

RANCANG BANGUN PURWARUPA SISTIM MONITORING ALAT KESELAMATAN DAN ALAT PEMADAM KEBAKARAN

Oleh:
Sereati Hasugian¹, A.A.Istri Sri Wahyuni¹, Iskandar¹

¹Jurusan Nautika, Politeknik Pelayaran Surabaya

Email korespondensi: sereati9880@gmail.com

ABSTRAK

Proses monitoring perawatan peralatan keselamatan umumnya dilaksanakan secara manual, yaitu dengan memeriksa kartu di setiap peralatan. Potensi terjadinya kesalahan menjadi besar, misalnya terdapat peralatan yang terlewatkan masa pemeriksaan rutinnya, dan ini seringkali terjadi. Kesalahan ini dapat berakibat fatal, contohnya adalah sekoci yang tidak dapat diturunkan pada saat kondisi darurat, atau sprinkle tidak menyala ketika terdeteksi terdapat asap. Hal ini tentu saja memperbesar risiko jika terjadi keadaan darurat. Penerapan teknologi informasi telah terbukti banyak memberikan manfaat, terutama dalam hal pertukaran dan penyimpanan informasi sebagai pelaporan, pendukung keputusan, dan alat bantu koordinasi, serta mempermudah pelaksanaan pekerjaan monitoring perawatan peralatan keselamatan di atas kapal. Pembangunan aplikasi monitoring perawatan peralatan keselamatan dan pemadam kebakaran dibangun berdasarkan pada proses bisnis yang berlaku pada perusahaan yang terdiri dari SOP, dokumen-dokumen, serta aktor dan perannya dalam kegiatan perawatan peralatan pemadam kebakaran dan keselamatan. Temuan ini dipadukan dengan standar yang telah ditetapkan dalam ISM Code, sehingga form yang dibangun dalam aplikasi dapat digunakan secara umum. Aplikasi dibangun menggunakan basis web-based ERP yang dimodifikasi sedemikian hingga. Fitur penting yang ada adalah peringatan dini tentang jadwal perawatan dan pengambilan gambar peralatan, serta dapat dijalankan pada semua gawai dan daring, baik mobile maupun desktop, sehingga fleksibilitas menjadi tinggi. Fitur-fitur ini bertujuan untuk mengatasi permasalahan yang timbul pada sistem manual.

Kata kunci: *Alat Keselamatan, Alat Pemadam Kebakaran, Proses Bisnis, Aplikasi, Web-based ERP*

PENDAHULUAN

Peralatan keselamatan dan peralatan pemadam kebakaran merupakan elemen yang penting untuk semua aktivitas yang melibatkan manusia atau sebuah lokasi dengan aktivitas manusia di dalamnya. Peralatan keselamatan merupakan pertolongan pertama jika terjadi sebuah kecelakaan atau keadaan darurat,

sehingga dapat meminimalkan risiko yang ada. Peralatan keselamatan dan peralatan pemadam kebakaran di atas kapal wajib ada sesuai dengan peraturan SOLAS Chapter II-2 untuk alat pemadam kebakaran, antara lain: APAR (Alat Pemadam Api Ringan), *sprinkle*, dan SOLAS Chapter III untuk alat keselamatan (*live saving appliances*) seperti

lifeboat, lifejacket, lifebuoy, dan lainnya.

Peralatan-peralatan tersebut membutuhkan perawatan yang rutin sesuai dengan jadwal yang sudah ditentukan untuk memastikan bahwa peralatan tersebut dapat berfungsi dengan baik ketika dibutuhkan. Pada umumnya, peralatan tersebut akan diperiksa oleh vendor yang telah ditunjuk. Hasil pemeriksaan rutin tersebut akan ditulis pada kartu perawatan yang menempel pada peralatan. Jadwal pemeriksaan atau perawatan berikutnya tercantum dalam kartu tersebut.

Proses monitoring perawatan peralatan keselamatan umumnya dilaksanakan secara manual, yaitu dengan memeriksa kartu di setiap peralatan. Potensi terjadinya kesalahan menjadi besar, misalnya terdapat peralatan yang terlewatkan masa pemeriksaan rutinnya, dan ini seringkali terjadi. Kesalahan ini dapat berakibat fatal, contohnya adalah sekoci yang tidak dapat diturunkan pada saat kondisi darurat, atau *sprinkle* tidak menyala ketika terdeteksi terdapat asap. Hal ini tentu saja memperbesar risiko jika terjadi keadaan darurat.

Penerapan teknologi informasi dapat mempermudah kegiatan monitoring alat keselamatan dan pemadam kebakaran.

KAJIAN PUSTAKA

A. Rencana Perawatan Alat Keselamatan dan Alat Pemadam Kebakaran

Planned Maintenance System (PMS) adalah suatu sistem mengenai rencana, prosedur, dan langkah-langkah untuk mengurangi pemeliharaan darurat (*emergency*), sehingga dapat menekan biaya pemeliharaan menjadi sekecil mungkin. PMS juga merupakan sistem pendukung penentuan kebutuhan pemeliharaan,

mengurangi pemakaian suku cadang (*spareparts*) dan inventaris (*inventory*), menghindari pemborosan pemakaian tenaga kerja untuk pemeliharaan, menekan waktu dan biaya docking, dan secara umum dapat menghemat biaya pemeliharaan kapal, serta menjamin kondisi teknis kapal sehingga meningkatkan kinerja kapal.

Pemeliharaan terencana meliputi pekerjaan pemeliharaan korektif (*corrective maintenance*) dan pekerjaan pemeliharaan preventif (*preventive maintenance*). Pemeliharaan oratif adalah pekerjaan memperbaiki kerusakan yang terjadi untuk memenuhi standar yang berlaku. Sedangkan pemeliharaan preventif adalah pekerjaan yang diarahkan untuk mencegah timbulnya kerusakan.

Dalam setiap kapal yang beroperasi tersedia peralatan keselamatan yang harus sesuai dengan peraturan yang berlaku IMO (Solas Chapter II-2) [1]. ISM Code menjelaskan tugas dan tanggungjawab dari kru kapal dalam perawatan terencana atas alat keselamatan dan pemadam kebakaran adalah untuk memastikan bahwa pekerjaan diselesaikan sesuai dengan sistem perawatan yang direncanakan kemudian disusun dalam lembar catatan riwayat dan buku kerja diisi serta disimpan di kapal [2].

Penerapan perencanaan perawatan pada kapal yang ada pada umumnya dilakukan sebagai berikut:

- Standar sistem perencanaan perawatan disampaikan di atas kapal
- Perwira mencatat perubahan yang dibutuhkan untuk penerapan pada kapal perusahaan
- Pembaruan dikirim ke kantor utama untuk persetujuan

- Pembaruan terbaru mengenai sistem perencanaan perawatan untuk disampaikan di atas kapal

Sistem perencanaan perawatan juga membagi tugas tanggungjawab dari masing-masing kru kapal sebagai berikut:

Tabel.1 Tugas dan Tanggungjawab Kru

Jabatan	Tanggungjawab
Nakhoda	Pemimpin keseluruhan
Mualim 1	Dek dan peralatan kargo
Mualim 2	Peralatan Nautika
Mualim 3	Peralatan keselamatan
Kepala kamar mesin	Pemimpin keseluruhan permesinan
Masinis 2	Mesin induk dan mesin bantu
Masinis 3	Mesin bantu
Ahli listrik	Peralatan kelistrikan

Pelaksanaan perawatan alat keselamatan dan alat pemadam kebakaran dilakukan menurut periode waktu harian, mingguan, bulanan, tahunan sesuai dengan persyaratan yang diperlukan dari masing-masing peralatan yang ada dari buku manual dan standar aturan klasifikasi.

Prosedur standar kegiatan perawatan peralatan keselamatan dan pemadam kebakaran merujuk pada aturan IMO MSC/circ.1432 31 Mei 2012 [3] yang membagi kegiatan menjadi beberapa periode, yaitu harian, mingguan, bulanan (3, 6, 12 bulan), dan tahunan (3, 5 tahun), serta pemeriksaan tanggal kedaluarsa.

Berikut ini beberapa contoh kegiatan perawatan yang dilakukan dalam periode mingguan:

1. Lifeboat Davits dan Winches
 - a. Davits dilumasi
 - b. Winches dilumasi
 - c. Boats diturunkan ke tingkat embarkasi, ijin cuaca
 - d. Davit limit switches dicek untuk pengoperasian yang tepat
2. Mesin Lifeboat
 - a. Mesin dijalankan, katup dan gigi tuas dioperasikan
 - b. Tanki bahan bakar dicek - penuh
3. Life Radio
 - a. Efisiensi pengoperasian dengan Markonis
 - b. Kotak tidak rusak
 - c. Tali dalam keadaan bagus
4. Signalling Lamps
 - a. Lampu dioperasikan dengan benar
 - b. Sumber listrik independen dari pembangkit listrik utama pada kapal beroperasi dengan benar
5. Emergency Fire Pump
 - a. Nyalakan dan jalankan pompa setidaknya lima menit
 - b. Cek tekanan pada hidran terjauh dari pompa
 - c. Cek tangki bahan bakar – penuh
 - d. Nyalakan dengan cara lokal dan remote secara bergantian setiap minggu
6. Emergency Generator
 - a. Nyalakan dan jalankan load setidaknya 5 menit
 - b. Cek tangki bahan bakar – penuh
 - c. Nyalakan dengan cara local dan remot secara bergantian setiap minggu
7. Fire Flaps kamar mesin dan CO2 Alarms
 - a. Seluruh fire flap kamar mesin dites
 - b. CO2 release boxes dibuka untuk mengetes alarm
8. Peralatan Tambahan
 - a. Kumpulkan seluruh peralatan dan cek bahwa semuanya bekerja sesuai perintah. Perbaiki kerusakan.
 - b. Cuci masker wajah breathing apparatus dengan larutan sabun ringan, bukan

detergen; bilas dengan air tawar dan biarkan kering dengan kondisi normal jauh dari panas. Biarkan strap diperpanjang sepenuhnya.

- c. Cek setiap compressed air breathing apparatus
- d. Cek tekanan dari semua tabung cadangan
- e. Mengoperasikan kontrol dari pembuatan pipa bercabang busa portabel dan semua bagian yang bekerja minyak ringan (hal yang penting adalah setelah penggunaan branch pipe dan tabung pengambil dicuci menggunakan air tawar)
- f. Pastikan bahwa semua kontainer dari senyawa busa kedap udara

Berikut contoh beberapa kegiatan perawatan yang dilakukan dalam periode 1 bulan:

1. Persiapan dan penaikan lampu darurat Lifeboat dan Life Raft
2. Lampu dites dan kerusakan diperbaiki.
3. Pilot Ladders
 - a. Periksa kondisi side ropes, man ropes, steps dan battens. Perbaharui seperlunya
 - b. Cek tangga mengikuti SOLAS 1974, Ch. 5, Reg. 17
4. Lifejackets
 - a. Kondisi lifejackets
 - b. Peluit terpasang kuat pada lifejackets dengan tali pendek dan berfungsi dengan benar
 - c. Lifejackets ditandai dengan benar
 - d. Reflective tape dalam kondisi baik
 - e. Stowage boxes dalam keadaan baik dan diberi label "Lifejackets" diperbaharui / diperbaiki seperlunya
5. Multi-Gas Detectors
 - a. Tes kebocoran pada bagian bawah unit
 - b. Saringan metal pump head tidak tersumbat
 - c. Outlet valve disc diperiksa dari kerusakan dan kebocoran
 - d. Pump head rubber diperiksa dari kerusakan

Catatan: Pastikan tabung penyerapan 'in-date' selalu dilakukan.
6. Fire Extinguishers
 - a. Semua fire extinguishers yang bisa diisi ulang di atas kapal dimasukkan ke Fire Extinguisher Discharge and Refill Chart dengan serial number dan tipe
 - b. Selama pada bulan bersangkutan pemadam kebakaran menunjukkan penggunaan, cek bagian dalam dan luar, cat ulang jika perlu dan isi ulang. Catatan: ketika mengecat ulang pemadam pastikan label tidak ikut dicat dan pemadam ditandai ulang dengan serial number yang benar
 - c. Kegiatan rutin ini memastikan bahwa, dalam siklus 2 tahun, semua pemadam digunakan, diservis dan diisi ulang
7. Sistem pemadam utama (pompa, pipa, hidran, hose & nozzle)
 - a. Melakukan verifikasi semua hidran, hose dan nozzle terletak ditempatnya, dalam kondisi baik dan siap dipergunakan
 - b. Mengoperasikan semua pompa pemadam kebakaran untuk memastikan kesiapan pompa dan memiliki tekanan dan sumber air yang cukup
 - c. Melakukan verifikasi bahwa sistem pemanas pada pompa pemadam darurat dalam kondisi yang siap beroperasi
 - d. Melakukan verifikasi bahwa sistem bahan bakar pada pompa pemadam

darurat dalam kondisi siap operasi

- e. Jika ada kondisi yang tidak siap / sesuai maka diperlukan work order (WO) sehingga peralatan bisa diperbaiki atau diganti baru.

Untuk selanjutnya, berikut adalah peralatan yang harus dilaksanakan kegiatan perawatan dalam kurun 3 bulanan:

1. Lifeboat Water
 2. Fresh Air Breathing Apparatus
 3. Emergency Lighting
 4. Fire Hose Boxes / Racks
 5. Fire Extinguishers
 6. Fire Hydrants
 7. Special Accommodation Hoses
 8. Foam/Dry Powder Monitors
 9. Emergency Stops
 10. Fixed Froth / Foam Fire Fighting System
 11. Fire Detecting Equipment / Systems
- Masing-masing peralatan memiliki detail kegiatan.

Peralatan yang harus dirawat dalam periode 6 bulanan adalah sebagai berikut:

1. Life rafts
2. Lambung Lifeboat
3. Lifeboat Falls, Lifting Hooks and Quick Release Gear
4. Lifeboat Equipment
5. Lifeboat dan Life Raft Embarkation Ladders
6. Bridge Pyrotechnics, M.O.B. Signals dan Line Throwing Equipment
7. Alat navigasi, lampu dan sinyal suara
8. Pilot Hoists
9. Life Buoys
10. Fire Blankets
11. Sand Bins
12. Pakaian pelindung
13. Resuscitation Equipment

14. Pintu Kedap air, Kedap gas, dan Tahan api

15. Cadangan Pemadam Kebakaran Dan Peralatan Keselamatan

16. Fixed CO2 Fire Smothering System

17. Fixed Steam Fire Smothering Systems

18. Fixed Dry Powder Fire Extinguishing System

19. Control Valves for Fixed CO2 dan Steam Fire Smothering Systems

20. Fire Hoses dan Nozzles

21. Portable CO2 Fire Extinguishers

Untuk periode 12 bulan, peralatan yang harus dirawat dan dicek adalah sebagai berikut:

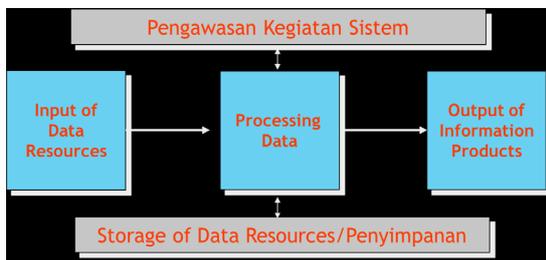
1. Cadangan Peralatan Keselamatan
2. Hand Lead dan Line
3. Life Rafts
4. Pyrotechnics
5. Lifeboat Falls
6. Fire Extinguishers
7. Compressed Air Breathing Apparatus
8. Compressed Air dan Oxygen Breathing Cylinders

B. Pengembangan Sistem Informasi

Sistem informasi yaitu suatu sistem yang menyediakan informasi yang bermanfaat untuk manajemen dalam mengambil keputusan pada perencanaan, pemrakarsaan, pengorganisasi, serta untuk menjalankan operasional perusahaan, di mana sistem tersebut merupakan sinergi dari sub sistem perusahaan [4].

Sistem informasi mengandung tiga aktivitas dasar di dalamnya, yaitu: aktivitas masukan (input), pemrosesan (processing), dan keluaran (output) [4]. Tiga aktivitas dasar ini menghasilkan informasi yang dibutuhkan organisasi untuk pengambilan keputusan,

pengendalian operasi, analisis permasalahan, dan menciptakan produk atau jasa baru.



Gambar 1. Komponen Sistem Informasi

Komponen sistem informasi terdiri dari:

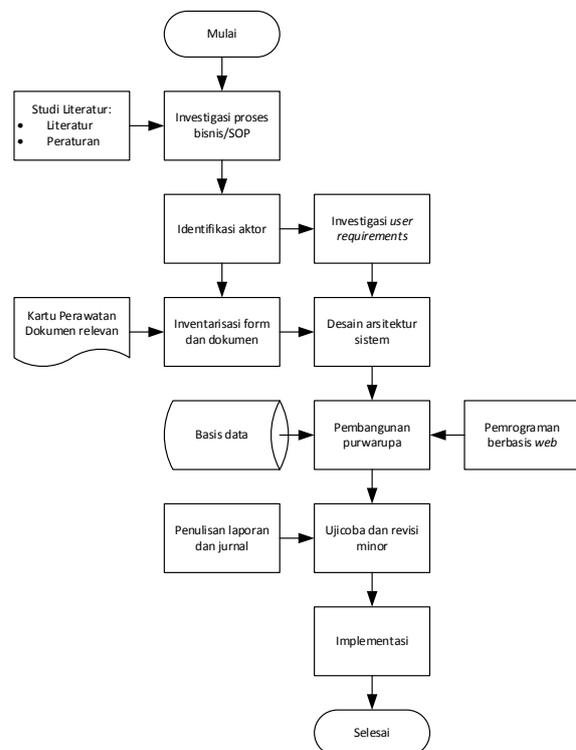
1. Komponen input: input merupakan data yang masuk ke dalam sistem informasi.
2. Komponen model: kombinasi prosedur, logika, dan model matematika yang memproses data yang tersimpan di basis data dengan cara yang sudah ditentukan untuk menghasilkan keluaran yang diinginkan.
3. Komponen output: output informasi yang berkualitas dan dokumentasi yang berguna untuk semua tingkatan manajemen serta semua pemakai sistem.
4. Komponen teknologi: teknologi merupakan alat dalam sistem informasi, teknologi digunakan untuk menerima input, menjalankan model, menyimpan dan mengakses data, menghasilkan dan mengirimkan output dan memantu pengendalian sistem.
5. Komponen basis data: merupakan kumpulan data yang saling berhubungan yang tersimpan di dalam komputer dengan menggunakan basis data.
6. Komponen kontrol: pengendalian yang dirancang untuk menanggulangi gangguan terhadap sistem informasi.

Peran sistem informasi dalam pengolahan data menjadi informasi menjadi sangat tinggi.

Misal, ada manajemen perawatan mesin, sebuah bisnis atau perusahaan akan tahu kapan mesin tersebut harus ganti suku cadang sehingga kinerja mesin menjadi optimal dan mencegah terjadinya kerusakan yang lebih parah. Saat ini, bisnis telah berubah, tidak lagi berfokus pada infrastruktur keras, namun lebih ke arah pengembangan infrastruktur lunak. Modal investasi infrastruktur lunak atau sistem informasi (berupa piranti keras, piranti lunak, dan peralatan komunikasi) bertumbuh dari 34 persen ke 50 persen dari tahun 1980 ke tahun 2004 dari modal investasi total. Perusahaan yang dapat mengolah sumber daya data dan informasi dapat memiliki kinerja yang lebih baik, terutama pada pertumbuhan pendapatan, profitabilitas, atau efisiensi [5].

METODE

Metode pembangunan perangkat lunak menggunakan digambarkan pada Gambar 1:



Gambar 2. Metode Pengembangan

Penelitian ini dilaksanakan melalui metode secara umum sebagai berikut:

1. Investigasi proses bisnis saat ini untuk mendapatkan gambaran mengenai prosedur standar dalam perawatan/pemeriksaan peralatan keselamatan dan alat pemadam kebakaran. Tahap ini merupakan tahap yang krusial untuk kemudian berlanjut ke tahap yang berikutnya.
2. Identifikasi aktor merupakan tahapan untuk memperoleh informasi pihak-pihak yang terlibat dalam proses perawatan/pemeriksaan peralatan keselamatan dan alat pemadam kebakaran, serta peranan masing-masing aktor dan informasi yang dibutuhkan untuk masing-masing aktor. Dari tahapan ini, didapatkan user requirement untuk aplikasi yang akan dibangun.
3. Inventarisasi informasi dan dokumen dilaksanakan untuk mengetahui standar format informasi dan dokumen yang digunakan, sehingga nantinya sebagai dasar pembuatan user interface dari aplikasi.
4. Pembuatan desain arsitektur berupa arsitektur organisasi, arsitektur komunikasi, dan aliran data sebagai dasar untuk pembangunan aplikasi secara keseluruhan.
5. Pembangunan purwarupa aplikasi sesuai dengan desain arsitektur yang telah dibuat. Purwarupa akan dibangun dengan menggunakan basis web, sehingga dapat diakses dari semua jenis perangkat. Bahasa pemrograman yang direncanakan akan digunakan adalah bahasa html, php, serta menggunakan SQL sebagai basis data. Sistem ini

akan bekerja dalam jaringan (online) untuk mempermudah pertukaran data dan informasi. Ujicoba dilakukan untuk memastikan aplikasi berjalan dengan baik.

6. Lokasi ujicoba akan menggunakan sebuah kapal sebagai studi kasus.

ANALISIS DAN PEMBANGUNAN PURWARUPA

A. Kondisi Saat Ini

1) Peralatan Keselamatan dan Pemadam Kebakaran

KM X sebagai lokasi studi kasus telah dilengkapi oleh peralatan keselamatan dan pemadam api yang tersebar di seluruh ruangan pada kapal, baik di dalam bangunan atas maupun di luar. Peralatan-peralatan tersebut adalah (data inventaris per Juni 2017):

Tabel 2. Daftar Inventaris Peralatan Keselamatan dan Pemadam Kebakaran

No	Peralatan	Keterangan
Peralatan Pemadam Kebakaran		
1	Fire box, hose, dan nozzle	Kelengkapan alat pemadam supply air sesuai peraturan SOLAS Chapter II-2 Part C, Aturan 10 Kondisi: baik Expire: -
2	Fireman outfit equipment dan spare	Pakaian pemadam kebakaran (Fire Fighter's Outfit) sesuai Aturan 10 Point 10 Kondisi: baik Expire: -
3	Fire station locker	Kondisi: baik Expire: -

No	Peralatan	Keterangan
4	Fire extinguisher (ABC Powder, CO2, Foam)	Salah satu alat dalam pengecekan alat pemadam sesuai aturan IMO MSC/circ.1432 31 Mei 2012 Kondisi: Baik Expire: Mei 2018
5	Alat deteksi api tetap (fixed fire detection) : smoke, heat, flame	Aturan 7 Point 5.2, 5.3 Kondisi: Baik Expire: -
Peralatan Keselamatan		
6	SART	Solas Chapter III, Part B Regulation 6, Point 2.2 Kondisi: baik Expire: 8-2018
7	EPIRB	Solas Chapter III, Part B Regulation 6, Point 2.2 Kondisi: baik Expire: 22-2019
8	Two ways wave radio	Solas Chapter III, Part B Regulation 6, Point 2.1.1 Kondisi: baik Expire: -
9	Line throwing device	Aturan 18 Point 1 Kondisi: baik Expire: -
10	Rocket parachute flare	Aturan 6 Point 3 Kondisi: baik Expire: -
11	Hand flare	Aturan 6 Point 3 Kondisi: baik Expire: -
12	MOB lifebuoys with smoke signals	Aturan 7 Point 1 Kondisi: baik Expire: -
13	Self-igniting light	Salah satu item alat yang ikut diperiksa sesuai peraturan IMO MSC/circ.1432 31 Mei 2012 Kondisi: baik Expire: -

No	Peralatan	Keterangan
14	Free fall life boat	Aturan 31 Point 1 Kondisi: rusak Expire: -
15	Rescue boat	Aturan 31 Point 2 Kondisi: baik Expire: -
16	Life raft 6 persons	SOLAS 1974, Ch. 3, Reg. 20 Kondisi: baik Expire: -
17	Life raft 25 persons	SOLAS 1974, Ch. 3, Reg. 20 Kondisi: baik Expire: -
18	CO2 room bottle system	Salah satu ruangan yang diperiksa sesuai IMO MSC/circ.1432 31 Mei 2012 Kondisi: baik Expire: -
19	CO2 room release system	IMO MSC/circ.1432 31 Mei 2012 Kondisi: baik Expire: -
20	First aid medicine kit (on rescue boat)	aturan 21 Kondisi: baik Expire: -
21	Battery light (on rescue boat)	aturan 21 Kondisi: baik Expire: -
22	Torch lamp	Kondisi: baik Expire: -
23	Breathing apparatus	Kondisi: baik Expire: -
24	Cylinder bottle	Kondisi: baik Expire: -
25	Fresh water 0.5 liter (on life boat)	Kondisi: baik Expire: -
26	Food ration (on life boat)	Kondisi: baik Expire: -
27	First aid kit (on life boat)	Kondisi: baik Expire: -
28	Orange smoke signal	Kondisi: baik Expire: -

No	Peralatan	Keterangan
29	EEBD	Kondisi: baik Expire: -
30	Hydrostatic release	

2) Organisasi

Perusahaan menerapkan ISM Code, dimana personel yang bertanggungjawab terhadap peralatan pemadam kebakaran dan peralatan keselamatan pada locus studi kasus terdiri dari (dimulai pajabat terendah):

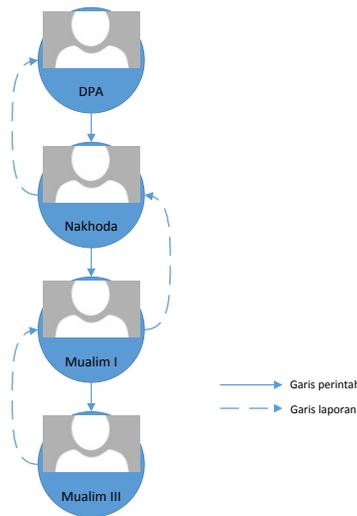
1. Mualim III, bertanggungjawab pada nakhoda melalui mualim I, memiliki tugas dan tanggungjawab:
 - a. Melaksanakan perawatan, pemeliharaan dan pengamanan pada sekoci penolong dan perlengkapannya
 - b. Melaksanakan perawatan dan pemeliharaan pada baju pelampung, pelampung keselamatan (lifebuoy) dan perlengkapannya
 - c. Melaksanakan pengawasan dan pengamanan pada liferaft dan perlengkapannya
 - d. Melaksanakan pengawasan dan pengamanan pada alat-alat isyarat bahaya, selang-selang dan nozzle pemadam, botol-botol pemadam api yang portable dan alat-alat keselamatan jiwa dan pemadam kebakaran lainnya
 - e. Menyelenggarakan dan memelihara alat-alat keselamatan jiwa dan pemadam kebakaran sesuai arahan Mualim I
2. Mualim I, bertanggungjawab pada nakhoda, memiliki tugas dan tanggungjawab antara lain:
 - a. Untuk pemeliharaan dari semua perlengkapan keselamatan, keselamatan jiwa dan pemadam kebakaran, kecuali ditentukan secara khusus untuk Departemen Mesin
 - b. Melaksanakan inspeksi yang dianggap perlu atau yang diperintahkan oleh Nakhoda
 - c. Melaksanakan perawatan dan pengamanan pada sekoci penolong dan perlengkapannya
 - d. Melaksanakan perawatan pada baju pelampung, pelampung keselamatan dan perlengkapannya
 - e. Melaksanakan pengawasan dan pengamanan pada life raft dan perlengkapannya
 - f. Melaksanakan pengawasan, pengamanan dan pemeliharaan pada alat-alat isyarat bahaya, selang-selang dan nozzle pemadam, botol-botol pemadam api yang portable dan alat-alat keselamatan jiwa dan pemadam kebakaran lainnya
3. Nakhoda/Kapten, merupakan pimpinan tertinggi sebuah kapal dan bertanggungjawab pada DPA, memiliki tugas untuk:
 - a. Melaksanakan kebijakan perusahaan dalam bidang keselamatan dan perlindungan lingkungan
 - b. Membuat/menerbitkan instruksi dan perintah yang memadai untuk pelaksanaan Sistem Manajemen Keselamatan, secara jelas dan mudah dipahami
 - c. Memeriksa dan memastikan agar persyaratan yang ditentukan dalam

Sistem Manajemen Keselamatan diperhatikan dan melaksanakannya.

- d. Meneliti kembali Sistem Manajemen Keselamatan dan melaporkan kekurangannya kepada DPA

4. DPA (Designated Person Ashore) sebagai perwakilan dari pemilik kapal mempunyai tanggungjawab untuk membangun semua prosedur dan form-form sesuai dengan ISM Code serta memastikan bahwa semua telah dijalankan dengan baik.

Maka, struktur organisasi dalam kegiatan monitoring dan perawatan peralatan pemadam kebakaran dan peralatan keselamatan dapat digambarkan pada Gambar 2:



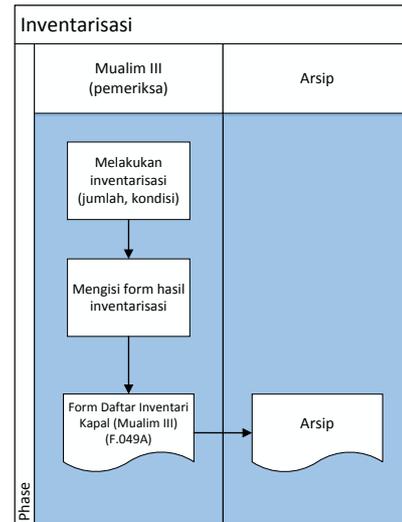
Gambar 3. Struktur Organisasi Kegiatan Monitoring Peralatan Keselamatan dan Pemadam Kebakaran

3) *Proses Bisnis*

Kegiatan monitoring peralatan keselamatan dan pemadam api di locus penelitian dibagi menjadi 3 kegiatan utama yaitu:

1. Inventarisasi bertujuan untuk mengetahui jumlah yang ada serta kondisi dari

peralatan pemadam kebakaran dan peralatan keselamatan pada periode tertentu sebagai bahan evaluasi bagi manajemen untuk menentukan kebutuhan permintaan peralatan baru. Inventarisasi ini juga menjamin bahwa peralatan tidak kedaluarsa.



Gambar 4. Proses Bisnis Inventarisasi

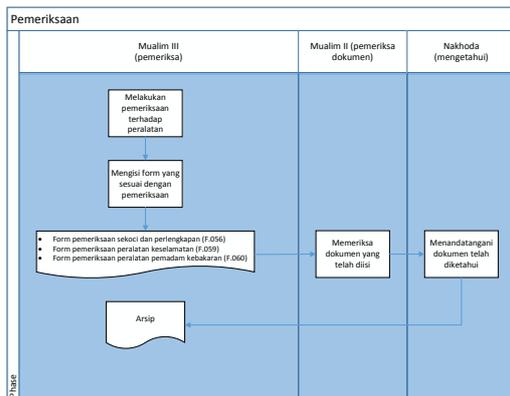
Alur proses bisnis saat ini adalah muallim III melakukan pemeriksaan terhadap kondisi peralatan secara visual dan memastikan jumlah yang ada di atas kapal (di masing-masing lokasi) baik yang rusak maupun yang masih dapat digunakan, kemudian membuat laporan tertulis dengan menggunakan menggunakan formulir standar sesuai dengan jenis peralatan masing-masing.

PT. T					
DAFTAR INVENTARIS KAPAL					
NAMA KAPAL : KM.T / POBU		Posisi Bulan : Juni 2017			
NO	Nama Barang	Part Number	Jumlah	Kondisi	
				Baik	Rusak
INVENTORY OF FIRE BOXES, HOSE & NOZZLES					

Inside Accomodation					
1	Captain Deck, Stairway		1	√	
2	C Deck, Stairway		1	√	
3	B Deck, Stairway		1	√	
4	Upper Deck, Portside		1	√	
5	Beside Provision Store		1		

Gambar 5. Form Inventaris

2. Pemeriksaan merupakan kegiatan utama dalam monitoring peralatan pemadam kebakaran dan peralatan keselamatan yang merupakan tanggungjawab dari mualim III. Tujuan dari kegiatan ini memastikan kondisi peralatan dapat digunakan dengan baik sesuai dengan SOP yang telah ditentukan. Kerusakan dapat diantisipasi sejak dini.



Gambar 6. Bisnis Proses Pemeriksaan

Proses bisnis kegiatan pemeriksaan adalah mualim III melakukan pemeriksaan sesuai dengan SOP yang tertera dalam form untuk masing-masing peralatan. Setelah pemeriksaan dilaksanakan, mualim III melaporkan kepada mualim I dan diteruskan kepada nakhoda.

Form pemeriksaan terdiri dari 3 form untuk masing-masing jenis peralatan. Pembagian form ini dikarenakan SOP pemeriksaan yang berbeda-beda untuk setiap jenis peralatan, antara lain:

- a. Form pemeriksaan sekoci dan peralatannya
- b. Form untuk pemeriksaan peralatan keselamatan
- c. Form untuk pemeriksaan peralatan pemadam kebakaran

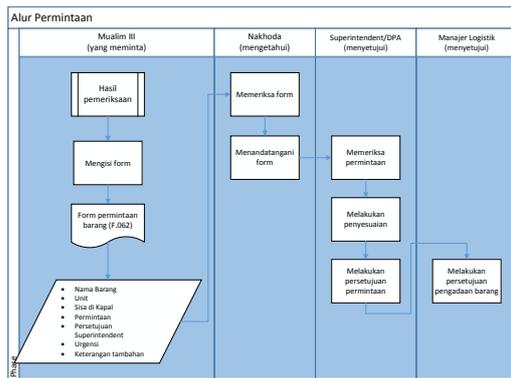
Form-form tersebut pada umumnya berisi perintah kegiatan pemeriksaan fisik yang dilakukan terhadap peralatan-peralatan tersebut. Masing-masing peralatan memiliki definisi kegiatan tersendiri. Salah satu contoh form pemeriksaan sekoci dan perlengkapannya pada Gambar 6.

PT. T
CHECKLIST PEMERIKSAAN SEKOCI & PERLENGKAPANNYA

Intruksi :	1. Checklist ini dilakukan bersamaan pada waktu melakukan latihan sekoci			
	2. Pemeriksaan dilakukan oleh Mualim III atau perwira jaga			
	3. Arsipkan form yang telah diisi dan dilengkapi pada File yang bersangkutan			
Tanggal Pemeriksaan :	AGUSTUS 2017		Kegiatan Bulan : AGUSTUS 2017	
	SEKOCI PENOLONG	Port-Fwd	Port-Aft	Stb-Fwd
Tanggal terakhir sekoci diayun keluar / diturunkan				07s-08-2017
Tanggal dewi-dewi diinspeksi				10-08-2017
Winch sekoci menggunakan udara atau motor				Motor
Tanggal terakhir inspeksi winch sekoci				23-08-2017
Ukuran SWR tali peluncur sekoci / loper sekoci				20 MM x 50 M
Jumlah blok sekoci & tanggal terakhir blok sekoci dibuka / overhaulte				5
Parachute signal expire date				06-2018
Hand flare expire date				09 - 2019
Bouyant smoke signal expire date				09 - 2019
Tanggal layar sekoci direntangkan dan dijemur				20-08-2017
Tanggal air minum kadaluarsa / harus diganti				12-2018
Tanggal makanan kadaluarsa / harus diganti				12-2018
Tanggal mesin sekoci terakhir dites / dijalankan				01-09-2017

Gambar 7. Form Pemeriksaan Sekoci dan Perlengkapannya

3. Permintaan barang dilaksanakan ketika ada peralatan yang memerlukan pergantian unit akibat rusak ataupun habis masa pakai. Dasar dari permintaan ini adalah laporan inventaris dan laporan permintaan. Prosedur yang ada adalah mualim III mengisi form permintaan barang dan diserahkan pada nakhoda untuk diperiksa (terutama bagian urgensi). Nakhoda menandatangani form setelah memeriksa dan melakukan penyesuaian jika diperlukan. Selanjutnya form diserahkan pada superintendent/DPA untuk diperiksa dan disesuaikan, untuk kemudian disetujui. Tahap akhir, form diserahkan pada manajer logistik perusahaan untuk dilaksanakan.



Gambar 8. Proses Bisnis Permintaan Barang

Form permintaan barang berisi nama barang yang diminta, unit satuan, sisa yang masih ada di atas kapal, jumlah permintaan yang diajukan, jumlah yang disetujui oleh superintendent, tingkat urgensi dari permintaan barang yang terdiri dari *Urgent* (artinya segera bila tidak disediakan akan menjadikan masalah yang lebih besar) untuk pendistribusiannya harus sesegera mungkin, *Normal* (artinya kebutuhan rutinitas dan tidak *Urgent*) pendistribusiannya dikoordinasikan dengan superintendent, dan *Penting* (artinya kebutuhan barang yang sangat penting meskipun pengiriman barangnya tidak terlalu *Urgent*).

4) Diskusi

Survei lapangan dan studi literatur menghasilkan temuan yaitu terdapat beberapa perbedaan yang cukup signifikan antara kondisi real dan teori. Pada kondisi real di lapangan, pemeriksaan oleh muallim III dilaksanakan dalam kurun waktu 1 bulan sesuai dengan form yang ada. Beberapa peralatan pemadam dan keselamatan memerlukan pemeriksaan berkala yang

lebih intensif jika merujuk pada ISM Code, misalnya pemeriksaan rutin yang dilaksanakan harian, mingguan, bulanan, dan tahunan, untuk memastikan bahwa kondisi dari peralatan dapat berfungsi dengan baik sewaktu-waktu.

SOP yang terdapat pada laporan-laporan di atas kapal belum menunjukkan kegiatan yang harus dilaksanakan oleh muallim III sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh ISM Code. Hasil pemeriksaan saat ini hanya berupa pemeriksaan visual dengan pencatatan “baik/tidak baik”, namun belum ada petunjuk kegiatan real. Hal ini akan menjadi masukan untuk pembangunan aplikasi. Aplikasi dibuat berdasarkan ISM Code dan laporan perusahaan yang sudah ada. Beberapa fitur ditambahkan untuk memudahkan dalam kegiatan pengawasan.

B. Pembangunan Purwarupa Sistem

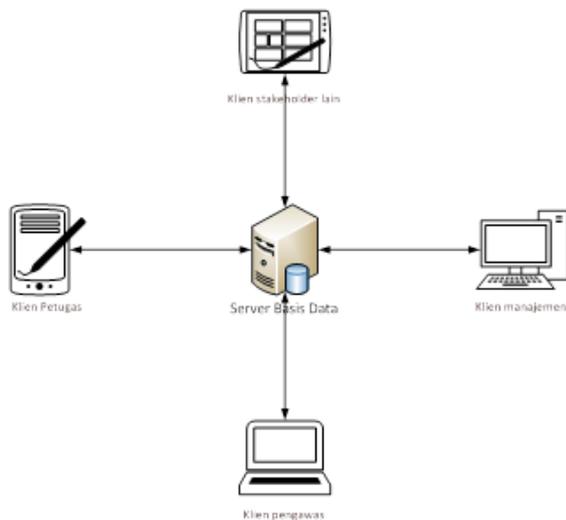
1) Arsitektur sistem

Sesuai dengan tujuannya dan tingkat fleksibilitas tinggi, sistem ini dibangun dengan menggunakan teknologi berbasis *web* jaringan dengan *server* basis data secara *cloud*, sehingga dapat diakses dimana saja secara real time. Selain itu, sistem tidak dibatasi dengan perangkat yang digunakan. Prototipe akan dibangun dengan menggunakan *server* lokal sebagai ujicoba. Sistem akan dibangun sesuai dengan dasar standar operasi dan prosedur yang saat ini digunakan.

Prototipe sistem monitoring dibangun dengan menggunakan *platform* Odoo 8.0. Odoo adalah salah satu aplikasi web manajemen *all-in-one* (*Enterprise Resource Planning-ERP*) berbasis *open source*. Odoo dibangun secara modular terintegrasi, antara

lain terdiri dari *Accounting, Inventory, Project Management, MRP*, dan lain-lain. Fleksibilitas dari Odoo contohnya adalah pada aplikasi yang bisa ditambahkan seiring dengan pertumbuhan dari perusahaan tersebut, dengan menambahkan satu aplikasi ketika kebutuhan perusahaan bertambah dan dasar konsumennya berkembang. Odoo dibangun dengan basis bahas pemograman *python* dengan database SQL.

Untuk mendukung mobilitas yang tinggi, maka sistem akan dipasang hanya pada *server*, dan selanjutnya semua aplikasi klien akan mengambil data aplikasi melalui jaringan dengan menggunakan alamat *internet protocol (IP) server*.



Gambar 9. Arsitektur Sistem

Penggunaan sistem monitoring ini terdiri dari 2 kegiatan besar yakni:

1. Pengisian data di lapangan,
Petugas di lapangan akan mengisi data-data berkenaan dengan hasil kegiatan monitoring melalui perangkat *smartphone/tablet/laptop*. Perangkat ini digunakan untuk memudahkan mobilitas dari petugas. Data yang diambil meliputi data teks sesuai dengan form yang ada

dalam aplikasi dan jika memungkinkan mengambil gambar.

2. Pertukaran data

Data yang telah diambil oleh petugas lapangan dikirim melalui aplikasi tersebut pada server pusat untuk dapat diakses, baik melalui web maupun mobile. Data akan tersimpan dalam server sehingga pencarian dan pemanggilan data kembali mudah dilakukan kapan saja dan dimana saja.



Gambar 10. Skema Pertukaran Data

Identifikasi pengguna menghasilkan otorisasi dari masing-masing pengguna, antara lain:

1. Administrator, sebagai penanggungjawab dari konfigurasi dan perawatan sistem aplikasi
2. Mualim III, memiliki otorisasi untuk membuat laporan-laporan sesuai dengan SOP aplikasi
3. Mualim I, memiliki otorisasi untuk melakukan pengecekan dan penyesuaian pada laporan yang telah dibuat oleh mualim III
4. Nakhoda, memiliki otorisasi untuk melakukan pengecekan, penyesuaian, dan persetujuan pada laporan yang telah dibuat oleh mualim III
5. Superintendent/DPA, memiliki otorisasi untuk mengubah SOP/penugasan dalam aplikasi dan melakukan persetujuan untuk pengadaan barang

6. Pangadaan, memiliki otorisasi untuk menerbitkan purchase order pada vendor

2) Pembangunan Aplikasi

SOP yang telah disiapkan akan menjadi konsep bisnis proses dari sistim. Bisnis proses dalam sebuah ssistim berperan sangat penting sebagai dasar alur berpikir (logika) dan proses aliran data sistim, serta penentuan hak akses dari pengguna.

Dokumen-dokumen yang digunakan dalam *monitoring* peralatan pemadam kebakaran dan peralatan keselamatan menjadi acuan pembuatan form-form dalam bentuk visual grafis yang *user-friendly* dan familiar bagi pengguna, sehingga memudahkan pengguna untuk cepat memahami dan mengimplementasikan sistem dalam membantu pekerjaan harian.

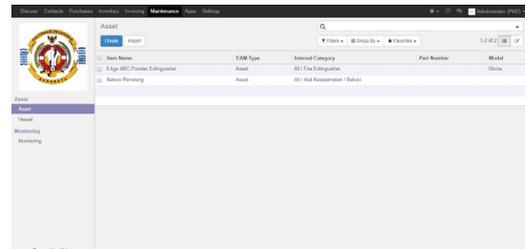
Setelah tahapan *business requirement* dengan mengumpulkan standar-standar dokumen dan identifikasi user-user yang terlibat, selanjutnya adalah membuat *gap analysis* antara platform Odoo dengan business requirement. Gap analysis adalah analisis identifikasi perbedaan atau komparasi dari sistim standar yang tersedia di Odoo dan *business requirement* yang telah didapatkan. Tahapan selanjutnya adalah pembangunan dan modifikasi aplikasi.

Modul-modul penting dalam sistim adalah sebagai berikut:

1. Master/Database

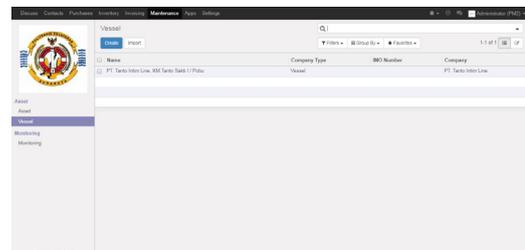
Form ini merupakan database dari kapal dan peralatan pemadam kebakaran dan peralatan keselamatan yang ada di atas kapal. *Database* dapat diisi oleh Mualim III maupun administrator aplikasi. Terdapat 2 metode untuk mengisi database ini, yaitu dengan menggunakan

fitur "create" pada aplikasi dan menggunakan metode impor dari file *spreadsheet* dengan format yang telah ditentukan. Database ini memudahkan dalam mengidentifikasi peralatan dan mengurangi kesalahan dalam *input* data.



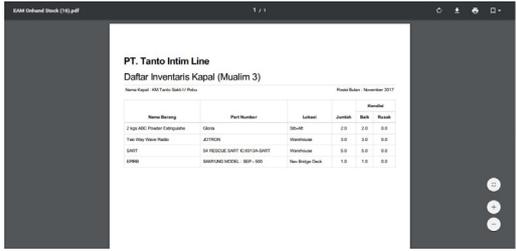
Gambar 11. Database Peralatan

Database peralatan juga dapat diasosiasikan dan digunakan untuk beberapa kapal yang sudah dimasukkan dalam database kapal. Tidak ada batasan jumlah, baik untuk kapal maupun peralatan selama kapasitas media penyimpanan pada server masih dapat mengakomodasi.



Gambar 12. Database Kapal

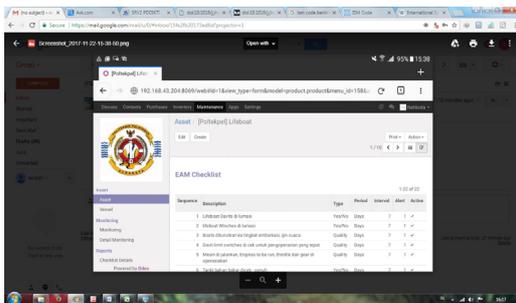
Database ini juga berfungsi sebagai daftar inventaris setiap kapal. Daftar inventaris ini diambil dari *inventory on hand* yang berelasi dengan kapal. Modul ini juga dilengkapi dengan fitur cetak daftar inventaris.



Gambar 13. Pra-cetak Daftar Inventaris

2. Monitoring

Form ini mendukung kegiatan ini dari monitoring peralatan pemadam kebakaran dan keselamatan. Isian dari form ini disesuaikan dengan SOP yang telah ditentukan. SOP yang berupa penugasan terhadap mualim III dibuat oleh DPA. Mualim III mengisi sesuai dengan arahan dari SOP. Isian berupa teks, tanggal, cek baik/rusak, dan jumlah numerik. Mualim III memilih peralatan yang akan diperiksa, kemudian aplikasi akan menampilkan tugas yang harus dijalankan oleh Mualim III sesuai dengan peralatan masing-masing.



Gambar 14. Laman Isian Pemeriksaan



Gambar 15. Pra-cetak Laporan Pemeriksaan

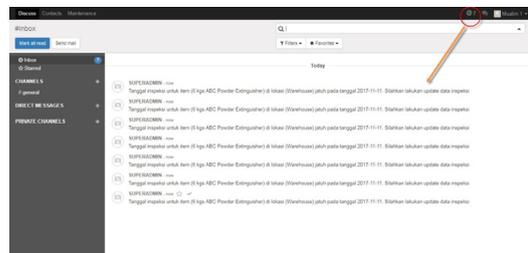
3. Permintaan barang

Permintaan barang terjadi terdapat barang yang kondisi rusak, habis masa pakai, dan hal lain yang menjadi pertimbangan untuk melakukan permintaan kembali barang. Dalam aplikasi dibuat sedemikian hingga permintaan barang dilakukan secara otomatis dan dapat diisi secara manual. Form ini secara otomatis juga terintegrasi dengan Purchase Order dari bagian logistik/pengadaan, jika sudah ada persetujuan dari manajer logistik/pengadaan.

Selain modul-modul penting tersebut, Aplikasi ini dibuat sedemikian hingga sangat memudahkan dan membantu para kru penanggungjawab melakukan kegiatan perawatan dan monitoring peralatan. Fitur penting yang dipasang dalam aplikasi ini antara lain:

1. Peningkat

Fitur ini memiliki fungsi pengingat untuk para penanggungjawab untuk melakukan kegiatan perawatan sebelum masa rawat peralatan tersebut habis. Peningkat untuk mualim III berfungsi untuk mengingatkan kegiatan yang harus dilaksanakan untuk periode/

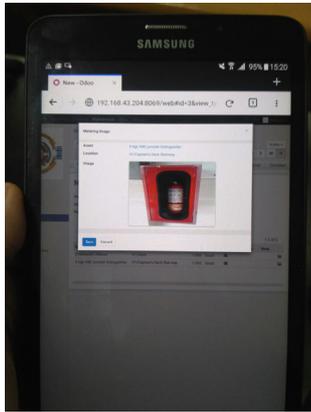


Gambar 16. Fitur Peningkat

2. Pengambil Gambar

Fitur ini berfungsi untuk menguatkan bukti pelaksanaan kegiatan perawatan

oleh mualim III. Fitur ini didukung oleh penggunaan gawai *mobile*, sehingga peralatan dapat dipastikan diperiksa dengan benar sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan.



Gambar 17. Fitur Pengambil Gambar

V. SIMPULAN

Proses bisnis perawatan / pemeriksaan alat keselamatan dan alat pemadam kebakaran di kapal saat ini melalui pemeriksaan rutin yang dibuktikan dengan pencatatan yang dilakukan oleh mualim III sebagai penanggungjawab peralatan pemadam kebakaran dan keselamatan. Bukti pemeriksaan ini kemudian diketahui dan ditandatangani oleh mualim I dan Nakhoda, karena mualim III bertanggungjawab kepada nakhoda melalui mualim I. Pemeriksaan dilakukan oleh mualim III dilaksanakan dalam kurun waktu 1 bulan sesuai dengan form laporan yang ada. Hasil pemeriksaan hanya berupa pemeriksaan visual dengan pencatatan “baik/tidak baik”, namun belum ada petunjuk kegiatan real untuk setiap alat, hal-hal apa saja yang perlu dicek, diuji, atau diganti. Perusahaan memiliki standar form tersendiri

Kegiatan monitoring peralatan pemadam kebakaran dan peralatan keselamatan

bertujuan untuk memastikan bahwa semua peralatan dapat berfungsi dengan baik. Kegiatan ini mengacu pada standar yang telah ditentukan dalam ISM Code. DPA menerjemahkan ISM Code ke dalam SOP-SOP untuk kegiatan harian di atas kapal. Untuk kegiatan permintaan barang, pembuat permintaan adalah mualim III kemudian disetujui oleh nakhoda sebagai penanggungjawab kapal. Permintaan tersebut dibawa ke DPA sebagai perwakilan pemilik kapal untuk menentukan dan menyetujui peralatan-peralatan yang akan dibeli setelah disetujui oleh manajer logistik/pengadaan. Semua proses masih menggunakan dokumen manual, sehingga rawan untuk terjadi kesalahan dan inkonsistensi data. Sistem terlihat masih belum terintegrasi dengan yang lain, misal sistem pengadaan, harus melakukan double input data.

Dokumen-dokumen yang ada merupakan standar berdasarkan ISM Code dan dibuat dalam aplikasi perkantoran (MS Office). Perpindahan data masih menggunakan metode konvensional, yaitu email, paper-based, dan melalui media penyimpanan elektronik (flash disk). Informasi yang ada di dalam dokumen adalah informasi terutama mengenai kondisi peralatan secara visual, jumlah, dan masa pakai dari peralatan. Terdapat juga informasi mengenai periode periksa dari masing-masing peralatan.

Sesuai dengan SOP, sistem aplikasi monitoring berbasis komputer dibangun dengan menggunakan basis aplikasi Odoo ERP (Enterprise Resource Planning) – sebuah aplikasi terintegrasi untuk semua kegiatan perusahaan dari hulu ke hilir. Aplikasi ini umum digunakan untuk mengefisienkan dan mencatat semua kegiatan yang berhubungan

dengan perusahaan. ERP dipilih karena sisi kemudahan dalam integrasi dan penyesuaian yang mudah. Aplikasi ini mengakomodasi semua kegiatan utama, meminimalkan risiko akibat informasi yang salah, dan memudahkan proses lanjutan jika dibutuhkan. Fitur-fitur penting dapat membantu perusahaan dalam pengawasan kinerja muallim III dalam merawat peralatan pemadam kebakaran dan peralatan keselamatan.

DAFTAR PUSTAKA

IMO, SOLAS, IMO.

IMO, ISM Code.

IMO, MSC Circ 1432.

M. Muslihudin and Oktafianto, Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Menggunakan Model Terstruktur dan UML, Yogyakarta: Penerbit Andi, 2016.

K. C. Laudon and J. P. Laudon, Sistem Informasi Manajemen, Edisi 10 Buku 1, Jakarta: Pearson Education, 2007.