

OPTIMALISASI KINERJA FO PURIFIER MODEL ALVA LAVAL MPOX 205 PADA KAPAL KMP ALS ELISA

¹Dimas Nur Fajar Yusuf, ²Monika Retno Gunarti S.Si. T. M.PD, ³Drs.TEGUH PRIBADI,
M.Si.QIA., ³Dr.INDAH AYU JOHANDA PUTRI,S.E.M.AK

Program Studi Diploma IV Teknika Mandiri Politeknik Pelayaran Surabaya

Jl.Gunung Anyar Lor No. 1, Gn. Anyar, Surabaya, Jawa Timur. Kode Pos: 60294

E-mail: dimasnurfajaryusuf@gmail.com

Abstrak. Analisis dimaksudkan sebagai pembuktian untuk mengetahui penyebab kurang optimalnya kinerja *FO Purifier* Model Alva Laval MPOX 205 sehingga tidak bisa berkerja secara optimal, serta untuk mengetahui cara dan perbaikan pada saat *Purifier* tidak berkerja secara optimal. Untuk menganalisa sistem tersebut menggunakan analisa kualitatif dengan metode analisa data deskriptif. Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi dokumentasi, studi pustaka dan wawancara pada saat praktik laut (PRALA) diatas kapal selama 12 bulan. Untuk penelitian ini di menggunakan metode kualitatif yang bersifat Deskriptif sesuai dengan Manual book untuk mencegah kurang optimalnya kinerja *Purifier*. Dalam penelitian kali ini dilakukan dengan meneliti bagian dan komponen-komponen *Purifier* dan fungsi komponen komponen *Purifier* serta mengoptimalkan kinerja *Fo Purifier* dan juga perawatan dan perbaikan *Purifier* supaya *Purifier* dapat berkerja secara optimal untuk memperoleh bahan bakar yang bagus.

Kata Kunci: *FO Purifier*, Kapal Kmp Als Elisa Mpox 205, Metode Kualitatif

Abstract. *The analysis is intended as evidence to find out the causes of the less than optimal performance of the FO Purifier Model Alva Laval MPOX 205 so that it cannot work optimally, as well as to find out ways and remedies when the Purifier is not working optimally. To analyze the system using qualitative analysis with descriptive data analysis method. Data collection was carried out by means of documentation observation, literature study and interviews during sea practice (PRALA) on board for 12 months. For this study, a descriptive qualitative method was used in accordance with the Manual book to prevent less than optimal Purifier performance. In this research, it was carried out by examining the parts and components of the Purifier and the functions of the Purifier components as well as optimizing the performance of the Fo Purifier and also the maintenance and repair of the Purifier so that the Purifier can work optimally to obtain good fuel.*

Keywords: *FO Purifier, Kmp Als Elisa Mpox 205 Ship, Qualitative Methods*

Corresponding author:

Name, Dimas Nur Fajar Yusuf

Affiliation of author, Politeknik Pelayaran Surabaya

Address. Pace, Nganjuk

Email: dimasnurfajaryusuf@gmail.com

No Hp:085330131934

A. PENDAHULUAN

Mengingat pentingnya peranan dari kapal, maka kinerja dari mesin kapal tersebut harus tetap dijaga dan dirawat. Salah satu penunjang mesin kapal adalah *Purifier*. Perawatan secara teratur dan berencana pada semua komponen *purifier* dibutuhkan supaya keadaan kinerja *purifier* senantiasa dalam keadaan optimal. Salah satu manfaat optimalisasi mesin di kapal adalah dapat mengoptimalkan kinerja fuel oil *purifier*. Dengan penggunaan oil *purifier* yang optimal maka mesin induk akan berkerja secara maksimal atau dapat bertahan lama (sesuai jam operasi yang ditentukan) dan efisiensi konsumsi bahan bakar akan meningkat karena jika oil *purifier* memiliki performa yang optimal maka fuel pembakaran bahan bakar akan menjadi lebih sempurna. Menurut Jackson dan Marton dalam Marsudi (2020:3), *Purifier* adalah suatu pesawat bantu yang digunakan untuk pemisahan dua cairan yang berbeda berdasarkan berat jenisnya. Adapun jenis dan type *Purifier* kapal tempat penulis melaksanakan praktek berlayar adalah Alva Laval MPOX 205 dan menurut pandangan penulis *Purifier* ialah berguna menyaring

minyak dengan cara membagi antara minyak, lumpur dan air dengan memanfaatkan teori sentrifugal dengan putaran antara 6000 sampai 7000 putaran yang berhubungan erat dengan masa jenis dikarenakan teori tersebut lebih optimal pembersihannya dari pada teori gaya gravitasi statis. Dengan adanya *Purifier* bahan bakar dapat menjadi secara optimal. Untuk menghasilkan kualitas bahan bakar yang baik maka dilakukan pengecekan secara rutin agar mempunyai kualitas yang baik melewati *Purifier* dan pengalaman penulis saat menjalani beberapa kerusakan karena tidak optimalnya perbaikan dan perawatan *Purifier*. Terdapat proses alur perjalanan bahan bakar sampai proses pembakaran di mesin induk. Dimana bahan bakar dari double bottom melewati quick closing valve setelah itu bahan bakar di pompa oleh pompa *FO* dan setelah itu bahan bakar menuju ke dalam *purifier* untuk proses purifikasi dimana bahan bakar di pisahkan dari lumpur dan air sehingga bahan bakar yang di hasilkan lebih baik setelah di lakukan proses pemisahan tersebut bahan bakar melewati inlet tanki daily untuk menuju ke tanki daily setelah dari tanki daily bahan bakar akan menuju

untuk proses pembakaran di mesin induk didalam proses pembakaran bahan bakar yang berlebihan akan di kembalikan lagi ke dalam tanki daily dengan melewati valve overflow.

B. FOKUS PENELITIAN

Pada penelitian ini fokus diperjelas dalam jabaran berikut :

1. Optimalisasi menurut Nurohman (2017:99) optimalisasi adalah upaya meningkatkan kinerja pada suatu unit kerja ataupun pribadi yang berkaitan dengan kepentingan umum, demi tercapainya kepuasan dan keberhasilan dari penyelenggara kegiatan tersebut.
2. Sistem menurut Sutabri (2012:3) bahwa sistem adalah suatu kumpulan atau himpunan dari suatu unsur, komponen, atau variabel yang terorganisasi, saling berinteraksi, saling tergantung satu sama lain dan terpadu maka dapat disimpulkan bahwa sistem adalah suatu kesatuan yang terdiri atas komponen atau elemen yang dihubungkan bersama untuk memudahkan aliran informasi, materi atau energi untuk mencapai suatu tujuan.
3. Purifier menurut Jackson dan Marton dalam Marsudi (2020:3), Purifier adalah suatu pesawat bantu yang digunakan untuk pemisahan dua cairan yang

berbeda berdasarkan berat jenisnya.

4. Perawatan (*Maintenance*) menurut Patrick (2001:407) *maintenance* adalah suatu kegiatan untuk memelihara serta menjaga fasilitas yang ada serta memperbaiki, melakukan penyesuaian atau penggantian yang diperlukan untuk mendapatkan suatu kondisi operasi produksi agar sesuai dengan perencanaan yang ada.
5. Jenis *Purifier* pada kapal diketahui beberapa jenis *Purifier* berlandaskan bentuk, fungsi dan letaknya. *Purifier* tegak (vertikal), *Purifier* datar (horizontal) dan *Purifier* bulat (*spherical*).
6. *Purifier* sesuai dengan fungsinya. *Purifier* dapat dibedakan menurut fungsi atau jenis penggunaannya: *gas scrubber*, *knock-out flash-chamber*, *expansion vessal*, *chemical electric* dan *filter*.
7. Komponen dan bagian – bagian *Purifier*
 - Grafitasi disc berfungsi untuk memisahkan cairan dengan berat jenis berbeda dalam bahan bakar sesuai dengan spesifikasi gravitasi yang digunakan sesuai dengan table yang telah ditentukan sebelumnya.
 - Bowl disc piringan yang berfungsi sebagai pemisah minyak, air dan

pengotor tergantung pada struktur dan tata letak tangki.

- Screw with hole pada body bowl berfungsi untuk mengalirkan air segel (seal water) ke dalam badan bak sliding sehingga terdorong atau terangkat.
- Slidding bowl bottom berfungsi untuk membuka dan kemudian membuang kotoran-kotoran yang ada di dalam tangki melalui sludge door.
- Sludge space adalah tempat atau letak dimana kotoran terkumpul.
- Operating slide berfungsi sebagai tempat sandaran spring dan *drain valve plug* yang terletak dibawah *bowl body*.

C. TEORI

Dalam Karya Ilmiah Terapan penulis ingin menjelaskan gambaran umum terkait penelitian dengan judul “OPTIMALISASI KINERJA *PURIFIER* ALVA LAVAL MPOX 205 PADA KAPAL KMP ALS ELISA” yang dilakukan diatas kapal KMP ALS Elisa mulai pada saat penulis melaksanakan praktek laut yang dilaksanakan dari tanggal 13-07-2021 sampai pada tanggal 14-07-2022 maka dengan itu untuk deskripsi data akan

dipaparkan tentang keadaan sebenarnya yang terjadi dikapal. Selama melaksanakan praktek layar pada tanggal 12 february 2022 pada saat Kapal berlayar dari Merak (Banten) menuju Bakaoni (Lampung). Kapal bertolak pada tanggal 06 Februari 2022 di Merak (Banten) menggunakan bahan bakar Solar atau *high speed diesell* (HSD). Kemudian ada laporan dari masinis IV pada tanggal 06 Februari 2022 mengatakan bahwa pada saat tanker minyak dialirkan kedalam tangki induk dan beberapa jam kemudian minyak yang ada ditangki induk akan ditransfer ketangki harian melewati proses purifikasi, dan pada saat itu *Purifier* mengalami gangguan yaitu sering terjadi alarm kebocoran minyak pada *Purifier*. kemudian dilakukan pembongkaran pada *Purifier* pada saat itu juga ditemukan bahwa mangkuk *Purifier* kotor, terdapat banyak residu padat melekat pada mangkuk dan piringan-piringan *Purifier*.

Dari data yang telah didapat mengenai masalah yang terjadi di Kapal ALS ELISA pada saat berlayar menuju Bakaoni (Lampung), dimana masalah tersebut sangat mempengaruhi kinerja *Purifier* yang mengakibatkan timbulnya masalah-masalah lain yang saling berkaitan antara satu sama lain. Sebelum melakukan pembongkaran itu

telah didata bahwa penambahan minyak di tangki kotor meningkat secara drastis. Hal ini telah di data selama 2 hari terakhir pada logbook minyak kotor.

D. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui cara mengoptimalkan kinerja FO *Purifier model alva laval* MPOX 205 secara lengkap dan untuk mengetahui apa saja faktor-faktor penyebab kinerja FO *Purifier model alva laval* MPOX 205 tidak optimal

1. Kurangnya pembilasan pada *bowl Purifier*, *Bowl Purifier* merupakan satu bagian utama pada *purifier* berbentuk seperti mangkuk didalamnya terdiri dari piringan – piringan (disc) yang berfungsi sebagai media pemisah cairan minyak dengan kotoran – kotoran. Peranan pembilasan dengan menggunakan air tawar merupakan salah satu sistem kerja pada *Purifier*.
2. *Main seal* rusak, *Main seal* merupakan pelapis atau penyekat antara *Main Cylindr* dan *Bowl Hood* berfungsi agar minyak tidak terbuang ke *Sludge Tank* pada saat *Purifier* sedang beroperasi. *Main seal* tersebut mengalami kerusakan pada permukaannya ataupun terjadi goresan maka dapat menimbulkan

antara *bowl hood* dan *bowl body* tidak tertutup rapat. Setelah melakukan pembongkaran tersebut masinis mencoba membuka *main seal* pada *silinder* tersebut untuk memeriksanya.

3. *Pilot valve* tidak berfungsi, *Pilot Valve* merupakan katup bantu yang sangat berperan penting dalam proses pembukaan dan penutupan *Bowl* berfungsi menahan air tekanan rendah sehingga *Mine Clyinder* dapat terangkat dan lubang pembuangan *Sludge* dapat tertutup. Masalah yang akan timbul bila tidak dilakukan pembersihan pada bagian ini adalah terjadinya kemacetan pada pilot, dimana O-ring tidak dapat bekerja akibat adanya kotoran yang melekat pada bagian permukaan pilot tersebut. Bila dibiarkan secara terus-menerus maka endapan kotoran akan semakin tebal melekat pada komponen ini dan mengakibatkan *pilot valve* tidak berfungsi.

E. METODE PENELITIAN

1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dimulai di atas KMP ALS Elisa, yang menjadi tempat praktek laut selama 12 bulan.

2. Cara Mengumpulkan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara : (1) Wawancara mendalam, (2) Observasi peran peserta, (3) Studi dokumentasi

3. Metode Analisa Data

Dalam penelitian kualitatif teknik analisis data merupakan kegiatan setelah data dari seluruh pengamatan atau sumber data lain terkumpul. Dalam penelitian ini penulis menganalisa data berupa kata-kata, kalimat dari sumber yang tersedia, catatan lapangan, dan dokumen – dokumen yang dapat mempengaruhi hasil penelitian. Dalam penelitian ini, penulis menganalisis data yang diperoleh dari hasil penelitian, diantaranya kejadian yang terjadi pada saat peneliti melakukan penelitian di atas kapal, observasi, dan dokumentasi. Kemudian sesuai dengan teori yang ada, ditawarkan solusi untuk menyelesaikan masalah.

4. Hasil dan Pembahasan

a. Cara mengoptimalkan kinerja FO purifier model alva laval mpox-205

- Dengan melaksanakan *overhaul* pada *purifier* ketentuan jam kerja sesuai dengan manual book pada *purifier* dilakukan *overhaul* setiap 3000 jam

dan melakukan pembersihan pada *bowl* (kap mangkuk), *bowl hood* (kap mangkuk), *bowl body* (badan mangkuk) dan *bowl disc* (piringan mangkuk) sehingga proses purifikasi tersebut dapat berkerja secara optimal dan hasil bahan bakar yang di hasilkan sesudah proses purifikasi dapat menghasilkan dengan baik.

- Dari prinsip *purifier* yang memisahkan dua cairan yang berbeda zat berat jenisnya maka *purifier* perlu dilakukan penggantian atau pengecekan pada komponen *purifier* supaya *purifier* tetap berkerja secara optimal di karenakan *purifier* bekerja dengan menggunakan gaya sentrifugal maka komponen yang ada dalam *purifier* perlu penggantian atau pengecekan komponen pada saat *purifier* sudah melebihi batas waktu oprasi kinerja *purifier*.
- Pemeriksaan *shaft* yang tidak rata maka *ball bearing* mengalami keausan sehingga proses purifikasi tidak optimal. Pemeriksaan *ball bearing* dilakukan supaya dapat melihat putaran *shaft* pada posisi *shenter* ataupun tidak *shenter* yang mengakibatkan *purifier* tidak dapat

berkerja secara optimal dan harus dilakukan penggantian *ball bearing* yang baru supaya dalam proses purifikasi dapat menghasilkan bahan bakar secara optimal.

- Dengan dilakukannya pengecekan pada saat *purifier* sedang melakukan proses purifikasi apakah ada kebocoran antara pipa penghubung masuk dan keluar dan cek getaran dengan menggunakan cara mendengarkan tingkat kebisingan pada komponen *bowl* (mangkuk) dan putaran (*shaft*) dan dilakukan penggantian oli pelumas sesuai buku manual book setiap 12 bulan sekali apakah oli pelumas tersebut masih bisa melumasi atau tidak jika oli pelumas tersebut mengalami pengurangan segera untuk melakukan penambahan.
- Memperhatikan *running hours purifier*, serta rutinya jadwal perawatan dan pemeliharaan *purifier* sesuai manual book dan ketersediaan *spare part* sesuai tingkat stok minimal yang teratur dan tepat sehingga dapat meningkatkan kinerja dari *purifier* tersebut.

b. Faktor-faktor penyebab kinerja fo purifier model alva laval MPOX 205

tidak optimal

- Mengenai bagaimana cara mengoptimalkan kinerja dari *purifier* tentunya memiliki banyak faktor – faktor yang mengakibatkan *purifier* tersebut tidak bisa menghasilkan bahan bakar saat proses purifikasi dengan baik. Untuk faktor- faktor yang menyebabkan proses purifikasi tidak optimal di akibatkan dari faktor mesin dan faktor metode pengoperasian yang membuat bahan bakar mengalami penurunan.
- Kurangnya pembilasan pada *bowl purifier Bowl purifier* merupakan satu bagian utama pada purifier berbentuk seperti mangkuk didalamnya terdiri dari piringan piringan(*disc*) yang berfungsi sebagai media pemisah cairan minyak dengan kotoran-kotoran.pada saat pembongkaran pada *purifier* ditemukan banyak kotoran kotoran padat melekat pada mangkuk dan *disk purifier* sehingga *purifier* mengalami penurunan pada saat melakukan proses purifikasi.
- *Main seal rusak*, *Main seal* merupakan pelapis atau penyekat antara *main cylinder* dan *bowl hood* berfungsi agar minyak tidak terbuang ke *sludge tank*

pada saat *purifier* sedang beroperasi. *Main seal* tersebut mengalami kerusakan pada permukaanya ataupun terjadi goresan dan seal tersebut agak mengeras akibat panas. dikarenakan seal tersebut terbuat dari karet sehingga dapat menimbulkan antara *bowl hood* dan *bowl body* tidak tertutup rapat.

- *Pilot valve* tidak berfungsi, *Pilot valve* merupakan katup bantu yang sangat berperan penting dalam proses pembukaan dan penutupan *bowl* berfungsi menahan air tekanan rendah sehingga *main cylinder* dapat terangkat dan lubang pembuangan sludge dapat tertutup. Air suplai dari *operating water valve* dimasukkan ke mangkuk untuk menekan silinder utama ke bawah dan ke atas. Di dalam *pilot valve* terdapat oring untuk menahan air masuk dan keluar silinder. pada saat pengecekan *pilot valve* terdapat adanya kotoran kotoran sehingga mengalami kemacetan pada *pilot valve*, dimana oring tidak dapat berkerja dengan baik bila di biarkan secara terus menerus maka endapan kotoran akan semakin menumpuk. Faktor metode pengoperasian:

Kurangnya pemahaman prosedur pengoperasian *purifier* karena setiap masinis atau *crew* mesin kurang membaca dan memahami buku manual petunjuk pengoperasian sehingga *purifier* mengalami kerusakan pada komponen-komponen dalam *purifier* dan membuat *purifier* tidak bisa menghasilkan bahan bakar dengan baik dan membuat tidak optimalnya kinerja dari *purifier*.

5. Kesimpulan

Dari hasil pembahasan dan analisis data tentang “Optimalisasi Kinerja FO *Purifier* model Alva laval MPOX 205 pada kapal KMP ALS Elisa “ maka penulis menarik kesimpulan sebagai berikut :

- a. Cara mengoptimalkan kinerja FO *Purifier* model Alva laval mpoX 205
 - Dengan cara melaksanakan *overhaul purifier* bahan bakar jika jam kerja yang sudah melampaui batas secara keseluruhan.
 - Pemeriksaan dan penggantian komponen yang rusak.
 - Periksa kembali *ball bearing* yang baru, jika *ball bearing* baru tidak ada. keausan dan rakit kembali ke batang

poros putaran (*shaft*) dan dilakukan perawatan dan pengecekan pada oli pelumas pada shaft setiap *purifier sedang* beroperasi.

b. Faktor penyebab kinerja Fo *Purifier* model alva laval MpoX 205 tidak optimal :

- Kotornya *bowl disc* kurangnya dilakukan pembersihan sehingga menyebabkan kotor pada mangkuk – mangkuk *bowl disc*.
- Main seal* rusak mengalami kerusakan yang disebabkan suhu yang panas.
- Pilot valve* tidak berfungsi dikarenakan kurangnya pembersihan sehingga pilot valve mengalami penutupan.

6. SARAN

- a. setelah mengetahui kurang optimalnya kinerja dari purifier, pembaca dapat melakukan tindakan atau langkah langkah supaya purifier dapat berkerja secara optimal kembali dengan melakukan perawatan dan pengoptimalan FO purifier dengan baik dan sesuai manual book.
- b. setelah mengetahui faktor penyebab kurang optimalnya kinerja dari fo purifier model alva -laval mpoX 205 pembaca dapat mengerti permasalahan

yang di alami oleh Fo purifier tersebut kotornya *bowl disc*, *main seal* rusak dan *pilot valve* tidak berfungsi.

c. Dengan ini pembaca dapat mengetahui petunjuk SOP dalam menjalankan dan menghentikan pengoprasian *Purifier* type MPOX 205 sebagai berikut:

- Menghidupkan sumber tenaga dan papan penghubung utama
- Buka kran atau katup air tawar dari tangki air tawar.
- Buka kran bahan bakar inlet dan outlet.
- Periksa rem (breake) dalam keadaan bebas.
- Jalankan pompa bahan bakar *purifier*
- Purifier siap di oprasikan
- Setelah putaran normal dapat dilakukan *sludging* atau *blow up*
- Bila system air tawar sudah bekerja maka *purifier* sudah siap untuk proses pemisahan.
- Tutup kran bahan bakar masuk inlet dan outlet
- Blow up sebanyak 2 sampai 3 kali
- Tekan tombol off pada panel program *purifier*
- Stop motor *purifier* apabila *purifier* sudah tidak digunakan

DAFTAR PUSTAKA

- Akademi Ilmu Pelayaran. *Motor- Motor Diesel Dan Turbin-Turbin Gas kapal*, Jakarta,1976
- Goenawan Danuasmoro, Manajemen Perawatan, Jakarta: Yayasan Bina Citra Samudera,2003“*Instruction Manual Book Heavy Fuel Oil Purifier* ,”Mitsubishi Selfjector
- JacksonLeslie And Thomas P.Morton,”*General Engineering Knowledge For Marine Engineer,*” Volume 8, London,2003 Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran, *Pedoman Penulisan Skripsi*,Jakarta ,2010
- BP3IP,2017,*Permesinan bantu*,Jakarta
- Sugiyono (2015), *Metode Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif*, Bandung Manual Book , 2015, Alva –Laval MPOX 205.
- Buku Panduan Penulisan *Karya Ilmiah Terapan 2021*, Politeknik Pelayaran Surabaya
- Dimensi Pelaut ,*Fo Purifier*,2010(Diakses pada 12 September 2022)
- Jurnal.Poltekel sulut.ac.id
- Sarifuddin Rowa, 2012 , *Permesinan Bantu* , Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar, Makassar
- Goenawan Danuasmoro, Manajemen Perawatan, Jakarta: Yayasan Bina Citra Samudera,2003 “*Instruction Manual Book Heavy Fuel Oil Purifier* ,” Mitsubishi Selfjector
- Jackson Leslie And Thomas P.Morton,”*General Engineering Knowledge For Marine Engineer,*” Volume 8, London,2003
- Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran, *Pedoman Penulisan Skripsi*, Jakarta ,2010
- Jackson,Lislie. Marton, P. Thomas. 2009. *General Engineering Knowledge*. London: Adlard
- Maanen, Van P. 1976 *Motor Diesel Kapal*, Jakarta: Nautech.

- McGeorge, Hd. 1995. *Marine Auxiliary Machinery*. London: Oxford.
- Pusat Bahasa. 2011 *Kamus Besar Bahasa Indonesia edisi keempat*. Jakarta :PT Gramedia Pustaka Utama
- Taylor, DA. 2007. *Introduction to Marine Engineering*. London: Oxford.
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. PT. Rineka Cipta.
- Marine, A. L., & Power. (1998). *Separation Marine & Power Oil Treatment Division S-147 80*. Alfa Laval Tumba AB.
- Moleong, L. J. (2018). *Metodologi penelitian kualitatif*. PT Remaja Rosdakarya.
- Purmanto, Denny. (2019). *Tinjauan Performa Purifier Bahan Bakar Terhadap Umur Mesin*. Jurnal Teknik Mesin: Jakarta. Vol 7 No.1.
- Sukardi, T., & Hantoro, S. (2013). *Teknologi Pemeliharaan Mesin Perkakas*. Jogjakarta: Liberty.
- McGeorge, HD. 2002. *Marine Auxillary Machinery*, 7th Edition. England: MPG Book Ltd.
- NSOS, Manajemen Perawatan dan Perbaikan