



# Modifikasi Rancang Bangun Flange Bearing Pada Intermediate Sprocket di Area 32D Re1

Reza Saputra<sup>1\*</sup>, Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra<sup>1</sup>, Rinaldi Syakur<sup>2</sup>, dan Aditya M. Usman<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Mesin – EVE, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

<sup>2</sup>Departemen Maintenance RMP Crusher, PT Solusi Bangun Indonesia Tbk Narogong Plant

## Abstrak

*Reclaimer* merupakan salah satu *equipment* yang terdapat di PT. Solusi Bangun Indonesia sebagai alat untuk *prehomogenisasi/preblending* bahan baku hasil tambang setelah melewati tahap *crushing*. *Reclaimer* yang digunakan di PT. Solusi Bangun Indonesia salah satunya yaitu *reclaimer* dengan jenis *side scraper*. *Scraper* ini merupakan alat untuk menggaruk material untuk dibawa ke *belt conveyor* menuju *bin*. Dalam pengoperasian sehari-hari sering terjadi masalah yaitu sering rusaknya *intermediate sprocket* di *reclaimer* 32D-RE1 yang menyebabkan pengoperasian menjadi terhenti dan mengganggu supply material silica ke *rawmill*. *Intermediate sprocket* ini merupakan salah satu komponen dari *scraper* pada *reclaimer*. Kerusakan terjadi pada Q4 ditahun 2021 (Oktober-Desember) sebanyak 4x kerusakan terkait *intermediate sprocket* di *reclaimer* 32D-RE1. penelitian ini bertujuan untuk mengurangi tingkat kerusakan *intermediate sprocket* di *reclaimer* 32D-RE1 dan mengetahui kondisi setelah dilakukan modifikasi pada *intermediate sprocket*. Metode yang digunakan adalah analisis *5 why technique* untuk menemukan akar masalah dan dilakukan perubahan *design* pada *flange bearing* tersebut. Hasil dari modifikasi ini didapatkan berkurangnya tingkat kerusakan pada *intermediate sprocket* dengan tidak ditemukannya kembali kerusakan yang sama seperti keausan pada *flange bearing* dan rusaknya *bearing* setelah pemasangan. dan juga membantu terjaganya operasional dengan baik tanpa terganggunya akibat dari permasalahan kerusakan pada *intermediate sprocket* di *reclaimer* 32D-RE1.

Kata kunci : *reclaimer*, *intermediate sprocket*, dan *flange bearing*

## Abstract

*Reclaimer* is one of the *equipment* contained in PT. Solusi Bangun Indonesia as a tool for *prehomogenization/preblending* of mining raw materials after passing through the *crushing* stage. The *reclaimer* used at PT. One of Bangun Indonesia's solutions is a *reclaimer* with a *side scraper* type. This *scraper* is a tool for *scraping* material to be brought to the *belt conveyor* to the *bin*. In daily operations, problems often occur, namely the frequent breakdown of the *intermediate sprocket* in the *reclaimer* 32D-RE1 which causes the operation to stop and disrupt the supply of *silica* material to the *raw mill*. This *intermediate sprocket* is one component of the *scraper* on the *reclaimer*. The damage occurred in Q4 in 2021 (October-December) as much as 4 times the damage related to the *intermediate sprocket* in the 32D-RE1 *reclaimer*. This study aims to reduce the level of damage to the *intermediate sprocket* in the *reclaimer* 32D-RE1 and determine the condition after modification of the *intermediate sprocket*. The method used is the *5 why technique* analysis to find the root of the problem and make changes to the design of the *flange bearing*. The result of this modification is that there is a reduced level of damage to the *intermediate sprocket* by not finding the same damage as wear on the *flange bearing* and damage to the *bearing* after installation. and helps maintain good operation without being disturbed due to problems with damage to the *intermediate sprocket* in the *reclaimer* 32D-RE1.

Keywords: *reclaimer*, *intermediate sprocket*, *flange bearing*

\*Corresponding author E-mail address: reza.saputra.tn19@mhsw.pnj.ac.id

## 1. PENDAHULUAN

*reclaimer* 32D-RE1 merupakan jenis *reclaimer Side Scraper* yang mengambil material dengan *scraper chain* yang mengambil satu lapisan pada tumpukan material. *Scraper chain* dipasang *blade* yang membawa material ke *discharge point*. *Side Scraper* digunakan pada *storage* untuk material *bulk* yang relatif kecil. *Stockpile* ditempatkan dalam posisi memanjang. Penarikan pada satu *pile* dilakukan sementara *cone shell stacking* pada *pile* yang lain[1]. Pada *scraper* inilah sering terjadi kerusakan pada *intermediate sprocket* yang dapat menyebabkan terganggunya aktivitas produksi. Kerusakan *intermediate* ini terletak pada kedua *flange bearing* yang aus karena gesekan sehingga material asing masuk ke dalam *bearing*.ke



Gambar 1 kerusakan pada intermediate

Berdasarkan data *maintenance* di area 32D-RE1 terjadi kerusakan berulang pada *intermediate sprocket* terutama di bulan September – desember tahun 2021. Tercatat dari temuan *via Whatsapp group* & notifikasi rekan-rekan operasional dan dari penggantian *intermediate sprocket* oleh tim *maintenance* di lapangan.



```

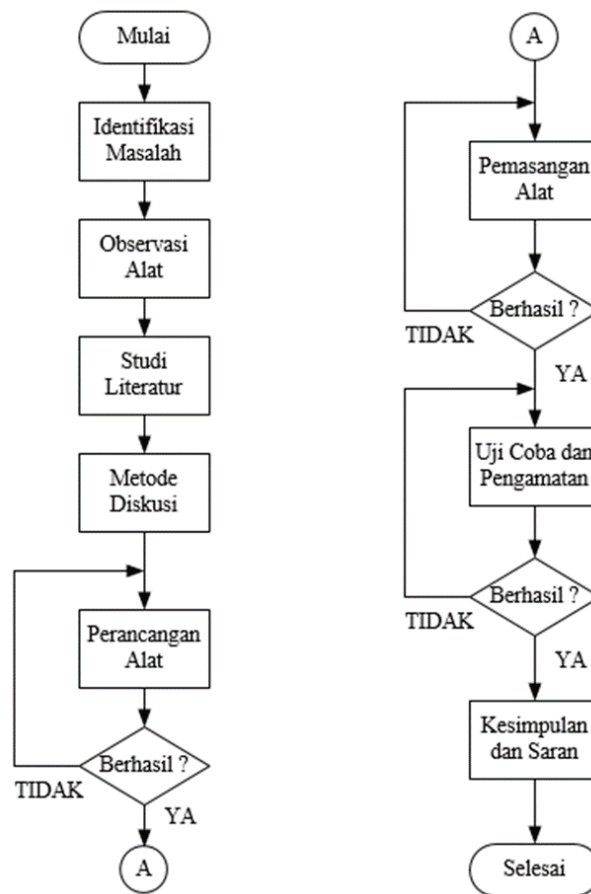
10-Sep-21 Repl Sprocket Intermediate Utara Selatan
14-Oct-21 Repl Sprocket Intermediate Utara
8-Nov-21 Repl Sprocket Intermediate Utara
27-Nov-21 Repl Sprocket Intermediate Selatan

```

Gambar 2 Record kerusakan Intermediate Sprocket

Oleh karena itu, salah satu cara untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah diperlukannya modifikasi *flange bearing* pada *intermediate sprocket* dengan mengubah desain *flange bearing* pada *intermediate sprocket* untuk memaksimalkan proses distribusi material ke *raw mill* sekaligus diharapkan dapat menambah *lifetime bearing*.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN



Gambar 3 Diagram Alir

### PENJELASAN DIAGRAM ALIR

#### Identifikasi Masalah

Pada metode ini dilakukan identifikasi pada *Flange bearing intermediate sprocket* untuk mengetahui permasalahan yang terjadi, mulai dari penyebab hingga dampak yang ditimbulkan.

#### 5 why Technique method

Metode 5 why Technique merupakan salah satu dari banyak metode untuk melakukan brainstorming "mengapa" lima kali untuk membantu mengidentifikasi akar penyebab masalah. Jika setiap kali solusi alternatif ditemukan yang terhubung ke akar penyebab, masalahnya adalah berulang kali dipertanyakan. Namun, dengan bertanya-tanya mengapa hal itu dapat terjadi sampai ditemukan solusi yang dapat diterima. Hipotesisnya adalah bahwa lima kali setelah bertanya "mengapa" Anda mungkin datang ke akar penyebabnya.[3]

Berdasarkan latar belakang mengenai permasalahan yang terjadi, dengan brainstorming 5 why technique method didapatkan sebuah hasil sebagai berikut:

Why 1 : Terjadinya kerusakan berulang sebanyak 3x dalam periode Q4 2021 pada *intermediate sprocket 32D-RE*.

Why 2 : *Bearing intermediate sprocket* rusak

Why 3 : *Bearing intermediate sprocket* terkontaminasi oleh material asing

Why 4 : Terdapat keausan pada permukaan *flange bearing intermediate sprocket*

Why 5 : Adanya gesekan antara dua permukaan *flange bearing*

Setelah dilakukan 5 why Technique method dan ditemukan akar penyebab permasalahan, solusi yang dapat di aplikasikan untuk mengatasi permasalahan tersebut, yaitu Memodifikasi flange bearing pada intermediate sprocket dengan menyatukan dua flange tersebut guna mengatasi masalah pada gesekan yang terjadi dan menjaga bearing agar tidak terkontaminasi oleh material asing.

### Observasi Alat

Dilakukan untuk mengetahui kondisi terbaru dari intermediate, bearing dan Flange bearing termasuk cara kerja, assembly, serta posisi masing-masing alat.

### Studi Literatur

Dilakukan dengan mencari dan mempelajari informasi tentang sistem kerja alat, proses, design, assembly dan disassembly yang terkait dengan masalah tersebut baik itu dari buku, jurnal, data spesifikasi, vendor, internet, maupun manual book.

### Metode Diskusi

Berdiskusi dengan pembimbing lapangan seperti superintendent dan mekanik area Crusher, dan pihak lainnya serta Dosen untuk mendapatkan arahan serta saran dalam menangani permasalahan tersebut.

### Perancangan

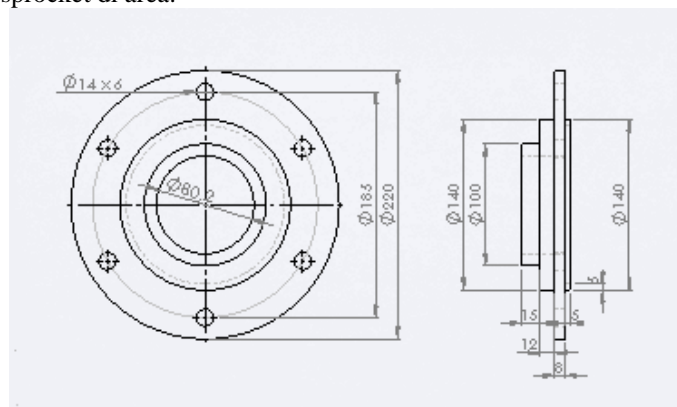
Pada metode ini dilakukan perancangan design (kebutuhan material logam yang akan dipakai, kebutuhan alat/bahan penunjang dan proses perhitungan) untuk modifikasi Flange bearing.

Melakukan pemilihan bahan berdasarkan kondisi dilapangan, dibutuhkan material yang memiliki ketahanan abrassive dan tahan gesek. Material yang memiliki ketahanan abrasive dan tahan gesek adalah S45C dan wearplate. Material yang dipakai sebelum modifikasi menggunakan material ST37. Dari kedua material yang memiliki ketahanan abrasive dan tahan gesek didapatkan data sebagai berikut:

Tabel 1 Perbandingan Material

No.	Material	Proses fabrikasi	Harga material
1.	S45C	Mudah difabrikasi	Murah
2.	Wearplate	Sulit difabrikasi	Mahal

Berdasarkan data tersebut material plate yang dipilih untuk modifikasi menurut buku mechanical and metal trades handbook ialah S45C yang memiliki keuntungan lebih dibandingkan dengan wearplate. Perhitungan tebal dan diameter baut yang digunakan pada flange bearing. Didapatkan tebal yang digunakan adalah 40 mm dan diameter baut yang digunakan adalah 12 mm dengan jumlah 6 baut. intermediate sprocket dan pasang intermediate sprocket di area.



Gambar 4 design flange bearing yang telah dimodifikasi

### **Pemasangan Alat**

Pada tahap ini, dilakukan pemasangan alat sesuai dengan rancangan yang telah dibuat dan pemasangan dilakukan sesuai SOP.

Pemasangan *Flange bearing* ini dilakukan saat *assembly intermediate sprocket* sebelum *intermediate sprocket* dipasang di area. langkah-langkah *assembly intermediate sprocket* sebagai berikut:

1. Cek lokasi assembling, pastikan lokasi assembling aman untuk dilakukan pekerjaan.
2. siapkan peralatan yang akan digunakan seperti : impact machine, wrench 24 dan 36, wrench ring hammer 36, hammer, *grease*, majun, mesin las, electrode 7018, amplas, baut M16 dan M24, dan mesin reamer.
3. Letakan hub *sprocket* ditempat *assembly*, haluskan bagian dalam hub *sprocket* sebagai tempat dudukan *bearing* dengan reamer.
4. Pasang gigi *sprocket* pada hub *sprocket*, pasang baut pada gigi *sprocket* agar terkunci dengan hub *sprocket* lalu, las gigi *sprocket*.
5. Pasang hub *bearing* pada hub *sprocket* yang sudah dipasang gigi *sprocket*.
6. Pasang *bearing* kedua sisi, lalu lapisi *bearing* dengan *grease*, pastikan *grease* sudah terisi penuh.
7. Pasang *Flange bearing* untuk menutupi *bearing* yang sudah dilapisi dengan *grease*.
8. Pasang baut pada *flange bearing* agar rapat dan kencangkan baut tersebut.
9. Setelah *sprocket* selesai *disassembly*, pasang *sprocket* tersebut pada *bracket intermediate*.
10. Posisikan *sprocket center* dengan lubang pada *bracket intermediate sprocket*.
11. Pasang *shaft intermediate sprocket*, setelah terpasang, kunci *shaft sprocket* dengan memasang *stopper* dan las *stopper* pada *bracket intermediate sprocket*.
12. Test putar *sprocket*, apabila dapat berputar dengan baik, maka *assembly sprocket* berhasil.

### **Uji Coba dan Pengamatan Alat**

Pada tahap ini, dilakukan uji coba terhadap alat yang telah dipasang dan melakukan pengamatan apakah alat sudah berjalan baik atau belum. Monitoring dilakukan saat *running inspection* oleh tim mekanik *crusher*. *Running inspeksi* ini tidak secara berkala, pengecekan dilakukan saat mesin beroperasi. Pengecekan dilakukan dengan melihat pergerakan komponen, apakah bergerak normal atau tidak dan menganalisis suara ketika beroperasi.

Monitoring yang dilakukan yang terjadwal adalah ketika adanya PM (*preventive maintenance*). Pengecekan yang dilakukan saat unit mesin mati. Sama halnya dengan pengecekan saat *running inspeksi* memiliki beberapa hal yang perlu dicek yaitu kenormalan letak komponen, baut tidak ada yang kendur, *lubrication* berjalan normal, tidak adanya keausan pada komponen.

## **3. PEMBAHASAN DAN HASIL**

Seperti halnya yang pernah dilakukan disalah satu penelitian, tentang memodifikasi *flange* pada unit dump truck. Penelitian ini memodifikasi desain pada *flange* dengan mengubah dimensinya dengan tujuan

sebagai tempat diletakkannya seal tambahan. Pada penelitian ini, dengan modifikasi tersebut didapatkan hasil analisa berupa bertambahnya *durability* pada *steering cylinder* HD 785-7 komatsu. [2]

### Flange bearing sebelum dimodifikasi

Dan berikut merupakan gambar awal flange bearing sebelum modifikasi :



Gambar 5 flange bearing sebelum dimodifikasi

### Design Flange bearing setelah Modifikasi

Modifikasi yang dibuat untuk flange bearing pada intermediate sprocket adalah Memodifikasi flange bearing pada intermediate sprocket dengan menyatukan dua flange tersebut guna mengatasi masalah pada gesekan yang terjadi dan menjaga bearing agar tidak terkontaminasi oleh .material asing..

### Intermediate setelah modifikasi

Berikut merupakan gambar dari flange bearing pada intermediate sprocket yang telah di modifikasi :



Gambar 6 Flange bearing setelah dimodifikasi

### Monitoring Pemasangan

Pemasangan dimulai pada bulan November 2021 untuk bagian selatan dan bulan Januari 2022 untuk bagian utara saat terakhir terjadi kerusakan pada *intermediate sprocket*. monitoring dilakukan saat running inspection oleh tim mekanik *crusher*. Running inspeksi ini tidak secara berkala, pengecekan dilakukan saat mesin beroperasi. Pengecekan dilakukan dengan melihat pergerakan komponen, apakah bergerak normal atau tidak dan menganalisis suara ketika beroperasi





1001540412	32D-RE1 Guarding rusak	02.03.2022
1001540485	32D-RE1 Scraper bengkok 3eah	04.03.2022
1001542558	32D-RE1 Kuku scraper aus	18.03.2022
1001543892	32D-RE1 Plate support motor retak	28.03.2022
1001544017	32D-RE1 Scrapper bengkok	29.03.2022
1001547418	32D-RE1 Rubber skirt aus	20.04.2022
1001547409	32D-RE1 Block adjuster tail shaft aus	20.04.2022
1001547408	32D-RE1 Roller blade scaper aus	20.04.2022
1001551198	32D-RE1 Rail patah & baut kendur	31.05.2022
1001557229	32D-RE1 Tiang tangga keropos	15.07.2022

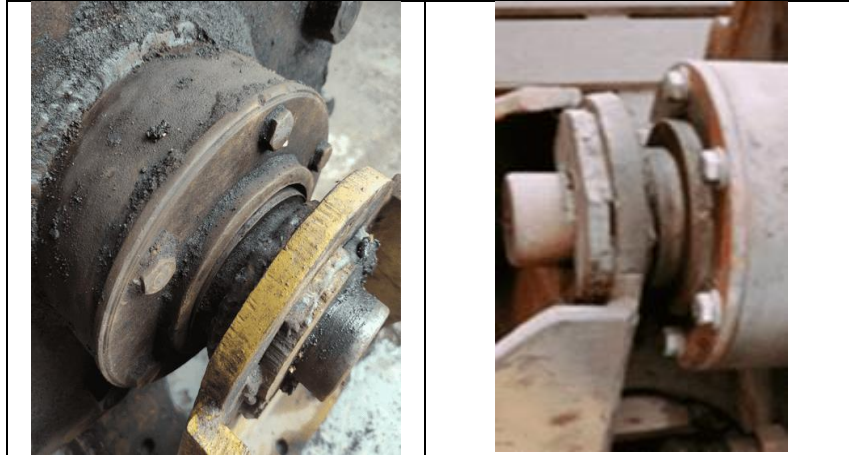
Gambar 7 Record Intermediate sprocket setelah modifikasi

### Tabel Perbandingan

Berikut merupakan perbandingan antara sebelum dan sesudah modifikasi berdasarkan data SAP sebagai berikut :

Tabel 2 Before After setelah modifikasi

Kondisi Sebelum Modifikasi	Kondisi Setelah Modifikasi
<p>Permasalahan terjadi 3x dalam kurun waktu 3 bulan</p> 	<p>Belum ada masalah lagi dalam 9 bulan terakhir</p> 
<p>Bearing sering rusak</p> 	<p>Belum terjadi Penggantian bearing</p> 
<p>Adanya keausan pada flange bearing</p>	<p>Tidak ada keausan pada flange bearing</p>



Setelah dilakukan modifikasi, didapatkan flange bearing yang tidak mengalami keausan sehingga bearing dapat terjaga dari kontaminasi benda asing. Dengan tidak adanya material asing yang masuk ke bearing menyebabkan masa lifetime bearing lebih maksimal.

Perbedaan prinsip kerja awal dan akhir adalah flange bearing yang awal mula memiliki dua bagian yang terpisah, dengan satu bagian berputar mengikuti putaran dari sprocket dan satu bagian lainnya menjadi stopper dan tertahan pada dudukan sprocket. Dalam kondisi tersebut menyebabkan adanya potensi gesekan pada kedua buah flange. Dengan dilakukan modifikasi ini, flange bearing menjadi satu, dan ikut berputar dengan sprocket sehingga mengurangi potensi gesekan yang terjadi.

## KESIMPULAN

1. Berdasarkan hasil inspeksi pengecekan di area 32D-RE1 yang dilakukan mulai dari awal pemasangan pada bulan november 2021 sampai dengan bulan mei 2022 didapatkan tidak adanya kerusakan maupun perbaikan yang terjadi pada *intermediate sprocket* setelah melakukan improvement tersebut. Sehingga dapat dikatakan bahwa improvement ini berhasil mengatasi permasalahan rusaknya *intermediate sprocket* dengan sangat baik.
2. Kondisi setelah pemasangan modifikasian *flange* ini tidak ditemukan kerusakan *bearing* sebelum *lifetime*, keausannya *Flange bearing* selama pemasangan sampai saat ini dimulai dari bulan November 2021 – juni 2022 dan gangguan saat operasional di area X1D-RE1 yang berkaitan dengan *Intermediate sprocket* Referensi.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Azistarini, Sarin (2018) *Analisis Kerusakan Spherical Roller Bearing pada Bogie Wheel Stacker/reclaimer Batubara*. Undergraduate thesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember
- [2] Sidabutar, S. N. S., Amin, M., & Saputra, R. B. (2020). MODIFIKASI FLANGE DENGAN MENAMBAHKAN SATU SEAL DUST PADA STEERING CYLINDER HD 785-7 KOMATSU. *Jurnal Rekayasa Mesin Dan Inovasi Teknologi*, 1(1), 24–46. Retrieved from <https://jurnal.ftm.uniba-bpn.ac.id/index.php/REMIT/article/view/12>
- [3] W. Stevenson, *Operation Management*, McGraw-Hill/Irwin, Boston, Mass, USA, 8th edition, 2005.



- [4] Erwin V. Zaretsky. *National Aeronautics and Space Administration. Lewis Research Center. Cleveland, Ohio 44135*
- [5] Morton, H. T., *anti friction Bearing*, Hudson T. Morton, Ann Arbor, MI, 1965
- [6] Mochamad Basuki Widodo, *Analisa Perbedaan Kekerasan Dan Ketangguhan Baja S45c Bila Di Di Quench Dan Di Temper Pada Media Pendingin Udara Bertekanan, Air Dan Oli Untuk Aplikasi Poros Motor Roda Tiga*, Surabaya, 2021
- [7] Oberlender, G D 2000 *Project Management for Engineers and Construction* McGraw-Hill Science/Engineering/Math, United States of America 2nd Ed
- [8] Faiq M. S. Al-Zwainy, Ibrahim A. Mohammed, and Ibrahim F. Varouqa, *Diagnosing the Causes of Failure in the Construction Sector Using Root Cause Analysis Technique*, College of Engineering, Al-Nahrain University, Iraq, Faculty of Engineering, Isra University, Jordan. 2018.
- [9] P. S. B. Indonesia, "Profil Perusahaan".
- [10] R. B. Sidabutar, S. N. S., Amin, M., & Saputra, "MODIFIKASI FLANGE DENGAN MENAMBAHKAN SATU SEAL DUST PADA STEERING CYLINDER HD 785-7 KOMATSU," *J. Rekayasa Mesin Dan Inov. Teknol.*, vol. 1, 2020.
- [11] Jeksinhema, "Stacking, Reclaiming and Blending Effects," 2018.