

ANALISA PERHITUNGAN JUMLAH LAMPU SESUAI CLASS BKI DAN ABS PADA KAPAL LPD (SEKELAS LANDING PLATFROM DOCK) BERBASIS VISUAL BASIC

Oleh:

Akhmad Fajar Ubaidillah, Achmad Syahid

Teknik Kelistrikan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

Email: fajarubaidillah1994@gmail.com, achmadsyahid56@yahoo.co.id

Abstrak. Kapal LPD (Landing Platfrom Dock) adalah kapal yang berfungsi untuk keperluan militer. Salah satu pembuat kapal LPD adalah PT. PAL INDONESIA (persero). Di dalam membangun kapal terutama pada penentuan jumlah armature lampu di butuhkan akurasi yang baik dalam menentukan jenis dan jumlah lampu. Dalam hal ini PT. PAL INDONESIA (persero) menentukan jenis dan jumlah lampu menggunakan perhitungan secara manual. Maka untuk merencanakan jumlah armature lampu dengan cepat dan mudah, dibuatlah program perhitungan jumlah armature lampu menggunakan bantuan program *Visual Basic*. Program ini dibuat menggunakan perhitungan jumlah armature lampu berdasarkan data yang diterapkan di PT. PAL INODNESIA (persero). Penggunaan program ini terdapat beberapa langkah seperti memasukkan dimensi ruangan, iluminasi, dan luminasi. Dengan demikian akan dapat di ketahui luas ruangan dan jumlah lampu yang di butuhkan berdasarkan jenis atau tipe armature lampu yang sudah dipilih. Program ini dapat digunakan untuk menghitung jumlah armature lampu berdasarkan 2 *class* yaitu ABS dan BKI. Berdasarkan perhitungan jumlah armature lampu dengan program visual yang menggunakan *class* ABS mempunyai jumlah lampu lebih banyak dibandingkan dengan program visual yang menggunakan *class* BKI. Perhitungan jumlah armature lampu dengan program Visual Basic lebih cepat bila dibandingkan perhitungan jumlah armature lampu dengan menggunakan perhitungan secara manual.

Kata Kunci: Landing Platfrom Dock, *class*, Visual Basic

Di dalam pembuatan kapal, Armature Lampu Penerangan adalah salah satu komponen yang penting dalam merancang ruangan kapal agar ruangan tersebut memiliki standar penerangan yang sesuai dengan kegunaan ruangan tersebut. aktivitas yang di lakukan dalam suatu ruangan diperlukan suatu intensitas pencahayaan yang memadai sesuai dengan fungsi dari ruangan itu sendiri, supaya aktivitas yang berada di dalam ruangan tersebut bisa terlaksana dengan maksimal. khususnya ruangan yang sangat senstif seperti ruangan mesin yang dioperasikan untuk kepentingan kapal.

maka sangatlah diperlukan ketelitian dalam perencanaan penerangan seperti pemilihan lampu, penentuan jumlah lampu yang akan di pasang di dalam ruangan dan daya yang dibutuhkan.

PT. PAL INDONESIA (persero) adalah perusahaan milik Negara yang bergerak di bidang pembuatan dan perbaikan kapal di Indonesia yang sudah berdiri sejak tahun 1839. Didalam membangun subuah kapal di perlukan perhitungan yang akurat terutama didalam perhitungan penerangan seperti pemilihan jumlah lampu pada setiap ruangan atau lorong. Dalam hal ini PT. PAL

INDONESIA (persero) masih menggunakan metode perhitungan secara manual dalam menentukan berapa jumlah lampu yang di butuhkan dalam suatu ruangan. PT. PAL INDONESIA (persero) ini sering menangani owner yang meminta ketentuan berdasarkan *class* ABS (*America Bureau of Shipping*) dan BKI (Biro Klasifikasi Indonesia). maka untuk mempermudah dan mempercepat perhitungan dalam menentukan jumlah penerangan dibutuhkan program perhitungan lampu yang menggunakan program visual basic.

Program ini dibuat untuk menentukan jumlah lampu yang harus dipakai secara cepat dan akurat sesuai dengan *class* BKI maupun ABS dilengkapi dengan spesifikasi lampu seperti berat dan dimensi disertai dengan penyimpanan perhitungan dengan bantuan Microsoft excel. Maka dari program Visual Basic yang akan direncanakan dalam Tugas Akhir ini menggunakan dua *class* yaitu ABS dan BKI yang akan mempermudah perencanaan dalam pemilihan lampu pada suatu ruangan. Dalam hal ini tidak semua ruangan akan dihitung. Tugas akhir ini hanya menganalisa satu deck dari 8 deck yang ada yaitu pada Deck F. Dari kasus tersebut maka diangkatlah judul "*Analisa Perhitungan jumlah lampu sesuai Class BKI dan ABS pada kapal LPD (sekelas landing platform dock) berbasis Program Visual Basic*". Dengan memasukkan dimensi ruangan yaitu panjang, lebar, tinggi dan merencanakan intensitas cahaya serta luminansi yang berdasarkan *class* dan memasukkan jenis lampu yang akan di gunakan pada ruangan tersebut maka akan ditemukan jenis lampu dan jumlah lampu pada tiap ruangan. Sehingga perencana tidak perlu menghitung lampu menggunakan perhitungan manual.

Landing Platform Dock (LPD)

Landing Platform Dock (LPD) adalah sebuah kapal perang multifungsi yang berfungsi meluncurkan, membawa dan mendaratkan kekuatan darat dan kemampuan membawa kekuatan udara terbatas seperti helikopter. Selain digunakan untuk keperluan militer, Kapal jenis LPD juga dioperasikan untuk bantuan bencana alam karena kemampuannya yang bisa mengangkut berbagai macam peralatan berat.

Kapal Landing Platform Dock (LPD) memiliki ukuran badan yang besar, panjangnya sekitar 100 meter lebih dan lebar sekitar 20 meter, karena kapal ini di desain untuk mengangkut ratusan bahkan ribuan tentara, Truk dan peralatan berat lainnya, serta helipad untuk landasan helikopter.

Karena merupakan salah satu kekuatan Tentara Nasional Indonesia Angkatan Laut kapal ini dilengkapi dengan peralatan tempur khusus seperti meriam untuk melindungi saat pendaratan dan rudal permukaan ke udara (*Ground to Air*) untuk melindungi dari serangan udara musuh, untuk pengamanan bawah laut, kapal jenis ini mengandalkan helikopter anti kapal selam.

Di jajaran Armada TNI-AL (Tentara Nasional Indonesia Angkatan Laut) memiliki beberapa unit kapal jenis Landing Platform Dock (LPD) yaitu: KRI Makassar (590), KRI Surabaya (591), KRI Banjarmasin (592), dan KRI DR Soeharso (990). Dengan lima kapal LPD yang dimiliki Indonesia. Pertahanan kekuatan armada TNI-AL semakin kuat dikarenakan Indonesia adalah Negara maritim sehingga di butuhkan kekuatan militer khususnya angkatan laut. Untuk lebih jelasnya dapat di lihat pada Gambar 1



Gambar 1 KRI Makassar (590)

Pengertian Penerangan

Pencahayaan adalah jumlah penyinaran pada suatu bidang kerja yang di perlukan untuk melaksanakan kegiatan secara efektif baik di dalam ruangan maupun di luar ruangan.

Penerangan di dalam kapal

Penerangan di dalam kapal merupakan penerangan yang sangat penting seperti penerangan di ruangan atau di lorong-lorong kapal . agar penerangan tetap terjaga lampu sebagai sumber utama penerangan harus di jaga agar tidak mudah terpengaruh oleh gangguan seperti debu dan benda cair yang akan mengakibatkan pencahayaan akan berkurang sehingga mengganggu aktifitas yang sedang berjalan.

Agar penerangan terhindar dari debu maka penerangan harus memiliki IP (indeks Proteksi) yang bisa melindungi pencahayaan dari bahaya debu maupun benda cair. maka dari pencahayaan harus memiliki Indeks proteksi IP 22 dengan lampu yang memiliki indeks IP 22 Lampu tahan dari debu dan tetesan air dari segala arah.

Penerangan di luar kapal

Penerangan di luar kapal merupakan penerangan yang sangat penting seperti penerangan di geladak kapal. Penerangan di

luar kapal membutuhkan lampu yang memiliki ketahanan yang sempurna dari debu dan harus kedap air sehingga ketika kapal dalam posisi terkena badai laut penerangan dapat terlindungi dan tidak akan masuk ke dalam selungkup peralatan penerangan yang mengakibatkan penerangan menjadi terganggu.

Agar penerangan terhindar dari debu dan air penerangan di luar kapal harus memiliki IP (indeks Proteksi) yang dapat melindungi lampu dari gangguan yang ada. Pencahayaan harus memiliki Indeks proteksi minimal IP 56. dengan demikian pencahayaan yang memiliki indeks IP 56 pencahayaan lampu dapat tahan sempurna dari debu dan air badai dari segala arah.

Rancangan Instalasi Penerangan

Kebutuhan listrik secara umum untuk penerangan dibagi menjadi 3 macam bagian yaitu: (1) Kebutuhan listrik untuk penerangan di ruangan deck. (2) Kebutuhan listrik untuk penerangan di lorong dan luar kapal. (3) Kebutuhan listrik untuk penerangan lampu navigasi.

Ruangan dan Bidang Kerja

Dalam penerangan ruangan terdiri dari: langit-langit (ceiling), dinding (wall), dan lantai (floor). Terhadap Sinar yang datang akan memantulkan cahaya dengan faktor refleksi tertentu yang tergantung dari perlakuan dinding terhadap karakteristik cahaya yang datang. Untuk memberikan flux cahaya rata-rata yang memadai untuk ruangan yang berbentuk persegi dan bukan berbentuk bola, maka ditentukan indeks ruangan yang berhubungan dengan Indeks bentuk (k):

$$K = \frac{p \times l}{h (p+l)}$$

(Sumber: Aqua Signal Aktiengesells chaft Manufacture of Marine Ligting and Electronics, 1997)

Keterangan:

- k = Indeks ruangan
- p = Panjang ruangan (m)
- l = Lebar ruangan (m)
- h = Tinggi bidang kerja (m)

Tinggi bidang kerja adalah tinggi rata-rata bidang kerja yang harus diterangi yang berhubungan dengan aktifitas yang dilakukan di ruangan tersebut. sesuai dengan tinggi meja, kursi, dan alat-alat lainnya. Tinggi bidang kerja ini diambil rata-rata 0,80 s/d 0,90 meter.

Dalam penerangan eksterior karena tidak ada refleksi oleh langit-langit dan dinding, tidak ditentukan indeks ruangan. Sedangkan untuk bidang kerja diambil se-tinggi 0,80 di atas lantai.

Efisiensi Penerangan

Flux cahaya lampu berkurang, selain karena adanya cahaya yang diserap oleh lingkungan, peralatan lampu dan kondisi penggunaan lampu itu sendiri. Hal ini merupakan suatu kerugian penerangan. Sebab kerugian tersebut ditimbulkan oleh: (1) Temperatur dan tegangan kerja yang berubah-ubah. (2) Material dan optis lampu serta armaturnya. (3) Pengotoran oleh lingkungan kerja lampu. (4) Lama kerja lampu. Dari semua faktor-faktor diatas ditentukan efisiensi penerangannya sebagai berikut.

Rumus:

$$\eta_B = \eta_R \times \eta_{LB}$$

(Sumber: Aqua Signal Aktiengesells chaft Manufacture of Marine Ligting and Electronics, 1997)

Keterangan:

- η_B = Efisiensi penerangan
- η_R = Faktor efektivitas luasan dari sistem penerangan.

η_{LB} = Faktor efektivitas luminer

Menghitung Total Fluks Cahaya Lampu

Besarnya flux cahaya yang diperlukan dalam suatu ruangan dihitung dengan rumus sebagai berikut.

Rumus:

$$\phi_{ruang} = \frac{\text{Eruang} \times A}{\eta_B} \times 1,25$$

(Sumber: Aqua Signal Aktiengesells chaft Manufacture of Marine Ligting and Electronics, 1997)

Keterangan:

- ϕ_{ruang} = Flux cahaya yang diperlukan dalam suatu ruang (Lumen)
- E_{ruang} = Iluminasi nominal yang diperlukan dalam suatu ruang (Lux)
- A = Luas suatu ruangan (m²)
- η_B = Efisiensi penerangan (%)
- 1,25 = penurunan fluks disebabkan oleh kontaminasi dari system pencahayaan

Menentukan Jumlah Lampu

Sedangkan untuk menghitung jumlah lampu yang diperlukan dalam suatu ruangan dapat di hiting dengan menggunakan rumus berikut.

$$N_{ruang} = \frac{\phi_{ruang}}{n \times \phi_{lampu}}$$

(Sumber: Aqua Signal Aktiengesells chaft Manufacture of Marine Ligting and Electronics, 1997)

Keterangan:

- N_{ruang} = Jumlah lampu yang diperlukan dalam suatu ruangan (Buah)
- ϕ_{ruang} = Flux cahaya yang diperlukan dalam suatu ruang (Lumen)
- n = Jumlah lampu dalam satu armatur (Buah)

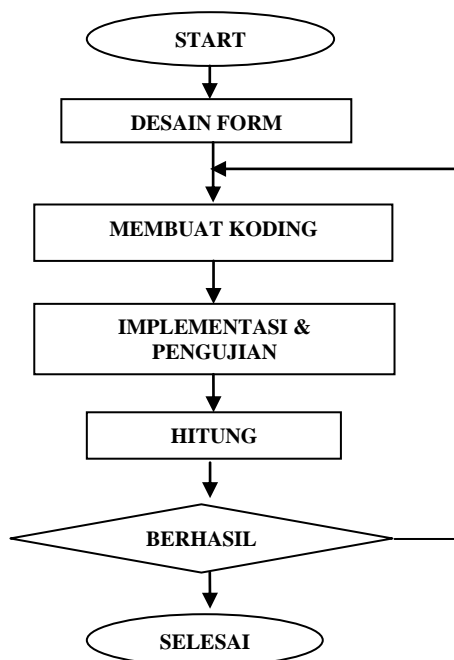
ϕ_{lampu} = Flux cahaya kondisi lampu masih baru/belum terpakai (dari buku katalog lampu)

Class (Standarisasi)

Bentuk lain dari standarisasi yang bergerak di bidang perkapalan ataupun kemaritiman yang dikeluarkan oleh beberapa negara antara lain adalah *class LR (Lloyd Register)* dari Inggris, *BV (Bureau Veritas)* dari Perancis, *NK (Nippon Kaiji Kyokuyai)* dari Jepang dan *KR (Korean Register of Shipping)* dari Korea, *ABS (American Bureau of Shipping)* dari Amerika dan *BKI (Biro Klasifikasi Indonesia)* dari Indonesia. Biro Klasifikasi Indonesia mempunyai aturan atau standarisasi yang berbeda dengan American Bureau of Shipping dalam penentuan perencanaan penerangan. Yang membedakan perencanaan penerangan dari dua *class* tersebut adalah nilai Iluminansinya.

METODELOGI PENELITIAN

Rancangan Program Visual Basic



Gambar 1 Rancangan Program Visual Basic

Menjelaskan langkah-langkah proses pembuatan program. dari proses pembuatan desain pada form, pembuatan koding, pengujian program dan hasil perhitungan sehingga program ini berjalan dengan baik. Secara umum blok diagram dari sistem dijelaskan dapat di lihat pada Gambar 1.

Membuat Form Menu Bar dan Login.

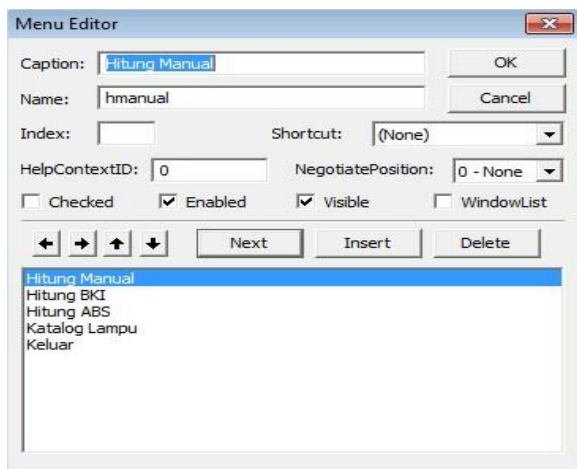
Pada form ini terdapat beberapa menu pilihan yang dapat digunakan untuk menghitung jumlah lampu sesuai yang diinginkan pengguna. Namun untuk mengakses menu tersebut terlebih dahulu harus memasukkan ID dan PASSWORD untuk menjaga data-data yang ada di dalam program ini dari pihak lain. Berikut adalah lima menu pilihan yang ada pada form menu awal:

1. **Hitung Manual:** Menu ini digunakan untuk menghitung jumlah lampu sesuai dengan standar kebutuhan lux yang kita inginkan sendiri dengan rumus yang di dapat dari perusahaan tempat OJT. Pada menu ini disertai dengan beberapa fasilitas pendukung seperti: pilihan lampu disertai dengan gambar dan spesifikasi singkat dari lampu tersebut, penyimpanan data di dalam file Microsoft Excel, katalog Lumen Lampu, katalog Efektifitas Faktor dan berbagai macam standar lux.
2. **Hitung BKI:** Menu ini dapat digunakan apabila ingin menggunakan standar lux ruangan menurut BKI (Badan Klasifikasi Indonesia), Pada menu ini disertai dengan beberapa fasilitas pendukung seperti: pilihan lampu disertai dengan gambar dan spesifikasi singkat dari lampu tersebut, penyimpanan data di dalam file Microsoft Excel, katalog Lumen Lampu, katalog Efektifitas Faktor dan katalog standar lux menurut BKI.

3. **Hitung ABS:** Menu ini dapat digunakan apabila ingin menggunakan standar lux ruangan menurut ABS (*American Bureau Shipping*), Pada menu ini fasilitas pendukung tidak jauh berbeda dari menu sebelumnya seperti: pilihan lampu disertai dengan gambar dan spesifikasi singkat dari lampu tersebut, penyimpanan data di dalam file Microsoft Excel, katalog Lumen Lampu, katalog Efektifitas Faktor dan katalog standar lux menurut ABS.
4. **Katalog Lampu:** pada menu ini dapat digunakan apabila ingin mengetahui secara detail spesifikasi lampu yang akan digunakan.
5. **Keluar:** Menu ini digunakan untuk menghentikan program pada saat form menu awal dijalankan

Kelima menu tersebut dapat dibuat dengan langkah-langkah sebagai berikut.

1. Pilih menu Tools yang ada pada menu Toolbar.
2. Kemudian pilih Menu Editor maka akan muncul tampilan Menu Editor.
3. Didalam Menu editor ini yang akan membuat menu pada Form menu awal seperti pada Gambar 2.
4. Setelah selesai pilih OK maka menu sudah selesai dibuat.



Gambar 2 Menu Editor

5. Jika sudah berhasil maka pada form menu awal akan tampil beberapa menu.

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.



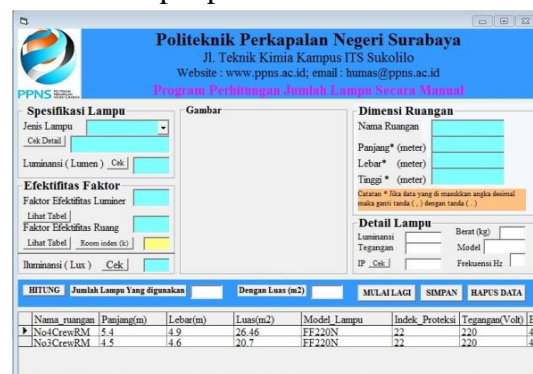
Gambar 3 Menu Bar & Desain Form Menu Awal

Membuat Form Menu Hitung Manual

Pada form Menu Hitung Manual ini terdapat beberapa fasilitas yang mendukung dalam perhitungan seperti:

1. Katalog Lumen
2. Katalog Faktor Efektifitas Luminer
3. Katalog Faktor Efektifitas Ruang
4. Katalog Iluminansi (Lux) dari 3 class yaitu BKI, ABS dan LR
5. Standar untuk membaca IP (Index Proteksi) berdasarkan PUIL 2000.
6. Penyimpanan data hasil perhitungan di dalam Microsoft Excel.

Untuk Desain pada form Menu Hitung Manual terdapat pada Gambar 4.



Gambar 4 Tampilan form Menu Hitung Manual

Membuat Form Menu Hitung BKI

Pada form Menu Hitung BKI ini fasilitas tidak jauh berbeda dengan sebelumnya hanya saja katalog luminansinya khusus katalog BKI. Untuk Desain pada form Menu Hitung BKI terdapat pada Gambar 5.



Gambar 5 Desain pada form Menu Hitung BKI

Membuat Form Menu Hitung ABS

Pada form Menu Hitung ABS ini fasilitas tidak jauh berbeda dengan sebelumnya hanya saja katalog luminansinya khusus katalog ABS.

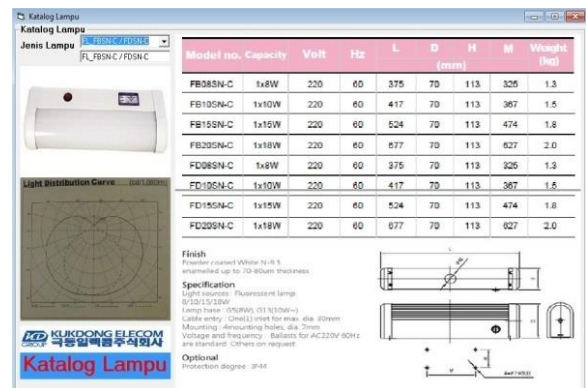
Untuk Desain pada form Menu Hitung ABS terdapat pada Gambar 6.



Gambar 6 Desain pada form Menu Hitung ABS

Membuat From Menu Katalog

Pada form Menu Katalog ini terdapat enam macam lampu berserta spesifikasi secara detail pada tiap-tiap lampu sebagai acuan dalam program ini. Untuk Desain pada form Menu Katalog terdapat pada Gambar 7.



Gambar 7 Katalog Lampu

Membuat Menu Keluar

Menu Keluar ini dibuat untuk pengguna program yang ingin menutup program tersebut saat pengguna berada di Menu Awal.

Untuk membuat menu keluar cukup dengan membuat coding seperti berikut.

```
Private Sub keluar_Click()
Unload Me
End Sub
```

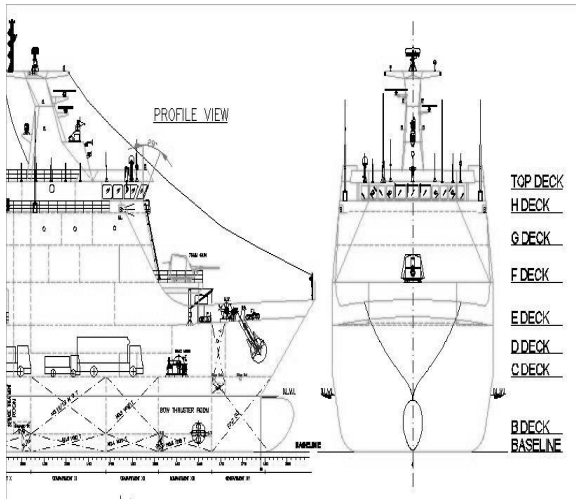
PENGUJIAN DAN ANALISA

Deck F pada Kapal LPD (*Landing Platform Dock*)

Pada kapal LPD ini memiliki 8 deck salah satunya adalah deck F, di dalam deck ini mempunyai beberapa macam ruangan dengan fungsi yang berbeda-beda untuk aktifitas yang di kerjakan. Untuk lebih jelasnya pada Gambar 8 dan 9 berikut akan

menjelaskan tentang gambar bangunan dari kapal LPD dan deck F.

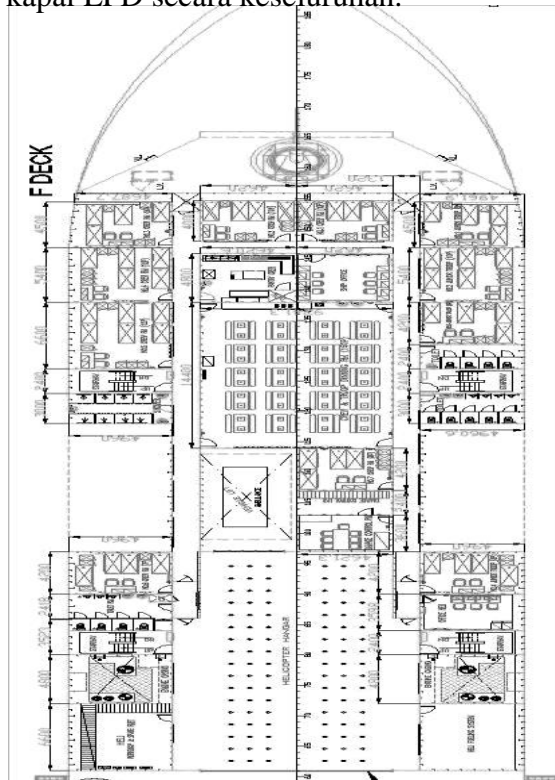
Berikut ini adalah Gambar 8 Bangunan kapal LPD secara keseluruhan jika dilihat dari belakang dan samping.



Gambar 8 Bangunan Kapal LPD

(Sumber: Praktek Kerja Lapangan di PT. PAL INDONESIA)

Gambar 9 adalah bangunan deck F kapal LPD secara keseluruhan.



Gambar 9 Bangunan Deck F Kapal LPD

Pengujian Program Perhitungan Secara Manual

Isi semua data sudah di isi maka langkah selanjutnya adalah menekan tombol HITUNG dengan demikian Program akan berjalan dan jumlah lampu dan luas ruangan dapat di ketahui. Dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10 Hitung Jumlah Lampu

Jadi berdasarkan penghitungan program di atas dengan menggunakan standard BKI dapat di ketahui luas dari No3CrewRM tersebut adalah 20.7 meter dengan jumlah lampu 2,9/3 unit menggunakan jenis lampu. FL_FF N 18 W X 2.

Diketahui

- Nama Ruang : No3CrewRM
- Panjang : 4,5 meter
- Lebar : 4,7 meter
- Tinggi : 3 meter
- Illuminansi : 100 lux (berdasarkan jenis ruang menurut Standard BKI)
- Luminansi : 2100 (berdasarkan katalog lampu dari perusahaan)
- Jenis Lampu : FL 2 X18 W

Ditanya : n (Jumlah Lampu)?

Jawab :
Untuk mencari nilai efisiensi menggunakan Rumus sebagai berikut:

$$\eta_B = \eta_R \times \eta_{LB}$$

Keterangan:

- η_B = Efisiensi penerangan
- η_R = Faktor efektivitas luasan dari sistem penerangan.
- η_{LB} = Faktor efektivitas lumener

Faktor efektivitas luasan dan Faktor efektivitas lumener Dapat di tentukan sendiri atau bisa di lihat di katalog yang sudah tersedia untuk Faktor efektivitas lumener di ambil nilai 0.6 dan Faktor efektivitas luasan di ambil nilai 0.7 berdasarkan data yang di peroleh dari praktek kerja lapangan di PT. PAL INDONESIA (persero).

Maka nilai Efisiensi penerangan adalah

$$\eta_B = \eta_R \times \eta_{LB}$$

$$\eta_B = 0.7 \times 0.6$$

$$= 0.42$$

Setelah menemukan nilai efisiensi maka selanjutnya kita menghitung besarnya fluks ruang.dapat menggunakan dengan rumus

$$\phi_{ruang} = \frac{E_{ruang} \times A}{\eta_B} \times 1,25$$

Keterangan:

- ϕ_{ruang} = Flux cahaya yang diperlukan dalam suatu ruang (Lumen)
- E_{ruang} = Iluminasi nominal yang diperlukan dalam suatu ruang
- A = Luas suatu ruangan (m²)
- η_B = Efisiensi penerangan (%)
- 1,25 = penurunan fluks disebabkan oleh kontaminasi dari sistem pencahayaan

$$\phi_{ruang} = \frac{100 \times 21.15}{0.42} \times 1,25$$

$$\phi_{ruang} = 6.294 \text{ Lumen}$$

Langkah terakhir adalah menghitung jumlah lampu yang diperlukan dalam suatu ruangan:

$$N_{ruang} = \frac{\phi_{ruang}}{\phi_{lampu}}$$

Keterangan:

N_{ruang} = Jumlah lampu yang diperlukan dalam suatu ruangan

ϕ_{ruang} = Flux cahaya yang diperlukan dalam suatu ruang (Lumen)

ϕ_{lampu} = Flux cahaya kondisi lampu masih baru/belum terpakai

$$N_{ruang} = \frac{6.294}{2100}$$

$$N_{ruang} = 2.93$$

Jadi jumlah lampu yang dipasang pada No3CrewRM adalah 3 buah lampu dengan jenis FL 2 X 18 W.

Pengujian Program Perhitungan Sesuai Class BKI

Tekan Tombol Hitung BKI dengan demikian Program akan berjalan dan jumlah lampu dan luas ruangan dapat di ketahui. Dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 11 Perhitungan Lampu sesuai Class BKI

Jadi berdasarkan penghitungan program di atas dengan menggunakan standard BKI dapat di ketahui luas dari No3CrewRM tersebut adalah 20.7 meter dengan jumlah lampu 2,9/3 unit menggunakan jenis lampu.

FL_FFN 18 W X 2. Sedangkan untuk lampu FB 10SN-C membutuhkan lampu sebanyak 7,8/8 unit.

Untuk mengetahui kebenaran dari hasil di atas maka bisa dihitung ulang dengan menggunakan perhitungan manual seperti berikut:

Diketahui

- Nama Ruang : No3CrewRM
- Panjang : 4,5 meter
- Lebar : 4,7 meter
- Tinggi : 2 meter
- Illuminasi : 100 lux (berdasarkan jenis ruang menurut Standard BKI)
- Luminansi lampu 1: 2100 lux (berdasarkan katalog lampu dari perusahaan)
- Jenis Lampu 1 : FL 2 X18 W
- Luminansi lampu 2: 800 lux (berdasarkan katalog lampu dari perusahaan)
- Jenis Lampu 2 : FB 10SN-C
- Ditanya** : n (Jumlah Lampu) ?

Jawab :

Untuk mencari nilai efisiensi menggunakan Rumus sebagai berikut:

$$\eta_B = \eta_R \times \eta_{LB}$$

Keterangan:

- η_B = Efisiensi penerangan
- η_R = Faktor efektivitas luasan dari sistem penerangan.
- η_{LB} = Faktor efektifitas lumener

Faktor efektivitas luasan dan Faktor efektifitas lumener Dapat di tentukan sendiri atau bisa di lihat di katalog yang sudah tersedia untuk Faktor efektivitas lumener di ambil nilai 0.6 dan Faktor efektivitas luasan di ambil nilai 0.7 berdasarkan data yang di peroleh dari praktek kerja lapangan di PT. PAL INDONESIA (persero).

Maka nilai Efisiensi penerangan adalah:

$$\eta_B = \eta_R \times \eta_{LB}$$

$$\eta_B = 0.7 \times 0.6 = 0.42$$

Setelah menemukan nilai efisiensi maka selanjutnya kita menghitung besarnya fluks ruang.dapat menggunakan dengan rumus

$$\phi_{ruang} = \frac{E_{ruang} \times A}{\eta_B} \times 1,25$$

Keterangan:

- ϕ_{ruang} = Flux cahaya yang diperlukan dalam suatu ruang (Lumen)
- E_{ruang} = Illuminasi nominal yang diperlukan dalam suatu ruang
- A = Luas suatu ruangan (m^2)
- η_B = Efisiensi penerangan (%)
- 1,25 = penurunan fluks disebabkan oleh kontaminasi dari system pencahayaan

$$\phi_{ruang} = \frac{100 \times 21.15}{0.42} \times 1,25$$

$$\phi_{ruang} = 6.294 \text{ Lumen}$$

Langkah terakhir adalah menghitung jumlah lampu yang diperlukan dalam suatu ruangan:

$$N_{ruang} = \frac{\phi_{ruang}}{\phi_{lampu}}$$

Keterangan:

- N_{ruang} = Jumlah lampu yang diperlukan dalam suatu ruangan
- ϕ_{ruang} = Flux cahaya yang diperlukan dalam suatu ruang (Lumen)
- ϕ_{lampu} = Flux cahaya kondisi lampu masih baru/belum terpakai

$$N_{ruang} = \frac{6.294}{2100} \text{ (lampu FL 2 X 18 W.)}$$

$$N_{ruang} = 2,93$$

$$N_{ruang} = \frac{6.294}{800} \text{ (lampu FB 10SN-C.)}$$

$$N_{ruang} = 7,8$$

Jadi jumlah lampu yang dipasang pada No3CrewRM adalah 3 unit lampu dengan jenis FL 2 X 18 W. Sedangkan untuk jenis lampu FB 10SN-C Dibutuhkan 8 unit.

Pengujian Program Perhitungan Sesuai Class ABS

Tekan Tombol Hitung ABS dengan demikian Program akan berjalan dan jumlah lampu dan luas ruangan dapat di ketahui. Dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12 Perhitungan Lampu sesuai Class ABS

Jadi berdasarkan penghitungan program di atas dengan menggunakan standard ABS dapat di ketahui luas dari No3CrewRM tersebut adalah 20.15 meter dengan jumlah lampu 4,49. / 4 unit menggunakan jenis lampu. FL_FFN 18 W X 2. Sedangkan untuk lampu FB 10SN-C membutuhkan lampu sebanyak 11,8 / 12 unit.

Untuk mengetahui kebenaran dari hasil di atas maka bisa dihitung ulang dengan menggunakan perhitungan manual seperti berikut:

Diketahui

- Nama Ruang : No3CrewRM
- Panjang : 4,5 meter
- Lebar : 4,7 meter
- Tinggi : 2 meter
- Illuminansi : 150 lux (berdasarkan jenis ruang menurut Standard ABS)
- Luminansi lampu 1: 2100 lux

(berdasarkan katalog lampu dari perusahaan)

Jenis Lampu 1 : FL 2 X18 W
Luminansi lampu 2: 800 lux

(berdasarkan katalog lampu dari perusahaan)

Jenis Lampu 2 : FB 10SN-C
Ditanya : n (Jumlah Lampu) ?

Jawab :
Untuk mencari nilai efisiensi menggunakan Rumus sebagai berikut:

$$\eta_B = \eta_R \times \eta_{LB}$$

Keterangan:

- η_B = Efisiensi penerangan
- η_R = Faktor efektivitas luasan dari sistem penerangan.
- η_{LB} = Faktor efektivitas lumener

Faktor efektivitas luasan dan Faktor efektivitas lumener Dapat di tentukan sendiri atau bisa di lihat di katalog yang sudah tersedia untuk Faktor efektivitas lumener di ambil nilai 0.6 dan Faktor efektivitas luasan di ambil nilai 0.7 berdasarkan data yang di peroleh dari praktek kerja lapangan di PT. PAL INDONESIA (persero).

Maka nilai Efisiensi penerangan adalah

$$\eta_B = \eta_R \times \eta_{LB}$$

$$\eta_B = 0.7 \times 0.6 = 0.42$$

Setelah menemukan nilai efisiensi maka selanjutnya kita menghitung besarnya fluks ruang.dapat menggunakan dengan rumus

$$\phi_{ruang} = \frac{E_{ruang} \times A}{\eta_B} \times 1,25$$

Keterangan:

- ϕ_{ruang} = Flux cahaya yang diperlukan dalam suatu ruang (Lumen)
- E_{ruang} = Illuminasi nominal yang diperlukan dalam suatu ruang
- A = Luas suatu ruangan (m²)
- η_B = Efisiensi penerangan (%)

1,25 = penurunan fluks disebabkan oleh kontaminasi dari sistem pencahayaan

$$\phi_{ruang} = \frac{150 \times 21.15}{0.42} \times 1,25$$

$$\phi_{ruang} = 9,441 \text{ Lumen}$$

Langkah terakhir adalah menghitung jumlah lampu yang diperlukan dalam suatu ruangan:

$$N_{ruang} = \frac{\phi_{ruang}}{\phi_{lampu}}$$

Keterangan:

N_{ruang} = Jumlah lampu yang diperlukan dalam suatu ruangan

ϕ_{ruang} = Flux cahaya yang diperlukan dalam suatu ruang (Lumen)

ϕ_{lampu} = Flux cahaya kondisi lampu masih baru/belum terpakai

$$N_{ruang} = \frac{9.441}{2100} \text{ (lampu FL 2 X 18 W.)}$$

$$N_{ruang} = 4,49$$

$$N_{ruang} = \frac{9.441}{800} \text{ (lampu FB 10SN-C.)}$$

$$N_{ruang} = 11,8$$

Jadi jumlah lampu yang dipasang pada No3CrewRM adalah 4 unit lampu dengan jenis FL 2 X 18 W. Sedangkan untuk jenis lampu FB 10SN-C Dibutuhkan 12 unit.

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil uji coba program perhitungan lampu yang sudah dibuat dan telah melakukan analisa perhitungan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut. (1) Hasil perhitungan Program visual basic dengan menggunakan Class BKI terdapat be-

berapa kesamaan dengan PT. PAL INDONESIA (persero). seperti pada ruangan Damage Cont Rm, Toilet 1, Toilet 2, Toilet Rm, Heli Office, Pantry Dan Shower. Selain kesamaan terdapat juga kekurangan jumlah lampu seperti pada ruang Workshop & Heli Spare Aprt. (2) Hasil perhitungan Program visual basic dengan menggunakan Class ABS, jumlah lampu lebih banyak dibandingkan dengan jumlah lampu PT. PAL INDONESIA (persero). seperti pada No 1 Crew Room (10p), No 2 Troop Junior (10p), No 3 Crew Room (8p) dan No 3 Crew Room (8p). (3) Perencanaan kebutuhan penerangan menggunakan Class BKI lebih sedikit jumlah lampunya di dibandingkan dengan Class ABS.

Perencana kebutuhan penerangan akan lebih mudah dan praktis menggunakan program Visual Basic karena waktu untuk menghitung jumlah lampu lebih cepat dan akurat dibandingkan menggunakan perhitungan manual yang bisa menghabiskan banyak waktu.

Saran

Program perhitungan lampu ini seharusnya dilengkapi dengan jenis lampu yang lainnya, seperti lampu jenis bola dan lampu navigasi.

Program perhitungan lampu ini Seharusnya dilengkapi dengan Class yang lain seperti BV (*Bureau Veritas*) dari Perancis, NK (*Nippon Kaiji Kyokai*) dari Jepang dan KR (*Korean Register of Shipping*) dari Korea.

DAFTAR PUSTAKA

Aqua Signal Aktiengesellschaft. 1997. *Manufacturers Of Marine Lighting and Electronics*. Bremen: Aqua Signal.

Badan Standarisasi Nasional. 2000. *Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000*

- (PUIL 2000). Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Biro Klasifikasi Indonesia (BKI). 1978. Peraturan Klasifikasi dan Konstruksi Kapal. Jakarta: Biro Klasifikasi Indonesia (BKI).
- Kho, Dickson. 2015. Jenis-Jenis Lampu Listrik: Teknik Elektronika. Diambil dari: <http://teknikelektronika.com/jenis-jenis-lampu-listrik-simbol-lampu/>
- Lab Craft. 1981. IES Lighting Handbook. Jepang: Lab Craft.
- Setiawan, E., dan P. Van. Harten. 1985. Instalasi Listrik Arus Kuat 2. Bandung: Binacipta.
- Wikipedia. 2009. Berkas Kri Makassar – 590: Wikipedia. Diambil dari: https://id.wikipedia.org/wiki/Berkas:Kri_makassar-590.PNG