

**PERANCANGAN APLIKASI RENCANA ANGGARAN BIAYA  
(RAB) PEMBANGUNAN KAPAL PERIKANAN  
(STUDI KASUS GALANGAN KAPAL  
DI BAGAN SIAPI-API)**

By

Wandy Leo Pandiangan<sup>1)</sup>, Ronald Mangasi Hutauruk<sup>2)</sup>, Syaifuddin<sup>2)</sup>

**ABSTRACT**

In general a boat building must be adjusted with cost estimation, to creates efficient and effective building. Cost estimation is an importance activity on boat building because it will be a starting point to make offering finance system and scheduling implementation. Nowaday, the traditional shipyard at Bagansiapi-api still using building cost calculation manually, where as it is need long process and more complex. This research aim is to create RAB aplication for traditional shipyard's boat building at Bagan Siapi-api, where it is constructed by using *Visual Basic for Applications* (VBA) or Macro Excel. Data of costs of material as well as wedge are collected and programmed to be a syntax to create user interface for the ship with principal dimensions as LOA = 14 m, B = 3,2 m, d = 1,10 m. Building cost consist of hull and bridge, machinery and equipment, electrical, navigation equipment, additional equipment, shipyard services, purse seine fishing gear, sea trial that each price are estimated based on interview to ship owner and foreman. The result of RAB is Rp605.699.000,- . This aplication also can simplify calculation process for every users.

---

**Keywords:** Bagan Siapi-api, *Cost Estimation*, Macro Excel, *Purse Seine*, *Shipyard*.

<sup>1)</sup> *Student of Fisheries and Marine Science Faculty, University of Riau*

<sup>2)</sup> *Lecturer of Fisheries and Marine Science Faculty, Universitas of Riau*

**ABSTRAK**

Pada dasarnya bangunan kapal harus disesuaikan dengan perkiraan biaya, supaya menghasilkan bangunan yang efisien dan efektif. Perkiraan biaya merupakan salah satu bagian yang penting dalam pembangunan kapal karena merupakan awal untuk membuat penawaran sistem pembiayaan dan jadwal pelaksanaan. Saat ini galangan kapal tradisional di Bagan Siapi-api masih menggunakan perhitungan biaya pembangunan secara manual, dimana perhitungan manual membutuhkan proses waktu yang lama dan sedikit kompleks. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan Rencana Aplikasi Biaya (RAB) pembangunan kapal di galangan kapal tradisional Bagan Siapi-api, dimana aplikasi RAB ini dikembangkan dengan menggunakan bahasa pemrograman *Visual Basic for Applications* (VBA) atau Macro Excel. Data biaya-biaya kebutuhan bahan dan upah dalam pembangunan kapal perikanan purse seine dikumpulkan dan diprogram dalam bentuk sintaks untuk menghasilkan *user interface* pada kapal dengan ukuran utama LOA = 14 m, B = 3,2 m, d = 1,10 m. Biaya pembangunan tersebut meliputi lambung kapal dan anjungan, mesin dan perlengkapan, perlengkapan listrik, perlengkapan navigasi, perlengkapan tambahan, jasa galangan kapal, alat tangkap purse seine, sea trial yang masing masing harga ditaksir berdasarkan wawancara terhadap pemilik kapal dan kepala tukang. Aplikasi RAB ini pada sampel kapal menghasilkan total RAB sebesar Rp605.699.000,- . Aplikasi ini juga mampu menyederhanakan proses perhitungan bagi setiap user.

**Kata Kunci:** Bagan Siapi-api, Galangan Kapal, Macro Excel, Purse Seine, RAB

## PENDAHULUAN

Kapal penangkapan ikan pada umumnya di Indonesia dibangun di galangan kapal tradisional. Pembangunan kapal perikanan yang dilakukan di galangan kapal tradisional masih mengandalkan pengalaman turun temurun (Pasaribu, 2000). Pada hal dengan pengalaman turun-temurun tersebut sangat mempengaruhi keselamatan dan kelaiklautan kapal perikanan. Salah satu galangan kapal tradisional yang saat ini membangun kapal perikanan adalah galangan kapal tradisional Bagan Siapi-api.

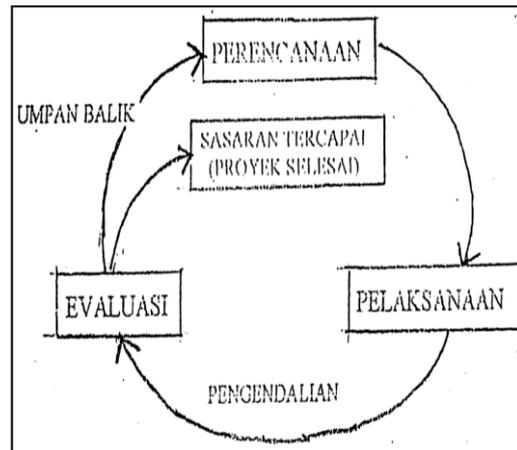
Menurut (Ahmad, 2009) Galangan kapal tradisional Bagan Siapi-api bahwa dalam pembangunan konstruksi kapal dilakukan tanpa melalui proses rancang bangun atau perencanaan kapal yang tidak sesuai dengan prosedur yang benar, karena pengerjaan bangunan fisik kapal hanya berdasarkan dari keterampilan atau kepandaian dan pengalaman turun temurun. Dalam pelaksanaannya, baik tipe ataupun bentuk kapal yang dibangun, berdasarkan pengalaman kapal kapal yang pernah dibuat sebelumnya dan tanpa melalui perhitungan tehnik perkapalan dan penggambaran gambar-gambar rencana.

Keberhasilan pembangunan suatu kapal (termasuk kapal perikanan) sangat dipengaruhi oleh perencanaan, dimana perencanaan kapal yang dimaksud adalah perencanaan konstruksi dan desain, perencanaan berat, perencanaan kelistrikan.

Salah satu tahap penting dalam rangka pelaksanaan suatu pembangunan adalah perhitungan atau perkiraan biaya (*cost estimate*). Besar biaya menjadi bahan pertimbangan bagi pemilik bangunan, guna memilih cara atau alternatif pembangunan yang paling efisien dan efektif.

Dalam kegiatan proyek konstruksi dikenal beberapa tahap dan merupakan suatu urutan kegiatan-kegiatan yang berulang, yang biasa disebut siklus proyek (Gambar 1). Dalam hal ini perhitungan rencana biaya pembangunan, yang lebih dikenal dengan Rencana Anggaran Biaya (RAB), adalah termasuk bagian dalam kelompok kegiatan perencanaan. Seperti diketahui perencanaan memegang peranan penting dalam siklus proyek, karena

keberhasilan proyek akan sangat ditentukan oleh kualitas dari perencanaan. Terjadinya perubahan-perubahan dalam pelaksanaan akibat perencanaan kurang mantap, selain menambah panjang waktu pelaksanaan juga menyebabkan pemborosan. Dalam perencanaan pula ditetapkan besar kecilnya tujuan dan sasaran dari proyek (Sunggono, 1998)



Gambar 1. Siklus Proyek Konstruksi

Bila dilihat dalam *Basic Design Spiral* (Gambar 2) yang merupakan proses perencanaan kapal yang dikenal di dalam dunia perkapalan. *Basic design spiral* terbagi atas beberapa proses yang saling berurutan, di mana berbagai aspek saling berkaitan.



Gambar 2. *Basic Design Spiral*

Apabila di satu langkah tidak terpenuhi, maka proses kemudian diulang dan terus berlanjut membentuk spiral hingga terpenuhi *owner requirement* yang menghasilkan harga yang paling ekonomis namun ditunjang oleh keselamatan dan kelaiklautan kapal.

Outline dari pemesan (*owner requirement*) merupakan langkah awal yang digunakan sebagai pendekatan dan pembuatan persiapan desain. Pendekatan penggambaran dan perhitungan persiapan desain yang disesuaikan dengan permintaan ini bertujuan untuk memuaskan pemesan (Fyson 1985).

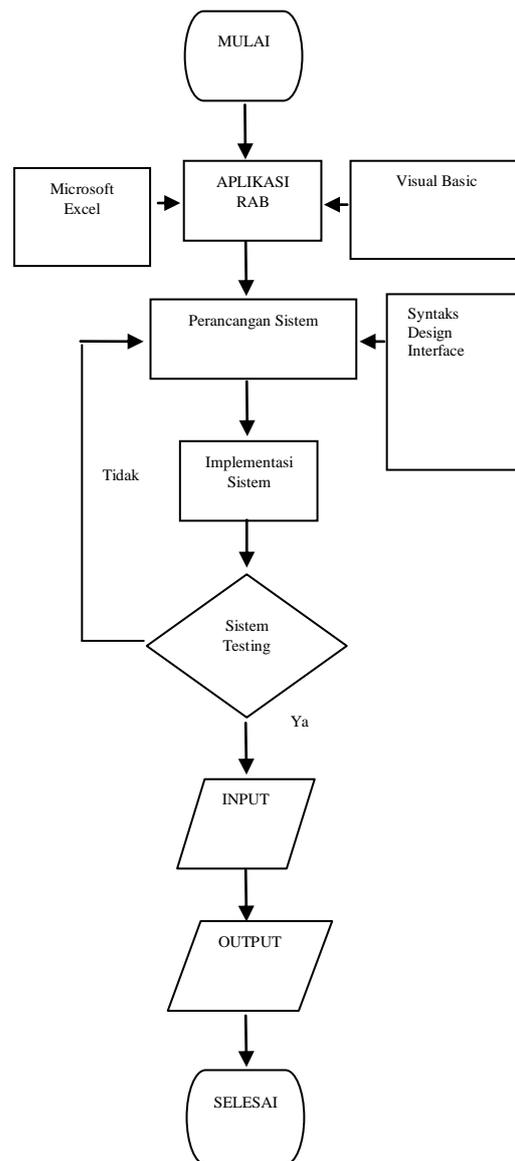
Perkiraan biaya (*cost estimation*) merupakan akhir dari *Design Spiral*. Hal ini dikarenakan terjadinya proses berulang yang menghasilkan perubahan konstruksi hingga perubahan kebutuhan biaya dalam pembangunan kapal selama proses.

Apabila estimasi biaya dapat dengan mudah ditentukan, maka hal ini akan memberi keuntungan bagi kedua pihak, baik pembuat kapal maupun pemesan kapal. Namun sayangnya, estimasi biaya selalu dilakukan manual ataupun dengan bantuan komputer yang masih sederhana. Untuk galangan kapal kayu tradisional, perhitungan estimasi biaya malah mengabaikan perencanaan biaya (berdasarkan pengalaman). Hal ini bisa mengakibatkan ketidakakuratan perencanaan keuangan galangan kapal tersebut. Dengan demikian tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan aplikasi Rencana Anggaran Biaya pembangunan kapal di galangan kapal tradisional. Studi kasus galangan kapal tersebut terletak di Bagansiapi-api.

## METODOLOGI PENELITIAN

Untuk menyelesaikan penelitian ini, data yang dikumpulkan adalah data yang diperlukan dalam membangun sebuah kapal utuh dan anggaran biaya; data rekapitulasi tersebut meliputi: lambung kapal, mesin dan perlengkapan, perlengkapan listrik, perlengkapan navigasi, perlengkapan tambahan dan alat tangkap. Masing masing item harus di -*breakdown* yang akan disesuaikan dengan setiap konstruksi pembangunan suatu kapal yang ada. Setelah data tersebut dikumpulkan, selanjutnya data ini akan

diubah ke dalam bentuk macro yang akan menghasilkan sebuah aplikasi. Perancangan aplikasi (Gambar 3) pemrograman melalui penyusunan *syntax* program tersebut berbasis *visual basic* yang diintegrasikan dalam *Microsoft Excel*.



Gambar 3. Flowchart Perancangan Aplikasi

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Letak Geografis Galangan Kapal Bagan Siapi-api

Galangan kapal tradisional Bagan Siapi api terletak di Kecamatan Bangko merupakan salah satu kecamatan induk pada saat pembentukan Kabupaten Rokan Hilir tahun 2009, berbatasan dengan kecamatan Batu Hampar, Pekaitan dan Sinaboi. Kecamatan Bangko juga berbatasan langsung dengan Kota Dumai, Selat Malaka dan Negara Malaysia.

Kecamatan Bangko mempunyai luas 475,26 km<sup>2</sup> atau sekitar 5,35 persen dari total wilayah Kabupaten Rokan Hilir Bagansiapi-api. Ibu Kota kecamatan Bangko terletak di Kota Bagansiapi-api pada koordinat 2°9'28,08"LU dan 100°48'58,68"BT. Kecamatan Bangko juga dilewati Sungai Rokan yang panjangnya sekitar 350 km, dan berbatasan dengan Selat Malaka, ini sangat berguna bagi masyarakat baik sebagai tempat mata pencaharian menangkap ikan maupun sebagai sarana transportasi.

Belum dapat dipastikan kapan bermulanya galangan kapal Bagan Siapi-api, akan tetapi saat ini galangan tersebut sudah mampu membuat kapal lebih dari 500 GT. Pembangunan kapal dahulunya hanya untuk kapal pengangkutan dan perikanan yaitu untuk keperluan transportasi penangkapan ikan mengingat bahwa daerah tersebut merupakan daerah yang sangat dekat dengan sungai Rokan dan selat malaka.

Pada tahun 1990-an sulitnya untuk mendapatkan kayu dan harga merangkak naik. Sehingga menyebabkan galangan terancam deindustrialisasi (Ahmad, 2004). Dari tahun ke tahun galangan semakin berkurang. Berdasarkan data perindustrian dan perdagangan kabupaten Rokan Hilir tahun (Tabel 1), bahwa kelompok usaha sudah berkisar 18 kelompok usaha dengan penyerapan tenaga kerja per unit kapal berkisar 4- 18 orang.

Tabel 1. Usaha Galangan Kapal di Bagan Siapi-api

NO	NAMA PERUSAHAAN	NAMA PEMILIK	TENAGA KERJA
1	DOK KAPAL	ASUAN	9
2	DOK SAPENG	SAPENG	8
3	DOK SIONG	SUANDAR/ SIONG	13
4	DOK NOLEK	NOLEK	8
5	DOK ALIAN	ALIAN	9
6	DOK KAPAL	OBAB	10
7	DOK GILING	GIOK LING	5
8	DOK GUAN SIKOK	SIKOK	15
9	REPREASI KAPAL	OBAB KIM	8
10	DOK GI HWAN	GI HWAN	18
11	DOK NASENG	ASENG	8
12	DOK AWI KWANLA	AWI KWANLA	10
13	PEMBUAT KAPAL KAYU	GUI SIN SE	5
14	PEMBUATAN KAPAL KAYU	AHU	4
15	PEMBUATAN KAPAL	COK TAN	6
16	DOK KAPAL	CIPTA	4
17	DOK KAPAL	AH TONG	8
18	DOK KAPAL	ALAN	5

Sumber: Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Rokan Hilir

### Badan Hukum Usaha Galangan Kapal

Galangan kapal kayu tradisional di Bagansiapi-api dikelola secara perorangan dan bersifat usaha rumahan. Secara umum keadaan pengelolaan galangan kapal kayu tradisional masih sederhana. Usaha galangan kapal tradisional itu berskala kecil, hanya memiliki Surat Izin Gangguan (Gambar 4). Selain itu galangan kapal kayu tradisional tersebut tidak berupa perusahaan yang merupakan badan hukum dalam bentuk PT ataupun CV. Hal itu dengan mudah dijumpai dari penamaan galangan kapal tersebut hanya berdasarkan nama pemilik galangan kapal.

Surat Izin Gangguan (HO) adalah izin kegiatan usaha kepada orang pribadi / badan dilokasi tertentu yang berpotensi menimbulkan bahaya kerugian dan gangguan, ketentraman dan ketertiban umum tidak termasuk kegiatan/tempat usaha yang lokasinya telah ditunjuk oleh Pemerintah Pusat atau Daerah.

Dasar hukum izin ini adalah Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2009 Tentang Pajak Daerah dan Retribusi Daerah. Surat Izin Gangguan di keluarkan oleh Dinas Perizinan Domisili Usaha di daerah tingkat dua atau setingkat Kabupaten dan Kotamadya. Hal ini sesuai dengan diberlakukannya undang-undang otonomi daerah, jadi di tiap - tiap daerah dapat mempunyai aturan yang berbeda dalam mengeluarkan Surat Izin Gangguan. Biasanya untuk mendapatkan Surat Izin Gangguan ini, perusahaan tidak mencemari lingkungan dan atau tidak ada dampak negatif terhadap lingkungan dari usaha yang dilakukan.



Gambar 4. Surat Ijin Tempat Usaha (SITU)

Dikeluarkan Surat Ijin Tempat Usaha (SITU) tersebut sehingga terbentuk usaha “Koperasi Serba Usaha Rokan Sejahtera Abadi” yang dapat memperlancar usaha masing-masing pemilik galangan kapal. Salah satu yang terlibat dalam anggota koperasi tersebut dapat dilihat di Gambar 5.



Gambar 5. Kartu Tanda Koperasi Pembuatan Kapal

Pada umumnya galangan kapal membuat kapal tanpa disertai dengan

gambar rancangan detail. Pembuatan kapal hanya dilengkapi dengan gambar sketsa kapal yang akan dibangun. Akan tetapi, galangan tersebut juga dapat menerima pesanan pembuatan kapal yang telah dilengkapi dengan gambar seperti *general arrangement* dan *profile construction* yang berasal dari pihak pemesan. Biasanya pemesan kapal yang dilengkapi dengan gambar yang sederhana.

Proses perakitan atau pembangunan kapal tradisional pada umumnya dimulai dari peletakan lunas. Profil lunas ini memegang peranan penting terutama dalam perkiraan biaya produksi atau pembuatannya, umumnya biaya produksi dapat diperkirakan menurut panjang lunas. Untuk langkah berikutnya lunas ini akan disambung dengan profil kayu dari linggi haluan dan buritan. Setelah linggi haluan dan buritan terpasang pada lunas, tahap berikutnya dapat dilakukan pemasangan kulit lambung. Hingga ketinggian tertentu sebelum pemasangan kulit sampai pada tinggi geladak maksimum, pemasangan profil gading dapat dilaksanakan dari sisi dalam lambung kapal mulai dari alas kapal.

Penyempurnaan dari setiap bentuk gading dalam kapal dapat berjalan seiring penyelesaian dari pemasangan kulit lambung. Proses perakitan lambung yang akan dilanjutkan konstruksi geladak. Keberadaan konstruksi geladak ini akan memberikan kekuatan memanjang yang cukup besar dari kapal.

Dalam proses pembangunan kapal tradisional tidak selalu berada pada satu tempat (galangan). Proses pembuatan bagian-bagian tertentu dapat berlangsung ditempat lain. misalnya untuk proses finishing, seperti pemasangan instalasi listrik, dapat dilaksanakan ketika kapal sudah diluncurkan.

### Pemilihan Bahan Baku dan Peralatan

Pemilihan jenis bahan kayu yang digunakan di galangan kapal berbeda-beda tergantung untuk bagian konstruksi sebelah mana kayu tersebut akan digunakan. Kayu tersebut didatangkan dari berbagai daerah. Jenis, asal kayu, fungsi dari masing-masing jenis kayu yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pemilihan Kayu

No	Jenis Kayu	Bagian Kontruksi
1	Malas ( <i>Parastemon sp</i> )	Lunas
2	Kayu Leban ( <i>Vitex Pubescans Vahl</i> )	Gading-gading
3	Kayu Meranti ( <i>Shorea spp.</i> )	Lambung atau badan kapal

Sumber: Data Sekunder

Peralatan yang digunakan untuk membuat kapal ada yang menggunakan sebagian bahan elektronik dan non elektronik. Hal ini dikarenakan galangan kapal masih tradisional dan penggunaan peralatan tersebut sudah merupakan kebiasaan turun temurun. Jarang sekali ditemukan alat-alat modern berupa alat-alat elektronik yang mampu memberikan kemudahan bagi para pengrajin kapal dalam proses pengerjaan kapal. Beberapa peralatan yang digunakan di galangan kapal yang ada di Bagansiapi-api dapat dilihat pada Tabel 3.

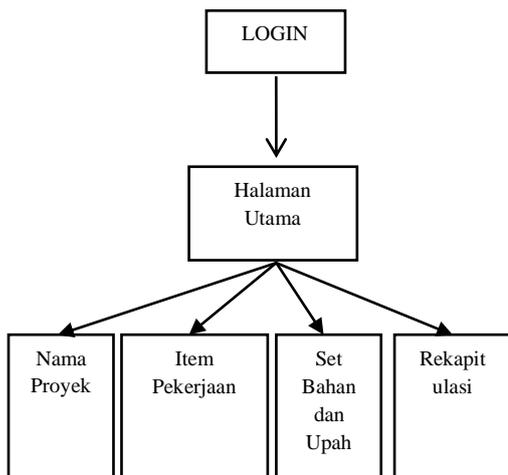
Tabel 3. Peralatan dan Harga untuk Pembangunan

No	Peralatan	Harga	Jumlah
1	Kapak	15.000	4
2	Gergaji	26.000	3
3	Pahat	35.000	4
4	Benang	20.000	3
5	Katrol	250.000	3
6	Palu	50.000	5
7	Mal besi	80.000	3
8	Golok	30.000	5
9	Alat ukur	15.000	4
10	Obeng	20.000	3
11	Mesin Senso	1.500.000	3
12	Linggis	25.000	2
13	Bor listrik	200.000	3
14	Ketam listrik	700.000	3
15	Dongkrak	200.000	2
16	Losi	400.000	1
17	Garenda	200.000	1

Sumber: Data Sekunder

### Perancangan aplikasi RAB

Perancangan pembuatan aplikasi dimulai dari tahap pembuatan *user form* yang terdiri dari login, set bahan dan upah, uraian item pekerjaan, informasi RAB. Setelah membahas masing-masing *prototype* yang telah dikembangkan, maka diberikan penjelasan tentang pembuatan RAB dengan menggunakan hasil jadi aplikasi yang telah dibangun. Alur pembuatan RAB dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Perancangan Aplikasi

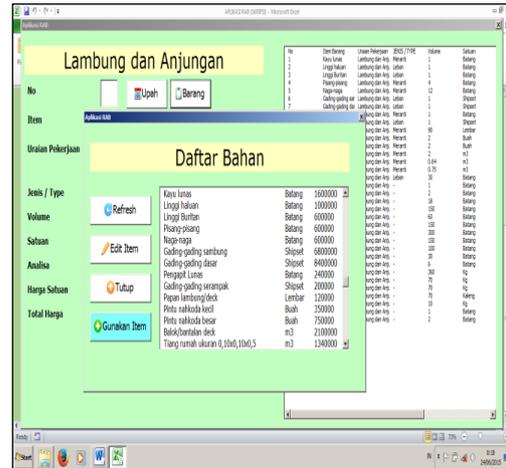
Gambar 6 memberikan deskripsi umum (secara garis besar) sistem yang digunakan dalam penyusunan RAB. Dalam aplikasi ini akan menampilkan beberapa GUI yang mempunyai fungsi masing-masing. Untuk memulai aplikasi isi terlebih dahulu masuk ke login (Gambar 7.)

**User interface**

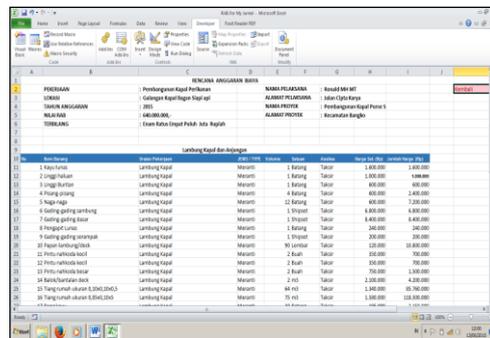


Gambar 7. Form Login

Aplikasi RAB menjabarkan setiap item pekerjaan dan perhitungan biaya-biaya. RAB yang berisi berbagai pekerjaan pembangunan kapal, volume, serta analisis yang digunakan. Ketika RAB dibuat secara otomatis, aplikasi akan menghitung daftar kebutuhan material tenaga serta nilai bobot. Nilai bobot merupakan bobot pekerjaan yang berorientasi terhadap harga masing-masing jenis pekerjaan dengan menginput data ke sistem.



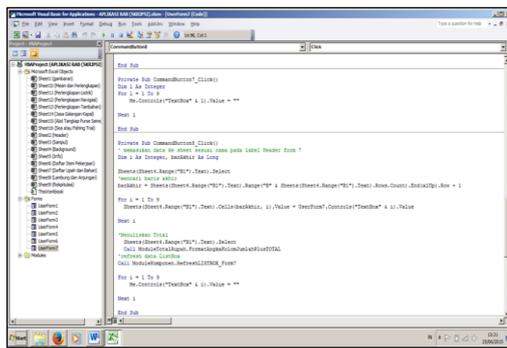
Gambar 8. Form Input Bahan



Gambar 9. Form RAB Nilai Bobot

**Pengkodean**

Program yang dibuat memiliki GUI (*Graphical User Interface*) yang terdiri dari *user form*, *options button*, *edit text*. Sintaks (Gambar 10) disusun berdasarkan kalkulasi-kalkulasi rumus. Adapun tampilan pemrograman yang sangat berhubungan dengan kalkulasi perencanaan anggaran biaya pembangunan kapal. Pengkodean yang digunakan berupa *script macro* berbasis pemrograman VBA (*Visual Basic Application*). Kode *script macro* disisipkan pada tombol *command button* yang ada pada *user form*, yang kemudian menampilkan hasilnya pada *worksheet* yang tersedia.



Gambar 10. Penyusunan sintaks

### Pengujian Aplikasi RAB

Pengujian aplikasi dilakukan dengan penjabaran data instrumen kapal dan biaya-biayanya dengan tidak menghasilkan error atau debug.

Hasil yang ditampilkan merupakan total rekapitulasi RAB (Tabel 4).

Tabel 4. Hasil Rekapitulasi RAB

No	Uraian Pekerjaan	Jumlah Harga
1	Lambung dan Anjungan	Rp285.269.000
2	Mesin dan Perlengkapan	Rp160.025.000
3	Perlengkapan Listrik	Rp16.750.000
4	Perlengkapan Navigasi	Rp3.450.000
5	Perlengkapan Tambahan	Rp10.775.000
6	Jasa Galangan Kapal	Rp30.000.000
7	Alat Tangkap Purse Seine	Rp94.500.000
8	Sea atau Fishing Trial	Rp4.930.000
<b>Sub Total :</b>		<b>Rp605.699.000</b>

### KESIMPULAN

Secara umum galangan sudah kelanjutan galangan kapal bagan siapi api akan menjadi usaha pembuatan kapal yang tidak efektif, karena pendukung untuk usaha ini tidak ada. Kesesuaian konstruksi bangunan kapal juga masih sederhana yang masih penurunan dari ilmu turun temurun. Untuk membangun kapal harus mempunyai aturan yang sesuai standar, supaya keselamatan kapal dapat terjaga.

Pembangunan suatu kapal perlu perencanaan yang detail, mulai dari penentuan ukuran kapal, kecepatan kapal, GT kapal. Namun siklus dari perencanaan tersebut di galangan ini terabaikan.

Oleh karena itu aplikasi RAB dirancang menjadikan sesuatu galangan kapal mempermudah dalam memprediksi rincian anggaran biaya yang mampu menjabarkan RAB untuk pembangunan kapal kayu menjadi daftar kebutuhan material dan tenaga dengan cepat dan cermat yang diprogram dengan perangkat lunak dengan menggunakan bahasa pemrograman *visual basic for applications* dengan cara penyusunan *syntaks* sehingga menghasilkan total RAB Rp605.699.000,-

### UCAPAN TRIMAKASIH

Terimakasih kepada bapak Ah Tong yang telah membantu dalam memberikan data instrumen serta biaya-biaya pembangunan kapal perikanan yang ada di galangan kapal tradisional Bagan Siapi-api.

### DAFTAR PUSTAKA

Ahmad, Nofrizal dan Syaifuddin. (2009). Industri Galangan Kapal Tradisional di Bagan Siapi-api. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 19 (2), 9-21.

Biro Klasifikasi Indonesia.1996. Buku Peraturan Klasifikasi dan Konstruksi Kapal Laut. BKI, Jakarta.53 hal

Fyson, J.F.1985. Design of Small Fishing Vessels. Fishing News (Books Ltd).England.

Iskandar, B. H. 1990. Studi tentang Desain dan Konstruksi Kapal Gillnet di Inderamayu. Skripsi. Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 170 hal.

Khasnawati, F.2003.Perencanaan Pembangunan Kapal Ikan Jaring Cumi 30 GT di Madura, Jakarta Utara.Skripsi.Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor. 85 hal.

Kassem, A. H. (2006). The Legal Aspect of Seaworthiness:Curent Law and Development. Swansea City.

Kunarjo.1992.Perencanaan dan Pembiayaan Pembangunan. Depdikbud.Direktorat Dasar dan Menengah. Jakarta. 345 hal.

Munawaroh, S. (2013). Studi Modernisasi Industri Kapal Rakyat di Jawa Timur. *Jurnal Teknik Pomits*, 2.

Nofrizal, M. A. (n.d.). *Pengembangan Galangan Kapal Kayu Tradisional di Bagan Siapi -Api*. Pekanbaru.

- Pandia. (2006). *Pemrograman dengan Visual Basic*. Jakarta: Erlangga.
- Pasaribu. 1985. Pengembangan Kapal Ikan di Indonesia. Prosidium Seminar dalam Rangka Implementasi Wawasan Nusantara. IPB. Tidak dipublikasikan.
- Pratomo, B. H. (2010, Oktober Sabtu). Agar Galangan tidak Lengah. *Media Indonesia*, p. 1.
- Sastraatmadja. (2005). *Analisa (Cara Modern) Anggaran Biaya Pelaksana*. Jakarta: Nova.
- Soekarsono. 1986. Teori Bangunan Kapal I. Depdikbud. Direktorat Pendidikan Dasar dan Menengah
- Wicaksono, Y. (2014). *Membuat Aplikasi RAB Bangunan dengan Macro Excel*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.