Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi e-ISSN: 2549-4236, p-ISSN: 1411-8939
Lembaga Penellitian dan Pengabdian kepada Masyarakat
Vol 24, No 3 (2024): Oktober, 2499-2505
DOI: 10.33087/jiubj.v24i3.5543

Studi Kasus Serta Perawatan pada Kompressor di PT Sakura Java Indonesia

Muhammad Ihza Herdianto*, Iwan Nugraha Gusniar, Aa Santosa
Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang
*Correspondence: muhammadihzaherdianto@gmail.com

Abstrak. Produk berkualitas, proses produksi yang berkualitas sangat penting, mulai dari bahan hingga menjadi produk; Namun, masalah dan hambatan mungkin berkembang dalam proses produksi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui masalah yang muncul dalam proses pembuatan dan menemukan masalah pada kompresor yang mengalami kebocoran filter oli sehingga tekanan udara yang dikonsumsi dalam proses produksi berkurang. FMEA adalah pendekatan terorganisir untuk mengidentifikasi dan menghindari sebanyak mungkin skenario kegagalan (*failure mode*). Data diproses dengan menghitung nilai Nomor Prioritas Risiko di FMEA dan menentukan kekritisan setiap mode kegagalan. Penilaian berdasarkan hasil pembulatan nilai pembobotan rata-rata tingkat *severity*, *occurrence*, dan *detection*. Hasil perhitungan menggunakan teknik FMEA bahwa filter oli bocor akibat ring putus menciptakan nilai Risk Priority Number (RPN) sebesar 90. Mengatasi masalah kebocoran filter oli karena ring putus perlu dilakukan perawatan preventif selama 5000 jam.

Kata Kunci: *fmea, muffler, knalpot, preventive maintenance*.

Abstract. *Quality products, quality production processes are very important, from materials to products; However, problems and obstacles may develop in the production process. The aim of this research is to find out the problems that arise in the manufacturing process and find problems with the compressor which has an oil filter leak so that the air pressure consumed in the production process is reduced. FMEA is an organized approach to identifying and avoiding as many failure scenarios as possible. Data is processed by calculating the Risk Priority Number value in FMEA and determining the criticality of each failure mode. The assessment is based on the results of rounding the average weighting value for severity, occurrence and detection levels. The results of calculations using the FMEA technique show that the oil filter leak due to a broken ring creates a Risk Priority Number (RPN) value of 90. Overcoming the problem of oil filter leaks due to a broken ring requires preventive maintenance for 5000 hours.*

Keywords: *fmea, muffler, exhaust, preventive maintenance.*

PENDAHULUAN

Saat ini, industri Indonesia berkembang pesat seiring perkembangan zaman. Misalnya, pengembangan kawasan industri di Cikarang. Ini adalah kawasan industri terbesar di Asia Tenggara. Cikarang mampu menghasilkan nilai ekspor yang kira-kira setara dengan Kawasan Industri Batam. Hal ini ditunjukkan dengan pangsa 34,46% dari investasi asing nasional dan potensi ekspornya, yang berkisar antara 22% hingga 45% dari volume ekspor nasional. Salah satu industri utama di Cikarang adalah PT Sakura Java Indonesia, yang mengembangkan kendaraan roda dua yang disesuaikan untuk Yamaha, khususnya komponen knalpot/knalpot. Produksi PT Sakura Java Indonesia mengikuti standar yang ditetapkan oleh grup Sakura, Sehingga produk yang dihasilkan berkualitas baik dan biaya yang kompetitif. Hal ini tentunya akan memudahkan klien PT Sakura Java Indonesia untuk mendapatkan suku cadang yang berkualitas tinggi. Selain itu, diproyeksikan mampu bersaing secara global.

Produk berkualitas, proses produksi yang berkualitas sangat penting, mulai dari bahan hingga menjadi produk; Namun, masalah dan hambatan mungkin berkembang dalam proses produksi atau dari instrumen yang mendukung proses produksi, Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui masalah yang muncul dalam proses pembuatan dan menemukan masalah pada kompresor yang mengalami kebocoran filter oli sehingga tekanan udara yang dikonsumsi dalam proses produksi berkurang, mengakibatkan penurunan kuantitas produksi. Perawatan peralatan produksi dan dukungan harus dilakukan secara teratur untuk mencegah kerusakan yang akan menghambat proses produksi.

Kajian Teori
Pengertian Knalpot

Knalpot adalah saluran distribusi gas buang dari silinder mesin pembakaran. Knalpot digunakan untuk memastikan bahwa gas buang sisa pembakaran seperti CO, CO2, gas buang terlebih dahulu disalurkan ke dalam muffler atau knalpot sebelum ke udara, perkembangan teknologi terhadap knalpot (Kelly dkk, 2019). Tidak langsung menyebar ke udara di sekitar sepeda motor, melainkan mengarah ke lokasi yang lebih jauh. Selanjutnya, knalpot dilengkapi dengan peredam suara yang berfungsi mengendapkan karbon dalam gas buang dan menipiskan suara yang keluar dari ruang bakar sehingga mencegah polusi suara. Knalpot yang bocor menimbulkan kekhawatiran. Di negara-negara makmur, seperti Jerman Barat, knalpot mobil yang bocor harus dihindari. Pemilik mobil dengan knalpot bocor menghadapi denda dan kewajiban untuk menggantinya dengan yang baru.

Jika kebocoran knalpot terjadi dekat dengan katup buang silinder, output motor akan berkurang. Kehilangan daya disebabkan oleh pergeseran rasio bahan bakar-udara di ruang bakar. Seperti tradisional, penutupan katup pelepasan ruang bakar biasanya agak terlambat.. Ini menunjukkan bahwa ketika piston mengenai TMA (titik mati atas) dalam gerakan pelepasan, katup pelepasan tetap terbuka (katup menutup kemudian). Tindakan piston selanjutnya adalah menyedot kombinasi bahan bakar-udara dari karburator, sehingga jika knalpot bocor, katup buang yang terbuka adalah ruang bagi udara untuk masuk ke dalam silinder. Ini mengubah rasio udara / bahan bakar di dalam silinder. Campuran akan berubah menjadi lebih tipis atau miskin bahan bakar karena jumlah udara yang berlebihan.



Sumber: data olahan

Gambar 1
Knalpot

Pengertian Mesin Stamping

Proses produksi pembuatan komponen kendaraan, mulai dari bahan baku hingga barang akhir, bahan tersebut harus melewati berbagai tahapan. Salah satunya adalah prosedur pengepresan (*Stamping*). Pada dasarnya, proses pengepresan atau stamping melibatkan pendekatan dampak, artinya, menekan/menumbuk suatu material (blank material) pada mesin menjadi bentuk yang diinginkan. Mesin press adalah mesin yang mendukung fondasi dan kepalan tangan, sumber tenaga, dan mekanisme yang menyebabkan pukulan berjalan lurus dan tegak menuju fondasinya. Untuk menghasilkan kualitas pengepresan yang unggul, sangat penting untuk memiliki alat pendukung saat melakukan proses manufaktur. Dies, atau cetakan yang ditenagai oleh mesin press untuk membuat item tertentu, adalah contoh peralatan pendukung untuk mesin press. Proses pembengkokan dan pemotongan pada perangkat mesin press harus memenuhi spesifikasi perusahaan. Begitu juga untuk pemasangan Dies.



Sumber: data olahan

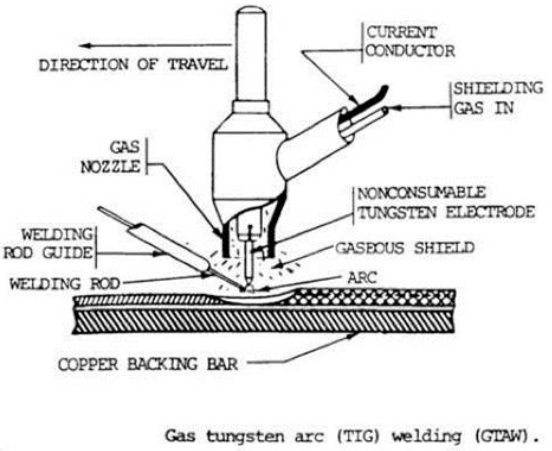
Gambar 2
Dies

Pengertian Las Tig Argon

Pengelasan argon merupakan pengelasan yang cukup menantang dalam praktiknya. Hal ini dikarenakan terlalu banyak faktor yang harus diatur untuk menjaga kualitas pengelasan itu sendiri. Jumlah variabel tidak lain adalah material yang dilas, yang dikategorikan sebagai material dengan kemampuan las terbatas, sehingga tidak dapat lalai dalam pengelasan material. Namun, di tangan tukang las yang rajin dan ahli, Pengelasan argon menghasilkan kualitas sambungan yang unggul dibandingkan prosedur pengelasan lainnya..

Pengelasan GTAW sering digunakan untuk mengelas barang yang tidak dapat dilas menggunakan metode lain. GTAW menjadi semacam kartu as jika suatu tugas gagal diikuti oleh tukang las lain karena beberapa alasan. Kekhawatiran ini biasanya terkait dengan materi. Bahan dengan kemampuan las rendah menyiratkan bahwa bahan tersebut tidak dapat dilas tanpa mengubah sifat mekanik dan

kimianya, yang merupakan kualitas penting. Misalnya, baja tahan karat dupleks memiliki komposisi gabungan baja tahan karat austenitik dan feritik. Masukan panas ke material dapat mempengaruhi perubahan komposisi austenit dan ferit, yang efeknya Ketahanan korosi atau kualitas mekanik akan berkurang. Akibatnya, material tidak dapat dilas menggunakan metode seperti MMA atau GMAW karena mengelola input panas dalam proses pengelasan sulit dikendalikan. Pengelasan GTAW memiliki keuntungan karena lebih mudah beradaptasi karena beberapa variabel yang dapat dimodifikasi selama proses pengelasan. Selain itu, pengelasan GTAW sangat cocok untuk pengelasan bahan tipis, bahkan ketika tidak diperlukan logam pengisi (pengelasan autogen).



Sumber: data olahan

Gambar 3
Pengelasan Tig *Argon*

Mesin Cat/Painting Otomatis

Awalnya, robot cat industri sangat besar dan mahal, tetapi harga robot telah menurun ke titik di mana industri umum sekarang dapat membeli tingkat otomatisasi yang sama yang digunakan oleh produsen besar. Robot cat modern hadir dalam berbagai ukuran dan muatan, memungkinkan berbagai pengaturan untuk mengecat barang dari berbagai ukuran. Robot cat biasanya memiliki lima atau enam gerakan sumbu, dengan tiga untuk gerakan dasar dan hingga tiga untuk orientasi aplikator. Robot ini dapat digunakan dalam situasi berbahaya ledakan.



Sumber: data olahan

Gambar 4
Robot Cat Otomatis

Mesin Kompressor Mitsui Seiki

Kompresor adalah perangkat mekanis yang menciptakan tekanan dengan mengompresi cairan, gas, atau udara. Kompresor biasanya didukung oleh mesin diesel, mesin bensin atau motor listrik. Udara tekan yang dihasilkan oleh kompresor sering diaplikasikan atau digunakan dalam pengecatan Teknik semprot / air brush yang digunakan untuk pengecatan, inflasi ban, pembersihan, pneumatik, penggiling udara (air grinder), dan aplikasi lainnya.



Sumber: data olahan

Gambar 5
Kompresor Mitsui Seiki

Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

FMEA adalah alat Six Sigma yang digunakan untuk mengidentifikasi asal-usul atau penyebab masalah kualitas. Chrysler (1995) mendefinisikan FMEA (*failure mode and effect analysis*) sebagai teknik sistematis untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan. Data diproses dengan menghitung nilai Nomor Prioritas Risiko di FMEA dan menentukan kekritisan setiap mode kegagalan berdasarkan hasil pembulatan nilai pembobotan rata-rata tingkat *severity*,

occurrence, dan *detection* (Dongan & Rispianda. 2016).

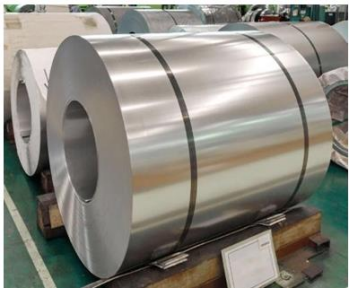
Preventif Maintenance

Menurut pendapat Ebeling (1997), preventif maintenance adalah pemeliharaan yang dilakukan terjadawal umumnya secara periodik, dimana sejumlah tugas pemeliharaan seperti inspeksi, penggantian, perbaikan, pembersihan, pelumasan, dan penyesuaian dilaksanakan. Dengan perawatan preventif, diharapkan semua mesin yang ada akan terjamin kelancaran proses kerja sehingga tidak ada yang menghambat proses kerja sehingga proses produksi tidak terhambat dan pasokan selalu dalam keadaan optimal.

METODE

Langkah-langkah proses pembuatan knalpot adalah sebagai berikut:

1. Bahan. Bahan yang digunakan dalam proses pembuatan knalpot ini adalah jenis Stainless steel dengan jenis material dan ukuran sesusai ketentuan perusahaan sehingga penulis tidak mendapatkan informasi lebih banyak karena hal tersebut merupakan privasi perusahaan.



Sumber: data olahan

Gambar 6
Bahan Stainless Steel Gulungan

2. Proses *stamping* dengan menggunakan *tool cutting.* Proses ini berfungsi memotong bahan baku stainless steel dengan ukuran yang telah ditentukan perusahaan dan dijalan kan oleh seorang operator.
3. Line Produksi *Rolling.* Proses dimana bahan baku dalam bentuk plat yang telah melewati proses cutting dengan ukuran susuai standar perusahaan akan dilakakukan proses rolling yang dimana akan dibentuk menjadibulat.
4. Proses stamping dengan menggunakan dais. Proses ini mesin steamping menggunakan dais/cetakan untuk part knalpot yang telah di desain dan sesuai dengan kebutuhan perusaaan.
5. Gudang material siap *assembling*. Merupakan line/area yang disediakan untuk Komponen-komponen yang yang telah melewati proses steamping dais, dan rolling, line ini di sediakan agar karyawan lebih mudah menyusun dan mengelompokkan komponen sesuai dengan bentuk dan ukurannya masing-masing.
6. *Welding tig argon.* Proses assembling ini sebagian besar dilakukan oleh Robot, sehingga hasil dari proses pengelasan ini akan lebih presisi dan lebih cepat. Proses ini setiap robot diatur dan dijalankan oleh seorang karyawan.
7. *Marking* (pemberian kode produksi). Marking (pemberian kode produksi) dimana kode yang ditulis sudah ditentukan oleh perusahaan dan dijalankan oleh seorang karyawan
8. *Quality Control* 1. Proses ini merupakan proses pengecekan awal dari proses-proses yang telah dilakukan, jika produk tidak sesuai dengan standar perusahaan maka akan dikembalikan ke Line repair 1 , namun jika sudah sesuai akan diteruskan ke proses selanjutnya.
9. *Area repair* 1. Line atau area ini adalah tempat untuk perbaikan hasil produksi yang telah melewati proses pengecekan dan dinyatakan tidak sesuai dengan pesanan atau mengalami kekurangan pada Quality control. Setelah direpair jika dinyatakan sesuai dengan pesanan maka dapat dilakukan ke proses selanjutnya, namun jika tidak akan di nyatakan Not Good yang artinya knalpot tidak layak pakai.
10. *Painting under coat booth*. Proses ini merupakan proses painting untuk lapisan dasar pada knalpot. Dan proses ini berjalan otomatis dalam sebuah ruangan dijalankan oleh seorang karyawan.
11. *Painting top coat booth*. Painting topcoat booth ini merupakan proses terahir dari painting dan proses ini menutup seluruh bagian knalpot yang nantinya akan bersentukan langsung dengan udara lingkungan dll
12. Oven pengering. Proses ini merupakan proses pengeringan knalpot yang telah melewati proses painting dengan suhu panas yang sesuai standar perusahaan dan ruangan ini di atur dan dijalankan oleh karyawan.
13. Quality Control 2. Proses inimerupakan proses pengecekan knalpot yang telah

melewati proses painting jika terjadi kekuranga akan di lakukan proses repair 2, namun jika susah sesuai akan dilakukan proses selanjutnya.

14. Line Repair 2. Line ini disediakan untuk mengatasi jika terjadi kekurangan dalam proses painting dan di line ini jika ada knalpot yang kurang dalam proses painting akan di painting ulang namun dengan proses manual dilakukan oleh karyawan.
15. *Delivery* Produk. Line ini merupakan proses terahir dari produk- produk knalpot yang telah diproses dan telah melewati proses Quality Control 1 dan 2. Lalu knalpot akan disusun dalam sebuah rak besar. Sesuai jenis nya dan kemudian siap dikirim ke costumer dari perusahan.

HASIL

Bagian air comppresor terjadi kebocoran pada filter oil yang disebabkan oleh ring pada oli filter yang patah dengan menggunakan metode FMEA (*failure mode and effect analysis*)**.**



Sumber: data olahan

Gambar 7
Kebocoran Filter Oli

Tabel 1
Standard Operating Procedure Preventive Maintenance Kompressor

No	Maintenance	Standart	Periode waktu
1.	Pengecekan air kondensi	Cek manual	1x / minggu
2.	Pembersihan filter udara	Pembersihan	1x / minggu
3.	Pengecekan oli	Normal	1x / minggu
4.	Pembersihan sirocco dan cooler	Pembersihan	1x / bulan
5.	Penggantian oli	Ganti	6.000 jam
6.	Mengganti pemisah elemen oli	Ganti	6.000 jam
7.	Ganti filter oli	Ganti	6.000 jam
8.	Ganti return kit oli	Ganti	6.000 jam
9.	Thermostat	Pemeriksaan dekomposisi	6.000 jam
10.	J K.M.P.V	Pemeriksaan dekomposisi	6.000 jam
11.	SK M.P.V	Pemeriksaan dekomposisi	6.000 jam
12.	Nonreturn valve	Pemeriksaan dekomposisi	6.000 jam
13.	Voluenetric regulator	Cek operasional	12.000 jam
14.	Pressure switch	Cek operasional	12.000 jam
15.	Level gauge	Pembersihan, ganti	12.000 jam
16.	Selenoid valve	Cek operasional	12.000 jam
17.	SK M.P.V	Pemeriksaan dekomposisi	12.000 jam
18.	Discharge temperatur sensor	Cek operasional	12.000 jam
19.	Autodrain	Cek operasional	12.000 jam
20.	Mechanical seal,packing,o-ring	Kebocoran oli	24.000 jam
21.	Bearing motor, bearing kipas	Change	24.000 jam
22.	J.K.M.P.V	Pemeriksaan dekomposisi	24.000 jam
23.	Overhaul	Overhaul	50.000 jam

Sumber: data olahan

Pengolahan data yang dilakukan untuk mengatasi masalah

Mengidentifikasi risiko kegagalan komponen pada kompresor, diukur melalui evaluasi skor untuk tingkat *severity*, *occurrence*, dan *detection*. Berdasarkan temuan, 26 variabel risiko yang dapat timbul diperoleh dan dibagi berdasarkan sepuluh komponen yang membentuk dua bagian utama kompresor. Tabel 2 hasil perhitungan RPN untuk setiap mode kegagalan (Solihin, 2008).

Tabel 2
Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

No.	Bagian	Komponen	Mode Kegagalan	Pembimbing lapangan			RPN
				S	O	D	
1.	Cylinder Side	Valve	Kebocoran pada akibat kotoran	5	4	5	100
			Kebocoran akibat ring lumer	9	6	6	324
		Unloader	Terjadi kebocoran di o ring	10	6	4	240
			Terjadi kebocoran pada packing	9	6	4	216
			Actuating piston macet	6	5	4	120

		Piston	Rider ring terkikis	7	6	5	210
			Piston ring terkikis	7	5	6	210
			Nut piston longgar	8	3	4	96
		Stuffing Box	Rod packing assy bocor	8	5	4	160
		Oil Scrapper	Kebocoran oli karena overclearance	6	6	4	144
			Kebocoran oli karena spring patah	6	5	3	90
2.	Frame Side	Crank Shaft	Kerusakan di main bearing	7	5	3	105
			Lead tab di komponen laminated shim rusak	9	6	2	108
			Crank shaft deflection	6	3	6	108
		Connecting Rod	Lead tab di komponen laminated shim rusak	7	6	3	126
		Crosshead	Bushing overclearance	6	5	3	90
			Bushing pecah/rusak	7	5	4	140
			Pin rusak karena gosong/terbakar	6	5	4	120
			Shoe overclearance	6	5	3	90
		Lub Oil Pump	Roda gigi pada pompa aus	8	5	3	120
			Gejala vibrasi tinggi	7	7	3	147
			Overclearance di housing lub oil pump	7	4	4	112
		Lubricator Cylinder	Pelumasan tidak optimal akibat driver tidak berfungsi	8	4	2	64

Sumber: data olahan

Risk Priority Number (RPN) dalam pendekatan FMEA berdasarkan mode kegagalan yang diidentifikasi dapat dihitung dengan menguraikan sub- bagian utama kompresor hingga ke tingkat komponen dan mengalikan hasil peringkat pada tingkat keparahan, kejadian, dan deteksi. Nilai RPN dihitung untuk mengukur nilai risiko mode kegagalan setelah memperhitungkan frekuensi kejadian, tingkat keparahan, dan kemampuan mendeteksi. Misalnya, dalam mode kegagalan memecahkan lead tab pada laminated shim pada poros engkol., diberi nilai 9 untuk severity (serius), nilai 6 untuk occurrence (sedikit jarang), dan nilai 2 untuk detection (sangat mudah). Dengan persamaan: (Jardine, 1973)

$RRRRRR = (9) \times (6) \times (2) = 105$

Berdasarkan perhitungan Nomor Prioritas Risiko (RPN). Selama kerja praktek, mode kegagalan adalah nilai severity 6, occurrence 5, dan nilai detection 3 untuk kebocoran yang disebabkan oleh cincin yang rusak. Ini menunjukkan bahwa mode kegagalan bocor yang disebabkan oleh cincin yang rusak pada filter oli termasuk dalam kelompok yang tidak biasa. Menurut wawancara yang dilakukan dengan dua pengawas lapangan di bagian Maintenance, dampak kebocoran yang disebabkan oleh ring yang rusak di bagian filter oli cukup besar dan berbahaya. Hal ini dikarenakan, jika oli yang terdapat pada filter habis karena kebocoran dan mesin kompresor masih berjalan, setiap bagian mesin tidak akan bekerja dengan baik bahkan bisa saja mengalami gesekan antar komponen kompresor dan akan merusak komponen lainnya. Akibat penghentian kompresor ini dan penggantiannya dengan kompresor cadangan, tekanan udara untuk proses pembuatan di area stamping dan pengelasan berkurang, menyebabkan kuantitas dan kecepatan produksi melambat.

Tabel 3
Tindakan Yang Dilakukan Dari Masalah kerusakan filter Oli

Komponen	Fungsi	Mode Kegagalan	Efek Kegagalan	S	Penyebab Kegagalan	O	Kontrol yang Dilakukan	D	RPN	Rekomendasi tindakan
Oil Scrapper	Menyaring oli sebelum mencapai semua komponen mesin.	Kebocoran dari cincin yang rusak	Oli yang keluar dari filter menyebabkan mesin kekurangan oli.	6	Material ring tidak lagi cocok untuk penggunaa n jangka panjang dan tidak diganti.	5	Perawatan preventif, khususnya mengganti ring dan filter oli.	3	90	Siklus pemeliharaan preventif dipersingkat karena lebih mudah untuk mendeteksi dan memprediksi degradasi komponen.

Sumber: data olahan

SIMPULAN

Berdasarkan data dan penelitian yang telah dilakukan kesimpulan yang diambil sebagai berikut: (1) Setiap prosedur pembuatan knalpot telah ditetapkan oleh perusahaan, dengan beragam fitur seperti ukuran, jenis bahan, dan

waktu pemrosesan, yang semuanya bersifat rahasia bagi perusahaan, oleh karena itu penulis tidak dapat membahasnya secara rinci; dan (2) Temuan perhitungan FMEA menunjukkan bahwa mode kegagalan kompresor selama operasi praktis ini adalah filter oli bocor karena ring oli yang rusak, dengan Nomor Prioritas Risiko (RPN) 90; dan (3) teknik FMEA untuk mengatasi masalah kebocoran filter oli yang disebabkan oleh ring yang rusak adalah dengan melakukan perawatan preventif selama 5000 jam untuk mendeteksi kerusakan sejak dini.

DAFTAR PUSTAKA

Chrysler, C. 1995. *Potential Failure and Effects Analysis (FMEA): Reference Manual*, 2nd Edition. Ford Motor Company

Ebeling, Charles E. 1997, *An Introduction to Reliability and Maintainability Engineering*, Me Graw Hill Book Co., Singapore.

Jardine, 1973, *Maintenance, Replacement and Reliability*, Pittman Publishing Corporation, Canada.

Dongan dan Rispianda. 2016. Upaya usulan perbaikan terhadap Air minum dalam kemasan (19liter) dengan pendekatan Failure Mode And Effect Analisis (FMEA), *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*. 4(1).

Kelly, Dominic & Loviska, Amy & Beltz, Adriene. 2019. Validation of a 75-day intensive longitudinal measure of immediate and delayed paired verbal recall, *Conference: International Conference of Psychological Science*, Paris, France

Solihin, 2008, *Usulan Sistem Perawatan Pada Komponen Kritis Dengan Metode FMECA*. Unikom, Bandung

Smith, A. M. 1993. *Reliability-Centered Maintenance.* New York: McGraw-Hill.