

# LUAS PERAHU MENGGUNAKAN HUKUM TRAPEZIUM DAN HUKUM SIMPSON

Nur Afifah Aqilah Binti Che Hasbullah<sup>1</sup>, Rosliza Binti Ayob<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Jabatan Sains Matematik, Fakulti Sains dan Teknologi  
Universiti Kebangsaan Malaysia, 43600 UKM Bangi, Selangor, Malaysia*

<sup>2</sup>*Jabatan Matematik Sains & Komputer, Politeknik Kota Bharu,  
16450 Ketereh, Kelantan*

*afifahaqilahpkb@gmail.com<sup>1</sup>, rosliza@pkb.edu.my<sup>2</sup>*

Received 5 May 2021: Accepted 25 May 2021: Available Online 15 September 2021

## Abstrak

Perahu merupakan satu daripada aspek budaya dan tamadun masyarakat maritim. Menurut Nik Hassan, Kamarudin dan Muhd Yusof (2006), perahu berasal daripada perkataan Melayu/Indonesia yang digunakan untuk semua jenis kenderaan air tanpa mengira saiz atau bentuk. Perkataan perahu dalam Kamus Dewan Edisi Keempat bermaksud kenaikan daripada kayu di air dan biasanya tidak mempunyai geladak. Perahu merupakan satu daripada pengangkutan air yang popular pada suatu masa dahulu dan digunakan sama ada di tasik, sungai atau laut. Hal ini demikian kerana, penempatan awal tamadun manusia adalah berdekatan dengan sumber air. Kehidupan yang berdekatan dengan sumber air telah menjadikan sungai dan laut sebagai jalan untuk berhubung antara satu sama lain dan seterusnya telah memberi ilham kepada manusia untuk mencipta pengangkutan yang sesuai dengan jalan air seperti perahu. Setiap perahu yang dicipta mestilah mempunyai struktur yang sempurna agar perahu tidak mudah rosak apabila dipukul ombak. Bukan itu sahaja, bahan yang digunakan untuk membuat perahu juga mestilah bersifat tahan lasak iaitu dapat tahan daripada panas terik matahari, hujan dan terapung di air. Perkembangan teknologi dalam bidang pengangkutan air telah menyebabkan penggunaan perahu di Semenanjung Malaysia semakin berkurang. Namun demikian, penggunaan perahu oleh para nelayan kecil di kawasan-kawasan pedalaman masih lagi dikekalkan. Hal ini bertujuan untuk menjamin keaslian budaya masyarakat maritim agar tidak hilang ditelan zaman. Penciptaan pelbagai jenis perahu menunjukkan bahawa setiap perahu yang dibina mempunyai bentuk dan saiz yang berbeza. Untuk membina sebuah perahu yang dapat berfungsi dengan baik, banyak konsep Matematik digunakan. Kajian ilmiah yang dilakukan tertumpu dalam menentukan ukuran utama perahu dan luas perahu menggunakan hukum-hukum Matematik.

**Kata kunci:** Perahu, struktur, jenis, Matematik, ukuran, luas, hukum

## Pengenalan

Perahu dipercayai wujud sejak peralihan Zaman Paleolitik dan Zaman Neolitik kepada Zaman Mesolitik (Ismail Ali 2016). Walaupun tidak dapat dipastikan tarikh sebenar masyarakat maritim mula membina dan menggunakan perahu di Semenanjung Tanah Melayu atau kini dikenali sebagai Semenanjung Malaysia, namun asas seni bina perahu banyak dipengaruhi oleh binaan kapal pedagang Barat dan Timur. Hal ini demikian kerana, Semenanjung Tanah Melayu mempunyai kedudukan strategik iaitu terletak di persimpangan jalan laut antara dunia Barat dan Timur (Hashim Musa, Rozita Che Rodi & Salmah Jan 2014).

Perahu merupakan seni warisan yang kian dilupakan akibat wujudnya pengangkutan-pengangkutan yang lain seperti darat dan udara yang lebih moden dan menjimatkan masa untuk ke sesuatu destinasi. Namun demikian, kebolehan dan kehebatan tukang timbal iaitu tukang membuat perahu perlu dicontohi. Penciptaan perahu yang pelbagai serta fungsi tertentu oleh tukang timbal menunjukkan setiap perahu mempunyai keunikannya yang tersendiri (Mohd Rohaizat & Zuliskandar 2018). Bukan itu sahaja, penciptaan perahu dapat menunjukkan keintelektualan sesuatu masyarakat dalam menghasilkan sesuatu perkara. Untuk membina sesebuah perahu, tukang timbal adalah seorang yang penting kerana tukang timbal adalah ahli teknologi dan juga jurutera yang menghasilkan artifak.

Gabungan kedua-dua fungsi ini menjadikan mereka sebagai pembina yang memajukan kehidupan sesebuah masyarakat.

Kegiatan perdagangan yang meluas dalam kalangan masyarakat Melayu kuno menyebabkan mereka memerlukan alat pengangkutan yang sesuai bagi mengangkut barang dagangan. Hal ini telah menyebabkan terciptanya perahu. Sebagai alat pengangkutan, perahu yang dibina mestilah dibentuk supaya bersesuaian dengan fungsi dan juga cabaran-cabaran yang akan dihadapi seperti arus yang deras, ombak yang kuat dan ribut taufan. Oleh yang demikian, pembinaan perahu mesti menitikberatkan ukuran seperti panjang, lebar dan tinggi. Selain itu, pengiraan luas juga penting dalam menentukan perahu berfungsi dengan baik di atas air. Sekiranya konsep Matematik tidak digunakan dalam pembinaan perahu, ia akan menyebabkan sesebuah perahu tidak dapat berfungsi dengan baik.

Kajian ini dijalankan untuk meneroka sejarah penciptaan perahu dengan lebih mendalam kerana perahu adalah pencetus idea kepada kemunculan kapal-kapal besar yang wujud pada hari ini. Selain itu, struktur perahu yang dibincangkan dalam kajian ini mempunyai fungsi dan keunikan yang tersendiri. Tambahan pula, jenis-jenis perahu yang wujud di Semenanjung Malaysia turut dikenal pasti. Berdasarkan kajian yang dijalankan oleh Raihanis (2011), beliau menerangkan penggunaan Matematik dalam pembuatan sampan. Hal ini demikian kerana, penggunaan konsep Matematik dalam pembinaan pengangkutan air merupakan asas yang perlu digunakan dan amat penting dalam pembinaan sesuatu pengangkutan air. Oleh itu, kajian ini memberikan penekanan mengenai konsep Matematik dalam pembinaan perahu. Ukuran-ukuran utama perahu dan hukum Matematik seperti Hukum Trapezium dan Hukum Simpson dibincangkan dalam kajian ini dalam menentukan pengiraan luas perahu. Kajian ini meliputi kawasan Semenanjung Malaysia yang merangkumi masyarakat maritim iaitu masyarakat yang tinggal di muara sungai dan pesisir laut.

### **Kajian Literatur**

Perahu merupakan tunjang kepada kehidupan seharian masyarakat pesisir laut khususnya untuk menjalankan aktiviti seharian (Adnan Jusoh, Yunus Sauman, Nik Hassan & Zuliskandar 2012). Perahu dikatakan bermula daripada sebatang kayu bulat dan kemudiannya mengalami beberapa tahap evolusi sama ada dari segi teknik pembuatan mahupun kaedah melayarkannya. Secara amnya, sejarah penciptaan perahu mempunyai lima tahap evolusi. Evolusi pertama yang dilakukan dalam penciptaan perahu adalah penggunaan batang kayu yang timbul di permukaan air. Keadaan geografi di Malaysia yang beriklim hutan hujan tropika menyebabkan sumber-sumber batang kayu mudah diperoleh. Menurut Mohd Rohaizat dan Zuliskandar (2018), antara jenis kayu yang sesuai digunakan adalah cengal, tembusu, merpauh, bintagor, merawan hitam dan sebagainya lagi yang bersifat keras. Cara penggunaan batang kayu tersebut adalah dengan duduk atau meniarap di atas batang kayu dan menggunakan kaki atau tangan sebagai pendayung. Namun demikian, penggunaan batang kayu ini adalah tidak praktikal kerana sukar untuk dikawal dan merbahaya.

Pada tahap kedua, penciptaan perahu mula mengalami perubahan apabila masyarakat Melayu kuno dapat mencairkan logam. Mohd Yusof (2015) dalam kajiannya menyatakan bahawa bahagian batang kayu ditebuk lubang menggunakan kapak, beliung dan cetar sehingga wujudnya perahu yang dikenali sebagai perahu lesung, jalur atau lading. Seiring dengan perkembangan zaman iaitu selepas Zaman Neolitik, pengimbang yang diperbuat daripada buluh dan kayu dipasang pada bahagian sisi perahu untuk mengimbangkan perahu agar tidak mudah terbalik apabila dipukul ombak (Ismail Ali 2016). Pengimbang ini dikenali sebagai cadik di Malaysia, katik di Filipina dan katir di Indonesia.

Seterusnya, perahu bercadik ditambah baik dengan meningkatkan saiz perahu dan pemasangan layar pada perahu. Evolusi terakhir penciptaan perahu berlaku apabila masyarakat Melayu kuno mula mengubah suai reka bentuk asal perahu kepada pelbagai bentuk dan jenis yang diinginkan.

Struktur sesebuah perahu memainkan peranan penting dalam penghasilan perahu. Terdapat beberapa bahagian utama perahu yang perlu dipertimbangkan dalam pembinaan perahu. Antara bahagian utama dalam struktur perahu adalah lunas. Ruzaini Sulaiman, Radhiah Ismail dan Rosyidah Muhamad (2019) menyatakan bahawa lunas adalah kayu besar yang menjadi dasar perahu dan merupakan rangka asas pembinaan perahu di mana ukuran panjangnya akan menentukan saiz perahu. Bahagian depan perahu dikenali sebagai haluan manakala bahagian belakang perahu dikenali sebagai buritan. Di bahagian haluan dan belakang perahu dipasang linggi. Linggi merupakan dua batang kayu yang dipasang pada lunas.

Selain lunas dan linggi, dinding perahu juga merupakan satu daripada struktur perahu yang penting. Menurut Mohd Yusof (2015), setiap papan yang ditimbal untuk membentuk dinding perahu mempunyai nama tersendiri yang dimulai dengan lunas, papan lejang, papan timbal, perut ikan, biji kaya, papan tarik dan papan butir. Papan butir dipasang bertujuan sebagai penanda maksimum muatan yang boleh diisi dalam perahu. Setelah pemasangan dinding perahu, kun atau kong akan dipasang. Kun bertujuan untuk menguatkan pegangan kesemua papan dinding sesebuah perahu. Seterusnya, pemasangan setel dan pelekun dilakukan untuk menguatkan ikatan-ikatan kun dan menghalang badan perahu masuk ke dalam apabila dirempuh gelombang (Ruzaini Sulaiman, Radhiah Ismail dan Rosyidah Muhamad 2019). Struktur perahu yang sedia ada diperkemas lagi dengan kup, kemudi, tiang layar serta beberapa komponen hiasan. Mohd Nasrulmiazam dan Asyaari Muhamad (2018) dalam kajian mereka menyatakan hiasan yang wujud pada perahu mempunyai makna yang tertentu dan antara hiasan utama perahu adalah bangau, sangga, okok, caping dan koyang.

Setiap jenis perahu yang digunakan di Pantai Timur dan Pantai Barat Semenanjung Malaysia mempunyai nama, bentuk dan fungsi yang berbeza. Hal ini demikian kerana, kedudukan yang berbeza menyebabkan perahu dibina mengikut keperluan dan kegunaan masing-masing. Mohd Rohaizat, Nik Hassan dan Zuliskandar (2014) dalam kajian mereka menyatakan kedudukan Pantai Timur Semenanjung Malaysia berdekatan dengan Laut China Selatan yang luas manakala Pantai Barat Semenanjung Malaysia berdekatan dengan Selat Melaka yang sempit. Perahu dikenali sebagai kolek di sebelah Pantai Barat Semenanjung Malaysia dan untuk membezakan setiap jenis perahu, satu nama khusus akan ditambah selepas perkataan perahu atau kolek. Jenis-jenis perahu tradisional yang wujud termasuklah perahu payang, perahu bedar, perahu sekoci, perahu jalora, kolek lincang dan kolek gelibat.

Perahu payang merupakan perahu nelayan terbesar dan pernah digunakan di pesisir Terengganu (Ruzaini Sulaiman, Radhiah Ismail & Rosyidah Muhamad 2019). Perahu ini dikenali sebagai perahu payang kerana menggunakan pukut payang ketika menjalankan aktiviti memukat. Perahu ini mempunyai hiasan yang berbeza pada bahagian hadapan dan belakang. Hiasan yang terdapat di bahagian hadapan perahu adalah bangau dan okok manakala di bahagian belakang adalah sangga. Perahu payang berukuran 14.20 meter panjang, 2.27 meter lebar, 3.10 meter tinggi dan mempunyai dua layar. Seterusnya, perahu bedar memainkan peranan yang sangat penting dalam kegiatan perdagangan pada kurun ke-18. Menurut Hashim Musa, Rozita Che Rodi dan Salmah Jan (2014), perahu bedar adalah salah satu kapal besar yang digunakan di alam Melayu untuk perdagangan. Panjang perahu yang berukuran 10 hingga 16 meter dan 3 meter bagi lebar menyebabkan perahu ini mampu mengangkut muatan barangan yang banyak dan belayar ke destinasi yang jauh. Untuk membezakan perahu bedar daripada perahu-perahu lain, bahagian hadapan perahu

mempunyai bentuk seperti paruh itik yang menyudu ke atas.

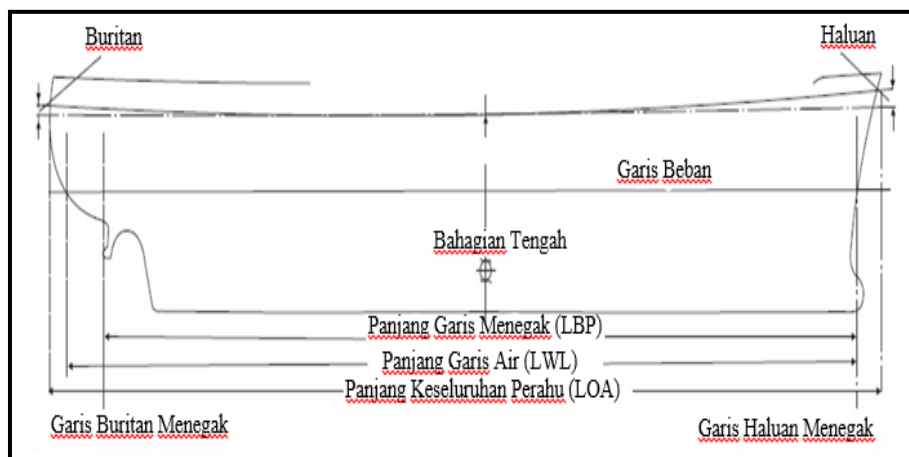
Tambahan pula, perahu sekoci terdiri daripada tiga jenis iaitu perahu penyelamat bagi kapal besar, perahu kecil untuk mengangkut penumpang dari pantai ke perahu besar dan perahu kecil untuk nelayan menangkap ikan (Hashim Musa, Rozita Che Rodi & Salmah Jan 2014). Perahu ini mempunyai lunas yang lurus dan linggi yang berbentuk runcing. Ukuran biasa bagi perahu sekoci adalah 5.06 meter panjang, 1.16 meter lebar dan 1.20 meter tinggi. Selanjutnya, perahu jalora adalah sejenis perahu yang digunakan di Pantai Timur Semenanjung Malaysia pada suatu masa dahulu (Mohd Nasrulamiazam dan Asyaari 2018). Perahu ini berfungsi untuk mengangkut barang dagangan seperti ikan, beras, sayur-sayuran dan sebagainya. Bukan itu sahaja, perahu jalora juga digunakan oleh penduduk tempatan dalam acara 'Perahu Lumba' seperti Rajah 2.9. Biasanya, perahu ini berukuran 8.66 meter panjang, 1.25 meter lebar dan 1.00 meter tinggi.

Di samping itu, kolek lincang merupakan salah sebuah perahu yang popular dalam kalangan nelayan tempatan. Reka bentuk kolek lincang yang melengkung menyebabkan para nelayan dapat mengawal perahu dengan baik apabila dipukul ombak dan dapat meluncur di air dengan lancar. Mohd Rohaizat, Zuliskandar dan Nik Hassan (2014) dalam kajian mereka menyatakan kolek ini mampu menampung 10 hingga 12 orang awak-awak untuk memancing dan memukat. Kolek lincang berukuran 11.90 meter panjang, 1.77 meter lebar dan 2.80 meter tinggi. Akhir sekali, perahu kolek gelibat banyak terdapat di Johor dan Pahang. Keunikan yang terdapat pada kolek ini adalah di bahagian linggi perahu. Linggi perahu kebiasaannya diukir dengan ukiran bercorak flora yang cantik dan halus (Ruzaini Sulaiman, Radhiah Ismail & Rosyidah Muhamad 2019). Ukuran bagi kolek gelibat adalah 8.76 meter panjang, 1.95 meter lebar dan 2.05 meter tinggi.

## Perbincangan

### Ukuran utama perahu

Ukuran utama bagi perahu adalah panjang, lebar dan tinggi dengan setiap ukuran ini mempunyai fungsi yang tertentu. Panjang perahu membantu dalam penentuan muatan sesebuah perahu. Pengukuran panjang perahu terdiri daripada tiga cara iaitu panjang keseluruhan perahu, panjang garis air dan panjang antara garis menegak.



Rajah 1: Pengukuran panjang perahu

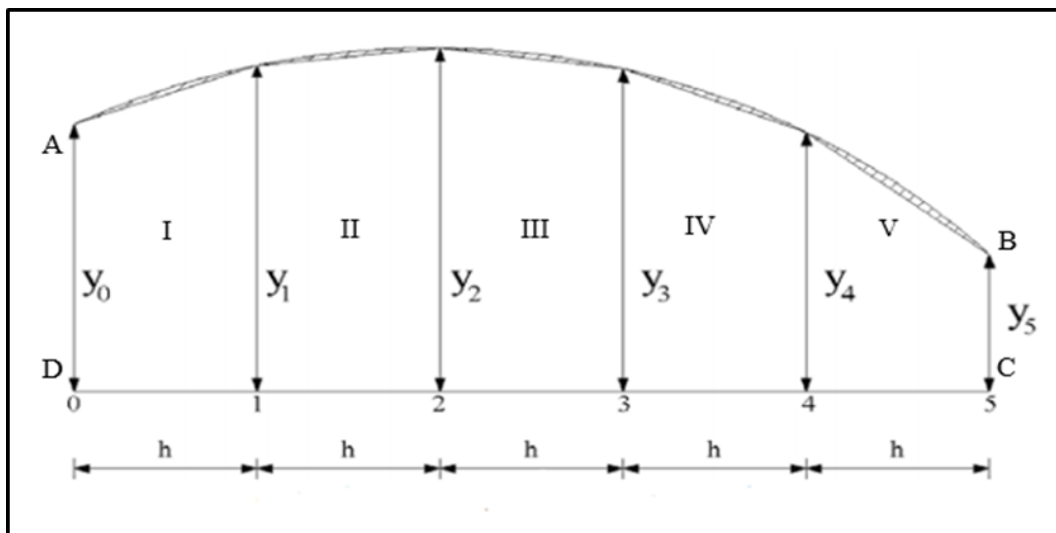
Berdasarkan rajah 1, panjang keseluruhan perahu atau *length overall* (LOA) merupakan panjang maksimum perahu. Panjang keseluruhan ini diukur dari hujung buritan sehingga hujung

haluan. Seterusnya, panjang garis air atau *length of water line* (LWL) dalam rajah 1 merujuk kepada panjang perahu apabila perahu berada di dalam air di mana panjang ini tidak termasuk panjang keseluruhan perahu. Panjang ini diperoleh dengan mengukur jarak mendatar dari titik linggi buritan sehingga titik linggi haluan dan diukur pada bahagian luar linggi buritan dan linggi haluan. Panjang garis air bagi setiap perahu adalah tidak tetap dan sentiasa berubah. Panjang garis menegak *atau length between perpendicular* (LBP) dalam rajah 1 pula dapat diukur dengan cara mengukur jarak antara garis tegak buritan dengan garis tegak haluan pada garis air.

Lebar sesebuah perahu akan menentukan kestabilan perahu. Lebar perahu atau *breath* (B) diperoleh dengan mengukur jarak mendatar dari bahagian luar kiri perahu sehingga bahagian luar kanan perahu. Semakin bertambah lebar perahu, semakin bertambah kestabilan perahu. Selanjutnya, tinggi perahu merupakan jarak tegak dari garis terendah geladak atas perahu sehingga garis dasar perahu. Kebiasaannya, tinggi perahu diukur di bahagian tengah panjang perahu.

**Luas perahu menggunakan hukum trapezium**

Hukum Trapezium dapat diaplikasikan untuk mengira luas perahu apabila lengkung perahu dibahagikan kepada beberapa bahagian dengan setiap bahagian mempunyai dua ordinat yang selari dan panjang bagi setiap ordinat adalah berbeza. Rajah 2 menunjukkan lengkung ABCD dibahagikan kepada lima bahagian dan setiap bahagian mempunyai tinggi, h yang sama.



Rajah 2: Lengkung menggunakan hukum Trapezium

Luas lengkung ABCD yang dibahagikan kepada lima bahagian iaitu I, II, III, IV dan V dapat dikira dengan menggunakan Hukum Trapezium seperti berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Luas I} &= \frac{1}{2}h (y_0 + y_1) \\
 \text{Luas II} &= \frac{1}{2}h (y_1 + y_2) \\
 \text{Luas III} &= \frac{1}{2}h (y_2 + y_3) \\
 \text{Luas IV} &= \frac{1}{2}h (y_3 + y_4)
 \end{aligned}$$

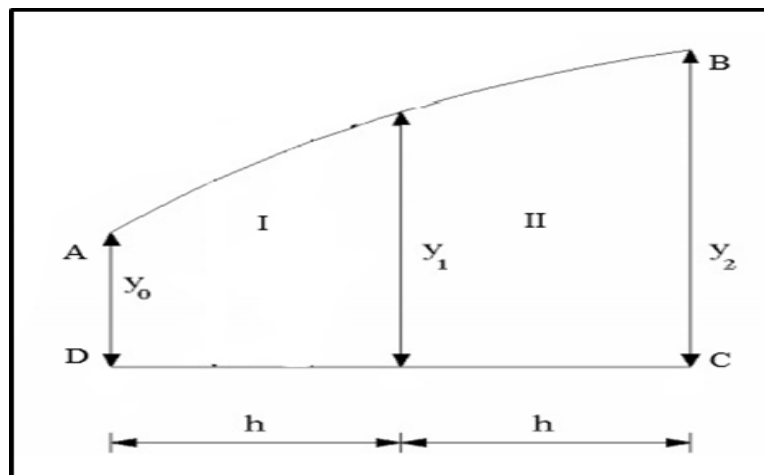
$$\begin{aligned} \text{Luas V} &= \frac{1}{2} h (y_4 + y_5) \\ \text{Luas ABCD} &= \frac{1}{2} h (y_0 + 2y_1 + 2y_2 + 2y_3 + 2y_4 + y_5) \end{aligned}$$

dengan :

- $h$  = tinggi ordinat
- $y_0, y_1, y_2, y_3, y_4, y_5$  = panjang ordinat
- Angka  $\frac{1}{2}$  = faktor pekali Trapezium
- Angka 1, 2, 2, 2, 2, 1 = faktor luas

**Luas perahu menggunakan hukum simpson I**

Hukum Simpson I dapat digunakan dalam pengiraan luas perahu apabila suatu lengkung perahu dibahagikan kepada bilangan bahagian yang genap dan bilangan ordinat adalah ganjil. Rajah 3 di bawah menunjukkan lengkung ABCD dibahagikan kepada dua bahagian dan setiap bahagian mempunyai tinggi,  $h$  yang sama.



Rajah 3: Lengkung menggunakan Hukum Simpson I

Luas lengkung ABCD dalam rajah 3 yang dibahagikan kepada dua bahagian iaitu I dan II dapat dikira dengan menggunakan Hukum Simpson I seperti berikut:

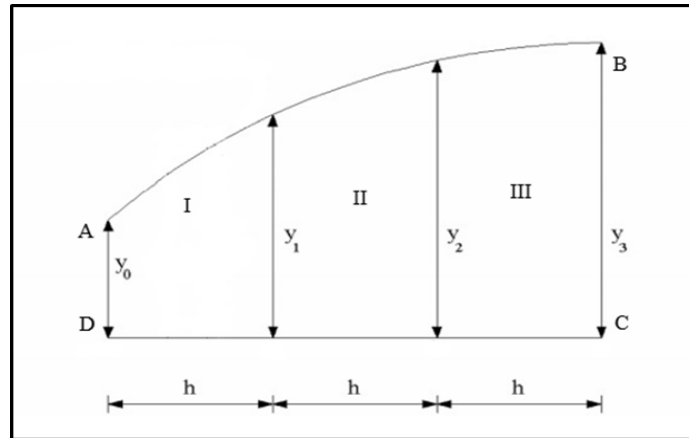
$$\text{Luas ABCD} = \frac{1}{3} h (y_0 + 4y_1 + y_2)$$

dengan :

- $h$  = tinggi ordinat
- $y_0, y_1, y_2$  = panjang ordinat
- Angka  $\frac{1}{3}$  = faktor pekali Simpson I
- Angka 1, 4, 1 = faktor luas Simpson I

**Luas perahu menggunakan hukum simpson II**

Hukum Simpson II dapat digunakan dalam pengiraan luas perahu apabila suatu lengkung perahu dibahagikan kepada bilangan bahagian yang ganjil dan bilangan ordinat adalah genap dengan syarat bilangan ordinat mestilah bermula dengan empat atau empat ditambah dengan gandaan tiga. Sebagai contoh, bilangan ordinat yang boleh menggunakan Hukum Simpson II adalah tujuh, sepuluh, tiga belas dan seterusnya. Berdasarkan rajah 4 di bawah, lengkung ABCD dibahagikan kepada tiga bahagian dengan bilangan ordinat adalah empat dan setiap bahagian mempunyai tinggi, h yang sama.



Rajah 4 : Lengkung menggunakan Hukum Simpson II  
 Sumber: Indra 2008

Luas lengkung ABCD dalam rajah 4 yang dibahagikan kepada tiga bahagian iaitu I, II dan III dapat dikira dengan menggunakan Hukum Simpson II seperti berikut:

$$\text{Luas ABCD} = \frac{3}{8} h (y_0 + 3y_1 + 3y_2 + y_3)$$

dengan :

- h = tinggi ordinat
- $y_0, y_1, y_2, y_3$  = panjang ordinat
- Angka  $\frac{3}{8}$  = faktor pekali Simpson II
- Angka 1, 3, 3, 1 = faktor luas Simpson II

**Kesimpulan**

Kewujudan perahu memberi impak yang positif kepada masyarakat maritim di Semenanjung Malaysia. Perahu menjadi alat pengangkutan air yang utama kepada masyarakat setempat untuk menjalankan aktiviti seharian. Penciptaan perahu bermula dengan penggunaan batang kayu bulat dan mengalami beberapa tahap evolusi sehingga menjadi perahu yang dilengkapi dengan pelbagai struktur yang berguna. Penciptaan pelbagai jenis perahu yang menarik turut dicipta oleh masyarakat setempat mengikut keperluan mereka antaranya seperti perahu payang, perahu bedar, perahu sekoci, perahu jalora dan lain-lain lagi. Hal ini menunjukkan masyarakat yang wujud pada zaman dahulu merupakan masyarakat yang kreatif dan berinovasi.

Dalam pembinaan pelbagai jenis perahu, banyak konsep Matematik telah digunakan. Misalnya, hukum Matematik seperti Hukum Trapezium, Hukum Simpson I dan Hukum Simpson II telah digunakan untuk menentukan luas perahu. Namun demikian, penggunaan perahu pada masa kini hanya terbatas kepada para nelayan kecil dan masyarakat yang tinggal di pedalaman. Perkembangan teknologi moden dalam bidang pengangkutan air menyebabkan wujudnya pengangkutan yang lebih canggih seperti kapal, feri dan bot berenjin. Perahu-perahu tradisional yang wujud telah dijadikan bahan pameran di muzium bagi memulihara khazanah warisan budaya masyarakat maritim.

### Pengakuan

Saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang tiap-tiap satunya telah saya jelaskan sumbernya.

### Rujukan

- Adnan Jusoh, Yunus Sauman, Nik Hassan Shuhaimi Nik Abdul Rahman & Zuliskandar Ramli. (2012). *Aktiviti Kelautan di Alam Melayu Berdasarkan Data Arkeologi, Manuskrip Melayu dan Sumber Asing*. [https://www.researchgate.net/publication/305229344\\_Aktiviti\\_Kelautan\\_di\\_Alam\\_Melayu\\_berdasarkan\\_data\\_arkeologi\\_manuskrip\\_melayu\\_dan\\_sumber\\_asing](https://www.researchgate.net/publication/305229344_Aktiviti_Kelautan_di_Alam_Melayu_berdasarkan_data_arkeologi_manuskrip_melayu_dan_sumber_asing) [12 Mei 2020].
- Hashim Musa, Rozita Che Rodi & Salmah Jan Noor Muhammad. (2014). Sejarah Ringkas Warisan Perkapalan Tradisional Melayu. *International Journal of the Malay World and Civilization* 2(3), 2014:31-42.
- Indra Kusna Djaja. (2008). *Teknik Konstruksi Kapal Baja Jilid 1*. [https://bsd.pendidikan.id/data/SMK\\_10/Teknik\\_Konstruksi\\_Kapal\\_Baja\\_Jilid\\_1\\_Kelas\\_10\\_Indra\\_Kusna\\_Djaja\\_2008.pdf](https://bsd.pendidikan.id/data/SMK_10/Teknik_Konstruksi_Kapal_Baja_Jilid_1_Kelas_10_Indra_Kusna_Djaja_2008.pdf) [12 Ogos 2020].
- Ismail Ali. (2016). *Sejarah Pembudayaan Perahu Tradisi di Sabah*. Kota Kinabalu: Penerbit Universiti Malaysia Sabah.
- Mohd Nasrulamiyam Mohd Nasir & Asyaari Muhamad. (2018). Koleksi Bangau Perahu di Jabatan Muzium Malaysia: Tema Dan Makna. *Asian Journal of Environment, History and Heritage* Vol. 2, Issue. 1, p. 289-304 ISSN 2590-4213 e-ISSN 2590-4310.
- Mohd Mohd Nasrulamiyam Mohd Nasir & Asyaari Muhamad. (2018). Sejarah Ukiran Kayu dan Hiasan Perahu di Pantai Timur Semenanjung Malaysia. *International Journal of the Malay World and Civilisation* 6(3), 2018:75–84.
- Mohd Rohaizat Abdul Wahab, Nik Hassan Shuhaimi Nik Rahman & Zuliskandar Ramli. 2014. *Symbolisme Dalam Seni Pertukangan Perahu Tradisional Melayu Di Pantai Timur*. [http://eprints.usm.my/38772/1/FULL\\_PAPER\\_025.pdf](http://eprints.usm.my/38772/1/FULL_PAPER_025.pdf) [12 Mei 2020].
- Mohd Rohaizat Abdul Wahab & Zuliskandar Ramli. (2018). Analisis Faktor Penurunan Penggunaan Perahu Tradisional Melayu Di Pantai Timur. *Asian Journal of Environment, History and Heritage* Vol. 2, Issue. 1, p. 279-288 ISSN 2590-4213 e-ISSN 2590-4310.
- Mohd Rohaizat Abdul Wahab, Zuliskandar Ramli & Nik Hassan Shuhaimi Abdul Rahman. (2014). *Perahu Tradisional Melayu di Negeri Kelantan*. Kota Bharu: Penerbit Perbadanan Muzium Negeri Kelantan. S



- Mohd Yusof Abdullah. (2015). *Bicara Dunia Melayu: Tradisi Pelayaran Melayu*. Malaysia: Muzium Negeri Terengganu.
- Nik Hassan Shuhaimi Nik Abd. Rahman, Kamarudin Ab. Razak & Muhd. Yusof Ibrahim. (2006). *Perahu, Masyarakat Maritim dan Pelabuhan Johor: Dahulu dan Kini*. Malaysia: Yayasan Warisan Johor.
- Raihanis Binti Ali. (2011). *Penggunaan Matematik Dalam Pembuatan Sampan*. Kajian Ilmiah, Sarjana Muda Sains, Pusat Pengajian Sains dan Matematik, Fakulti Sains dan Teknologi, Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Ruzaini Sulaiaman @ Abd. Rahim, Radhiah Ismail & Rosyidah Muhamad. (2019). *Perahu Tradisional Warisan Seni Pesisir Terengganu*. Kuala Nerus: Penerbit UMT.