

ANALISIS MAINTENANCE PADA MESIN AMG CNC PLATE CUTTING MENGGUNAKAN METODE FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)

Iwan Nugraha Gusniar¹, Andrika Triawan²

Universitas Singaperbangsa Karawang^{1,2}

Email: iwan.nugraha@ft.unsika.ac.id¹, andrikatriawan05@gmail.com²

Abstrak

Peningkatan bisnis saat ini berkembang dengan cepat sehingga organisasi diperlukan untuk secara konsisten mengirimkan barang-barang dengan kualitas fenomenal dan sesuai kapasitas mereka. Kualitas sangat signifikan menurut pelanggan. Barang-barang yang memiliki kualitas hebat dengan biaya serius dapat menarik banyak pembeli untuk terus membakar barang-barang ini. Bisnis Perakitan sekarang menghadapi pergantian peristiwa yang sangat cepat. Metode FMEA akan mencirikan semua yang dirugikan dan mengapa bahaya dapat terjadi (mode kekecewaan) dan memutuskan dampak dari setiap bahaya terhadap kerangka kerja (dampak kekecewaan). FMEA dapat digunakan untuk mengaudit rencana item, interaksi, atau kerangka kerja dengan membedakan kekurangan yang ada dan setelah itu membunuh mereka. engine AMG CNC Plate Cutting adalah mesin yang secara luas digunakan dan digunakan untuk memotong logam sebagai pelat FMEA adalah teknik untuk penyelidikan induktif untuk mengenali bahaya pada item atau interaksi adalah yang paling potensial untuk mengidentifikasi bukaan, penyebab, dampak, dan membutuhkan peningkatan tergantung adil dan persegi kerusakan pendapatan dan bagaimana bahaya dapat terjadi. Metode FMEA akan mendefinisikan segala sesuatu yang rusak dan mengapa kerusakan bisa terjadi (*failure modes*) serta mengetahui efek dari setiap kerusakan pada sistem (*failure effect*). Metode FMEA dapat digunakan untuk mereview desain produk, proses atau sistem dengan mengidentifikasi kelemahan-kelemahan yang ada dan kemudian menghilangkannya. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui nilai kerusakan mesin di antaranya : *Torch Connect Console, Gas Connect Console, Plasma Cant Running, Torch Oxy*.

Kata kunci: *maintenance; plate cutting; mesin CNC*

Abstract

The development of the industry is currently growing rapidly so that companies are required to always produce products with excellent quality and in accordance with their functions. Quality is important in the eyes of consumers. Products that have good quality at competitive prices can attract many consumers to continue to consume these products. The Manufacturing Industry is currently experiencing very rapid development, starting from systems, machines and other supporting equipment that make the current manufacturing industry very effective and efficient. engine AMGCNC Plate Cutting is a machine that is widely used and utilized for cutting

metals in the form of plate FMEA is a method of inductive analysis to identify damage to the product or process is the most potential to detect opportunities, cause, effect, and priority improvements based on the level of interest damage and how the damage can occur. The method FMEA will define everything that is damaged and why the damage can occur (failure modes) and determine the effect of each damage to the system (failure effect). The method FMEA can be used to review product, process or system designs by identifying existing weaknesses and then eliminating them.

Keyword: maintenance; plate cutting; mesin CNC

Pendahuluan

Perkembangan industri saat ini semakin pesat sehingga perusahaan dituntut untuk selalu menghasilkan produk dengan kualitas yang sangat baik dan sesuai dengan fungsinya. Kualitas merupakan hal penting dimata konsumen. Produk yang memiliki kualitas baik dengan harga yang mampu bersaing dapat menarik banyak konsumen untuk terus mengkonsumsi produk tersebut ([Siregar](#) 2018). Selain itu, dunia kerja pun menuntut untuk mendapatkan sumber daya manusia yang unggul dan *kompetitif* dalam persaingan dunia usaha, sehingga diperlukan tenaga kerja yang memiliki keahlian dan profesional untuk menghadapi perkembangan dan persaingan global ([Wijaya et al.](#) 2016).

PT. AKZ dipandang sebagai tempat kerja praktik yang relevan bagi mahasiswa Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Singaperbangsa Karawang (Unsika). Diharapkan dengan kerja praktik di PT. AKZ, mahasiswa dapat melihat gambaran sebuah data di lingkungan system kerja PT. AKZ. Selain itu, mahasiswa juga dapat membuat analisis mengenai pengolahan data tersebut berdasarkan kondisi di lapangan sesuai dengan bidang ilmu yang dipelajari. Kegiatan kerja praktik ini juga menjadi media untuk mahasiswa mengenal, mengetahui, dan memahami kondisi di lapangan sebagai acuan dalam mempersiapkan diri sebelum berkecimpung di dunia kerja ([Sugiarto](#) 2017).

Jika Mesin *AMG CNC Plate Cutting* terlanjur mengalami kerusakan maka hal yang harus dilakukan adalah mengidentifikasi kerusakan pada mesin tersebut. Metode yang digunakan untuk menganalisa atau mengidentifikasi kerusakan adalah *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*. Dalam hal ini *maintenance* berperan penting untuk menjaga performa mesin yang digunakan agar tetap dalam kondisi optimal, agar tidak terjadi penurunan kualitas pada hasil produksi. Dengan metode *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* diharapkan dapat mengetahui titik kerusakan yang terjadi dan dapat merencanakan *maintenance* selanjutnya sebelum terjadinya kerusakan pada mesin *AMG CNC Plate Cutting* ([Badariah, Sugiarto, and Anugerah](#) 2016).

PT. AKZ berdiri pada tahun 2015 berlokasi di Bekasi timur. PT. AKZ adalah perusahaan manufaktur yang berspesialisasi di bidang fabrikasi baja, molding plastic, elektronik, dll. PT. AKZ merupakan industrial yang bergerak memproduksi komponen untuk otomotif, elektronik, kesehatan, dll. Seiring dengan Sertifikasi ISO 9001 & 14001 PT. ABC juga telah mendapatkan status "Mitra Hijau atau Pengadaan" yang diberikan oleh pelanggannya, dan Penghargaan Vendor Terbaik dari XXX dan ZZZ.



PT. AKZ adalah bagian dari Senjaya Group Indonesia. PT. AKZ mampu memanfaatkan kekuatan kelompoknya untuk membentuk kemitraan manufaktur strategis jangka panjang dengan pelanggan terdepan. PT. AKZ saat ini menyediakan layanan pembuatan kontrak untuk produsen peralatan asli (*OEM*) di industri otomotif, konstruksi, plastik dll.

Mesin *AMG CNC Plate Cutting* ini bekerja dengan cara meniupkan gas invert dengan kecepatan tinggi dari nozzle. Kemudian pada saat yang berbarengan busur listrik yang dibentuk melalui gas nozzle ke permukaan plat yang akan dipotong ([Rahmawan 2018](#)). Setelah itu sebagian gas tersebut akan berubah menjadi plasma yang memiliki panas yang sangat tinggi yang berfungsi untuk mencairkan logam sehingga logam dapat terpotong ([Garuda Muda, 2018](#)).

Nozzle adalah bagian dari torch plasma yang mempunyai tugas untuk memicu arus listrik dan menyemburkan gas. Nozzle gas ini berada dibagian ujung torch plasma ([Baroroh 2009](#)). Mesin *AMG CNC Plate Cutting* ini memiliki kemampuan untuk memotong dengan tingkat akurasi yang sangat tinggi.

Kegagalan dikelompokkan berdasarkan dampak yang diberikan terhadap kesuksesan suatu misi dari sebuah sistem. Secara umum, FMEA didefinisikan sebagai sebuah teknik yang mengidentifikasi tiga hal yaitu :

1. Penyebab kegagalan yang potensial dari sistem, desain, produk, dan proses selama siklus hidup.
2. Efek dari kegagalan tersebut.
3. Tingkat kekritisan efek kegagalan terhadap fungsi sistem, desain, produk, dan proses.



Gambar 3.1 Mesin AMG CNC Plate Cutting

Metode Penelitian

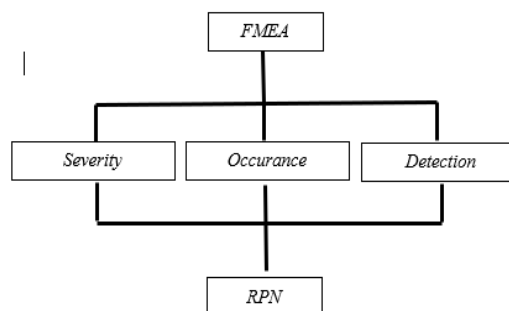
FMEA merupakan metode analisis induktif, untuk mengidentifikasi kerusakan produk dan atau proses yang paling potensial dengan mendeteksi peluang, penyebabnya, efek, dan prioritas perbaikan berdasarkan tingkat kepentingan kerusakan dan bagaimana kerusakan bisa terjadi. Metode *FMEA* akan mendefinisikan segala sesuatu yang rusak dan mengapa kerusakan bisa terjadi (*failure modes*) serta mengetahui efek dari setiap kerusakan pada sistem (*failure effect*). Metode *FMEA* dapat digunakan untuk mereview desain produk, proses atau sistem dengan mengidentifikasi kelemahan-kelemahan yang ada dan kemudian menghilangkannya, penelitian ini dilakukan karna di perusahaan sebelumnya belum pernah memakai metode *FMEA* untuk mencari nilai *RPM* untuk memonitoring kerusakan mesin ([Anthony](#) 2018).

Expert System (Sistem Pakar)

Sistem pakar adalah salah satu cabang dari Artificial Intelligence (AI) yang membuat penggunaan secara luas knowledge yang khusus untuk penyelesaian masalah tingkat manusia yang pakar. Seorang pakar adalah orang yang mempunyai keahlian dalam bidang tertentu, yaitu pakar yang mempunyai knowledge atau kemampuan khusus yang orang lain tidak mengetahui atau mampu dalam bidang yang dimilikinya.

Penyebab kerusakan dianalisis dengan menggunakan diagram Pareto, *FMEA* dan diagram fishbone. Diagram Pareto adalah grafik batang yang menunjukkan masalah berdasarkan urutan banyaknya jumlah kejadian masalah ([Rucitra and Fadiah](#) 2019) sedangkan *FMEA* adalah suatu cara di mana suatu bagian atau suatu proses yang mungkin gagal memenuhi suatu spesifikasi, menciptakan cacat atau ketidaksesuaian dan dampaknya pada pelanggan bila mode kegagalan itu tidak dicegah atau dikoreksi ([Prasetyawan](#) 2014).

FMEA (Failure Modes and Effects Analysis) dilakukan untuk melihat risiko-risiko kegagalan yang mungkin terjadi dalam jalannya mesin *AMG CNC Plate Cutting* pada proses produksi ([Rusmiati](#) 2011). Dalam hal ini ada tiga komponen yang akan membantu dalam menentukan prioritas dari gangguan yaitu:



Gambar 3.2 Menentukan Nilai RPN

Hasil dan Pembahasan

Pengumpulan data dilakukan dengan pengumpulan data primer dan data sekunder, yang diperoleh melalui observasi langsung ke perusahaan, brainstorming dan wawancara

serta diskusi dengan pembimbing lapangan di PT AKZ. Data tersebut adalah sebagai berikut.

Seperti yang sudah tertulis pada buku *Standard Operasional Prosedur (SOP)* yaitu macam-macam jenis *Trouble*, penyebab *trouble* dan penanggulangannya pada mesin *AMG CNC Plate Cutting*. Berikut.

Tabel 4.1 alat dan bahan yang akan digunakan untuk maintenance

No	Temuan Masalah	Tindak Lanjut	Keterangan
1.	TCC (Torch Conect Console) Error	Memastikan kembali Gas Oksigen (O ₂), Nitrogen (N ₂), dan angina sesuai dengan minimal bar yang diajukan, minimal 6 bar.	Operator tidak memastikan terlebih dahulu penggunaan dari TCC.
2.	GCC (Gas Connect Console) Error	Menyambung selang (hose) angin warna hitam yang ada pada TCC.	Operator tidak memastikan terlebih dahulu tekanan gas yang masuk ke mesin.
3.	Plasma Cant Running	Memastikan komponen pada PCB TCC dan GCC. Reset/ Restart ulang mesin dari mcb cnc mesin dan mccb pada panel selama satu menit.	Operator tidak memastikan terlebih dahulu tekanan gas yang masuk ke mesin.
4.	Head Torch Plasma Terbakar	1. Pengecekan keseluruhan consumables.	Human error

		2. Pengecekan head torch plasma.	
		3. Pergantian head torch plasma dan consumables.	
5.	Torch Oxy Mengeluarkan Gas Terus	1. Pengecekan valve.	Adanya kerusakan
		2. Pengecekan komponen pada PCB Board.	pada komponen
		3. Pengecekan selang (hose).	
		4. Penggantian PCB Board.	

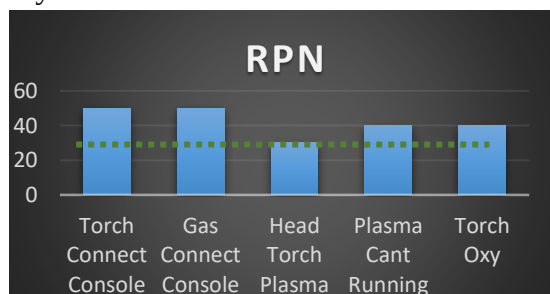
Tingkat keparahan bahaya yang ditunjukkan pada *Severity* (S) yaitu *bagaimana* keseriusan bahaya ketika sistem bekerja. Frekuensi terjadi yang ditunjukkan pada *Occurance* (O) yaitu beberapa banyak kejadian gangguan pada komponen sehingga menyebabkan sistem terjadi kegagalan atau dapat disebut adanya peluang terjadinya munculnya gangguan ([Yaqin et al.](#) 2020). Menganalisis tingkat kontrol kerusakan atau *Detection* merupakan analisis mengenai tingkat kesulitan perbaikan yang terjadi didasarkan pada yang dialami oleh pihak teknisi dalam memperbaiki *modus* kerusakan komponen yang terjadi. Adapun tingkat skala yang digunakan adalah skala 1-5. Hasil dari pendekatan metode *FMEA* ini memberikan informasi kemungkinan kegagalan pada tiap komponen sistem seiring dengan nilai RPN yang identik diperoleh dari hasil tersebut. Secara umum dapat diasumsikan bahwa semua parameter indeks risiko memiliki peran yang sama dalam menentukan prioritas. Berikut adalah nilai parameter indeks resiko dan matriks RPN pada mesin CNC.

Tabel 4.2 Nilai dari parameter indeks risiko dan matriks RPN

No	Penyebab trouble	Severity	Occurance	Detection	RPN
1	TCC (Torch Connect	5	2	5	50

	Conso le) Error				
2	GCC (Gas Conne ct Conso le) Error	5	2	5	50
3	Plasm a Cant Runni ng	5	2	4	40
4	Head Torch Plasm a Terba kar	3	2	5	30
5	Torch Oxy Meng eluark an Gas Terus	4	2	5	40

Berikut perhitungan RPN berdasarkan hasil dari pengolahan data *Severity*, *Occurance*, *Detection* maka dibuat diagram penanganan batas kritis kerusakan pada komponen pada gambar 4.2 yaitu:



Gambar 4.2 Grafik prioritas penanganan batas kritis kerusakan komponen

RPN diatas tentu berpengaruh untuk menentukan opsi dalam rawat atau memelihara yang optimal dilihat dari jenis pemeliharaan yang bergantung karna nilai

RPN. Nilai RPN berdasarkan persamaan 1 rentang nilai yang terjadi adalah 1 sampai 1000. Tingkat resiko akan sangat tinggi bergantung dari Nilai RPN yang didapatkan agar nilai RPN dapat mempengaruhi cara memilih strategi pemeliharaan. Berdasarkan Tabel 4.7, nilai RPN dari setiap mode kerusakan pada mesin *AMG CNC Plate Cutting* memiliki rentang 30 sampai dengan 50. Terdapat penjeazlasan tentang opsi strategi dalam memilih pemeliharaan yang tepat pada setiap komponen mesin adalah pemeliharaan kolektif ($RPN < 100$).

Berdasarkan Grafik pada Gambar 4.3 dapat diketahui jenis Kerusakan pada Mesin *AMG CNC Plate Cutting*, jika dilihat dari nilai komulatifnya yang mendominasi berdasarkan dengan prinsip yang menyatakan 90/10 adalah 90% kerusakan terjadi karna 10% komponen mengalami error atau tidak sesuai standar sehingga yang 90% adalah dapat dijadikan acuan utama pada kerusakan mesin. Dapat diketahui 90% tersebut adalah TCC 35% dan GCC 35% serta Plasma Cant Running.



Gambar 4.3 Grafik Kerusakan Mesin *AMG CNC Plate Cutting*

(15%) dan Torch Oxy (15%), Keempat komponen tersebut direkomendasikan untuk diprioritaskan dalam perawatan secara korektif dan berkala jika mengalami kegagalan mesin *AMG CNC Plate cutting* dan berdasarkan penelitian (Iswanto et al. 2013), yaitu Adapun alasan pemberian nilai peluang kegagalan (Occurrence, O)

1. Lubang injeksi tersumbat karena tidak adanya perawatan secara berkala terhadap mesin diberikan nilai 6, dikarenakan penyebab ini terjadi sekali dalam kurang lebih 60-70 pengamatan.

2. Standar kualitas bahan baku yang tidak jelas diberikan nilai 8, dikarenakan penyebab ini dapat ditemukan terjadi sekali dalam kurang lebih 5-10 pengamatan.

3. Perusahaan tidak menetapkan tata cara pengerjaan yang baku/Standard Operational Procedures (SOP) diberikan nilai 5, dikarenakan penyebab ini dapat ditemukan terjadi sekali dalam kurang lebih 200-300 pengamatan.

4. Standar kualitas bahan baku yang tidak jelas diberikan nilai 7, dikarenakan penyebab ini dapat ditemukan terjadi sekali dalam kurang lebih 15- 20 pengamatan.

Kesimpulan

Setelah melaksanakan kerja praktek di PT AKZ penulis banyak mendapatkan pengetahuan, pengalaman, keterampilan dan wawasan dalam bidang maintenance pada mesin *AMG CNC Plate Cutting*. Dari hasil maintenance ini bagus tetapi masih banyak

masalah yang terjadi pada mesin *AMG CNC Plate Cutting*. Menganalisa terjadinya pada mesin *AMG CNC Plate Cutting*

Bibliografi

- Anthony, Muhamad Bob. 2018. "[Analisis Penyebab Kerusakan Hot Rooler Table Dengan Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis \(FMEA\).](#)" *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya* 4(1): 1–8.
- Badariah, Nurlailah, Dedy Sugiarto, and Chani Anugerah. 2016. "[Penerapan Metode Failure Mode and Effect Analysis \(FMEA\) Dan Expert System \(Sistem Pakar\).](#)" *Prosiding Semnastek*.
- Baroroh, Intan. 2009. "[Teknologi Mekanik Dasar Teknik Perkapalan.](#)"
- Iswanto, Adi, M Rambe, A Jabbar, and Elisabeth Ginting. 2013. "[Aplikasi Metode Taguchi Analysis Dan Failure Mode and Effect Analysis \(Fmea\) Untuk Perbaikan Kualitas Produk Di PT. XYZ.](#)" *Jurnal Teknik Industri USU* 2(2): 219330.
- Prasetyawan, Ryan Ganang. 2014. "[Pengendalian Dan Peningkatan Kualitas Ban Dengan Metode PFMEA Pada Proses Building Mesin Exxium PT GAJAH TUNGAL TBK.](#)" *Penelitian dan Aplikasi Sistem dan Teknik Industri* 8(1): 182896.
- Rahmawan, M Fatahillah. 2018. "[Pengaruh Variasi Groove Pada Pengelasan Bak Truck Menggunakan Filler ER70S-6 Dan Baja SA-36 Dengan Metode Pengelasan MAG.](#)"
- Rucitra, Andan Linggar, and S Fadiah. 2019. "[PENERAPAN STATISTICAL QUALITY CONTROL \(SQC\) PADA PENGENDALIAN MUTU MINYAK TELON \(STUDI KASUS DI PT. X\).](#)" *AGROINTEK* 13(1): 72–81.
- Rusmiati, Emi. 2011. "[Penerapan Fuzzy FMEA Dalam Mengidentifikasi Kegagalan Pada Proses Produksi Di PT. Daesol Indonesia.](#)"
- Siregar, Nurafrina. 2018. "[Pengaruh Pencitraan, Kualitas Produk Dan Harga Terhadap Loyalitas Pelanggan Pada Rumah Makan Kampoenng Deli Medan.](#)" *Jumant* 8(2): 87–96.
- Sugiarto, Eko. 2017. [Menyusun Proposal Penelitian Kualitatif: Skripsi Dan Tesis: Suaka Media](#). Diandra Kreatif.
- Wijaya, Etistika Yuni, Dwi Agus Sudjimat, Amat Nyoto, and U N Malang. 2016. "[Transformasi Pendidikan Abad 21 Sebagai Tuntutan Pengembangan Sumber Daya Manusia Di Era Global.](#)" In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika*, , 263–78.
- Yaqin, Rizqi Ilmal et al. 2020. "[Pendekatan FMEA Dalam Analisa Risiko Perawatan Sistem Bahan Bakar Mesin Induk: Studi Kasus Di KM. Sidomulyo.](#)" *Jurnal Rekayasa Sistem Industri* 9(3): 189–200.