

# PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI BERBASIS KOMPUTER DALAM MENUNJANG KEGIATAN PENJADWALAN REPARASI KAPAL DI GALANGAN PT. DOK DAN PERKAPALAN KODJA BAHARI (PERSERO) UNIT PRODUKSI JAKARTA II

Eko Sasmito Hadi, Parlindungan Manik  
*Program Studi Teknik Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Diponegoro*

## ABSTRAK

Dalam dunia industri maritim, proses penjadwalan reparasi kapal adalah kegiatan rutin yang selalu dilakukan sebelum kapal masuk dan di reparasi di galangan. Selama ini proses permohonan pekerjaan reparasi kapal di galangan pada umumnya masih dilakukan secara manual dengan birokrasi yang rumit, dimana pihak owner harus mengirimkan Surat Permintaan Perbaikan (Docking Tahunan) dan melengkapi segala macam dokumen serta daftar reparasi yang dibutuhkan kepada pihak galangan. Pihak galangan kurang optimal dalam pemantauan dan pengendalian permohonan reparasi kapal, karena antara satu bagian dengan bagian lain masih saling terpisah dan belum terintegrasi, seringkali mengalami kesulitan untuk menentukan metode perencanaan proyek reparasi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat sistem informasi yang terintegrasi multiuser yang berbasis web yang sesuai dengan kebutuhan user untuk memudahkan proses pelayanan dan efisiensi operasional yang optimum.

Pengembangan aplikasi dimulai dengan identifikasi kebutuhan sistem yang menghasilkan desain sistem, yang didefinisikan dengan *Data Flow Diagram* (DFD), *Entity Relationship Diagram* (ERD), *Use Case Diagram*. Implementasi aplikasi berdasarkan desain sistem diterapkan pada lingkungan web dengan MySQL dan PHP.

Dengan adanya sistem informasi ini proses memasukkan data yang dibutuhkan dalam proses permohonan reparasi kapal oleh pihak *owner* dapat dilakukan dimanapun dan kapanpun, sehingga dapat menghemat biaya dan waktu. Selanjutnya pihak galangan dapat segera memproses untuk menentukan metode perencanaan penjadwalan proyek reparasi. Selain itu, inventarisasi informasi data pribadi owner, data ukuran utama kapal, data item yang akan di reparasi dari pihak owner ke pihak galangan tersimpan dalam *database* serta menghasilkan bermacam-macam laporan yang dapat dicetak maupun dilihat oleh user, sesuai dengan hak akses user tersebut.

Kata Kunci : reparasi kapal, inventarisasi, *repair list*, penjadwalan

## PENDAHULUAN

Sistem informasi data yang baik senantiasa dapat mengatasi masalah-masalah yang terjadi serta dapat menghasilkan informasi secara cepat, tepat, dan akurat. Dalam industri maritim, khususnya bidang reparasi kapal di galangan, selalu membutuhkan sistem untuk mengumpulkan, mengolah, menyimpan, melihat kembali, serta menyalurkan informasi.

Proses penjadwalan untuk aktivitas setiap pekerjaan reparasi kapal di galangan pada umumnya masih dilakukan secara manual, sehingga metode ini lambat dan tidak efektif pengerjaannya. Meskipun untuk beberapa pekerjaan telah dikerjakan menggunakan komputer, namun antara satu

bagian dengan bagian lain masih saling terpisah dan belum terintegrasi. Hal ini mengakibatkan suatu ketidakefisienan dan seringkali menimbulkan kesalahan yang dapat menghambat kinerja dan daya saing suatu galangan dalam proses pelayanan reparasi kapal. Misalnya dalam hal informasi penjadwalan dan pengadaan material reparasi. Sistem informasi penjadwalan seringkali tidak terintegrasi ke bagian lain seperti ke bagian reparasi yang secara langsung menangani pekerjaan reparasi di lapangan, sehingga sulit untuk menentukan metode perencanaan proyek reparasi dan menempatkan para pekerjaannya. Demikian halnya dalam birokrasi, kadangkala terjadi keterlambatan material, untuk bengkel konstruksi, bengkel pipa harus

mengajukan permohonan pengadaan material secara tertulis ke bagian Rencana dan Pengendalian Produksi, setelah itu baru diteruskan ke bagian pengadaan barang.

Sebagai perusahaan BUMN yang bergerak di bidang industri perkapalan, PT. Dok dan Perkapalan Kodja Bahari (Persero) bersama pemerintah berupaya memajukan dan mengembangkan industri perkapalan di Indonesia. PT. Dok dan Perkapalan Kodja Bahari (Persero) khususnya Unit Produksi Jakarta 2, memiliki fasilitas pengedokan yang cukup lengkap seperti *graving dock*, *floating dock*, bengkel-bengkel yang menunjang proyek reparasi, serta tenaga pekerja yang cukup banyak tetapi dalam proses pengendalian reparasi masih dilakukan secara manual dengan birokrasi yang rumit. Untuk meningkatkan sistem pelayanan dalam menghadapi persaingan yang ketat, serta meningkatkan efektifitas, dan pemantauan kegiatan reparasi perlu diadakan pengembangan sistem informasi berbasis komputer dalam menunjang kegiatan penjadwalan reparasi kapal untuk menginventarisasi dan meningkatkan pelayanan dalam memberikan informasi dan kemudahan administrasi kepada seluruh *owner ship* yang akan menggunakan jasa reparasi di galangan. Dari hasil pengembangan sistem informasi penjadwalan ini diharapkan dapat menjadi dasar untuk menentukan metode perencanaan proyek, penjadwalan dan pengawasan dalam seluruh kegiatan reparasi kapal.

## TINJAUAN PUSTAKA

Silberschatz, dkk, [2002] mendefinisikan **basis data** sebagai kumpulan data berisi informasi yang sesuai untuk sebuah perusahaan. Sistem manajemen basis data (DBMS) adalah kumpulan data yang saling berhubungan dan kumpulan program untuk mengakses data. Tujuan utama sistem manajemen basis data adalah menyediakan cara menyimpan dan mengambil informasi basis data secara mudah dan efisien.

### ➤ *Data Flow Diagram* (DFD)

Untuk membaca suatu DFD kita harus memahami dulu elemen-elemen yang menyusun suatu DFD. Ada empat elemen yang menyusun suatu DFD, yaitu:

#### 1. Proses

Aktivitas atau fungsi yang dilakukan untuk alasan bisnis yang spesifik, biasa berupa manual maupun terkomputerisasi.

#### 2. *Data Flow*

Satu data tunggal atau kumpulan logis suatu data, selalu diawali atau berakhir pada suatu proses.

#### 3. *Data Store*

Kumpulan data yang disimpan dengan cara tertentu. Data yang mengalir disimpan dalam data store. Aliran data di-update atau ditambahkan ke data store.

#### 4. *External Entity*

Orang, organisasi, atau sistem yang berada di luar sistem tetapi berinteraksi dengan sistem.

ERD (*Entity Relationship Diagram*) adalah gambar atau diagram yang menunjukkan informasi dibuat, disimpan, dan digunakan dalam sistem bisnis. Entitas biasanya menggambarkan jenis informasi yang sama. Dalam entitas digunakan untuk menghubungkan antar entitas yang sekaligus menunjukkan hubungan antar data. Pada akhirnya ERD bisa juga digunakan untuk menunjukkan aturan-aturan bisnis yang ada pada sistem informasi yang akan dibangun. [Fathansyah,1999].

### ➤ Sekilas Tentang Software yang Digunakan

Dalam proses perancangan sistem informasi berbasis komputer dalam menunjang kegiatan penjadwalan reparasi kapal secara online, ada beberapa hal yang berkaitan langsung ketika membuat sebuah *website*. Jenis software yang akan digunakan di antaranya sebagai berikut: [Dadan Sutisna, 2007].

#### 1. Software untuk desain web.

Program ini biasa digunakan oleh orang yang mendesain halaman-halaman *website* (Web Designer). Program tersebut di antaranya Adobe Photoshop, Corel Draw, Firework, dan lain-lain. Software pengolahan citra ini banyak digunakan oleh para desainer web. Adobe Photoshop CS2 menjadi pilihan karena fasilitasnya yang lengkap, termasuk fasilitas untuk menyimpan gambar pada *website*.

#### 2. Editor Web.

Software ini dapat membantu untuk menuliskan kode-kode program web. Secara umum dapat dibedakan menjadi

dua macam: *hand code* dan WYSIWYG (What You See Is What You Get). Pada *hand code*, penulisan kode program menggunakan editor teks seperti notepad pada Windows, tetapi diperlukan pemahaman kode-kode pemrograman yang maksimal karena hasilnya baru kelihatan setelah dibuka pada *browser*. Sementara pada editor web WYSIWYG, kita bias langsung melihat hasilnya, misalnya menggunakan Dreamweaver, Frontpage, GoLive, HotMetal, dan sebagainya. Dreamweaver adalah salah satu editor web yang banyak digunakan oleh para programmer. Beberapa kelebihan Dreamweaver antara lain:

- Pada pemrograman HTML dan XHTML, tampilan situs dapat dilihat tanpa menggunakan browser sehingga memudahkan programmer untuk editing.
  - Dreamweaver mendukung pemrograman PHP, ASP, JSP, CSS, ColdFusion, Javascript, dan XML.
  - Dreamweaver dapat membantu programmer untuk lebih memahami kode-kode pemrograman.
  - Dreamweaver dapat memeriksa jika terjadi kesalahan dalam penulisan sintaks.
  - Membantu dalam mengelola situs yang dibuat
3. Web Server.  
Halaman-halaman *website* yang diakses oleh user melalui browser disimpan pada web server. Untuk itu, diperlukan program khusus agar *website* yang kita buat dapat diterima dengan baik oleh klien. Ada beberapa software yang bias digunakan baik yang gratis (*open source*) maupun yang komersial, diantaranya: Netscape Server, Microsoft IIS, Xitami, WebStar, Apache, dan lain-lain.
4. Browser atau Web Browser.  
Ini adalah software untuk menampilkan halaman *website*. Cara kerja browser adalah menerjemahkan kode program HTML ke dalam bentuk visual sesuai dengan apa yang dirancang oleh pembuat *website*. Beberapa browser yang terkenal di antaranya Internet Explorer, Mozilla Firefox, Opera, dan Netscape Navigator.

#### ➤ Sekilas Tentang Bahasa Pemrograman

Agar sebuah *website* dapat berfungsi dengan baik, diperlukan seorang web programmer untuk membuat aplikasinya. Tentu saja ini dikerjakan setelah desain *website* rampung. Web programmer bertugas untuk membuat kode-kode program untuk menghubungkan halaman demi halaman serta fasilitas lainnya yang diperlukan pada *website* yang akan dibuat. Dengan demikian, diharuskan mempelajari beberapa bahasa pemrograman web, diantaranya: [Dadan Sutisna, 2007].

1. HTML (Hypertext Markup Language).  
Ini adalah bahasa web yang wajib bagi webmaster. HTML terdiri dari tag-tag yang dapat dibaca dan diterjemahkan oleh browser. Menghafal tag HTML bisa menguras energi, oleh karena itu, editor WYSIWYG seperti Dreamweaver dapat membantu meringankan tugas penulis.
2. XHTML (Extensible Hypertext Markup Language).  
XHTML adalah penyempurnaan dari HTML, karena itu jika sudah menguasai HTML, tidak sulit untuk mempelajari XHTML.
3. Javascript.  
Merupakan bahasa yang disisipkan di antara tag HTML. Java script digunakan untuk memperluas fungsi-fungsi HTML sehingga *website* tampak lebih dinamis.
4. CSS (Cascading Style Sheet).  
CSS digunakan untuk mempercantik halaman web. Seperti halnya Javascript, CSS merupakan bahasa yang disisipkan pada tag HTML.
5. Middleware.  
Perangkat lunak ini dapat menerjemahkan dan menjalankan bahasa pemrograman web tertentu serta memungkinkan berinteraksi dengan basis data. Beberapa di antaranya adalah ASP, JSP, PHP, dan Perl.

#### ➤ Tinjauan Umum Docking dan Reparasi Kapal

Proses reparasi kapal dilakukan oleh galangan kapal yang memiliki fasilitas untuk perbaikan dan perawatan kapal. Pada umumnya galangan kapal di Indonesia memiliki fasilitas perbaikan dan perawatan, hal ini karena proses dan syarat-syarat reparasi kapal lebih mudah dibandingkan dengan pembangunan suatu kapal.

Pengedokan adalah suatu pekerjaan penambatan, pengangkatan dan atau penarikan kapal ke galangan untuk melakukan pemeriksaan, dan melakukan reparasi untuk berbagai kerusakan yang terjadi. Jenis-jenis pengedokan yang dilakukan untuk reparasi adalah :

- *Floating repair* : proses reparasi dilakukan dengan kapal diatas permukaan air. Biasanya dilakukan untuk kerusakan-kerusakan kapal diatas permukaan air.
- *Floating dock repair* : proses reparasi dilakukan dengan kapal dinaikkan pada *floating dock* (dock apung). Biasanya untuk perbaikan pekerjaan di bawah garis air seperti pelat kulit, baling-baling, daun kemudi, kotak *sea chest* dan penggantian *zinc anode*.
- *Graving dock repair* : proses reparasi dilakukan dengan kapal dinaikkan ke *graving dock* (dock kolam). Jenis pengerjaannya sama seperti *floating dock repair*.

Pada dasarnya pengedokan suatu kapal mempunyai suatu keperluan yaitu antara lain

1. *Emergency docking*  
Pengedokan kapal untuk mereparasi kerusakan-kerusakan yang mendadak seperti :
  - Terlepasnya baling-baling kapal
  - As atau poros propeller maupun kemudi mengalami pembengkokan atau patah
  - Kerusakan daun kemudi (*rudder blade*), dsb
2. *General docking*  
Pengedokan kapal yang dilakukan secara berkala untuk tenggang waktu lima tahunan untuk reparasi menyeluruh. Bagian-bagian yang direparasi diantaranya adalah :
  - *Overhaul* mesin induk
  - Pengecekan dan pengetesan keseluruhan tebal yang diperkirakan telah mengalami pengurangan ketebalan.
3. *Annual docking*  
Pengedokan kapal yang akan masuk dock dengan selang waktu kontiniu setahun sekali. Bagian-bagian yang akan diperiksa antara lain:
  - Bottom cleaning serta penggantian *zinc anode*
  - Penggantian pelat (*replating*)
  - Pengurangan *spelling as propeller*

- Pengecatan bagian lambung yang terendam air.[Soedarsono, 1983].

## METODOLOGI PENELITIAN

### ➤ Studi Lapangan

Studi lapangan dilakukan secara langsung dan wawancara, diantaranya:

1. Wawancara kepada pihak galangan khususnya bagian Perencanaan dan Pengendalian Produksi (Rental Produksi) dan bagian Pemasaran dan Penjualan (P2) berkaitan dengan kebutuhan data-data seperti; alur proses permohonan reparasi kapal dari pihak pemilik kepada pihak galangan, kelengkapan dokumen yang dibutuhkan dalam setiap proses pengajuan reparasi.
2. Melihat secara langsung alur proses reparasi kapal di galangan PT. Dok dan Perkapalan Kodja Bahari (Persero) Unit Produksi Jakarta II.
3. Mengumpulkan form permohonan proses reparasi kapal yang ada untuk proses perencanaan database dan desain sistem informasi.

### ➤ Studi kepustakaan

Dalam upaya memecahkan masalah yang ada sampai kepada tahap menganalisa dan mengambil kesimpulan, diperlukan serangkaian studi kepustakaan. Mempelajari permasalahan beserta solusinya yang akan dikemukakan di dalam tugas akhir dari berbagai referensi baik berupa buku, jurnal *on-line* dll.

### ➤ Pengumpulan data

Pada tahap pengumpulan data dilakukan secara langsung di lapangan dengan wawancara, observasi maupun dari pihak-pihak yang relevan diantaranya bagian Pemasaran dan Penjualan (P2), serta bagian Administrasi. Adapun data-data yang dibutuhkan antara lain :

- a. Data kapal yang akan di reparasi, dengan atribut antara lain:
  - Date
  - No. Project
  - Nama kapal
  - Nama pemilik (perusahaan)
  - DWT
  - Alamat pemilik (perusahaan)
  - GRT/ NRT
  - Type kapal
  - Bendera
  - Class
  - LOA x B x H
  - Draft
  - Call sign
  - Yard/ year of build
  - Kind of survey

- b. Data pemilik kapal, dengan atribut antara lain:
- Kode owner
  - Nama pemilik
  - Alamat perusahaan
  - Kota
  - KodePos
  - No. Telepon
  - Fax
- c. Daftar pekerjaan reparasi kapal, dengan atribut antara lain:
- Date
  - Job Description
  - No. Project
  - Component
  - Job. No
  - Maker/ type
  - Vessel
- d. Data persiapan produksi, dengan atribut antara lain:
- No. Project
  - Volume pekerjaan
  - Rencana tenaga kerja & alat
  - Rencana material
  - Detail schedule
- e. Hubungan antara bagian divisi reparasi.
- f. Data detail schedule, dengan atribut antara lain:
- no\_project
  - nama kapal
  - jenis pekerjaan
  - hari ke-
  - tanggal mulai
  - keterangan
  - no.
- g. Data docking schedule, dengan atribut antara lain:
- no\_project
  - nama kapal
  - kondisi saat ini
  - tanggal penggunaan
  - L x B x T, TLC
  - Keterangan

➤ Pengolahan data dan pembahasan

Pada tahap ini dilakukan pengolahan terhadap data-data yang sudah didapat. Dalam tahap ini dilakukan juga proses perancangan sistem informasi proses penjadwalan reparasi kapal. Metode Perancangan antara lain:

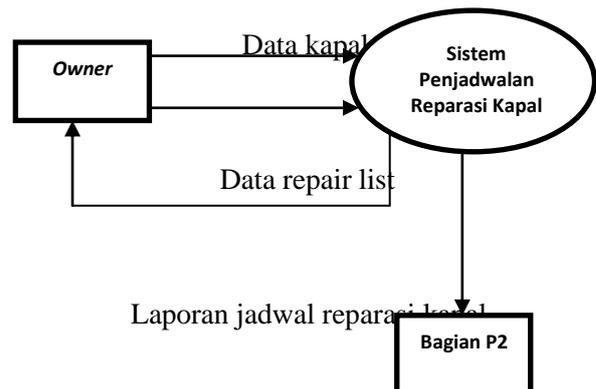
- a. Merancang *Data Flow Diagram* (DFD).
- b. Merancang Entity Relationship Diagram (ERD).
- c. Merancang Use Case Diagram.
- d. Merancang Database.
- e. Merancang Formulir.
- f. Merancang Layar.

- g. Merancang Laporan.
- h. Merancang Navigation Diagram.

## PEMBAHASAN

### ➤ *Context Diagram*

Pada *context diagram*, sistem digambarkan dengan sebuah proses saja, kemudian entitas luar yang berinteraksi dengan proses tunggal tadi diidentifikasi. Didapatkan 2 entitas luar, yaitu *owner/* pemilik kapal dan bagian Pemasaran dan Penjualan (P2).



Gambar 1. *Context Diagram* untuk system penjadwalan reparasi kapal

### Keterangan Gambar:

- *Owner* memasukkan data *owner*, data ukuran utama kapal, *repair list*, *historical* kapal (*docking* terakhir), gambar-gambar teknis untuk *docking*, nama dan alamat pemilik (perusahaan).
- Sistem memberikan jadwal reparasi kepada bagian produksi (*sarf*, PPC, Kapro, Kabag, QA/ QC, pengadaan dan gudang), untuk dilakukan persiapan produksi (*volume* pekerjaan, rencana tenaga kerja & alat, rencana material, detail schedule).
- Bagian pemasaran dan penjualan menerima permohonan reparasi sesuai yang diinginkan pihak *Owner*, yang selanjutnya mengklarifikasi harga dengan *Owner Surveyor*.

ERD (*Entity Relationship Diagram*) dapat dilihat pada Gambar 2 (terlampir)

### Keterangan Gambar 2:

- a. Entitas P2 dengan atribut No. Induk Karyawan (NIK), Nama.
- b. Entitas Pemilik kapal dengan atribut *kode\_owner*, nama pemilik, perusahaan,

- alamat perusahaan, kota, kode pos, no telpon, fax.
- c. Entitas data kapal dengan atribut *no\_project*, *kode\_owner*, nama kapal, type kapal, bendera, call sign, class, LOA x B x H, draft, DWT, GRT/NRT, yard/ year of build, kind of survey.
  - d. Entitas ship check dengan atribut *no\_project*, volume pekerjaan, rencana tenaga kerja, rencana alat, rencana material.
  - e. Entitas repair list dengan atribut *no\_project*, nama kapal, *job description*, *component*, *marker/type*, jenis pekerjaan, hari ke-.
  - f. Entitas *detail schedule* dengan atribut *no\_project*, nama kapal, jenis pekerjaan, hari ke-, tanggal mulai, keterangan, no.
  - g. Entitas *docking schedule* dengan atribut *no\_project*, nama kapal, kondisi saat ini, tanggal penggunaan, L x B x T, TLC, keterangan.

➤ Pemrograman Web dengan *Database*

Langkah ini adalah yang paling penting untuk membuat proyek *website* penulis, *DKB2 Repairship Online*. Skrip web yang akan penulis gunakan pada *DKB2 Repairship Online* antara lain XHTML, CSS, Javascript, dan PHP. Selain itu, disini penulis juga akan memakai *database* MySQL untuk pengolahan data. Perangkat web tersebut dijalankan oleh penulis pada sistem operasi Windows.

Ada beberapa perangkat yang mesti penulis siapkan sebelum memulai pemrograman untuk situs *DKB2 Repairship Online*. Program yang mesti penulis siapkan adalah:

1. *Apache* sebagai server.
2. *PHP* untuk bahasa pemrogramannya.
3. *MySQL* untuk penyimpanan data.
4. *Software* untuk editor pemrograman.
5. *Software* untuk mendesain web.
6. *Browser* untuk menampilkan hasil pemrograman, misalnya Internet Explorer atau Mozilla Firefox.

➤ Skenario Uji Coba

Proses uji coba dilakukan dengan beberapa skenario pengujian. Skenario ini untuk menunjukkan proses yang ada dalam sistem informasi pelaporan proyek dekonsentrasi. Skenario uji coba yang dilakukan antara lain:

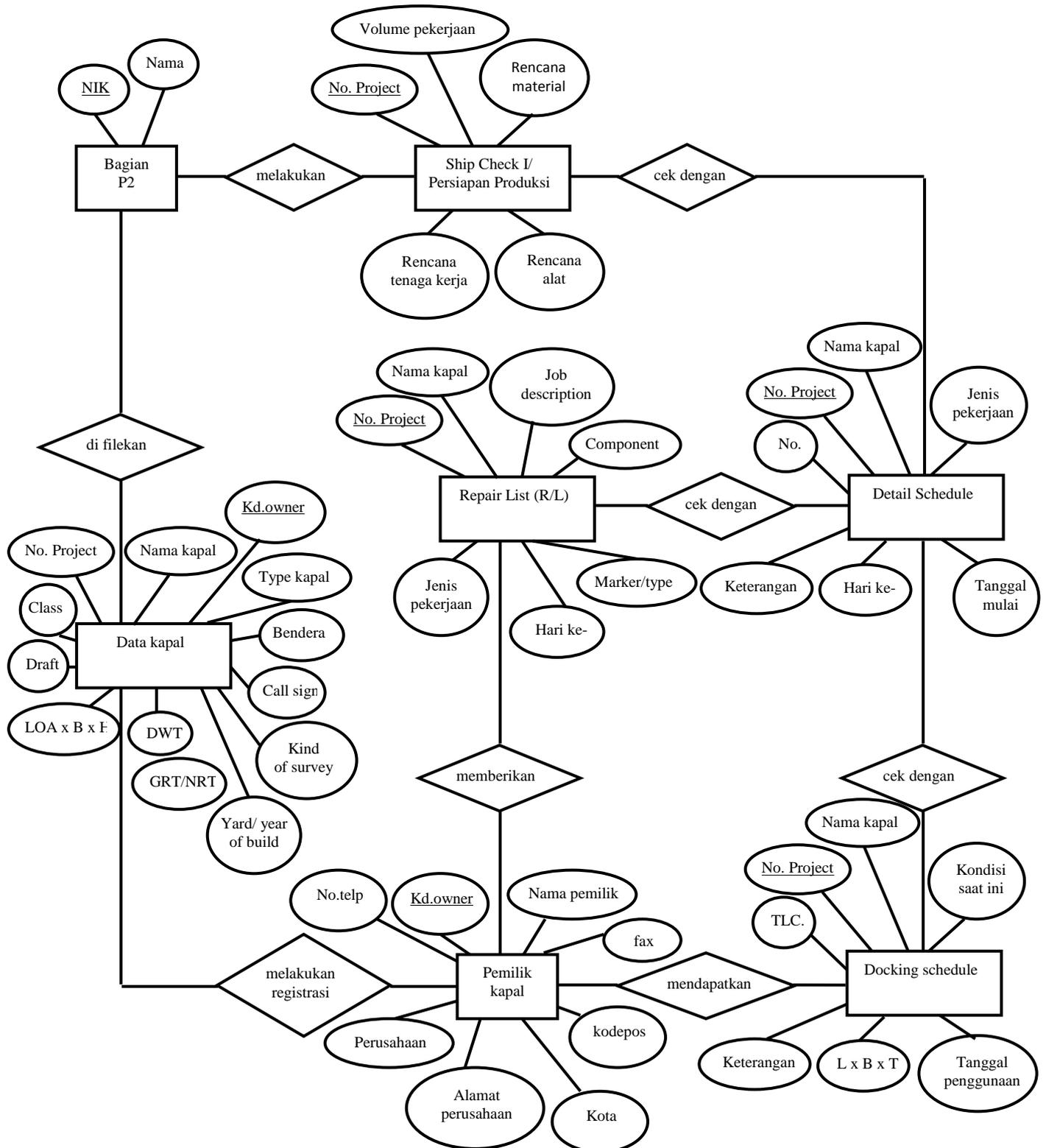
- Uji coba masukan data *owner*, data kapal dan daftar reparasi kapal yang diinginkan oleh pihak pemilik kapal, tujuan dari skenario pertama adalah untuk menggambarkan proses input data oleh *owner* dan melihat bilamana data/laporan yang dimasukkan oleh *owner* dapat diterima bagian pemasaran dan penjualan (P2) PT. DKB UPJ 2 untuk diolah lebih lanjut.
- Uji coba integritas data, tujuan dari skenario ini adalah untuk menentukan bahwa proses perhitungan data pada laporan penjadwalan reparasi kapal yang dihasilkan oleh sistem ini bernilai benar. Skenario ini dilakukan dengan membandingkan penjadwalan yang dihasilkan oleh sistem dengan hasil penjadwalan secara manual terhadap laporan pelaksanaan proyek.
- Uji coba validasi, untuk menguji fungsi pemberian hak akses sistem terhadap *user* yang mengakses aplikasi, untuk menghindari pengaksesan data oleh *user* yang tidak berhak.

**KESIMPULAN**

1. Untuk meningkatkan efisiensi waktu dan efektifitas kinerja galangan kedepan, proses *input* laporan pada sistem informasi dilakukan secara *online*.
2. Sistem informasi dapat digunakan oleh berbagai pihak untuk mengetahui informasi jadwal reparasi sesuai dengan hak akses.
3. Berdasarkan hasil uji coba sistem, menunjukkan bahwa aplikasi yang dibangun telah dapat memenuhi semua kebutuhan sistem pengguna.
4. Sistem informasi ini menyediakan dukungan kepada pihak galangan untuk dijadikan dasar untuk menentukan metode perencanaan proyek, penjadwalan dan pengawasan dalam seluruh kegiatan reparasi kapal.
5. Sistem yang lama memerlukan waktu lebih kurang satu minggu, hanya untuk mengetahui jadwal secara garis besar bagi *owner*. Dengan menggunakan sistem ini *owner* dapat mengetahui waktu yang tepat untuk melakukan reparasi dan mengetahui secara garis besar jadwal reparasi kapal yang di ajukannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. 2000. *Prosedur Penelitian (Suatu Pendekatan Pendekatan Praktek)*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Dahuri, R. 2002. "Rencana Strategis Pembangunan Kelautan dan Perikanan Tahun 2001 – 2004". Lampiran Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor : KEP. 18/MEN/2002.
- Mardalis. 1999. *Metode Penelitian (Suatu Pendekatan Proposal)*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Marzuki. 1986. *Metodologi Riset*. Badan Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Jakarta.
- Murdiyanto, B. 2003. *Pelabuhan Perikanan. Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.*
- Singarimbun, M dan Effendi, S. 1995. *Metode Penelitian Survey*. LP3ES. Jakarta.
- Sumanto. 1995. *Metode Penelitian Sosial dan Pendidikan*. Andi Offset. Yogyakarta.
- Triatmodjo, B. 1996. *Pelabuhan*. Beta Offset. Yogyakarta.
- Anonim, 2006, Proses Perancangan Database, Diakses dari :
- Al Fatta, Hanif, 2007, *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi: untuk Keunggulan Bersaing Peusahaan dan Organisasi Modern*, Andi, Yogyakarta.
- Ardiansyah, ST, Sistem Operasi: Penjadwalan Proses, Diakses dari : <http://ardi.tif.uad.ac.id>  
Diakses tanggal : 20 November 2007.
- Bruce, G; Mc Dowall, A, 1999, *Planning and Managing Commercial Shiprepair*, International Paper, Ship Production Symposium, Virginia.
- Choo, H.J, 1999, *WorkPlan: Constraint-Based Database for Work Package Scheduling*, Journal of Construction Enginerring and Management, University of California, Berkeley.
- Fathansyah, Ir, 1999, *Basis Data*, Penerbit Informatika, Bandung
- Hariningsih, SP, 2003, *Sistem Operasi*, Penerbit Graha Ilmu.
- Kadir, Abdul, 2008, *Aplikasi Web Database Menggunakan Adobe Dreamweaver CS3: Pemrograman PHP dan MySQL*, Andi, Yogyakarta.
- Mcleod, Raymond, 2007, *Sistem Informasi Manajemen, Indeks*, Jakarta.
- Noerlina, dkk, 2007, *Perancangan Sistem Informasi: Berbasis Object Oriented Studi Kasus*, Mitra Wacana Media, Jakarta.
- O'brien, James A, 2007, *Pengantar Sistem Informasi: Perspektif Bisnis dan Manajerial (Edisi 12)*, Salemba Empat, Jakarta
- Soedarsono, dkk, 1983, *Teknik Galangan Kapal dan Dok*, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta.
- Sutisna, Dadan, 2007, *7 Langkah Mudah Menjadi Webmaster*, Media Kita, Jakarta.
- Tim Litbang Madcoms, 2004, *Membuat Aplikasi Database Karyawan Online Berbasis Web dengan PHP dan MySQL*, Andi, Yogyakarta.
- Tim Litbang Madcoms, 2007, *Mahir dalam 7 Hari Dreamweaver CS3 dan PHP*, Andi, Yogyakarta.



Gambar 2. Entity Relationship Diagram untuk system penjadwalan reparasi kapal