

Pembuatan *Software Deck Load Calculation* untuk Informasi Kekuatan Lokal Kapal

Budianto^[1], Wibowo Amin Putranto^[2]
Jurusan Teknik Bangunan Kapal^[1]
Jurusan Teknik Permesinan Kapal^[2]
Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya
Surabaya, Indonesia
email : budianto.structure@gmail.com

Abstract— Perhitungan kekuatan lokal di struktur kapal sangat diperlukan karena hal itu sangat berpengaruh terhadap besarnya nilai tegangan yang terjadi. Banyaknya struktur penyusun kapal tentunya memberikan nilai yang cukup bervariasi tentang tegangan yang terjadi akibat beban yang bekerja. Perhitungan secara manual sangat memerlukan waktu yang cukup lama dan panjang. Sehingga memberikan hasil yang kurang optimal dalam menjustifikasi kekuatan lokal di kapal. Oleh sebab itu maka perlu dikembangkan *software Deck Load Calculation* untuk mempermudah perhitungan kekuatan lokal struktur kapal. Penurunan rumus diperlukan untuk mencari formula yang tepat untuk mendapatkan nilai kekuatan lokal yang lebih optimal. Inti perhitungan struktur lokal dapat diperoleh dari penurunan prinsip konsep desain *elastic-plastic* dalam penentuan kekuatan lokal struktur. Pembuatan *software Deck Load Calculation* menggunakan program *open-source Visual basic 6.0*. Program ini dapat memberikan visualisasi program dengan baik. Dengan memberikan fitur-fitur *toolbar* yang *user friendly* sehingga memberikan kemudahan dan kecepatan dalam perhitungan kekuatan struktur yang ada. Sehingga *Software Deck Load Calculation* memberikan solusi yang efektif dan efisien dalam menghitung kekuatan struktur kapal.

Keywords— *deck load; perhitungan; software; Visual Basic*

I. PENDAHULUAN

Perhitungan kekuatan lokal di struktur kapal sangat diperlukan, karena hal itu sangat berpengaruh terhadap besarnya nilai tegangan yang terjadi. Dimana kekuatan lokal struktur kapal diperlukan sebagai informasi untuk penempatan peralatan-peralatan, penempatan muatan, penguatan struktur dan lain-lain. Banyaknya struktur penyusun kapal seperti gading utama, pembujur, pelintang geladak, penumpu geladak dan lain-lain, tentunya memiliki nilai modulus struktur yang berbeda-beda yang dipengaruhi oleh jarak gading ataupun ketebalan struktur penyusun. Hal ini memberikan respon tegangan yang bervariasi. Oleh sebab itu diperlukan waktu yang cukup lama dan panjang dalam melakukan perhitungan struktur lokal. Sehingga memberikan hasil yang kurang optimal dalam menjustifikasi kekuatan lokal di kapal.

Penurunan rumus *deck load calculation* diperlukan untuk mencari formula yang tepat untuk mendapatkan nilai kekuatan lokal yang lebih optimal. Konsep pada regangan dapat terjadi dikarenakan gaya yang diberikan pada benda ataupun struktur tersebut dihilangkan, sehingga struktur

kembali ke bentuk awal. Jika gaya yang diberikan melampaui batas elastisitas, maka benda tidak dapat kembali ke bentuk semula (masuk kedalam rentang daerah plastis dan bisa mengalami keadaan deformasi). Apabila gaya yang diberikan jumlahnya terus bertambah maka benda dapat rusak bahkan putus. Dengan kata lain, hukum Hooke hanya berlaku hingga batas elastisitas. Dalam hubungan regangan dan tegangan terdapat dua bagian daerah yaitu daerah elastis dan daerah plastis (inelastis). Dimana dilihat dari sifat perilaku struktur pada saat reaksi pembebanan, dijelaskan bahwa pada daerah elastis sampai retang elastis (sampai batas hukum Hook) karena tidak memiliki nilai regangan, maka tidak terjadi deformasi, sedangkan pada nilai area luluh (sampai batas elastis) akan terjadi deformasi walaupun tidak sampai struktur menjadi rusak. Untuk daerah plastis, ketika terjadi pembebanan mengakibatkan deformasi, bahkan jika nilai pembebanan bertambah akan mengakibatkan deformasi berlebih bahkan struktur menjadi rusak. Nilai gaya ataupun pembebanan yang terjadi sebanding dengan nilai tegangan yang terjadi. Inti dalam perhitungan struktur lokal dapat diperoleh dari penurunan prinsip konsep desain *elastic-plastic* dalam penentuan kekuatan lokal struktur

Oleh sebab itu maka perlu dikembangkan *software Deck Load Calculation* untuk mempermudah perhitungan kekuatan lokal struktur kapal. Dikembangkan dengan program Microsoft Visual Basic merupakan bahasa pemrograman tingkat tinggi (High Level Language). Microsoft Visual Basic juga merupakan bahasa pemrograman Object Oriented Programming (OOP), yaitu pemrograman berorientasi pada objek. Program ini dapat memberikan visualisasi program dengan baik. Dengan memberikan fitur-fitur *toolbar* yang *user friendly* sehingga memberikan kemudahan dan kecepatan dalam perhitungan kekuatan struktur yang ada. Sehingga *Software Deck Load Calculation* memberikan solusi yang efektif dan efisien dalam menghitung kekuatan struktur lokal kapal.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Konsep Hukum Hooke Dan Elastisitas

Hukum Hooke yang pertama kali dikemukakan oleh Robert Hooke (1635 – 1703), “Jika gaya tarik yang diberikan pada sebuah pegas tidak melampaui batas elastisitas bahan maka terjadi pertambahan panjang pegas berbanding lurus

atau sebanding dengan gaya tariknya". Yang ditulis dengan persamaan sebagai berikut:

$$F = k \cdot \Delta_L$$

Dimana :

- F = Gaya luar yang diberikan (N)
- k = Konstanta pegas (N/mm)
- Δ_L = Pertambahan panjang pegas dari posisi normalnya (mm)

Sedangkan pertambahan panjang kawat dirumuskan dalam:

$$\Delta_L = L_1 - L_0$$

Dimana :

- Δ_L = Pertambahan panjang pegas dari posisi normalnya (mm)
- L_0 = Panjang mula-mula (mm)
- L_1 = Panjang setelah diberi gaya (mm)

Regangan merupakan perbandingan antara pertambahan panjang kawat dalam Δ_L meter dengan panjang awal kawat dalam L_0 meter. Regangan dapat terjadi dikarenakan gaya yang diberikan pada benda ataupun kawat tersebut dihilangkan, sehingga kawat kembali ke bentuk awal. Jika gaya yang diberikan melampaui batas elastisitas, maka benda tidak dapat kembali ke bentuk semula (masuk kedalam rentang daerah plastis dan bisa mengalami keadaan deformasi). Apabila gaya yang diberikan jumlahnya terus bertambah maka benda dapat rusak bahkan putus. Dengan kata lain, hukum Hooke hanya berlaku hingga batas elastisitas.

$$\epsilon = \Delta_L / L_0$$

Dimana :

- ϵ = Regangan
- Δ_L = Pertambahan panjang (mm)
- L_0 = Panjang mula-mula (mm)

Sesuai dengan persamaan di atas, regangan (ϵ) tidak memiliki satuan dikarenakan pertambahan panjang (Δ_L) dan panjang awal (L_0) adalah besaran dengan satuan yang sama.

Berikut ditunjukkan grafik hubungan regangan dan tegangan dalam sebuah uji tarik material (diambil contoh umum pada uji tarik material baja). Dalam grafik hubungan regangan dan tegangan terdapat dua bagian daerah yaitu daerah elastis dan daerah plastis (inelastis). Dimana dilihat dari sifat perilaku struktur pada saat reaksi pembebanan, dijelaskan bahwa pada daerah elastis sampai retang elastis (sampai batas hukum Hook) karena tidak memiliki nilai regangan, maka tidak terjadi deformasi, sedangkan pada nilai area luluh (sampai batas elastis) akan terjadi deformasi walaupun tidak sampai struktur menjadi rusak. Untuk daerah plastis, ketika terjadi pembebanan mengakibatkan deformasi, bahkan jika nilai pembebanan bertambah akan mengakibatkan deformasi berlebih bahkan struktur menjadi rusak. Nilai gaya ataupun pembebanan yang terjadi sebanding dengan nilai tegangan yang terjadi. Sedangkan pertambahan panjang struktur sebanding dengan nilai regangan yang terjadi.

B. Teori Balok Euler–Bernoulli

Teori Balok Euler–Bernoulli (yang biasa dikenal sebagai teori teknik balok atau teori balok klasik) merupakan suatu penyederhanaan dari teori linier elastisitas yang mana

menjelaskan pengertian tentang penjabaran perhitungan yang mengarah pada pembebanan dan defleksi.

Tegangan, regangan, dimensi, kurvatur dan elastisitas adalah saling berhubungan satu sama lain dibawah ketentuan yang dijelaskan kedalam teori balok dalam kondisi lengkung sederhana. Dimana dilakukan pembebanan yang menyebabkan hasil bentuk balok yang melengkung dengan memiliki besarnya defleksi yang terjadi, tanpa mempertimbangkan faktor gaya geser yang terjadi.

Perilaku struktur balok

$$\begin{aligned} H'G'/E'F' &= (R+y)\theta / R \theta \\ &= (R+y)/R \end{aligned}$$

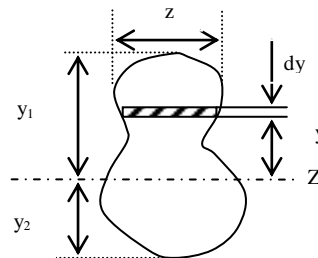
Regangan (ϵ) pada garis H'G'

$$\begin{aligned} \epsilon &= (H'G' - HG) / HG = (H'G' - HG) / EF \\ &= [(R+y)\theta - R \theta] / R \theta = y / R \\ \sigma &= E \cdot \epsilon = E \cdot y / R \\ \sigma &= E \cdot y / R \end{aligned}$$

Dimana:

Balok dalam kondisi simetris terhadap sumbu Y-Y. Bidang penampang melintang yang tersisa setelah dilakukan pembebanan, terbentuklah lengkungan dari kondisi bidang normal ke bentuk muluran memanjang (Asumsi Beroulli's). Ditetapan untuk hubungan antara tegangan dan regangan untuk material balok sama dengan hubungan regangan tegangan ($\sigma = E \cdot \epsilon$).

Ditunjukkan sembaran penampang profil yang diarsir (diambil sembarang bentuk profil)



Dimana

- z = Jarak sejajar sumbu Z (mm)
- dy = Jarak sejajar sumbu Y (mm)
- dA = Luasan (mm²)
- Y_1 = jarak dari netral axis ke penampang terluar (mm)
- Y_2 = jarak dari netral axis ke penampang terluar (mm)

$$\sum(\sigma dA) = 0 \dots\dots\dots(1)$$

Dimana luasan sembarang (dA) = z . dy

Disubstitusikan menjadi:

$$\sum(\sigma z dy) = 0 \dots\dots\dots(2)$$

Disubstitusikan dengan:

$$\sigma = E \frac{y}{R}$$

Didapatkan formula:

$$\frac{E}{R} \sum (\sigma dA) = 0 \quad \text{dan} \quad \frac{E}{R} \sum (\sigma z dy) = 0$$

Gaya pada setiap luasan element

$$= \sigma dA \quad = \quad \sigma z dy \quad \text{Satuan (N)}$$

$$\text{Moment Resultan} = y \sigma dA = y \sigma z dy \quad \text{Satuan (Nmm)}$$

$$\text{Moment Total } M = \sum (y \sigma dA) = \sum (y \sigma z dy) \quad \text{Satuan Nmm}$$

Disubstitusikan dengan:

$$\sigma = E \frac{\gamma}{R} \quad (\text{N/mm}^2)$$

Moment Total

$$M = \frac{E}{R} \sum (y^2 dA) \quad \text{dan} \quad \frac{E}{R} \sum (y^2 z dy) \quad \text{Satuan (Nmm)}$$

Dimana $\sum (y^2 dA)$ merupakan moment inertia I (mm^4)

Hubungan balok lengkung sederhana ditunjukkan formula sebagai berikut:

$$\frac{M}{I} = \frac{E}{R} = \frac{\sigma}{y}$$

$$\frac{M}{I} = \frac{\sigma}{y}$$

$$M = \frac{I}{y} \cdot \sigma$$

$M = w \cdot \sigma$

Dimana

$$\begin{aligned} M &= \text{Moment bending (Nmm)} \\ w &= \text{Modulus (mm}^3\text{)} \\ \sigma &= \text{Tegangan Lentur (N/mm}^2\text{)} \end{aligned}$$

C. Microsoft Visual Basic 6.0

Program Microsoft Visual Basic merupakan bahasa pemrograman tingkat tinggi (High Level Language). Microsoft Visual Basic juga merupakan bahasa pemrograman Object Oriented Programming (OOP), yaitu pemrograman berorientasi pada objek. Microsoft Visual Basic memiliki beberapa versi yaitu Microsoft Visual Basic 3.0, Microsoft Visual Basic 5.0, Microsoft Visual Basic Versi 6.0, VB. Net. Dan mungkin akan berkembang lagi dengan berbagai versi dan semakin sempurna dalam penggunaannya.

Menurut Kusri (2007:171), "Visual Basic adalah salah satu bahasa pemrograman komputer". Bahasa pemrograman adalah perintah-perintah yang dimengerti oleh komputer untuk melakukan tugas-tugas tertentu. Visual Basic merupakan salah satu development tool, yaitu alat bantu untuk membuat berbagai macam program komputer, khususnya yang menggunakan sistem operasi windows.

Menurut Suhata, (2005:3), "Visual Basic 6.0 merupakan salah satu bahasa pemrograman yang dapat digunakan untuk menyusun dan membuat program aplikasi pada lingkungan sistem operasi windows". Program aplikasi dapat berupa program database, program grafis, dan lain sebagainya. Di dalam visual basic 6.0 sudah terdapat komponen-komponen yang sangat membantu pembuatan program aplikasi. Adapun alasan penulis menggunakan pemrograman Visual Basic Versi 6.0 yaitu antara lain

- a. Bahasa pemrograman ini berbasis Windows sehingga seorang programmer dapat membuat penampilan semenarik mungkin.
- b. Program ini sangat User Friendly.
- c. Mudah dalam penanganan database serta mudah dalam pembuatan laporan.
- d. Cara penggunaan program ini cukup mudah bagi seorang programmer masih pemula.

Dengan adanya Microsoft Visual Basic 6.0 ini dapat memudahkan para programmer untuk membuat program yang familier untuk pemakai (User) karena menggunakan visualisasi dan animasi yang cukup tinggi serta tampilan yang menarik untuk dilihat.

Karena kemiripannya dengan pemrograman basic, bahasa pemrograman Microsoft Visual Basic ini menjadi lebih mudah untuk dipahami dan dipelajari. Microsoft Visual Basic 6.0 ini mempunyai kemampuan yang sangat besar dalam membuat program-program yang lebih kompleks. Microsoft Visual Basic terdiri dari beberapa versi, dan Microsoft Visual Basic 6.0 merupakan penyempurnaan dari versi sebelumnya. Keunggulan dari Microsoft Visual Basic 6.0.

Sejak diciptakan versi pertamanya pada tahun 1991, Microsoft Visual Basic ini telah mencapai versi yang keenam yang memiliki keunggulan dari versi sebelumnya. Berikut ini beberapa keunggulan dari Microsoft Visual Basic 6.0:

- a. Kemampuan membuat ActiveX dan fasilitas internet yang lebih banyak.
- b. Memiliki compiler yang dapat menghasilkan output file executable (.exe).
- c. Memiliki beberapa tambahan sarana wizard yang lebih lengkap.
- d. Membuat flat form pembuatan program yang diberi nama developer studio.
- e. Sarana akses data yang lebih cepat dan handal untuk membuat aplikasi database yang berkemampuan tinggi dan kompleks.
- f. Penambahan kontrol baru yang lebih canggih serta peningkatan kaidah struktur bahasa Microsoft Visual Basic 6.0.

2. IDE Microsoft Visual Basic 6.0.

Untuk dapat menggunakan fasilitas dalam Microsoft Visual Basic 6.0 dengan baik dan benar, maka diperlukan penguasaan tentang IDE (Integrated Development Environment) atau lingkungan kerja Microsoft Visual Basic 6.0 itu sendiri. Tampilan fasilitas-fasilitas atau IDE Microsoft Visual Basic 6.0 berisi komponen-komponen

III. METODOLOGI

Kebutuhan Perancangan Software Deck Load Calculation

Kebutuhan perancangan *Software Deck Load Calculation* merupakan suatu tahapan dalam merancang mulai dari pembebanan, perletakan, data teknis dan lain-lain. Perancangan membutuhkan suatu perangkat, baik perangkat Keras maupun Lunak. Maka yang di butuhkan sebagai berikut:

A. Perangkat Keras (*Hardware*)

Untuk melakukan perancangan dibutuhkan suatu perangkat keras untuk melakukan pembuatan software, maka yang dibutuhkan :

- 1) Laptop dengan processor minimal dual core dan memory 2 GB
- 2) Mouse

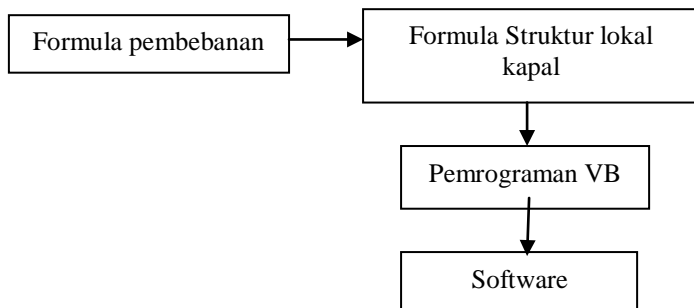
B. Perangkat Lunak (*Software*)

Untuk melaksanakan perhitungan dan pemodelan kapal dibutuhkan Software sebagai berikut :

- a. Microsoft Excell
- b. IDE Microsoft Visual Basic 6.0

C. Desain dan Perencanaan Sistem

Alur yang dilakukan dalam pembuatan *Software Deck Load Calculation*, Akan kita lalui dan digambarkan pada diagram 1 dibawah ini :

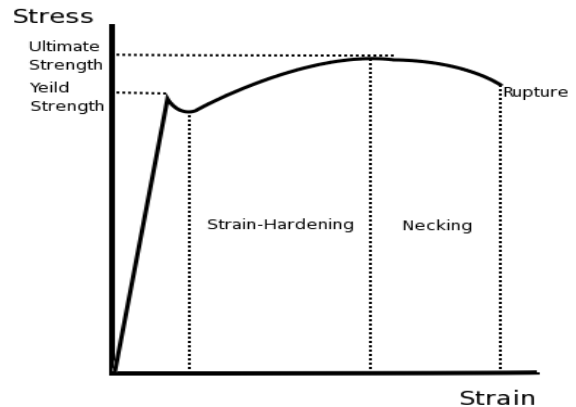


Gambar 1. *Software Deck Load Calculation*

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perhitungan penurunan formula

Konsep perhitungan struktur ditentukan dalam penerapan rumus dengan mengambil konsep desain elastic yang ditunjukkan dalam kurva hubungan regangan tegangan.



Gambar 2. *Stress and Strain*

Dimana diharapkan tegangan yang terjadi pada struktur, masih dalam kondisi desain elastis tentunya dengan memasukan nilai faktor keamanan masih masuk kedalam rentang elastis sehingga tidak terjadi deformasi berlebih karena nilai regangan yang terjadi adalah nol atau kecil. Adapun perumusan pendekatan dalam menentukan perhitungan kekuatan struktur dapat ditunjukkan dalam penurunan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 w &= \text{Uniform load per unit length along } s \\
 w &= P \times 1 \text{ (mm)} \\
 P &= \text{Deck Load}
 \end{aligned}$$

Relations simple curved beam reference shown in the following formula:

$$\frac{M}{I} = \frac{E}{R} = \frac{\sigma}{Y} \quad (1)$$

$$\begin{aligned}
 \text{Maximum bending moment} \\
 M &= \frac{w \times s^2}{12} \quad (2)
 \end{aligned}$$

$$M = \frac{p \times s^2}{12}$$

Maximum Bending stress (σ_x)

$$\begin{aligned}
 \sigma_x &= M/ze \\
 &= \frac{Ps^2/12}{t^2/6}
 \end{aligned}$$

$$\sigma_x = \frac{Ps^2}{2t^2}$$

$$\sigma_1 = 1.13 \sigma_y \quad (3)$$

Equivalent with principal stresses (σ_1)

$$\sigma_x = \sigma_1$$

$$\frac{P_s^2}{2t^2} = 1.13 \sigma_y$$

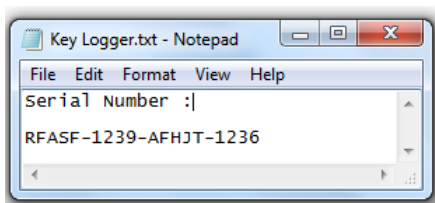
$$\frac{P_s^2}{t^2} = 2.26 \sigma_y$$

$$P = \frac{2.26 \sigma_y t^2}{s} \quad (4)$$

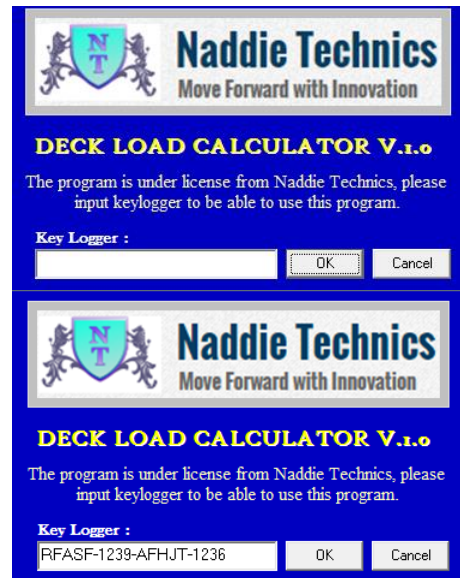
B. Kode License

Pemilik perangkat lunak dapat memberikan izin (lisensi) kepada individu atau perseroan agar individu atau perseroan tersebut dapat mendistribusikan ataupun menjual sebuah produk perangkat lunak dari pemilik atau pembuat perangkat lunak dibawah sebuah merek dagang perangkat lunak.

Dengan pemakaian lisensi perangkat lunak tipe ini, pemakai lisensi dapat menggunakan (dalam hal ini menjual atau mendistribusikan perngkat lunak) merek barang perangkat lunak di bawah sebuah merek dagang perangkat lunak. Jika menggunakan secara ilegal dalam hal ini melakukan hacker ataupun cracking terhadap perangkat lunak, dapat dituntut secara hukum oleh pemilik lisensi. Sebagai contoh, sebuah perusahaan mengandakan license secara manuscript tanpa ijin license dari pemilik perangkat, dengan memakai desain dan teknologi sebuah produk atau jasa yang berasal dari hasil ouput perangkat lunak maka dapat dilakukan tututan hukum ataupun denda pada perusahaan tersebut. Adapun serial number yang dibuat dalam perangkat lunak ini adalah sebgai berikut:



Gambar 3. Kode License



Gambar 4. Input Kode License

C. Program VB

Microsoft Visual Basic 6.0 biasa disebut dengan VB merupakan sebuah bahasa pemrograman yang menawarkan bentuk Integrated Development Environment (IDE) visual dalam membuat program software yang memiliki basis sistem operasi Microsoft Windows dengan menggunakan model pemrograman (COM). Visual Basic 6.0 merupakan sebuah turunan bahasa pemrograman Visual Basic dengan menawarkan pengembangan perangkat lunak komputer dengan berbasis grafik dengan konsep penerapan lebih cepat. Beberapa bentuk bahasa manuskrip seperti Visual Basic for Applications (VBA) dengan Visual Basic Scripting Edition (VBScript), seperti halnya dengan Visual Basic, tetapi cara kerjanya yang berbeda. Para programmer dapat membangun aplikasi dengan menggunakan komponen-komponen yang disediakan oleh Microsoft Visual Basic Program-program yang ditulis dengan Visual Basic juga dapat menggunakan Windows API, tetapi membutuhkan deklarasi fungsi luar tambahan.

Dalam penerapan pemrograman untuk bisnis, Visual Basic memiliki pangsa pasar yang sangat luas. Sebuah survey tahun 2005 menunjukkan bahwa 62% dari pengembang perangkat lunak dilaporkan menggunakan berbagai bentuk Visual Basic, yang diikuti oleh C++, JavaScript, C#, dan Java

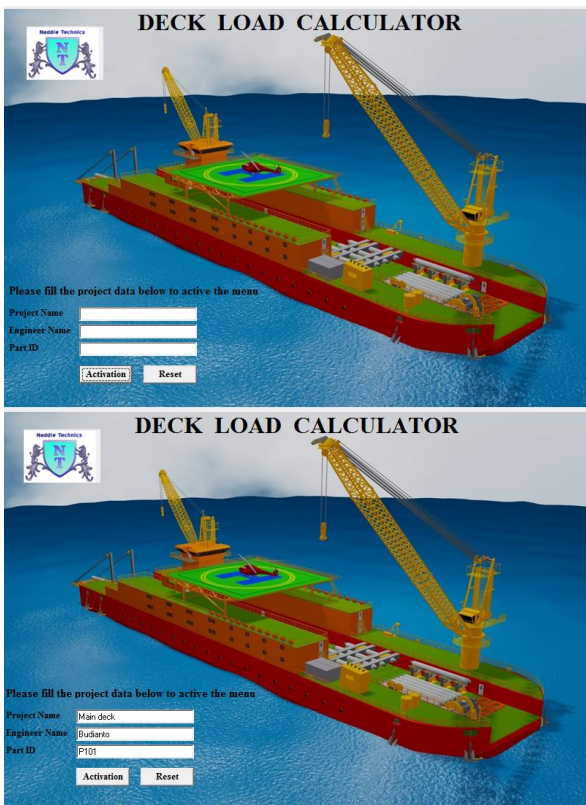
```

1. Private Sub Cmdbatal_Click()
    Me.Txtalamat.Text = ""
    Me.Txtharga.Text = ""
    Me.Txtjumlah.Text = ""
    Me.Txtkeluarga.Text = ""
    Me.Txtktp.Text = ""
    Me.Txtnama.Text = ""
End Sub

```

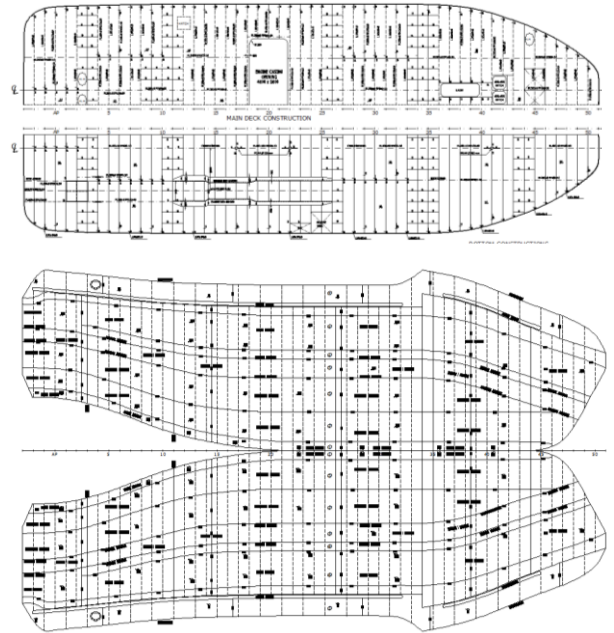
2. Private Sub Cmddatabru_Click()
 Me.Txtktp.Enabled = True
 Me.Txtnama.Enabled = True
 Me.Txtalamat.Enabled = True
 Me.Txtkeluarga.Enabled = True
 Me.Txtjumlah.Enabled = True
 Me.Txtharga.Enabled = True
 Me.Label1.Enabled = True
 Me.Label2.Enabled = True
 Me.Label3.Enabled = True
 Me.Label4.Enabled = True
 Me.Label5.Enabled = True
 Me.Label6.Enabled = True
 Me.Label7.Enabled = True
 Me.Label9.Enabled = True
 Me.DBGrid1.Visible = False
 Me.Frame1.Visible = False
 End Sub
3. Private Sub Cmddatalma_Click()
 Me.DBGrid1.Visible = True
 Me.Frame1.Visible = True
 End Sub
4. Private Sub Cmddedit_Click()
 Data1.Recordset.Edit
 End Sub

D. Data Project



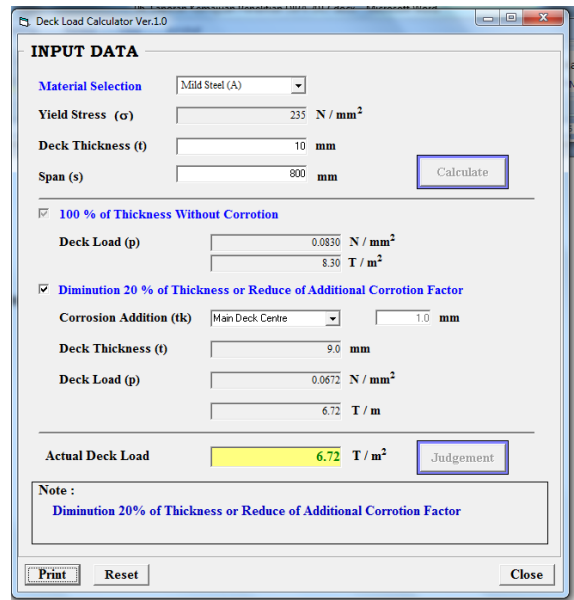
Gambar 5. Future Software

E. Data existing kapal



Gambar 6. Data Existing

F. Input Data Perhitungan



Gambar 7. Software Calculation

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada Tim Pengelola Dana Dipa 2017, yang membantu dan memberi masukan terhadap data-data penelitian.

REFERENCES

- [1] Ballarini, Roberto (April 18, 2003). "The Da Vinci-Euler-Bernoulli Beam Theory?". Mechanical Engineering Magazine Online. Retrieved 2006-07-22.
- [2] Gere, J. M. and Timoshenko, S. P., 1997, Mechanics of Materials, PWS Publishing Company.
- [3] Liberty, Jesse (2005). Programming Visual Basic 2005 O'Reilly Series Safari Books Online. O'Reilly Media, Inc. ISBN 0596009496
- [4] Phil, Jones (2001). Visual Basic: A Complete Course Letts Higher Education List Series. Cengage Learning EMEA. ISBN 0826454054
- [5] Seon M. Han, Haym Benaroya and Timothy Wei (March 22, 1999). "Dynamics of Transversely Vibrating Beams using four Engineering Theories" (PDF). final version. Academic Press. Retrieved 2007-04-1
- [6] Timoshenko, S., (1953), History of strength of materials, McGraw-Hill New York
- [7] Truesdell, C., (1960), The rational mechanics of flexible or elastic bodies 1638-1788, Venditioni Exponunt Orell Fussli Turici.

Halaman ini sengaja dikosongkan