

WebGL Part 1:

2D Primitive Elements

Diajukan sebagai pemenuhan tugas besar I



Oleh:

1. 13521116 - Juan Christopher Santoso
2. 13521139 - Nathania Calista
3. 13521162 - Antonio Natthan Krishna

Dosen Pengampu : Dicky Prima Satya, S.T, M.T
IF3260 - Grafika Komputer

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
SEKOLAH TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG
2024**

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	2
Bab 1	
Deskripsi Program	3
Bab II	
Hasil Pengerjaan	4
Bab III	
Manual Program	5
3.1. Pemodelan Objek	5
3.1.1. Garis	5
3.1.2. Persegi Panjang	5
3.1.3. Persegi	6
3.1.4. Polygon	7
3.2. Transformasi Objek	8
3.2.1. Translasi	8
3.2.2. Rotasi	9
3.2.3. Dilatasi	10
3.2.4. Shear	11
3.3. Mengubah Ukuran Objek	12
3.3.1. Mengubah Panjang Garis	12
3.3.2. Mengubah Panjang Sisi Persegi	13
3.3.3. Mengubah Panjang atau Lebar Persegi Panjang	14
3.3.4. Penambahan dan Pengurangan Titik Sudut pada Polygon	15
3.4. Menggerakkan Titik Sudut Objek	15
3.5. Menyimpan Objek	17
3.6. Membuka Objek yang Tersimpan	17
3.7. Pewarnaan Objek	17
3.8. Menghapus Objek	20

Bab 1

Deskripsi Program

Web Graphics Library, atau biasa disebut dengan WebGL, adalah *javascript API* yang digunakan untuk menampilkan 3D atau 2D *graphics* di *browser* pengguna, tanpa menggunakan *plugin* tambahan. Dengan menggunakan WebGL, pengguna dapat menggambar, mengedit, dan memvisualisasikan sejumlah model pada *canvas* HTML (<canvas>). WebGL berjalan pada GPU di komputer untuk melakukan *rendering* dan transformasi geometri.

Photoshop adalah sebuah *software* yang dapat digunakan untuk mendesain gambar - gambar yang diinginkan. Pada tugas ini, penulis membuat *cloning* dari *photoshop*, tapi dengan fitur - fitur yang lebih terbatas dan berfokus hanya pada transformasi geometri dan pewarnaan titik dari objek - objek yang ada. Algoritma utama dalam program ini disusun hanya dengan menggunakan WebGL murni, tanpa library tambahan, kecuali *webgl-utils*. Sedangkan, penulis menggunakan *library React Js* untuk membangun tampilan layar program.

Beberapa fitur yang telah berhasil diimplementasikan oleh penulis pada aplikasi *cloning photoshop* adalah sebagai berikut :

a. Pemodelan Objek

Objek - objek yang dapat dimodelkan adalah garis, persegi panjang, persegi, dan juga *polygon*

b. Transformasi Objek

Transformasi yang dapat dilakukan adalah translasi (terhadap sumbu X dan Y), rotasi, dilatasi, dan *shear*

c. Menyimpan Model Kanvas

Fitur ini memungkinkan pengguna menyimpan seluruh objek yang berada di *canvas* pada saat tombol *download* dipencet

d. Membuka Model

Fitur ini memungkinkan pengguna untuk menampilkan kembali seluruh objek yang sebelumnya sudah disimpan

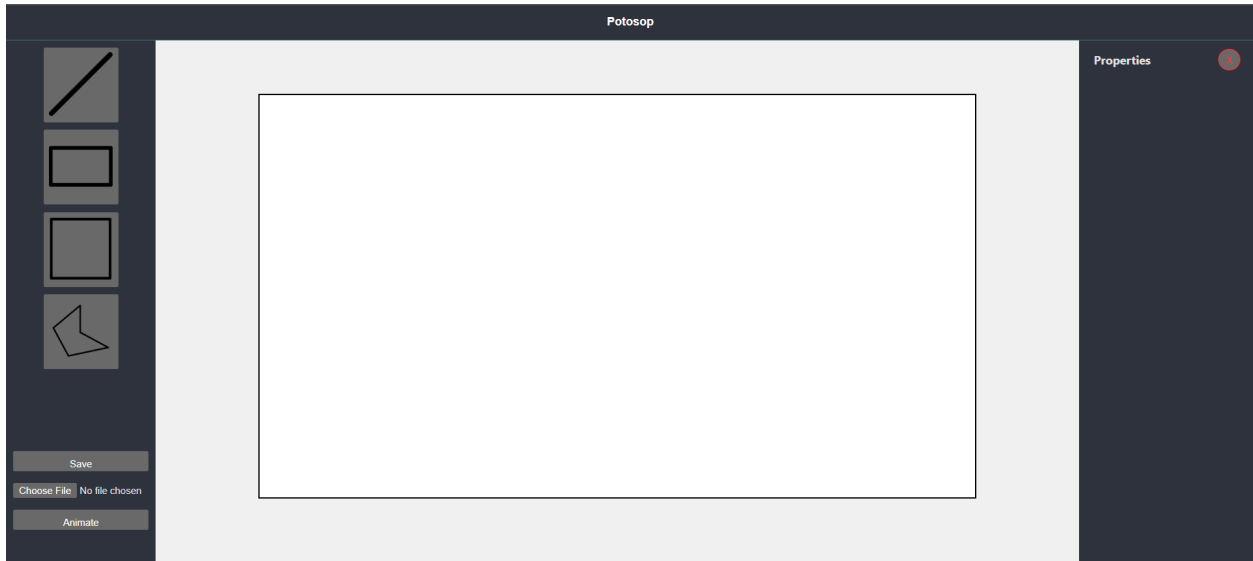
e. Pewarnaan Objek

Fitur ini memungkinkan pengguna untuk mengatur warna sebuah objek. Pewarnaan dilakukan per titik sudut (*vertices*)

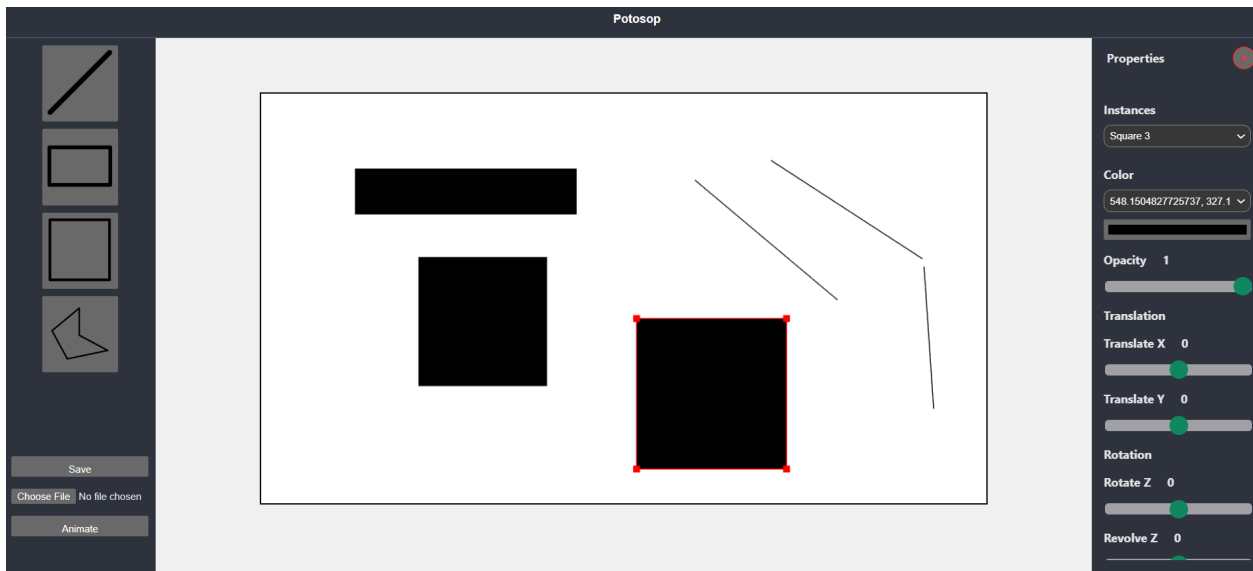
Bab II

Hasil Pengerjaan

Tampilan akhir dari *website* yang penulis bangun dapat dilihat pada gambar - gambar di bawah ini.



Gambar 2.1 Tampilan website ketika masih kosong



Gambar 2.2 Tampilan website ketika mulai digambar

Bab III

Manual Program

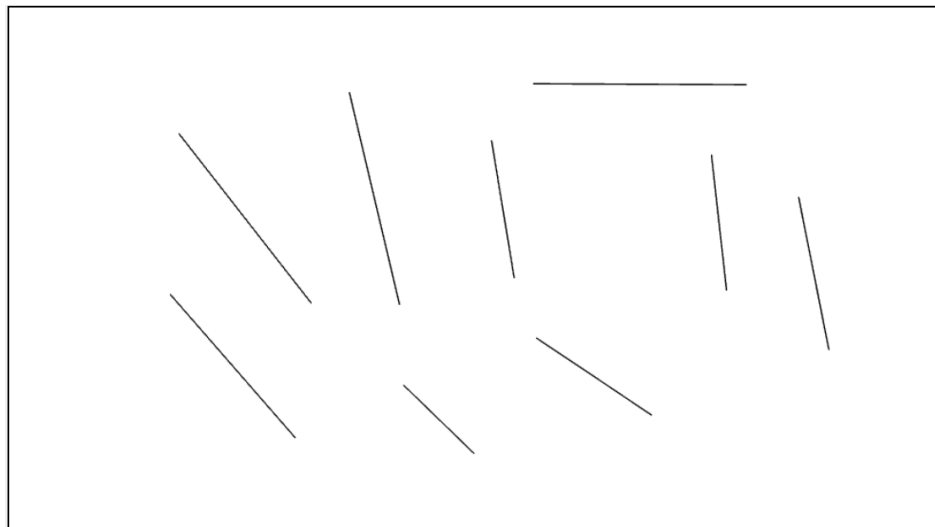
3.1. Pemodelan Objek

3.1.1. Garis

Untuk membuat sebuah garis, pengguna dapat menekan gambar garis yang berada di *sidebar* sebelah kiri. Setelah itu, pengguna tinggal menekan *mouse* sebelah kiri di *canvas* untuk memulai menggambar garis.



Gambar 3.1.1.1 Tombol garis

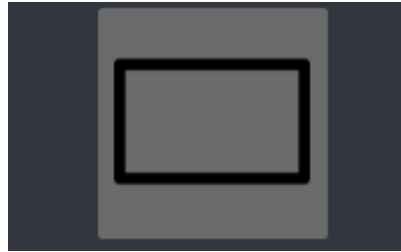


Gambar 3.1.1.2 Hasil penggambaran garis di kanvas

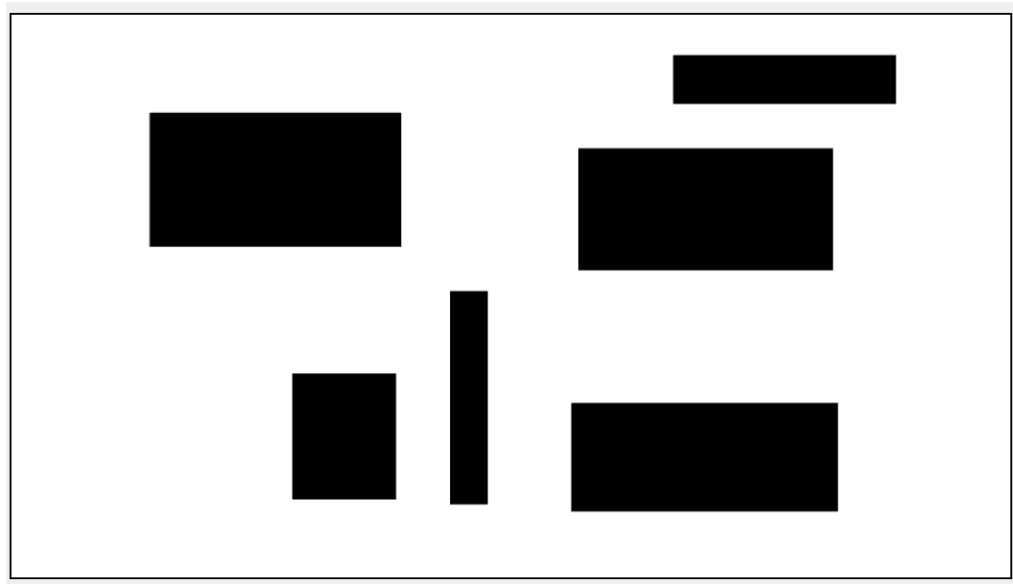
3.1.2. Persegi Panjang

Untuk membuat sebuah persegi panjang, pengguna dapat menekan gambar garis yang berada di *sidebar* sebelah kiri. Setelah itu, pengguna tinggal

menekan *mouse* sebelah kiri di kanvas (akan jadi titik pertama persegi panjang) untuk memulai menggambar persegi panjang.



Gambar 3.1.2.1 Tombol persegi panjang



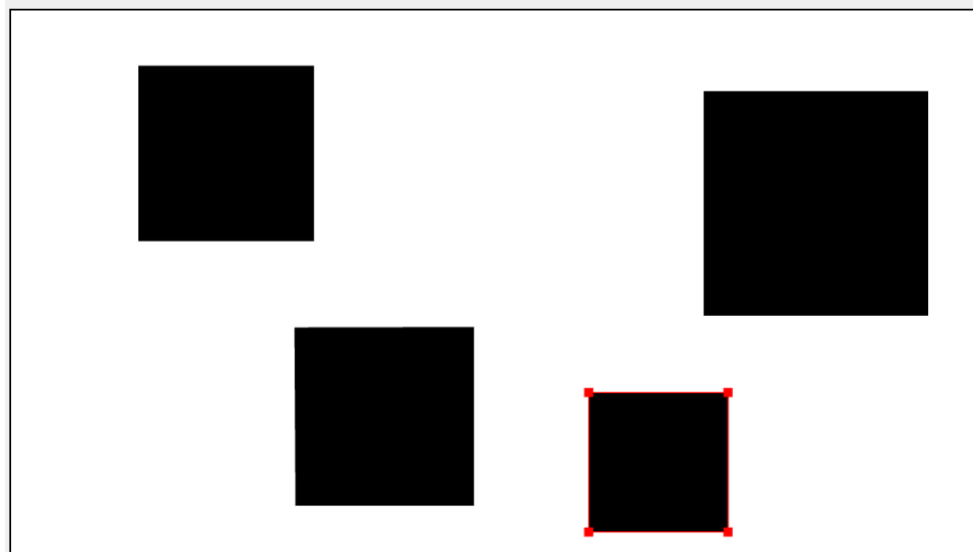
Gambar 3.1.2.2 Hasil penggambaran persegi panjang

3.1.3. Persegi

Untuk membuat sebuah persegi, pengguna dapat menekan gambar garis yang berada di *sidebar* sebelah kiri. Setelah itu, pengguna tinggal menekan *mouse* sebelah kiri di kanvas (akan jadi titik pertama persegi) untuk memulai menggambar persegi



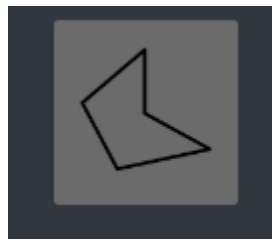
Gambar 3.1.3.1 Tombol persegi



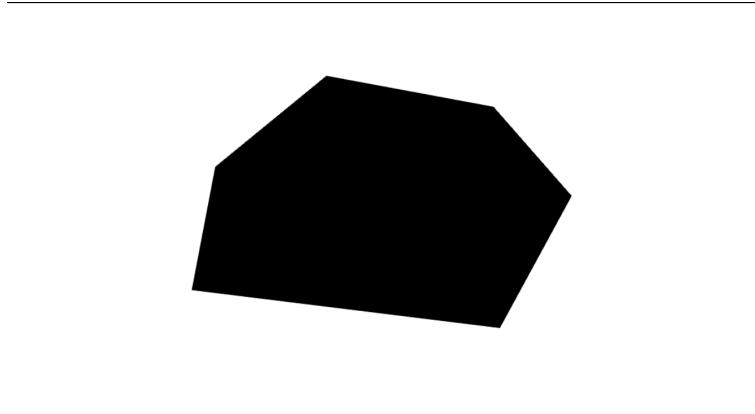
Gambar 3.1.3.2 Hasil penggambaran persegi

3.1.4. Polygon

Untuk membuat sebuah *polygon*, pengguna dapat menekan gambar garis yang berada di *sidebar* sebelah kiri. Setelah itu, pengguna tinggal menekan *mouse* sebelah kiri di kanvas (akan jadi titik pertama *polygon*) untuk memulai menggambar *polygon*. Perlu diperhatikan bahwa program memerlukan 3 titik agar dapat membentuk sebuah bangun di *canvas*.



Gambar 3.1.4.1 Tombol *polygon*



Gambar 3.1.4.2 Hasil penggambaran *polygon*

3.2. Transformasi Objek

3.2.1. Translasi

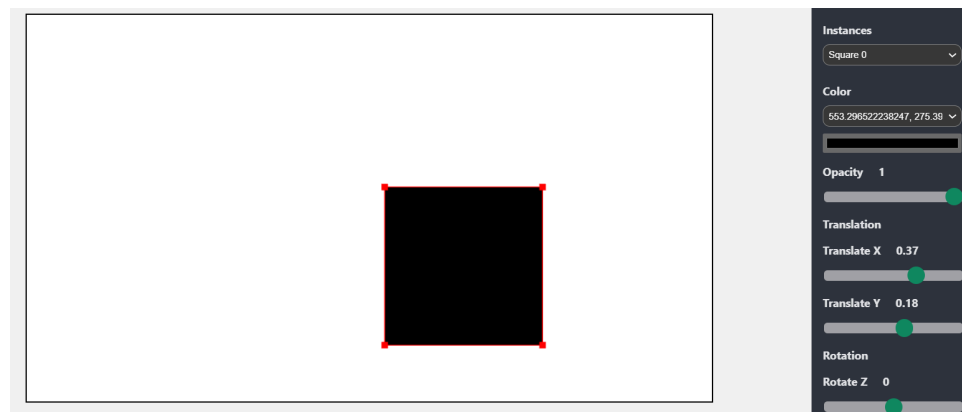
Untuk perpindahan benda (translasi), terdapat dua metode yang dapat digunakan, yaitu dengan mengatur *size* pada *slider* (dapat dilihat pada gambar di bawah) atau dengan metode *drag and drop*.



Gambar 3.2.1.1 Slider untuk mengatur translasi



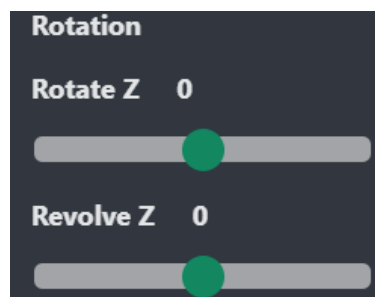
Gambar 3.2.1.2 Objek sebelum translasi



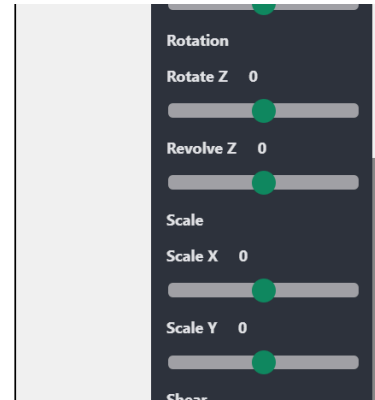
Gambar 3.2.1.3 Objek setelah translasi

3.2.2. Rotasi

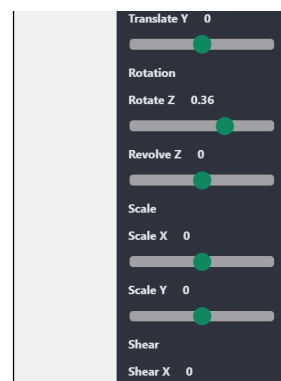
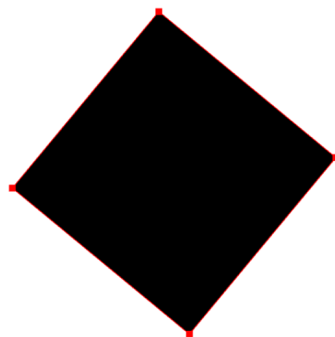
Untuk perputaran benda (rotasi), pengguna dapat mengatur besar rotasi yang diinginkan dengan cara mengatur nilai pada *slider* yang bertuliskan *rotate Z* (dapat dilihat pada gambar di bawah).



Gambar 3.2.2.1 Slider untuk mengatur rotasi



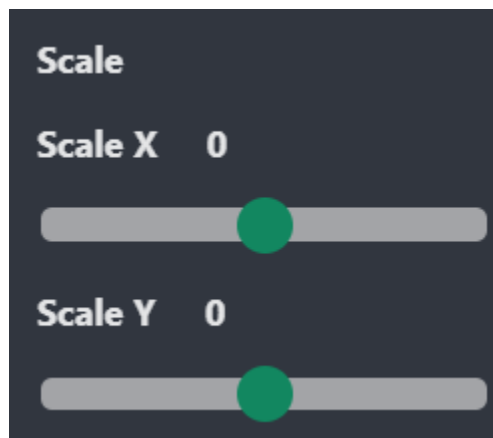
Gambar 3.2.2.2 Objek sebelum dirotasi



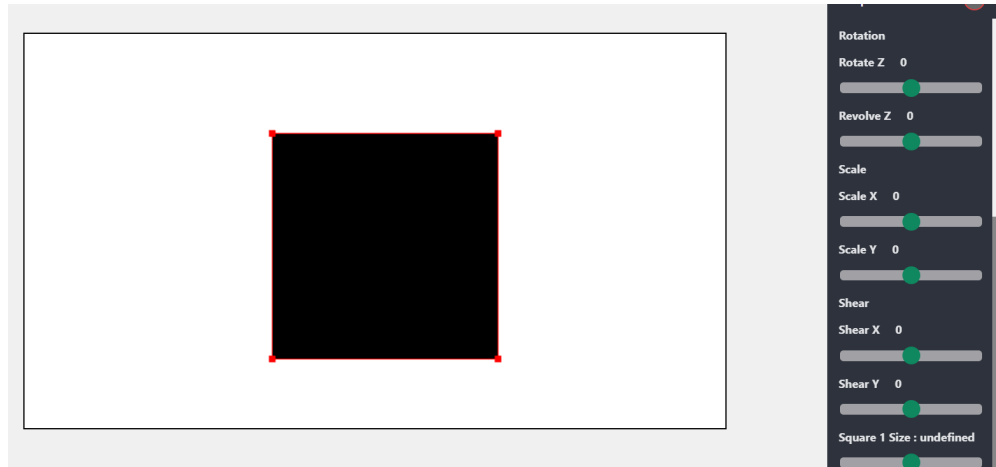
Gambar 3.2.2.3 Objek setelah dirotasi

3.2.3. Dilatasi

Untuk dilatasi objek, pengguna dapat mengatur besar dilatasi yang diinginkan dengan cara mengatur nilai pada *slider* yang bertuliskan *scale* (dapat dilihat pada gambar di bawah).



Gambar 3.2.3.1 Slider untuk mengatur dilatasi



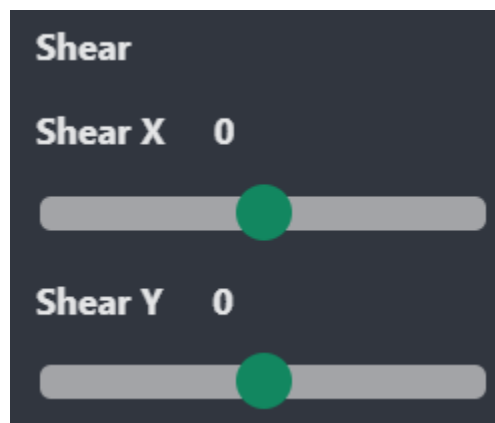
Gambar 3.2.3.1 Objek sebelum dilatasi



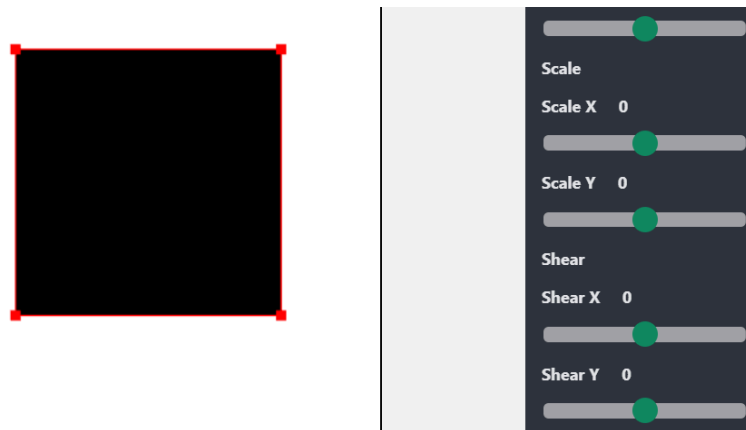
Gambar 3.2.3.2 Objek setelah dilatasi

3.2.4. Shear

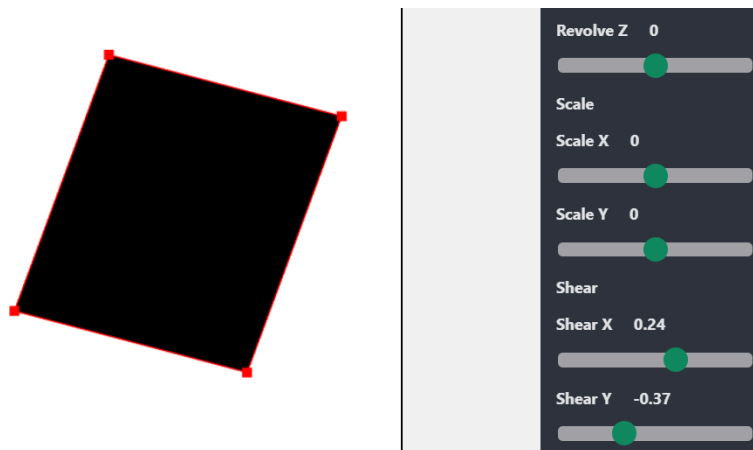
Untuk *shear* objek, pengguna dapat mengatur besar dilatasi yang diinginkan dengan cara mengatur nilai pada *slider* yang bertuliskan *shear* (dapat dilihat pada gambar di bawah).



Gambar 3.2.4.1 Slider untuk mengatur *shear*



Gambara 3.2.4.2 Objek sebelum *shear*



Gambar 3.2.4.3 Objek setelah *shear*

3.3. Mengubah Ukuran Objek

3.3.1. Mengubah Panjang Garis

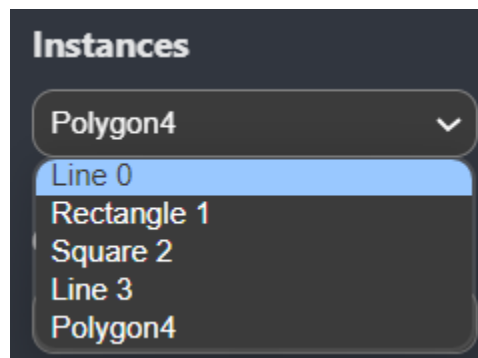
Untuk mengubah panjang garis, pengguna dapat memilih garis mana yang mau diubah dan menarik salah satu titik yang terdapat pada garis yang sedang dipilih. Garis dapat dipilih dengan menggunakan dua cara, yaitu dengan menggunakan *dropdown* yang ada di *sidebar Properties* pada sisi kanan (gambar 3.3.1.1) atau dengan menggunakan *select mode*. Langkah - langkah beralih ke *select mode* untuk memilih garis adalah sebagai berikut :

1. Tekan tombol garis yang berada di *sidebar* sebelah kiri
2. Gambar garis

3. Jika sudah tidak ingin menggambar, tekan kembali tombol garis yang ada di *sidebar* sebelah kiri
4. Anda sudah berada dalam *create mode*. Namun, apabila anda ragu, silakan lihat bagian pojok kanan aplikasi, akan ada tulisan 'Select Mode' jika anda sudah berada dalam *Select Mode*.



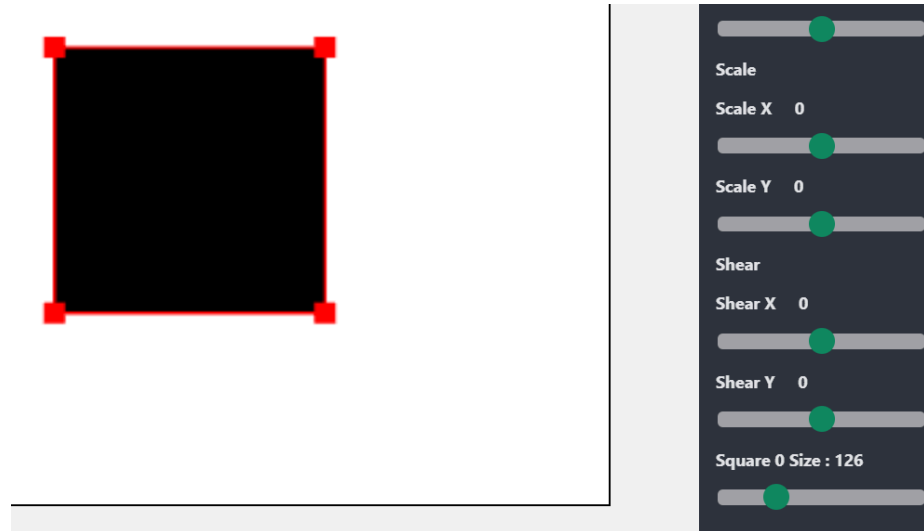
5. Tekan garis yang anda ingin ubah



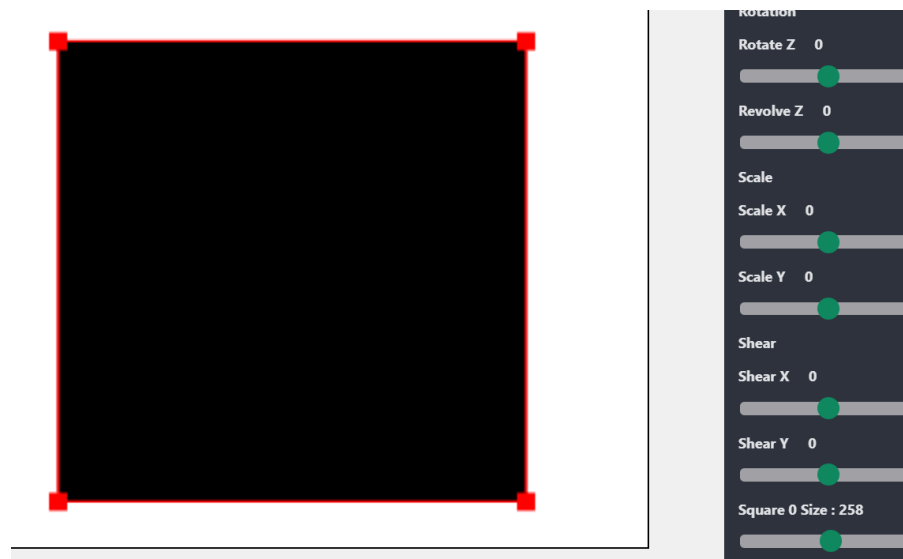
Gambar 3.3.1.1 *Dropdown* untuk memilih objek

3.3.2. Mengubah Panjang Sisi Persegi

Untuk mengubah panjang sisi persegi, pengguna dapat memilih persegi mana yang mau diubah dan mengatur *slider* panjang sisi yang terdapat pada bagian bawah dari *sidebar properties* di sebelah kanan layar. Persegi dapat dipilih dengan menggunakan dua cara, yaitu dengan menggunakan *dropdown* yang ada di *sidebar properties* pada sisi kanan atau dengan menggunakan *select mode*. Langkah - langkah beralih ke *select mode* untuk memilih persegi sama seperti langkah - langkah yang di jelaskan di bagian 3.3.1. Namun, anda harus menekan tombol persegi, bukan tombol garis



Gambar 3.3.2.1 Persegi sebelum diubah panjang sisinya



Gambar 3.3.2.2 Persegi sesudah diubah panjang sisinya

3.3.3. Mengubah Panjang atau Lebar Persegi Panjang

Untuk mengubah panjang atau lebar persegi panjang, pengguna dapat memilih persegi panjang mana yang mau diubah dan mengatur *slider* panjang atau lebar persegi panjang yang terdapat pada bagian bawah dari *sidebar properties* di sebelah kanan layar. Persegi panjang dapat dipilih dengan menggunakan dua cara, yaitu dengan menggunakan *dropdown* yang ada di *sidebar properties* pada sisi kanan atau dengan menggunakan *select mode*. Langkah - langkah beralih ke *select mode* untuk memilih persegi panjang

sama seperti langkah - langkah yang di jelaskan di bagian 3.3.1. Namun, anda harus menekan tombol persegi panjang, bukan tombol garis.

3.3.4. Penambahan dan Pengurangan Titik Sudut pada Polygon

Untuk menambahkan titik sudut pada Polygon, hal pertama yang harus pengguna lakukan adalah memastikan bahwa program sedang berada dalam *create mode*. Jika tidak berada dalam *create mode*, pengguna perlu menekan tombol *polygon* yang berada pada sidebar layar kiri. Setelah itu, pengguna harus menekan minimal 3 kali untuk mendapatkan gambar sebuah *polygon*. Setelah itu, pengguna dapat menambahkan titik dengan menekan bagian mana pun dari *canvas*.

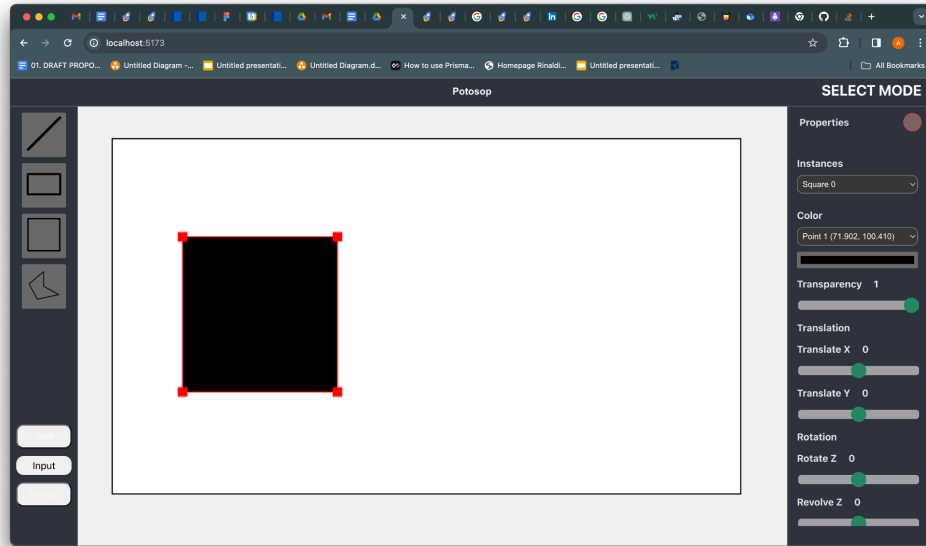
Untuk mengurangi titik sudut pada Polygon, pengguna tinggal menekan titik sudut yang sudah terbentuk pada *polygon*.

3.4. Menggerakkan Titik Sudut Objek

Untuk menggerakkan salah satu titik sudut objek, pengguna harus beralih ke dalam *select mode* terlebih dahulu. Langkah - langkah yang perlu dilakukan untuk beralih ke dalam *select mode* sudah dijelaskan pada bagian 3.3.1. Setelah masuk ke dalam *select mode*, pengguna dapat menekan objek mana yang mau diubah titik sudutnya. Setelah ditekan, pengguna dapat mengubah titik sudutnya dengan cara menekan titik sudut yang mau diubah dan menariknya sesuai keinginan pengguna.

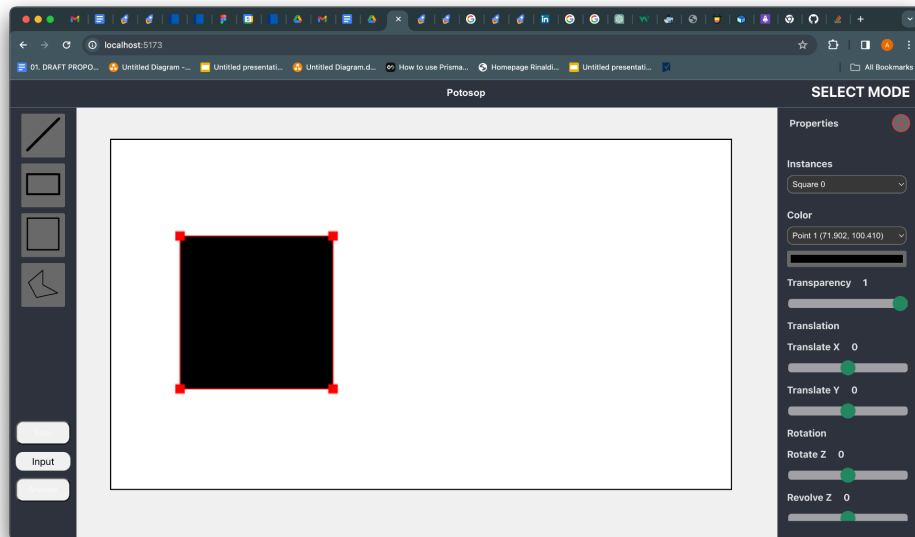
Berikut merupakan tahapan untuk mengubah titik sudut objek,

1. Buat bentuk sesuai dengan keinginan pengguna.



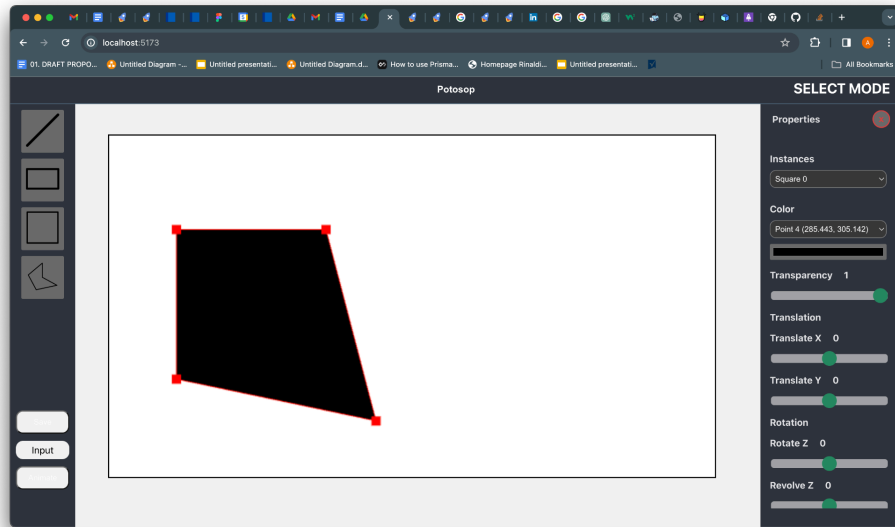
Gambar 3.4.1 Persegi sesudah diubah panjang sisinya

2. Masuk ke mode *select* dan pilih objek yang akan diubah titik sudutnya



Gambar 3.4.2 Persegi sesudah diubah panjang sisinya

3. *Drag and drop* titik sudut ke lokasi yang diinginkan.



Gambar 3.4.3. Persegi sesudah diubah panjang sisinya

3.5. Menyimpan Objek

Untuk menyimpan objek, pengguna hanya perlu menekan tombol *save* yang berada di bagian paling bawah dari *sidebar* kiri layar. Nama file yang tersimpan akan mengikuti *working title* yang berada pada bagian atas layar. *Working title* ini dapat diubah sesuai dengan keinginan pengguna. Konfigurasi objek akan disimpan dalam bentuk file *.txt*. Properti yang disimpan hanya tipe objek, titik - titik koordinat objek, dan warna dari masing - masing titik pada objek tersebut

3.6. Membuka Objek yang Tersimpan

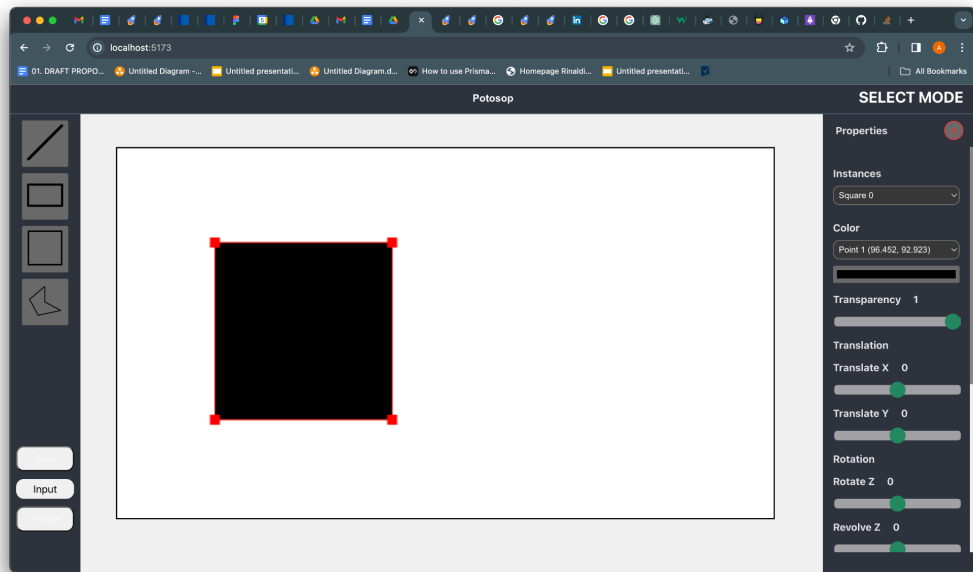
Untuk menyimpan objek, pengguna hanya perlu menekan tombol *load* yang berada di bagian paling bawah dari *sidebar* kiri layar. Pastikan bahwa konfigurasi *file* yang dimasukkan sama dengan konfigurasi *file* yang disimpan. Jika konfigurasi sudah sesuai, maka program akan menampilkan objek yang berhasil disimpan

3.7. Pewarnaan Objek

Untuk mewarnai objek, pengguna perlu memilih objek mana yang mau diberikan warna atau mau diubah warnanya. Proses pemilihan objek dapat dilakukan dengan

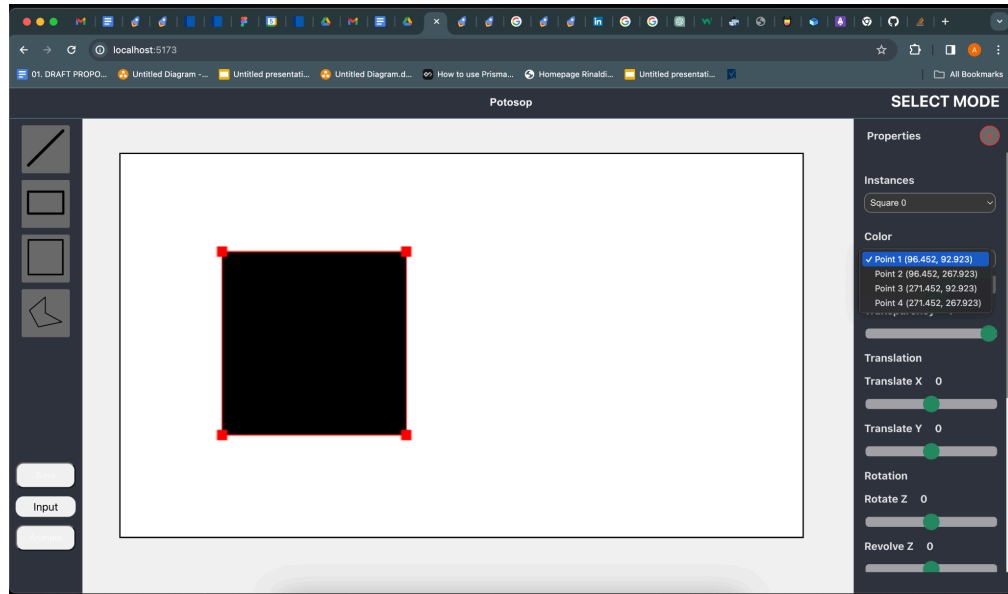
2 cara yang sama seperti yang sudah dijelaskan di bagian 3.3.1. Setelah objek dipilih, pengguna harus memilih *point* mana yang mau diubah warnanya. Pemilihan *point* dapat dilakukan dengan menekan *dropdown* yang berada di *sidebar properties* pada layar sebelah kanan. Setelah memilih *point* yang mau diubah, pengguna dapat langsung memilih warna apa yang mau diberikan untuk *point* tersebut.

1. Buat bentuk sesuai dengan keinginan Anda



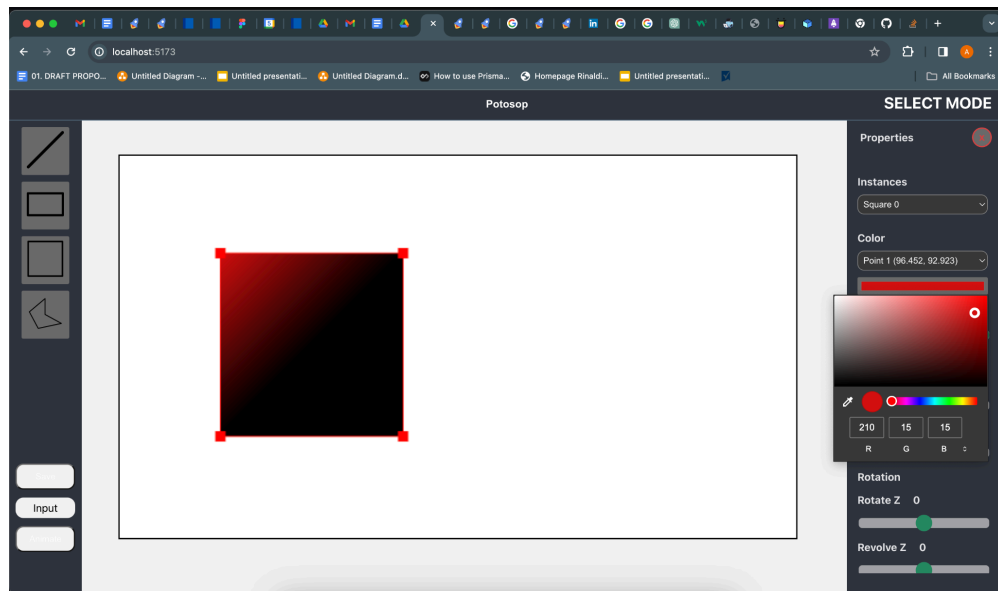
Gambar 3.7.1 Persegi sesudah diubah panjang sisinya

2. Anda dapat memilih titik yang akan diwarnai pada *dropdown* pada *section* Properties dibawah tag *color*.



Gambar 3.7.2 Persegi sesudah diubah panjang sisinya

3. Setelah memilih titik yang diinginkan, klik warna yang ada dibawahnya dan pilih warna yang Anda inginkan.

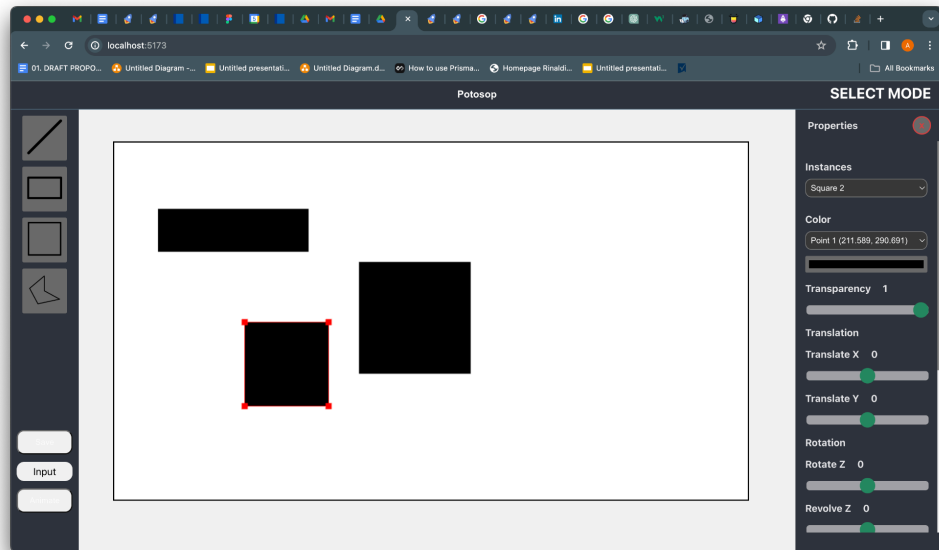


Gambar 3.7.3 Persegi sesudah diubah panjang sisinya

3.8. Menghapus Objek

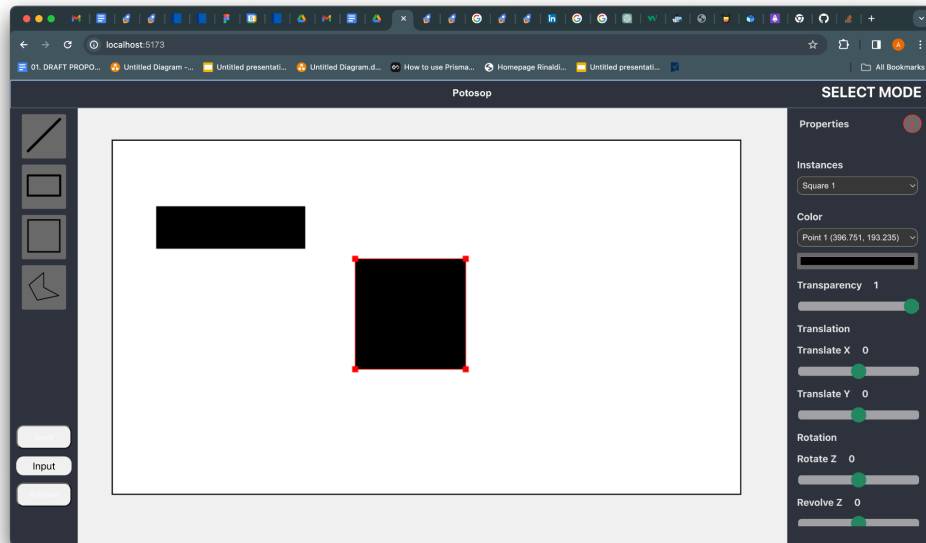
Anda dapat menghapus sebuah objek dari kanvas apabila Anda tidak menginginkan objek tersebut kembali. Untuk melakukannya sangat mudah, berikut langkah langkah yang harus dilakukan.

1. Pada mode *select*, pilih objek yang akan dihapus.



Gambar 3.8.1 Persegi sesudah diubah panjang sisinya

2. Tekan tombol Backspace (Windows, Linux) atau delete (Mac) untuk menghapus objek.



Gambar 3.8.2 Persegi sesudah diubah panjang sisinya