

TUGAS 1 IF3260 GRAFIKA KOMPUTER
2D Web Based CAD (Computer-Aided Design)



Maria Khelli	13520115
Nicholas Budiono	13520121
Raka Wirabuana Ninagan	13520134

PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INFORMATIKA
SEKOLAH TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG
2023

Deskripsi

Program 2D Web Based CAD dibuat dengan menggunakan kaskas WebGL yang bertujuan untuk menggambar, mengedit, dan memvisualisasi beberapa model pada kanvas. Model-model yang dibuat pada program ini beserta metode spesialnya adalah:

- Garis, bisa mengubah panjangnya
- Persegi, bisa mengubah panjang sisinya
- Persegi panjang, bisa mengubah panjang dan lebar
- Poligon, bisa menambahkan / menghapus sebuah titik

Tiap model dapat dilakukan transformasi geometri (translasi, rotasi, dilatasi, dan *shear*), penggerakan sebuah titik sudut dari model menggunakan drag & drop, pengubahan warna titik sudut, dan *save & load* model sehingga dapat disimpan dan diunggah untuk dilihat dan diedit pada kanvas.

Program ini juga mengimplementasikan algoritma *convex hull* pada model poligon, yang artinya gambar akhir poligon akan selalu disusun dari titik-titik terluar pada kanvas.

Hasil

Hasil dari pengerjaan tugas ini berupa program 2D Web Based CAD dengan implementasi *frontend* melalui HTML dan CSS serta implementasi *backend* menggunakan JavaScript. Salah satu komponen utama dari program ini adalah *webGl utils* yang menghasilkan program openGL dengan melakukan konfigurasi vertex dan fragment shader. Komponen berikutnya adalah *geo* yang isinya adalah fungsionalitas model yang diimplementasikan beserta metode transformasinya. Pada *geo*, terdapat 4 model yang dapat digambar dan diedit pada kanvas, yaitu garis, persegi, persegi panjang, dan poligon. Masing-masing model menyimpan metode untuk dapat menerima masukan dari input pengguna (*addEventListener*) dan menampilkan responnya berupa hasil penggambaran dan transformasi pada model tersebut. Semua metode transformasi diimplementasikan pada komponen *transformer* sehingga program harus mengirimkan *vertices* dari model pada kanvas ke fungsi transformasi agar dapat dilakukan transformasi.

Pada program ini, pengguna dapat menggambar sebuah garis, persegi, dan persegi panjang dengan cara melakukan drag & drop pada kanvas. Khusus untuk poligon,

pengguna perlu menekan kursor pada posisi kanvas yang diinginkan sehingga muncul titik sudut. Gambar akan muncul ketika pengguna sudah memasukkan lebih dari 2 titik pada kanvas. Pada semua model, titik-titik sudut dapat ditarik dan warnanya dapat diubah. Poligon memiliki fungsionalitas tambahan sendiri, yaitu menghapus titik sudut dengan cara menekan titik yang ingin dihapus sebanyak 2 kali dan implementasi algoritma *convex hull* yang menyebabkan gambar selalu menghasilkan *convex hull* dari titik-titik masukan pengguna (titik yang berada di dalam *convex hull* akan diabaikan).

Contoh Fungsionalitas Program

Berikut adalah contoh dari fungsionalitas program 2D Web Based CAD yang sudah dibuat (menggambar, transformasi, penerapan metode spesial, implementasi algoritma khusus).

a. Garis

The screenshot displays a web-based CAD application interface. At the top, there are six sliders labeled 'x', 'y', 'scale', 'angle', 'transformX', and 'transformY'. Below these is a large white canvas where a blue line is drawn between two red dots. To the right of the canvas is a light blue sidebar titled 'Instruksi Penggunaan 2D Web-based CAD' containing a list of instructions. At the bottom of the interface, there are buttons for 'Line', 'Square', 'Rectangle', 'Polygon', a color selection box (currently showing blue), and a 'Save' button. A 'Clear' button is also located near the bottom right of the canvas. Below the entire interface, the text 'Menggambar garis' is centered.

Instruksi Penggunaan 2D Web-based CAD

- Pilih **jenis model** yang ingin digambar pada bagian bawah halaman (**Line, Square, Rectangle, Polygon**)
- **Gambar model pada kanvas** dengan melakukan drag & drop, **kecuali** untuk poligon yang menerima klik untuk menggambar titik sudut
- Lakukan **transformasi** (translasi, dilatasi/scale, rotasi, shear) dengan menggerakkan **slider** pada bagian atas halaman
- Tarik salah satu titik sudut untuk **menggerakkan titik sudut** tersebut (lakukan drag & drop 2 kali pada titik tersebut)
- **Ubah warna** gambar dengan mengganti warna pada kotak di sebelah jenis-jenis model
 - Ubah warna titik pada gambar dengan cara klik titik tertentu dan memilih warna yang diinginkan
- Pada model poligon, klik 2x pada titik untuk **menghapus titik** tersebut

Load model here: No file chosen

Menggambar garis

x

y

scale

angle

transformX

transformY

Line

Square

Rectangle

Polygon

Save

Clear

Instruksi Penggunaan 2D Web-based CAD

- **Pilih jenis model** yang ingin digambar pada bagian bawah halaman (**Line, Square, Rectangle, Polygon**)
- **Gambar model pada kanvas** dengan melakukan drag & drop, **kecuali** untuk poligon yang menerima klik untuk menggambar titik sudut
- Lakukan **transformasi** (translasi, dilatasi/scale, rotasi, shear) dengan menggerakkan **slider** pada bagian atas halaman
- Tarik salah satu titik sudut untuk **menggerakan titik sudut** tersebut (lakukan drag & drop 2 kali pada titik tersebut)
- **Ubah warna** gambar dengan mengganti warna pada kotak di sebelah jenis-jenis model
 - Ubah warna titik pada gambar dengan cara klik titik tertentu dan memilih warna yang diinginkan
- Pada model poligon, klik 2x pada titik untuk **menghapus titik** tersebut

Load model here:

Choose File

No file chosen

Translasi garis

x

y

scale

angle

transformX

transformY

Line

Square

Rectangle

Polygon

Save

Clear

Instruksi Penggunaan 2D Web-based CAD

- **Pilih jenis model** yang ingin digambar pada bagian bawah halaman (**Line, Square, Rectangle, Polygon**)
- **Gambar model pada kanvas** dengan melakukan drag & drop, **kecuali** untuk poligon yang menerima klik untuk menggambar titik sudut
- Lakukan **transformasi** (translasi, dilatasi/scale, rotasi, shear) dengan menggerakkan **slider** pada bagian atas halaman
- Tarik salah satu titik sudut untuk **menggerakan titik sudut** tersebut (lakukan drag & drop 2 kali pada titik tersebut)
- **Ubah warna** gambar dengan mengganti warna pada kotak di sebelah jenis-jenis model
 - Ubah warna titik pada gambar dengan cara klik titik tertentu dan memilih warna yang diinginkan
- Pada model poligon, klik 2x pada titik untuk **menghapus titik** tersebut

Load model here:

Choose File

No file chosen

Tambah panjang garis

x

y

scale

angle

transformX

transformY

Line

Square

Rectangle

Polygon

Save

Clear

Instruksi Penggunaan 2D Web-based CAD

- **Pilih jenis model** yang ingin digambar pada bagian bawah halaman (**Line, Square, Rectangle, Polygon**)
- **Gambar model pada kanvas** dengan melakukan drag & drop, **kecuali** untuk poligon yang menerima klik untuk menggambar titik sudut
- Lakukan **transformasi** (translasi, dilatasi/scale, rotasi, shear) dengan menggerakkan **slider** pada bagian atas halaman
- Tarik salah satu titik sudut untuk **menggerakan titik sudut** tersebut (lakukan drag & drop 2 kali pada titik tersebut)
- **Ubah warna** gambar dengan mengganti warna pada kotak di sebelah jenis-jenis model
 - Ubah warna titik pada gambar dengan cara klik titik tertentu dan memilih warna yang diinginkan
- Pada model poligon, klik 2x pada titik untuk **menghapus titik** tersebut

Load model here:

Choose File

No file chosen

Rotasi garis

x


y

scale

angle

transformX

transformY




Line

Square

Rectangle

Polygon



Save

Clear

Instruksi Penggunaan 2D Web-based CAD

- **Pilih jenis model** yang ingin digambar pada bagian bawah halaman (**Line, Square, Rectangle, Polygon**)
- **Gambar model pada kanvas** dengan melakukan drag & drop, **kecuali** untuk poligon yang menerima klik untuk menggambar titik sudut
- Lakukan **transformasi** (translasi, dilatasi/scale, rotasi, shear) dengan menggerakkan **slider** pada bagian atas halaman
- Tarik salah satu titik sudut untuk **menggerakan titik sudut** tersebut (lakukan drag & drop 2 kali pada titik tersebut)
- **Ubah warna** gambar dengan mengganti warna pada kotak di sebelah jenis-jenis model
 - Ubah warna titik pada gambar dengan cara klik titik tertentu dan memilih warna yang diinginkan
- Pada model poligon, klik 2x pada titik untuk **menghapus titik** tersebut

Load model here: No file chosen

Perubahan warna garis

x


y

scale

angle

transformX

transformY




Line

Square

Rectangle

Polygon



Save

Clear

Instruksi Penggunaan 2D Web-based CAD

- **Pilih jenis model** yang ingin digambar pada bagian bawah halaman (**Line, Square, Rectangle, Polygon**)
- **Gambar model pada kanvas** dengan melakukan drag & drop, **kecuali** untuk poligon yang menerima klik untuk menggambar titik sudut
- Lakukan **transformasi** (translasi, dilatasi/scale, rotasi, shear) dengan menggerakkan **slider** pada bagian atas halaman
- Tarik salah satu titik sudut untuk **menggerakan titik sudut** tersebut (lakukan drag & drop 2 kali pada titik tersebut)
- **Ubah warna** gambar dengan mengganti warna pada kotak di sebelah jenis-jenis model
 - Ubah warna titik pada gambar dengan cara klik titik tertentu dan memilih warna yang diinginkan
- Pada model poligon, klik 2x pada titik untuk **menghapus titik** tersebut

Load model here: No file chosen

Perubahan warna titik pada garis

b. Persegi

x

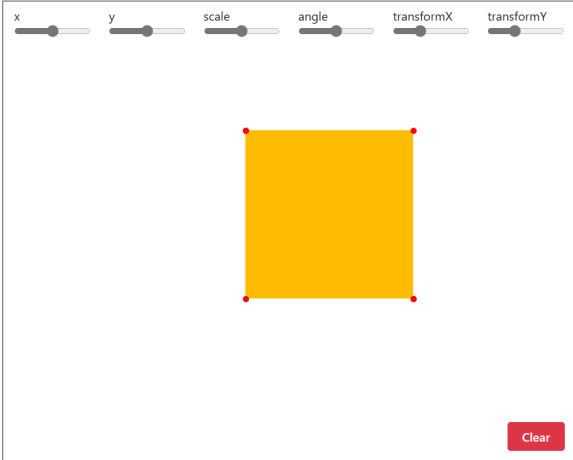
y

scale

angle

transformX

transformY



Line

Square

Rectangle

Polygon

Save

Clear

Instruksi Penggunaan 2D Web-based CAD

- Pilih jenis model yang ingin digambar pada bagian bawah halaman (**Line, Square, Rectangle, Polygon**)
- Gambar model pada kanvas dengan melakukan drag & drop, kecuali untuk poligon yang menerima klik untuk menggambar titik sudut
- Lakukan transformasi (translasi, dilatasi/scale, rotasi, shear) dengan menggerakkan slider pada bagian atas halaman
- Tarik salah satu titik sudut untuk menggerakkan titik sudut tersebut (lakukan drag & drop 2 kali pada titik tersebut)
- Ubah warna gambar dengan mengganti warna pada kotak di sebelah jenis-jenis model
 - Ubah warna titik pada gambar dengan cara klik titik tertentu dan memilih warna yang diinginkan
- Pada model poligon, klik 2x pada titik untuk menghapus titik tersebut

Load model here: No file chosen

Menggambar persegi

x


y

scale

angle

transformX

transformY



Line

Square

Rectangle

Polygon

Save

Clear

Instruksi Penggunaan 2D Web-based CAD

- Pilih jenis model yang ingin digambar pada bagian bawah halaman (**Line, Square, Rectangle, Polygon**)
- Gambar model pada kanvas dengan melakukan drag & drop, kecuali untuk poligon yang menerima klik untuk menggambar titik sudut
- Lakukan transformasi (translasi, dilatasi/scale, rotasi, shear) dengan menggerakkan slider pada bagian atas halaman
- Tarik salah satu titik sudut untuk menggerakkan titik sudut tersebut (lakukan drag & drop 2 kali pada titik tersebut)
- Ubah warna gambar dengan mengganti warna pada kotak di sebelah jenis-jenis model
 - Ubah warna titik pada gambar dengan cara klik titik tertentu dan memilih warna yang diinginkan
- Pada model poligon, klik 2x pada titik untuk menghapus titik tersebut

Load model here: No file chosen

Translasi persegi

x

y

scale

angle

transformX

transformY

Instruksi Penggunaan 2D Web-based CAD

- **Pilih jenis model** yang ingin digambar pada bagian bawah halaman (**Line, Square, Rectangle, Polygon**)
- **Gambar model pada kanvas** dengan melakukan drag & drop, **kecuali** untuk poligon yang menerima klik untuk menggambar titik sudut
- Lakukan **transformasi** (translasi, dilatasi/scale, rotasi, shear) dengan menggerakkan **slider** pada bagian atas halaman
- Tarik salah satu titik sudut untuk **menggerakan titik sudut** tersebut (lakukan drag & drop 2 kali pada titik tersebut)
- **Ubah warna** gambar dengan mengganti warna pada kotak di sebelah jenis-jenis model
 - Ubah warna titik pada gambar dengan cara klik titik tertentu dan memilih warna yang diinginkan
- Pada model poligon, klik 2x pada titik untuk **menghapus titik** tersebut

Load model here: No file chosen

Ubah panjang persegi

x

y

scale

angle

transformX

transformY

Instruksi Penggunaan 2D Web-based CAD

- **Pilih jenis model** yang ingin digambar pada bagian bawah halaman (**Line, Square, Rectangle, Polygon**)
- **Gambar model pada kanvas** dengan melakukan drag & drop, **kecuali** untuk poligon yang menerima klik untuk menggambar titik sudut
- Lakukan **transformasi** (translasi, dilatasi/scale, rotasi, shear) dengan menggerakkan **slider** pada bagian atas halaman
- Tarik salah satu titik sudut untuk **menggerakan titik sudut** tersebut (lakukan drag & drop 2 kali pada titik tersebut)
- **Ubah warna** gambar dengan mengganti warna pada kotak di sebelah jenis-jenis model
 - Ubah warna titik pada gambar dengan cara klik titik tertentu dan memilih warna yang diinginkan
- Pada model poligon, klik 2x pada titik untuk **menghapus titik** tersebut

Load model here: No file chosen

Rotasi persegi

x

y

scale

angle

transformX

transformY

Instruksi Penggunaan 2D Web-based CAD

- **Pilih jenis model** yang ingin digambar pada bagian bawah halaman (**Line, Square, Rectangle, Polygon**)
- **Gambar model pada kanvas** dengan melakukan drag & drop, **kecuali** untuk poligon yang menerima klik untuk menggambar titik sudut
- Lakukan **transformasi** (translasi, dilatasi/scale, rotasi, shear) dengan menggerakkan **slider** pada bagian atas halaman
- Tarik salah satu titik sudut untuk **menggerakan titik sudut** tersebut (lakukan drag & drop 2 kali pada titik tersebut)
- **Ubah warna** gambar dengan mengganti warna pada kotak di sebelah jenis-jenis model
 - Ubah warna titik pada gambar dengan cara klik titik tertentu dan memilih warna yang diinginkan
- Pada model poligon, klik 2x pada titik untuk **menghapus titik** tersebut

Load model here: No file chosen

Perubahan warna persegi

x

y

scale

angle

transformX

transformY



Line

Square

Rectangle

Polygon

Save

Clear

Instruksi Penggunaan 2D Web-based CAD

- Pilih jenis model yang ingin digambar pada bagian bawah halaman (**Line, Square, Rectangle, Polygon**)
- Gambar model pada kanvas dengan melakukan drag & drop, kecuali untuk poligon yang menerima klik untuk menggambar titik sudut
- Lakukan transformasi (translasi, dilatasi/scale, rotasi, shear) dengan menggerakkan slider pada bagian atas halaman
- Tarik salah satu titik sudut untuk menggerakkan titik sudut tersebut (lakukan drag & drop 2 kali pada titik tersebut)
- Ubah warna gambar dengan mengganti warna pada kotak di sebelah jenis-jenis model
 - Ubah warna titik pada gambar dengan cara klik titik tertentu dan memilih warna yang diinginkan
- Pada model poligon, klik 2x pada titik untuk menghapus titik tersebut

Load model here:

Choose File

 No file chosen

Perubahan warna titik sudut persegi

c. Persegi Panjang

x

y

scale

angle

transformX

transformY



Line

Square

Rectangle

Polygon

Save

Clear

Instruksi Penggunaan 2D Web-based CAD

- Pilih jenis model yang ingin digambar pada bagian bawah halaman (**Line, Square, Rectangle, Polygon**)
- Gambar model pada kanvas dengan melakukan drag & drop, kecuali untuk poligon yang menerima klik untuk menggambar titik sudut
- Lakukan transformasi (translasi, dilatasi/scale, rotasi, shear) dengan menggerakkan slider pada bagian atas halaman
- Tarik salah satu titik sudut untuk menggerakkan titik sudut tersebut (lakukan drag & drop 2 kali pada titik tersebut)
- Ubah warna gambar dengan mengganti warna pada kotak di sebelah jenis-jenis model
 - Ubah warna titik pada gambar dengan cara klik titik tertentu dan memilih warna yang diinginkan
- Pada model poligon, klik 2x pada titik untuk menghapus titik tersebut

Load model here:

Choose File

 No file chosen

Menggambar persegi panjang

x

y

scale

angle

transformX

transformY

Line

Square

Rectangle

Polygon

Save

Clear

Instruksi Penggunaan 2D Web-based CAD

- Pilih **jenis model** yang ingin digambar pada bagian bawah halaman (**Line, Square, Rectangle, Polygon**)
- **Gambar model pada kanvas** dengan melakukan drag & drop, **kecuali** untuk poligon yang menerima klik untuk menggambar titik sudut
- Lakukan **transformasi** (translasi, dilatasi/scale, rotasi, shear) dengan menggerakkan **slider** pada bagian atas halaman
- Tarik salah satu titik sudut untuk **menggerakan titik sudut** tersebut (lakukan drag & drop 2 kali pada titik tersebut)
- **Ubah warna** gambar dengan mengganti warna pada kotak di sebelah jenis-jenis model
 - Ubah warna titik pada gambar dengan cara klik titik tertentu dan memilih warna yang diinginkan
- Pada model poligon, klik 2x pada titik untuk **menghapus titik** tersebut

Load model here: No file chosen

Translasi persegi panjang

x

y

scale

angle

transformX

transformY

Line

Square

Rectangle

Polygon

Save

Clear

Instruksi Penggunaan 2D Web-based CAD

- Pilih **jenis model** yang ingin digambar pada bagian bawah halaman (**Line, Square, Rectangle, Polygon**)
- **Gambar model pada kanvas** dengan melakukan drag & drop, **kecuali** untuk poligon yang menerima klik untuk menggambar titik sudut
- Lakukan **transformasi** (translasi, dilatasi/scale, rotasi, shear) dengan menggerakkan **slider** pada bagian atas halaman
- Tarik salah satu titik sudut untuk **menggerakan titik sudut** tersebut (lakukan drag & drop 2 kali pada titik tersebut)
- **Ubah warna** gambar dengan mengganti warna pada kotak di sebelah jenis-jenis model
 - Ubah warna titik pada gambar dengan cara klik titik tertentu dan memilih warna yang diinginkan
- Pada model poligon, klik 2x pada titik untuk **menghapus titik** tersebut

Load model here: No file chosen

Scaling persegi panjang

x

y

scale

angle

transformX

transformY

Line

Square

Rectangle

Polygon

Save

Clear

Instruksi Penggunaan 2D Web-based CAD

- Pilih **jenis model** yang ingin digambar pada bagian bawah halaman (**Line, Square, Rectangle, Polygon**)
- **Gambar model pada kanvas** dengan melakukan drag & drop, **kecuali** untuk poligon yang menerima klik untuk menggambar titik sudut
- Lakukan **transformasi** (translasi, dilatasi/scale, rotasi, shear) dengan menggerakkan **slider** pada bagian atas halaman
- Tarik salah satu titik sudut untuk **menggerakan titik sudut** tersebut (lakukan drag & drop 2 kali pada titik tersebut)
- **Ubah warna** gambar dengan mengganti warna pada kotak di sebelah jenis-jenis model
 - Ubah warna titik pada gambar dengan cara klik titik tertentu dan memilih warna yang diinginkan
- Pada model poligon, klik 2x pada titik untuk **menghapus titik** tersebut

Load model here: No file chosen

Rotasi persegi panjang

x

y

scale

angle

transformX

transformY

Line

Square

Rectangle

Polygon

Save

Clear

Instruksi Penggunaan 2D Web-based CAD

- **Pilih jenis model** yang ingin digambar pada bagian bawah halaman (**Line, Square, Rectangle, Polygon**)
- **Gambar model pada kanvas** dengan melakukan drag & drop, **kecuali** untuk poligon yang menerima klik untuk menggambar titik sudut
- Lakukan **transformasi** (translasi, dilatasi/scale, rotasi, shear) dengan menggerakkan **slider** pada bagian atas halaman
- Tarik salah satu titik sudut untuk **menggerakan titik sudut** tersebut (lakukan drag & drop 2 kali pada titik tersebut)
- **Ubah warna** gambar dengan mengganti warna pada kotak di sebelah jenis-jenis model
 - Ubah warna titik pada gambar dengan cara klik titik tertentu dan memilih warna yang diinginkan
- Pada model poligon, klik 2x pada titik untuk **menghapus titik** tersebut

Load model here:

Choose File

No file chosen

Perubahan warna titik pada persegi panjang

d. Poligon

x

y

scale

angle

transformX

transformY

Line

Square

Rectangle

Polygon

Save

Clear

Instruksi Penggunaan 2D Web-based CAD

- **Pilih jenis model** yang ingin digambar pada bagian bawah halaman (**Line, Square, Rectangle, Polygon**)
- **Gambar model pada kanvas** dengan melakukan drag & drop, **kecuali** untuk poligon yang menerima klik untuk menggambar titik sudut
- Lakukan **transformasi** (translasi, dilatasi/scale, rotasi, shear) dengan menggerakkan **slider** pada bagian atas halaman
- Tarik salah satu titik sudut untuk **menggerakan titik sudut** tersebut (lakukan drag & drop 2 kali pada titik tersebut)
- **Ubah warna** gambar dengan mengganti warna pada kotak di sebelah jenis-jenis model
 - Ubah warna titik pada gambar dengan cara klik titik tertentu dan memilih warna yang diinginkan
- Pada model poligon, klik 2x pada titik untuk **menghapus titik** tersebut

Load model here:

Choose File

No file chosen

Menggambar poligon

x

y

scale

angle

transformX

transformY

Line

Square

Rectangle

Polygon

Save

Clear

Instruksi Penggunaan 2D Web-based CAD

- **Pilih jenis model** yang ingin digambar pada bagian bawah halaman (**Line, Square, Rectangle, Polygon**)
- **Gambar model pada kanvas** dengan melakukan drag & drop, **kecuali** untuk poligon yang menerima klik untuk menggambar titik sudut
- Lakukan **transformasi** (translasi, dilatasi/scale, rotasi, shear) dengan menggerakkan **slider** pada bagian atas halaman
- Tarik salah satu titik sudut untuk **menggerakkan titik sudut** tersebut (lakukan drag & drop 2 kali pada titik tersebut)
- **Ubah warna** gambar dengan mengganti warna pada kotak di sebelah jenis-jenis model
 - Ubah warna titik pada gambar dengan cara klik titik tertentu dan memilih warna yang diinginkan
- Pada model poligon, klik 2x pada titik untuk **menghapus titik** tersebut

Load model here:

Choose File

No file chosen

Translasi poligon

x

y

scale

angle

transformX

transformY

Line

Square

Rectangle

Polygon

Save

Clear

Instruksi Penggunaan 2D Web-based CAD

- **Pilih jenis model** yang ingin digambar pada bagian bawah halaman (**Line, Square, Rectangle, Polygon**)
- **Gambar model pada kanvas** dengan melakukan drag & drop, **kecuali** untuk poligon yang menerima klik untuk menggambar titik sudut
- Lakukan **transformasi** (translasi, dilatasi/scale, rotasi, shear) dengan menggerakkan **slider** pada bagian atas halaman
- Tarik salah satu titik sudut untuk **menggerakkan titik sudut** tersebut (lakukan drag & drop 2 kali pada titik tersebut)
- **Ubah warna** gambar dengan mengganti warna pada kotak di sebelah jenis-jenis model
 - Ubah warna titik pada gambar dengan cara klik titik tertentu dan memilih warna yang diinginkan
- Pada model poligon, klik 2x pada titik untuk **menghapus titik** tersebut

Load model here:

Choose File

No file chosen

Tambah titik poligon

x

y

scale

angle

transformX

transformY

Line

Square

Rectangle

Polygon

Save

Clear

Instruksi Penggunaan 2D Web-based CAD

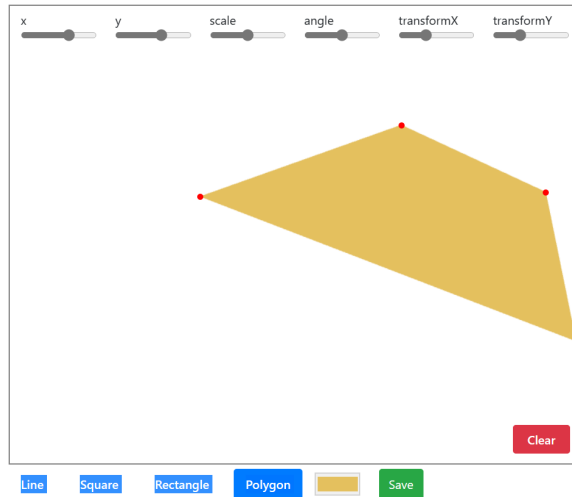
- **Pilih jenis model** yang ingin digambar pada bagian bawah halaman (**Line, Square, Rectangle, Polygon**)
- **Gambar model pada kanvas** dengan melakukan drag & drop, **kecuali** untuk poligon yang menerima klik untuk menggambar titik sudut
- Lakukan **transformasi** (translasi, dilatasi/scale, rotasi, shear) dengan menggerakkan **slider** pada bagian atas halaman
- Tarik salah satu titik sudut untuk **menggerakkan titik sudut** tersebut (lakukan drag & drop 2 kali pada titik tersebut)
- **Ubah warna** gambar dengan mengganti warna pada kotak di sebelah jenis-jenis model
 - Ubah warna titik pada gambar dengan cara klik titik tertentu dan memilih warna yang diinginkan
- Pada model poligon, klik 2x pada titik untuk **menghapus titik** tersebut

Load model here:

Choose File

No file chosen

Hapus titik poligon

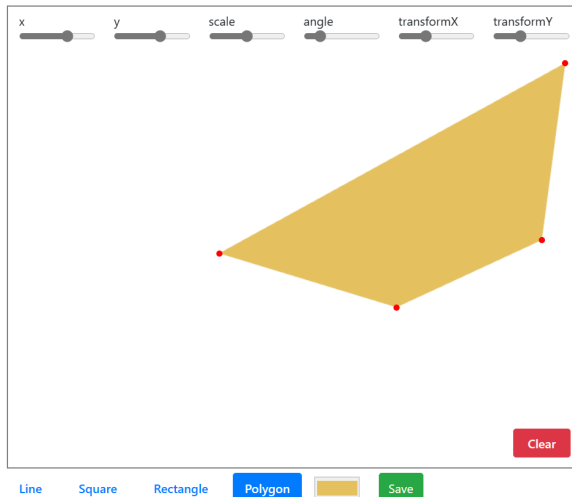


Instruksi Penggunaan 2D Web-based CAD

- Pilih **jenis model** yang ingin digambar pada bagian bawah halaman (**Line, Square, Rectangle, Polygon**)
- **Gambar model pada kanvas** dengan melakukan drag & drop, **kecuali** untuk poligon yang menerima klik untuk menggambar titik sudut
- Lakukan **transformasi** (translasi, dilatasi/scale, rotasi, shear) dengan menggerakkan **slider** pada bagian atas halaman
- Tarik salah satu titik sudut untuk **menggerakkan titik sudut** tersebut (lakukan drag & drop 2 kali pada titik tersebut)
- **Ubah warna** gambar dengan mengganti warna pada kotak di sebelah jenis-jenis model
 - Ubah warna titik pada gambar dengan cara klik titik tertentu dan memilih warna yang diinginkan
- Pada model poligon, klik 2x pada titik untuk **menghapus titik** tersebut

Load model here: No file chosen

Tarik titik poligon

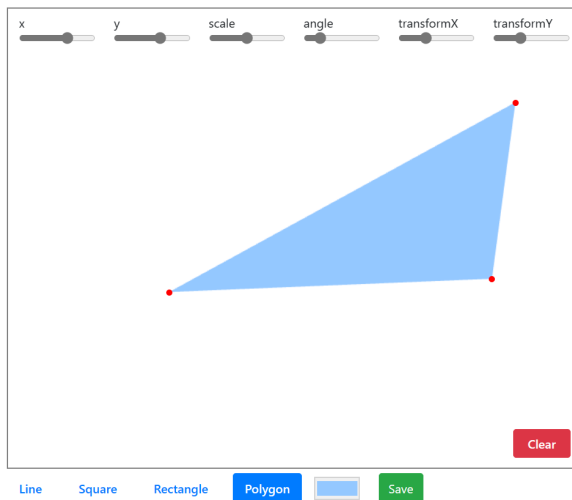


Instruksi Penggunaan 2D Web-based CAD

- Pilih **jenis model** yang ingin digambar pada bagian bawah halaman (**Line, Square, Rectangle, Polygon**)
- **Gambar model pada kanvas** dengan melakukan drag & drop, **kecuali** untuk poligon yang menerima klik untuk menggambar titik sudut
- Lakukan **transformasi** (translasi, dilatasi/scale, rotasi, shear) dengan menggerakkan **slider** pada bagian atas halaman
- Tarik salah satu titik sudut untuk **menggerakkan titik sudut** tersebut (lakukan drag & drop 2 kali pada titik tersebut)
- **Ubah warna** gambar dengan mengganti warna pada kotak di sebelah jenis-jenis model
 - Ubah warna titik pada gambar dengan cara klik titik tertentu dan memilih warna yang diinginkan
- Pada model poligon, klik 2x pada titik untuk **menghapus titik** tersebut

Load model here: No file chosen

Rotasi poligon



Instruksi Penggunaan 2D Web-based CAD

- Pilih **jenis model** yang ingin digambar pada bagian bawah halaman (**Line, Square, Rectangle, Polygon**)
- **Gambar model pada kanvas** dengan melakukan drag & drop, **kecuali** untuk poligon yang menerima klik untuk menggambar titik sudut
- Lakukan **transformasi** (translasi, dilatasi/scale, rotasi, shear) dengan menggerakkan **slider** pada bagian atas halaman
- Tarik salah satu titik sudut untuk **menggerakkan titik sudut** tersebut (lakukan drag & drop 2 kali pada titik tersebut)
- **Ubah warna** gambar dengan mengganti warna pada kotak di sebelah jenis-jenis model
 - Ubah warna titik pada gambar dengan cara klik titik tertentu dan memilih warna yang diinginkan
- Pada model poligon, klik 2x pada titik untuk **menghapus titik** tersebut

Load model here: No file chosen

Ubah warna poligon

x

y

scale

angle

transformX

transformY

Line

Square

Rectangle

Polygon

Save

Clear

Instruksi Penggunaan 2D Web-based CAD

- **Pilih jenis model** yang ingin digambar pada bagian bawah halaman (**Line, Square, Rectangle, Polygon**)
- **Gambar model pada kanvas** dengan melakukan drag & drop, **kecuali** untuk poligon yang menerima klik untuk menggambar titik sudut
- Lakukan **transformasi** (translasi, dilatasi/scale, rotasi, shear) dengan menggerakkan **slider** pada bagian atas halaman
- Tarik salah satu titik sudut untuk **menggerakan titik sudut** tersebut (lakukan drag & drop 2 kali pada titik tersebut)
- **Ubah warna** gambar dengan mengganti warna pada kotak di sebelah jenis-jenis model
 - Ubah warna titik pada gambar dengan cara klik titik tertentu dan memilih warna yang diinginkan
- Pada model poligon, klik 2x pada titik untuk **menghapus titik** tersebut

Load model here: Choose File No file chosen

Ubah warna titik sudut poligon