

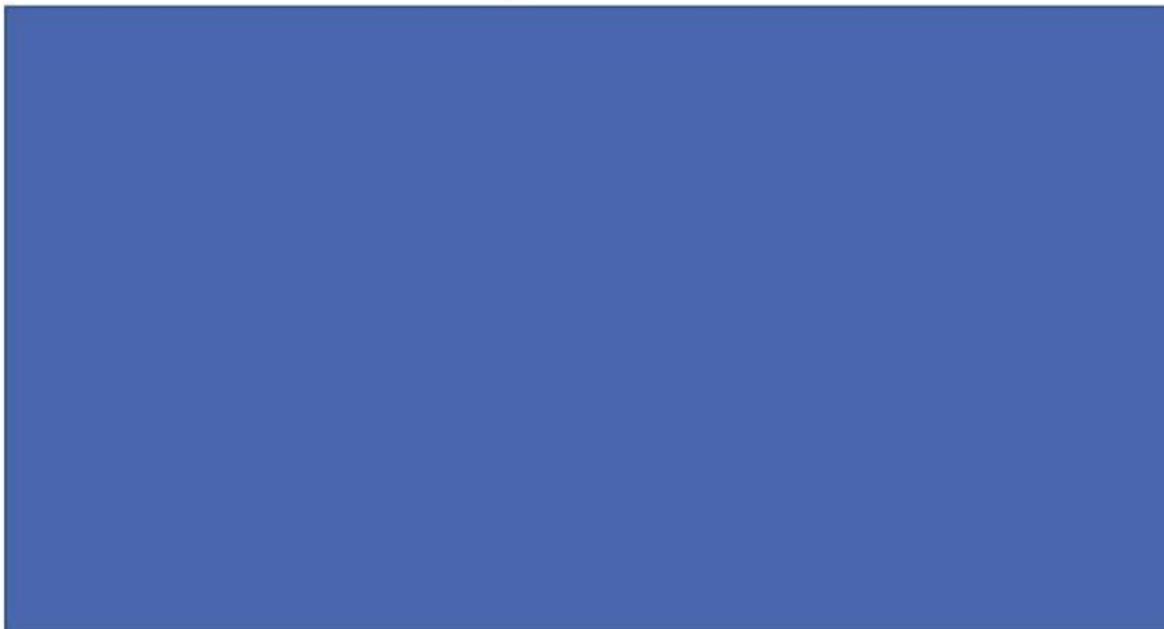
## LEMBAR KEGIATAN MAHASISWA

---

Satuan Pendidikan : Perguruan Tinggi  
Pokok Bahasan : Aksioma Kesejajaran Lobachevsky  
Semester : 5  
Penyusun : Abdurrobbil Falaq Dwi Anggoro

---

**Perhatikan dan pahami video berikut ini:**



Berikut ini Gambar dari Alat Tangkap Ikan Tradisional “Bubu”



**Gambar 1. Bubu**  
**Prosedur Pembuatan Bubu**

Bubu adalah alat tangkap ikan tradisional yang bersifat pasif, berbentuk keranjang, dan biasanya terbuat dari bahan alami seperti bambu. Berikut adalah prosedur dasar pembuatannya:

1. **Persiapan Bahan:**

- **Bambu:** Pilih bambu yang tua dan kuat. Bambu ini akan dipecah menjadi bilah-bilah tipis (lidi) untuk kerangka dan anyaman.
- **Tali:** Gunakan tali dari serat alami seperti ijuk atau rotan.
- **Pemberat:** Siapkan batu atau pemberat lain untuk menjaga bubu tetap di dasar perairan.
- **Pintu dan Corong:** Potong bambu atau jaring sesuai ukuran untuk pintu masuk ikan.

#### 2. Pembuatan Kerangka:

- Bilah-bilah bambu yang sudah dipecah dibentuk menjadi kerangka utama bubu. Kerangka umumnya berbentuk silinder, persegi, atau bentuk lain yang proporsional.

#### 3. Penganyaman:

- Anyam bilah-bilah bambu di sekeliling kerangka hingga membentuk badan bubu yang rapat. Pastikan tidak ada celah besar yang bisa membuat ikan keluar.

#### 4. Pemasangan Pintu dan Corong:

- Buatlah **corong** atau lubang berbentuk kerucut di salah satu sisi bubu. Bagian lubang yang mengarah ke dalam bubu harus lebih sempit, sehingga ikan mudah masuk tetapi sulit keluar.
- Pasang **pintu** untuk mengeluarkan ikan tangkapan. Pintu ini biasanya terletak di salah satu sisi badan bubu dan bisa dibuka-tutup.

#### 5. Finishing:

- Ikat semua bagian dengan kuat menggunakan tali.
- Tambahkan pemberat di bagian bawah bubu agar tetap stabil di dasar perairan.

## Sifat-sifat Alat Tangkap Bubu

- **Pasif:** Bubu tidak mengejar atau menarik ikan. Ikan masuk secara sukarela untuk mencari makanan atau tempat berlindung.
- **Selektif:** Bubu umumnya menangkap ikan dengan ukuran tertentu. Ikan kecil biasanya dapat keluar melalui celah anyaman.
- **Ramah Lingkungan:** Bubu tidak merusak habitat, seperti terumbu karang, dan tidak menangkap ikan secara massal atau merusak.
- **Tradisional:** Proses pembuatannya seringkali menggunakan bahan dan teknik tradisional yang diwariskan secara turun-temurun.
- **Memanfaatkan Perilaku Ikan:** Bubu bekerja efektif karena memanfaatkan sifat ikan yang ingin mencari makan atau tempat berlindung, sehingga ikan tertarik masuk ke dalam bubu.

## Relevansi dengan Aksioma Kesejajaran Lobachevsky

Relevansi bubu dengan **aksioma kesejajaran Lobachevsky** adalah analogi geometris yang menarik, bukan hubungan fisik atau fungsional langsung. Aksioma ini adalah bagian dari **geometri non-Euclid** yang menyatakan bahwa **melalui suatu titik di luar sebuah garis, dapat ditarik lebih dari satu garis lurus yang sejajar dengan garis tersebut.**

Analogi bubu dapat dilihat dari cara kerja pintu masuknya. Pintu masuk bubu berbentuk **kerucut (corong)** dengan lubang yang **lebih sempit di bagian dalam**.

1. **Garis Awal (Garis Luar):** Garis ini bisa dianalogikan dengan **jalur yang dilalui oleh ikan di luar bubu.**
2. **Titik (Posisi Ikan):** Titik ini adalah **posisi ikan di luar bubu** yang tertarik masuk.
3. **Garis Sejajar (Jalur Masuk):** Berbeda dengan geometri Euclid yang hanya memiliki satu jalur sejajar (misalnya, garis lurus dari luar ke dalam), dalam bubu, ikan memiliki **banyak sekali jalur potensial untuk memasuki corong**. Corong itu sendiri bisa dianggap sebagai himpunan "garis sejajar" atau **jalur yang melengkung (kurva)** yang semuanya akan mengarah ke satu titik akhir yang sama (lubang di dalam bubu).

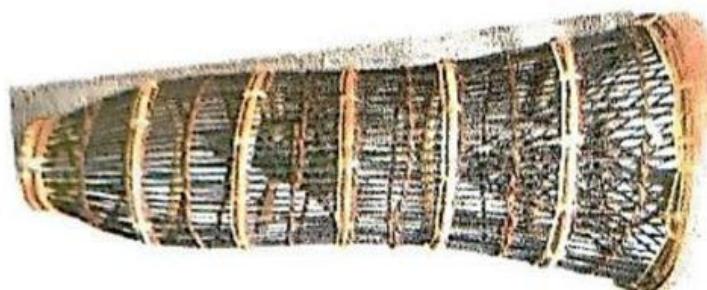
Analogi ini menunjukkan bahwa **ada banyak jalur (garis) yang tidak lurus dan saling bersilangan** di dalam corong bubu yang semuanya mengarah ke satu "garis" yang sejajar (pintu keluar) dengan garis masuk, tetapi secara efektif, tidak ada jalur sejajar yang keluar. Ini mirip dengan konsep Lobachevsky yang menolak gagasan bahwa hanya ada satu garis sejajar, tetapi bubu menyajikan **banyak "jalur" yang bisa diikuti untuk masuk, namun tidak ada jalur yang bisa diikuti untuk keluar.**

Dengan kata lain, **sekali ikan berada di dalam bubu, jalur "sejajar" untuk kembali keluar tidak lagi tersedia**. Jalur-jalur tersebut secara efektif telah "lenyap" karena struktur bubu, mirip dengan bagaimana aksioma Lobachevsky membayangkan bahwa "garis" bisa berinteraksi dengan cara yang berbeda dari yang kita harapkan dalam geometri Euclidean tradisional.

Berdasarkan budaya tersebut, masalahnya adalah bagaimana Anda menemukan kesejajaran garis-garis yang diwakili oleh lidi pada bubu. Coba Anda **lakukan aktivitas berikut ini**.

### 1. Aktivitas-1: Mengidentifikasi Masalah dengan Konteks Budaya Lokal

Silahkan Anda mengamati alat tangkap tradisional "*bubu*" secara langsung, kemudian identifikasi alat tangkap ikan tersebut, yang terkait dengan aksioma penyelarasan garis dalam geometri Lobachevsky pada "*Bubu*" dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alat Tangkap Ikan Tradisional "*Bubu*"

**Bagaimana** Anda menjelaskan tentang lidi-lidi yang sejajar pada Bubu? Jelaskan penemuan Anda secara rinci?

**Tanggapan Anda:**

Saya mengamati struktur "Bubu" yang terbuat dari lidi anyaman. Secara khusus, saya fokus pada hubungan spasial antara lidi yang membentuk kerangka "Bubu". Itu dapat dilihat pada struktur Bubu. Saya menemukan pola geometris yang menarik.

#### Aktivitas-2: Representasi Masalah

Kegiatan siswa dalam Kegiatan-2 adalah siswa S mampu memvisualisasikan g-line pada "bubu" yang dipilihnya dari salah satu tongkat yang terletak di pangkal "bubu". Ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Satu lidi di dasar "Bubu" (garis g)

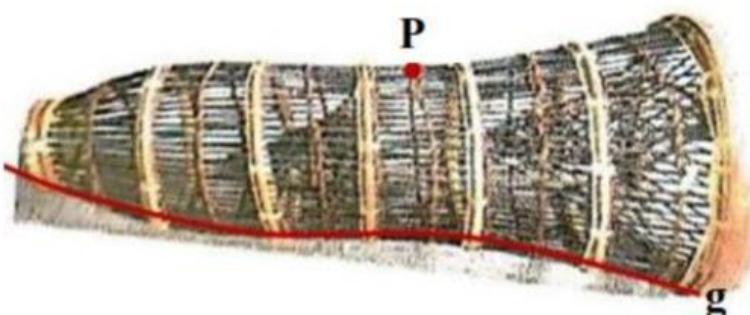
**Bagaimana** pola dari lidi-lidi yang sejajar pada Bubu? Jelaskan penemuan Anda secara rinci?

**Tanggapan Anda:**

"Bubu" itu terbuat dari banyak lidi anyaman melengkung di mana masing-masing lidi tidak berpotongan. Di dasar "Bubu" ada lidi yang bisa disebut penyangga utama, sebut saja garis g (lihat Gambar 2).

### Aktivitas -3: Membuat Rencana Penyelesaian

Silahkan Anda mengambil titik P yang berada bubu bagian atas, menghubungkanlah dengan posisi garis g. Silahkan Anda kerjakan pada Gambar 3.



**Gambar 3. Satu lidi (g-line) di dasar dan Titik P di bagian atas "Bubu"**

Gambar 3 menunjukkan bahwa siswa S mampu membuat rencana untuk memecahkan masalah aksioma kesetaraan Lobachevksy dengan menggunakan konteks "bubu" dengan baik. Hal ini didukung oleh hasil wawancara, sebagai berikut.

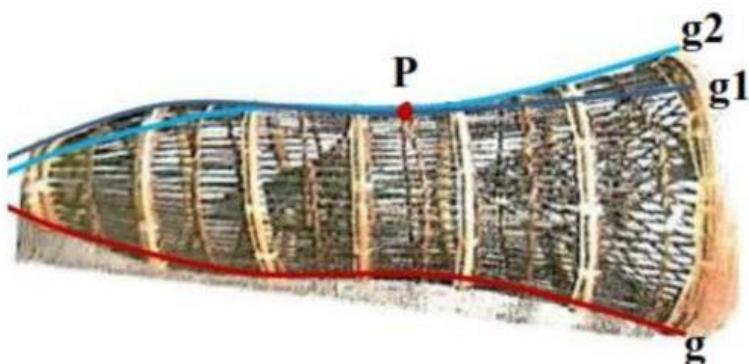
*Apa yang akan Anda lakukan tentang pola lidi pada "bubu"?*

**Tanggapan Anda:**

*Berdasarkan lidi pada bubu, jika kita akan mengambil satu lidi dukungan utama, dan titik P di bagian atas "bubu". Saya akan coba bagaimana lidi-lidi yang melewati titik itu.*

#### Aktivitas-4: Melaksanakan Rencana

Dalam kegiatan ini, silahkan Anda tentukan bahwa banyaknya garis yang melalui titik P dan sejajar dengan garis g. Ini dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Lidi di dasar (garis g) sejajar dengan g1 dan g2

Bagaimana menurut Anda tentang garis-gari yang sejajar dengan g?

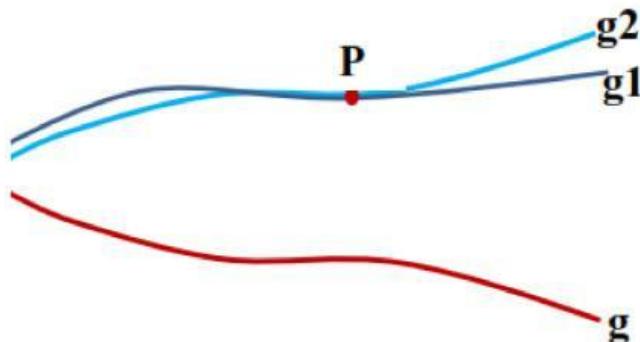
#### Tanggapan Anda:

Sesuai dengan apa yang saya katakan sebelumnya bahwa kami mengambil satu lidi penyangga utama di pangkalan, dan titik di bagian atas "Bubu", saya menemukan bahwa setidaknya ada dua lidi lain yang sejajar dengan lidi dasar, tanpa pernah berpotongan. Ini berbeda dengan geometri Euclidean, di mana hanya ada satu garis paralel yang dapat ditarik melalui titik di luar garis lainnya.

Itu berarti bahwa "melalui titik di bagian atas "bubu" setidaknya dua lidi lain ditemukan yang sejajar dengan lidi di pangkal "bubu".

### Aktivitas-5: Mengevaluasi Pemecahan Masalah (Aktivitas-5)

Silahkan evaluasi solusi Anda tentang masalah aksioma kesejajaran Lobachevsky dengan konteks alat tangkap ikan tradisional "bubu", yaitu relevansi kesejajaran dua lidi di bagian atas "bubu" dengan satu garis di bagian bawah "bubu". Ini adalah keselarasan garis-garis dalam Geometri Lobachevsky yang dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Dua baris  $g_1$  dan  $g_2$  melewati titik P di luar garis g

Bisakah Anda menjelaskan lebih lanjut tentang bagaimana struktur "Bubu" sebagai representasi geometri hiperbolik?

#### Tanggapan Anda:

Struktur anyaman lidi pada "Bubu" menciptakan permukaan melengkung negatif yang membuat keberadaan lebih dari satu garis paralel melewati titik di luar garis lainnya. Siswa S mengevaluasi solusi masalah Paralelisme Lobachevsky melalui konteks alat tangkap ikan "bubu", dan menghasilkan visualisasi yang jelas secara spasial dari aksioma Paralelisme Lobachevsky.

**Akivitas-6: Membuat Kesimpulan**

Buatlah kesimpulan tentang aksioma Lobachevsky dalam bentuk pernyataan matematis.

**Berdasarkan uraian aktivitas di atas, maka dapat disimpulkan:**

**"Melalui satu titik P di luar garis-g setidaknya ada dua garis g<sub>1</sub> dan g<sub>2</sub> yang sejajar dengan g."**

