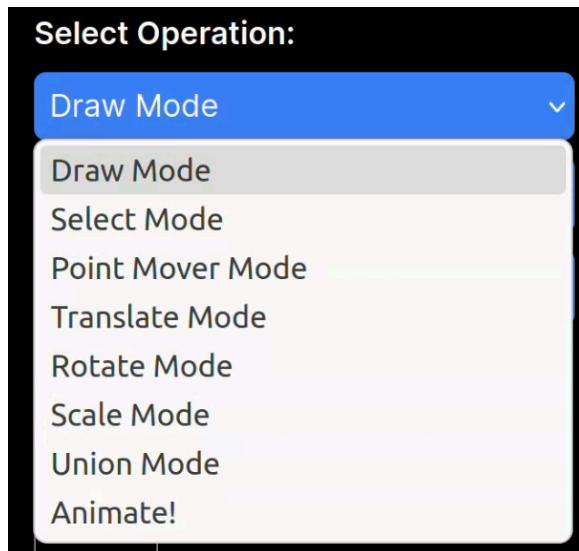
## FUNGSIONALITAS

### 1. Drawing



Aplikasi bisa melakukan pemilihan dari line, rectangle, square, ataupun polygon untuk di gambar di atas Canvas. Pada suatu waktu, hanya 1 model yang dapat di select untuk di gambar.

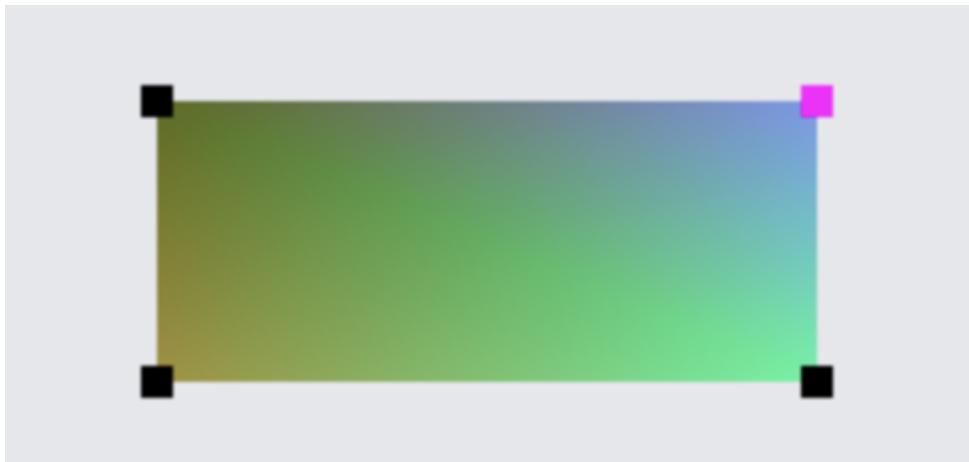
## 2. Operations



Pengguna dapat memilih beberapa mode operasi yang akan dilakukan. Masing-masing bagian akan dibahas lebih detail pada dokumen ini. Adapun operasi tersebut memiliki arti yaitu:

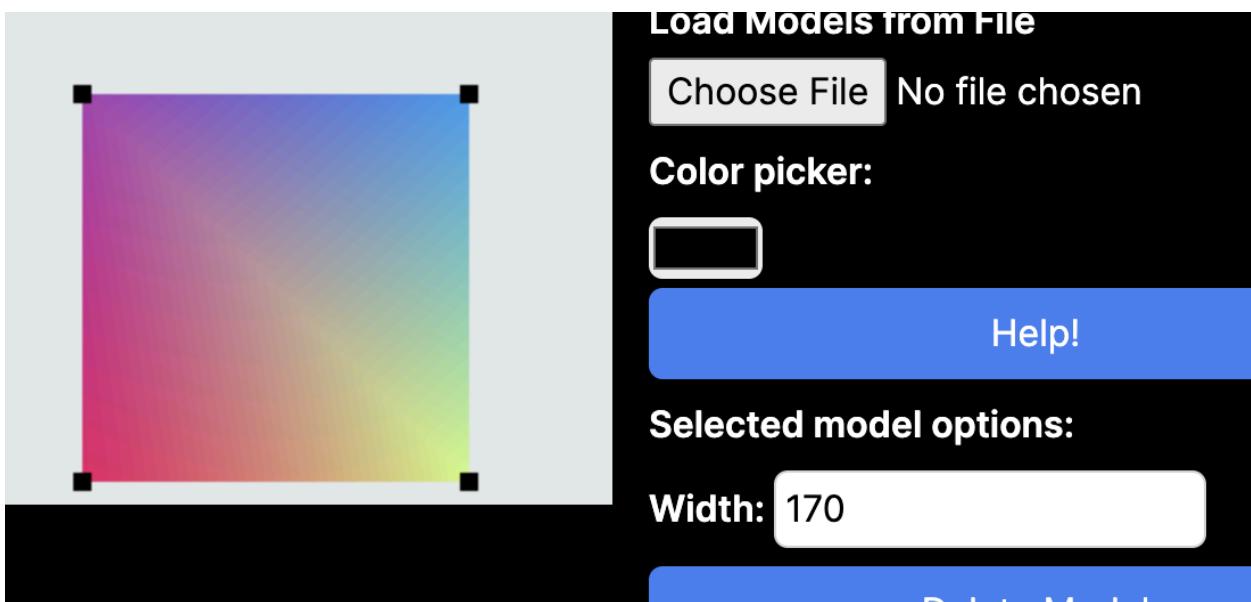
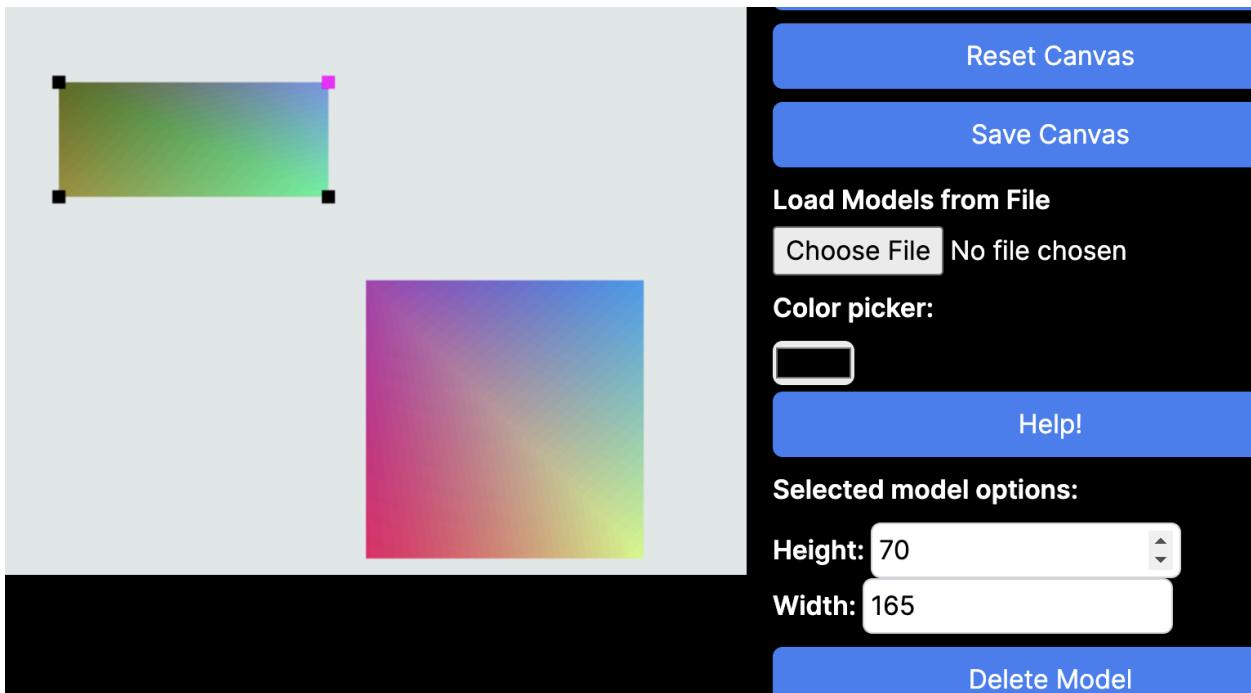
- Draw Mode: Menggambar bentuk-bentuk pada kanvas dengan mengklik dan menarik mouse.
- Select Mode: Memilih objek ataupun titik yang telah digambar dengan mengklik pada objek tersebut.
- Point Mover Mode: Memindahkan titik sudut dari objek yang telah digambar dengan mengklik dan menariknya.
- Translate Mode: Translasi (perpindahan) terhadap objek yang dipilih.
- Rotate Mode: Rotasi terhadap objek yang dipilih.
- Scale Mode: Memperbesar atau memperkecil objek yang dipilih.
- Union Mode: Menggabungkan dua atau lebih model menjadi satu poligon.
- Animate!: animasi *Badaï™* diaktifkan.

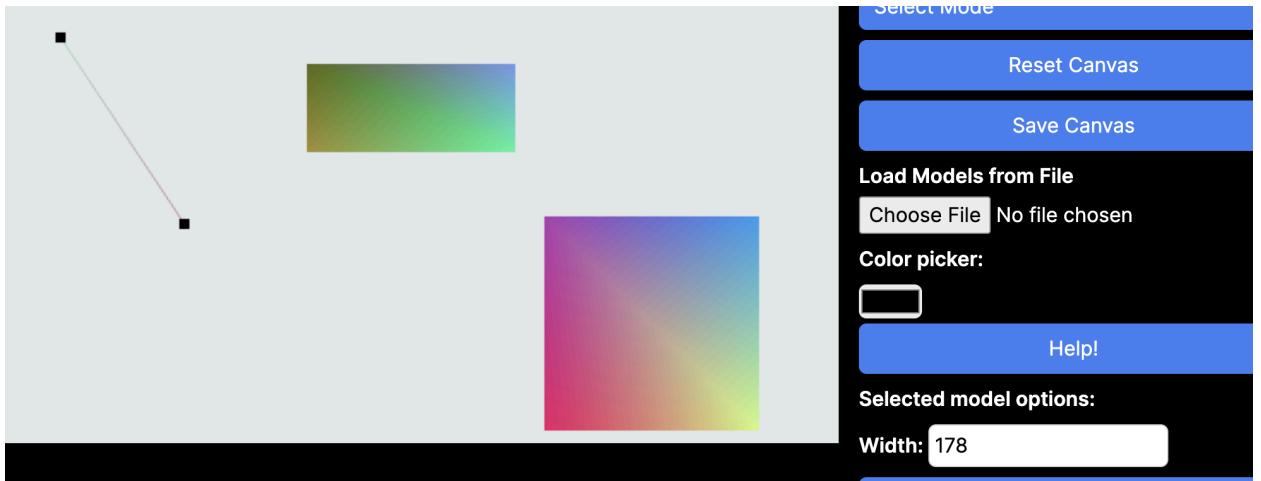
### 3. Select Mode



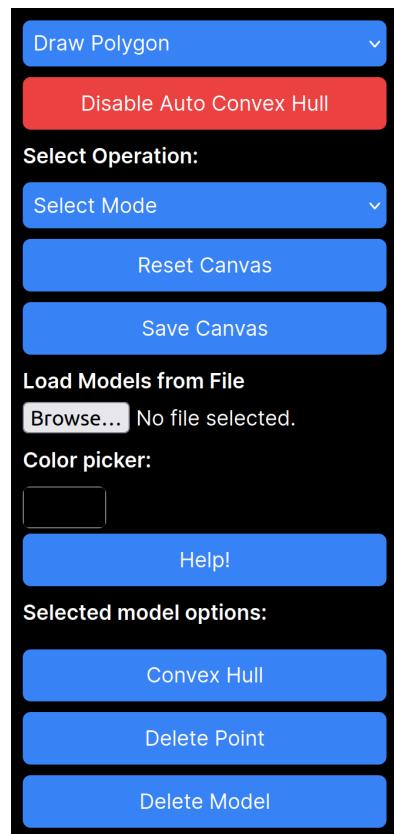
Dalam Select Mode, pengguna dapat memilih objek yang telah digambar di kanvas WebGL. Saat objek dipilih, marker box hitam akan muncul di titik-titik sudut objek. Pengguna dapat mengklik marker box hitam untuk menyeleksi titik sudut yang diinginkan. Saat titik sudut dipilih, marker box hitam berubah menjadi warna pink untuk menunjukkan titik sudut yang telah diseleksi.

#### 4. Model Attributes

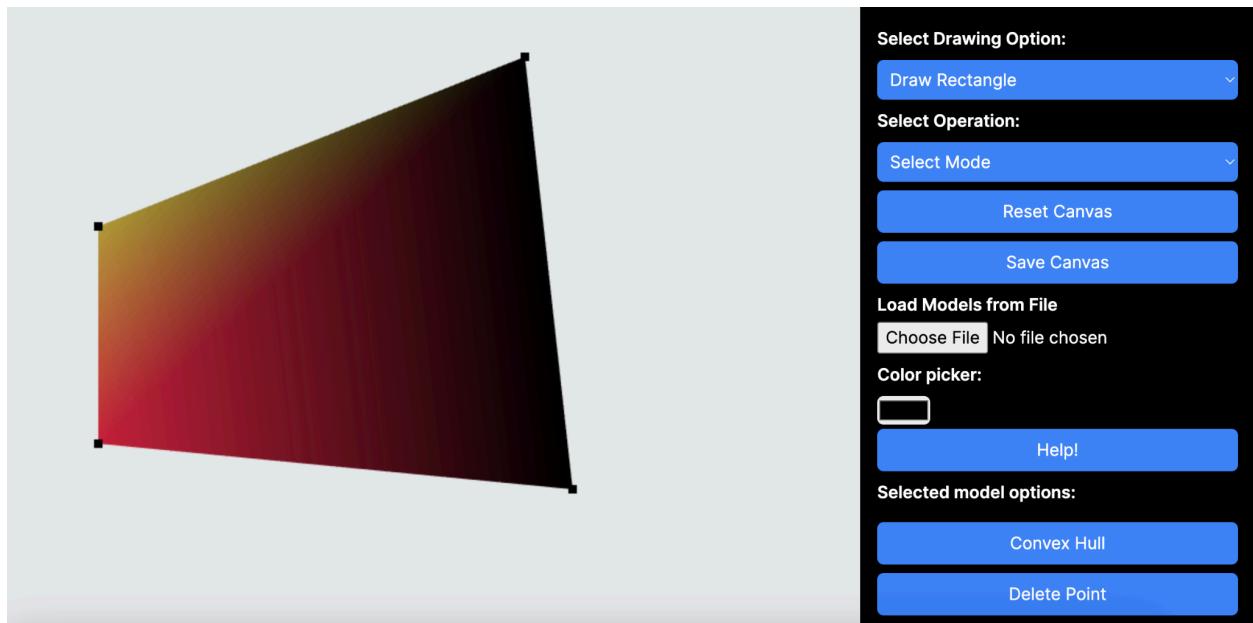
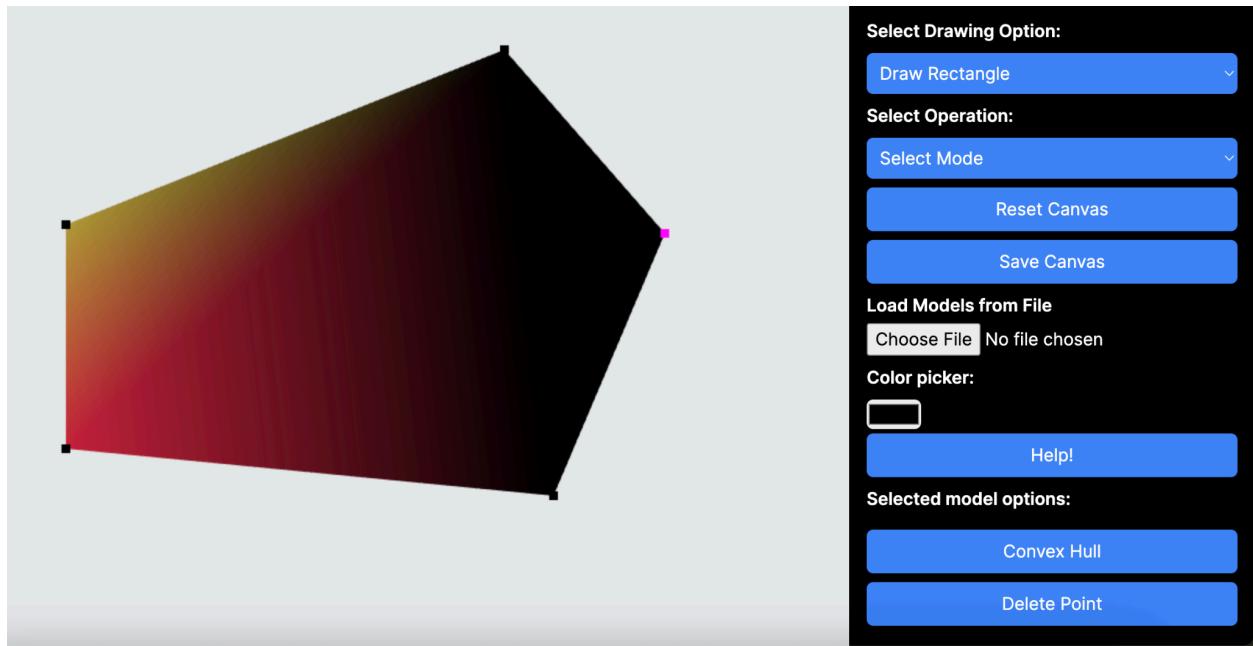




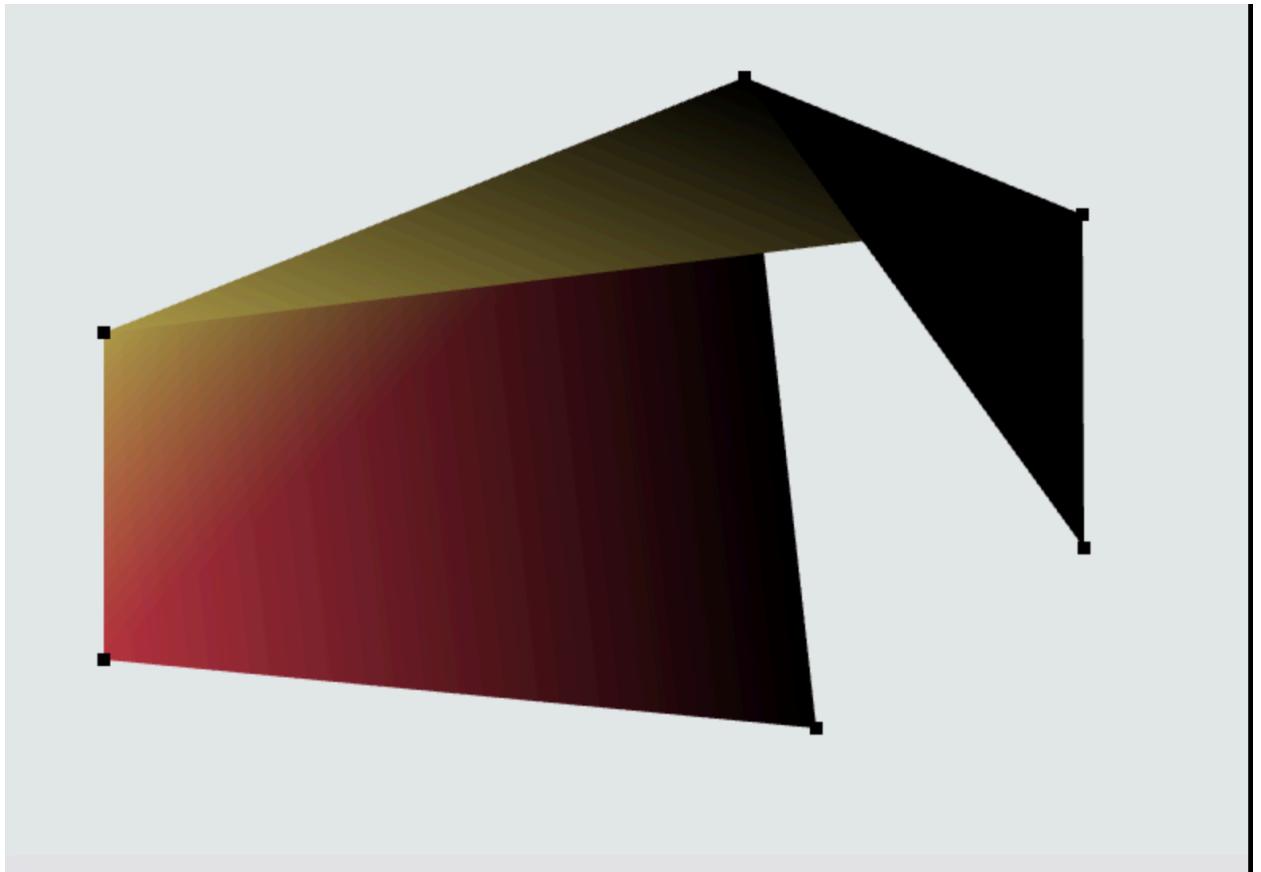
Ketika masing-masing objek telah di select, maka pada bagian kanan bawah akan muncul beberapa operasi yang khusus pada objek tersebut. Misalnya pada Line dan Persegi, ada kolom width untuk memanipulasi dimensi line dan persegi tersebut. Pada objek persegi panjang terdapat width dan length, dan pada poligon terdapat opsi menambah titik dan menghapus titik.



Khusus untuk model Poligon terdapat beberapa atribut yang bisa diubah, yakni select titik dan melakukan penghapusan serta ada juga menu *Auto Convex Hull* untuk menggambar poligon dengan mempertahankan bentuk *convex hull*, juga bisa dilakukan secara manual.

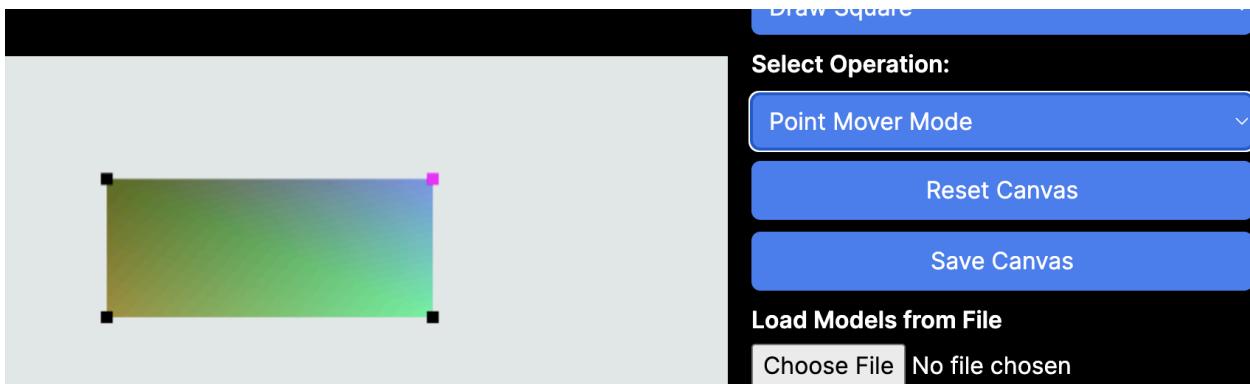


Pada poligon, terdapat operasi hapus poin yang dapat dilakukan dengan melakukan seleksi pada suatu poin (titik berwarna pink) dan menekan button Delete Point.



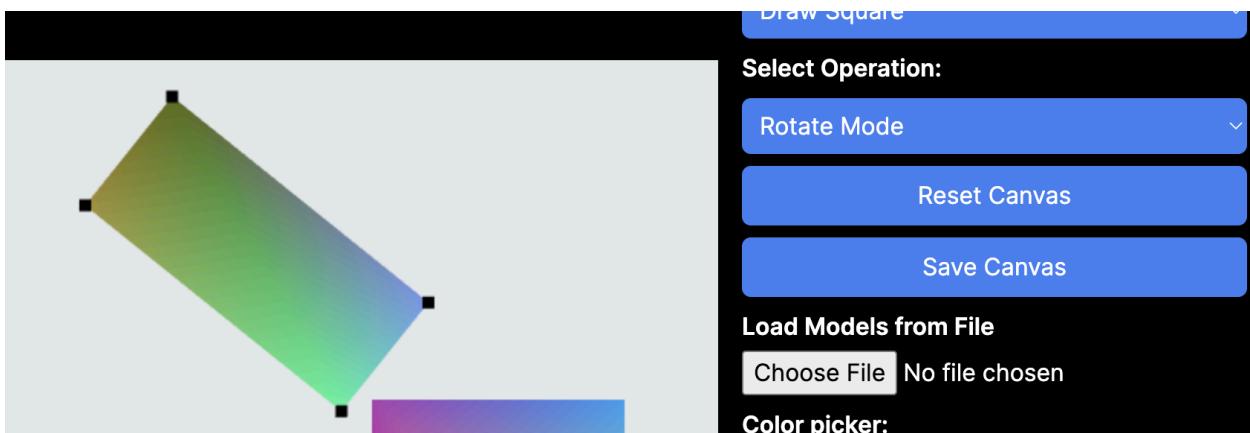
Selain itu, juga dapat dilakukan penambahan titik-titik pada poligon dengan cara melakukan seleksi pada model tersebut, lalu mengganti mode operasi ke mode draw. Setelah ini, pengguna dapat menekan canvas untuk menambahkan titik-titik baru kepada objek poligon tersebut.

## 5. Point Mover



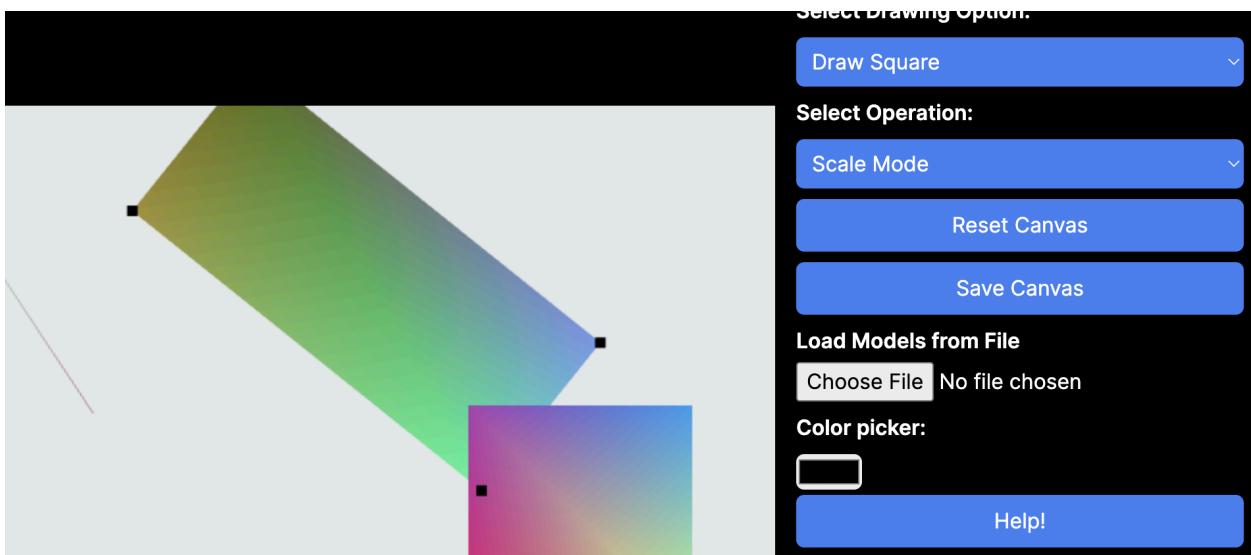
Mode Point Mover memungkinkan pengguna untuk memindahkan titik sudut dari objek. Mereka dapat menyeretnya ke posisi baru sesuai keinginan. Kesebangunan terjaga pada semua model, kecuali poligon.

## 6. Rotator



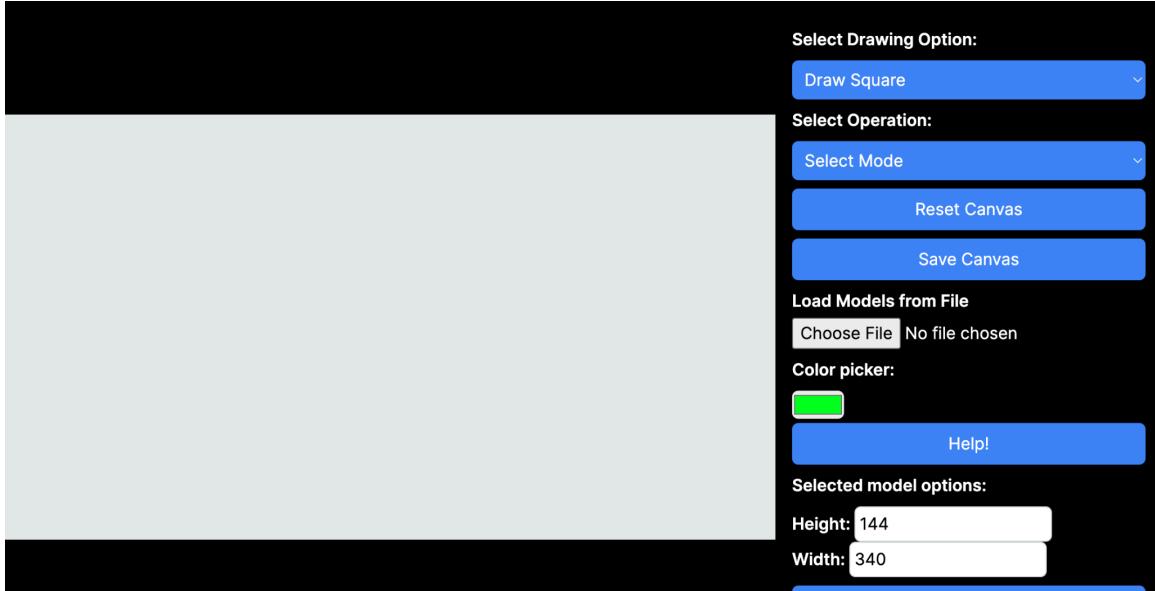
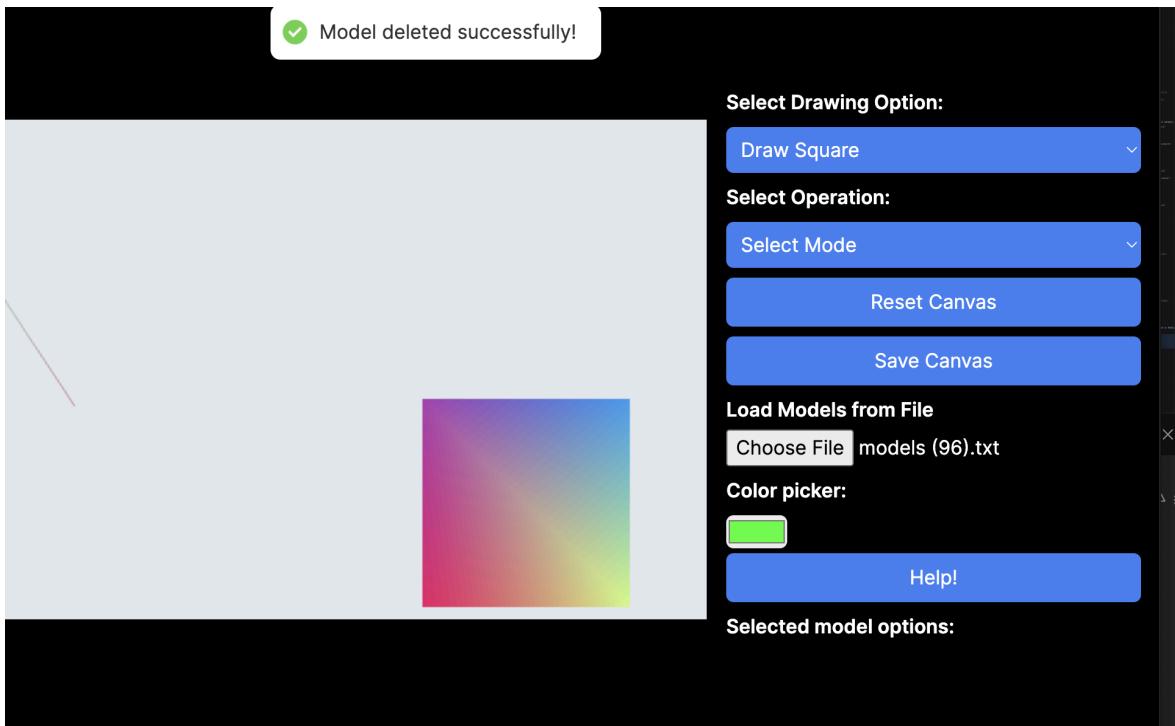
Mode Rotator memungkinkan pengguna untuk memutar objek geometris yang telah digambar di kanvas WebGL. Dalam mode ini, pengguna dapat memilih objek yang ingin diputar dan menyesuaikan sudut rotasi dengan menyeret objek mengelilingi titik pusat rotasi yang telah ditentukan.

## 7. Scaler



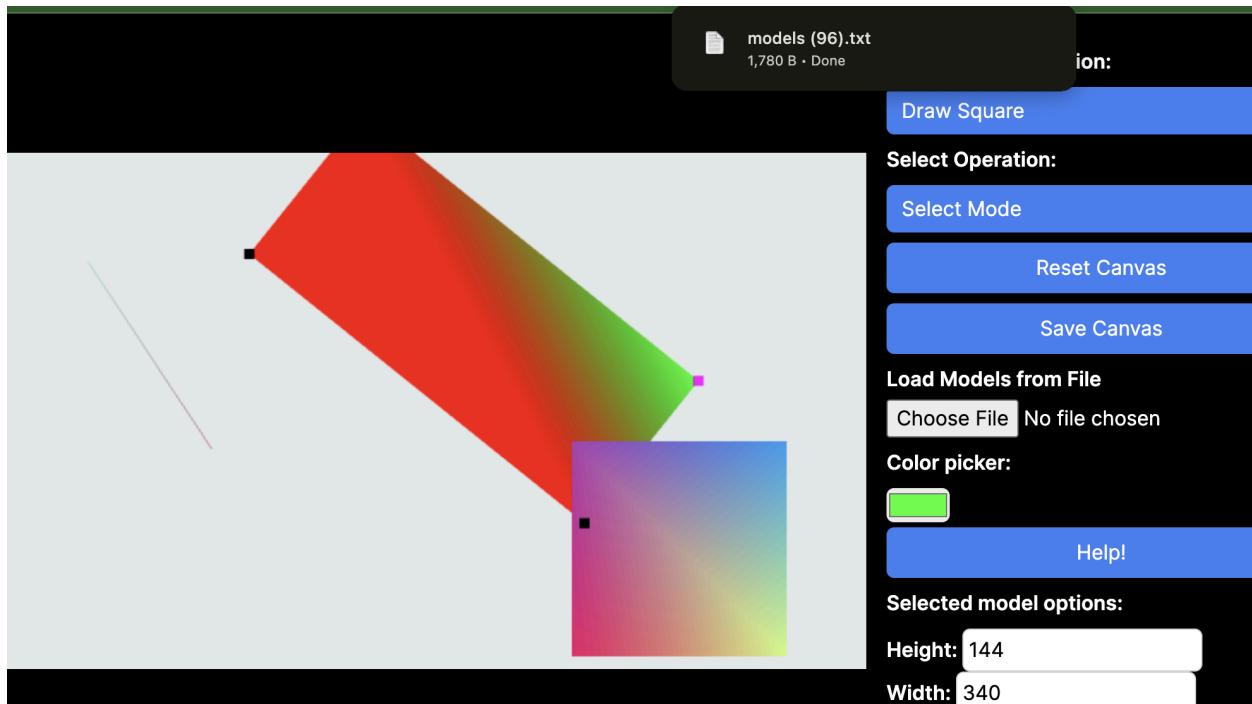
Scaler dapat memperbesar atau memperkecil objek dengan menjaga proporsinya. Magnitudo dilatasi tergantung perpindahan kursor pengguna. Pada esensinya melakukan dilatasi pada objek yang dipilih.

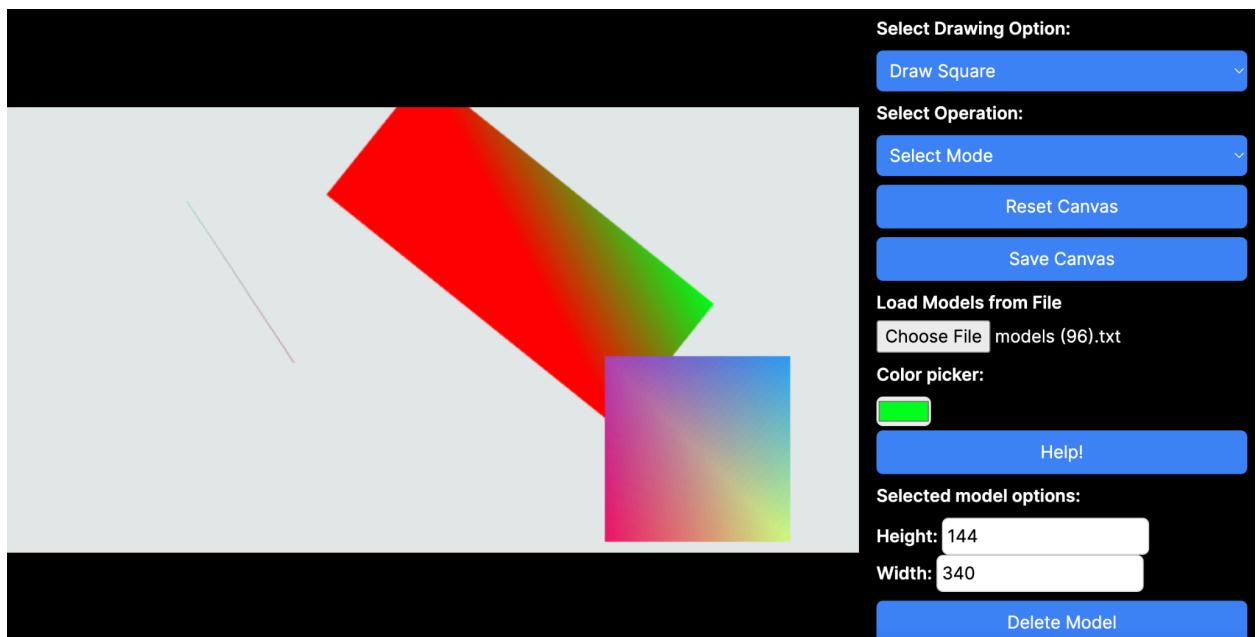
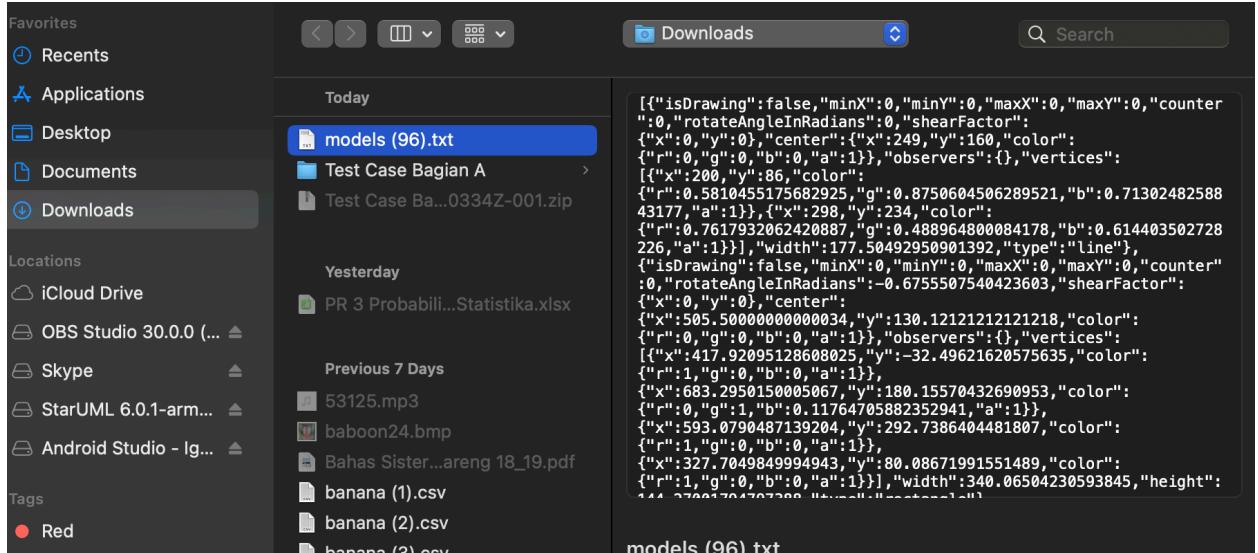
## 8. Clear Canvas & Delete Model



Menghapus seluruh objek pada canvas (clear canvas), dan juga dapat menghapus objek yang telah terseleksi (delete model).

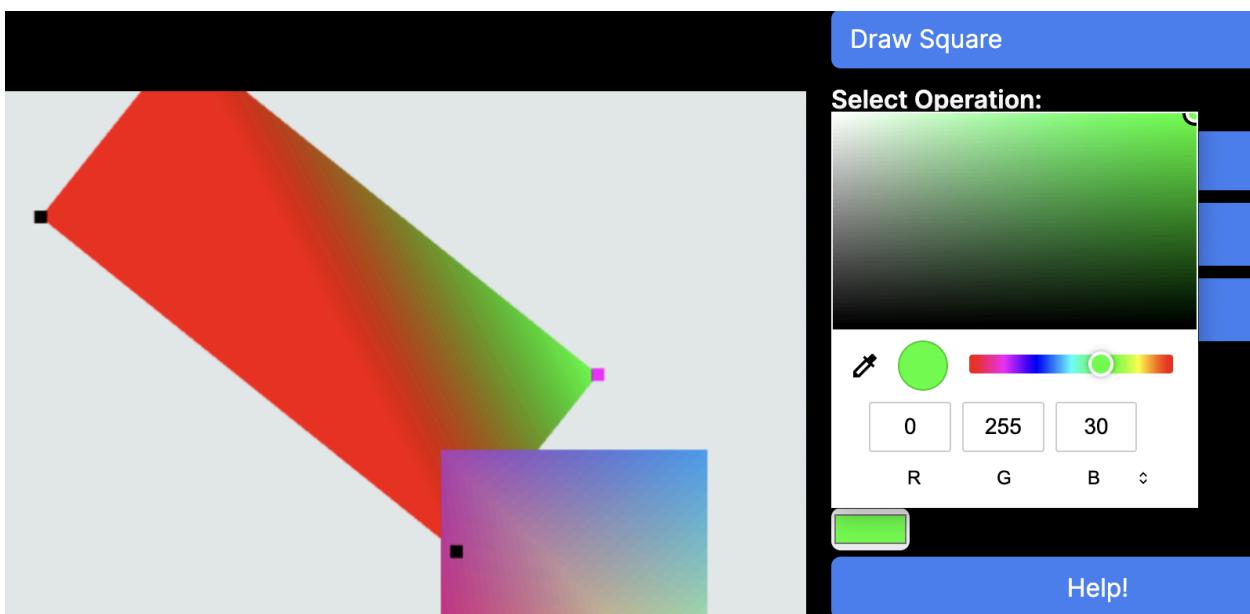
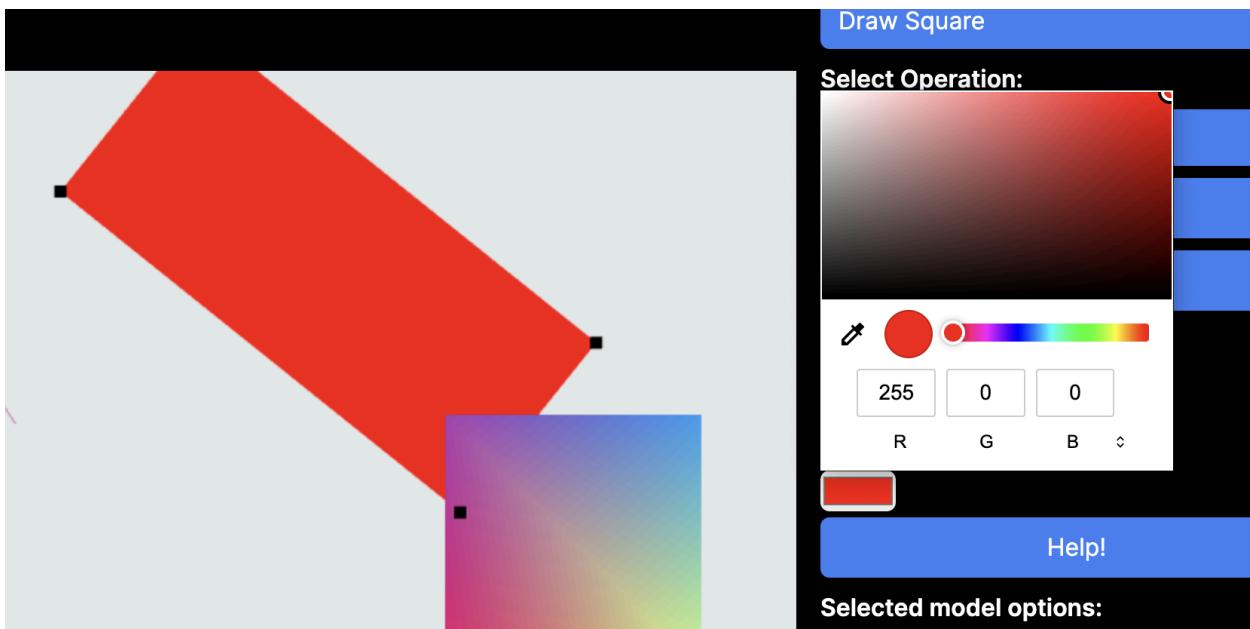
## 9. Save & Load Model





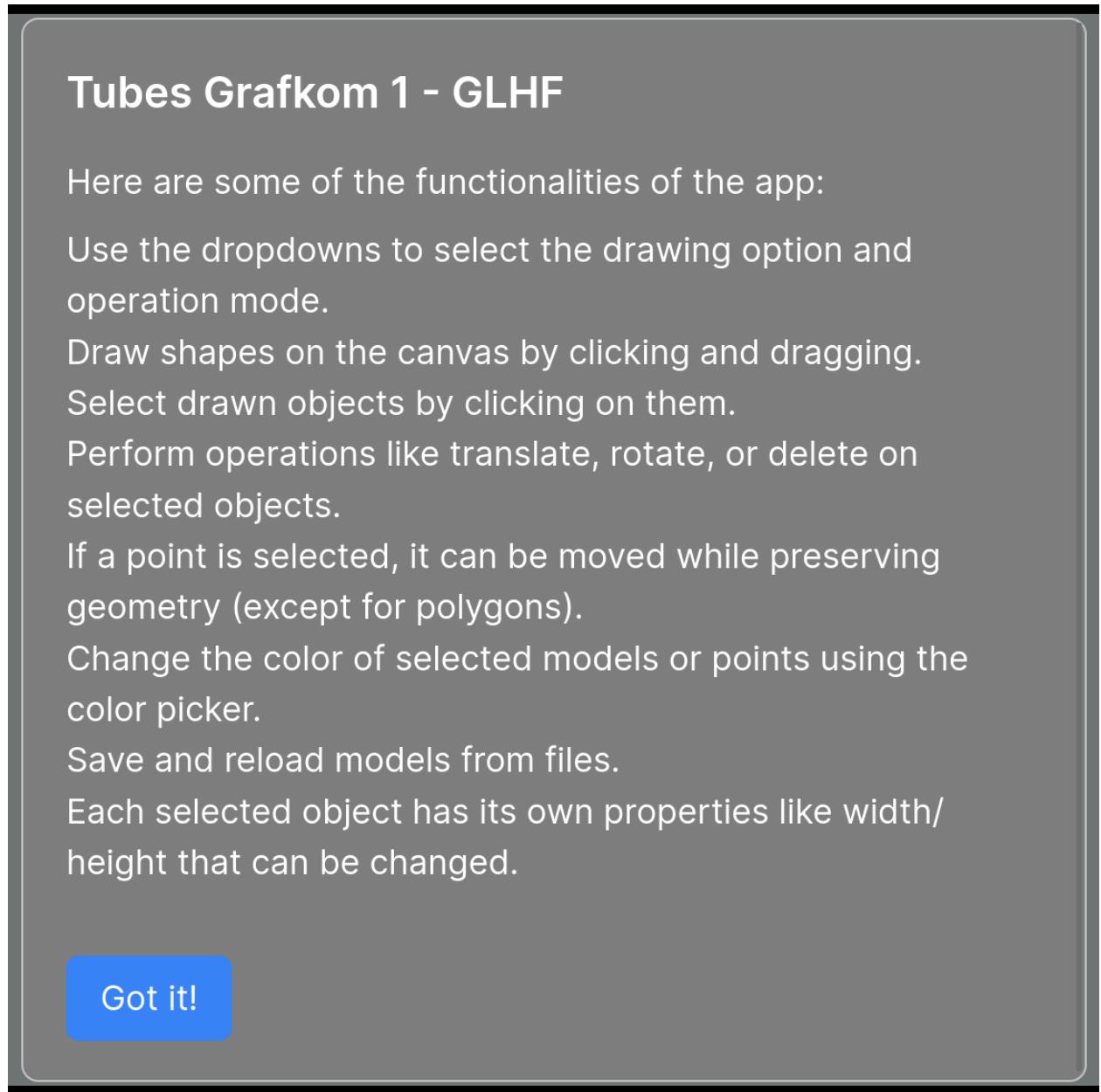
Melakukan saving yang menyimpan seluruh state objek pada canvas ke dalam format file JSON. Lalu, juga dapat membaca state canvas dari file JSON dan merestorenya ke dalam canvas yang sedang ditampilkan saat ini (load).

## 10. Change Color



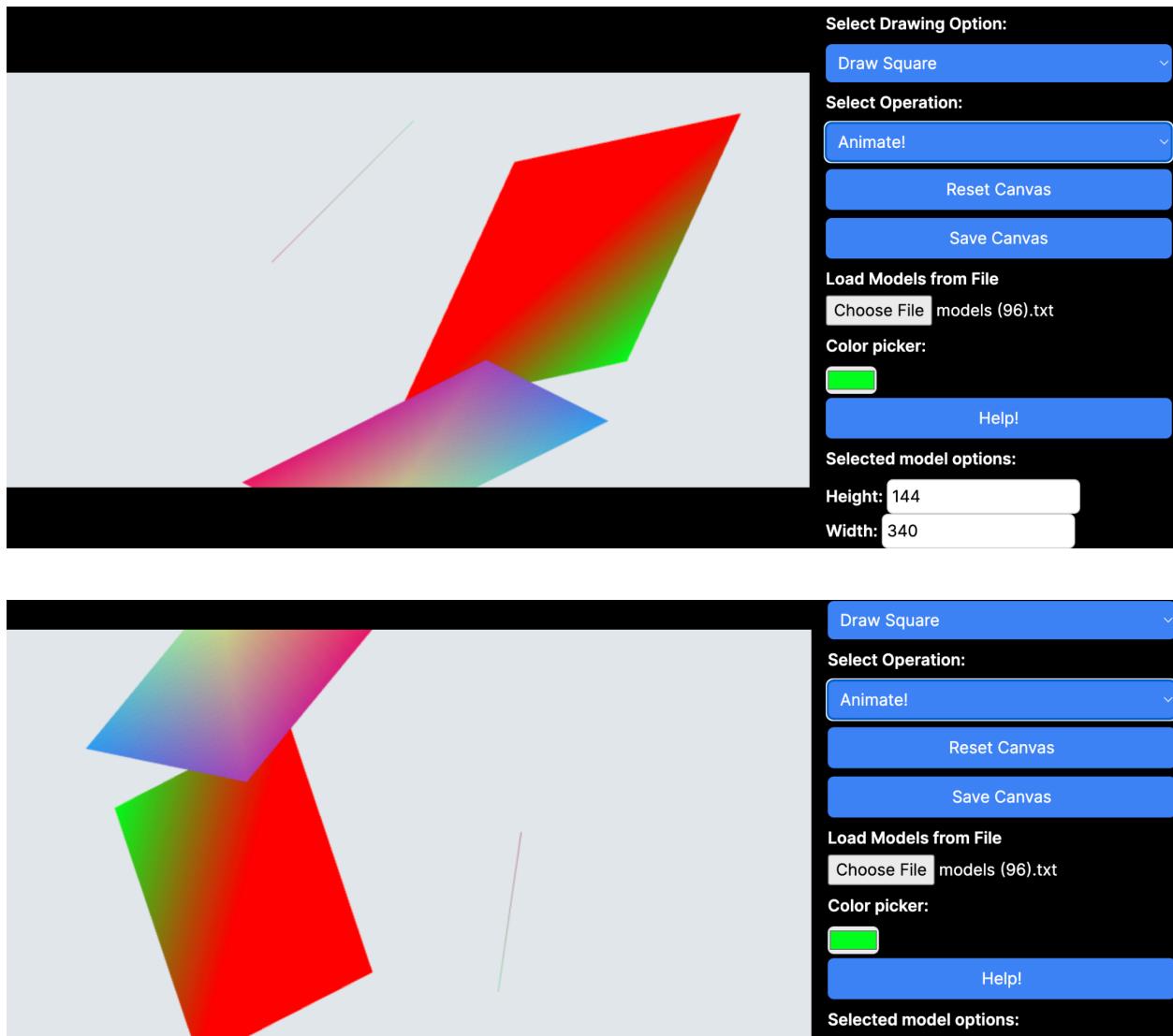
Menentukan warna dari objek yang dipilih (fill) ataupun mengganti warna titik sudut jika titik sudut diseleksi (kotak warna pink). Warna dari setiap titik di blend / di gradasi pada objek tersebut.

## 11. Help Modal



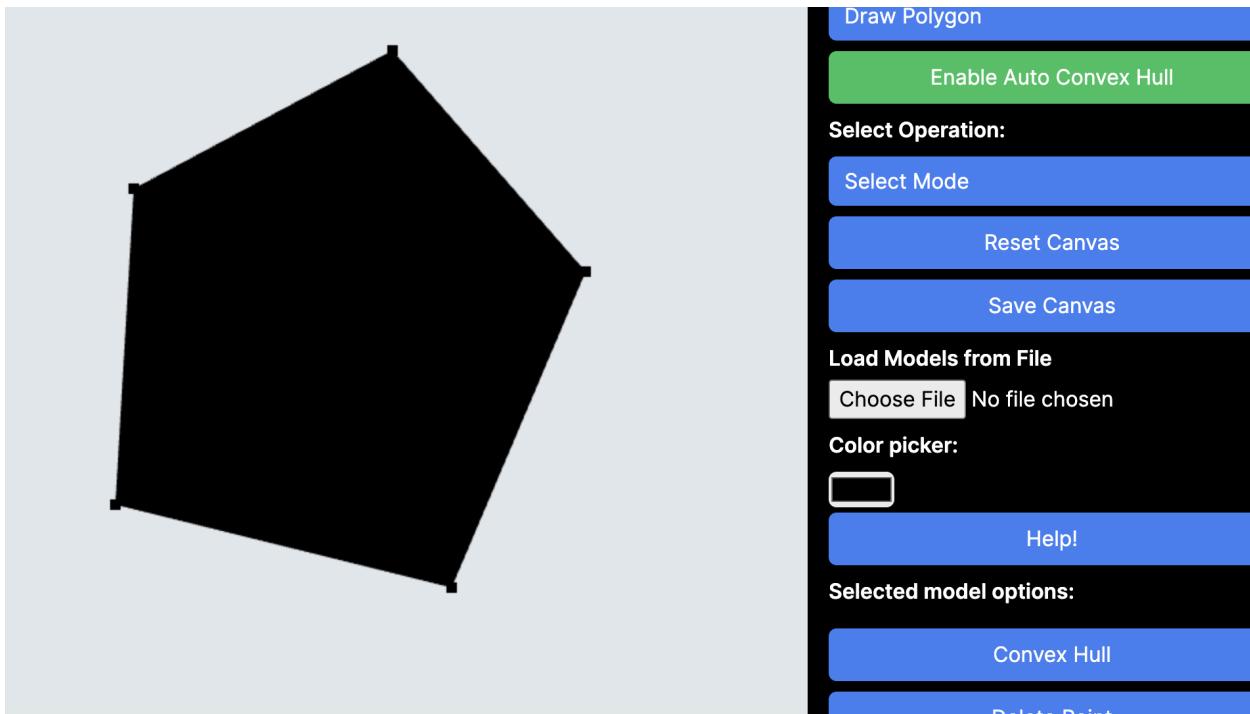
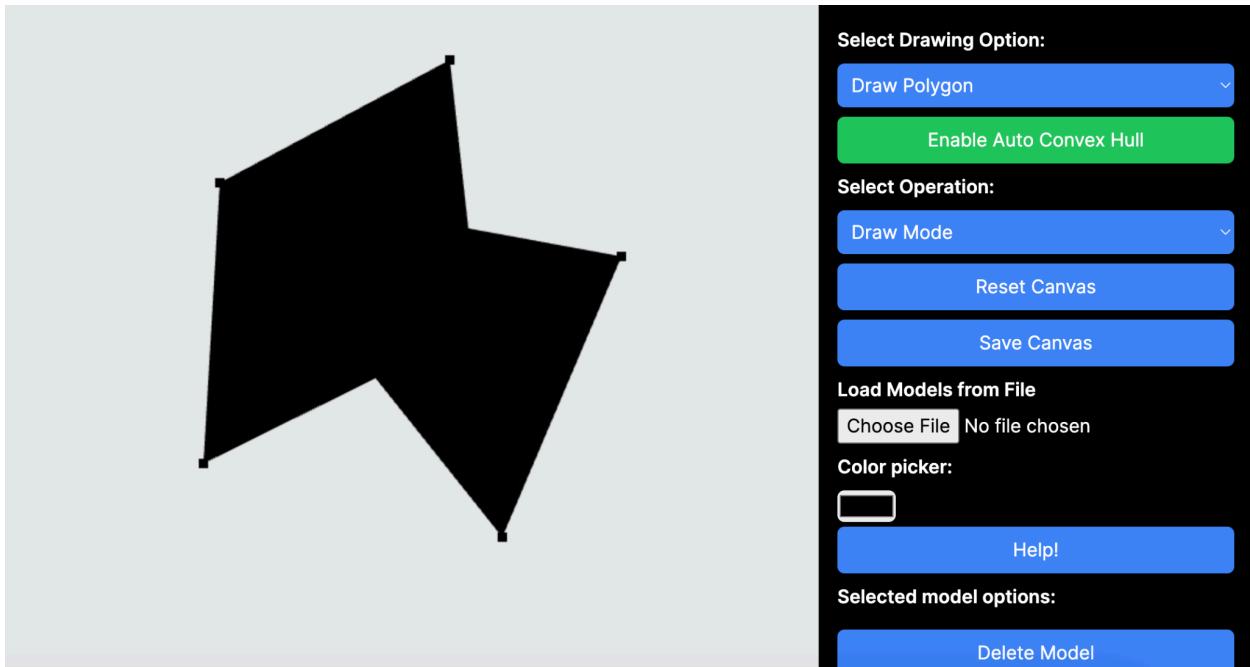
Memunculkan panduan penggunaan program.

## 12. Animator



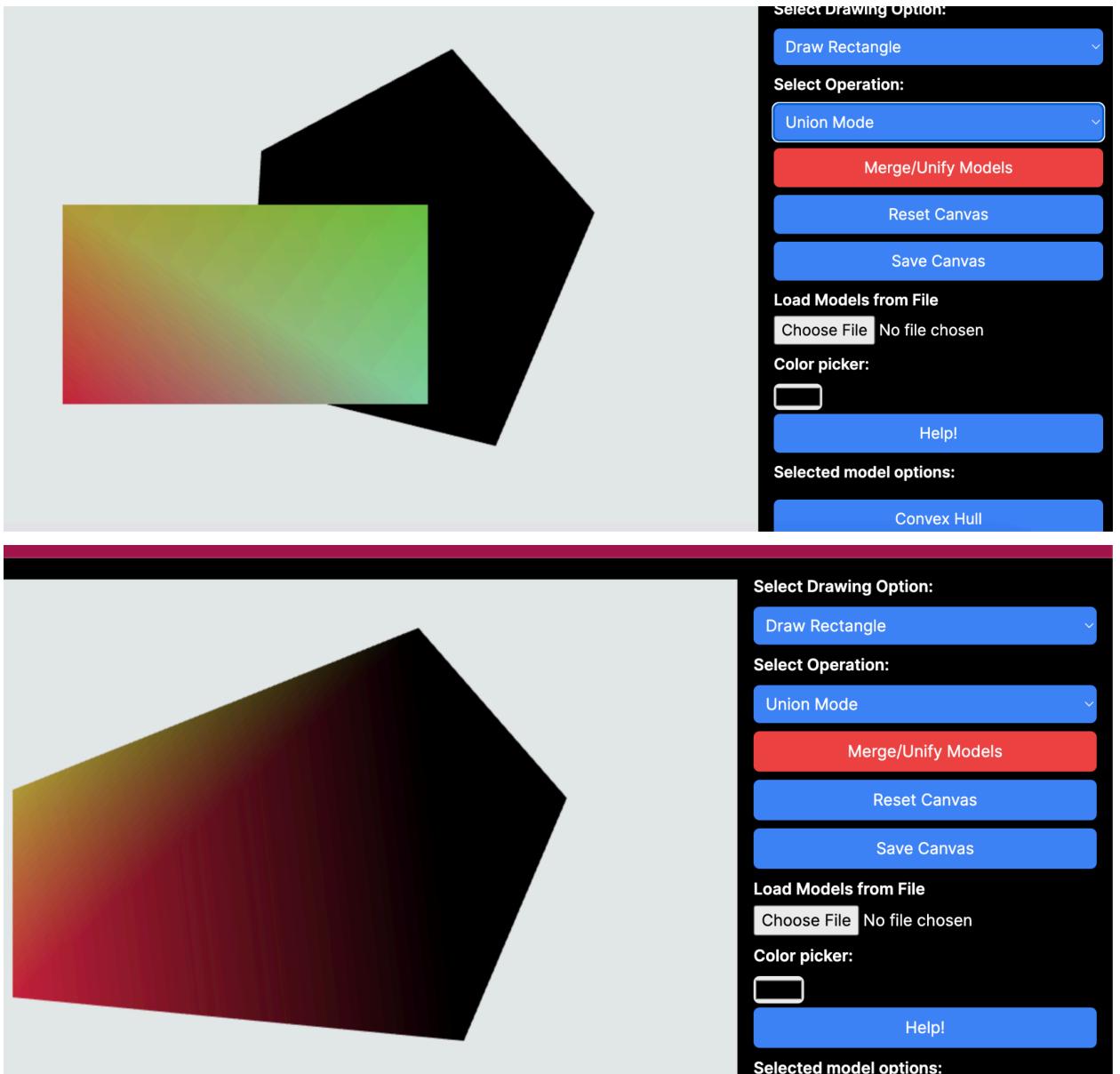
Saat mode animasi dipilih akan mengaktifkan animasi *Badai™* di mana seluruh objek akan berputar / berotasi terhadap titik pusat canvas. Dapat dihentikan dengan memilih operasi lain selain animasi.

### 13. Convex Hull



Pada poligon, terdapat operasi khusus convex hull, yang akan menyimpan titik-titik yang membentuk convex hull saja pada poligon tersebut. Titik-titik lain yang tidak terlibat di dalam pembentukan convex hull tersebut akan dihapus.

## 14. Union



Pada union, dapat disatukan / di merge dua model yang telah dipilih. Hasil model union adalah sebuah poligon yang merupakan convex hull dari outline objek-objek tersebut.