



Perhitungan Volume Bahan Bakar Kapal Perintis KM Sabuk Nusantara 71 Dengan Metode Simson I dan Autocad

Diana Langgeng Mustikawati[✉], Dimas Adi Saputra

Fakultas Kemaritiman, Universitas IVET, Indonesia

DOI: <https://doi.org/10.31331/maristec.v1i2>

Info Articles

Sejarah Artikel:

Disubmit November 2020
Direvisi Desember 2020
Disetujui Januari 2021

Keywords:

Perhitungan volume, Simson I, AutoCAD

Abstrak

Menghitung volume kapal yang tidak beraturan maka menggunakan metode simson. Adapun pengukuran simson adalah menghitung volume suatu ruangan tertentu yang tidak beraturan terlebih dahulu, kemudian membagi ruangan tersebut menjadi beberapa bagian. Kemudian hasil perhitungan metode simson I, autocad dibandingkan manakah yang mendekati untuk mengetahui volume tanki dari model. Dari hasil analisa data bisa ditentukan bahwa simson 184,068267 m³, autocad 176,183925 m³.

Abstract

Calculating the volume of the ship is irregular using the Simson method. The simson measurement is to first calculate the volume of a certain room that is irregular, then divide the room into several parts. Then the calculation results of the Simson I method, autocad are compared which is the closest to knowing the tank volume of the model. From the results of data analysis it can be determined that simson 184.068267 m³, autocad 176.183925 m³.

[✉]Alamat Korespondensi:

E-mail: langgengdana@gmail.com

ISSN : 2746-1580

PENDAHULUAN

Simson I

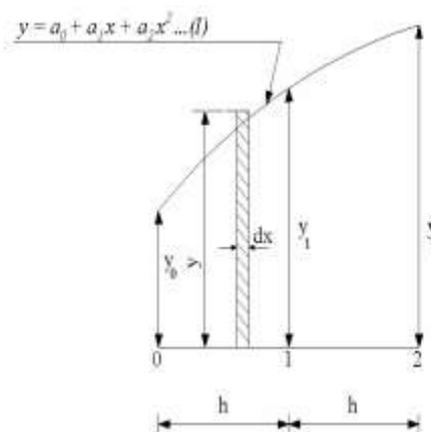
Penerapan Aturan Pertama Simpson untuk menghitung volume kapal berbentuk setengah elipsoid dan topografi darat didapatkan bahwa kualitas keterwakilan volume lebih ditentukan oleh terwakilinya seluruh bentuk permukaan (terutama di tempat-tempat yang ekstrem) dibandingkan dengan ukuran grid namun pertimbangan ukuran grid diperlukan untuk efisiensi proses hitungan.

Bidang-bidang lengkung dapat dijumpai pada bentuk garis air, bentuk gading dan lain-lain. Garis lengkung yang membatasinya dilukis dengan menggunakan mal garis sesuai bentuk garis air yang kita rencanakan sehingga tidak dapat digolongkan pada bentuk-bentuk garis dalam ilmu pastinya. Karenanya untuk menghitung luas suatu bidang lengkung pada kapal tidak mungkin digunakan rumus-rumus ilmu pasti atau internal. Maka untuk menghitung luasnya menggunakan rumus pendekatan. Cara yang praktis untuk menghitungnya adalah dengan menggunakan alat yang disebut *Planimeter atau Integrator*

AutoCAD

Menghitung luas bidang atau volume di *autocad* bisa dilakukan dengan berbagai cara yaitu menghitung luas persil di *enclave*, menghitung luas area di *autocad* yang wilayahnya terpisah sungai, lautan, dan danau, menghitung luas yang ujungnya hanya ditandai titik (bidang tanpa garis) dan menghitung luas bidang tertutup yang dibuat menggunakan *polygon* atau *polyline* ataupun *circle*. Untuk mengukur, menghitung atau cara mengetahui luas bidang di *autocad* bisa dilakukan dengan menggunakan informasi dari *properties. Tools area* atau menggunakan informasi dari *properties. Tools area* ini sudah tersedia disemua versi *autocad* baik menggunakan *autocad* biasa ataupun *autocad map* anda tetap bisa menggunakan *tools area*.

Menghitung luas volume dapat dilakukan menggunakan integral suatu fungsi. Tetapi untuk bentuk badan kapal fungsi yang dibutuhkan biasanya tidak diketahui. Hal ini dapat diatasi dengan memakai integrasi numerik yang tidak membutuhkan fungsi tetapi membutuhkan hasil pengukuran biasanya untuk setengah lebar kapal dan atau sarat (*draft*). Pada penelitian ini kapal yang dihitung volumenya belum menggunakan desain *hull* yang sebenarnya tapi masih diasumsikan sebagai setengah elipsoid dengan ukuran panjang lebar dan tinggi kapal yang sesuai dengan desain *hull* yang direncanakan. Penggunaan bentuk kapal yang memiliki model matematika seperti ellipsoid ini dimaksudkan untuk digunakan sebagai pembanding hasil hitungan luas dan volume kapal dari proses *gridding*.



Gambar 1.1 Bidang Lengkung

$h (y_0 + 4y_1 + y_2)$ dimana

A = Luas bidang

H = Jarak ordinat

$Y_0, y_1,$ dan y_2 = Panjang ordinat

Angka $\frac{1}{3}$ = Angka pengkali Simson I

Angka 1, 4, 1 = Faktor luas Simson I

Rumus diatas dapat dibuktikan sebagai berikut :

$$dA = y dx$$

$$\text{Pendefisi } A = \sum_0^{2h}$$

$$(a_0 + a_1 x + a_2 x^2) dx$$

$$A - A_0 = \int_{0(0)}^{2h} (a_0 dx) + \int_{0(0)}^{2h} a_1 x dx + \int_{0(0)}^{2h} a_2 x^2 dx$$

$$= a_0 x + \frac{1}{2} a_1 x^2 + \frac{1}{3} a_2 x^3$$

$$= 2 a_0 h + 2 a_1 h^2 + \frac{8}{3} a_2 h^3 - 0$$

$$A = 2 a_0 h^2 + 2 a_1 h^2 + \frac{8}{3} a_2 h^3 \dots (II)$$

$$\text{Kita misalkan } A = A_1 y_0 + A_2 y_1 + A_3 y_2 \dots (III)$$

Kalau harga X dari persamaan I kita ganti dengan harga $0, h$ dan $2h$ dan harganya kita sebut y_0, y_1 dan y_2 maka diperoleh

$$Y_0 = a_0, y_1 = a_0 + a_1 h + a_2 h^2 \text{ dan}$$

$$Y_2 = a_0 + 2 a_0 h + 4 a_2 h^2$$

Harga-harga ini kita masukan persamaan (III) maka diperoleh :

$$A = A_1 a_0 + A_2 (a_0 + a_1 h + a_2 h^2) + A_3 (a_0 + 2 a_1 h + 4 a_2 h^2) \dots (IV)$$

$$A = (A_1 + A_2 + A_3) + (A_2 + 2A_3) a_1 h + (A_2 + 4A_3) a_2 h^2$$

Dari persamaan (II) dan (IV) diperoleh

$$(A_1 + A_2 + A_3) = 2 h \dots (1)$$

$$(A_2 + 2 A_3) = 2h \dots (2)$$

$$(A_4 + 4 A_3) = \frac{8}{3} h \dots (3)$$

Dari persamaan 1,2 dan 3 diatas kalau kita selesaikan diperoleh :

$$A_1 = A_3 = \frac{1}{3} h \text{ dan } A_2 = \frac{4}{3} h$$

Harga-harga ini kalau kita masukkan ke dalam persamaan (III) diperoleh :

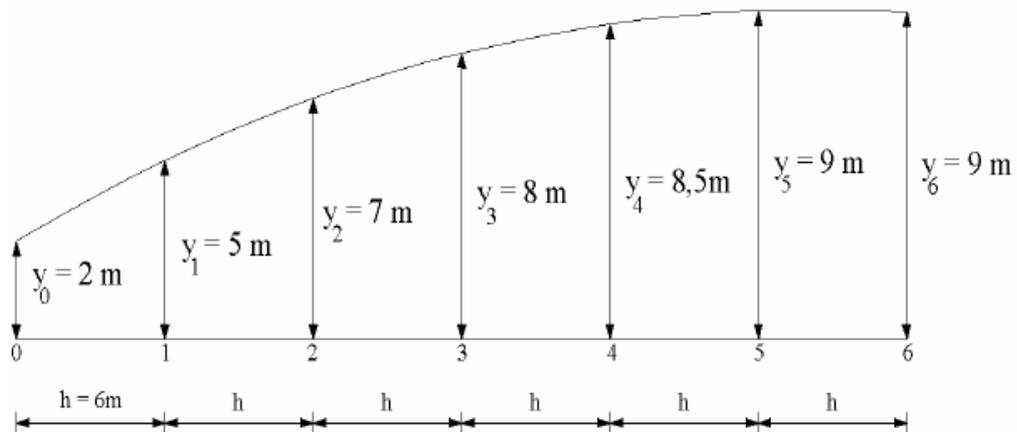
$$A = \frac{1}{3}hy_0 + \frac{4}{3}hy_1 + \frac{1}{3}hy_2 \text{ atau}$$

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

A = Luas bidang

METODE

Simson I



Gambar 1.2 Bidang Lengkung Simson I

Penyelesaian karena ordinatnya sudah cukup banyak kita langsung menghitungnya dengan memakai tabel sebagai berikut:

Tabel 1.1 Perhitungan Simson I

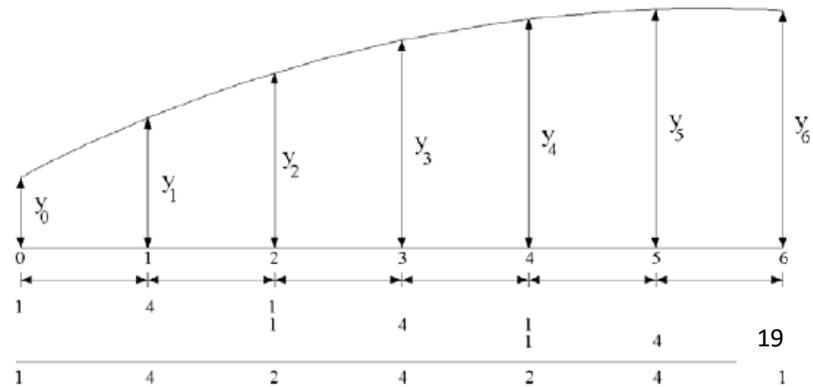
No Ordinat	Panjang Ordinat (I)	Faktor Luas (III)	Hasil I x II
0	2	1	2
1	5	4	20
2	7	2	14
3	8	4	32
4	8,5	2	17
5	9	4	36
6	9	1	4
			$\sum I = 125$

$$\text{Luas (A)} = \frac{1}{3}h \sum I$$

$$= \frac{1}{3}(6)(125)$$

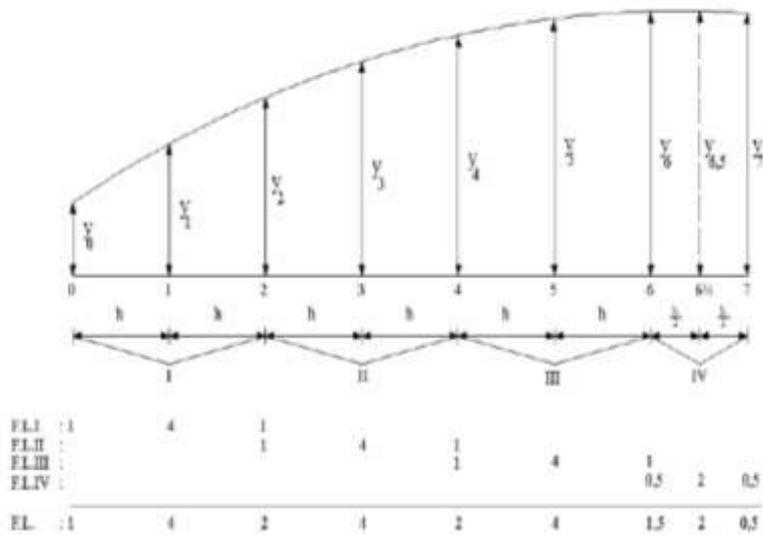
$$= 250 \text{ m}^2$$

1) Harga faktor luas dihitung sebagai berikut :



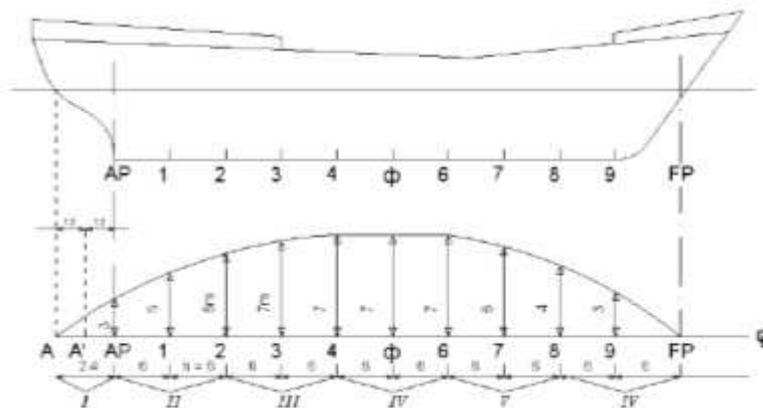
Gambar 1.3 Faktor Luas Lengkung

2) Kalau bentuk bidangnya sebagai berikut maka cara mencari faktor luasnya adalah sebagai berikut:



Gambar 1.4 Bidang Lengkung Simson I

3) Menghitung luas bidang garis air pada kapal. Diketahui sebuah kapal dengan bentuk bidang garis air sebagai berikut :



Gambar 1.5 Luas Bidang Garis Air

Hitunglah : Luas bidang garis seperti diatas dengan memakai aturan simson I

Penyelesaian : Faktor luasnya dihitung sebagai berikut :

FL. I : 0,2, 0,8 0,2
 FL.II : 1 4 1
 FL. III : 1 4 1
 FL. IV : 1 4 1
 FL. V : 1 4 1
 FL. VI : 1 4 1
 F : 0,2 0,8 1,2 4 2 4 2 4 2 4 2 4 1

Harga 0,2 : 0,8 dan 0,2 pada FL I adalah diperoleh dari $1 \times 1,2 / 6 : 4 \times 1,2 / 6 : 1 \times 1,2 / 6 = 0,2 : 0,8 : 0,2$ harga 1 4 1 adalah faktor luas. Simson 1 harga jarak ordinal 1,2 m dikonfersi ke jarak ordinat rata-rata yaitu $h = 6$ meter. Harga Faktor luas ini dimasukkan kedalam tabel sebagai berikut :

Tabel 1.2. Perhitungan Simson I

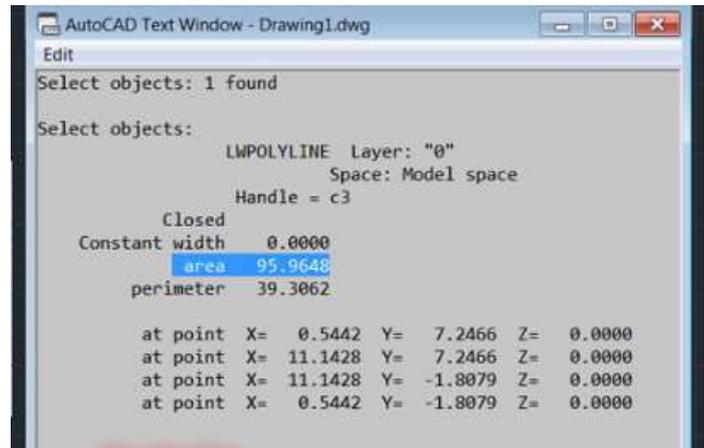
No Ordinat	Panjang Ordinat	Faktor Luas	Hasil I x II
A	0	0,2	0
A ¹	2	0,8	1,6
AP	3	1,2	3,6
1	5	4	20
2	6	2	12
3	7	4	28
4	7	2	14
5	7	4	28
6	7	2	14
7	6	4	24
8	4	2	8
9	3	4	12
FP	0	1	0
			$\sum_1 = 167,2$

$$\begin{aligned} \text{Luas (A)} &= 2 \frac{1}{3} h \sum_1 \\ &= 2 \frac{1}{3} .6. 167, 2 \\ &= 668,8 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Faktor pengali 2 karena bidang garis kapal yang dihitung dan baru harga separuhnya atau harga setengahnya. Jadi untuk luas seluruh bidang garis harus dikalikan 2. Perhitungan memakai aturan simson I ini adalah yang paling banyak dipakai di dunia perkapalan.

AutoCAD

Cara Menghitung Volume Di *Autocad* Untuk Satu Objek



Gambar 1.6 Cara Menghitung Volume Di *Autocad* Untuk Satu Objek

Untuk langkah-langkahnya adalah sebagai berikut untuk pengerjaannya :

- 1) Pada *command prompt* ketikkan perintah *MEASUREGEOM* kemudian enter.
- 2) Pada *command prompt* akan muncul pilihan. Pilih dengan cara mengetikan object atau o kemudian enter.
- 3) Pada *command prompt* akan muncul pilihan. Pilih dengan cara mengetikan volume atau V kemudian enter.
- 4) Kursor dilayar penggambaran akan berubah menjadi kotak kecil yang siap digunakan untuk memilih objek yang akan dihitung volumenya. Klik objek yang ingin diketahui volumenya.
- 5) Kalau sudah pada *command prompt* bisa ketikkan perintah exit kemudian enter.
- 6) Hasil hitungan volumenya bisa dilihat pada *command prompt*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Simson I

Tabel 1.3 Mencari Luasan Tiap Frame

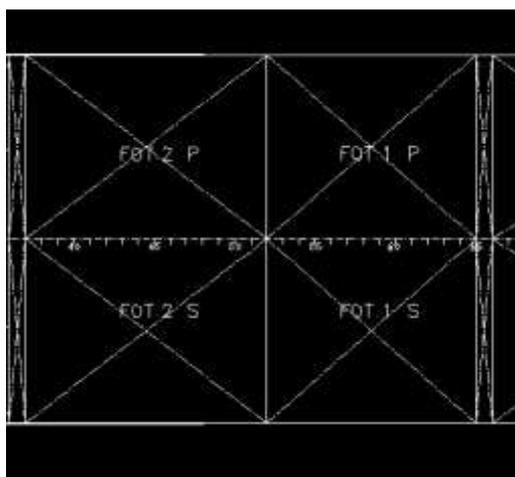
No Frame	Luas	Fs	Hasil
56	13,2477333	4	52,5909332
57	13,2477333	2	26,2954666
58	13,2477333	4	52,5909332
59	13,2477333	2	26,2954666
60	13,2477333	4	52,5909332
61	13,2477333	2	26,2954666
62	13,2477333	4	52,5909332
63	13,2477333	2	26,2954666
64	13,2477333	4	52,5909332
65	13,2477333	1	13,1477333
			$\Sigma = 1104,4096 \text{ m}^2$

$$\begin{aligned}
 \text{Luas A adalah} &= \frac{1}{3} \cdot h \cdot \sum A \\
 &= \frac{1}{3} \cdot 0,5\text{m} \times 1104,4096\text{m}^2 \\
 &= 184,068267 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

Jadi jumlah volume di tanki bahan bakar (*Tanki Fuel Oil Tank*) adalah 184,068267 m³ karena dianggap *middle body* maka ukurannya dianggap sama.

AutoCAD

1. Untuk mengukur, menghitung atau cara mengetahui luas bidang di *autocad* bisa dilakukan dengan menggunakan informasi dari *properties*. *Tools area* atau menggunakan informasi dari *properties*. *Tools area* ini sudah tersedia disemua versi *autocad* baik menggunakan *autocad* biasa ataupun *autocad* map anda tetap bisa menggunakan *tools area*.
2. Untuk mengakses *tools area* anda bisa menggunakan *command prompt* dengan mengetikkan perintah *area* atau bisa juga melalui *menu tools* kemudian pilih *inquiry* kemudian pilih *area*.
3. Untuk menampilkan *properties* anda bisa menggunakan *command autocad* dengan mengetikkan perintah *ch* atau bisa juga melalui *menu modify* kemudian pilih *properties*.



Gambar 1.7 Tanki Bahan Bakar (*Fuel Oil Tank*)

Adapun untuk luas bidang perhitungan dari *autocad* tanki bahan bakar (*fuel oil tank*) adalah 5,5491 in. Kemudian mengubah ukuran menjadi cm dengan cara dikalikan 2,54 cm. Sehingga ukurannya menjadi 140947,14 cm². Kemudian dijadikan menjadi ukuran m² dengan cara dibagi 10000 sehingga didapatkan ukuran 1,4094714 m². Karena ukuran di *autocad* menggunakan skala 1 : 125 maka dikalikan ukuran luas bidang itu menjadi 176,183925 m². Jadi untuk volume tanki bahan bakar adalah 176,183925 m² dikalikan tinggi tanki yaitu 1 m. Sehingga volumenya adalah 176,183925 m³.

SIMPULAN

Perhitungan volume bahan bakar Kapal Perintis KM Sabuk Nusantara 71 dengan menggunakan metode Simson I dan *AutoCAD* didapat hasil sebagai berikut yaitu yang menggunakan data Simson I adalah 184,068267 m³ dan data *AutoCAD* adalah 176,183925 m³.

DAFTAR PUSTAKA

- Azmar, Z. B. dan Perbani, N. M. R. R. C. (2016). “*Studi Awal Desain Hull USV (Unmanned Surface Vehicle) untuk Pengukuran Batimetri di Perairan Tenang*”. Jurnal Online Itenas Reka Geomatika, Vol. 2016 No.1, Maret 2016, p. 42-51 ISSN: 2338-350X.
- Biro Klasifikasi Indonesia. 2020.*Rules for Hull Construction Volume II. Jakarta* : Biro Klasifikasi Indonesia.
- Indriastuti, Ryca Maya.2019. “Penyusunan Buku Stabilitas (Stability Booklet) KM Sabuk Nusantara 72 .Fakultas Kemaritiman, Teknik Bangunan Kapal , Universitas Ivet , Semarang.
- Metode Simpson untuk Menghitung Volume Kapal dan Topografi Darat.* No.1 | Vol. 2 ISSN: 2550-1070 Maret 2018.
- Prasetyo, Aji.2015.” Perencanaan Konstruksi Profil Pada Kapal MT. Mahameru 3500 Dengan Bantuan Autocad. Teknik Bangunan Kapal, Akademi Teknik Perkapalan Veteran, Semarang.
- Sofi'i Moch dan kawan kawan, 2008. *Teknik Konstruksi Kapal Baja. Jilid 2 Untuk SMK.* Dirjen Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah. Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.