

PEMBUATAN APLIKASI PERANCANG LINES PLAN DENGAN METODE DIAGRAM NSP (*NEDERLANDSCH SCHEEPBOUWKUNDIG PROEFSTATION*) BERBASIS MACRO VBA MS. OFFICE EXCEL DAN PENDEKATAN B-SPLINE UNTUK MEMPERMUDAH PROSES PERANCANGAN KAPAL

Khoirul Anam¹⁾, Eko Sasmito Hadi¹⁾, Parlindungan Manik¹⁾

¹⁾Departemen Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Indonesia
Email: khoirulanam30068@gmail.com, ekosasmitohadi@gmail.com, parlin1974@yahoo.com

Abstrak

Lines plan merupakan suatu gambar desain kapal yang sangat penting, dimana dari gambar lines plan ini akan sangat berpengaruh terhadap gambar-gambar desain kapal lainnya seperti rencana umum, konstruksi profil, konstruksi melintang, stabilitas dan gambar-gambar lainnya. Dalam perancangan lines plan diperlukan perhitungan matematis yang cukup rumit dan tentu saja memakan waktu yang relatif lama sehingga akan berpengaruh dalam produksi sebuah proses desain kapal. Penelitian ini bertujuan untuk menciptakan sebuah aplikasi komputer yang dapat membantu proses perancangan lines plan sehingga dapat menjadi solusi yang murah dan efisien waktu. Proses perancangan kapal dilakukan dengan metode diagram NSP dan kapal pembanding untuk menentukan bentuk badan kapal. Pembuatan aplikasi menggunakan fitur *macro VBA* pada Ms. Office Excel untuk pemrograman dan desain *interface*-nya, software Delftship v8.09 untuk permodelan 3D kapal hasil perancangan dan software Autocad sebagai media untuk penggambaran hasil perancangan lines plan kapal. Dengan menginput data ukuran utama kapal yang akan dirancang sistem akan secara otomatis menampilkan data hasil perhitungan perancangan lines plan berupa tabel offset CSA dan Bodyplan beserta grafiknya. Selain itu pengguna juga dapat melihat hasil gambar perancangan lines plan dengan software Autocad yang telah terintegrasi dengan aplikasi ini. Dengan adanya aplikasi perancangan lines plan ini diharapkan dapat mempermudah pengguna dalam merancang sebuah lines plan kapal sehingga proses desain kapal dapat dilakukan dengan mudah dan cepat.

Kata kunci: *Lines Plan*, Aplikasi, Diagram NSP, *B-Spline*, *Macro VBA Ms. Office Excel*, *Autocad*

Abstract

Lines plan is an image of ship design were very important, where the lines plan will greatly affect to other ship design such as the general plan, profile constructions, transverse construction, stability and other images. In designing a lines plan necessary mathematical calculations, are quite complex and certainly take a relatively long time, so that would be take effect in the production of a ship design process. The purpose of this study is creating an application that can help users to design a lines plan, so it can be an efficient time solution. The lines plan design process used NSP diagram method and comparison of ships to determine the shape of a hull. Software development used Macro VBA feature on Ms. Office Excel for programming and interface design. Delftship software for 3D modeling of the ship and AutoCAD for drawing lines plan automatically. By entering the main size of ship that will be designed the system will automatically processing data and display the results of calculation of the CSA and offset table of bodyplan along with the graph. In addition users can view lines plan design with Autocad and delftship that has been integrated with this application. The application is expected to facilitate the user in designing a ship lines plan so that the process of ship design can be done easily and quickly.

Keywords: Lines Plan, Application, NSP Diagram, B-Spline, Macro VBA Ms. Office Excel, Autocad

1. PENDAHULUAN

Lines plan merupakan suatu gambar desain kapal yang sangat penting, dimana dari gambar lines plan ini akan sangat berpengaruh terhadap gambar desain kapal lainnya seperti rencana umum (*general arrangement*), konstruksi profil (*profil construction*), konstruksi melintang (*midship section*), stabilitas (*stability calculation*) dan gambar lainnya.

Dalam perancangan lines plan diperlukan perhitungan matematis yang cukup rumit dan tentu saja memakan waktu yang relatif lama. Hal ini akan berpengaruh dalam proses perancangan kapal. Dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat pesat saat ini, proses desain kapal dapat dilakukan menggunakan aplikasi komersial untuk perancangan lines plan. Namun aplikasi tersebut memiliki harga yang mahal dan membutuhkan komputer dengan spesifikasi yang cukup besar. Sehingga akan berpengaruh dalam biaya produksi sebuah proses desain kapal. Dengan demikian dibutuhkan sebuah solusi untuk permasalahan tersebut yaitu dengan menggunakan sebuah aplikasi komputer guna membantu pengguna dalam merancang sebuah kapal.

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan fitur *Macro VBA* pada Ms. Office Excel untuk membuat sebuah aplikasi berbasis VBA yang terintegrasi dengan program Autocad dalam perancangan lines plan. *Visual Basic for Application* atau VBA adalah sebuah bahasa pemrograman yang dibuat oleh Microsoft dan dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan aplikasi Office, termasuk di dalamnya Ms. Office Excel.

Sehubungan dengan latar belakang tersebut di atas dapat dirumuskan masalah yaitu bagaimana membangun sebuah aplikasi perancangan lines plan kapal yang praktis agar proses perancangan kapal dapat dilakukan dengan mudah dan efisiensi waktu. Ada beberapa hal yang akan dibahas dalam jurnal ini antara lain proses analisa dan pengolahan data-data yang diperlukan dalam pembuatan lines plan, metode pembuatan kurva yang digunakan, tampilan aplikasi agar proses perancangan lines plan lebih mudah untuk dilakukan dan efisiensi waktu yang dihasilkan dari penggunaan aplikasi dalam menghasilkan sebuah lines plan.

Dari permasalahan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa penelitian ini dibuat dengan tujuan menghasilkan sebuah sistem berbasis komputer yang mempunyai desain sesuai kebutuhan dan mudah digunakan (*user friendly*) dalam perancangan sebuah lines plan dengan metode diagram NSP.

Dalam penyusunan laporan penelitian ini, permasalahan akan dibatasi sebagai berikut

1. Metode yang digunakan dalam perancangan lines plan adalah dengan menggunakan metode NSP Diagram (*Nederlandsch Scheepbouwkundig Proefstation*) dan kapal pemanding untuk menentukan bentuk badan kapal
2. Aplikasi Pirateship digunakan untuk merancang kapal dengan bentuk lambung *monohull* dan tidak menggunakan *bulbous bow* dan *rise of floor*
3. Menggunakan *rules Principle of Naval Architecture* vol II sebagai acuan untuk validasi data kapal yang diinput
4. Dalam perancangan lines plan menggunakan aplikasi Pirateship hanya terdapat 4 opsi pilhan tipe kapal yaitu kapal tanker, kapal bulkcarrier, kapal container dan kapal ikan
5. Pembuatan aplikasi perancangan lines plan ini dengan menggunakan fitur Macro VBA pada Microsoft Office Excel
6. Pembentukan kurva hasil perhitungan menggunakan metode B-Spline software Autocad dan menggunakan software Delftship untuk permodelan 3D kapal hasil perancangan

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Lines Plan

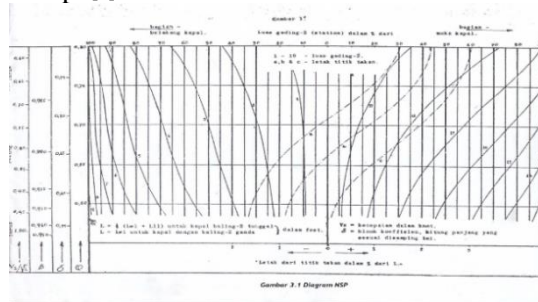
Lines Plan kapal adalah gambar rencana garis dari bentuk sebuah kapal. Adapun tujuan dari pembuatan lines plan atau rencana garis adalah untuk mengetahui bentuk badan kapal terutama yang berada dibawah garis air. Lines plan merupakan suatu gambar desain kapal yang sangat penting, dimana dari gambar lines plan ini akan sangat berpengaruh terhadap gambar-gambar desain kapal lainnya seperti rencana umum (*general arrangement*), konstruksi profil (*profil construction*), konstruksi melintang (*midship section*), stabilitas kapal (*stability calculation*) dan gambar-gambar lainnya. [3][4]

Komponen komponen lines plan terdiri atas *Curve of Section Area (CSA)* yaitu kurva yang menunjukkan luasan pada tiap-tiap station, *Bodyplan* bentuk potongan-potongan melintang station station pada kapal dari pandangan depan maupun belakang, *Half Breadth plan* gambar potongan-potongan horizontal memanjang kapal jika dilihat dari atas pada setiap garis air (*waterline*), dan *Sheer plan* yaitu gambar irisan-irisan kapal jika dilihat dari samping pada setiap buttockline

2.2 Perancangan Dengan Diagram NSP

Dalam pembacaan grafik NSP (*Nederlandsche Scheepsbouw Proefstasioen*), acuan yang digunakan adalah *speed length ratio*. Dari Nilai *speed length ratio* yang sudah dihitung kemudian ditarik garis lurus secara horizontal, memotong kurva-kurva (1-19) tiap station kapal.

Dari perpotongan garis dapat diperoleh nilai C_m (β), C_b (δ), C_p (ϕ). Perpotongan garis dengan tiap kurva ditarik garis lurus keatas dapat diperoleh nilai prosentase luasan terhadap midship kapal. Perpotongan garis dengan kurva b, ditarik garis kebawah didapatkan nilai prosentase LCB terhadap L_{disp} . [1]



Gambar 2.1 Diagram NSP

2.3 Pemrograman dengan Macro VBA (*Visual Basic for Application*)

VBA (*Visual Basic for Applications*) merupakan turunan dari bahas pemrograman VB yang bisa digunakan untuk memudahkan user mendesain dan membangun program VB (*Visual basic*) dalam aplikasi utama Microsoft Office tujuannya supaya pekerjaan lebih efektif dan efisien. Sedangkan Macro digunakan untuk

merekam pekerjaan banyak pada excel, contoh suatu pekerjaan sifatnya berulang sehingga bisa dikerjakan otomatis. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan fitur VBA ms. Office excel sebagai media untuk membuat aplikasi.

Sebagai aplikasi pengolah angka, Microsoft Excel dilengkapi dengan berbagai fitur pendukung yang dapat memudahkan proses entri data, salah satu di antaranya penggunaan form pada VBA (*Visual Basic for Application*) yang disebut dengan UserForm. Mengingat pengguna Microsoft Excel yang beraneka ragam kemampuannya dalam mengelola Excel, penggunaan Userform ini pastinya akan sangat membantu. Adapun untuk dapat menggunakan fitur ini, terlebih dahulu kita harus mengaktifkan tab Developer. Developer Tab adalah tampilan menu Ribbon di Microsoft Office yang berisi menu-menu digunakan untuk melakukan aktivitas pembuatan program menggunakan Makro maupun VBA (*Visual Basic for Application*). [10]

2.4 Pendekatan *B-Spline* dan *NURBS*

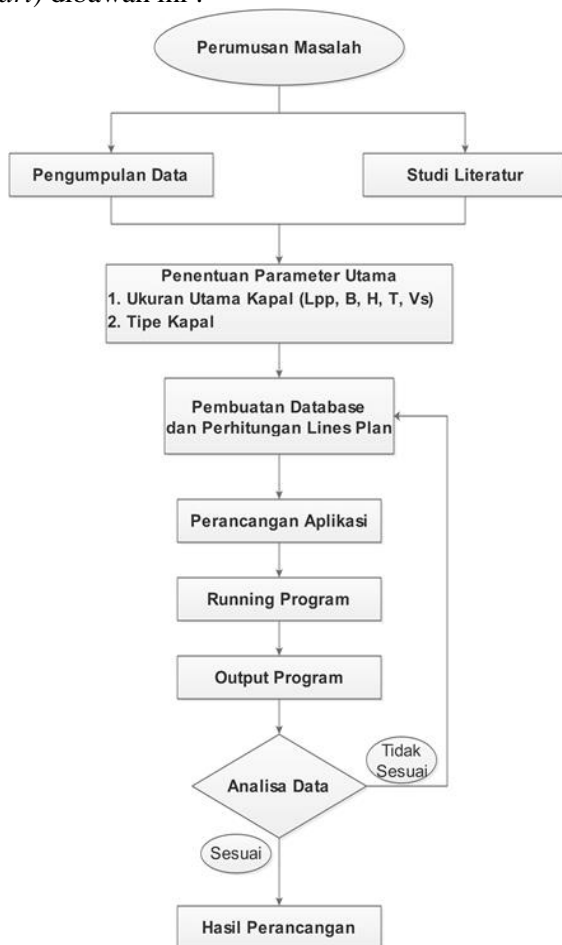
Kurva *B-spline* merupakan suatu pendekatan umum untuk merepresentasikan gabungan potongan-potongan kurva polinomial, yang mengatasi kelemahan kelemahan kurva Bézier. Spline adalah perintah untuk membuat garis lengkung yang tak beraturan. Dalam penggambaran dengan metode spline tidak ada aturan yang mengikat karena sifatnya bebas hanya mungkin bisa dibatasi dengan beberapa garis bantu.

Kurva *B-Splines* lebih fleksibel, karena perubahan yang dilakukan pada titik kontrol tertentu hanya akan mempengaruhi bentuk kurva pada segmen didekat titik kontrol tersebut. Hal ini dikarenakan segmen kurva pada *B-Splines* hanya dipengaruhi oleh beberapa titik kontrol yang ada di dekatnya. *Non-Uniform, Rational B-spline Surface (NURBS)* adalah cara pemodelan permukaan secara parametrik yang umumnya digunakan dalam grafik komputer. Untuk membuat garis lengkung dengan metode *b-spline* di

software Autocad cukup dengan memberikan perintah *SPLINE*. Dengan perintah tersebut maka akan dibuat garis lengkung berbasis *NURBS (Non Uniform Rational BSpline)*. Untuk menjalankan perintah ini dapat melalui command dengan mengetik *SPLINE* atau *SPL*. Dapat juga melalui toolbar dengan memilih tools bergambar atau melalui menu *Draw* → *Spline*. [9][11]

3. METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini dapat digambarkan dalam diagram alir (*flow chart*) dibawah ini :



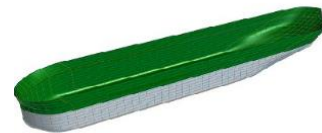
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

Data awal yang diperlukan sebelum memasuki proses pembuatan perangkat lunak yaitu berupa data diagram NSP yang berasal dari data literatur tugas akhir ini. Data ini tersedia dalam bentuk print out gambar sehingga memerlukan beberapa proses pengolahan agar bisa

dijadikan sebuah database. Selain itu dalam pembuatan aplikasi Pirateship juga memerlukan data model kapal yang dijadikan sebagai database kapal pembanding dalam menentukan bentuk badan kapal. Data model kapal dalam penelitian diambil dari model kapal pada software delftship version 8.09. Berikut ini adalah model kapal yang diambil dari software delftship untuk dijadikan sebagai database kapal pembanding dalam menentukan bentuk lambung kapal.

A. Database kapal tanker

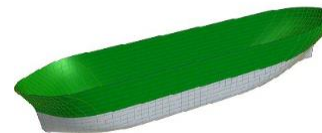
Projectname : tanker
Jumlah database : 15
Model kapal



Gambar 3.2 Model database kapal tanker

B. Database kapal bulkcarrier

Projectname : Parent03
Jumlah database : 15
Model kapal



Gambar 3.3 Model database kapal bukcarier

C. Database kapal container

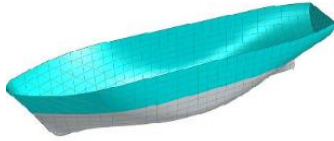
Projectname : Parent19
Jumlah database : 13
Model kapal



Gambar 3.4 Model database kapal container

D. Database kapal ikan

Projectname : Parent25
Jumlah database : 11
Model kapal



Gambar 3.5 Model database kapal ikan

Dalam aplikasi ini parameter utama yang digunakan sebagai data inputan awal adalah ukuran utama kapal dan tipe kapal yang dirancang. Ada beberapa tahapan utama dalam pembuatan aplikasi Pirateship diantaranya yaitu pembuatan database dan perhitungan lines plan, perancangan aplikasi berupa pembuatan form dan pengkodean, pengujian aplikasi dengan *running program* sehingga menghasilkan output hasil perancangan lines plan berupa tabel offset dan gambar. Dari output tersebut kemudian dilakukan analisis data apakah output sesuai dengan data yang diinput pengguna. Jika output tidak sesuai dengan data inputan awal maka perlu dilakukan pengkajian ulang pada database dan perhitungan lines plan serta perancangan aplikasi.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan dalam pembuatan aplikasi Pirateship dibagi menjadi 3 bagian yaitu : perancangan basis data, perancangan proses, pengujian aplikasi dan hasil

4.1 Perancangan Basis Data

Perancangan basis data merupakan langkah awal untuk menentukan basis data yang diharapkan, yang dapat mewakili seluruh kebutuhan pengguna. Perancangan basis data terdiri atas perancangan data secara konseptual, logical, fisik.

Setelah semua data yang dibutuhkan berhasil dikumpulkan maka data-data mentah ini akan melewati beberapa proses agar menjadi data siap untuk digunakan.

➤ Proses *Scanning*

Karena data sumber berupa print out diagram NSP maka data kurva perlu dilakukan scanning agar menjadi data digital sehingga lebih mudah untuk diproses ketahap selanjutnya.

➤ Proses *Re-Draw*

Proses ini meliputi penggambaran ulang data kurva digital dengan menggunakan bantuan software Autocad. Hal ini bertujuan untuk mempermudah pencarian titik-titik koordinat dari kurva tersebut.

➤ Proses Input Data ke dalam Database

Dalam proses ini dilakukan pengukuran koordinat dalam kurva hasil re-draw untuk mendapatkan nilai C_m , C_b , C_p , LCB dan presentase luas tiap station terhadap luas midship kemudian data dimasukkan kedalam sheets database NSP pada Microsoft Excel.

Database kapal pembanding dibuat berdasarkan batasan tipe kapal yang akan dirancang pada aplikasi Pirateship, yaitu kapal bulkcarrier, kapal tanker, kapal container dan kapal ikan. Model kapal yang akan dijadikan sebagai database kapal pembanding diambil dari database software delftship version 8.09

➤ Proses Pemilihan Model Kapal

Dalam proses ini peneliti menentukan model kapal yang akan dijadikan database kapal pembanding, pemilihan berdasarkan tipe kapal dan batasan masalah yaitu dimana lambung kapal tidak memiliki bulbous bow dan rise of floor

➤ Proses Transformasi Lambung Model Kapal

model kapal yang dipilih sesuai dengan masing-masing tipe kapal kemudian ditransformasikan bentuk lambung kapalnya sesuai dengan nilai range coefficient prismatic. Hal ini berdasarkan rules PNA dimana untuk tiap tipe kapalnya harus memenuhi kriteria (C_p , L/B, B/T dan max F_n).

➤ Proses Input Koordinat Station Model Kapal

Model kapal yang sudah ditransformasikan bentuk lambungnya sesuai nilai range C_p kemudian nilai koordinat station dikonversi ke dalam bentuk file .txt. File tersebut nantinya dibuka dengan Ms. Office excel dan dijadikan sebagai database kapal pembanding.

4.2 Perancangan Proses

Perancangan proses merupakan tahap lanjut mengimplementasikan basis data yang mencakup perhitungan Lines Plan kapal, perencanaan sistem dan pengkodean program sehingga terbentuk sebuah sistem.

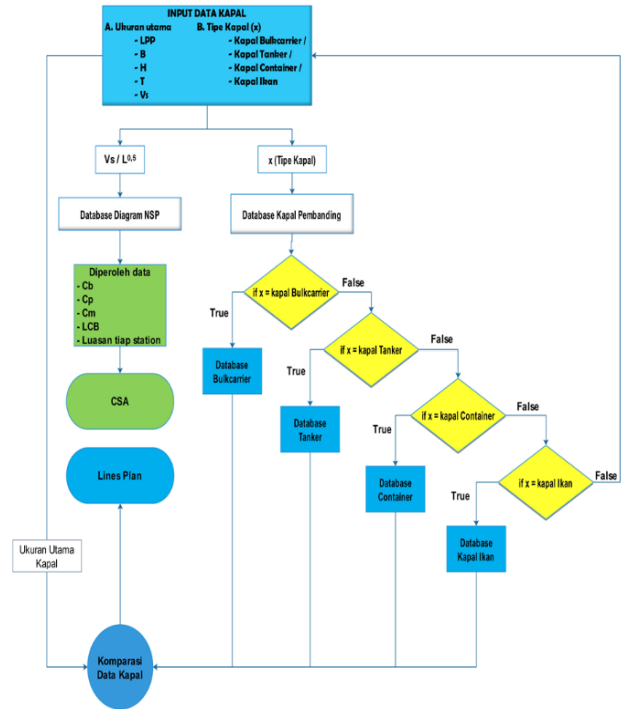
4.2.1 Logika untuk menentukan bentuk badan kapal

Untuk mempermudah perhitungan maka pembuatan logika juga dilakukan dengan bantuan software microsoft excel. Hal ini dikarenakan data koordinat telah dibuat dengan software tersebut sehingga akan lebih mudah jika logika yang dibuat terhubung langsung dengan koordinat yang dibuat khususnya dalam tahap ini adalah koordinat pada database.

Input data berasal dari data yang dimasukkan pengguna sebagai parameter awal berupa ukuran utama kapal : LPP, B, H, T, Vs dan tipe kapal. Data tersebut akan diverifikasi sesuai rules PNA vol II dimana ada 4 kriteria utama yang akan diperiksa yaitu nilai *Coefficient Prismatic*, perbandingan L/B dan B/T serta nilai maksimum Fn. [2]

Tabel 4.1 Rules PNA Vol II

Ship Type	Max Fn	Cp		L/B		B/T	
		min	max	min	max	min	max
Tankers, Bulkcarriers	0.24	0.73	0.85	5.1	7.1	2.4	3.2
Trawlers, Coasters, Tugs	0.38	0.55	0.65	3.9	6.3	2.1	3.0
Containerships, Destroyer types	0.45	0.55	0.67	6.0	9.5	3.0	4.0
Cargoliners	0.3	0.56	0.75	5.3	8.0	2.4	4.0
Roll-on, roll-off ship, car-ferries	0.35	0.55	0.67	5.3	8.0	3.2	4.0



Gambar 4.1 Logika dan Alur penentuan bentuk badan kapal

Jika data kapal yang diinput telah memenuhi kriteria sesuai dengan rules PNA maka data dapat diproses ke tahap berikutnya. Dari parameter tersebut kemudian data akan proses dan diolah oleh sistem dan secara otomatis akan memperoleh nilai Vs/\sqrt{L} , dimana Vs/\sqrt{L} ini merupakan dasar perhitungan untuk membaca diagram NSP yang sebelumnya telah dikonversi ke dalam bentuk database diagram NSP. Dari nilai Vs/\sqrt{L} ini bisa didapatkan nilai C_m , C_b , C_p , LCB dan persentase luasan tiap station terhadap luas midship. Data tersebut akan dijadikan sebagai dasar dalam penggambaran Curve of Sectional Area (CSA).

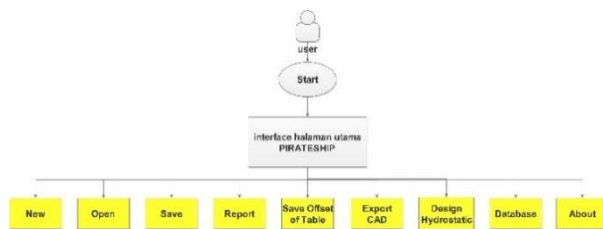
Logika dan alur penentuan bentuk badan kapal pada gambar 4.1 menjelaskan bagaimana sistem dapat menghasilkan sebuah gambar lines plan berdasarkan inputan data kapal. Sistem akan menerima informasi berupa variabel x (tipe kapal) kemudian menghubungkannya ke dalam database kapal pembanding sesuai dengan tipe kapal yang diterima. Data berupa koordinat station kapal dari database

kemudian di komparasi dengan ukuran kapal yang dirancang. Proses komparasi data kapal dengan cara membandingkan nilai L, B dan H yang diinput pengguna dengan data kapal pada database kapal pembanding. Hasil komparasi data kemudian di proyeksi menggunakan fungsi *forecast* pada Ms. Office Excel untuk mendapatkan nilai koordinat sesuai dengan waterline kapal yang dirancang hingga menghasilkan gambar lines plan (*Body Plan, Half Breadth* dan *Sheer Plan*). Fungsi Forecast yang tertanam dalam Ms Excel digunakan untuk mencari hasil dari nilai prediksi sepanjang arah linear. Nilai prediksi dimaksud adalah y-value untuk x-value yang diberikan. Nilai yang diketahui adalah nilai x-value dan y-value yang tersedia, dan nilai baru akan diprediksi dengan memakai regresi linear.

```
=FORECAST(x,known_y's,known_x's)
```

4.2.2 Perancangan Desain Sistem

Tahap desain memutuskan bagaimana sistem akan beroperasi dalam hal perangkat lunak dan jaringan infrastruktur. antarmuka pengguna, formulir dan laporan, program khusus, database, dan file yang akan dibutuhkan.



Gambar 4.2 Use case diagram Pirateship

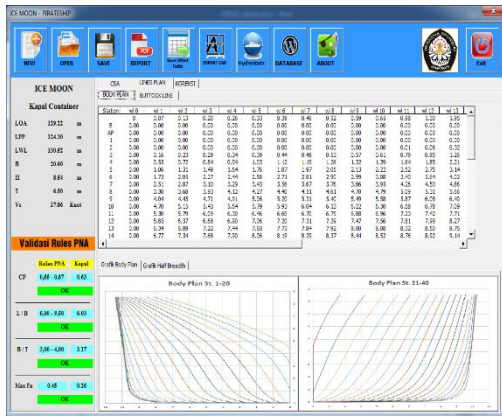
Pada gambar 4.2 di atas menjelaskan bahwa ketika pengguna memulai menggunakan aplikasi Pirateship sistem secara otomatis akan menampilkan halaman utama aplikasi Pirateship yang memiliki 9 menu yaitu *menu New, Open, Save, Report, Export offset of table, Export CAD, Design Hydrostatic, Database, dan menu about*. *Menu New* digunakan ketika pengguna akan merancang desain kapal baru. Dengan

menekan tombol new maka jendela input data akan keluar. *Menu Open* digunakan untuk membuka file hasil perancangan yang sebelumnya telah tersimpan. *Menu Save* digunakan untuk menyimpan hasil perancangan. *Menu Report* untuk menyajikan hasil perancangan dalam bentuk laporan file .pdf. *menu save offset of table* digunakan untuk mengkonversi tabel offset hasil perancangan kedalam bentuk .txt untuk diolah menjadi gambar 3D dengan menggunakan software Delftship. *Menu export to CAD* digunakan untuk penggambaran hasil perancangan lines plan pada software Autocad. *Menu Design Hydrostatics* untuk menyajikan data hasil perhitungan lines plan. *Menu Database* menyajikan database ukuran utama kapal yang sebelumnya telah terinput dalam aplikasi Pirateship. *Menu About* menyajikan informasi mengenai aplikasi Pirateship dan *Menu Exit* digunakan pengguna untuk keluar dari aplikasi. Selain menu menu diatas dalam aplikasi Pirateship juga terdapat fitur *Fairing Tools* yang digunakan untuk membantu pengguna dalam melakukan fairing bentuk badan kapal yang dirancang.

4.2.3 Permodelan Interface Aplikasi

Form adalah window yang merupakan komponen utama dalam pembuatan sebuah program. Beberapa komponen akan ditempatkan dalam sebuah form dan semua itu akan membentuk sebuah interface dari sebuah program. Pada aplikasi Pirateship akan dibuat 6 buah *form* yaitu *form pirate_ship* sebagai halaman utama dan output, *form new_design* untuk menginput data kapal baru, *form verifikasi* untuk menampilkan hasil verifikasi data kapal dengan rules PNA, *form hydrostatic* untuk menampilkan hasil perhitungan, *form database* untuk menampilkan database kapal yang pernah terinput dalam aplikasi Pirateship, *form frmMain* sebagai tools untuk membantu pengguna dalam melakukan proses fairing data dan *form About* yang menyajikan informasi mengenai aplikasi Pirateship dan *developer*.

- Form halaman utama terdiri dari 10 command button, 6 image, 7 multipage, 5 listbox, 25 label.[5]



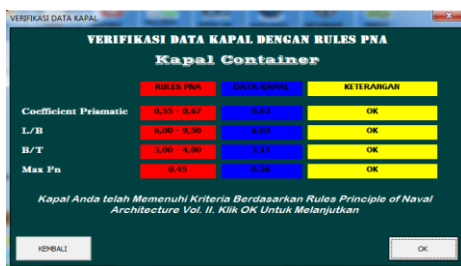
Gambar 4.3 Tampilan Halaman Utama

- Form new_design terdiri dari 2 command button, 1 image, 9 textbox, 1 combobox, 4 optionbuttonl. [5]



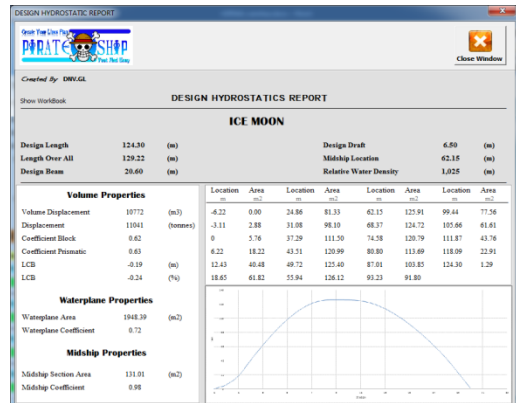
Gambar 4.4 Tampilan form input data

- Form Verifikasi terdiri dari 2 command button, 15 label. [5]



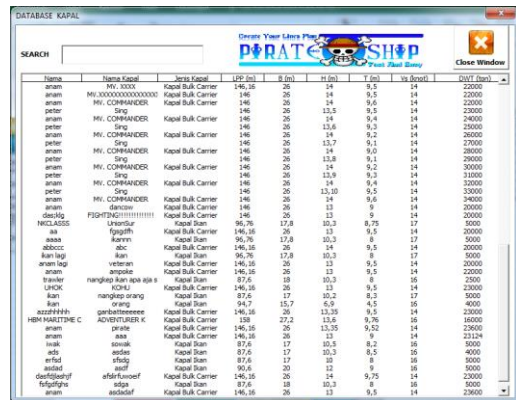
Gambar 4.5 Tampilan form verifikasi

- Form Hydrostatic terdiri dari 1 command button, 2 image, 20 label, 1 listbox, dan 2 frame.[5]



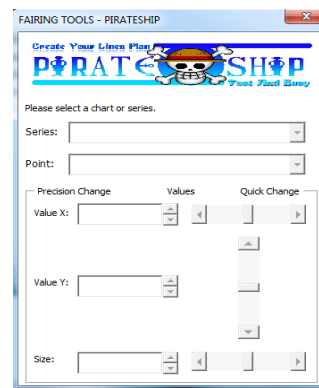
Gambar 4.6 Tampilan form Hydrostatic

- Form Database terdiri dari 1 command button, 1 image, 3 textbox, 1 listbox. [5]



Gambar 4.7 Tampilan form Database

- Form Fairing Tools terdiri dari 2 combobox, 3 spinbutton, 3 scroll bar, 1 image, 6 label, dan 1 frame. [5]



Gambar 4.8 Tampilan form Fairing Tools

- *Form About* terdiri dari 3 label, 1 image, 3 frame dan 3 textbox. [5]



Gambar 4.8 Tampilan *form Fairing Tools*

Selain komponen yang ada pada form tampilan utama, hal yang sangat penting dalam pembuatan aplikasi ini yaitu penambahan References pada menu Project. Hal ini sangat penting karena pada dasarnya perangkat lunak ini akan terhubung dengan software lain yaitu Microsoft Excel sebagai database dan perhitungannya dan Autocad sebagai media penggambaran lines plan. Sehingga perlu dimasukkan *Library* dari software tersebut dalam *project* yang dibuat. Untuk *project* yang dibahas digunakan Microsoft Excel 16.0 *Object Library* (untuk Microsoft Excel 2016) dan *Autocad 2014 Type Library* (untuk *Autocad 2014*) sebagai *references*. [8]

4.2.4 Penulisan Code

Tahap selanjutnya setelah membuat form yang direncanakan adalah penulisan code dimana sebuah perangkat lunak akan menjalankan perintah sesuai dengan code yang ditulis. Pada *form* halaman utaman perintah terjadi ketika workbook dibuka maka secara otomatis sistem akan menampilkan *form* halaman utama. *Form new_design* akan berjalan ketika pengguna menekan tombol new untuk menginput data kapal baru yang akan dirancang dan saat data terinput maka sistem akan memproses data tersebut kemudian memverifikasi data dengan rules PNA hingga menghasilkan output berupa tabel offset dan grafik hasil perhitungan. Untuk menghasilkan output berupa gambar lines plan pada autocad

pengguna harus menekan tombol menu Export to CAD maka sistem akan mencari dan mengeksekusi file Autocad.exe kemudian menjalankan *Script VBA* yang berfungsi menjalankan perintah di dalam Autocad secara otomatis tanpa pengguna yang melakukan aktifitas secara langsung dengan tools yang ada pada Autocad.

4.3 Pengujian dan Hasil

Pengujian aplikasi berguna untuk mengetahui apakah aplikasi dapat berjalan lancar di semua komputer atau tidak, pengujian juga dilakukan untuk mengetahui apakah fitur-fitur dalam aplikasi dapat berjalan dengan baik atau tidak serta mengetahui apakah hasil yang didapatkan dari perancangan lines plan dengan aplikasi Pirateship sesuai dengan perhitungan data yang diinput.

Pengujian Fungsional Sistem adalah menguji apakah aplikasi Pirateship dapat berjalan pada setiap perangkat pengujian. Hasil pengujian ini aplikasi dapat berjalan dengan baik jika pada perangkat komputer telah terinstal Ms Office Excel min version 2007 sebagai aplikasi utama dan software penunjang yaitu

- 1) PDF Reader untuk konversi laporan hasil perhitungan lines plan
- 2) Autocad minimal version 2010 untuk penggambaran lines plan kapal dalam 2D
- 3) Delftship untuk penggambaran model 3D kapal

Pengujian hasil perancangan lines plan menggunakan aplikasi ini dengan cara melihat koreksi volume dan LCB. Pengujian aplikasi Pirateship dilakukan dengan menginput 10 data kapal yang berbeda untuk setiap jenis kapalnya. Dari hasil pengujian tersebut hampir semua nilai koreksi volume dan LCB yang didapatkan belum memenuhi nilai koreksi yang diizinkan yaitu sebesar 0.5% untuk koreksi volume dan 0.1% untuk koreksi LCB, oleh karena itu pengguna perlu melakukan fairing bentuk badan kapal yang dirancang terlebih dahulu dengan menggunakan fitur fairing tools yang telah disediakan dalam aplikasi Pirateship ini untuk mempermudah proses fairing. Dengan menggunakan fitur *fairing tools* pada aplikasi Pirateship pengguna dapat melakukan fairing bentuk badan kapal secara manual dengan software Ms. Excel yang akan terbuka ketika pengguna menekan tombol *fairing data* pada *form*.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisa pada bab sebelumnya dapat disimpulkan :

1. Aplikasi Pirateship dapat membantu pengguna dalam merancang lines plan kapal dengan mudah dan dalam waktu yang singkat. Pengguna cukup menginput parameter utama yang diperlukan (Lpp, B, H, T, Vs dan tipe kapal) kemudian sistem akan mengolah data tersebut hingga menghasilkan output hasil perancangan lines plan berupa tabel offset dan grafik lines plan yaitu grafik CSA, bodyplan, half breadth, buttockline, serta nilai koreksi volume dan LCB hasil perancangan.
2. Dengan menggunakan fitur macro VBA pada Ms. Office Excel penelitian ini mampu menghasilkan sebuah aplikasi perancangan lines plan kapal yang sederhana dan mudah digunakan. Selain itu tampilan yang sederhana dan ukuran file yang relatif kecil membuat perangkat lunak ini menjadi salah satu tools yang praktis untuk digunakan.
3. Aplikasi Pirateship akan menampilkan hasil perancangan berupa tabel offset dan grafik serta karakteristik hidrstatik kapal (displacement, LCB, Cp, Cm, Cb). Selain itu dengan aplikasi Pirateship pengguna dapat melakukan penggambaran lines plan 2D secara otomatis pada software autocad serta dapat mengkonversi koordinat koordinat lines plan dalam bentuk file .txt yang dapat diolah ke dalam software Delftshift hingga menghasilkan desain 3D kapal.

Saran

1. Hasil perancangan lines plan akan semakin baik jika dalam pembuatan database kapal perbandingan lebih ditingkatkan lagi ketelitiannya.
2. Dalam menggunakan aplikasi Pirateship perangkat komputer harus sudah terinstal Ms. Office Excel sebagai software utama untuk menjalankan aplikasi, selain itu dibutuhkan juga software penunjang yaitu PDF Reader, Autocad dan Delfship.
3. Jika nilai koreksi volume dan LCB dari hasil perhitungan lines plan belum memenuhi nilai yang diizinkan maka pengguna dapat

melakukan fairing secara manual dengan menggunakan fitur fairing data yang telah disediakan dalam aplikasi Pirateship.

4. Aplikasi Pirateship dapat dikembangkan lagi agar proses fairing bentuk badan kapal dapat dilkaskan secara otomatis sehingga nilai koreksi volume dan LCB memenuhi nilai yang diizinkan.
5. Penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut untuk penelitian-penelitian selanjutnya, seperti penggunaan aplikasi untuk desain kapal lainnya seperti design hydrostatic bonjean, konstruksi profil, midship section, stabilitas dan perhitungan desain kapal lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Lammeren, van W.P.A., L. Troost, J.G. Koning., 1948, "Resistance, Propulsion and Steering of Ships", H. Stam, Haarlem
- [2] Lewis, Edward V., 1988., "Resistance, Propulsion and Vibration Vol II", Jersey City, NJ : the Society of Naval Architecture and Marine Engineers
- [3] Panunggal, E. P., 2006, "Teori Bangunan Kapal I", Surabaya : Diktat Kuliah
- [4] Suhardjito, Gaguk, 2006, "Merencana Garis", Surabaya : Diktat Kuliah
- [5] Anam, Khoirul. 2016. "Pembuatan Aplikasi Perancangan Lines Plan Kapal dengan Metode *NSP Diagram* Berbasis Maco VBA Ms. Excel dan Pendekatan B-Spline untuk Mempermudah Proses Perancangan Kapal". *Skripsi*. Fakultas Teknik, Teknik Perkapalan, Universitas Diponegoro Semarang.
- [6] Putra, Deny Purwita. 2013. "Pembuatan Perangkat Lunak untuk Merancang *Lines Plan* Menggunakan *Form Data I* dan Pendekatan *B-Spline*". Fakultas Teknologi Kelautan, Teknik Perkapalan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember
- [7] https://en.wikipedia.org/wiki/Non-uniform_rational_B-spline : diakses : 2016
- [8] <http://www.belajaroffice.com> : diakses : 2016
- [9] AutoCAD User Documentation / Spline