

SE22-25

PEMBUATAN MODEL ANALISA GETARAN UNTUK MENDETEKSI KEAUSAN PIN BUSHING PADA ATTACHMENT PC-1250 di PT KALIMANTAN PRIMA PERSADA, SITE RANTAU, KALIMANTAN SELATAN

Dominikus Satrio W.¹, Leo Setiawan², dan Rafiq Hidayat³

Teknik Mesin Dan Industri, Program Studi Diploma III, Politeknik Astra, Jl. Gaharu Blok F 3 No 1, Kawasan Industri delta Silicon 2, Lippo Cikarang, Cibatu, Bekasi 17530, Indonesia

E-mail : 0420190030@polman.astra.ac.id¹, Leo.setiawan@polman.astra.ac.id², 0420200027@polman.astra.ac.id³(10pt)

Abstrak--Dalam operasional pasti ada target yang harus dipenuhi oleh unit unit operasi. Oleh karena itu, unit yang beroperasi harus dimonitor dan dirawat. Salah satu unit yang memiliki peran penting adalah PC-1250. Unit ini berfungsi untuk melakukan aktifitas digging, loading, dll. Namun dikarenakan beban kerja yang berat, maka komponen komponen pada unit ini juga harus bekerja ekstra keras. Salah satu komponennya adalah pin bushing pada attachment. Bagian ini merupakan bagian penghubung serta penahan bagian bagian attachment seperti boom, arm, bucket, silinder hidrolis. Namun apabila mengalami kerusakan yang tidak direncanakan di bagian pin, maka unit tidak akan bisa beroperasi selama beberapa hari. Oleh sebab itu, penulis melakukan analisis terhadap faktor-faktor apa saja yang menjadi penyebab utama tingginya waktu kerusakan unit yang diakibatkan oleh kerusakan pin. Setelah dilakukan analisa penulis menemukan beberapa titik yang menyebabkan kerusakan komponen tersebut. Yaitu belum adanya metode pemeriksaan pin pada saat kondisi pin terpasang dan dilakukan secara langsung. Dengan demikian, penulis memiliki gagasan untuk membuat vibration analysis sensor untuk menjadi alat yang mendeteksi keausan yang terjadi komponen pin. Sehingga downtime unit PC-1250 dapat dikurangi dan produktivitas PC-1250 dapat optimal

Kata Kunci : Pin bushing, vibration analysis sensor, keausan

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang kaya dengan sumber daya alamnya. Banyak berbagai macam kekayaan Indonesia yang bermanfaat dan bernilai ekonomis tinggi. Indonesia sendiri memiliki kekayaan sumber daya mineral yang berlimpah yang tidak semua negara di dunia memilikinya. Kekayaan mineral di Indonesia sangat beraneka macam, seperti emas, bauksit, batu bara, minyak, gas dan lain-lain. Kekayaan Indonesia ini harus dimanfaatkan dengan sebaik-baiknya. Saat ini guna memanfaatkan hasil kekayaan Indonesia banyak tersebar luas di seluruh pelosok negeri tambang-tambang mineral dengan menggunakan berbagai macam alat produksi dari yang sederhana sampai yang menggunakan alat-alat canggih.

Salah satu perusahaan yang mengolah sumber daya alam ini adalah PT Kalimantan Prima Persada (PT KPP). PT KPP adalah anak perusahaan dari salah satu kontraktor pertambangan terbesar di Indonesia, yaitu PT Pamapersada Nusantara dan sudah berdiri sejak tahun 2003. Sebagai anak perusahaan dari PT Pamapersada Nusantara, PT Kalimantan Prima Persada memantapkan perjalanannya di industri pertambangan batubara dengan konsep memberikan layanan pertambangan terintegrasi, yang mencakup berbagai layanan dari pit menuju port yang meliputi exploration,

overburden removal, coal getting, coal hauling, road maintenance, dan port operation.

Pada periode waktu Januari 2022 - Agustus 2022, penulis mendapatkan kesempatan untuk melakukan *on the job training 2* di PT Kalimantan Prima Persada. Penulis ditempatkan pada salah satu *jobsite* yang ada di Kalimantan Selatan, lebih tepatnya

berada di kota Rantau, kabupaten Tapin Utara, Kalimantan Selatan. Pada rentang waktu yang telah penulis sampaikan, penulis berstatus sebagai mahasiswa magang dan ditempatkan pada *department Plant, section track*. Pada kegiatan OJT 2 ini penulis bertugas untuk membantu kegiatan maintenance unit serta *improvement* dari permasalahan yang muncul.

Pada tahun 2021, periode bulan Januari-Juni 2021 terdapat penurunan performa dari unit unit *section track*, khususnya pada unit PC-1250. Turunnya performa ini diakibatkan oleh tingginya waktu *downtime* yang diakibatkan oleh kerusakan pin bushing pada attachment PC-1250. Kerusakan yang terjadi pada pin bushing attachment PC-1250 disebabkan oleh sulitnya memantau kondisi pin dalam kondisi terpasang. Dengan adanya permasalahan ini, tentunya dibutuhkan sebuah alat untuk memantau kondisi keausan pin bushing secara *realtime*. Sehubungan dengan itu, pihak Plant menyarankan penulis untuk

membuat sensor getar yang berfungsi memantau kondisi keausan berdasarkan getaran yang dihasilkan.

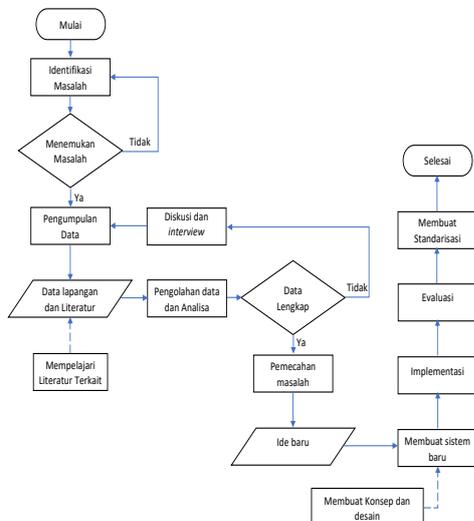
Pembuatan alat ini tidak lepas dari tujuan diciptakannya alat ini yang akan dirasakan oleh perusahaan apabila alat ini diaplikasikan serta dikembangkan. Tujuan yang akan dirasakan antara lain:

1. Memudahkan monitoring kondisi pin *foot boom* pada PC 1250
2. Pemeriksaan kondisi pin lebih mudah dan safety
3. Mengetahui apakah kondisi pin masih bagus atau tidak

Dan juga ada manfaat dari diciptakannya alat ini yang akan dirasakan oleh perusahaan apabila alat ini diaplikasikan serta dikembangkan. Manfaat yang akan dirasakan antara lain:

1. Mengurangi jumlah downtime yang diakibatkan kerusakan pin
2. Mengurangi kerugian akibat *downtime* unit yang lama

II. METODOLOGI PENELITIAN



Gambar 1. Metodologi Penelitian

Pengerjaan tugas akhir ini dimulai dari identifikasi masalah yang ada di perusahaan tempat penulis melakukan aktivitas magang. Hal ini dilakukan agar penulis mengetahui kebutuhan apa yang diperlukan oleh perusahaan. Selanjutnya setelah melakukan identifikasi masalah, penulis melakukan data data yang mendukung seperti data permasalahan dalam kurun waktu tertentu, efek yang diakibatkan oleh permasalahan tersebut, dan sebagainya. Setelah mendapatkan data-data tersebut, penulis melakukan diskusi dengan pihak terkait seperti pembimbing lapangan, *plant engineer*, *planner*, dll. Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa data yang menjadi sumber penulis valid. Setelah dipastikan bahwa data-data pendukung cukup, maka dimulailah pembuatan *improvement*. Setelah *project improvement*,

dilakukanlah implementasi atau pemasangan pada unit untuk dilakukan proses *trial and error*

Proses coding

Proses *coding* adalah proses pemrograman agar modul dapat bekerja sesuai dengan apa yang kita inginkan. Dalam proses coding ini, penulis memasukkan data getaran yang telah penulis dapatkan dari proses pengambilan data getaran. Dari grafik getaran sebelumnya, getaran tertinggi berada di atas 60.000 bit. Oleh karena itu, penulis memasukkan data tersebut ke dalam *coding*. Apabila getaran belum mencapai nilai yang dimasukkan, maka *buzzer* tidak akan berbunyi. Namun, apabila nilai getaran sudah mencapai atau melebihi nilai yang diijinkan maka *buzzer* akan berbunyi sebagai peringatan bahwa kondisi pin sudah mulai aus. Selain itu, penulis juga memasukkan *coding* yang berfungsi untuk menuliskan data getaran yang akan dicatat oleh kartu SD. Nantinya getaran yang tercatat di kartu SD akan dianalisa apakah pin harus mulai diganti. Proses analisa ini dilakukan dengan cara melakukan perubahan bilangan biner menjadi bentuk grafik. Apabila grafik menunjukkan intensitas getaran sudah banyak yang mencapai nilai yang ditentukan, maka pin bisa disimpulkan harus segera diganti.

```
void loop(){
  long measurement =vibration();
  delay(50);
  Serial.println(measurement);
  if (measurement > 60000){
    digitalWrite(bz, HIGH);
  }
  else{
    digitalWrite(bz, LOW);
  }
}

long measurement1 =vibration();
delay(50);
Serial.println(measurement1);
if (measurement1 > 60000){
  digitalWrite(bz1, HIGH);
}
else{
  digitalWrite(bz1, LOW);
}
writeFile();
}

long vibration(){
  measurement=pulseIn (vs, HIGH);
  return measurement;
  measurement1=pulseIn (vs1, HIGH);
  return measurement1;
}

#include <SPI.h>
#include <SD.h>

File myFile;

int bz = 3;
int bz1 = 2;
int vs = 9;
int vs1 =8;
const int CS = 4;
long measurement;
long measurement1;

void setup(){
  pinMode(bz, OUTPUT);
  pinMode(bz1, OUTPUT);
  pinMode(vs, INPUT);
  pinMode(vs1, INPUT);
  Serial.begin(9600);
  while (!Serial) {
    ;
  }
  Serial.print("Membaca SD card...");
  if (!SD.begin(CS)) {
    Serial.println("Periksa sambungan SD card!!!");
  }else{
    Serial.println("SD card tersambung");
  }
}
```

Gambar 2. Coding sensor Arduino Proses Perakitan Sensor Serta Instalasi Pada Unit



Gambar 3. Proses Perakitan Sensor

Pada proses di atas, penulis melakukan pembuatan sensor yang meliputi perangkaian sensor, pembuatan

box modul, serta pembuatan bracket untuk dudukan dari sensor yang akan dipasang di unit excavator.



Gambar 4. Proses Instalasi

Pada gambar di atas, penulis melakukan salah satu proses yaitu pemasangan *bracket* pada unit Ex 2011. Penulis memilih Ex 2011 untuk dilakukan pemasangan *improvement* ini dikarenakan unit ini memiliki grafik getaran tertinggi kedua pada diagram perbandingan getaran yang terdapat pada sub bab 4.3.1. *Bracket* ini dipasang pada bagian *boom foot* pada unit EX 2011, penulis memilih bagian *boom foot* untuk dilakukan pemasangan sensor ini dikarenakan tempatnya yang mudah dijangkau dan adanya tempat/dudukan untuk *bracket* yang akan dipasang.



Gambar 5. *Bracket* sensor terpasang

Gambar di atas merupakan gambar setelah *bracket* dari sensor telah terpasang di unit yang terkait. *Bracket* tersebut nantinya akan dihubungkan dengan modul yang dipasang di dalam kabin. Kesulitan dalam memasang *bracket* ini adalah sulitnya menemukan *bolt* yang memiliki *thread* sesuai dengan yang ada di *boom foot*.



Gambar 6. Pemasangan Modul Pada Kabin

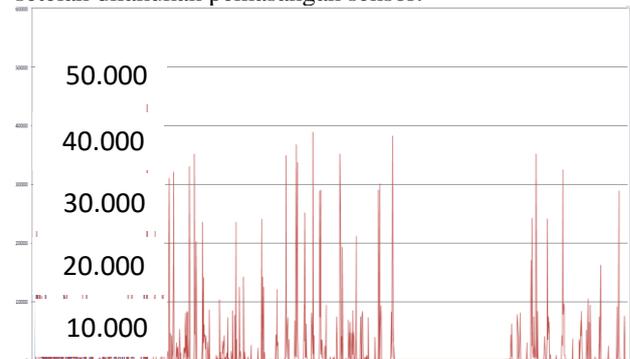
Setelah dilakukan pemasangan *bracket* pada bagian pin *boom foot*, penulis dibantu oleh member dari team *section track*. Pada pemasangan kali ini, modul mendapatkan *power standby* dari timer *autolube* sehingga modul akan bekerja apabila switch sudah di ON.

III. EVALUASI HASIL

Evaluasi hasil dari sensor diambil setelah dilakukan pemasangan sekitar 3 hari. Berikut akan penulis lampirkan data getaran dari Ex 2011.

Pemasangan Sensor Pada Unit Dan Analisa

Setelah dilakukan ujicoba serta analisa dari masing-masing getaran, maka sensor siap dilakukan pemasangan pada unit. Unit yang dipasangkan *improvement* ini adalah EX 2011. EX 2011 dipilih karena unit ini memiliki getaran tertinggi kedua setelah EX 2005. Berikut adalah grafik getaran dari EX 2011 setelah dilakukan pemasangan sensor.



Gambar 7. Grafik getaran EX 2011

Dari grafik di atas, getaran dari unit EX 2011 memiliki konsentrasi amplitude terbanyak di kisaran 30.000-40.000. Oleh karena itu, kita dapat mengatakan bahwa kondisi pin EX 2011 berada di level *average* berdasarkan dengan tabel di presentase kesehatan pin di atas.

IV. PENUTUP

Simpulan

Dengan adanya *improvement* berupa *vibration analysis sensor* pada unit PC-1250 di PT Kalimantan Prima Persada *jobsite* Rantau, maka penulis mendapatkan hasil sebagai berikut :

1. Terdapat perbedaan getaran yang terjadi pada pin *foot boom* yang masih bagus dan pin *foot boom* yang sudah aus. Dengan hasil yang demikian, maka dapat disimpulkan bahwa dengan adanya *improvement* ini perusahaan dapat melakukan penggantian pin sebelum kondisi keausannya lebih parah
2. Waktu *downtime* yang dihasilkan akibat kerusakan pin bisa jauh lebih berkurang sehingga produktivitas unit meningkat

Saran

1. Konsisten melakukan pengecekan dan *maintenance* pada *vibration analysis sensor*
2. Melaksanakan program Program Analisa Getaran setiap *service* sehingga kondisi pin terpantau

V. KUTIPAN DAN DAFTAR PUSTAKA

- [1] Charles Platt. 2012. Encyclopedia of Electronic Components
- [2] Joseph A. Bell. 2014. Modern Diesel Technology: Electricity & Electronics 2nd Edition
- [3] Plant development. 2015. Modul KMMS
- [4] Taryana Suryana. 2012. Membaca Masukan Dari Sensor Getar SW-420 dengan NodeMCU ESP8266
- [5] Julio Fajar Saputra, Mia Rosmiati, Marlindia Ike Sari. 2018. Pembangunan Prototype Sistem Monitoring Getaran Gempa Menggunakan Sensor Module SW-420