

Laporan Tugas 1 IF3260

Grafika Komputer



Disusun oleh:

13519182

Farrell Abieza Zidan

13520109

Patrick Amadeus Irawan

13520076

Claudia

SEKOLAH TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG
2023

DESKRIPSI PROGRAM

WebGL App

Pada tugas besar ini, dibuat program web sederhana dengan mengimplementasikan *WebGL* untuk menggambar objek-objek primitif seperti *Rectangle*, *Square*, *Polygon*, dan *Line*, serta memanipulasi gambar tersebut menggunakan beberapa fitur transformasi yang tersedia.



Gambar 1.1 Tampilan program WebGL sederhana yang dibuat

Algoritma-algoritma *WebGL* diimplementasi menggunakan Javascript dan menerapkan konsep OOP sehingga setiap objek memiliki identitas masing-masing dan memudahkan proses pengubahan vertex serta memudahkan proses manipulasi transformasi objek setelah berada di *canvas*. Program juga memiliki fitur *export* data *canvas* dan fitur *import* sehingga gambar yang sudah pernah dibuat sebelumnya bisa dimasukkan kembali ke dalam *canvas*.

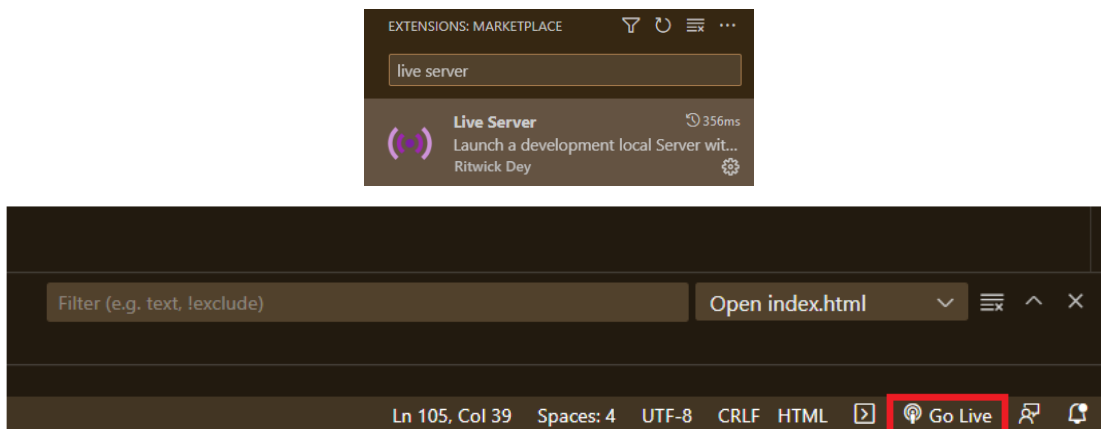
Repository Program berada pada link Github berikut ini :

<https://github.com/patrickamadeus/2D-Web-Based-CAD>

USER MANUAL

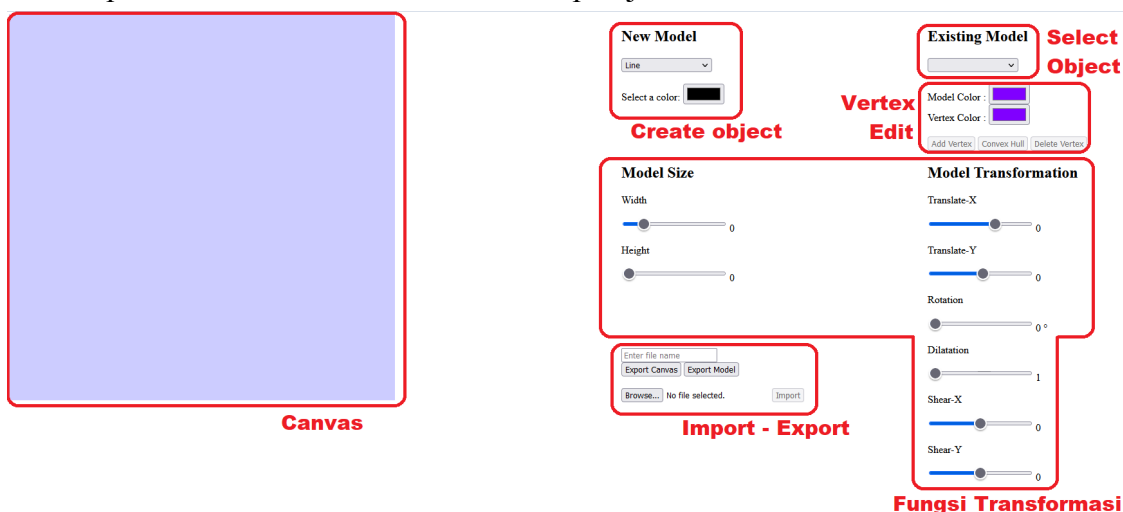
Menjalankan Program

Program dijalankan pada browser secara *localhost*. Extension “Live Server” dapat digunakan jika program di-run melalui VS Code.



Gambar 2.1 Extension Live Server Untuk memudahkan localhosting melalui VS Code, Run Live Server dengan menekan “Go Live” pada VS Code

Tampilan utama program akan menunjukkan sebuah *canvas* berwarna ungu muda yang terletak pada sisi kiri program serta beberapa fitur untuk membuat sebuah objek ke dalam *canvas* maupun melakukan transformasi terhadap objek tersebut.



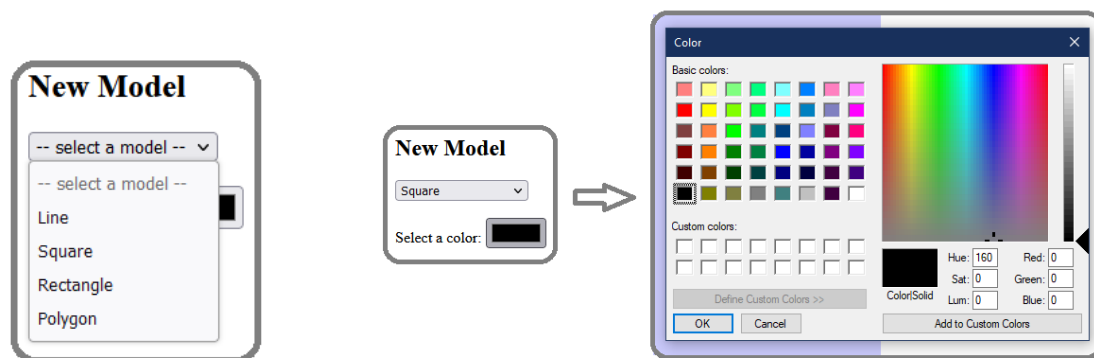
Gambar 2.2 Tampilan Utama program

Create Object

Program *WebGL* yang dibangun memiliki beberapa objek primitif yang dapat digambar ke dalam *canvas*. Objek-objek tersebut diantaranya :

- Line
- Square
- Rectangle
- Polygon

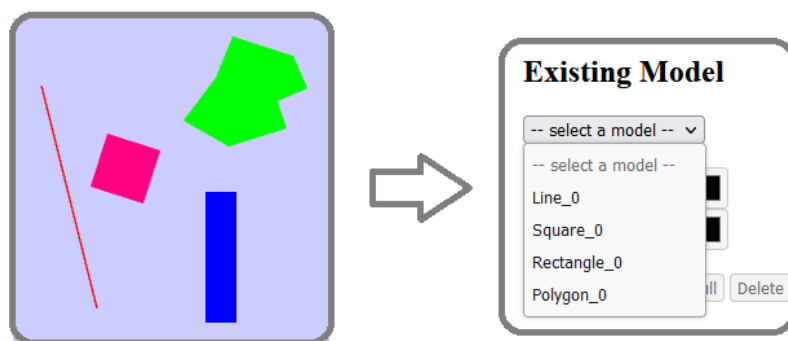
Setiap objek dapat memiliki warna yang berbeda dengan menggunakan fungsi *Select a Color*. Pemilihan warna pada objek harus ditentukan sebelum menggunakan fitur *Create Object*. Ketika menentukan warna, window *color pick* akan muncul.



Gambar 2.3 Fitur Create Object, Tentukan objek yang akan digambar beserta warna objek tersebut.

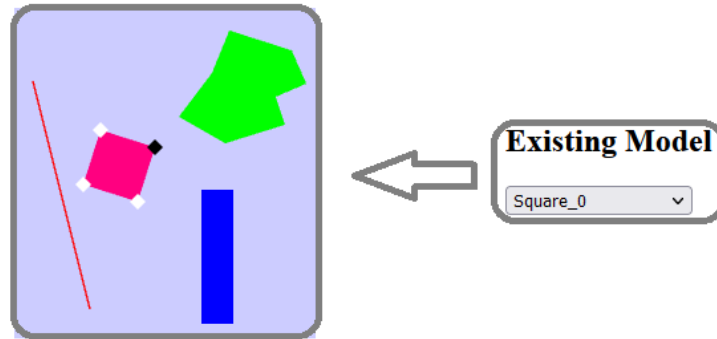
Select Object

Objek yang sudah digambar akan memiliki *id* masing-masing dan masih bisa dimanipulasikan atau dilakukan transformasi ulang kembali menggunakan fitur *Select Object* (pada program dinamakan fitur *Existing Model*).



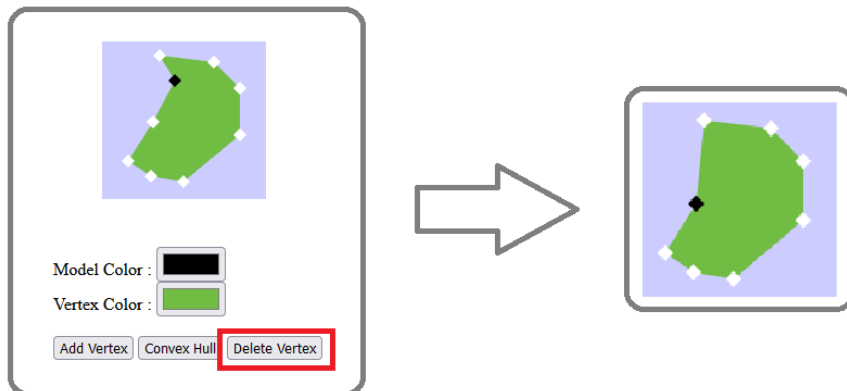
Gambar 2.4 List objek yang tersedia dalam canvas untuk dilakukan modifikasi transformasi

Objek yang dipilih pada tab *Existing Model* akan memiliki highlight vertex pada tampilan *canvas*. Vertex dapat diklik untuk melakukan manipulasi transformasi secara langsung, melakukan pergeseran titik sudut maupun mengubah warna vertex secara individual. Pengubahan warna vertex secara individual dapat dilakukan pada tab *Vertex Edit*.



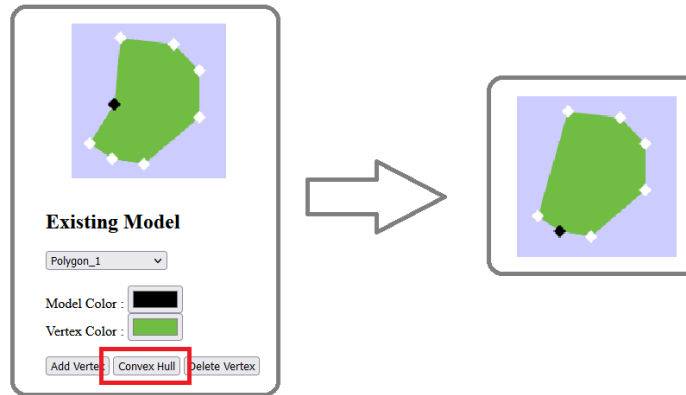
Gambar 2.5 Memilih objek “Square_0” akan meng highlight objek square berwarna merah muda dalam canvas

Khusus untuk *polygon*. Vertex dapat ditambahkan maupun dihapus sebagian dengan menggunakan *Add Vertex* button atau *Delete Vertex* button yang berada di bawah button *Vertex Color*. *Add Vertex* akan menambahkan sebuah vertex baru setiap kali klik, dan akan terhubung dengan vertex-vertex terdekat, sedangkan *Delete Vertex* menghapus satu buah vertex yang sedang di highlight saat ini.



Gambar 2.6 Fitur Delete Vertex untuk Polygon

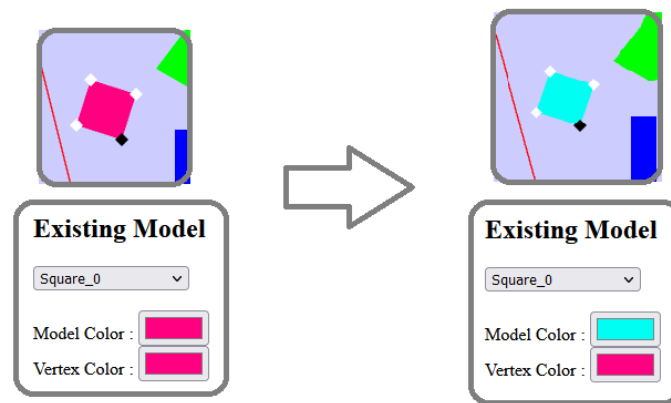
Object Polygon memiliki fitur *Create Convex Hull* pula untuk menciptakan sebuah polygon baru yang berbentuk lambung cembung dan tidak memiliki sudut yang cekung.



Gambar 2.7 Fitur Convex Hull untuk Polygon

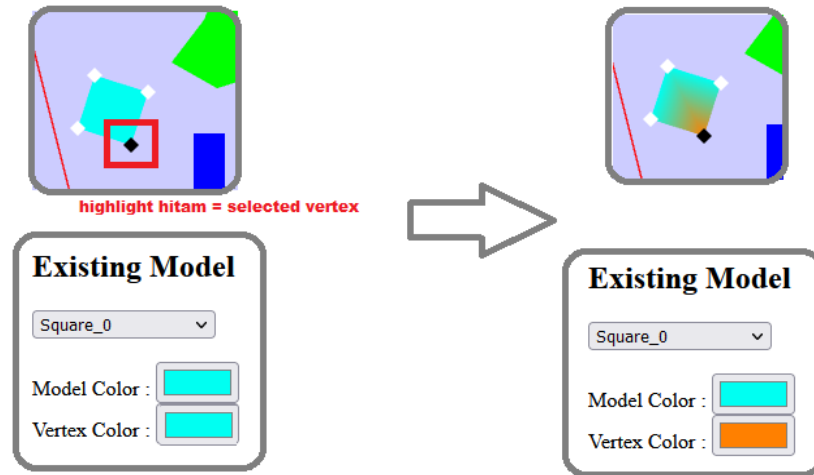
Vertex Edit

Fitur *Vertex Edit* digunakan untuk mengubah warna setiap objek yang sudah digambar di dalam canvas. Pengubahan warna dapat dilakukan secara satu objek menyeluruh atau sebagian vertex saja dengan mengikuti proses *Select Object* yang sudah dilakukan sebelumnya.



Gambar 2.8 Memilih objek "Square_0" dan mengubah warna menjadi biru muda dengan mengatur "Model Color"

Memberi warna yang berbeda untuk setiap individu vertex sebuah objek dapat dilakukan dengan mengklik vertex yang akan diubah warnanya. Vertex yang memiliki highlight berwarna hitam adalah vertex yang akan diubah warnanya.



Gambar 2.9 Mengubah vertex color yang di highlight hitam menjadi berwarna orange

Fungsi Transformasi

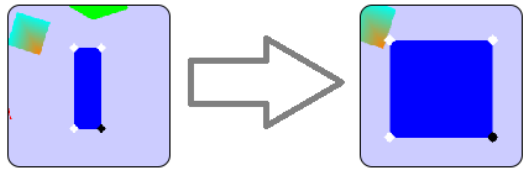
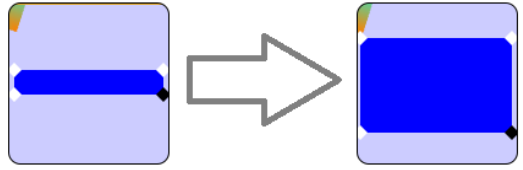
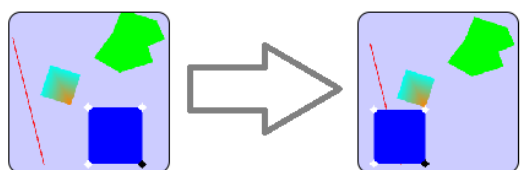
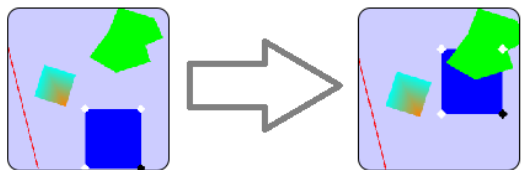
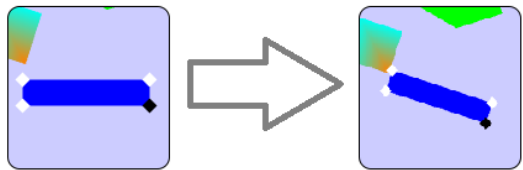
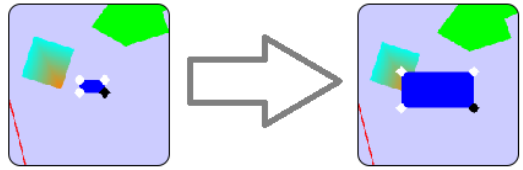
Dalam program, terdapat fitur transformasi berupa slider yang dapat digunakan ketika sudah men-select object (sama seperti ketika melakukan *vertex edit*). Fitur transformasi yang tersedia adalah sebagai berikut :

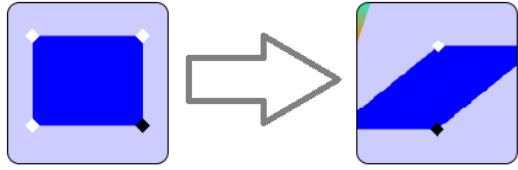
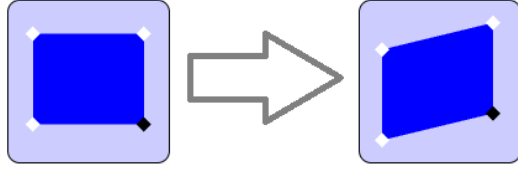
- Model Width
- Model Height
- Translate-X
- Translate-Y
- Rotation
- Dilatation
- Shear-X
- Shear-Y

Karena objek primitif yang tersedia pada program memiliki karakteristik masing-masing, akan ada beberapa fitur diatas yang mungkin hanya tersedia untuk sebagian objek (misalnya pada line dan square, fitur transformasi *Model Height* menjadi *disabled* karena objek line tidak memiliki definisi tinggi, tidak seperti rectangle).

Berikut merupakan daftar efek transformasi yang terjadi ketika menggunakan fitur-fitur transformasi tersebut.

Nama Transformasi	Deskripsi Transformasi	Dapat Digunakan Oleh	Efek Transformasi
-------------------	------------------------	----------------------	-------------------

Model Width	Mengubah lebar objek	<ul style="list-style-type: none"> - Line - Square - Rectangle 	
Model Height	Mengubah tinggi objek	<ul style="list-style-type: none"> - Rectangle 	
Translate-X	Menggeser posisi objek secara horizontal	<ul style="list-style-type: none"> - Line - Square - Rectangle - Polygon 	
Translate-Y	Menggeser posisi objek secara vertical	<ul style="list-style-type: none"> - Line - Square - Rectangle - Polygon 	
Rotation	Memutar objek secara <i>clockwise</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Line - Square - Rectangle - Polygon 	
Dilatation	Mengubah skala atau ukuran objek	<ul style="list-style-type: none"> - Line - Square - Rectangle - Polygon 	

Shear-X	Membuat efek tegangan geser pada objek secara horizontal	- Line - Square - Rectangle - Polygon	
Shear-Y	Membuat efek tegangan geser pada objek secara vertical	- Line - Square - Rectangle - Polygon	

Import - Export



Program dapat melakukan export ketika gambar *canvas* ingin disimpan oleh user. Untuk melakukan export cukup beri nama model tersebut pada tab *Export-Import* lalu tekan *export model*. Pada program terdapat dua tipe Export :

- Export Canvas : Melakukan export semua object secara keseluruhan
- Export Model : Melakukan export hanya object yang sedang di-select saat ini



Gambar 2.10 Melakukan export canvas tipe “Export Model”

Program akan otomatis menyimpan konfigurasi file dengan format Json yang kemudian dapat di-import kembali kepada *canvas* baru. Proses *import* akan menyebabkan *canvas* sebelumnya dihapus. Berikut ini merupakan perbedaan mengimport file Json dari export tipe “Export Canvas” dengan tipe “Export Model”.

Export Canvas	Export Model
 <p>Pada Import menggunakan file dari “Export Canvas”, maka canvas akan mengimport seluruh object yang terdapat pada canvas sebelumnya ketika melakukan export</p>	 <p>Pada Import menggunakan file dari “Export Model”, maka canvas hanya memiliki model Sebuah square orange yang sebelumnya sedang di-select ketika melakukan export</p>

KRITERIA SPESIFIKASI TUGAS

No	Spek	Sifat Spek	Keterangan
1	Fungsi-fungsi WebGL yang tidak primitive harus dibuat sendiri. Dijelaskan pula secara singkat dan seperlunya dalam readme	Wajib	Setiap objek merupakan sebuah instansi dari class bernama <i>model</i> dan memiliki extended class tersendiri untuk line, square, rectangle dan polygon.
2	Persegi: Ubah panjang sisi	Wajib	Ubah panjang setiap sisi persegi dapat dilakukan dengan menggunakan slider transformasi <i>Width</i>
3	Persegi panjang: Ubah panjang atau ubah lebar	Wajib	Ubah lebar maupun tinggi rectangle dapat dilakukan dengan menggunakan slider transformasi <i>Width</i> dan <i>Height</i>
4	Polygon: Penambahan dan penghapusan titik sudut	Wajib	Penambahan Titik sudut dapat dilakukan menggunakan fitur <i>Add Vertex</i> dan <i>Delete Vertex</i> pada tab <i>Select Object</i>
5	Untuk setiap model, harus dapat dilakukan Transformasi geometri minimal 2 dari: translasi, dilatasi, rotasi, shear	Wajib	Setiap objek (Line, Square, Rectangle dan Polygon) dapat menggunakan fitur transformasi : Translasi-X, Translasi-Y, Dilatasi, Rotasi (clockwise) dan Shear
6	Model dapat digerakkan salah satu titik sudut dengan slider atau drag and drop	Wajib	Titik sudut akan muncul ketika sudah men-select object. Object yang di-select dapat digeser setiap titik sudutnya, khususnya pada object polygon
7	Mengubah warna salah satu atau semua titik sudut	Wajib	Pengubahan <i>Vertex Color</i> dan warna object keseluruhan dapat dilakukan pada tab <i>Select Object</i> dan <i>Vertex Edit</i>
8	Save sebuah model yang telah dibuat, format dibebaskan kepada mahasiswa, asal dapat di load kembali dan editable pada web yang	Wajib	Export-Import dapat dilakukan dengan program menghasilkan file <i>json</i> yang kemudian dapat dibaca ulang oleh program untuk melakukan import

	diimplementasikan. Sediakan setidaknya 2 (dua) model yang siap untuk di load pada repo		
9	Membuat algoritma Convex Hull pada Polygon	Wajib	Program memiliki fitur <i>Convex Hull</i> pada object polygon untuk menciptakan sebuah object polygon baru yang berbentuk lambung cembung dari polygon sebelumnya.