

LAPORAN PROJECT 1
IF3260 GRAFIKA KOMPUTER
Semester II tahun 2020/2021

2D Web Based CAD (Computer-Aided Design)



Oleh:

Kelompok 3 K1

13518001 Chandrika Azharyanti

13518004 Qurrata A'yuni

13518019 Muhammad Zunan Alfikri

Sekolah Teknik Elektro dan Informatika - Institut Teknologi Bandung
Jl. Ganesha 10, Bandung 4

Deskripsi

- Menggunakan WebGL Murni, tanpa library/framework tambahan. Jika memerlukan fungsi-fungsi yang ada di library wrapper, dapat dibuat sendiri.
- Buatlah sebuah website yang dapat membuat model poligon untuk kebutuhan denah arsitektur
- Model yang dapat digambar berupa:
 - Garis
 - Persegi (Segiempat sama sisi)
 - Poligon
- Definisi model disimpan dalam sebuah file yang dengan mudah diedit. (Daftar koordinat & warna setiap polygon).
- Dapat membuka sebuah file model hasil penyimpanan.
- Website memiliki interaksi yang memungkinkan untuk:
 - Menggeser titik kontrol/simpul dengan mouse.
 - Mengubah panjang garis
 - Mengubah ukuran sisi persegi
 - Mengubah warna poligon (input bebas)
 - Memiliki menu help yang memudahkan pengguna baru untuk dapat melakukan operasi di atas tanpa harus bertanya.

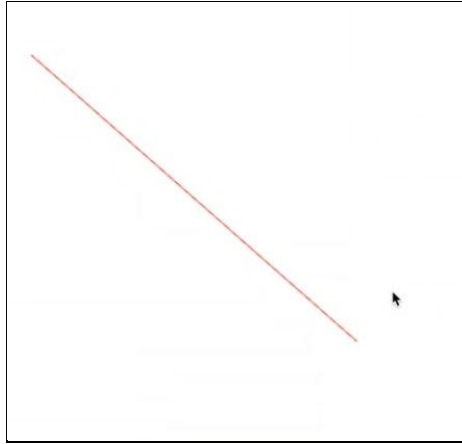
Hasil

Menggeser Titik Kontrol/Simpul dengan *Mouse*

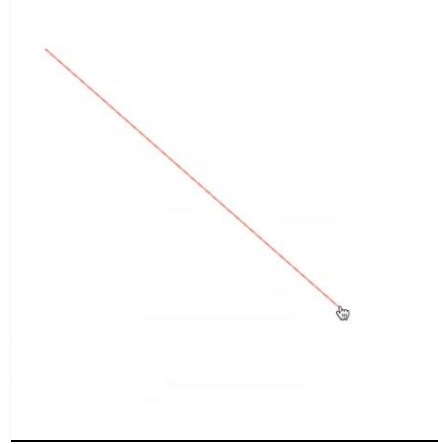
Langkah pertama yang dilakukan untuk menggambar garis yaitu menentukan 2 titik awal (dipilih secara sembarang) dan menggambarinya menggunakan method `gl.LINES` untuk menghubungkan 2 titik tersebut.

Ide yang digunakan untuk menggeser titik simpul yaitu dengan menambahkan `eventListener` ke elemen `canvas`. Event yang ditambahkan yaitu saat mouse ditekan(`mousedown`), mouse digeser(`mousemove`), dan mouse dilepaskan(`mouseup`).

Langkah pertama yang dilakukan yaitu dengan mengidentifikasi jika mouse tersebut dekat dengan titik simpul atau tidak. Jika mouse dekat dengan titik simpul maka cursor diubah menjadi pointer. Untuk mencapai hal tersebut yang dilakukan yaitu dengan mengukur jarak posisi mouse sekarang dengan kedua titik. Jika jarak pointer mouse kurang dari nilai tertentu maka cursor berubah menjadi pointer. Berikut ini gambarnya.

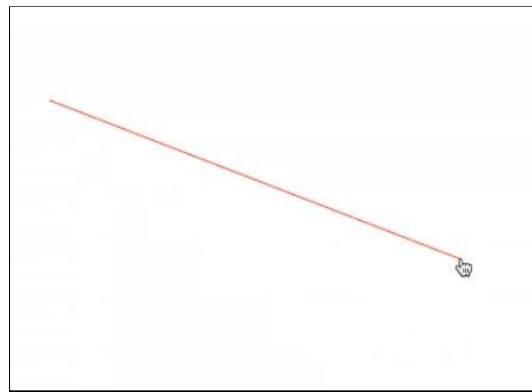


Gambar 1. Cursor jauh dengan garis.



Gambar 2. Cursor dekat dengan garis.

Setelah cursor dekat dengan pointer, hal yang selanjutnya dilakukan yaitu menunggu event mousedown dari mouse dan mouse digeser. Saat mouse digeser, point akan diupdate mengikuti pergerakan mouse dan garis akan di render kembali.



Gambar 3. Posisi garis setelah digeser.

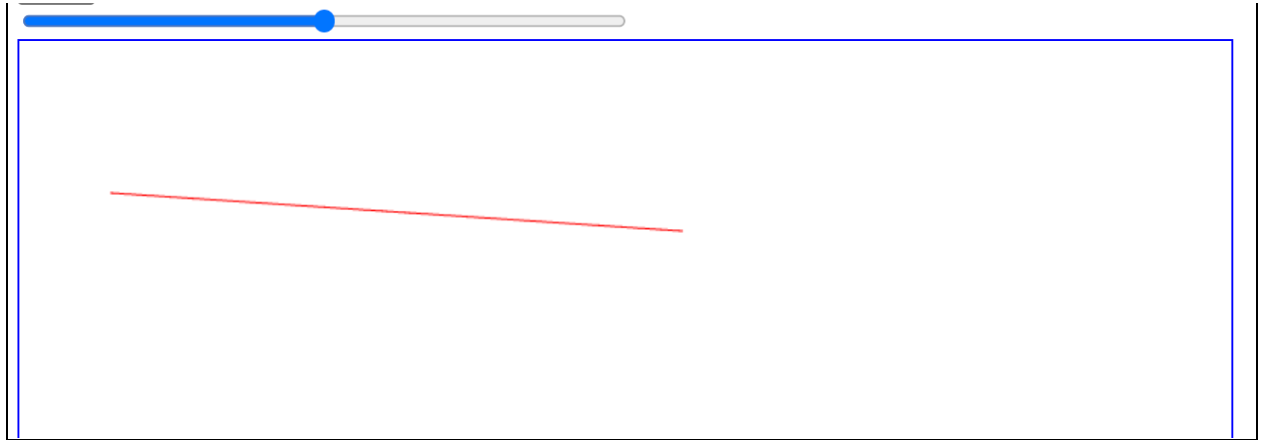
Mengubah Panjang Garis

Pada program yang kami buat, mengubah panjang garis dilakukan menggunakan slider. Jika di slide ke kanan maka garis akan membesar sedangkan jika di slide ke kiri garis akan mengecil. Ide untuk melakukan pemanjangan maupun pemendekan garis yaitu dengan menggunakan persamaan linear.

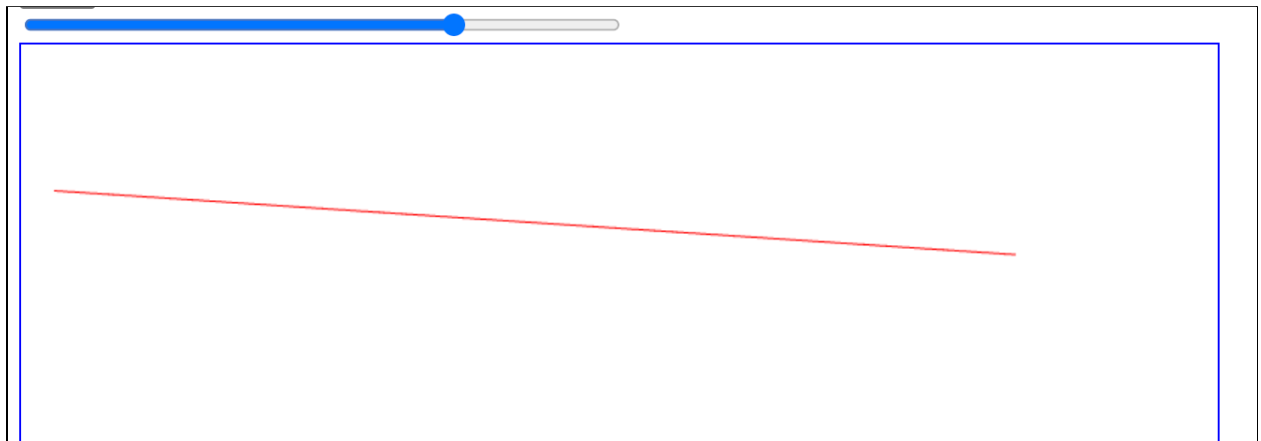
Pertama, point garis di simpan di array terlebih dahulu agar perubahan panjang garis relatif terhadap point tersebut. Jika garis di geser, maka array tersebut juga di pebaharui dengan point yang baru.

Perubahan panjang garis yang kami lakukan relatif terhadap sumbu x. Dalam hal ini kami menghitung selisih point dari pinggir canvas dan menambahkan/menggabungkannya dengan value yang didapat dari slider. Hal yang dilakukan yaitu membuat persamaan garis lurus terlebih dahulu dan jika ada perubahan di slider makan sumbu x akan ditambah ataupun dikurangi. Sumbu y di dapat dengan memasukkan koordinat x ke persamaan garis, lalu dengan point yang baru, garis di gambar kembali menggunakan `gl.LINES`.

Berikut ini gambar garis sebelum dan sesudah diubah.



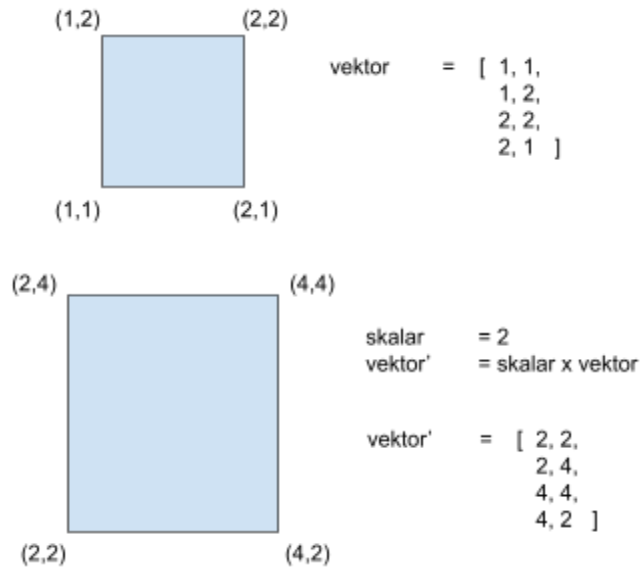
Gambar 4. Garis sebelum perubahan panjang.



Gambar 5. Garis sesudah perubahan panjang.

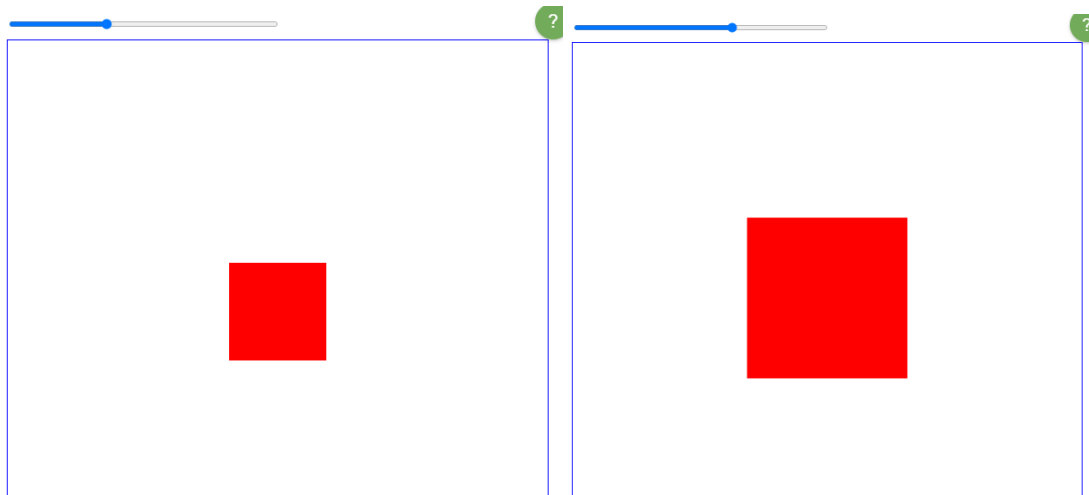
Mengubah Ukuran Persegi

Titik persegi dalam bidang direpresentasikan dalam vektor. Untuk mengubah ukuran persegi vektor dikalikan dengan skalar. Perkalian vektor dengan skalar akan mengubah besaran vektor bukan arahnya. Misalnya, jika kita memiliki vektor A dengan besaran dan arah tertentu, mengalikannya dengan skalar yang bernilai 0.5 akan menghasilkan vektor baru dengan nilai setengah dari vektor yang awal.



Gambar 1 Ilustrasi Perkalian Vektor dengan Skalar

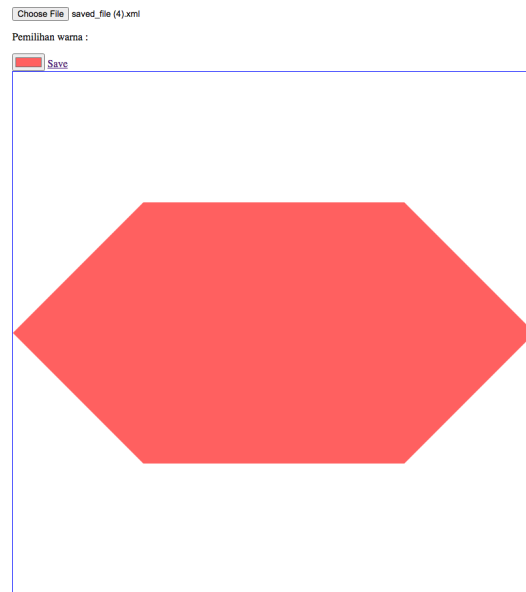
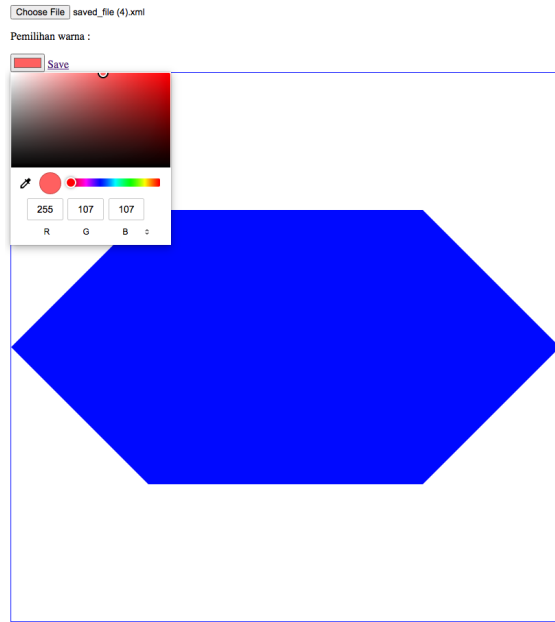
Berdasarkan ide tersebut, persegi yang digambar menggunakan WebGL ukurannya diubah dengan mengalikan setiap elemen vektor dengan sebuah angka. Sehingga diperoleh vektor baru dengan ukuran yang berbeda sesuai dengan nilai skalar (input dari *slider*) yang diberikan. Nilai vektor yang baru akan dipaketkan ke GPU dan diproses pada bagian vertex shader dan fragment shader sehingga bidang yang terbentuk dapat digambarkan oleh WebGL.



Gambar 2 Perubahan Ukuran Persegi

Mengubah Warna Poligon

Untuk membangun suatu polygon diperlukan kumpulan pasangan titik dan warna untuk setiap titiknya. Pada program kami pemilihan warna untuk polygon menggunakan input button yang memiliki tipe color.



Ketika kami memilih suatu warna dari button tersebut maka akan di generate nilai warna dalam bentuk hex. Setelah mendapatkan nilai hex yang baru (berubah warna) maka hex akan dikonversi menjadi nilai RGB (A selalu 1) dengan fungsi hexToRGB. Fungsi akan mengembalikan array berukuran 3, dimana indeks pertama berisi nilai Red, kedua Blue, dan ketiga Green. Nilai RGB yang baru akan diiterasi sejumlah titik polygon untuk dibuatkan array warnanya. Setelah array warna yang sebelumnya di update menjadi nilai RGB yang baru, maka polygon akan di render ulang.

Upload & save shape using XML

Polygon, garis, dan persegi memiliki struktur yang berbeda pada XMLnya. Persegi menggunakan tag square dan hanya menyimpan 4 titik. Sedangkan polygon menggunakan tag polygon dan dapat menyimpan lebih dari 4 titik serta warna polygon dalam bentuk hex. Pemrosesan untuk setiap shape kurang lebih sama, dimana titik yang membangun shape tersebut akan dimasukkan kedalam array temporary dahulu sebelum dimasukkan kedalam array of points yang akan di render. Titik-titik pembangun shape tidak langsung di render karena perlu dikonversi dahulu menjadi array float32.

Ketika ingin melakukan save shape menjadi XML, kita akan membuat element tag shape dahulu kemudian akan di append dengan elemen tag sesuai dengan shape yang ingin di save. Didalam element shape akan disimpan titik-titik (x dan y) yang menjadi pembangun shape dengan tag points.

```

1 <shapes><polygon xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" color="#955050"><points x="-1" y="1">/
  points><points x="1" y="1">/points><points x="2" y="0">/points><points x="1" y="-1">/
  points><points x="-1" y="-1">/points><points x="-2" y="0">/points></polygon></shapes>

```