

Laporan Tugas Besar

IF3260 - Grafika Komputer

WebGL Part 1:

2D Primitive Elements



Disusun oleh:

Bagas Aryo Seto	13521081
Aulia Mey Diva Annandya	13521103
Mohammad Farhan Fahrezy	13521106

Deskripsi Program

Program merupakan aplikasi web interaktif yang memungkinkan pengguna menggambar, mengedit, dan memvisualisasikan sejumlah model geometris seperti garis, persegi, persegi panjang, serta poligon pada kanvas. Berikut ini adalah deskripsi fitur dan spesifikasi dari program:

- **Menggambar dan Mengedit Model Geometris**
Pengguna dapat dengan mudah menggambar model dasar seperti garis, persegi, persegi panjang, dan poligon pada kanvas WebGL.
 - Garis: Pengguna dapat mengubah panjang garis.
 - Persegi: Pengguna dapat mengubah panjang sisi persegi.
 - Persegi Panjang: Pengguna dapat mengubah panjang atau lebar persegi panjang.
 - Poligon: Pengguna dapat menambah dan menghapus titik sudut poligon.
- **Transformasi Geometri**
Pengguna dapat mengubah setiap model dengan operasi transformasi geometri berupa translasi dan rotasi.
- **Interaksi Titik Sudut**
Pengguna dapat memindahkan salah satu titik sudut model menggunakan drag and drop.
- **Kustomisasi Warna**
Pengguna dapat mengubah warna salah satu atau semua titik sudut dari model.
- **Simpan dan Muat Model**
Pengguna dapat menyimpan model yang telah dibuat dalam format JSON. Program juga dapat memuat model yang sudah disimpan sebelumnya pada kanvas.
- **Fitur Lanjutan: Convex Hull**
Implementasi Convex Hull memungkinkan pengguna untuk menggambar poligon dengan urutan penambahan titik yang berubah-ubah, tetapi output akhir tetap menjadi Convex Hull dari titik-titik tersebut.
- **Fitur Lanjutan: Layering**
Fitur layering memungkinkan pengguna untuk menentukan dan mengatur urutan tampilan tiap model secara berlapis.
- **Fitur Lanjutan: Hapus Model dan Bersihkan Kanvas**
Fitur hapus model memungkinkan pengguna untuk menghapus model yang dipilih dari kanvas. Pengguna juga dapat membersihkan kanvas atau menghapus semua model.

- **Fitur Lanjutan:** Mengubah Ukuran Poligon
Pengembang program merasa kasihan karena model poligon tidak memiliki metode untuk mengubah ukuran seperti model lainnya, sehingga fitur ini ditambahkan.

Hasil Implementasi



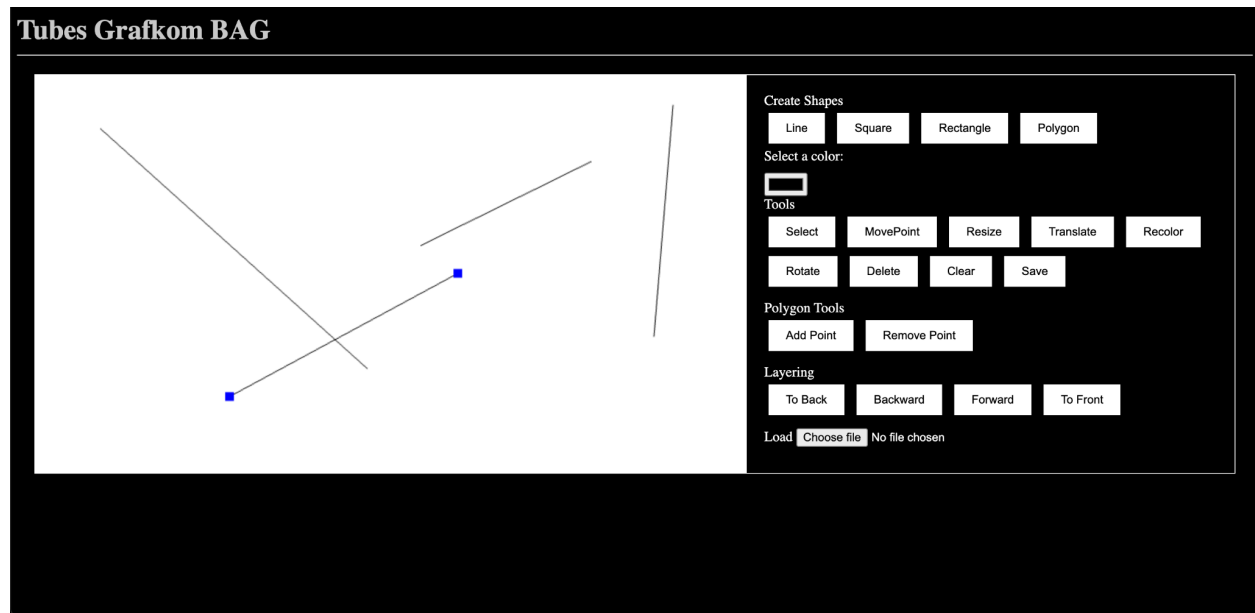
Program ini dibuat menggunakan HTML, CSS, dan Javascript serta mengimplementasikan konsep Object Oriented Programming dalam pembuatan setiap model. Ketika file index.html dijalankan di browser, program akan otomatis diaktifkan dan memanggil fungsi utama yang terletak di file main.js. Di dalam file ini, proses setup WebGL dan binding buffer yang diperlukan untuk program akan dilaksanakan. Berikut ini adalah hasil implementasi fitur program:

- **Menggambar dan Mengedit Model Geometris**
Tersedia tombol Line, Square, Rectangle, dan Polygon pada kolom Create Shapes untuk menggambar model geometris pada kanvas. Sedangkan tombol Resize pada kolom Tools dapat digunakan untuk mengubah panjang garis dan persegi serta mengubah ukuran poligon. Pada model persegi panjang, tombol Resize dapat mengubah panjang atau lebar sisi persegi panjang sesuai dengan titik sudut yang dipilih. Terdapat juga tombol Add Point dan Remove Point pada kolom Polygon Tools untuk menambahkan dan menghapus titik sudut poligon.
- **Transformasi Geometri**
Tersedia tombol Translate dan Rotate pada kolom Tools untuk melakukan transformasi geometri translasi dan rotasi pada model.

- **Interaksi Titik Sudut**
Tersedia tombol Move Point pada kolom Tools untuk memindahkan titik sudut model yang dipilih.
- **Kustomisasi Warna**
Tersedia color picker yang dapat digunakan pengguna untuk memilih warna model yang ingin digambar. Selain itu, terdapat tombol Recolor pada kolom Tools untuk mengubah warna salah satu titik sudut model yang dipilih.
- **Simpan dan Muat Model**
Tersedia tombol Save pada kolom Tools untuk menyimpan model yang telah dibuat dalam format JSON. Selain itu terdapat juga file uploader yang dapat digunakan untuk memuat model yang sudah disimpan
- **Fitur Lanjutan: Implementasi Convex Hull**
Convex Hull otomatis diimplementasikan pada poligon sehingga proses penggambaran poligon, penambahan titik sudut, serta penghapusan titik sudut semuanya menghasilkan Convex Hull.
- **Fitur Lanjutan: Layering**
Tersedia kolom Layering yang berisi tombol To Back, Backward, Forward, dan To Front untuk mengubah urutan tampilan model.
- **Fitur Lanjutan: Hapus Model dan Bersihkan Kanvas**
Tersedia tombol Delete untuk menghapus model yang dipilih. Terdapat juga tombol Clear untuk menghapus semua model dan membersihkan kanvas.

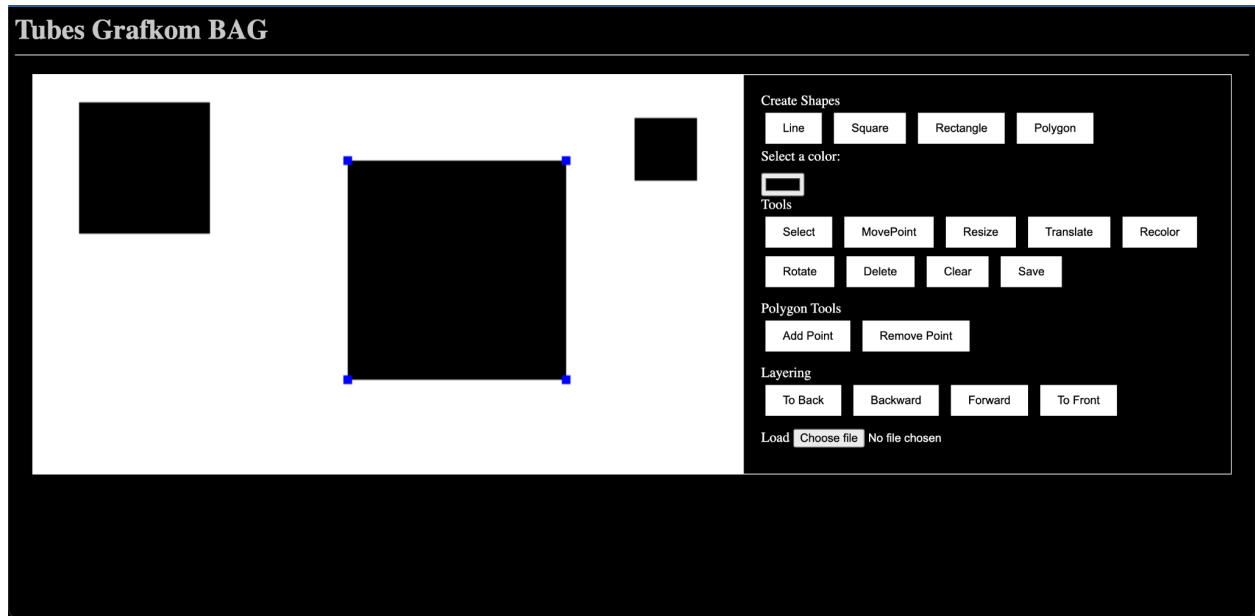
Fungsionalitas Program

Gambar Garis



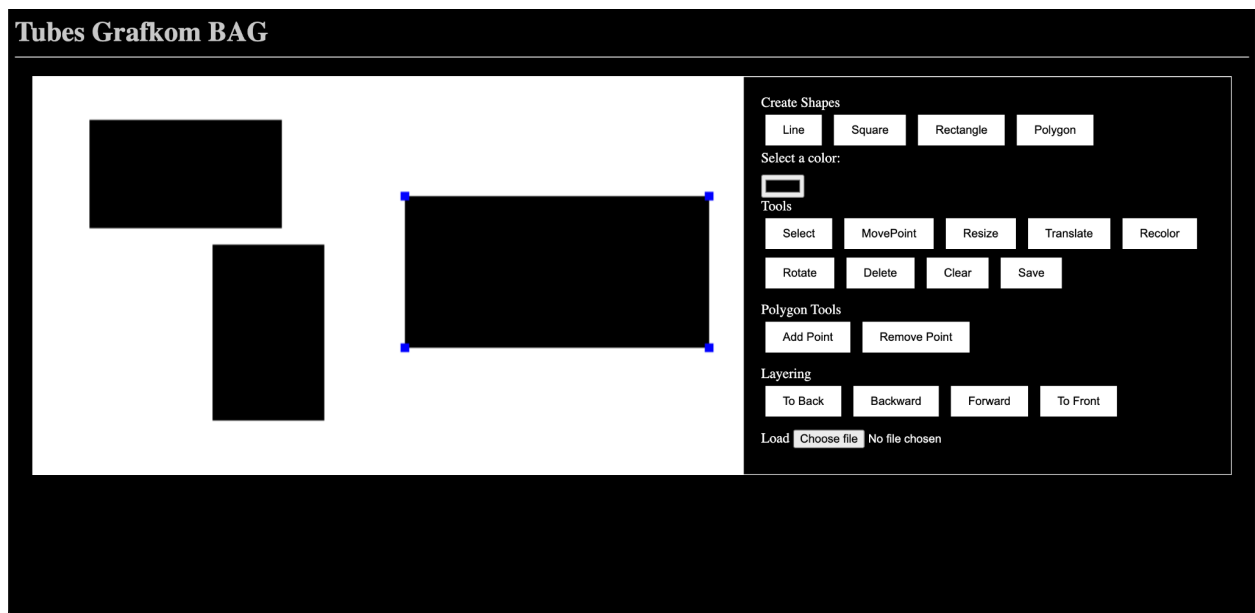
Pengguna dapat melakukan gambar garis dengan menekan tombol Line lalu menekan dua titik pada canvas sebagai titik awal dan titik akhir garis. Setelah penekanan titik pertama, program menampilkan garis sementara yang dibuat pada kanvas berdasarkan hover kursor pengguna.

Gambar Persegi



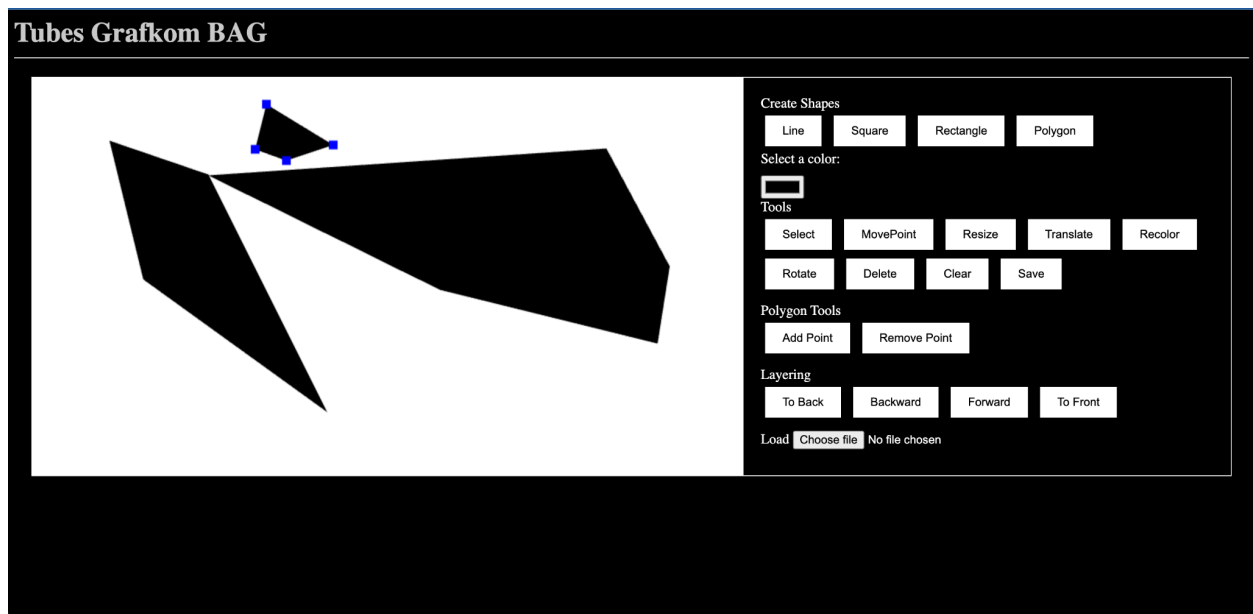
Pengguna dapat melakukan gambar persegi dengan menekan tombol Square lalu menekan dua titik pada kanvas. Titik awal untuk persegi diambil dari titik pertama, dan panjang sisi persegi dihitung berdasarkan jarak terjauh antara dua titik tersebut, baik dalam sumbu x maupun y. Setelah penekanan titik pertama, program menampilkan persegi sementara yang dibuat pada kanvas berdasarkan hover kursor pengguna.

Gambar Persegi Panjang



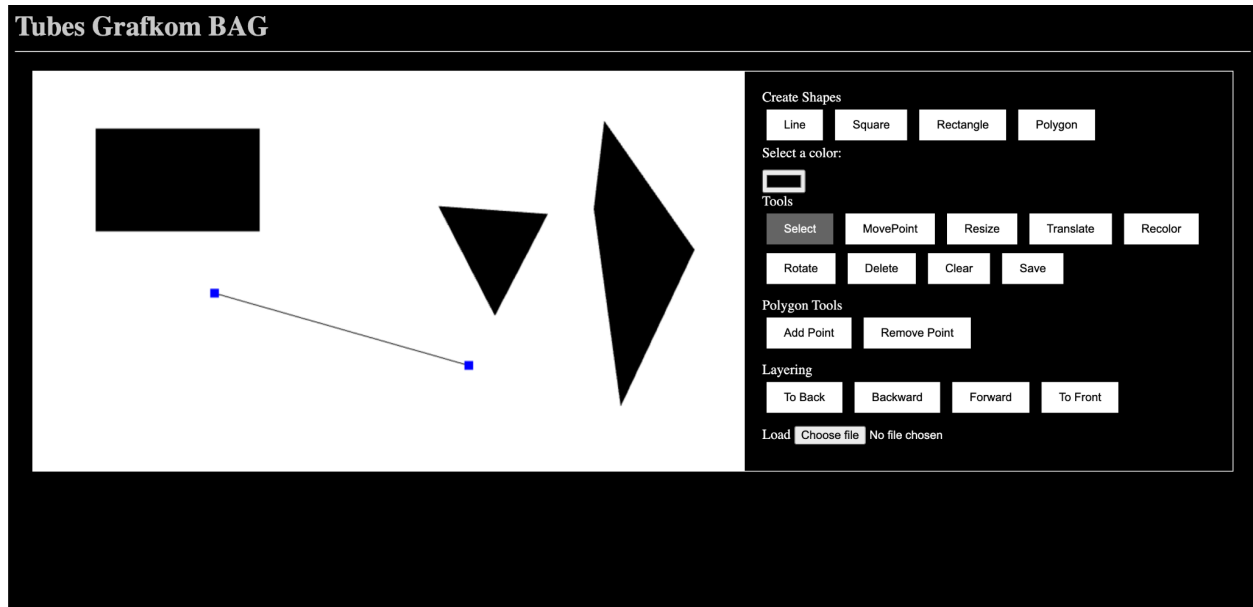
Pengguna dapat melakukan gambar persegi panjang dengan menekan tombol Rectangle lalu menekan dua titik pada kanvas. Persegi panjang digambar berdasarkan ruang yang terletak di antara kedua titik. Setelah penekanan titik pertama, program menampilkan persegi panjang sementara yang dibuat pada kanvas berdasarkan hover kursor pengguna.

Gambar Poligon



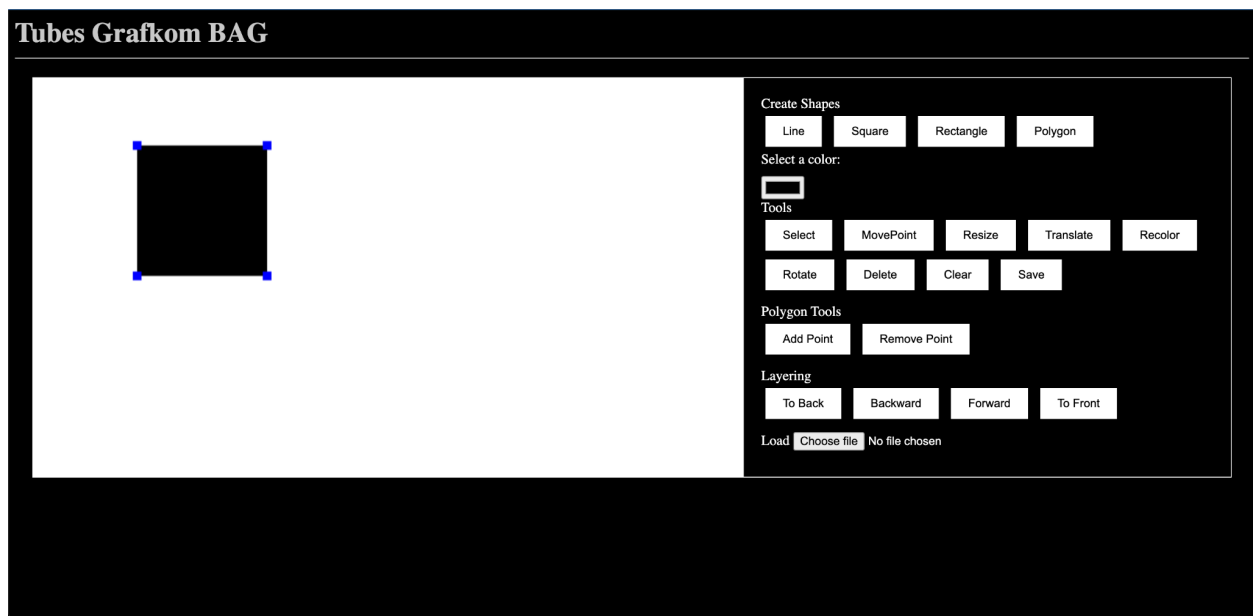
Pengguna dapat melakukan gambar poligon dengan menekan tombol Polygon lalu menekan tiga atau lebih titik pada kanvas. Titik-titik yang ditekan pada kanvas akan diproses menggunakan algoritma Convex Hull agar dibentuk titik sudut poligon, sehingga mungkin tidak semua titik yang ditekan akan dijadikan sebagai titik sudut. Pengguna dapat mengakhiri proses gambar poligon dengan melakukan double click pada kanvas atau menarik kursor keluar dari kanvas. Perhatikan bahwa double click di dalam kanvas mungkin menambahkan titik sudut poligon. Setelah penekanan titik kedua, program menampilkan poligon sementara yang dibuat pada kanvas berdasarkan hover kursor pengguna.

Pilih Model



Sebelum memulai interaksi dengan model, pengguna perlu memilih model yang hendak diinteraksikan terlebih dahulu. Pengguna dapat memilih model dengan menekan tombol Select lalu menekan model yang hendak dipilih pada kanvas. Model yang baru saja digambar akan otomatis terpilih.

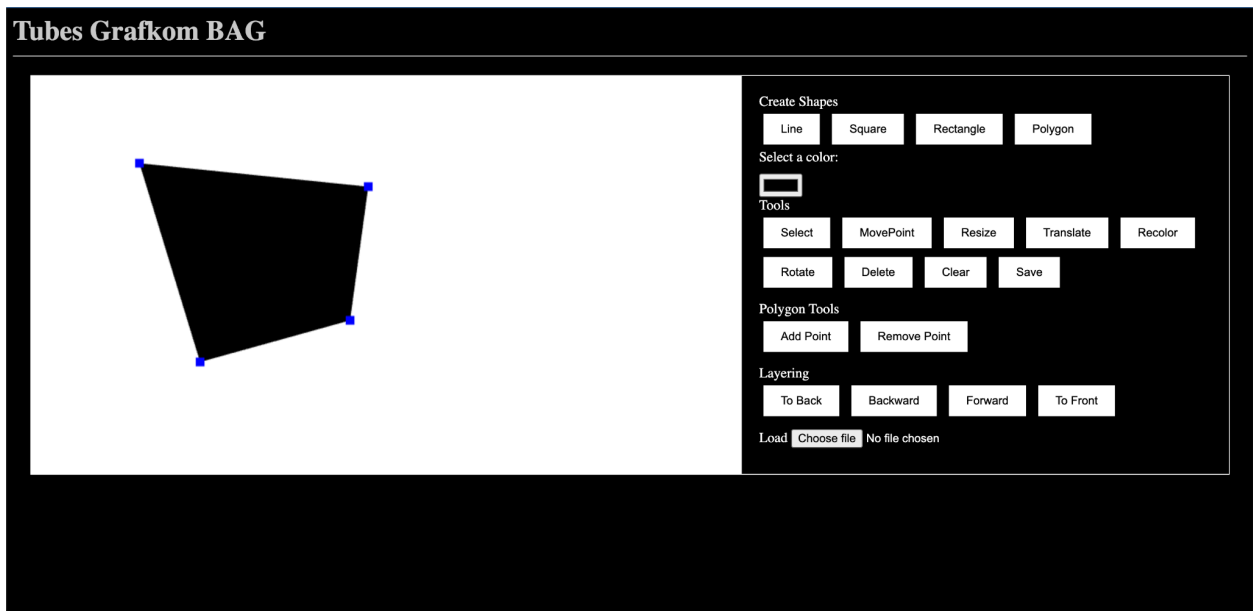
Ubah Ukuran Model

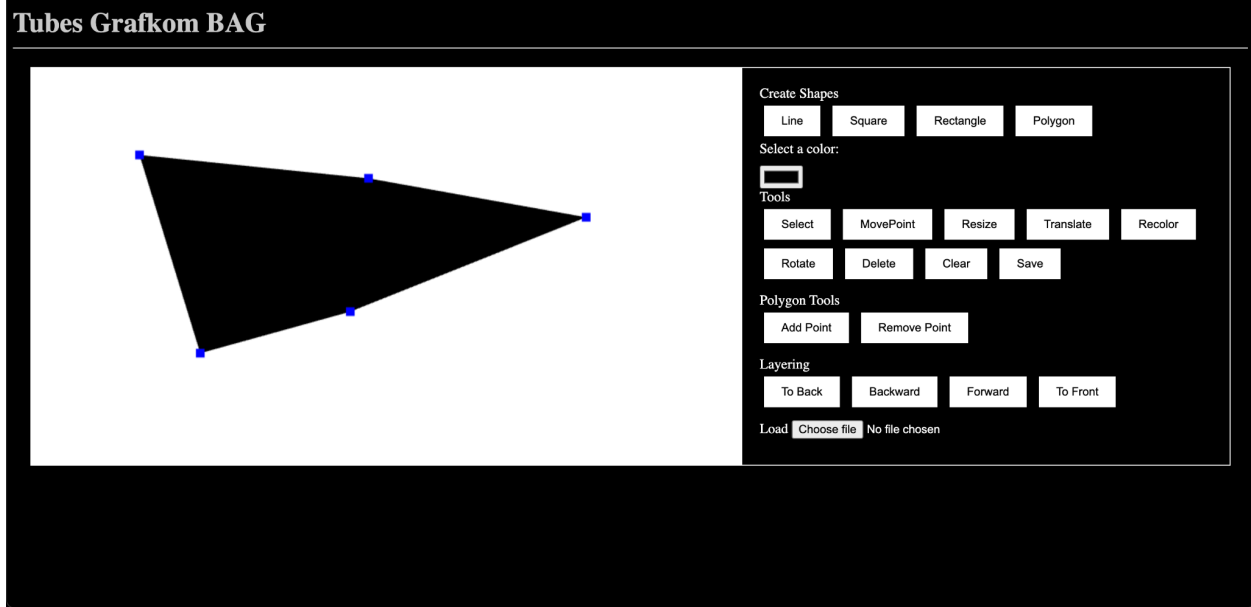




Pengguna dapat mengubah ukuran model dengan memilih model yang ingin diubah ukurannya lalu menekan tombol Resize. Setelah itu pengguna dapat menekan salah satu titik sudut model dan menekan titik pada kanvas untuk mengubah ukuran model sesuai jarak pergerakan kursor. Setelah penekanan titik sudut model, program menampilkan model sementara yang ukurannya sudah diubah pada kanvas berdasarkan hover kursor pengguna. Pada model persegi panjang, ukuran panjang atau lebar saja yang akan diubah tergantung pada titik sudut yang dipilih.

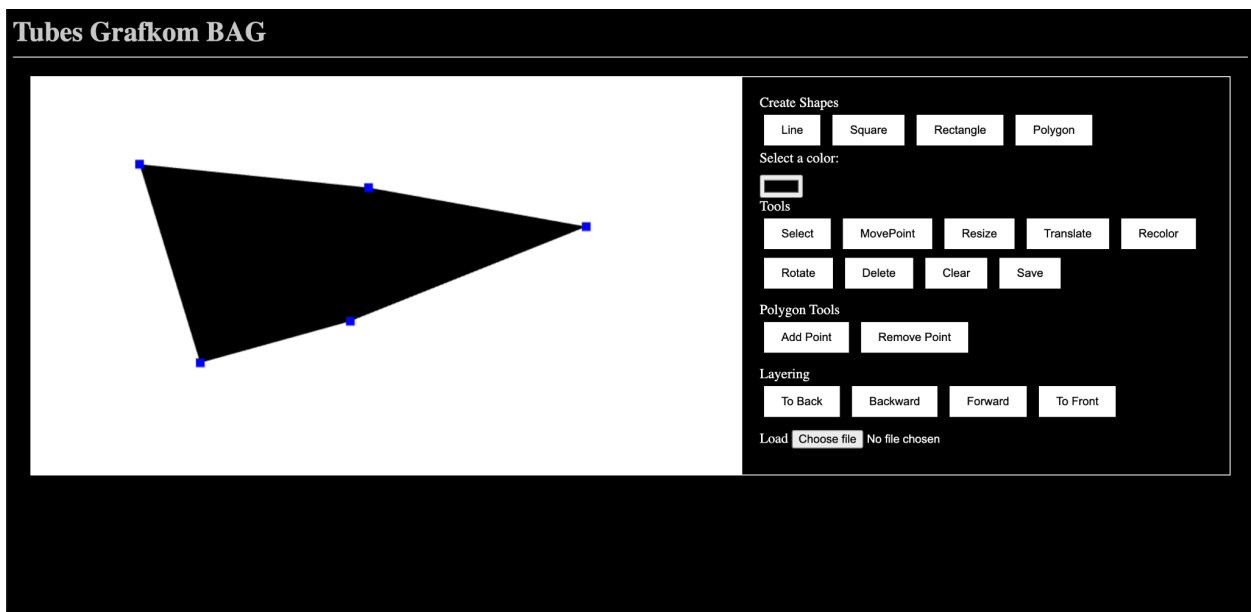
Tambah Titik Sudut Poligon

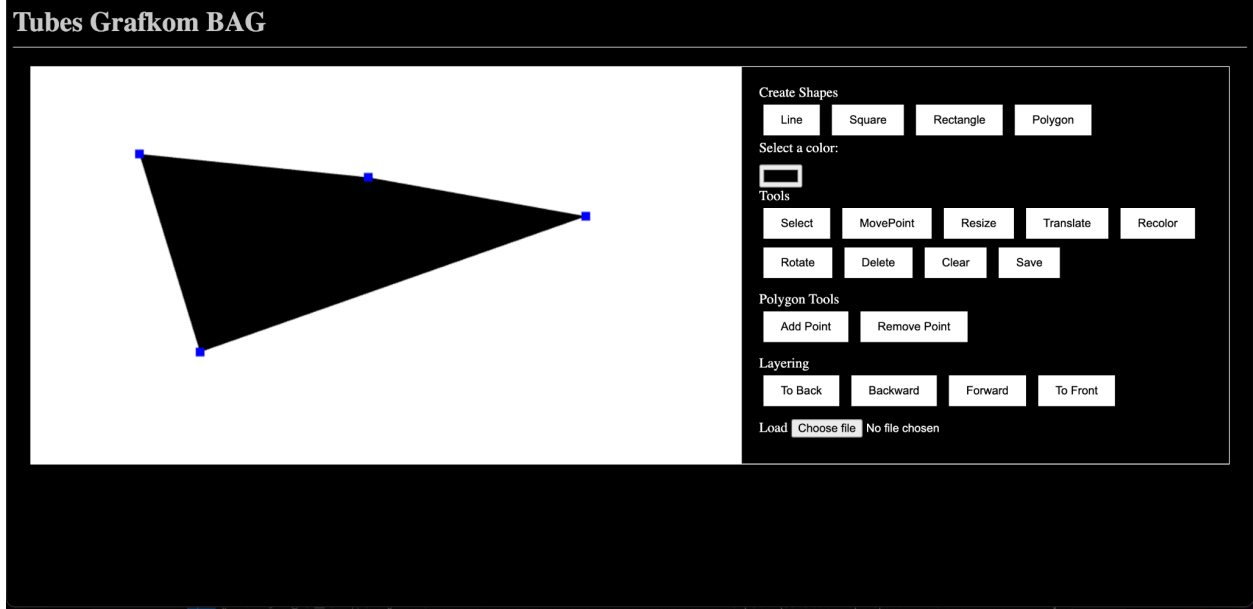




Pengguna dapat menambah titik sudut poligon dengan memilih poligon lalu menekan tombol Add Point. Setelah itu pengguna dapat menekan titik pada kanvas sebagai titik sudut baru poligon. Perhatikan bahwa implementasi Convex Hull menyebabkan titik sudut baru mungkin tidak muncul pada poligon. Program menampilkan poligon sementara dengan titik sudut baru pada kanvas berdasarkan hover kursor pengguna.

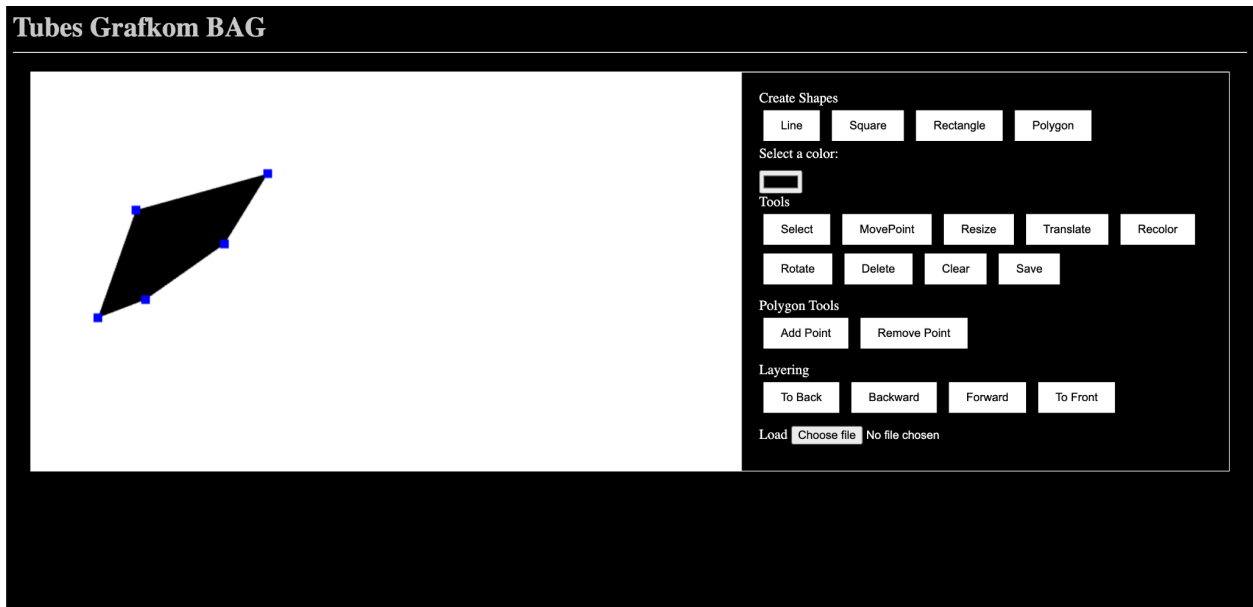
Hapus Titik Sudut Poligon

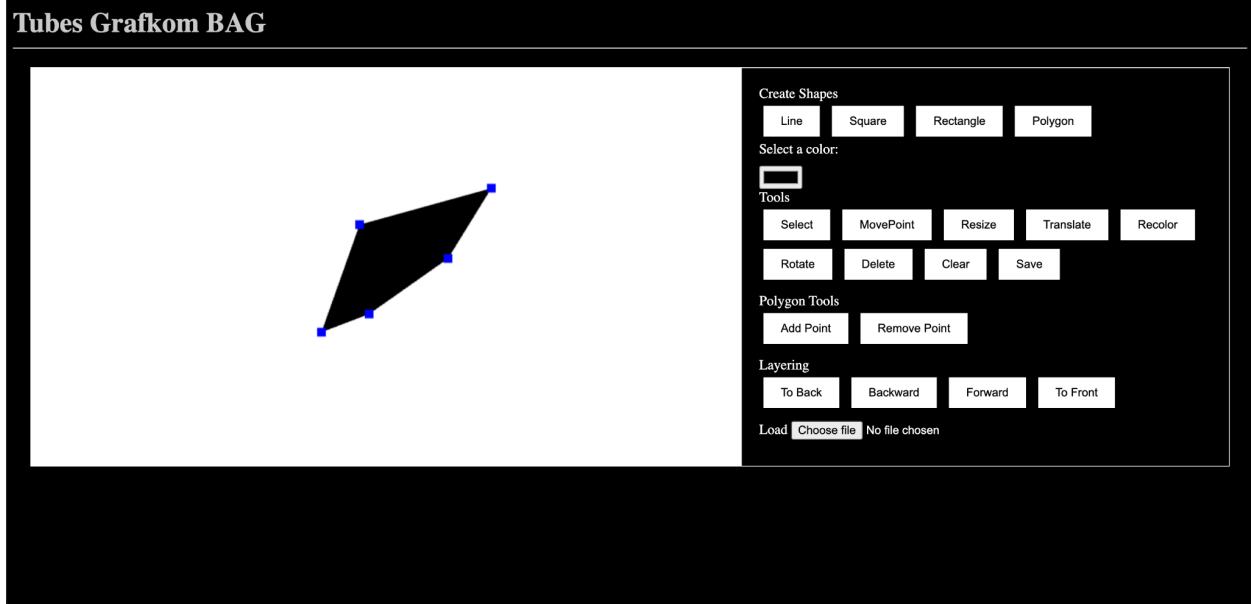




Pengguna dapat menghapus titik sudut poligon dengan memilih poligon lalu menekan tombol Remove Point. Setelah itu pengguna dapat menekan salah satu titik sudut poligon yang ingin dihapus. Titik sudut poligon tidak bisa dihapus apabila jumlah sudutnya kurang dari atau sama dengan tiga.

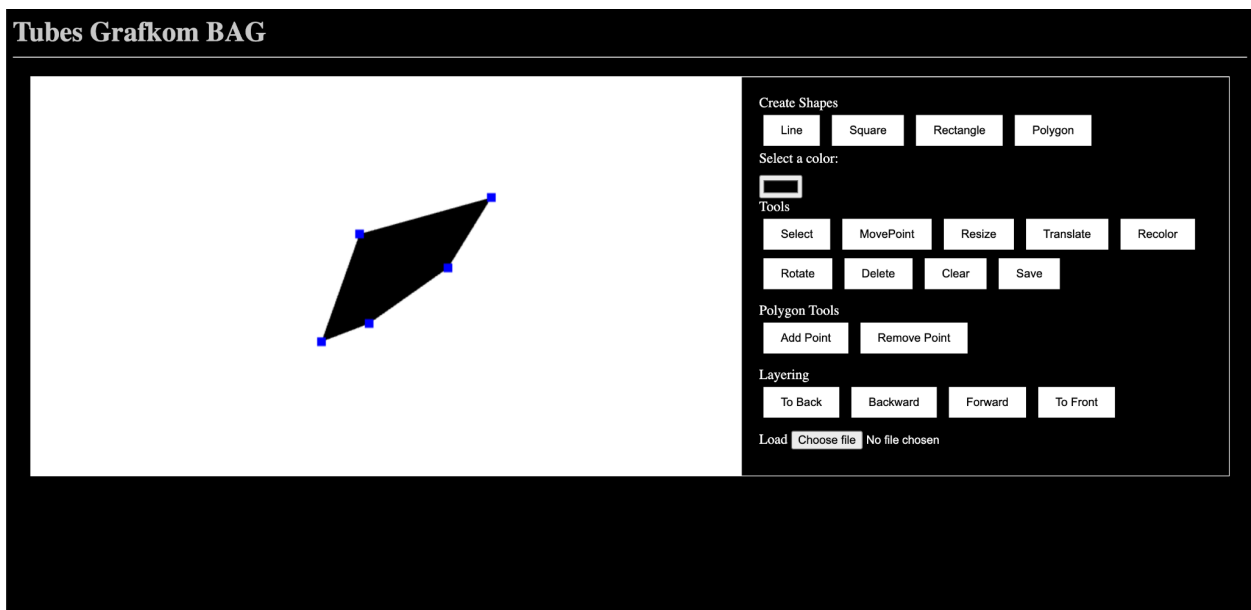
Translasi Model

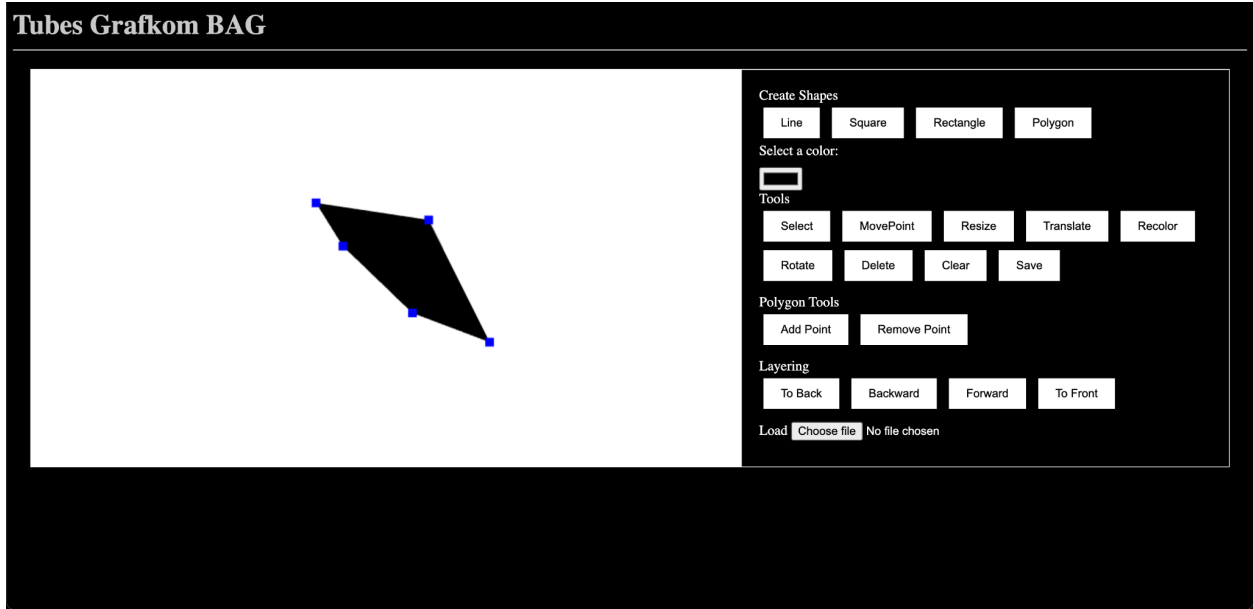




Pengguna dapat melakukan translasi model dengan memilih model lalu menekan tombol Translate. Setelah itu pengguna dapat menekan titik pada kanvas untuk memulai translasi. Translasi diakhiri dengan menekan titik pada kanvas lagi. Model akan digeser sejauh perpindahan kedua titik yang dipilih. Setelah penekanan kanvas pertama, program menampilkan posisi model sementara berdasarkan hover kursor pengguna.

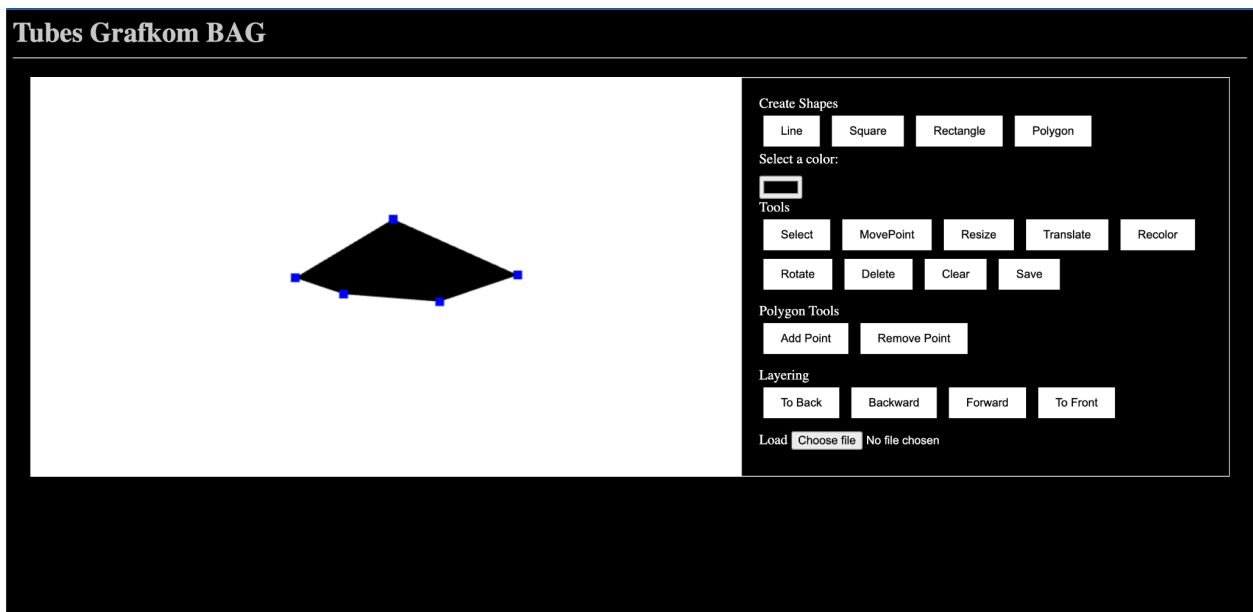
Rotasi Model

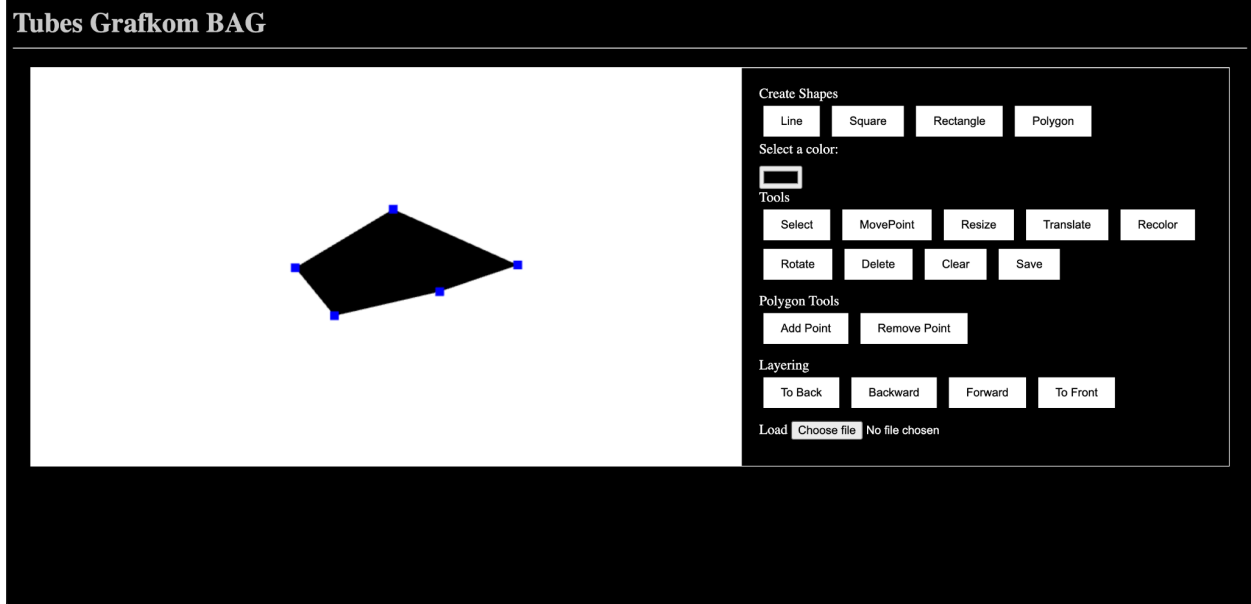




Pengguna dapat melakukan rotasi model dengan memilih model lalu menekan tombol Rotate. Setelah itu pengguna dapat menekan titik pada kanvas untuk memulai rotasi. Rotasi diakhiri dengan menekan titik pada kanvas lagi. Model akan dirotasi sebesar sudut antara kedua titik yang dipilih terhadap titik tengah model. Setelah penekanan kanvas pertama, program menampilkan kondisi model sementara berdasarkan hover kursor pengguna.

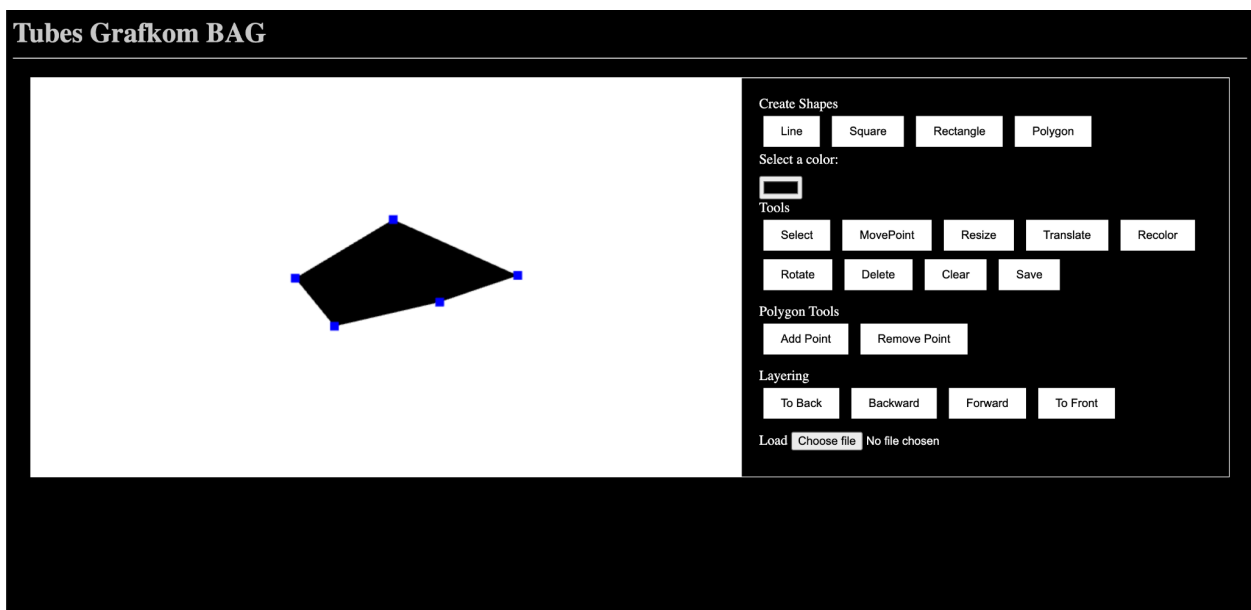
Pindah Titik Sudut Model

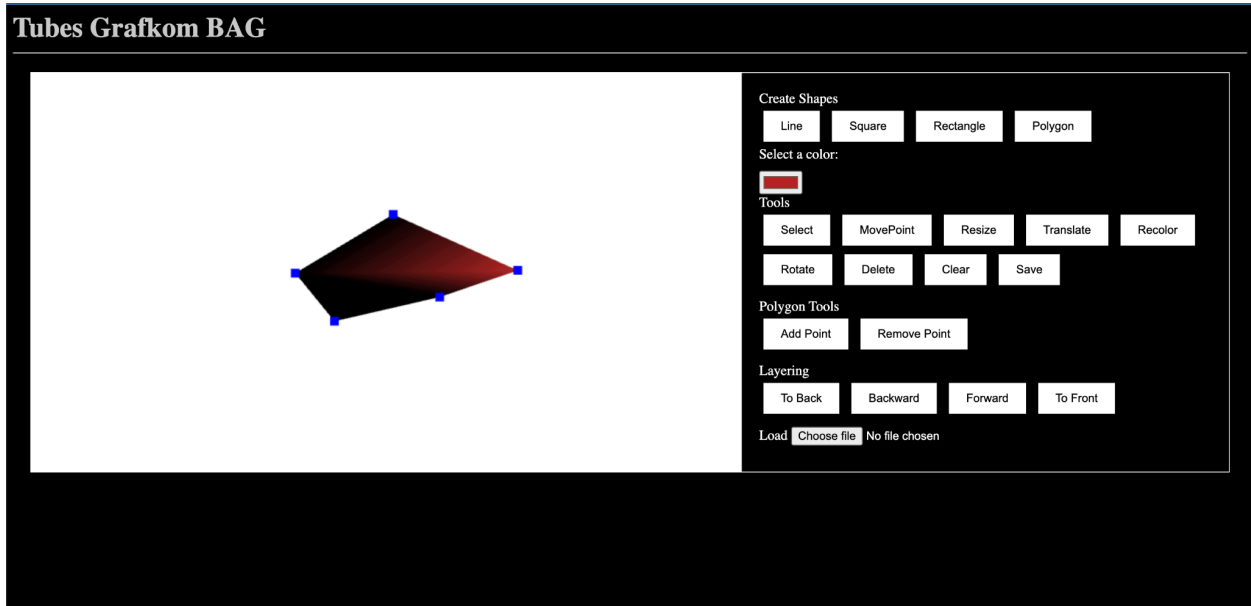




Pengguna dapat memindah titik sudut model dengan memilih model lalu menekan tombol Move Point. Setelah itu pengguna dapat memilih titik sudut model yang diinginkan untuk dipindahkan. Tekan titik pada kanvas untuk mengakhiri pemindahan titik sudut. Pada model persegi dan persegi panjang, bentuk model perlu dipertahankan sehingga titik sudut lain mungkin ikut berpindah. Setelah penekanan titik sudut model, program menampilkan kondisi model sementara berdasarkan hover kursor pengguna.

Ubah Warna Model





Pengguna dapat mengubah warna salah satu titik sudut model dengan memilih model lalu menekan tombol Recolor. Setelah itu pengguna dapat memilih titik sudut model yang ingin diubah warnanya. Warna baru yang diberikan adalah warna pada color picker.

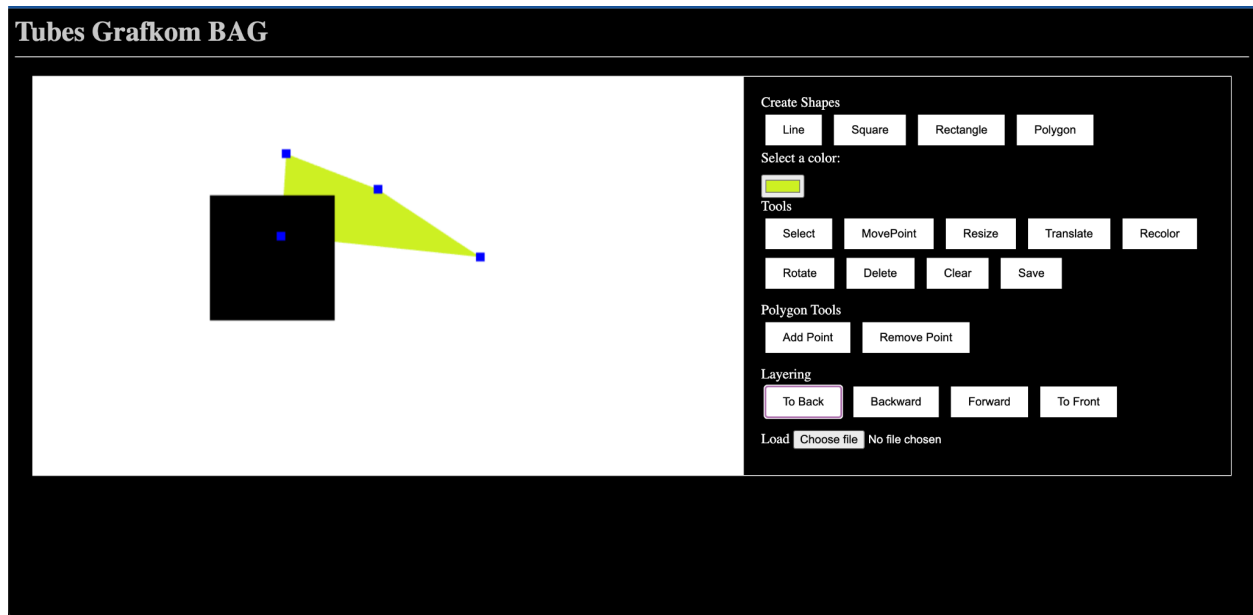
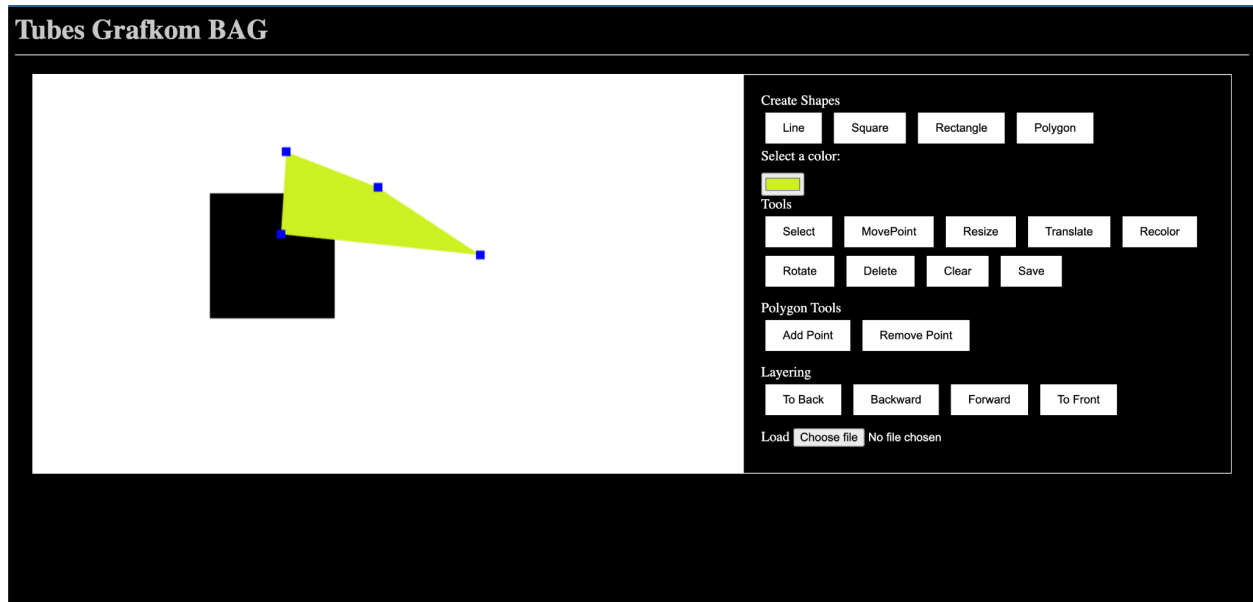
Simpan dan Muat Model

Pengguna dapat menyimpan model yang telah dibuat pada kanvas dengan menekan tombol Save. Pada penekanan tombol save, program akan secara otomatis mengunduh file berformat JSON yang merepresentasikan model. Pengguna juga dapat memuat model yang sudah disimpan menggunakan tombol file-upload Choose File. Perhatikan bahwa memuat model akan menghapus model yang berada di dalam kanvas.

Hapus Model dan Bersihkan Kanvas

Pengguna dapat menghapus model dengan memilih model lalu menekan tombol Delete. Pengguna juga dapat membersihkan kanvas dari seluruh model dengan menekan tombol Clear.

Ubah Layer Model



Pengguna dapat mengubah layer model dengan memilih model lalu menekan tombol To Back, Backward, Forward, atau To Front. To Back akan meletakkan model pada layer paling belakang, Backward akan memindahkan layer model ke belakang sebanyak satu, Forward akan memindahkan layer model ke depan sebanyak satu, dan To Front akan meletakkan model pada layer paling depan.