

## MODELISASI *BOOTH STAND PORTABLE* MENGGUNAKAN HASIL DEFORMASI BENDA GEOMETRI DENGAN KURVA BEZIER DAN KURVA HERMIT

Bagus Juliyanto\*, Locita Hilma Saffira ‘Aisyah, Firdaus Ubaidillah, dan Kosala Dwidja Purnomo

Universitas Jember, Jalan Kalimantan No. 37 Kampus Bumi Tegalboto, Sumbersari, Jember,  
Indonesia

[\\*bagus.fmipa@unej.ac.id](mailto:bagus.fmipa@unej.ac.id)

**Abstract.** A portable booth stand is a versatile tool for selling goods or services. It serves various purposes in trade activities and exhibitions. The portable booth stand consists of four parts: the top part, the support part, the body part, and the wheel part. In the research results, variations are obtained using interpolation and deformation techniques applied to cylinders, rectangular prisms, and spheres, utilizing Bezier and Hermite curves. The portable booth stand is created in two different models, namely model 1 and model 2. The top section is formed by deforming cylinders and rectangular prisms through dilation, translation, and cutting operations. The support section is constructed by deforming cylinders using Bezier curves of degrees  $n = 7, 8,$  dan  $9,$  and Hermite curves of degrees  $m = 2, 3,$  dan  $4.$  Specifically, for model 1, deformation is achieved using Bezier curves, while for model 2, deformation employs Hermite curves. The body section is built by deforming rectangular prisms using Bezier curves of degrees  $n = 2, 3,$  and  $4.$  The wheel section is created by deforming spheres through vertical cutting and translation. Combining these sections results in 36 variations for model 1 and 189 variations for model 2.

Keywords: A portable booth stand, Interpolation, Deformation, Bezier curve, Hermite curve

### 1. Pendahuluan

*Booth stand* atau dapat disebut juga gerobak modern merupakan alat bantu berjualan barang atau jasa berupa meja serbaguna yang digunakan untuk bermacam-macam aktivitas perdagangan maupun keperluan pameran. Tujuan penggunaannya ialah untuk mempermudah berpindah tempat atau lokasi dari satu tempat ketempat lainnya. *Booth stand* memiliki beberapa variasi bentuk yang unik dan memiliki beragam warna.

Beberapa jenis *booth stand* antara lain *event desk*, *booth pop up counter*, dan *booth portable*. Salah satu yang saat ini sering dijumpai di masyarakat yakni *booth portable*. *Booth portable* merupakan meja serbaguna yang digunakan untuk bermacam-macam aktivitas perdagangan maupun keperluan pameran (Kusno, 2009). *Booth stand portable* terbagi menjadi beberapa bagian yaitu bagian atas, bagian penyangga, bagian badan, dan pada beberapa model terdapat tambahan roda pada bagian bawah. Berdasarkan hal tersebut, pengembangan model *booth stand portable* dapat dilakukan dengan menggabungkan beberapa benda geometri ruang untuk menghasilkan variasi yang lebih menarik.

Tujuan dari penelitian ini adalah memodelisasi *booth stand portable* yang bervariasi menggunakan hasil deformasi benda-benda geometri ruang seperti prisma segiempat, tabung, dan bola dengan kurva Bezier dan kurva Hermit (Juhari, 2021; Kuang, 1996; Kusno, 2014).

### 2. Metode

Tahapan perhitungan yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan modelisasi *booth stand portable* diuraikan sebagai berikut. Pertama, menentukan data ukuran benda-benda geometri ruang yang digunakan seperti prisma segiempat, tabung, bola, kurva Bezier serta kurva Hermit. Prisma segiempat digunakan pada bagian atas dan bagian badan. Untuk bagian atas ukuran prisma yang digunakan adalah panjang ( $p$ ) = 20, 90, dan 100 cm, lebar ( $l$ ) = 10, 60, dan 70 cm, dan tinggi ( $t$ ) = 10, dan 20 cm. Pada bagian badan ukuran prisma yang digunakan adalah panjang ( $p$ ) = 100 cm, lebar ( $l$ ) = 70 cm

dan tinggi ( $t$ ) = 44, dan 88 cm. Bangun geometri tabung digunakan pada bagian atas, penyangga, dan bagian roda. Pada bagian atas ukuran yang digunakan adalah jari-jari ( $r$ ) = 30 cm dan tinggi ( $t$ ) = 90 cm. Pada bagian penyangga ukuran yang digunakan dengan jari-jari ( $r$ ) = 3 cm dan tinggi ( $t$ ) = 6, 30, dan 48 cm. Pada bagian roda ukuran yang digunakan dengan jari-jari ( $r$ ) = 0,5, 3, dan 6,5 cm dan tinggi ( $t$ ) = 3 dan 6 cm. Bola digunakan pada bagian roda dengan jari-jari  $r$  = 4 cm. Benda geometri berikutnya berupa kurva Bezier berderajat  $n = 2, 3, 4, 7, 8$ , dan 9 dan kurva Hermit berderajat  $m = 2, 3$ , dan 4. Kurva Bezier dan Hermit digunakan pada waktu mendeformasi rusuk prisma atau tinggi tabung.

Tahapan kedua memodelisasi bagian atas, penyangga, badan, dan roda *booth stand portable* menggunakan metode deformasi dengan teknik pemotongan, memutar kurva, dilatasi, dan interpolasi. Tahapan ketiga menggabungkan komponen *booth stand portable* yang dihasilkan pada tahapan kedua menggunakan sumbu vertikal yang telah dibagi menjadi empat bagian. Selanjutnya tahapan akhir dari penelitian ini adalah menyusun validasi programasi untuk memodelisasi *booth stand portable* dengan bantuan software Maple.

### 3. Hasil dan Pembahasan

*Booth stand portable* dihasilkan dua jenis model yang diberi nama model 1 dan model 2. Pada model 1 memiliki bagian atas yang berfungsi sebagai hiasan, dengan jumlah penyangga sebanyak dua dan bagian badan dikonstruksi menggunakan satu bangun tak bertingkat. Sedangkan pada rancangan model 2 memiliki bagian atas berfungsi sebagai atap dengan konstruksi bertingkat, memiliki jumlah penyangga sebanyak empat, dan bagian badan bertingkat.

#### 3.1 Komponen Bagian Atas

##### Model 1

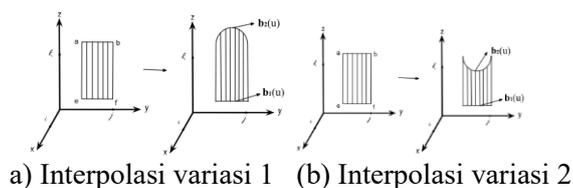
Langkah-langkah untuk membangun komponen pada bagian atas *booth stand portable* model 1 adalah sebagai berikut.

Membangun komponen bagian atas (hiasan) dengan dua macam ukuran menggunakan bangun dasar geometri prisma segiempat pada bidang  $XOY$ . Prisma segiempat pertama dibangun dengan ukuran panjang ( $p$ ) = 20 cm, lebar ( $l$ ) = 10 cm, dan tinggi ( $t$ ) = 20 cm. Sedangkan, prisma segiempat kedua dibangun dengan ukuran panjang ( $p$ ) = 100 cm, lebar ( $l$ ) = 10 cm, dan tinggi ( $t$ ) = 20 cm.

Memberikan variasi kelengkungan dengan deformasi menggunakan interpolasi linier pada segmen garis prisma segiempat pertama, dan pada sisi kanan kiri bangun kedua menggunakan kurva Bezier kuadratik atau berderajat  $n = 2$ .

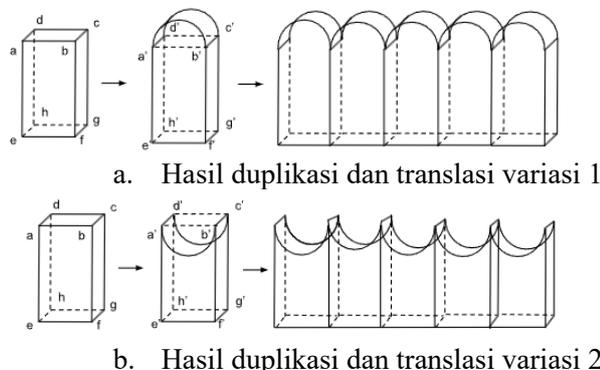
Menginterpolasi dua segmen garis  $\overline{ab}$  dan  $\overline{ef}$  yang saling bersilangan prisma segiempat pada prisma segiempat pertama menggunakan kurva batas  $b_1(u)$  dan  $b_2(u)$ . Sedangkan deformasi pada prisma segiempat kedua menggunakan kurva Bezier kuadratik atau berderajat  $n = 2$ .

Menentukan nilai kurva batas  $b_1(u)$  dan  $b_2(u)$  yang digunakan dengan dua variasi, untuk menghasilkan lengkungan keluar (cembung) apabila kurva batas yang memenuhi bernilai positif dan lengkungan kedalam (cekung) apabila kurva batas yang memenuhi bernilai negatif dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Interpolasi Linier Kurva.

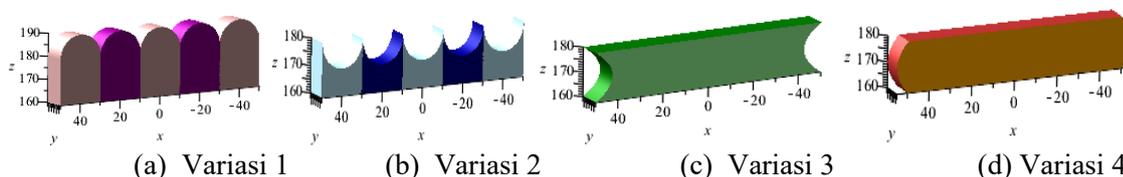
Menduplikasi sebanyak empat kali dan mentraslasi hasil deformasi bangun pertama dengan pergeseran masing-masing sejauh  $-40$  cm,  $-20$  cm,  $20$  cm, dan  $40$  cm terhadap sumbu  $x$ , dan menggabungkan kelima bangun tersebut (Gambar 2).



**Gambar 2.** Deformasi Prisma Segiempat Dengan Interpolasi Linier.

Menentukan titik-titik kontrol yang digunakan pada kurva Bezier untuk mendeformasi prisma segiempat kedua menggunakan kurva Bezier kuadratik atau berderajat  $n = 2$ . Apabila panjang salah satu titik kontrol pada kurva Bezier  $P_n > i$  atau  $P_n > j$ , lengkungan yang dihasilkan cembung dan hasil lengkungan cekung apabila panjang salah satu titik kontrol pada kurva Bezier  $P_n < i$  atau  $P_n < j$ , dengan  $P_n$  sebagai nilai titik kontrol mula dan akhir serta  $i$  dan  $j$  sebagai nilai titik kontrol lainnya yang memenuhi.

Memvisualisasikan hasil deformasi dengan mengimplementasi persamaan-persamaan matematik masing-masing variasi dalam model 1 dengan menyusun program pada Maple dapat dilihat pada Gambar 3.



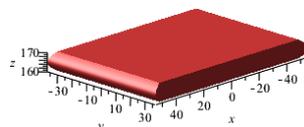
**Gambar 3.** Visualisasi Hasil Deformasi Prisma Segiempat Model 1 pada Maple

### Model 2

Langkah-langkah untuk membangun komponen pada bagian atas *booth stand portable* model 2 adalah sebagai berikut. Membagi jadi dua tingkat komponen penyusun bagian atas model 2, yaitu terdiri atas tingkat 1 dan tingkat 2.

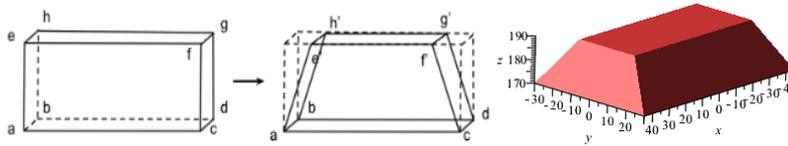
Mengkontruksi tingkat 1 menggunakan bangun dasar geometri prisma segiempat dengan ukuran ukuran panjang ( $p$ ) = 100 cm, lebar ( $l$ ) = 70 cm, dan tinggi ( $t$ ) = 10 cm. Sedangkan pada tingkat 2, kontruksi menggunakan 2 macam bangun dasar geometri prisma segiempat dengan ukuran panjang ( $p$ ) = 90 cm, lebar ( $l$ ) = 60 cm, dan tinggi ( $t$ ) = 30 cm. dan tabung dengan sumbu pusat sejajar sumbu  $x$  dengan ukuran tinggi ( $t$ ) = 90 cm dan jari-jari ( $r$ ) = 30 cm.

Mendeformasi prisma segiempat komponen tingkat 1 pada bagian atas model 1 dengan membentuk lengkungan keluar (cembung) menggunakan kurva Bezier kuadratik, dengan menentukan titik-titik kontrol yang digunakan. Hasil visualisasi dapat dilihat pada Gambar 4.

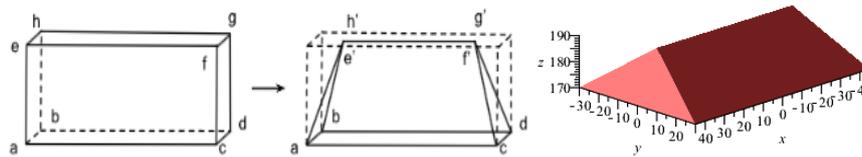


**Gambar 4.** Visualisasi Komponen Tingkat 1 Model 2 pada Maple

Mendeformasi prisma segiempat komponen tingkat 2 pada bagian atas model 2 dengan mendilatasi menggunakan faktor skala  $(\frac{7}{9}, \frac{1}{2}, 1)$  dan  $(\frac{7}{9}, 0, 1)$  sebagai nilai  $k_1, k_2, k_3$  yang memenuhi persamaan dilatasi. Hasil visualisasi dapat dilihat pada Gambar 5 dan 6.

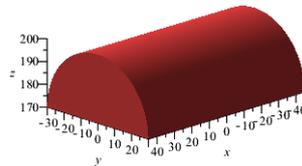


**Gambar 5.** Visualisasi Variasi 1 Komponen Tingkat 2 Model 2 pada Maple



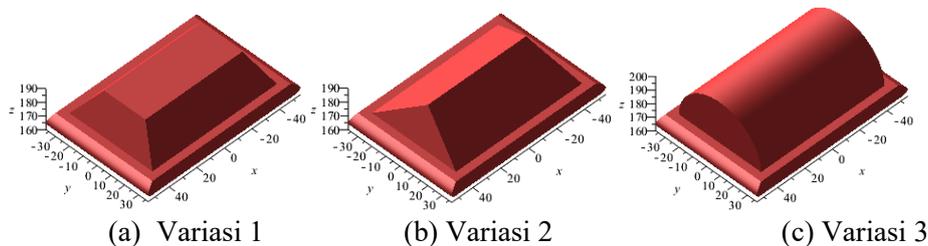
**Gambar 6.** Visualisasi Variasi 2 Komponen Tingkat 2 Model 2 pada Maple

Mendeformasi tabung sebagai komponen tingkat 2 pada bagian atas model 2 dengan melakukan pemotongan secara horizontal pada bidang YOZ. Pemotongan dilakukan mula dengan membangun titik  $P(x_1, y_1, z_1 - k)$  yang dibangun sejajar sumbu z, kemudian menentukan bidang  $\alpha$  menggunakan persamaan bidang  $\alpha = z_1 - k$ . Selanjutnya, menentukan interseksi interseksi yang terdapat pada tabung dengan bidang  $\alpha$  berupa bidang persegi panjang dengan persamaan  $S(v) = \langle (0,5t - t \cdot u), -0,5y + y \cdot v, z_1 - k \rangle$  dengan  $0 \leq u \leq 1$  dan  $0 \leq v \leq 1$ . Hasil visualisasu dapat dilihat pada Gambar 7.



**Gambar 7.** Visualisasi Variasi 3 Komponen Tingkat 2 Model 2 pada Maple

Menggabungkan hasil deformasi prisma segiempat komponen tingkat 1, dengan hasil-hasil deformasi prisma segiempat dan tabung komponen tingkat 2. Hasil visualisasi penggabungan komponen bagian atas model 2 dapat dilihat pada Gambar 8.



**Gambar 8.** Visualisasi Variasi Bagian Atas Model 2

### 3.2 Komponen bagian Penyangga

#### Model 1

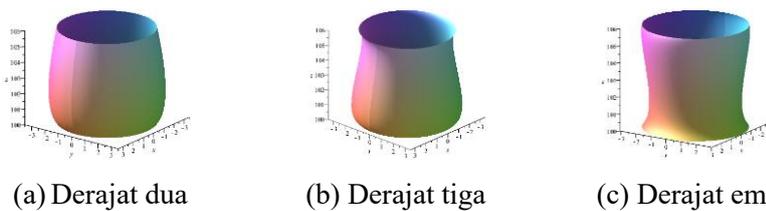
Langkah-langkah untuk membangun komponen pada bagian penyangga *booth stand portable* model 1 adalah sebagai berikut.

Mengkontruksi tabung sebagai benda dasar membangun komponen penyangga dengan 2 macam ukuran yang berbeda pada bidang  $XOY$ . Tabung pertama dibangun dengan ukuran tinggi  $6 \leq t \leq 48$  cm dan jari-jari  $r = 3$  cm. Sedangkan tabung kedua berukuran tinggi  $(t) = 48$  cm dan jari-jari  $(r) = 3$  cm.

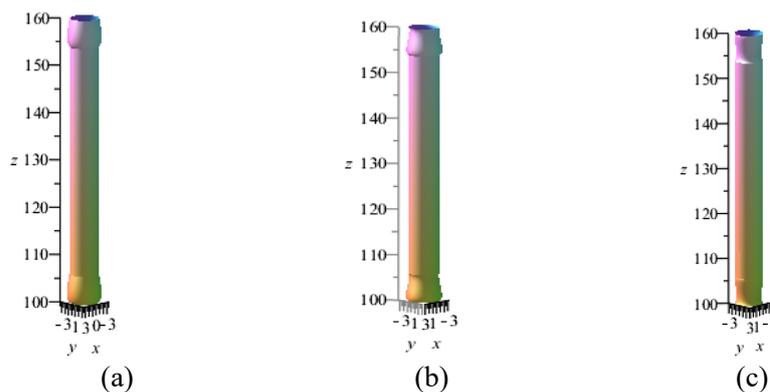
Mendeformasi tabung pertama dengan interpolasi linier menggunakan kurva Hermit berderajat  $n = 2, 3$ , dan  $4$  dengan menentukan titik-titik kontrol yang digunakan kurva Hermit pada masing-masing derajat, dan menggunakan basis-basis Hermit yang berbeda untuk masing-masing derajat.

Menggunakan basis hermit berikut yaitu :  $H_1(u) = -u^2 + 1$ ;  $H_2(u) = u^2$ ; dan  $H_3(u) = -u^2 + u$  untuk deformasi menggunakan kurva Hermit kuadratik atau berderajat  $n = 2$ . Menggunakan basis hermit berikut yaitu :  $H_1(u) = 2u^3 - 3u^2 + 1$ ;  $H_2(u) = -2u^3 + 3u^2$ ;  $H_3(u) = u^3 - 2u^2 + u$ ; dan  $H_4(u) = u^3 - u^2$  untuk deformasi menggunakan kurva Hermit kubik atau berderajat  $n = 3$ . Sedangkan, deformasi menggunakan kurva Hermit kuartik atau berderajat  $n = 4$  menggunakan beberapa basis berikut yaitu:  $H_1(u) = 3u^4 - 4u^3 - 1$ ;  $H_2(u) = -3u^4 + 4u^3$ ;  $H_3(u) = 2u^4 - 3u^3 + u$ ;  $H_4(u) = u^4 - u^3$ ; dan  $H_5(u) = \frac{1}{2}u^4 - u^3 + \frac{1}{2}u^2$ .

Menggabungkan hasil deformasi tabung pertama (Gambar 9) dengan tabung kedua. Hasil visualisasi penggabungan dapat dilihat pada Gambar 10.



**Gambar 9.** Visualisasi hasil Deformasi Tabung Dengan Kurva Hermit pada Maple



**Gambar 10.** Visualisasi Bagian Penyangga Model 1 pada Maple

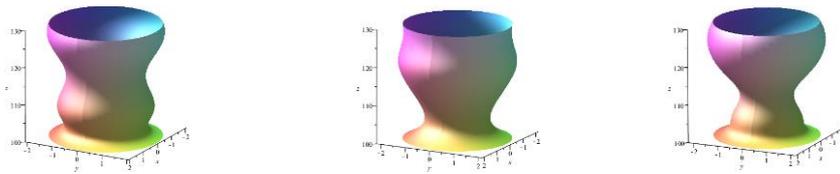
Menduplikasi hasil dari variasi penggabungan komponen bagian penyangga model 1, kemudian mentranslasi dengan pergeseran masing-masing sejauh  $(40, 20, 0)$  dan  $(-40, 20, 0)$  sebagai nilai  $k_1, k_2, k_3$  dalam persamaan translasi.

## Model 2

Langkah-langkah untuk membangun komponen pada bagian penyangga *booth stand portable* model 2 adalah sebagai berikut. Membagi menjadi dua tingkat komponen penyusun bagian penyangga model 2,

yaitu terdiri atas dasar dan tingkat kedua. Mengkontruksi 2 tabung pada bidang  $XOY$  dengan ukuran ukuran jari-jari ( $r$ ) = 3 cm, dan tinggi  $t$  = 30 cm.

Mendeformasi tabung pertama sebagai komponen dasar dan tabung kedua sebagai komponen tingkat kedua bagian penyangga model 2 menggunakan kurva Bezier berderajat  $n = 7, 8$ , dan  $9$ . Menentukan menentukan titik-titik kontrol yang digunakan kurva Bezier di setiap derajat yang digunakan untuk mendeformasi kedua tabung. Hasil visualisasi tabung pertama sebagai dasar dapat dilihat pada Gambar 11, sedangkan hasil visualisasi tabung kedua sebagai tingkat kedua dapat dilihat pada Gambar 12.

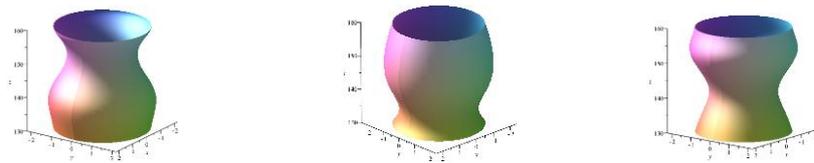


(a) Derajat tujuh

(b) Derajat delapan

(c) Derajat sembilan

**Gambar 11.** Visualisasi Komponen Dasar Bagian Penyangga Model 2 pada Maple



(a) Derajat tujuh

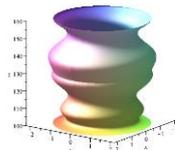
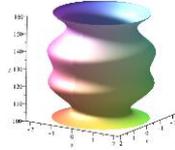
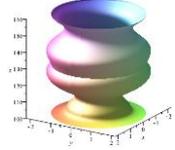
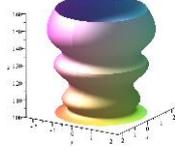
(b) Derajat delapan

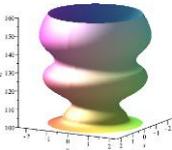
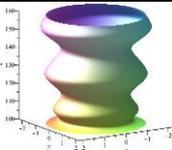
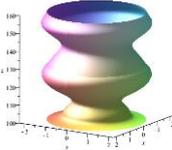
(c) Derajat sembilan

**Gambar 12.** Visualisasi Komponen Tingkat Kedua Bagian Penyangga Model 2 pada Maple

Menggabungkan hasil-hasil deformasi tabung pertama dan kedua dengan menggunakan kombinasi. Hasil visualisasi dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Variasi Bagian Penyangga Model 2

Variasi	Deskripsi	Hasil
1	Bagian atas: menggunakan kurva Bezier derajat ketujuh. Bagian bawah: menggunakan kurva Bezier derajat ketujuh	
2	Bagian atas: menggunakan kurva Bezier derajat ketujuh. Bagian bawah: menggunakan kurva Bezier derajat kedelapan	
3	Bagian atas: menggunakan kurva Bezier derajat ketujuh. Bagian bawah: menggunakan kurva Bezier derajat kesembilan	
4	Bagian atas: menggunakan kurva Bezier derajat kedelapan Bagian bawah: menggunakan kurva Bezier derajat ketujuh	

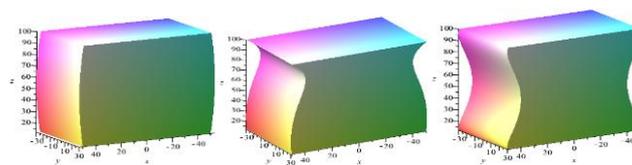
5	Bagian atas: menggunakan kurva Bezier derajat kedelapan Bagian bawah: menggunakan kurva Bezier derajat kedelapan	
6	Bagian atas: menggunakan kurva Bezier derajat kedelapan Bagian bawah: menggunakan kurva Bezier derajat kesembilan	
7	Bagian atas: menggunakan kurva Bezier derajat kesembilan Bagian bawah: menggunakan kurva Bezier derajat kesembilan	

Menduplikasi sebanyak tiga kali komponen bagian penyangga model 2, kemudian mentranslasi setiap penyangga dengan pergeseran masing-masing sejauh  $(-40,-20,0)$ ,  $(-40,20,0)$ ,  $(40,20,0)$  dan  $(40,-20,0)$  sebagai nilai  $k_1, k_2, k_3$  dalam persamaan translasi.

### 3.3 Komponen Bagian Badan

#### Model 1

Langkah-langkah untuk membangun komponen pada bagian badan model 1 *booth stand portable* adalah sebagai berikut. Mengkontruksi prisma segiempat pada bidang  $XOY$  dengan ukuran panjang ( $p$ ) = 100 cm, lebar ( $l$ ) = 70 cm, dan ( $t$ ) = 88 cm. Mendeformasi prisma segiempat menggunakan kurva Bezier berderajat  $n = 2, 3$ , dan 4, dengan menentukan titik-titik kontrol yang digunakan pada masing-masing derajat. Hasil visualisasi dilihat pada Gambar 13.

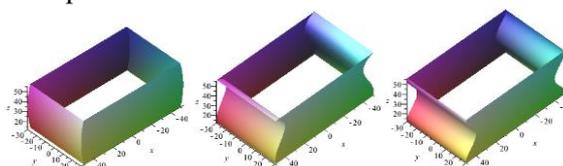


(a) Derajat dua (b) Derajat tiga (c) Derajat empat

**Gambar 13.** Visualisasi Bagian Badan Model 1 pada Maple

#### Model 2

Langkah-langkah untuk membangun komponen pada bagian badan *booth stand portable* model 2 adalah sebagai berikut. Mengkontruksi prisma segiempat pada bidang  $XOY$  dengan ukuran panjang ( $p$ ) = 100 cm, lebar ( $l$ ) = 70 cm, dan ( $t$ ) = 44 cm. Mendeformasi prisma segiempat menggunakan kurva Bezier berderajat  $n = 2, 3$ , dan 4, dengan menentukan titik-titik kontrol yang digunakan pada masing-masing derajat.. Hasil visualisasi dilihat pada Gambar 14.

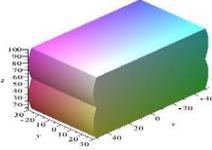
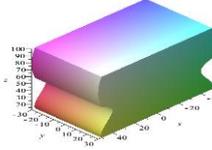
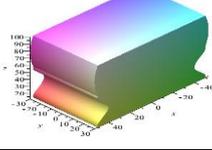
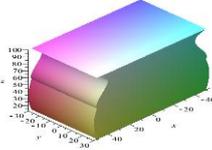
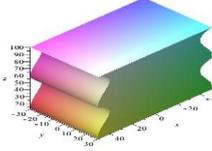
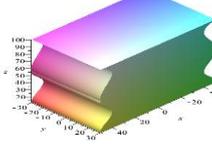
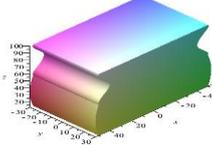
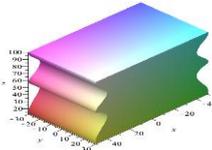


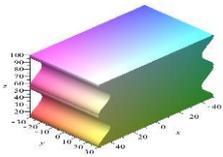
(a) Derajat dua (b) Derajat tiga (c) Derajat empat

**Gambar 14.** Visualisasi Bagian Badan Model 2 pada Maple

Melakukan permutasi perulangan pada hasil deformasi prisma segiempat. Hasil visualisasi dilihat pada Tabel 2

**Tabel 2.** Variasi Bagian Badan Model 2

Variasi	Deskripsi	Hasil
1	<u>Bagian atas:</u> menggunakan kurva Bezier derajat 2. <u>Bagian bawah:</u> menggunakan kurva Bezier derajat 2.	
2	<u>Bagian atas:</u> menggunakan kurva Bezier derajat 2. <u>Bagian bawah:</u> menggunakan kurva Bezier derajat 3.	
3	<u>Bagian atas:</u> menggunakan kurva Bezier derajat 2. <u>Bagian bawah:</u> menggunakan kurva Bezier derajat 4.	
4	<u>Bagian atas:</u> menggunakan kurva Bezier derajat 3. <u>Bagian bawah:</u> menggunakan kurva Bezier derajat 2.	
5	<u>Bagian atas:</u> menggunakan kurva Bezier derajat 3. <u>Bagian bawah:</u> menggunakan kurva Bezier derajat 3.	
6	<u>Bagian atas:</u> menggunakan kurva Bezier derajat 3. <u>Bagian bawah:</u> menggunakan kurva Bezier derajat 4.	
7	<u>Bagian atas:</u> menggunakan kurva Bezier derajat 4. <u>Bagian bawah:</u> menggunakan kurva Bezier derajat 2.	
8	<u>Bagian atas:</u> menggunakan kurva Bezier derajat 4. <u>Bagian bawah:</u> menggunakan kurva Bezier derajat 2.	

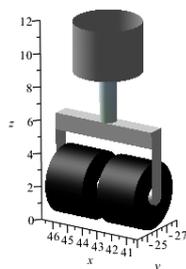
Variasi	Deskripsi	Hasil
9	<p><u>Bagian atas:</u> menggunakan kurva Bezier derajat 4.</p> <p><u>Bagian bawah:</u> menggunakan kurva Bezier derajat 4.</p>	

### 3.4 Komponen Roda

Langkah-langkah untuk membangun komponen pada bagian roda *booth stand portable* adalah sebagai berikut. Mengkontruksi bola sebagai benda dasar membangun roda dengan ukuran jari-jari ( $r$ ) = 4 cm, dan tinggi  $2 \leq t \leq 6$  cm. Menentukan titik  $P(x_1, y_1 + k, z_1)$ , dan  $Q(x_1, y_1 - k, z_1)$  yang dibangun sejajar sumbu  $y$  dengan  $\frac{1}{4}r \leq k \leq \frac{3}{4}r$ . Melalui titik  $P$  dan  $Q$  yang sejajar bidang  $XOZ$ , menentukan bidang  $\beta$  dan  $\gamma$  menggunakan persamaan bidang  $\beta = y_1 + k$  dan persamaan  $\gamma = y_1 - k$ .

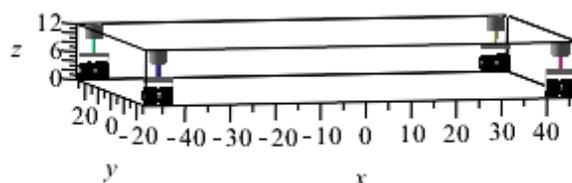
Menentukan interseksi yang terdapat antara bola dengan bidang  $\beta$  dan  $\gamma$  berupa lingkaran dengan persamaan  $(x - x_1)^2 + (z - z_1)^2 = r^2 \pm k^2$ , potongan bola yang memuat pusat bola kemudian diambil sebagai hasil deformasi selimut roda. Membangun lingkaran  $0 \leq r \leq r^2 - k^2$  sebagai penutup sisi kanan kiri bola setelah pemotongan, menggunakan persamaan lingkaran yaitu  $(x - x_1)^2 + (z - z_1)^2 = r^2 \pm k^2$ .

Mengkontruksi tabung dengan sumbu pusat sejajar sumbu  $x$  dengan jari-jari  $0,5 \leq r \leq 2$  cm dan tinggi  $3 \leq t \leq 6,5$  cm sebagai benda dasar membangun penyambung antar roda. Membangun komponen penghubung berupa bidang dengan panjang  $4 \leq p \leq 6,5$  cm dan lebar  $l = 1$  cm serta tabung dengan ketentuan ukuran jari-jari  $0,5 \leq r \leq 2$  cm dan tinggi  $3 \leq t \leq 6,5$  cm. Menggabungkan komponen-komponen hasil deformasi bola, penyambung antar roda, dan penghubung (Gambar 15).



Gambar 15. Bagian Roda

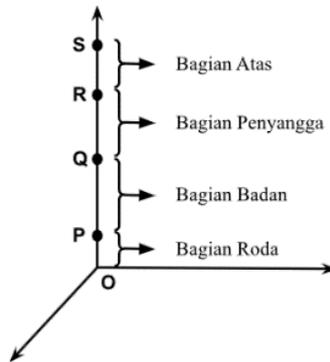
Menduplikasi sebanyak tiga kali dan mentraslasi hasil penggabungan komponen bagian roda. Translasi bagian roda kedua  $-50$  cm terhadap sumbu  $y$ . Translasi bagian roda ketiga sejauh  $-89$  cm terhadap sumbu  $x$  dan  $-50$  cm terhadap sumbu  $y$ . Translasi bagian roda keempat hasil dari translasi sejauh  $-89$  cm terhadap sumbu  $x$  (Gambar 16).



Gambar 16. Bagian Roda

### 3.5 Penggabungan Komponen Booth Stand Portable

Penyusunan komponen dilakukan dengan menggabungkan bagian-bagian *booth stand portable* menggunakan sumbu tegak berupa sumbu tegak  $\overline{OS}$  yang dibagi menjadi 4 bagian yaitu bagian atas, bagian penyangga, bagian badan dan bagian roda dapat dilihat pada Gambar 17. Segmen  $\overline{OP}$  sebagai bagian roda pada *booth stand portable*. Segmen  $\overline{PQ}$  sebagai bagian badan pada *booth stand portable*. Segmen  $\overline{QR}$  sebagai bagian penyangga pada *booth stand portable*. Segmen  $\overline{RS}$  sebagai bagian atas pada *booth stand portable*.

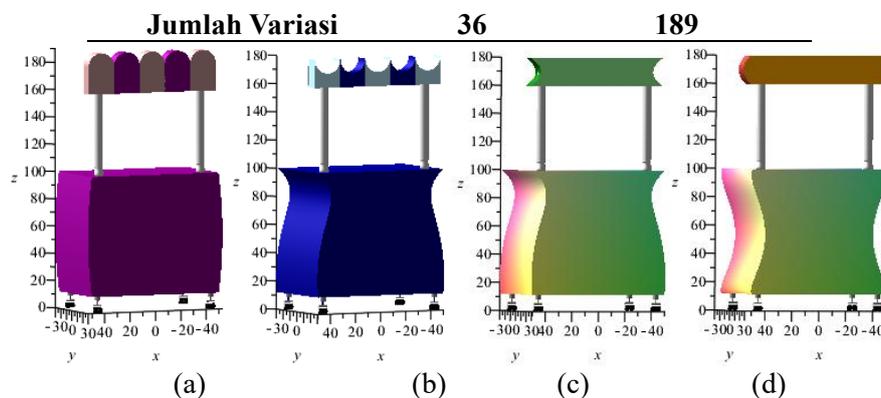


**Gambar 17.** Sumbu Tegak Penyusunan Komponen *Booth Stand Portable*

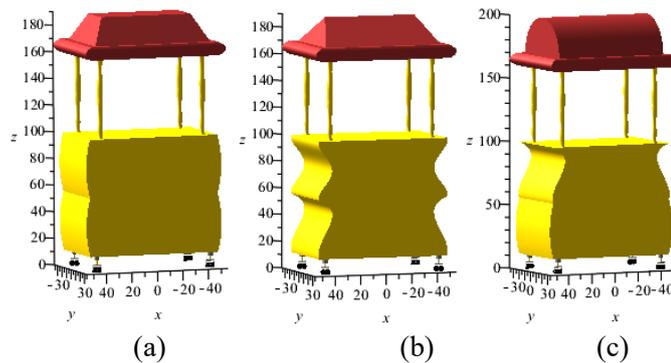
Hasil penelitian berupa visualisasi prototipe dari penggabungan komponen booth stand portable pada Maple menghasilkan sebanyak 36 variasi untuk model 1 dan 189 variasi untuk model 2 ditunjukkan pada Tabel 3. Beberapa contoh hasil visualisasi dapat di lihat pada Gambar 18 untuk model 1 dan Gambar 19 untuk model 2 .

**Tabel 3.** Jumlah Variasi Booth Stand Portable

Komponen	Model 1	Model 2
Bagian Atas	4	3
Bagian Penyangga	3	7
Bagian Badan	3	9
Bagian Roda	1	1



**Gambar 18.** Penggabungan Bagian-Bagian *Booth Stand Portable* Model 1



Gambar 19. Penggabungan Bagian-Bagian *Booth Stand Portable* Model 2

#### 4. Penutup

Modelisasi *booth stand portable* dilakukan dengan membangun komponen dari masing-masing bagian yaitu bagian atas, bagian penyangga, bagian badan, dan bagian roda. *Booth stand portable* dibuat dengan dua macam model, yaitu model 1, dan model 2. Komponen bagian atas dibuat oleh hasil deformasi pada tabung dan prisma segiempat menggunakan kurva Bezier berderajat  $n = 2$ , interpolasi, dilatasi, serta pemotongan menggunakan bidang datar secara horizontal. Komponen pada penyangga dibangun oleh hasil deformasi pada tabung menggunakan kurva Hermit berderajat  $m = 2,3$ , dan  $4$ , serta menggunakan kurva Bezier berderajat  $n = 7,8$ , dan  $9$ . Komponen Bagian badan dibangun oleh hasil deformasi pada prisma segiempat menggunakan kurva Bezier berderajat  $n = 2,3$ , dan  $4$ . Sedangkan, pada komponen bagian roda dibangun oleh penggabungan hasil deformasi bola melalui pemotongan menggunakan bidang datar secara vertikal, dengan komponen benda lain sebagai penghubung roda. Hasil penggabungan dari beberapa bagian *booth stand portable* untuk model pertama menghasilkan sejumlah 36 variasi dan untuk model kedua menghasilkan sejumlah 189 variasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa visualisasi *booth stand portable* dapat menggunakan *software* Maple, berupa bentuk gambar prototipe hasil dari impelentasi persamaan-persamaan matematik berdasarkan model dan variasi yang dibuat.

#### Daftar Pustaka

- Kusno. 2009. Geometri Rancang Bangun Studi Tentang Desain dan Pemodelan Benda dengan Kurva dan Permukaan Berbantu Komputer. Jember: Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Jember.
- Juhari. 2021. Model Matematika Kurva Kuartik Hasil Modifikasi Kubik Bezier Hasil Modifikasi Kubik Bezier. *Jurnal Riset Mahasiswa Matematika*, **1(1)**: 40-46.
- Kuang, S. 1996. *Gedetic Network Analysis and Optimal Design*. Ann Abror Press. Chelsea, Michigan.
- Kusno. 2014. Geometri. Jember: Jember University Press.
- Mashadi. 2017. Geometri Lanjut. Riau. Riau University Press.
- Nadzira, Annisa A., Juliyanto, B., Kamsyakawuni, A., (2021). Modelisasi Kursi dengan Penggabungan Hasil Deformasi Benda-Benda Ruang Menggunakan Kurva Bezier. *Majalah Ilmiah Matematika dan Statistika*, **21(2)**: 107-122.
- Pinterest.com, "Mobile Concession Stand Design & Food Bike For Sale".<<https://pin.it/iyOSWbc4I>> [diakses 04 Juli 2023]
- Pinterest.com, "Booth Portable Design".<<https://pin.it/2TJ119U9Z>> [diakses 03 Juni 2024]

- Ramadhani, N. K., Juliyanto, B., Ubaidillah, F., (2022). Modelisasi *Cake Stand* dengan Penggabungan Hasil Deformasi Tabung, Prisma dan Kurva Bezier. *Prosiding Seminar Nasional Matematika, Geometri, Statistika, dan Komputasi 2022*. Penguatan Riset Matematika dan Aplikasinya Dalam Menjawab Tantangan Era Diskusi: 178-189. Jember, 16 Juli 2022. Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.
- Ramadhona, R., Siregar, N. A. R., Alpindo, O. 2021. Geometri Bidang dan Ruang, Tanjungpinang: Maritim Raja Ali Haji Press.
- Safitri, D., Juliyanto, B., Ubaidillah, F., (2021). Modelisasi Kotak Tisu dengan Penggabungan Kurva Bezier, Kurva Hermit dan Hasil Deformasi Benda Geometri. *Majalah Ilmiah Matematika dan Statistika*, **21(2)**: 63-76.
- Setiawan, Muhamad F., Juliyanto, B., Ubaidillah, F., (2022). Modelisasi *Grinder* Kopi Manual dengan Penggabungan Kurva Bezier, Kurva Hermit, Dan Hasil Deformasi Tabung. *Prosiding Seminar Nasional Matematika, Geometri, Statistika, dan Komputasi 2022*. Penguatan Riset Matematika dan Aplikasinya Dalam Menjawab Tantangan Era Diskusi: 151-166. Jember, 16 Juli 2022. Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.
- Suryadi, D. 1986. Teori dan Soal Ilmu Ukur Analitik Ruang. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Triadi, M. B. F., Bagus, J., dan Firdaus, U., (2020). Aplikasi Kurva Bezier pada Desain Botol Minuman. *Majalah Ilmiah Matematika dan Statistika*. **20(1)**: 1-8.
- Ubaningrum. E., Juliyanto, B, Kamsyakawuni, A., (2021). *Hanging Roter Model by Joining Deformation Result of Space Geometry Objects*. Atlantis Press, **96**: 133-139.
- Wahana, N. P., Bagus, J., dan Firdaus, U., (2020). Modelisasi Handle Pintu dengan Penggabungan Kurva Bezier dan Hasil Deformasi Tabung. *Majalah Ilmiah Matematika dan Statistika*. **20(2)**: 65-76.
- Wiranata. H, Riyanto. D. Y, Budiardjo. H. 2019. Pengembangan Desain Produk Booth Stand Ayam Geprek 17 Khas Madura Sebagai Sarana Penunjang Media Promosi. *Jurnal Dinamika*: **9(2)**.