

Sistem Deteksi Kesalahan Penggunaan *Foot Brake* pada Komatsu Hd465-7 Berbasis Plc dan Android, guna Memperpanjang Umur Komponen *Front Brake* PT. Darma Henwa Bengalon Coal Project

Hendro Setyo Widodo¹⁾, Siti Zaenab Nurul Haq²⁾, Riska Nur Wakidah³⁾, Endi perwitosari⁴⁾, Wahyu Prasetyo⁵⁾

^{1,2,3,4,5}Fakultas Teknik Elektro, Universitas Kahuripan Kediri

¹hendra_sw@yahoo.com, ²sitizaenab.n@kahuripan.ac.id, ³riskanurwakidah@kahuripan.ac.id, ⁴Wahyuprasetyo71@gmail.com,

⁵Zharryan.endyie@gmail.com

Abstrak

Pada truk tambang HD 465-7 Komatsu sering terjadi kerusakan pada rem depan yang diakibatkan oleh tingginya temperature kerja pada komponen tersebut akibat adanya kesalahan pengoprasian rem kaki oleh operator yang mengaktifkan rem depan untuk memperlambat unit. Namun pada unit tidak dilengkapi dengan sistem peringatan apabila operator melakukan kesalahan penggunaan rem kaki hal inilah yang membuat kami membuat suatu sistem peringatan berupa *buzzer alarm* dan juga dilengkapi dengan perekaman data kesalahan penggunaan rem depan sehingga nantinya sistem ini tidak hanya dapat memperingatkan operator saat terjadi kesalahan penggunaan rem, namun data hasil rekam bisa juga menjadi acuan untuk evaluasi bagi operator. Sehingga, dengan adanya sistem ini, kerusakan rem depan pada truk tambang HD 465-7 Komatsu dapat dikurangi. Terlihat dari hasil pengujian yang menunjukkan bahwa kesalahan yang terjadi sebelum dan setelah diimplementasikan system ini pada operator yaitu terjadi penurunan kesalahan sebanyak 155 kali dimana sebelum implementasi, kesalahan terjadi sebanyak 250 kali dan setelah implementasi kesalahan terjadi 85 kali.

Keywords: Standart Oprating Procedure ,Dry type Brake , Buzzer Alarm

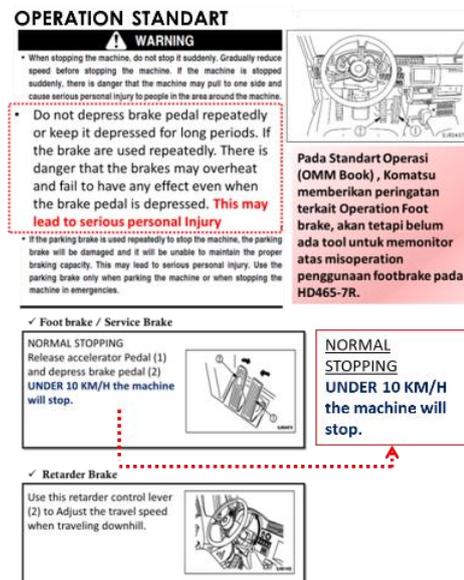
I. PENDAHULUAN

Sistem pengereman pada roda depan merupakan tipe kering, yang didinginkan oleh udara, Dimana aplikasinya tidak boleh digunakan untuk memperlambat unit (*Retarding*) namun hanya digunakan untuk menghentikan unit, Hal ini bertujuan agar penggerak rem depan tidak terbakar .

Untuk memperlambat unit, Operator harus menggunakan tuas rem perlambatan (*Retarder Brake Lever*) untuk menggerakkan penggerak rem belakang, Mengapa rem belakang diperuntukkan untuk melakukan proses perlambatan pada truk? Karena pada system rem belakang menggunakan sistem pengereman tipe basah yang didinginkan oleh aliran oli pendingin rem, Sehingga penggerak rem akan aman sebab energi panas yang dihasilkan saat proses perlambatan unit diserap oleh *element heat exchanger* pada sistem pendingin rem. Namun aktual pada lapangan diketemukan sering terjadi kerusakan pada penggerak rem depan akibat kesalahan penggunaan rem oleh operator.

Hal ini juga disebabkan oleh tidak adanya sistem peringatan dini pada unit kepada operator saat terjadi kesalahan penggunaan brake, Maka murni atas kesadaran dari operatorlah yang mempengaruhi ada atau tidaknya kesalahan penggunaan rem tersebut sesuai dengan SOP yang telah ditetapkan seperti yang tertera pada Gambar 1.

Atas dasar kasus inilah penulis ingin merancang suatu sistem deteksi kesalahan penggunaan rem agar bisa membantu operator untuk mengurangi kesalahan penggunaan rem dan akhirnya umur dari komponen *front brake* dapat bisa dapat diperpanjang.



Gambar 1. SOP Penggunaan *Foot Brake* & *Retarder Brake*

II. KAJIAN LITERATUR

Dry type Brake adalah sistem pengereman tipe kering dimana komponen pengereman terdiri dari kaliper brake dan disc brake, Dimana untuk pendinginan komponen menggunakan udara.[1]

Wet type Brake adalah sistem pengereman tipe basah dimana komponen pengereman terdiri dari Disc & Clutch yang digerakkan oleh piston brake secara hidrolis, dimana Disc & Clutch ini direndam dan didinginkan oleh saluran pendingin *brake cooling*. Tipe brake ini memiliki performa lebih baik daripada *Dry Type Brake*. [2]

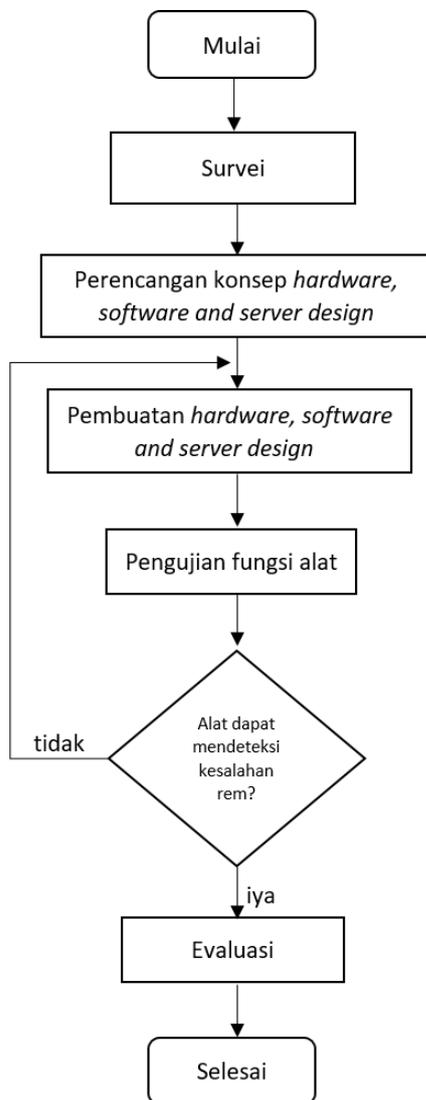
Programmable Logic Controllers (PLC) dirancang untuk menggantikan suatu rangkaian relay sequensial dalam suatu sistem kontrol. Selain dapat diprogram, alat ini juga dapat dikendalikan, dan dioperasikan oleh pengguna yang tidak memiliki pengetahuan di bidang pengoperasian komputer secara khusus.[3][4]

SMS (Short Message Service) adalah salah satu fasilitas dari teknologi GSM (Global System for Mobile) yang memungkinkan mengirim dan menerima pesan-pesan singkat berupa teks dengan kapasitas maksimal 160 karakter.[5]

Android adalah sistem operasi berbasis Linux yang dirancang untuk perangkat bergerak layar sentuh seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android awalnya dikembangkan oleh Android, Inc., dengan dukungan finansial dari Google, yang kemudian membelinya pada tahun 2005.[6]

III. METODE PENELITIAN

Metode yang dilakukan dalam merancang Sistem ini yaitu dengan 4 tahapan seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 2.



Gambar 2. Diagram alur perakitan dan pengujian modul

1. Melakukan Survei

a. Survei Lokasi

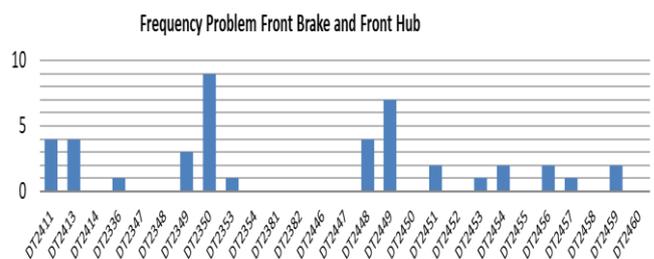
Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3 kondisi jalan area tambang sangat memungkinkan operator untuk berkendara dengan kecepatan tinggi dimana hal ini sangat berpotensi jika menggunakan *footbrake* untuk memperlambat unit, apabila dilakukan secara terus menerus maka *PAD Brake* akan terjadi keausan dini dan akan mengalami *overheat*



Gambar 3. Kondisi jalan pada area truk HD 465-7 bekerja di area tambang.

b. Survei Data Rekam Problem

Data rekam problem yang terjadi pada unit HD465-7 PT. Darma Henwa untuk membuat pareto problem yang berhubungan dengan kerusakan komponen pada penggerak rem depan seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 4 dimana gambar tersebut menunjukkan terjadinya tingkat kesalahan yang dilakukan operator dalam pengereman dengan menggunakan rem depan.



Gambar 4. Data frekuensi problem *front brake* dan *front hub* pada unit Komatsu HD465-7



Gambar 5. Survei kekuatan signal GSM pada SMS Module PLC dengan menggunakan aplikasi Bluetooth Serial Monitor

c. Survei Sinyal

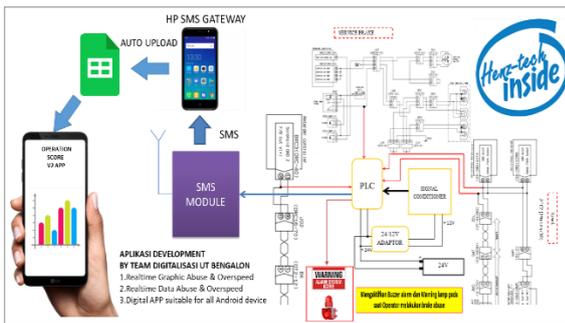
Pada Gambar 5 merupakan survey sinyal dengan *profider* Telkomsel pada area tambang untuk memastikan modul sms notifikasi yang digunakan dapat berfungsi dengan baik.

2. Perancangan Konsep Hardware, Software and Server Design

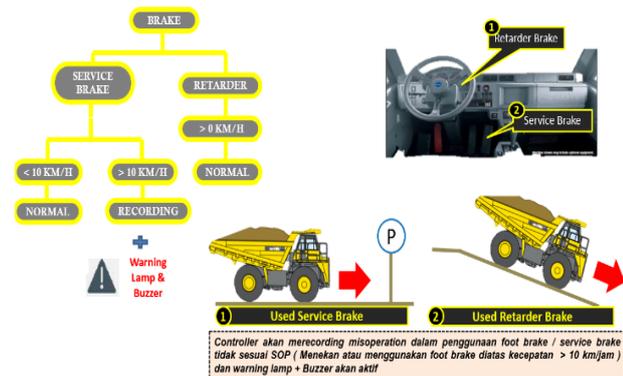
Modul deteksi kesalahan penggunaan *Foot Brake* mempunyai fitur sebagai berikut:

1. Mendeteksi kecepatan unit, Menggunakan sinyal *speed sensor* bawaan unit pada *output shaft* transmisi truk
2. Mendeteksi penggunaan Retarder lever & Footbrake melalui signal akifasi dari brake controller dari unit
3. Melengkapi dengan SMS module dimana nantinya setiap kesalahan yang terjadi akan mentrigger SMS module untuk melakukan pengiriman sms alert ke SMS Gateway yang akan diteruskan ke Google Sheet.
4. Membuat aplikasi android untuk membaca data dari database Google Sheet untuk ditampilkan ke tampilan grafik agar user mudah untuk melakukan *monitoring* atas problem ini seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 8.
5. Menyalakan Warning Lamp & Buzzer saat operator melakukan kesalahan penggunaan rem ditunjukkan oleh Gambar 6.

Ilustrasi cara kerja modul dapat dilihat pada Gambar 7 dimana *controller* akan merekam *misopration* dalam penggunaan *foot brake* atau *service brake* tidak sesuai SOP. Peringatan lampu dan buzzer akan menyala.



Gambar 6 Wiring Diagram modul



Gambar 7 Ilustrasi cara kerja modul



Gambar 8. Proses pembuatan Aplikasi Android

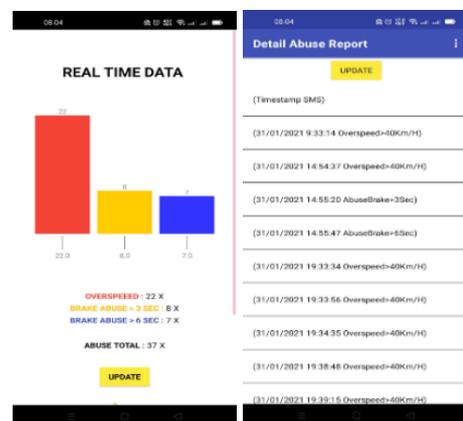
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Beikut adalah hasil pengujian modul yang telah dipasang pada unit, dan terlihat modul deteksi kesalahan sistem pengereman dapat berfungsi dengan baik. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 9 dan 10 merupakan Proses

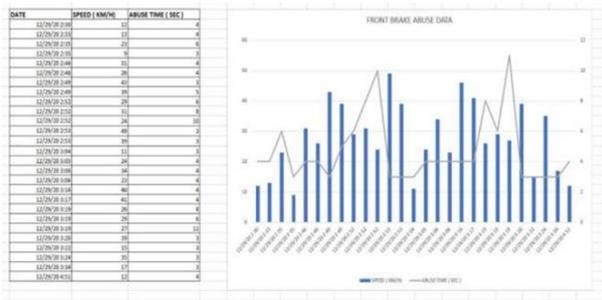


Gambar 9 Proses monitoring *realtime* parameter pada modul dengan menggunakan *webservice* pada PLC

monitoring *realtime* parameter pada modul dengan menggunakan *webservice* pada PLC dan Tampilan aplikasi yang telah terkoneksi dengan Database Google Sheet.

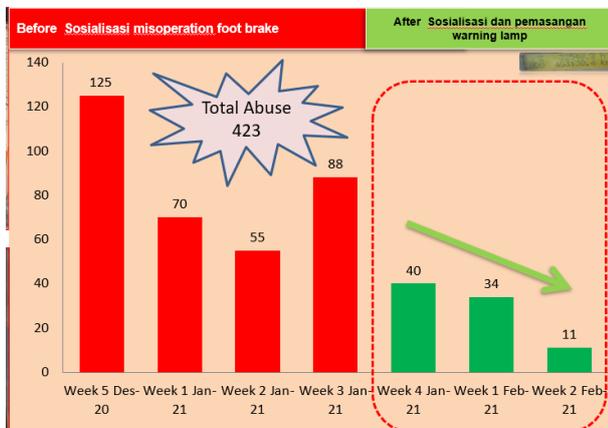


Gambar 10 Tampilan aplikasi yang telah terkoneksi dengan Database Google Sheet



Gambar 11 Data hasil download pada modul

1. Data kesalahan operator dalam menggunakan *foot brake* sebelum sosialisasi mengenai pemasangan alat kepada operator (alat telah terpasang namun operator tidak mengetahui fungsi alat tersebut) ditunjukkan pada Gambar 12. grafik menunjukkan bahwa oprator melakukan kesalahan pengereman *foot brake* selama 3 minggu sebanyak 250 kali
2. Data kesalahan oprator dalam menggunakan *foot brake* setelah sosialisasi mengenai pemasangan alat kepada operator (alat telah terpasang dan operator telah mengetahui fungsi alat tersebut) ditunjukkan pada Gambar 12. Grafik menunjukkan bahwa oprator melakukan kesalahan pengereman *foot brake* selama 3 minggu sebanyak 85 kali.



Gambar 12 Grafik data frekuensi terjadi kesalahan penggunaan foot brake, dari modul sebelum dan sesudah sosialisasi

Dari data grafik diatas, menunjukkan bahwa frekuensi terjadinya kesalahan penggunaan foot brake turun secara signifikan. Hal ini bisa kita Tarik kesimpulan bahwa sistem telah bekerja dengan baik untuk memperingatkan operator saat terjadi kesalahan penggunaan *foot brake*.

Jika kesalahan penggunaan *foot brake* menurun, maka temperature pada komponen *front brake* menjadi normal. Hal ini membuat umur dari komponen tersebut sesuai dengan masa pakai yang telah ditetapkan oleh *standart factory*. Efeknya, *Cost* yang timbul akibat perbaikan komponen pada *front brake* berkurang.

V. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian di atas maka dapat disimpulkan bahwa, dengan adanya pemasangan sistem deteksi kesalahan *foot brake*, frekuensi penggunaan kesalahan *foot brake* untuk proses *retarding* bisa dikurangi walaupun

aktualnya masih belum bisa ditekan menjadi 0 kesalahan. Selain hal tersebut, temperature kerja pada komponen penggerak rem depan (*Disc & Caliper Brake*) bisa berkurang sehingga target *lifetime* komponen bisa tercapai.

Sistem perekaman kesalahan pengereman menjadi data bagi pihak *operation* sebagai evaluasi bagi operator yang masih sering melakukan kesalahan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada team PT.DARMA HENWA section Mechanical Truck dalam proses trial modul dari proses pemasangan sampai pengujian alat.

REFERENSI

- [1] E. Arasteh and F. Assadian, *A Comparative Analysis of Brake-by-Wire Smart Actuators Using Optimization Strategies*. Basel: MDPI, 2022.
- [2] Altra industrial Motion, *Pneumatic and Hydraulic Clutches and Brakes*. Altra Industrial Motion, 2005.
- [3] R. Bliesener et al., *Programmable Logic Controllers Basic Level*, 8th ed. Festo Didactic, 2002.
- [4] J. Hugh, *Automating Manufacturing Systems with PLCs*, 5.1. 2008.
- [5] Indra, "BAHASA PEMROGRAMAN 4," 2009, doi: 10.13140/RG.2.2.10156.26249.
- [6] K. Abdul, *pemrograman aplikasi android*. Penerbit ANDI, 2014.