

PERANCANGAN *SOFTWARE* UNTUK DESAIN *LINES PLAN* KAPAL PERIKANAN BERDASARKAN *GROSS TONNAGE* KAPAL PERIKANAN DI KABUPATEN BATANG

Andi Trimulyono, Untung Budiarto, Nico Dwiprasti Anando
Program Studi S1 Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

Abstrak

Selama ini kapal yang digunakan oleh nelayan untuk melaut masih menggunakan kapal perikanan tradisional yang belum memiliki perhitungan dan masih dibuat secara turun temurun berdasarkan pengalaman membangun kapal perikanan. Di Jawa Tengah terdapat beberapa daerah sebagai pusat pembangunan kapal perikanan yang memiliki tipe kapal perikanan tradisional sesuai dengan daerahnya, salah satunya adalah kapal perikanan tipe Batang. Batang merupakan salah satu kabupaten di Jawa Tengah yang terletak di pesisir Laut Jawa sehingga banyak terdapat aktivitas nelayan penangkap ikan yang membutuhkan kapal sebagai alat penunjang penangkapan ikan, tidak heran jika Batang memiliki industri pembangunan kapal perikanan tradisional yang cukup besar dan sudah dikenal hingga ke Mancanegara.

Proses perancangan *software* pembuatan *Lines Plan* kapal perikanan tipe Batang ini berdasarkan data kapal yang sudah pernah dibangun di galangan kapal kayu Batang yang berfungsi untuk menentukan bentuk lambung kapal agar sesuai dengan *gross tonnage* dengan cara interpolasi dari data-data kapal yang sudah pernah dibangun di galangan kapal Batang.

Software ini beroperasi dengan input *gross tonnage* kapal perikanan dan output berupa data *offset table* kapal dan gambar *lines plan* berupa *sheer plan*, *body plan*, dan *half breadth plan* serta ukuran utama kapal dan ukuran bangunan atas kapal yang sesuai dengan *gross tonnage* yang diinginkan.

Kata kunci : *lines plan*, kapal perikanan, perancangan, *software*, database.

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara maritim dengan wilayah perairan yang memiliki kekayaan alam sangat melimpah sehingga banyak dari penduduk Indonesia terutama di wilayah sekitar pantai memilih mata pencaharian sebagai nelayan. Selama ini kapal yang digunakan oleh nelayan untuk melaut masih menggunakan kapal perikanan tradisional yang belum memiliki perhitungan dan masih dibuat secara turun temurun berdasarkan pengalaman membangun kapal perikanan.

Pembangunan kapal perikanan masih secara tradisional yang belum disertakan gambar-gambar secara teknis yang dapat lebih mendukung pembangunan kapal secara teknis sehingga dapat diperoleh ukuran *Gross tonnage* (*GT*) sesuai dengan pesanan. Batang merupakan salah satu kabupaten di Jawa Tengah yang terletak di pesisir

Laut Jawa sehingga banyak terdapat aktivitas nelayan penangkap ikan yang membutuhkan kapal sebagai alat penunjang penangkapan ikan, tidak heran jika Kabupaten Batang memiliki industri pembangunan kapal perikanan tradisional yang cukup besar dan sudah dikenal hingga ke Mancanegara.

Untuk mendukung proses pembangunan kapal perikanan tradisional lebih maju diperlukan gambar-gambar teknis, salah satunya adalah *lines plan* (rencana garis) yang menggambarkan bentuk lambung. Untuk lebih memudahkan pihak galangan kapal kayu tradisional dalam pembuatan gambar *lines plan* diperlukan sebuah *software* (perangkat lunak) yang dirancang khusus untuk pembuatan *lines plan* kapal perikanan berdasarkan data dari kapal-kapal yang sudah dibangun di galangan terutama untuk kapal perikanan daerah Batang. Dari perancangan *software* ini

diharapkan dapat membantu untuk menentukan ukuran dan *gross tonnage* dari kapal yang akan dibangun sehingga *gross tonnage* dapat sesuai dengan pesanan pemilik kapal dan lebih memudahkan pihak galangan dalam pembangunan kapal terutama pada lambung kapal untuk memperoleh *gross tonnage* yang tepat.

2. Data dan Metode Penelitian

Dari studi lapangan yang dilakukan di galangan kapal kayu Kabupaten Batang di dapatkan kumpulan data kapal yang sudah dibangun di galangan kapal kayu tersebut dan data dikelompokkan sesuai dengan ukuran *gross tonnage* kapal perikanan dengan range 20 GT – 70 GT. Metode perancangan dalam tugas akhir ini menggunakan metode statistik dengan pendekatan *Case Based Reasoning (CBR)*. Pada metode ini perancang mendiskripsikan permasalahannya pada suatu sistem. Sistem tersebut dapat menarik *case* yang mirip dan mempresentasikannya pada perancang. Perancang mendapatkan data kapal sejenis yang sudah ada yang digunakan sebagai acuan untuk perancangan kapal saat ini.

Setelah mendapatkan kumpulan data kapal perikanan daerah Batang, langkah selanjutnya adalah menentukan alur atau langkah perhitungan data untuk memperoleh volume kapal dan volume bangunan atas yang direncanakan dan *gross tonnage* kapal perikanan

menggunakan *Microsoft Excel* kemudian dilanjutkan dengan menerjemahkan alur perhitungan data dari *Microsoft Excel* ke bahasa pemrograman *basic* menggunakan *software Visual Studio* untuk mendapatkan *software* yang dibutuhkan.

Langkah Pembuatan

- a. Data ukuran utama kapal dan *gross tonnage* kapal perikanan daerah Batang dengan range 20 GT – 70 GT, yaitu : 20 GT, 25 GT, 35 GT, 50 GT, 58 GT, 72 GT.
- b. Perhitungan *Volume Carane* menggunakan Simpson I dan perhitungan volume bangunan atas kapal 20 GT – 70 GT.
- c. Perhitungan *gross tonnage* :

$$GT = K \cdot V$$

$$K = 0,2 + 0,02 \log_{10} V$$

$$V = V1 + V2$$

$$V1 = \text{Volume Carane (perhitungan Simpson I)}$$

$$V2 = \text{Volume bangunan atas (P x L x T)}$$
- d. Interpolasi data untuk memperoleh nilai antara dari nilai yang sudah diketahui. Interpolasi dilakukan pada tiap table di *offset table* sehingga diperoleh *offset table* kapal secara keseluruhan yang digunakan untuk membuat *lines plan*. Rumus interpolasi yang digunakan dalam perhitungan :

$$p_1(x) = y_0 + \frac{(y_1 - y_0)}{(x_1 - x_0)}(x - x_0)$$

3. Pengolahan Data dan Pembahasan

Perhitungan volume :

Ukuran utama kapal :

LOA	= 17.80 m	D max	= 2.27 m
LDL	= 16.04 m	D dalam	= 2.00 m
LWL	= 15.89 m	T	= 1.59 m
B	= 4.80 m	Cb	= 0.53

Ukuran bangunan atas

Panjang	= 4.84 m
Lebar	= 2.35 m
Tinggi	= 2.94 m

Tabel 1 Offset table Kapal Perikanan Daerah Batang Lunas 13,5 m (35 GT)

STATIO N	WL 0	WL 1	WL 2	WL 3	WL 4	WL 5	WL 6	WL 7	WL 8	WL 9	WL1 0	MD	BW
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.98	2.10	2.17	2.20	2.27
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.02	2.17	2.22	2.24	2.28	2.29	2.32
2	0.00	0.00	1.81	2.07	2.16	2.23	2.28	2.30	2.32	2.33	3.25	2.36	2.37
3	0.00	0.00	2.03	2.18	2.25	2.28	2.31	2.34	2.36	2.38	2.39	2.40	2.41
4	0.00	0.00	2.03	2.19	2.25	2.29	2.32	2.34	2.36	2.38	2.39	2.40	2.41
5	0.00	0.00	1.55	2.11	2.20	2.26	2.29	2.32	2.34	2.37	2.39	2.39	2.42
6	0.00	0.00	1.01	1.71	1.98	2.05	2.12	2.18	2.22	2.27	2.31	2.32	2.42
7	0.00	0.00	0.47	1.11	1.40	1.62	1.77	1.89	1.98	2.06	2.12	2.21	2.35
8	0.00	0.00	0.29	0.58	0.75	0.96	1.14	1.31	1.45	1.59	1.72	1.98	2.26
9	0.00	0.00	0.00	0.02	0.08	0.17	0.29	0.39	0.53	0.68	0.85	1.40	1.91
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Ket : WL = Water Line, MD = Main Deck, BW = Bulwark

Tabel 2 Perhitungan GT menggunakan Simpson I

h2	1.60	Jarak Station											
SIMPSON	1	4	2	4	2	4	2	4	2	4	1		
STATIO N	WL0	WL 1	WL 2	WL 3	WL 4	WL 5	WL 6	WL 7	WL 8	WL 9	WL1 0	MD	BW
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.96	8.40	2.17	2.20	2.27
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.04	8.68	4.44	8.96	2.28	2.29	2.32
2	0.00	0.00	3.62	8.28	4.32	8.92	4.56	9.20	4.64	9.32	3.25	2.36	2.37
3	0.00	0.00	4.06	8.72	4.50	9.12	4.62	9.36	4.72	9.52	2.39	2.40	2.41
4	0.00	0.00	4.06	8.76	4.50	9.16	4.64	9.36	4.72	9.52	2.39	2.40	2.41
5	0.00	0.00	3.10	8.44	4.40	9.04	4.58	9.28	4.68	9.48	2.39	2.39	2.42
6	0.00	0.00	2.02	6.84	3.96	8.20	4.24	8.72	4.44	9.08	2.31	2.32	2.42
7	0.00	0.00	0.94	4.44	2.80	6.48	3.54	7.56	3.96	8.24	2.12	2.21	2.35
8	0.00	0.00	0.58	2.32	1.50	3.84	2.28	5.24	2.90	6.36	1.72	1.98	2.26
9	0.00	0.00	0.00	0.08	0.16	0.68	0.58	1.56	1.06	2.72	0.85	1.40	1.91
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Ket : WL = Water Line, MD = Main Deck, BW = Bulwark

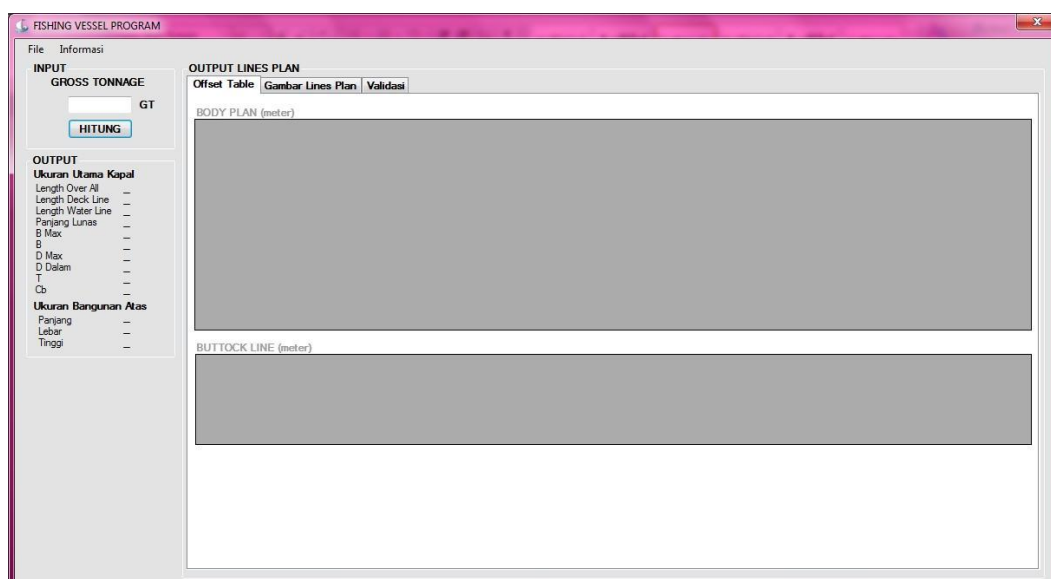
Jumlah	h1 (jarak WL)	2/3*jumlah*h	Faktor Simpson	hasil
12.70	0.20	1.73	1	1.73
24.83	0.20	3.38	4	13.51
48.28	0.20	6.57	2	13.13
49.83	0.20	6.78	4	27.11
49.89	0.20	6.79	2	13.57
48.37	0.20	6.58	4	26.31
43.30	0.20	5.89	2	11.78
34.73	0.20	4.72	4	18.89
22.60	0.20	3.07	2	6.15
6.16	0.20	0.84	4	3.35
0.00	0.20	0.00	1	0.00
			$\Sigma 1 =$	135.53

$V_1 (1/3 \times \Sigma 1 \times h_2)$	92.92	m³
Volume sheer	8.36	m³
$V_2 (p \times l \times t)$ bangunan atas	33.44	m³
$V (V_1 + V_2)$	134.72	m³
$K (0.2 + 0.02 \log_{10} V)$	0.24	
$GT (K \times V_1)$	22.24	GT
$GT (K \times V)$	32.25	GT
GT KM 06 2005 (0.25 x V)	35.31	GT

Dari perhitungan diatas diperoleh *gross tonnage* kapal adalah 35 GT, perhitungan ini juga diterapkan untuk memperoleh ukuran *gross tonnage* lainnya. Setelah diperoleh data *offset table* kapal ukuran 20 GT – 70 GT, langkah selanjutnya adalah melakukan interpolasi untuk mendapatkan nilai antara sesuai dengan kebutuhan. Misalkan untuk memperoleh *offset table* kapal ukuran 40 GT maka didapatkan dengan cara interpolasi 35 GT dengan 45 GT.

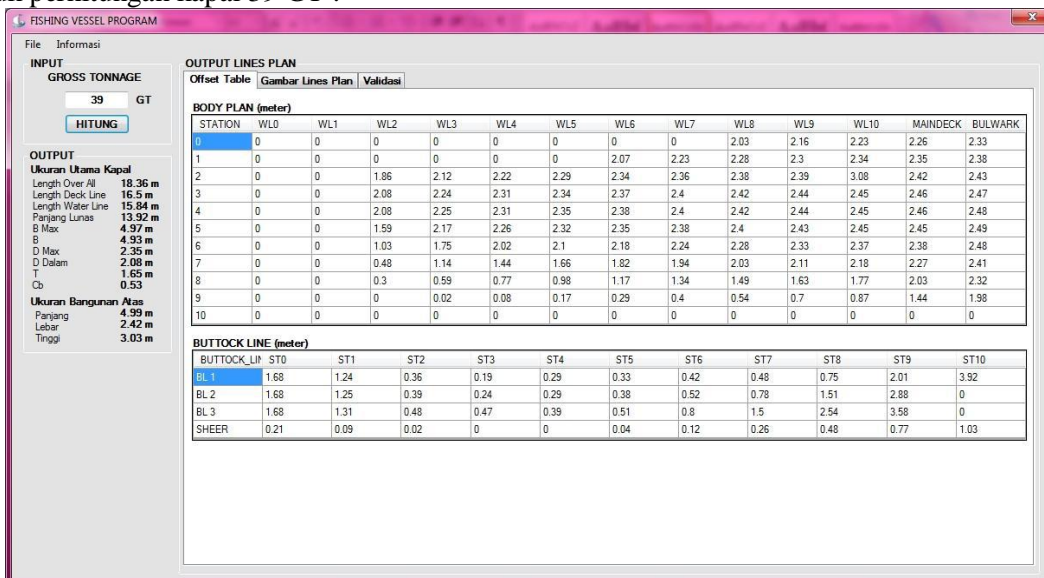
Pengolahan Data Menggunakan Visual Studio

Tahap ini merupakan penerjemahan dari perhitungan ke bahasa pemrograman basic untuk mendapatkan software yang diinginkan.

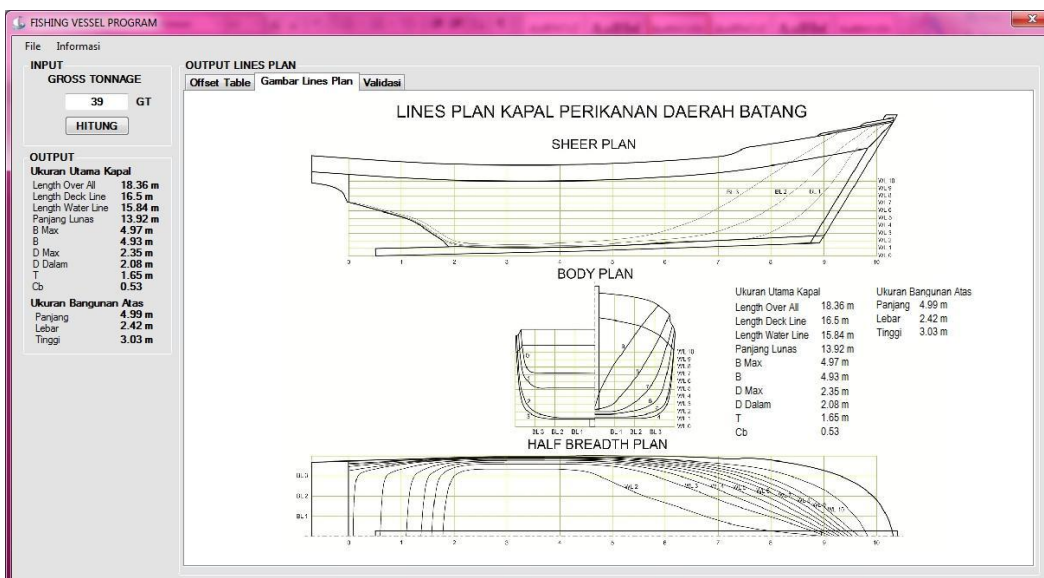


Gambar 1 interface software

Input data dalam software ini adalah GT kapal dengan range 20 GT – 70 GT, sebagai contoh untuk perhitungan kapal 39 GT :



Gambar 2 output ukuran utama dan offset table untuk perhitungan 39 GT



Gambar 3 output gambar lines plan kapal 39 GT

STATION	WL&1	WL&4	WL&2	WL&3	WL&4	WL&2	WL&6	DWL&4	WL&2	WL&4	WL10&1	MAINDEC	BULWAR	Jumlah	FS	Hasil
0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.06	8.64	2.23	2.26	2.33	14.93	1	2.35
1	0	0	0	0	0	0	4.14	8.92	4.56	9.2	2.34	2.35	2.38	29.16	4	18.36
2	0	0	3.72	8.48	4.44	9.16	4.68	9.44	4.76	9.56	3.08	2.42	2.43	57.32	2	18.05
3	0	0	4.16	8.96	4.62	9.36	4.74	9.6	4.84	9.76	2.45	2.46	2.47	58.49	4	36.84
4	0	0	4.16	9	4.62	9.4	4.76	9.6	4.84	9.76	2.45	2.46	2.48	58.59	2	18.45
5	0	0	3.18	8.68	4.52	9.28	4.7	9.52	4.8	9.72	2.45	2.45	2.49	56.85	4	35.8
6	0	0	2.06	7	4.04	8.4	4.36	8.96	4.56	9.32	2.37	2.38	2.48	51.07	2	16.08
7	0	0	0.96	4.56	2.88	6.64	3.64	7.76	4.06	8.44	2.18	2.27	2.41	41.12	4	25.9
8	0	0	0.6	2.36	1.54	3.92	2.34	5.36	2.98	6.52	1.77	2.03	2.32	27.39	2	8.63
9	0	0	0	0.08	0.16	0.68	0.58	1.6	1.08	2.8	0.87	1.44	1.98	7.85	4	4.94
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

V1 (volume badan kapal) 100.95 m³
 Volume Tambahan Sheer 9.09 m³
 V2 (volume bangunan atas) 36.59 m³
 V (volume keseluruhan) 146.63 m³
 konversi satuan GT (k=0.2+0.02 log V) 0.24
 GT (k x V) (tanpa bangunan atas) 24 GT
 GT (k x V) 35 GT
 GT (k x V) KM 06 2005 (k=0.25) 39 GT

Gambar 4 output validasi sebagai koreksi perhitungan

Proses Penyimpanan Data

Dalam pembuatan *software* berbasis *database* hal yang terpenting adalah hasil dari perhitungan atau analisa dari *software* ini dapat disimpan sehingga apabila membutuhkan data yang sama sudah ada data yang tersimpan. Untuk menyimpan data menu simpan data terdapat pada tab file, simpan data. Data yang disimpan berupa file *Microsoft Excel* yang berisi *offset table*, *buttock line*, validasi, ukuran utama kapal, dan ukuran bangunan atas. Untuk gambar *lines plan* tersimpan dengan format file gambar atau *bmp (bitmap)*.

4. Kesimpulan

1. Dengan *software* ini akan mendapatkan data gambar *lines plan* dan *offset table* kapal perikanan bentuk lambung daerah Batang sesuai dengan GT yang diinginkan.
2. *Software* ini dapat menentukan ukuran utama kapal dan ukuran bangunan atas yang direncanakan sesuai dengan GT kapal yang diinginkan.

Daftar Pustaka

Connolly, T. dan Begg, C. 2002. *Database System : A Practical Approach to KAPAL- Vol. 9, No.2 Juni 2012*

Design, Implementation, and Management, Third Edition. California : Addison-Wesley Publishing Company, Inc.

Daulay Syafrizal, Melwin. 2007. *Mengenal Hardware-Software dan Pengelolaan Instalasi Komputer.* Yogyakarta : Andi.

Domeshek, E. And Kolodner, J. 1992. *A case-based design aid for architecture, in J.S. Gero (ed.), Artificial Intelligence in Design '92.* Kluwer Academic Publishers, pp.497-516.

Keputusan Menteri Perhubungan, Nomor 6 Tahun 2005, tentang Pengukuran Kapal

Maher, M.L., M.B. Balachandran and D.M. Zhang. 1995. *Case-Based Reasoning in Design.* Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

Manfaat, D. 1998. *Computer-based Approach to Effective Utilisation of Spatial Layout Design Experience.* Thesis for Degree of Doctor. University of Strathclyde. Glasgow, Scotland, UK.

Ngumar, H.S, 2004, *Identifikasi Ukuran Kapal*, Departemen Pendidikan Nasional, Direktorat Jendral Pendidikan Dasar dan Menengah, Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan. Jakarta

*Peraturan pemerintah, nomor 51 tahun 2001
tentang perkapalan*

Pressman, Roger.2001. ***Software Engineering
a Proctitioner's Approach Fifth
Edition***. New York : Mcgraw-Hill.

Rinaldi, Munir. 2003. ***Metode Numerik***.
Informatika: Bandung.

*Republik Indonesia.2001.Keputusan Menteri
Kelautan dan Perikanan nomor 60
tahun 2001 tentang Penataan
Penggunaan Kapal Perikanan di Zona
Ekonomi Eksekutif Indonesia.
Secretariat Negara. Jakarta.*

Sub Direktorat Rancang Bangun Dan
Konstruksi Kapal Perikanan, 2004,
Profil Kapal Perikanan“, Departemen
Kelautan Dan Perikanan Direktorat
Jenderal Perikanan Tangkap. Jakarta.

*Undang-undang Republik Indonesia no 31
tahun 2004 tentang perikanan*

Wahyono, Agung. 2011. ***Kapal Perikanan
(Membangun Kapal Kayu)***. Balai
Besat Pengembangan Penangkapan
Ikan. Semarang.

www.batangkab.go.id dikunjungi tanggal 06
Desember 2011, Pukul 20.30 WIB