PENERAPAN *PREVENTIVE MAINTENANCE* PADA MESIN *CNC FIBER LASER CUTTING* DI CV. PHONNA RAYA *MECHINERY*

Claudio Hanjhian[1], Zaid Sulaiman[2], Dani Mardiyana [3]
Universitas Nusa Putra[1], Universitas Nusa Putra[2], Universitas Nusa Putra[3]
e-mail:claudio.hanjhian_tm20@nusaputra.ac.id[1], zaid.sulaiman@nusaputra.ac.id
[2],dani.mardiyana@nusaputra.ac.id[3]

ABSTRACT
*The CNC fiber laser cutting machine is one of the most widely used laser cutting machines in the world of manufacturing, especially used for cutting mild steel and stainless steel plate materials, however, maintenance on the machine is necessary. So that engine performance is maintained, it is necessary to carry out preventive maintenance on the engine regularly. When the machine operation process can experience damage at any time, this damage can be minimized with preventive maintenance. Planned maintenance to avoid possible hazards is known as preventive maintenance. The goal of preventive maintenance is to identify the source of damage to a facility and avoid unplanned damage. Therefore, the author carries out preventive maintenance activities by referring to the reference book from the website, which is divided into three activity sections, namely daily activities, weekly activities and quarterly activities. After implementing preventive maintenance on the CNC fiber laser cutting machine, it was found that problems with the components could be resolved properly according to the data that had been. obtained.**Keywords**:CNC fiber laser cutting machine, Preventive Maintenance.*

ABSTRAK
Mesin *CNC fiber laser cutting* adalah salah satu mesin *laser cutting* yang paling banyak digunakan di dunia manufaktur, terutama digunakan untuk pemotongan material plate *mild steel* dan *stainless steel*, akan tetapi perlu dilakukannya perawatan pada mesin tersebut. agar performa mesin tetap terjaga, perlu dilakukannya pemeliharaan pencegahan pada mesin tersebut secara rutin. Saat proses pengoprasian mesin sewaktu waktu bisa mengalami kerusakan, kerusakan tersebut dapat diminimalisir dengan *preventive maintenance*. Pemeliharaan terencana untuk menghindari kemungkinan bahaya dikenal sebagai pemeliharaan *preventif.* Tujuan pemeliharaan *preventif* adalah untuk mengidentifikasi sumber kerusakan fasilitas dan menghindari kerusakan yang tidak direncanakan. Maka dari itu penulis melakukan kegiatan *preventive maintenance* dengan mengacu pada refrensi buku panduan yang berasal dari *website,* yang terbagi menjadi tiga bagian kegiatan yaitu kegiatan harian, kegiatan mingguan, dan kegiatan pertiap tiga bulan. Setelah dilakukanya penerapan *preventive maintenance* pada mesin *CNC fiber laser cutting* didapatkan hasil permasalahan pada komponen dapat terselesaikan dengan baik sesuai dengan data yang telah diperoleh.
Kata Kunci :Mesin *CNC fiber laser cutting , Preventive Maintenance*

PENDAHULUAN

Pada umumnya dalam pengerjaan pemesinan di dunia industri dibutuhkan pengerjaan yang lebih cepat dengan kualiatas yang lebih baik. Hal ini menjadi daya tarik para konsumen industri untuk menggunakan mesin *CNC (Computer Numerical Control)* dibandingkan dengan menggunakan mesin konvensional. Dengan adanya kelebihan dari segi produktivitas akan menjadi daya saing tersendiri bagi industri yang menggunakan mesin *CNC* itu sendiri [1].

Perkembangan dari pemesinan secara manual menjadi pemesinan yang menggunakan sistem *CNC (Computer Numerical Control)* menjadi sebuah kelebihan dalam meningkatkan ketepatan dan pengaturan kecepatan sesuai yang diinginkan. Sebuah mesin dengan proses pemotongan yang dimaksud sebagai sebuah mesin yang melakukan pengurangan dimensi sampai menjadi produk yang diinginkan. Sebagai contoh mesin bubut, mesin gurdi, dan mesin sercap. Mesin *CNC* dapat diartikan sebagai suatu mesin perkakas yang pengoprasiannya dikendalikan melalui program yang diakses dengan komputer [2].

Mesin *CNC* umumnya terbagi menjadi beberapa jenis yakni mesin bubut *CNC*, mesin *frais CNC*, mesin *router CNC*, mesin pemotong plasma *CNC*, dan mesin *laser cutting CNC*. Adapun jenis *laser cutting* yaitu ada 3 diataranya mesin CO2 *laser*, mesin YAG *laser*, dan mesin *fiber laser*. CV. Phonna Raya *Mechinery* menggunakan jenis mesin *CNC fiber laser cutting*, mesin *CNC fiber laser cutting* adalah mesin yang dilengkapi dengan *DSP* (*digital signal procesing*) dalam memotong atau mengukir bahan. Pengoprasian mesin dapat dilakukan secara otomatis dengan komputer dan manual dengan layar monitor *portable*. Mesin

ISSN 2775-5630

ini memiliki 3 (tiga) macam fungsi, yaitu untuk memotong (*cutting*), menggrafir (*engrafing*), dan memberi tanda/marka (*marking*) [3].

Di CV. Phonna Raya *Mechinery* untuk proses pemotongan material plate *mild steel* dan *stainlees steel* menggunakan mesin *CNC fiber laser cutting* namun, agar performa mesin tetap terjaga perlu dilakukannya pemeliharaan pencegahan pada mesin tersebut secara rutin. Saat proses pengoprasian mesin sewaktu waktu bisa mengalami kerusakan, kerusakan tersebut dapat diminimalisir dengan *preventive maintenance*. *Preventive maintenance* merupakan pemeliharaan terencana untuk mencegah terjadinya potensi kerusakan. Pemeliharaan pencegahan merupakan kegiatan pemeliharaan yang dilakukan untuk mencegah kerusakan yang tidak terduga serta menemukan penyebab rusaknya fasilitas produk [4]. Di CV. Phonna Raya *Mechinery* belum adanya tindakan terkait *preventive maintenance*, hal ini dapat menyebabkan performa dari mesin *CNC fiber laser cutting* akan berkurang seiring berjalannya waktu dan penggunaan mesin tersebut. Dalam hal ini penulis berkesempatan melakukan pemeliharaan terhadap mesin tersebut karena memang belum adanya perawatan secara rutin atau terjadwal dari perusahaan itu sendiri.

TINJAUAN PUSTAKA

Pemeliharaan *Preventif* (*Preventive Maintenance*)

Ada banyak variasi dalam cara pelaksanaan pemeliharaan preventif. Beberapa program hanya mengizinkan penyesuaian kecil dan pelumasan. Jadwal perbaikan, pelumasan, penyetelan, dan pembangunan kembali setiap mesin sesuai dengan rencana merupakan bagian dari program pemeliharaan preventif yang lebih ekstensif. Rekomendasi penjadwalan adalah aspek terpenting dari setiap program pemeliharaan preventif. Setiap program manajemen pemeliharaan preventif beroperasi dengan asumsi bahwa, berdasarkan klasifikasi mesin, produktivitasnya pada akhirnya akan menurun. Ada tiga (tiga) kategori program preventif:

a. *Time driven*: program pemeliharaan terjadwal, di mana suku cadang diubah sesuai dengan jumlah waktu atau jarak yang ditempuh. Bisnis yang menggunakan mesin dengan harga suku cadang yang terjangkau sering kali mengadopsi pendekatan ini.
b. *Predictive*: pengukuran untuk mengidentifikasi awal mula kerusakan sistem (penurunan fungsi), sehingga sebelum ada sesuatu yang mengganggu fungsi komponen secara signifikan, penyebab gangguan tersebut harus diidentifikasi dan dihilangkan.
c. *Proaktive*: Hasil studi kelayakan mesin menjadi landasan bagi kemajuan mesin. Pendekatan ini dapat diterapkan pada sektor perekonomian yang menggunakan mesin dengan suku cadang yang mahal [5].

Jadwal Maintenance

Ada tiga kategori jadwal pemeliharaan untuk peralatan produksi: jangka pendek, jangka menengah, dan jangka panjang. Ikhtisar setiap jadwal pemeliharaan disediakan di bawah ini:

1. *Maintenance* Jangka Pendek

Pelumasan pada waktu peralatan yang akan dipakai atau setelah diutilisasi sebagai jadwal pemeliharaan peralatan produksi harian . Pemeliharaan ini dapat dilakukan oleh operator jalur produksi tersebut dengan memberikan petunjuk pemeliharaan yang lebih rinci kepada operator.

2. *Maintenance* Jangka Sedang

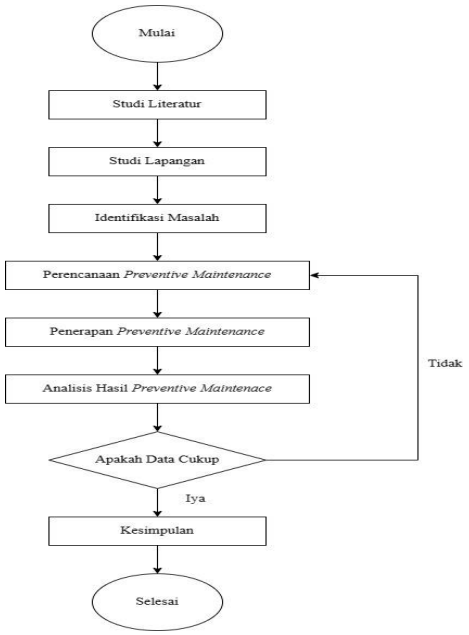
Pelajaran peralatan produksi bulanan, yang diusun dari jadwal pemeliharaan tahunan, harus diaplikasi dengan jadwal produksi pada bulan yang bersangkutan, agar bentrokan tidak terjadi.

3. *Maintenance* Jangka Panjang

Pemeliharaan yang mencakup pemeliharaan total atau sering dikenal dengan *overhaul*. Pemeliharaan jangka panjang ini memerlukan persiapan yang matang dalam satu tahun ke depan dengan melihat riwayat mesin pada tiap bulannya. Hal yang perlu diperhatikan adalah waktu pelaksanaan *overhaul* tersebut karena tentunya peralatan produksi tidak dapat berproduksi sama sekali pada saat itu sehingga diperlukan kecepatan dan ketepatan dalam pelaksanaan *overhaul*[6]**.**

ISSN 2775-5630

METODE



Gambar 1. Diagram Alir

Studi Lapangan

Mesin yang menjadi objek penelitian di CV. Phonna Raya *Mechinery* adalah mesin *CNC fiber laser cutting*. Karena merupakan salah satu mesin produksi dengan jam oprasional paling banyak dan cukup lama digunakan oleh CV. Phonna Raya *Mechinery*.

Tujuan dari penerapan *preventive maintenance* pada mesin ini adalah untuk mencegah terjadinya kerusakan yang terjadi pada komponen-komponen mesin tersebut, sehingga dapat diusahakan jam oprasional mesin yang maksimal.

Dari hasil studi lapangan mendapatkan banyak informasi mengenai mesin yang dipaparkan langsung oleh oprator mesin tersebut dan berbagai pihak terkait yang mengetahui mengenai mesin tersebut. Adapaun informasi yang didapatkan di lapangan diantaranya sebagai berikut:

1. Tidak adanya kejelasan mengenai waktu perawatan mesin *CNC fiber laser cutting* yang berakibat tidak terkontrolnya perawatan komponen-komponen mesin tersebut.
2. Tidak adanya departemen khusus untuk melakukan perawatan pada mesin.
3. Perawatan dilakukan ketika ada komponen yang mengalami kerusakan saja dan tidak dilakukan secara berkala.
4. Keterbatasan penerapan *preventive maintenance* karena tidak adanya buku panduan mesin.
5. Terbatasnya peralatan untuk melakukan perawatan pada mesin.

Dari pernyataan diatas dapat di simpulkan bahwa perlu adanya perawatan pencegahanguna mengantisipasi terjadinya hal-hal yang memicu kerusakan komponen-komponen mesin. Perawatan pencegahan merupakan salah satu cara agar menjaga performa mesin agar selalu dalam kondisi baik. Akan tetapi penerapan penjadwalan perawatan, disesuaikan dengan aktifitas perusahaan agar tidak mengganggu proses produksi yang sedang berlangsung ketika jam kerja perusahaan. Perawatan memiliki berbagai metode dalam pelaksanaan kegiatan tersebut. Hal ini disesuaikan dengan kebutuhan perusahaan.

Perencanaan *Preventive Maintenance*

Perencanaan ini dilakukan berdasarkan berdasarkan data data yang diperoleh sebelumnya. Pengambilan keputusan dari disesuaikan dengan referensi yang didapat dari buku panduan dan hasil diskusi dengan pihak perusahaan serta dosen pembimbing dengan memperhatikan segala aspek agar pelaksanaan kegiatan *preventive maintenance* dapat berjalan dengan lancar dan tidak menggangu aktifitas produksi yang sedang di lakukan di CV. Phonna Raya *Mechinery*.

Dalam perencanaan *preventive maintenance* harus menyiapkan segala hal yang berkaitan dengan *preventive maintenance*. Seperti menyusun daftar komponen, Dalam kegiatan penerapan *preventive maintenance* ini dilaksanakan di CV. Phonna Raya *Mechinery* dalam interval waktu selama tiga bulan dengan terbagi

menjadi 3 bagian kegiatan yaitu kegiatan harian, mingguan dan pertiga bulan yang dilakukan pada jam istirahat produksi agar tidak mengganggu jalannya proses produksi berlangsung. Mesin yang menjadi objek penelitian di CV. Phonna Raya *Mechinery* adalah mesin *CNC fiber laser cutting*. Berikut rencana kegiatan yang akan dilakukan terdapat dalam tabel berikut.

Tabel 1. *Preventive Maintenance* Harian[7].

Laser cutting machine maintenance record form																															Date :	
Masa Perawatan	Sasaran Perawatan		Catatan Perawatan																												Executor	Responsible
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
Harian	Machine Tool	Membersihkan are yang kotor																														
		Periksa tekanan tabung gas																														
		Periksa komponen cutting head apakah ada kebocoran																														
		Periksa lensa dan bersihkan tepat waktu																														
		pembersihan rel dari besi rusak																														
		Pembersihan debu																														
	Air compresor	Pengecekan																														
	Chiller	Membersihkan filter dan memeriksa air, suhu air																														
	Stabilizer	Pembersihan debu																														

Tabel 2. *Preventive Mainteance* Mingguan[7].

Masa Perawatan	Sasaran Perawatan		Catatan Pemeliharaan												*Executor*	*Resposible*
			Agustus				September				Oktober					
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
Mingguan	*Machine Tool*	Pembersihan oli setiap rak rel pemandu sumbu														
		Pemeriksaan saklar														
		Pemeriksaan level oli														
	Chiller	Bersihkan filter menggunakan air														
		Periksa kualitas air tangki, harus segera diganti jika kotor														

Tabel 3. *Preventive Maintenance* Pertiga Bulan[7].

Masa perawatan	Sasaran pemeliharaan		Catataan pemeliharaan				*Executor*	*Responsible*
			First quarter	*Second quarter*	*Third quarter*	*Four quarter*		
Pertiga bulan	*Machine* Tool	Periksa bagian sekrup transmisi mekanis sudah dikencangkan						
		Periksa semua bagian saklar						
		Periksa katup, jika perlu ganti sheal						
	Chiller	Penggantian air dan pemebersihan filter						
	Stabilizer	Bersihkan seluruh bagianrel geser						
		Sesuaikan ketegangan rantai agar sedikit longgar						

Analisis Hasil *Preventive Maintenance*

Dalam kegiatan ini dilakukan pengecekan objek penelitian untuk mengumpulkan data hasil baik sebelum maupun sesudah pelaksanaan *preventive maintenance* pada Mesin *CNC fiber laser cutting.* dengan menyediakan data akurat yang dapat digunakan sebagai panduan untuk tugas pemeliharaan berikutnya berdasarkan keberhasilan atau kegagalan *preventive maintenance*.

ISSN 2775-5630

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Filter *Water Chiller*



(a) Sebelum



(b) Sesudah

Gambar 2**.** Dokumentasi Filter *Water Chiller* Sebelum Dan Sesudah *Preventive Maintenance*

Gambar 2. Menunjukan bahwa sebelum dilakukan *preventive maintenance* dapat dilihat bahwa filter *water chiller* dalam keadaan kotor diakibatkan debu yang diakibatkan proses produksi, fungsi dari filter *water chiller* yaitu untuk menyaring kotoran yang masuk agar kondisi air dalam komponen *water chiller* selalu dalam keadaan bersih dan tidak terkontaminasi oleh zat zat lain.

Setelah dilakukannya penerapan *preventive maintenance* yang dilakukan dalam kurun waktu 3 bulan pelaksanaan pada filter *water chiller*, didapatkan filter *water chiller* yang bersih hal ini dapat meminimalir agar air dari *water chiller* selalu dalam keadaan bersih terhindar dari kotoran yang masuk melalui filter *water chiller*.

2. Oli



(a) Sebelum



(b) Sesudah

Gambar 3. Dokumentasi Oli Sebelum Dan Sesudah Penerapan *Preventive Maintenance*

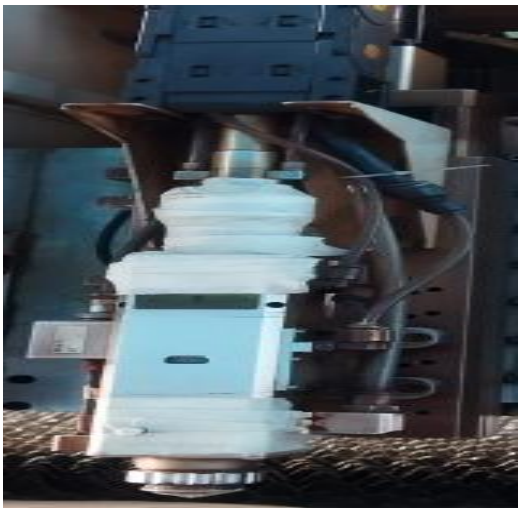
Gambar 3. Menunjukan bahwa sebelum dilakukan penerapan *preventive maintenance* level oli dalam keadaan kurang dari kapasitas penampungan yaitu di bawah 1.350 ml atau setara dengan 1 setengah botol oli berukuran 900 ml ditunjukan dengan lampu sensor yang mati, oli memiliki fungsi sebagai pelumas pada rel penggerak, apabila tidak dilakukan penambahan oli sesuai dengan kapasitas penampungan dapat mengakibatkan terganggunya aktivitas produksi karena mesin akan otomatis akan berhenti. Setelah dilakukannya penerapan *preventive maintenance* pada komponen tersebut kapasitas oli terisi sesuai dengan kapasitasnya yaitu 1.350 ml dengan ditandai lampu sensor yang hidup berwarna merah.

ISSN 2775-5630

3. *Cutting Head*



(a) Sebelum



(b) Sesudah

Gambar 4. Dokumentasi *Cutting Head* Sebelum Dan Sesudah Penerapan *Preventive Maintenance*

Gambar 4. Menunjukan bahwa sebelum dilakukan penerapan *preventive maintenance* adanya kotoran debu akibat aktivitas produksi yang terdapat pada *cutting head*. Dalam *cutting head* terdapat saluran penghubung *water chiller*, saluran penghubung oksigen, lensa dan *noozle*. Pengecekan ini dilakukan untuk mengantisipasi jika terjadinya kebocoran pada setiap saluran penghubung yang ada pada *cutting head*. Dengan adanya penerapan *preventive maintenance* ini yang telah dilakukan selama 3 bulan terlihat bahwa didapatkan hasil yang bersih pada *cutting head* sehingga dapat diketahui kondisi pada saluran penghubung *water chiller*, saluran penghubung oksigen, lensa dan *noozle*.

4. Tabung Gas Oksigen



(a) Sebelum



(b) Sesudah

Gambar 5. Dokumentasi Tabung Gas Oksigen Sebelum Dan Sesudah Penerapan *Preventive Maintenance*

Gambar 5. Menunjukan bahwa sebelum dilakukan penerapan *preventive maintenance*, tekanan pada tabung oksigen rendah yaitu dibawah 8 bar atau gas oksigen dalam keadaan habis dan harus segera dilakukan pergantian tabung gas oksigen yang baru, karena dalam proses pemotongan pada *CNC fiber laser cutting* diperlukan tekanan gas oksigen 8-10 bar[7].

5. *Water Chiller*



(a) **(b)**

Gambar 6. Dokumentasi *Preventive Maintenance Water Chiller*

Gambar 6. (a) menunjukan pelaksanaan penambahan air pada *water chiller* karena sebelum dilakukan *preventive maintenance* jumlah air dalam *water chiller* kurang dari 14liter sesuai dengan kapasitas tangki *water chiller* yang dipakai pada mesin, air pada komponen *water chiller* yaitu menggunakan air yang biasa digunakan oleh AC pendingin ruangan. Lantaran bagian ini adalah perangkat pendingin untuk mesin pemotongan laser, maka secara efektif dan cepat dapat mendinginkan sumber cahaya laser, kepala, dan komponen lainnya. Jalur pemantul optik eksterior dan fokus lensa juga didinginkan oleh perangkat ini untuk mempertahankan kualitas transmisi sinar yang mantap dan berhasil mencegah lensa dari kepanasan dan keretakan [8]. Setelah dilakukannya penerapan *preventive maintenance* yang dilakukan selama kurun waktu 3 bulan pada *water chiller* kapasitas air pada *water chiller* selalu terisi sesuai kapasitasnya yaitu 14 liter.
Gambar 6. (b) menunjukan pelaksanaan pengecekan kualitas air pada *water chiller* untuk memastikan bahwa kualitas air dalam *water chiller* dalam keadaan bersih, karena kualitas air *water chiller* berpengaruh terhadap suhu dari air *water chiller* dengan suhu ideal yaitu 5-35 derajat *celcius.*

KESIMPULAN

1. Permasalahan terkait mesin *CNC fiber laser cutting* di CV. Phonna raya *machinery* yaitu tidak adanya kejelasan mengenai jadwal perawatan pada mesin tersebut, perawatan dilakukan ketika ada komponen mesin tersebut yang mengalami permasalahan saja, dan tidak adanya buku manual mesin sehingga tidak ada acuan untuk melakukan perawatan pada mesin tersebut yang berdampak pada kondisi komponen mengalami permasalahan.
2. Jadwal perawatan pada mesin yang dipakai mengacu pada referensi buku manual yang berasal dari *website*, yang terbagi menjadi tiga bagian kegiatan yaitu kegiatan harian, kegiatan mingguan, dan kegiatan pertiap tiga bulan.
3. Proses perawatan yang dilakukan pada mesin disesuaikan dengan acuan jadwal yang telah diterapkan, dan di dapatkan hasil permasalahan dapat terselesaikan sesuai dengan data yang telah diperoleh.

DAFTAR PUSTAKA

[1] M. Amala and S. Widyanto, "Pengembangan Perangkat Lunak Sistem Operasi Mesin Milling CNC Trainer," *J. Tek. Mesin*, vol. 2, no. 3, pp. 204–210, 2014.
[2] A. Salam, *pemerograman dasar NC*. makasar, 2014.
[3] A. Salam, S. Rasyid, F. Ta'bi, R. Fahrisal, and M. Muhajirin, "Rancang Bangun Mesin Cnc Laser Cutting Untuk Pembelajaran Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin," *J. Tek. Mesin Sinergi*, vol. 18, no. 1, p. 1, 2020, doi: 10.31963/sinergi.v18i1.2231.
[4] I. pranowo derajadjad, *sistem dan manajemen pemeliharaan*. CV Budi Utama, 2019.
[5] Y. Ngadiyono, *Pemeliharaan Mekanik Industri*. 2010.
[6] V. T. Yanti, "Penerapan Preventive Maintenance Dengan Metode Modularity Design Pada Mesin Goss di PT. ABC," *J. Tek. Ind.*, p. 13, 2015, [Online]. Available: http://repository.its.ac.id/id/eprint/71956
[7] T. 1530L L. cutting machine users Manual, *Laser cutting machine VS Plasma cutting machine - User Manual*. [Online]. Available: https://www.stylecnc.com/user-manual/Laser-cutting-machine-VS-Plasma-cutting-machine.html
[8] A. Pengaruh *et al.*, "Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha Unjuk Kerja Prototype Mini Water Chiller," vol. 10, no. 2, pp. 139–147, 2022.