



Analisis Kerusakan Sistem *Electrical* Pada Mesin *Cnc* Daito Drilling

Tyas Setyawati¹, Reni Rahmadewi²

^{1,2}Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik,
Universitas Singaperbangsa Karawang

Abstract

Received: 26 Juli 2023
Revised: 02 Agustus 2023
Accepted: 07 Agustus 2023

In the Industrial Era 4.0 the machines used in development companies are especially very sophisticated and computer-based, especially at PT. Wijaya Karya Industri & Konstruksi Fabricasi Baja Majalengka almost all major machines use computer-based machines. The machine is the Daito CUD3C1050 Engine which is the first engine from Japan in Indonesia and even in Southeast Asia. Daito Drilling CNC Machine is classified as a new machine, so if there is damage to Daito Drilling CNC Machine, especially in the program, the problem solution is repaired by the engineer directly, the rest can be repaired by the equipment team. Machine availability affects the production process, if 98% is not achieved then the machine is not well prevented, the effect affects machine damage. If the availability of the machine is still below 98%, then the machine has an evaluation because it often occurs.

Keywords: CNC, DAITO Machine, Drilling

(*) Corresponding Author: tyas.setyawati191036@student.unsika.ac.id

How to Cite: Setyawati, T, & Rahmadewi, R. (2023). Analisis Kerusakan Sistem *Electrical* Pada Mesin *Cnc* Daito Drilling. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8265020>.

PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi saat ini semakin berkembang pesat dan telah memberikan dampak disegala bidang. di zaman sekarang ini, kita telah sering mendengar dengan perkembangan serta kemajuan di bidang industri terutama dalam bidang permesinan, berbagai alat diciptakan untuk mempermudah dan menambah kenyamanan manusia dalam melakukan kegiatan, dengan penggunaan teknologi computer kedalamnya sehingga berdampak pada penggunaan sistem otomasi. Sistem otomasi merupakan suatu teknologi yang berkaitan dengan aplikasi mekanik, elektronik dan sistem yang berbasis komputer. Dengan adanya sistem tersebut maka pekerjaan-pekerjaan yang dilakukan secara manual sekarang bisa dilakukan secara otomatis sehingga mempermudah dan menghemat tenaga manusia. Teknik kontrol yang digunakan pun begitu beragam, sehingga mendapatkan tingkat kecepatan modern merupakan sistem yang dikontrol oleh komputer. Secara umum kontruksi mesin perkakas *CNC* dan sistem kerjanya adalah sinkronisasi antara komputer dan mekaniknya. Jika dibandingkan dengan mesin perkakas konvensional dan setaraf atau sejenis maka penulis rancang bangun mesin *CNC drilling* menggunakan sistem kontrol GRBL. Untuk pembuatan lubang PCB merupakan sistem yang dikontrol oleh komputer dengan menggunakan bahasa *numeric* (data perintah kode dan angka huruf dan simbol) sesuai Standar ISO. Dipasaran telah banyak mesin *CNC* mini yang di desain untuk menangani dan memproduksi benda kerja logam. Beberapa mesin *CNC* mini yang dikembangkan yaitu mesin *CNC* mini *plotter* (*CNC* mini *drawing*), *CNC* mini *drilling*, *CNC* mini

router dan penerapan *CNC* mini pada bidang non mekanik yaitu bidang grafis aluminium. Pengguna *CNC* mini dalam pekerjaan dimasukkan untuk memudahkan, mempercepat waktu produksi dan untuk memastikan hasil produksi sesuai pola desain yang di inginkan atau dengan kata lain hasil produksi memiliki nilai presisi yang tinggi. Mesin *CNC drilling* ini adalah mesin perkakas yang berkerja dengan 3 sumbu x,y dan z. Mesin *CNC drilling* akan bekerja sesuai dengan pola gambar benda kerja yang dibuat dan dilengkapi dengan sistem kontrol. Sistem kontrol pada mesin *CNC drilling* ini merupakan gabungan dari beberapa komponen yang dihubungkan dengan menggunakan kabel antara suatu dengan yang lainnya. Beberapa komponen penting yang terdapat dalam sistem kontrol mesin *CNC drilling* diantaranya adalah komputer, *breakout board*, *driver* motor, stepper motor dan *power supply*.

Pada Era Industri 4.0 mesin-mesin yang digunakan pada perusahaan bidang pembangunan khususnya sangat canggih dan berbasis komputer, khususnya pada PT. Wijaya Karya Industri & Konstruksi Fabrikasi Baja Majalengka hampir semua mesin utama menggunakan mesin yang berbasis komputer. Mesin tersebut yaitu Mesin Daito CUD3C1050 yang merupakan mesin dari Jepang yang pertama kali ada di Indonesia bahkan di Asia Tenggara, oleh karena itu penulis ingin mempelajari lebih dalam tentang mesin ini untuk mengatasi masalah-masalah yang ada pada Mesin Daito CUD3C1050 dan juga untuk pemeliharaan mesin agar proses produksi tetap berjalan lancar tanpa kendala, disisi lain perawatan mesin dapat menjaga performa mesin agar tetap berada di kondisi terbaik, harapannya hal ini dapat berdampak baik kepada *Key Performance Indicator* sehingga dapat mencapai target dari divisi peralatan yaitu 98% bahkan lebih baik dari target.

KAJIAN LITERATUR ATAU LANDASAN TEORI

1. Proses Fabrikasi

Proses produksi yang ada pada PT. Wijaya Karya Industri & Konstruksi Fabrikasi Baja Majalengka, memiliki beberapa langkah sehingga menciptakan sebuah produk yang nantinya akan diterima oleh pelanggan. Proses-proses tersebut diantaranya seperti:

a. *Cutting*



Gambar 1 Mesin cutting

Proses yang pertama dari proses produksi adalah *cutting*/pemotongan bahan baku awal, disini bahan baku awal adalah plat baja yang masih lebar dan panjang. Proses ini adalah memotong plat baja tersebut ke bentuk yang lebih kecil dan sesuai dengan ukuran yang akan dibuat. Pada proses *cutting* ini menggunakan 6 unit mesin *CNC AMG* dengan berbagai ukuran meja yaitu, 6 meter berjumlah 2 unit, 12 meter berjumlah 2 unit, dan 24 meter berjumlah 1 unit, dimana proses pemotongan menggunakan oxy dan plasma dan juga pemotongan dapat dilakukan secara manual dengan mesin *beave*.

b. Pengelasan



Gambar 2 Mesin corimpex wellding

Proses *Welding* atau pengelasan ini adalah untuk menyambungkan plat plat yang sudah di *cutting* untuk selanjutnya di satukan menjadi H beam yang kokoh, pengelasan pertama dilakukan secara bertempo atau berjarak dalam prosesnya. Hal ini dilakukan untuk penyatuan bagian web dan flank secara sementara, proses ini dilakukan menggunakan mesin *tackweld* otomatis dan *tackweld* manual, dan

selanjutnya adalah proses pengelasan secara paten plat web dan plat *flank* dari proses *tackweld* sebelumnya dan proses ini dilakukan menggunakan mesin *Corimpex* yang berjumlah 4 unit dengan ukuran 1,5 meter berjumlah 2 unit dan yang berukuran 3 meter berjumlah 2 unit, selain itu proses *welding* juga menggunakan mesin bantu yaitu mesin LT 7 yang hanya bisa melakukan proses pengelasan pada satu sudut saja pada H *beam*.

c. *Fit Up* (Penggabungan)

Proses selanjutnya adalah proses *fitting* atau penyatuan bahan dari bahan satu dengan bahan lainnya selanjutnya akan di *assembly* atau disatukan sesuai dengan apa yang diminta oleh konsumen, pada proses ini PT. Wijaya Karya Industri & Konstruksi Fabrikasi Baja Majalengka di las secara manual.

d. *Drilling*

Proses ini adalah proses pelubangan pada material yang telah disediakan. Proses ini harus mengikuti aturan pada instruksi kerja mengenai pemotongan dan pelubangan agar hasilnya sesuai dengan yang telah diprogram. Setelah itu tim QC melakukan pemeriksaan sesuai *shop drawing* lalu tim QC akan memberi tanda “Ok cek” pada produk yang lulus uji dan memberi tanda pada produk yang memerlukan perbaikan.

e. *Finishing*

Proses *finishing* adalah salah satu langkah akhir yang dilakukan pada sebuah produk yang dibuat, dalam hal ini proses *finishing* yang dilakukan pada produksi Fabrikasi Baja adalah memperbaiki sesuatu yang kurang maksimal seperti penggerindaan pada sebuah permukaan yang tidak rata dan sebagainya, proses ini dilakukan secara penggerindaan.

f. *Blasting*

Langkah selanjutnya adalah proses *blasting* atau pembersihan permukaan material produk yang telah di *finishing* dengan menggunakan sistem penyemprotan udara bertekanan dan dicampur dengan beberapa media seperti pasir atau air, proses ini dilakukan di ruangan tertutup dan pekerja harus menggunakan APD tambahan berupa masker tebal dan tambahan pakaian khusus karena debu yang dihasilkan dari proses ini berbahaya jika terhirup secara langsung oleh hidung.

g. *Painting*

Proses *painting* adalah salah satu pelapisan suatu benda dengan warna proses ini dilakukan untuk menambah kesan estetika pada sebuah produk barang, pada proses ini pekerja harus mengenakan APD tambahan karena bau cat yang ditimbulkan jika terhirup secara langsung dapat membuat pusing dan berbahaya, serta jika cat terkena langsung ke mata akan mengakibatkan iritasi.

2. Mesin CNC

Mesin CNC (Computer Numerically Controlled) secara singkat dapat diartikan suatu mesin yang dikontrol oleh komputer dengan menggunakan bahasa numeric (perintah gerakan dan berhenti dengan menggunakan kode angka dan huruf), misal: pada layar monitor mesin kita tulis M03, maka spindel mesin akan

berputar, sedang jika kita tulis M05 maka spindel mesin akan mati, dan masih banyak kode angka huruf untuk berbagai perintah kerja mesin lainnya. Dengan adanya mesin CNC dapat mengurangi campur tangan operator selama mesin sedang beroperasi, sehingga mempermudah serta mempercepat pekerjaan suatu produk.

Numerical Control (NC) adalah suatu format berupa program otomatisasi dimana pergerakan mekanik yang terjadi pada suatu alat permesinan atau peralatan lain dikendalikan oleh suatu program berupa kode angka, angka tersebut berupa data *alphanumeric* yang menghadirkan suatu instruksi pekerjaan untuk mengoperasikan mesin tersebut. *NC* bermanfaat untuk produksi suatu item, dimana bentuk, dimensi, rute proses, dan pengerjaan dari suatu mesin, itu bervariasi. *CNC* yang dikendalikan dapat melakukan pekerjaan berbentuk linier, lingkaran, atau busur berbentuk parabola.

3. Sensor Proximity

Sensor *proximity* adalah sensor yang berfungsi untuk mendeteksi ada atau tidaknya suatu objek. Karakteristik dari sensor ini adalah mendeteksi objek benda dengan jarak yang cukup dekat yaitu 1 mm sampai beberapa cm saja tergantung jenisnya. Sensor ini mempunyai tegangan kerja antara 10 – 30 VDC dan ada pula yang menggunakan tegangan 100 – 220 VAC. Sensor ini adalah sensor yang mendeteksi target tanpa media kontak fisik. Sensor ini berupa alat elektronik solid-state yang dibungkus rapat untuk melindunginya dari getaran, bahan kimia, cairan debu dan bahan lainnya.

4. Cairan Pendingin

Cairan pendingin mempunyai kegunaan yang khusus dalam proses pemesinan. Selain untuk memperpanjang umur pahat, cairan pendingin dalam beberapa kasus mampu menurunkan gaya potong dan memperhalus permukaan produk hasil pemesinan. Selain itu, cairan pendingin juga berfungsi sebagai pembersih/pembawa beram (terutama dalam proses gerinda) dan melunasi elemen pembimbing (*ways*) mesin perkakas serta melindungi benda kerja dan komponen mesin dari korosi. Bagaimana cairan pendingin itu bekerja pada daerah kontak antara beram dengan pahat, sebenarnya belum diketahui secara pasti mekanismenya. Secara umum dapat dikatakan bahwa peran utama cairan pendingin adalah untuk mendinginkan dan melumasi. Cairan pendingin pada proses pemesinan memiliki beberapa fungsi, fungsi utama dan fungsi kedua. Fungsi utama adalah fungsi yang dikehendaki oleh perencana proses pemesinan dan operator mesin perkakas.

5. Availability

Availability atau ketersediaan adalah upaya pencegahan ditahannya informasi atau sumber daya terkait oleh mereka yang tidak berhak. Secara umum maka makna yang dikandung adalah bahwa informasi yang tepat dapat diakses bila dibutuhkan oleh siapapun yang memiliki legitimasi untuk tujuan ini. Berkaitan dengan "*messaging system*" maka pesan itu harus dapat dibaca oleh siapapun yang dialamatkan atau yang diarahkan, sewaktu mereka ingin membacanya. *Availability*

juga merupakan peluang dimana komponen dapat beroperasi meskipun sebelumnya komponen tersebut pernah rusak (*failure*) dan telah diperbaiki (*repair*) pada kondisi operasi yang normal. Prediksi yang akurat dan kontrol keandalan memiliki peran penting dalam profitabilitas dan keunggulan kompetitif suatu produk.

METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan, dimana mengacu pada identifikasi masalah yang ada dilapangan dan dilakukannya pengembangan.

HASIL & PEMBAHASAN

1. Mesin CNC Daito *Drilling* CUD3C1050

Mesin *CNC Daito Drilling* CUD3C1050 merupakan mesin yang berbasis komputer atau sering disebut *CNC (Computer Numerical Control)* ini diproduksi dari Jepang. Mesin ini cukup canggih dengan adanya fitur-fitur baru yang sangat membantu dan mendukung proses produksi salah satunya adalah penggantian otomatis mata bor sesuai dengan keinginan yang maksimal pilihan 5 mata bor. Mesin ini adalah pertama yang ada di Indonesia bahkan di Asia Tenggara, sehingga untuk proses perbaikan dan penginstalan sedikit rumit dan ini adalah peluang yang bagus untuk mempelajari hal baru.



Gambar 3 Mesin CNC Daito *Drilling* CUD3C1050

Mesin ini berfungsi untuk *drilling* atau proses pelubangan dilakukan untuk membuat profil lubang pada *H beam* yang dibutuhkan pada sebuah produk, proses ini dilakukan dengan mesin Daito. Masih dengan mesin yang sama setelah proses pelubangan dilanjutkan ke proses *cutting* yang sesuai dengan ukuran dari produk yang dibutuhkan pelanggan, dan proses yang terakhir dari mesin Daito adalah *coping* atau *bevel*, proses ini menghasilkan potongan dengan profil tertentu. Selain mesin Daito ada beberapa mesin untuk melakukan proses pelubangan yaitu ada

CNC Drilling WTEC dengan jumlah 4 unit mesin, mesin Radial *Drilling* dengan jumlah 2 unit mesin dan Mesin Ficep Gemini. Berikut penjelasan singkat mengenai tahap produksi pada mesin Daito *drilling*:

Proses pertama yaitu material dipindahkan ke atas *conveyor* yang nantinya *conveyor* tersebut akan berjalan memindahkan material itu untuk bisa masuk ke



Gambar 4 Maerial disimpan di atas conveyor

dalam mesin untuk proses *drilling*.

Selanjutnya material yang berjalan di atas *conveyor* akan masuk ke dalam mesin, yang dimana mesin Daito ini akan melakukan proses pelubangan sesuai program yang telah ditentukan. Model lubang yang bisa dilakukan oleh mesin Daito ini adalah model pinggir, lurus, dan jigjag. Proses pelubangan untuk 1 lubang dibutuhkan waktu 3-5 menit agar bisa melubangi dengan sempurna. Jarak antar titik lubang itu sekitar 50 mm dan toleransi yang diberikan oleh QC maksimal 3 mm lebih dari itu harus dilakukan *repair*(perbaikan).



Gambar 5 Proses *drilling*

Setelah itu *conveyor* akan bergerak membawa material yang sudah dilakukan pelubangan. Lalu hasil pelubangan tersebut akan di *check* oleh *team QC* apakah hasilnya sesuai dengan yang di program atau tidak. Di gambar 4.4 ini menunjukkan hasil pelubangan model lurus yang telah dilakukan di mesin Daito



Gambar 6 Hasil *drilling*

Drilling.

2. Analisis Kerusakan

Seperti pada umumnya, sebuah mesin tidak selamanya bekerja dengan baik sesuai fungsinya. Dari hasil pengamatan dan observasi di PT. Wijaya Karya Industri & Konstruksi Fabrikasi Baja Majalengka tepatnya pada mesin Daito juga sering mengalami permasalahan atau kerusakan pada suatu mesin. Permasalahan atau kerusakan yang sering terjadi yaitu pada sistem *mechanical* dan *electrical*. Adapun kerusakan pada Mesin Daito ini sebagai berikut:

Permasalahan yang pertama yaitu pada kabel sensor. Sensor yang digunakan di mesin Daito yaitu sensor *proximity*. Yang dimana sensor ini berfungsi sebagai pendeteksi keberadaan material baja yang akan masuk ke dalam mesin Daito. Penyebab terjadinya *trouble* pada kabel sensor ini, karena sering terputus pada saat tim produksi melakukan pemindahan material baja menggunakan *crane hoist* dari bawah dan disimpan ke atas *conveyor* tidak benar atau *human error* maka kabel tersebut tertimpa oleh material baja sehingga mengakibatkan kabel terputus. Cara penanganannya yaitu cukup mengganti serta disambung kembali kabel



Gambar 7 Kabel sensor

sensornya dengan yang baru setelah itu disetting ulang pada komputernya oleh tim peralatan langsung.

Permasalahan yang kedua yaitu ketika proses *drilling* berlangsung terjadi keausan pada saat pelumasan, penyebab keausan ini terjadi akibat jangka waktu keausannya tidak sesuai dengan program yang telah diatur, yang seharusnya kapasitas 1000 kali lubang, sedangkan ini 500 kali lubang sudah mulai terjadi keausan. Bisa terjadi keausan seperti ini dikarenakan cairan bromus (cairan pendingin) ini habis atau salurannya tersumbat. Cara mengatasinya kita cek kondisi bromusnya yang ada di tempat bagian belakang pada mesin Daito tersebut, jika cairan bromus habis maka tim produksi akan mengisinya secara manual dan jika terjadi penyumbatan maka akan dilakukan pembersihan pada saluran selangnya.

Pada saat terjadi *trouble*, maka pada layar komputer akan muncul alarm pemberitahuan beserta kode alarmnya. Berikut kode alarm, keterangan, penyebab serta pemecahan masalah:



Gambar 8 Cairan bromus

Tabel 1 Kode alarm beserta penyelesaian masalah

Kode Alarm	Alarm	Penyebab	Pemecahan Masalah
524	Kekurangan Pelumasan	Alarm akan hidup ketika pelumas hampir habis, namun mesin tetap bisa berjalan, jika alarm tidak mati maka bisa jadi disebabkan karena saklar yang rusak atau kabel yang rusak	Isi ulang pelumas, lalu lakukan pengecekan pada saklar dan kabel jika sudah klik [ALARM RESET]
128	Data dari bagian kiri tidak sesuai dengan yang sebenarnya	Ketika alat dikembalikan di tempat alat pada saat perubahan alat unit kiri, data alat kiri tidak sesuai dengan status sensor pahat kiri, pada alarm ini, perubahan alat ini dihentikan.	Periksa apakah adaptor diatur di tempat alat dengan benar. Mungkin adaptornya tidak di atur dengan benar karena ada scrap bor yang mengganggu. Jika adaptor diatur dengan benar, periksa apakah sensor pada tempat alat bekerja dengan benar.

411	<p>XI Servo Driver (SD102) Mengeluarkan alarm</p>	<p>Servo Driver dari unit kiri sumbu X akan berhenti sampai alarm di mulai ulang, hal ini disebabkan karena kesalahan yang terlalu banyak, encoder yang tidak tersambung, kelebihan arus pada servo driver, kabel yang rusak, servo driver rusak, masalah mekanis yang disebabkan oleh servo driver, kabel yang tidak tersambung,</p>	<p>Melakukan pengecekan pada tabel penyebab dan melakukan perbaikan, lalu klik [ALARM RESET] Kesalahan driver servo yang sering akan mengakibatkan kegagalan driver servo.</p>
442	<p>X1 Terlalu lama beroperasi (OT)</p>	<p>Pada alarm ini mesin akan berhenti, hal ini terjadi karena kontrol posisi dari sumbu servo yang bermasalah.</p>	<p>Matikan dan hidupkan mesin, lalu jalankan zero return, lalu tekan [ALARM RESET] pada layar alarm, jika alarm tidak mati maka kontrol software tidak aktif hal ini dapat diatasi dengan menghubungi langsung ke vendor, hal lain yang dapat menyebabkan hal tersebut adalah kelistrikan yang tidak stabil atau ada hardware yang rusak pada PC.</p>

465	Pembalik spindel motor Unit Kiri (INV101)	Pembalik spindel motor unit kiri tidak aktif dapat disebabkan oleh beberapa hal, antara lain <i>switch</i> pembalik rusak, kabel yang rusak / tidak tersambung, diameter mata bor yang tidak sesuai.	Melakukan inspeksi pada <i>switch</i> pembalik, kabel pada spindel, dan diameter alat potong, jika ada kesalahan maka dibetulkan, lalu klik [ALARM RESET].
525	Siklus tidak dapat berjalan	Setelah siklus dimulai, program PC tidak dapat aktif, hal ini disebabkan	Mulai siklus lagi, jika alarm masih menyala tekan [ALARM RESET] pada layar
		oleh <i>software</i> yang <i>error</i> atau ada kabel yang rusak.	alarm. Jika alarm tidak mati maka lakukan pengecekan pada <i>software</i> di PC atau pengecekan pada kabel.
529	Pemberhentian Darurat	Pemberhentian darurat akan aktif ketika saklar operasi / suboperasi panel ditekan, ketika penekanan saklar ini, proses sirkuit akan mati, dan setiap proses tidak tersedia.	Ubah saklar menjadi searah jarum jam untuk memulai ulang. Jika alarm tidak mati lakukan pengecekan pada kabel dan perangkat.
530	<i>Safety Cover</i> terbuka	Saat menutup <i>safety cover</i> kembali, alarm akan muncul dan mesin akan berhenti beroperasi.	Tutup <i>cover</i> mesin dan tekan [ALARM RESET] pada layar alarm, jika alarm ini masih muncul lakukan pengecekan pada saklar batas atau terjadi kerusakan pada kabel.

531	Pelindung conveyor hidup	Ketika pelindung conveyor hidup, operasi akan berhenti dan conveyor tidak dapat diaktifkan.	Tekan [ALARM RESET] P ada layar alarm, jika alarm tidak mati bisa saja terjadi kerusakan pada saklar batas atau kabel yang rusak
-----	--------------------------	---	---

3. Availability Mesin Daito

Availability atau dalam bahasa Indonesia adalah ketersediaan, dan pada *availability* mesin dapat diartikan sebagai ketersediaan mesin untuk dapat digunakan dalam proses produksi, biasanya pada sebuah perusahaan atau pabrik *availability* mesin adalah sebuah tolak ukur atau presentase yang digunakan untuk monitoring mesin dalam ketersediannya. Untuk memperoleh data *availability* mesin biasanya dilakukan pengambilan data terhadap mesin dalam interval harian, mingguan atau bulanan, selanjutnya data yang diperoleh akan dimasukkan dan dihitung dalam persamaan.

$$Availability \text{ mesin} = \frac{Lama \text{ mesin bekerja}}{Lama \text{ jam kerja}} \times 100\%$$

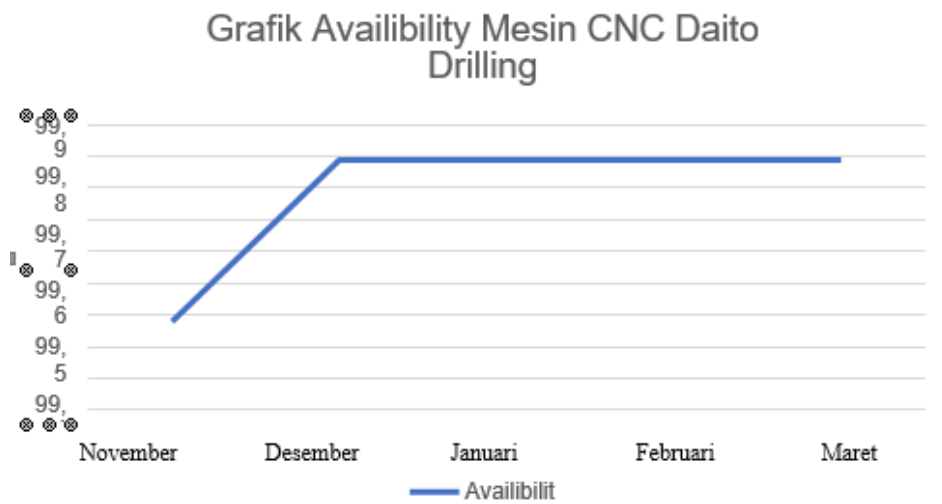
Semakin tinggi presentase yang dihasilkan dari perhitungan tersebut berarti lama mesin bekerja dalam interval (hari/minggu/bulan) juga tinggi, dan jika nilai *availability* mesin kurang dari 100% maka dalam interval tersebut ada suatu kerusakan/masalah yang mengurangi waktu mesin bekerja. Faktor yang dapat mempengaruhi nilai *availability* mesin salah satunya adalah hilangnya waktu kerja pada mesin akibat perbaikan mesin atau setting mesin untuk material yang heterogen dan salah satu cara untuk menekan angka *availability* mesin agar tetap sesuai target dan tinggi adalah perawatan berkala untuk mencegah terjadinya kerusakan pada mesin. Akibat dari nilai yang rendah pada *availability* mesin apabila tidak sesuai target adalah kerugian waktu sehingga mempengaruhi keterlambatan proses produksi dan hal ini juga mengakibatkan kerugian pada perusahaan. Oleh karena itu *availability* mesin sangat membantu untuk monitoring mesin dalam proses produksi.

	Waktu Operasi (Jam)	Waktu Repair (Jam)	Frekuensi Rusak	Availability (%)	Downtime (%)	Rencana Pemeliharaan	Realisasi Pemeliharaan	Realibilitas (%)
Nov	279	2	2	99,28	0,72	2	2	81,81
Dec	485	1	1	99,79	0,21	1	1	94,39

Jan	474,5	1	1	99,79	0,21	1	1	94,27
Feb	474	1	1	99,79	0,21	1	1	94,26
Mar	473	1	1	99,79	0,21	1	1	94,25

Tabel 2 Data Mesin Bulan November – Maret

Pada tabel yang berisi data di atas memperlihatkan waktu operasional mesin CNC Daito Drilling CUD3C1050. Setiap bulannya *preventif maintenance* dilakukan pada mesin ini dan berdampak pada *availability*. Dimana *availability* mesin berpengaruh pada proses produksi, jika tidak tercapai 98% maka mesin tersebut tidak ter-*preventif* dengan baik, efek tersebut berpengaruh pada kerusakan mesin. Jadi dari data di atas terlihat peningkatan pada bulan November 2021 ke bulan Desember 2021 dan selanjutnya mengalami nilai yang stabil sampai bulan Maret. Semakin tinggi angka *availability* maka semakin baik mempengaruhi proses produksi dan hal ini juga membuat lebih mudah mencapai KPI (*Key Performance Indikator*). Target setiap bulan dari seksi peralatan sendiri adalah 98%, jadi nilai *availability* pada bulan November 2021 – Bulan Maret 2022 telah mencapai target yang sudah ditetapkan seksi peralatan. Dan berikut adalah rumus *availability* yang ada di PT. Wijaya Karya Industri dan Konstruksi Pabrikasi Baja Majalengka dan grafik nilai *availability* bulan November 2021 – Maret 2022, berikut grafik *availability* mesin CNC Daito Drilling:



Gambar 9 Grafik Availability Mesin CNC Daito Drilling

KESIMPULAN DAN SARAN
KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan selama Kerja Praktik ini, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Mesin *CNC Daito Drilling* tergolong mesin baru maka bila ada kerusakan pada Mesin *CNC Daito Drilling* khususnya pada programnya, pemecahan masalahnya yaitu diperbaiki oleh orang *Engineer* nya langsung, selebihnya bisa diperbaiki oleh tim peralatan.
2. *Availability* mesin berpengaruh pada proses produksi, jika tidak tercapai 98% maka mesin tersebut tidak ter-*preventif* dengan baik, efek tersebut berpengaruh pada kerusakan mesin. Jika *availability* mesin masih di bawah 98% maka mesin tersebut memiliki evaluasi karena sering terjadi kerusakan.

SARAN

1. Penambahan personil pada tim peralatan khususnya ahli dibidang pemogramannya, karena dengan begitu pihak perusahaan tidak perlu menghubungi langsung orang Jepang untuk memperbaiki masalah di programnya.
2. Dilakukannya *preventif maintenance* secara berkala untuk mencegah terjadinya kerusakan pada suatu mesin.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Mansur. Dkk. “Rancang Bangun Mesin *CNC Drilling* Menggunakan Sistem Kontrol GBRL Untuk Pembuatan Lubang PCB”. Jurnal Mesin Sains Terapan. 2019.
- [2] “Bab 2 Gambaran Umum Perusahaan”. Kc.umh.ac.id. 2021. [Online]. Available: https://kc.umh.ac.id/17741/4/BAB_II.pdf. [Accessed 21 Maret 2022]
- [3] Ridho, Moch Hamdani Rizqi Ridho. “Sistem Perawatan Preventif Mesin Daito Drilling Cud3c1050 Terhadap Availability Mesin Guna Mendukung *Key Performance Indicator* Pt Wijaya Karya Industri & Konstruksi Pabrikasi Baja Majalengka”. 2021.
- [4] Erison, Duviky. “Perancangan Mesin Bor PCB Menggunakan *CNC*: Tatap Muka Pergerakan Mesin *CNC* Secara Otomatis Menggunakan Visual Basic”. Tugas Akhir Institut Teknologi Sepuluh Nopember. 2017.
- [5] Fikri Ilhamsyah, Muhammad. “Pengaruh Variasi Debit dan Jenis Cairan Pendingin Terhadap Kekasaran Permukaan A1 6061 Pada Proses *Drilling*”. Skripsi Universitas Jember. 2015.
- [6] “Bab II Tinjauan Pustaka”. Eprints.polsri.ac.id. 2020. [Online]. Available: <http://eprints.polsri.ac.id/7915/3/file%203-dikonversi.pdf>. [Accessed 16 Juli 2022].
- [7] Kho, Dickson. “Pengertian Proximity Sensor (Sensor Jarak) dan Jenis-jenisnya. Teknik Elektronika.com. 2020. [Online]. Available:

- <https://teknikelektronika.com/pengertian-proximity-sensor-sensor-jarak-jenis-jenis-sensor-proximity/>. [Accessed 20 Juli 2022].
- [8] Rugayyah, Sitti. “Analisis Pengaruh Cairan Pendingin Terhadap Tingkat Kekasaran Permukaan Pada Proses Pembubutan Material Baja ST 42”. Universitas Negeri Makassar. 2020.
- [9] “Pengertian dari Confidentiality, Integrity, Availability, Non-repudiation, Autentikasi, Access Control, dan Accountability”. Keamanan Jaringan, 2013. [Online]. Availble: <https://saiaferdibucha.wordpress.com/2013/02/19/pengertian-dari-confidentiality-integrity-availability-non-repudiation-autentikasi-access-control-dan-accountability/>. [Accessed 6 Agustus 2022].