



Aplikasi Integral

Mengitung Bolume Benda Etnis(Etnomatematika Suku Dayak
Losarang)

LUTHFIYATI NURAFIFAH, S.Pd., M.Si | KALKULUS INTEGRAL (KALKULUS II) | DESEMBER
2024



UNIVERSITAS WIRALODRA
INDRAMAYU

UNIVERSITAS NAHDLATUL



APLIKASI INTEGRAL UNTUK MENGHITUNG VOLUME

BENDA ETNIS DI SUKU DAYAK LOSARANG

Kompetensi Dasar :

1. Menunjukkan penerapan integral dalam konteks budaya untuk menghitung volume benda putar.
2. Meningkatkan pemahaman tentang pentingnya etnomatematika dalam pendidikan matematika.
3. Mempromosikan apresiasi terhadap warisan budaya Suku Dayak Hindu Budha Bumi Segandu Indramayu.

Indikator :

Setelah pembelajaran mahasiswa diharapkan mampu :

1. Mengenal benda-benda dari Suku Dayak Hindu Budha Bumi Segandu Indramayu.
2. Menerapkan konsep integral dalam konteks budaya untuk menghitung volume benda-benda etnis dari Suku Dayak Hindu Budha Bumi Segandu Indramayu.

A. APLIKASI INTEGRAL UNTUK MENGHITUNG VOLUME BENDA ETNIS

Selain dapat menghitung luas daerah dari benda etnis Dayak Losarang, Konsep integral juga dapat digunakan untuk menghitung volume benda-benda etnis. Benda etnis tentu sangat banyak jika dieksplor lebih jauh, namun suku Dayak Losarang sendiri hanya mengizinkan orang luar untuk melihat benda-benda etnis pada hari Kamis sore Malam Jumat Kliwon. Oleh karena itu, karena keterbatasan waktu, maka benda etnis yang akan

dieksplor adalah **topi ketu, tudung nasi, bung, gayung, dan cempala**. Untuk mengenal benda-benda etno tersebut, mari pelajari dengan seksama penjelasan berikut.

1. Topi Ketu

Topi Ketu dikategorikan sebagai aksesoris dari Ketua Adat Suku Dayak Losarang. Aksesoris ini terbuat dari kukusan anyaman bambu yang dicat dengan warna hitam dan putih. Topi ini digunakan pada saat acara adat atau bepergian. Topi ini melambangkan keseimbangan antara yang benar dan salah. Bentuk nyata dari topi ketu disajikan pada Gambar 1.

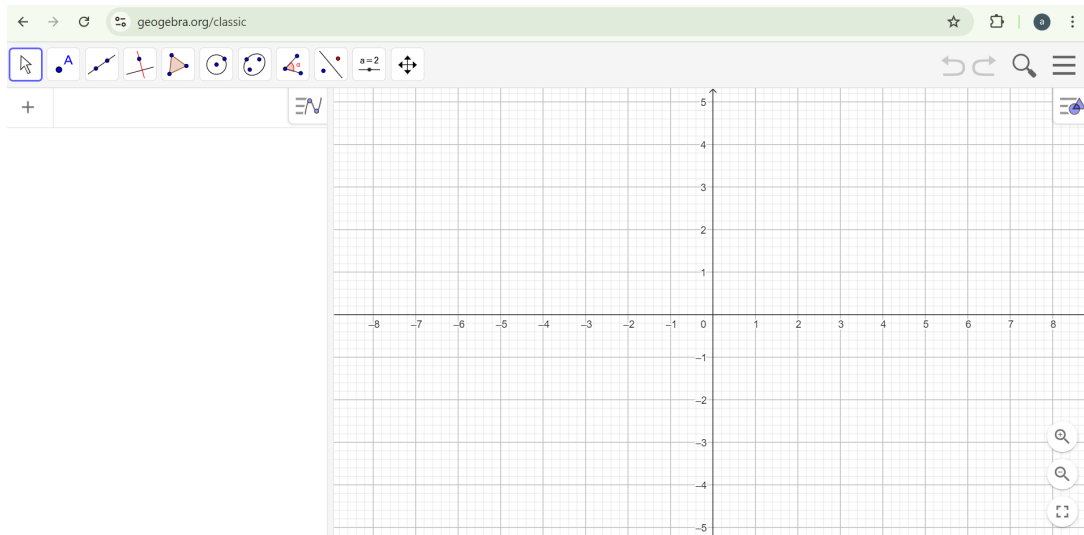


Gambar 1. Topi Ketu

Jika dilihat dengan seksama, topi ketu pada gambar 1 membentuk sebuah benda 3 dimensi (kita anggap dalamnya padat terisi). Untuk itu kita dapat mencari volume benda putar

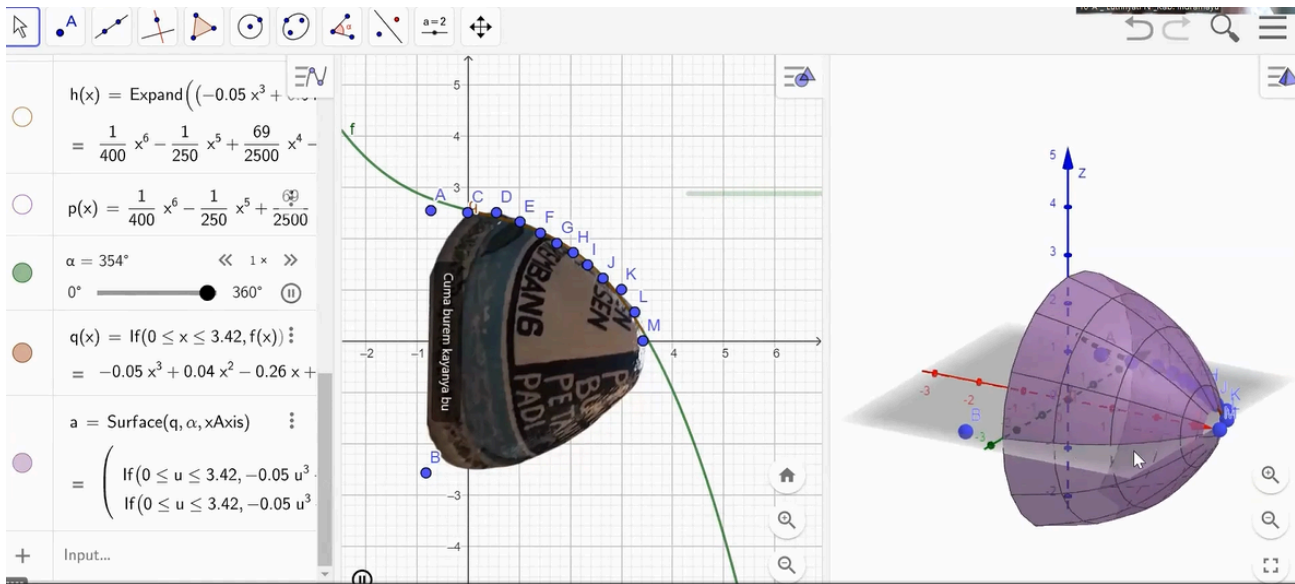
yang terbentuk dengan terlebih dahulu menemukan persamaan kurva yang bersesuaian. Untuk tujuan tersebut, kita akan menggunakan aplikasi Geogebra. Idealnya, gambar yang diambil diletakkan sedemikian hingga membentuk ukuran yang berkesebangunan dengan ukuran sebenarnya. Namun karena berbagai keterbatasan, kita akan menganggap ukuran sebenarnya sesuai dengan benda yang kita letakkan.

Pertama-tama, saudara dapat membuka aplikasi geogebra classic pada browser, tidak usah menginstal, sehingga akan Nampak tampilan awal seperti pada gambar 2.



Gambar 2. Tampilan awal Geogebra Classic

Untuk langkah selanjutnya, saudara dapat mengamati video pembelajaran pada aplikasi VR sehingga menghasilkan bentuk 3 dimensi seperti ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Penggunaan Geogebra untuk Mencari Persamaan Polinom Topi Ketu
Berdasarkan video pembelajaran, diperoleh persamaan $f(x)$ berbentuk

polinom pangkat 3. Karena $V = \pi \int_a^b (f(x))^2 dx$, maka yang kita

butuhkan adalah kuadrat dari $f(x)$. Dengan perhitungan menggunakan Geogebra, diperoleh

$$(f(x))^2 = \frac{1}{400}x^6 - \frac{1}{250}x^5 + \frac{69}{2500}x^4 - \frac{1379}{5000}x^3 + \frac{679}{2500}x^2 - \frac{663}{500}x + \frac{2601}{400}$$

dengan batas kiri $x=0$ dan batas kanan $x=3.42$. Langkah selanjutnya adalah menghitung volume dengan menggunakan metode cakram.

$$V = \pi \int_a^b (f(x))^2 dx$$

$$= \pi \int_0^{3.42} \left(\frac{1}{400}x^6 - \frac{1}{250}x^5 + \frac{69}{2500}x^4 - \frac{1379}{5000}x^3 + \frac{679}{2500}x^2 - \frac{663}{500}x + \frac{2601}{400} \right) dx$$

$$= \pi \left(\frac{1}{2800}x^7 - \frac{1}{1500}x^6 + \frac{69}{12500}x^5 - \frac{1379}{20000}x^4 + \frac{679}{7500}x^3 - \frac{663}{1000}x^2 + \frac{2601}{400}x \right)_0^{3.42}$$

$$= \pi \left(\left(\frac{1}{2800} 3.42^7 - \frac{1}{1500} 3.42^6 + \frac{69}{12500} 3.42^5 - \frac{1379}{20000} 3.42^4 + \frac{679}{7500} 3.42^3 - \frac{663}{1000} 3.42^2 + \frac{2601}{400} \right) \right)$$

$$= \pi(12.142932977) = 38.15$$

Jadi, volume topi ketu yang terbentuk jika memiliki tinggi 3.42 satuan dan jari-jari 2.5 satuan adalah 38.15 satuan volum

2. Tudung Nasi

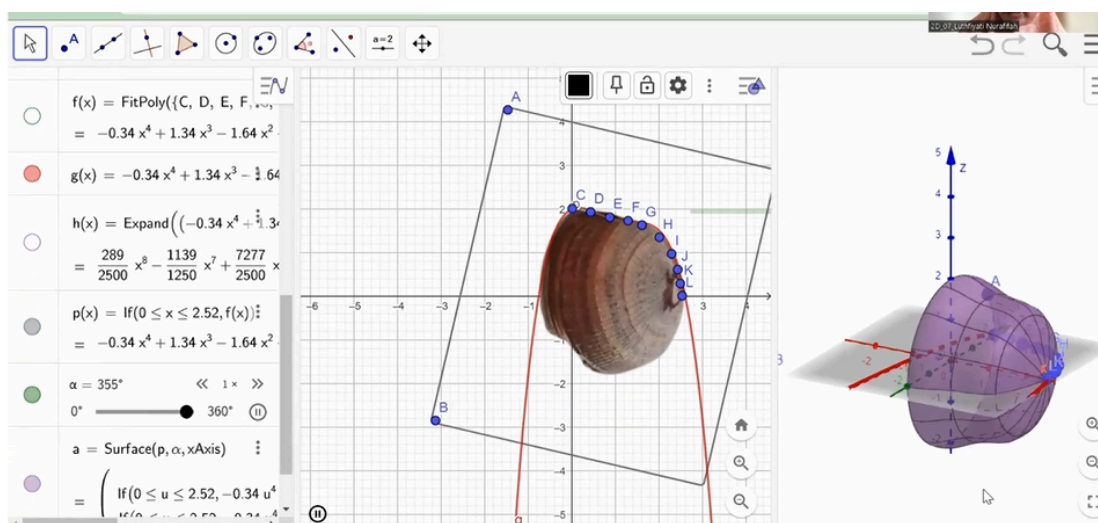
Tudung nasi merupakan benda ritual yang digunakan oleh Suku Dayak. Berbeda dengan tudung nasi masyarakat kebanyakan yang digunakan untuk menutupi nasi dan lauk pauk dari serangga, tudung nasi di Suku Dayak digunakan untuk menutupi bagian air pada punden tungku 3 gunung Krakatau pusat alam agar air tidak kotor. Tudung Nasi ini terbuat dari rotan. Memiliki bentuk yang standar seperti tudung nasi pada umumnya. Tudung nasi disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Tudung Nasi

Sebetulnya memang tudung nasi ini bukan benda pejal. Namun untuk pembelajaran, kita akan menganggap tudung nasi

ini benda pejal yang akan dihitung volume nya menggunakan integral. Seperti topi ketu, kita akan menggunakan aplikasi geogebra untuk mencari fungsi polinom yang bersesuaian dengan tudung nasi. Dengan Langkah-langkah yang diuraikan dalam video pembelajaran, akan diperoleh gambaran 3 dimensi dari polinom yang diputar terhadap sumbu-X yang disajikan pada gambar 5.



Gambar 5. Penggunaan Geogebra untuk Mencari Persamaan Polinom Tudung Nasi

Berdasarkan video pembelajaran, diperoleh persamaan $f(x)$ berbentuk

polinom pangkat 4. Karena $V = \pi \int_a^b (f(x))^2 dx$, maka yang kita

butuhkan adalah kuadrat dari $f(x)$. Dengan perhitungan menggunakan Geogebra, diperoleh

$$(f(x))^2 = \frac{289}{2500}x^8 - \frac{1139}{1250}x^7 + \frac{7277}{2500}x^6 - \frac{11651}{2500}x^5 + \frac{2977}{1250}x^4 + \frac{2027}{500}x^3 - \frac{63751}{10000}x^2 + \frac{7761}{5000}x + \frac{3}{2}$$

dengan batas kiri $x=0$ dan batas kanan $x=2.52$. Langkah

selanjutnya adalah menghitung volume dengan menggunakan metode cakram.

$$\begin{aligned}
 V &= \pi \int_a^b (f(x))^2 dx \\
 &= \pi \int_0^{2.52} \left(\frac{289}{2500}x^8 - \frac{1139}{1250}x^7 + \frac{7277}{2500}x^6 - \frac{11651}{2500}x^5 + \frac{2977}{1250}x^4 + \frac{2027}{500}x^3 - \frac{63751}{10000}x^2 + \frac{7761}{5000}x + \frac{39601}{10000} \right) dx \\
 &= \pi \left(\frac{289}{22500}x^9 - \frac{1139}{10000}x^8 + \frac{7277}{17500}x^7 - \frac{11651}{15000}x^6 + \frac{2977}{6250}x^5 + \frac{2027}{2000}x^4 - \frac{63751}{30000}x^3 + \frac{7761}{10000}x^2 + \frac{39601}{10000}x \right) \Big|_0^{2.52} \\
 &= \pi \left(\left(\frac{289}{22500}2.52^9 - \frac{1139}{10000}2.52^8 + \frac{7277}{17500}2.52^7 - \frac{11651}{15000}2.52^6 + \frac{2977}{6250}2.52^5 + \frac{2027}{2000}2.52^4 - \frac{63751}{30000}2.52^3 + \frac{7761}{10000}2.52^2 + \frac{39601}{10000}2.52 \right) - 0 \right) \\
 &= \pi(7.0244206501) = 22.0678
 \end{aligned}$$

Jadi volume tudung nasi jika memiliki diameter 4 satuan dan tinggi 2.52 satuan adalah 22.068 satuan volum.

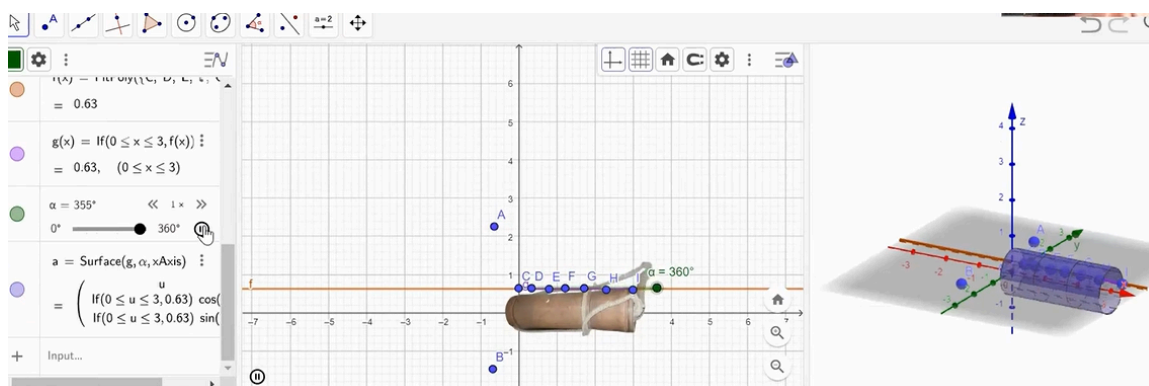
3. Bung

Bung berfungsi sebagai alat penyimpanan pusaka. Bung ini terbuat dari bambu kuning, alasan menggunakan bambu kuning ini yaitu kepercayaan suku Dayak terhadap alam dan bambu kuning menjadi salah satu bahan yang banyak digunakan untuk pembuatan aksesoris atau pusaka suku dayak. Karena terbuat dari bambu, maka bung memiliki bentuk seperti tabung tegak. Foto Bung disajikan pada gambar 6.



Gambar 6. Bung

Untuk Bung, karena bentuknya menyerupai tabung, maka dengan mudah kita dapat menghitung volume nya. Namun disini kita tidak tau pasti ukuran sebenarnya. Dan untuk lebih memahami materi volume benda putar metode cakram alangkah baiknya kita gunakan cara yang serupa dengan benda etno lain untuk menghitung volume nya. Perhatikan gambar 7.



Gambar 7. Penggunaan Geogebra untuk mencari persamaan polinom Bung

Berdasarkan video pembelajaran, diperoleh persamaan $f(x)$ berbentuk

garis horizontal yaitu $f(x)=0.63$. Karena $V = \pi \int_a^b (f(x))^2 dx$, maka yang

kita butuhkan adalah kuadrat dari $f(x)$. Dengan perhitungan menggunakan Geogebra, diperoleh $(f(x))^2 = 0.3969$ dengan batas kiri $x=0$ dan batas kanan $x=3$. Langkah selanjutnya adalah menghitung volume dengan menggunakan metode cakram.

$$f(x)=0.63, a=0, b=3$$

$$V = \pi \int_a^b (f(x))^2 dx$$

$$= \pi \int_0^3 (0.63)^2 dx = \pi \int_0^3 0.3969 dx$$

$$= \pi(0.3969x)_0^3$$

$$= \pi(((0.3969)(3)) - 0)$$

$$= \pi(1.1907) = 3.7406943727 \approx 3.74$$

Sehingga volume Bung dengan jari-jari 0.63 satuan dan tinggi 3 satuan adalah 3.74 Satuan Volum.

B. QUIZ

Selain Ketiga benda etno yang sudah kita hitung volume nya, ada 2 benda etno lain yang harus dihitung volume nya.

1. Gayung : Gayung ini terbuat dari bahan batok kelapa, dengan gagang nya terbuat dari batang kelapa muda. Alasan menggunakan batok dan batang kelapa supaya gayung tersebut

tahan lebih lama serta memiliki fungsi guna mengambil air saat acara ritual selesai dilaksanakan.

2. Cempala : cempala umumnya digunakan oleh dalang pada pertunjukan wayang, biasanya sebagai tanda untuk menghentikan pertunjukan wayang. Cempala di suku Dayak sendiri digunakan sebagai aksesoris saja, cempala sendiri terbuat dari bahan kayu jati sungu yang dan pemilihan kayu tersebut tidak asal pilih saja harus dengan kualitas yang bagus dan memiliki filosofi tersendiri bagi suku Dayak Losarang

Dengan cara yang serupa silahkan saudara coba menghitung volume gayung dan cempala.