

PEMBUATAN DAN SOSIALISASI PENGGUNAAN ALAT BANTU PELEPAS INNER RACE BEARING GENERATOR LOKOMOTIF

Dadang Sanjaya Atmaja¹, Nanda Ahda Imron², Akbar Zulkarnain¹, Ilham Satrio Utomo¹

¹Teknologi mekanika Perkeretaapian, Politeknik Perkeretaapian Indonesia Madiun

²Manajemen Transportasi Perkeretaapian, Politeknik Perkeretaapian Indonesia Madiun

*Corresponding author Email : ilham.satrio@ppi.ac.id

Abstraksi

Tujuan pengabdian ini untuk memberikan kemudahan kepada tenaga perawat lokomotif di golongan kelistrikan khususnya pada pelepasan inner race bearing pada generator lokomotif. Hal itu dikarenakan Proses pelepasan inner race bearing pada generator lokomotif dengan tenaga manual dapat menyebabkan risiko terhadap keselamatan pekerja maupun pada kecacatan generator tersebut. Metode yang digunakan dalam pengabdian ini berupa perancangan, desain dan manufaktur, serta sosialisasi penggunaan alat dan penyerahan alat kepada Balai Yasa Yogyakarta. Hasil desain dan menufaktur alat pelepas inner race bearing pada generator dipraktikkan dan diuji di workshop Balai Yasa Yogyakarta. Pengujian ini menggunakan variabel yaitu waktu pelepasan dan efisiensi jumlah tenaga. Pengujian dilakukan sebanyak empat kali dengan jumlah tenaga perawatan yang melakukan perawatan yaitu sejumlah 2 orang dan rata-rata pelepasan adalah 2,8 detik. Alat ini di serahkan kepada Balai Yasa Yogyakarta supaya dapat digunakan untuk memudahkan perawatan lokomotif.

Kata Kunci: *generator, bearing, lokomotif, inner race*

Abstract

The purpose of this service is to provide convenience to locomotive workers, especially in the electrical class, especially in the removal of the inner race bearing on the locomotive generator. This is because the process of removing the inner race bearing on the locomotive generator with manual power can cause risks to the safety of workers and to the generator's defects. The method used in this service is in the form of designing, designing and manufacturing, as well as socializing the use of tools and handing over the tools to Balai Yasa Yogyakarta. The results of the design and manufacture of the inner race bearing release device on the generator were practiced and tested at the Balai Yasa Yogyakarta workshop. This test uses variables, namely the release time and the efficiency of the amount of power. The test was carried out four times with the number of maintenance personnel carrying out maintenance, namely 2 people and the average discharge was 2.8 seconds. This tool was handed over to Balai Yasa Yogyakarta so that it can be used to facilitate locomotive maintenance.

Keywords: *generator, bearing, locomotive, inner race*

PENDAHULUAN

Lokomotif merupakan sarana kereta api yang berpengerak sendiri dan dapat untuk menarik gerbong, kereta atau peralatan khusus. Dalam menjaga kehandalan dari lokomotif tersebut maka diperlukan perawatan. Perawatan dibagi menjadi beberapa yaitu P1, P3, P6, P12, P24, Semi Perawatan Akhir (SPA), Perawatan Akhir (PA) dan Perbaikan Berat (PB). SPA, PA dan PB dilakukan di Balai Yasa. Untuk wilayah Jawa, Balai Yasa yang merawat sarana lokomotif adalah Balai Yasa Yogyakarta yang didalamnya ada beberapa golongan salah satunya golongan traksi listrik. Golongan traksi listrik melakukan perawatan terhadap peralatan kelistrikan lokomotif salah satunya generator.

Generator adalah komponen penting yang ada pada sarana lokomotif berfungsi untuk memproduksi arus listrik dari sumber energi mekanik mesin diesel. Generator umumnya menggunakan induksi elektromagnetik. Sederhananya, generator adalah mesin yang memiliki energi kinetik (mekanik) dan mampu mengubahnya menjadi energi listrik (energi listrik). Mesin diesel menggerakkan generator melalui poros kemudian generator menghasilkan arus listrik DC yang kemudian digunakan untuk sumber arus traksi motor. Agar kinerja generator tetap baik maka perlu dilakukan perawatan, salah satunya P72 atau perawatan akhir pada generator.



Dalam perawatan P72, generator seluruhnya dibongkar dan melakukan pengecekan terhadap seluruh komponen. Komponen tersebut diperiksa apakah masih keadaan baik atau perlu diganti. Salah satu komponen yang diperiksa adalah *inner race bearing* generator. Kendala yang dihadapi oleh tenaga perawat sarana adalah karena *inner race bearing* tersebut sangat presisi dengan poros rotor generator maka saat pelepasan *inner race bearing* dari poros rotor generator masih menggunakan tenaga manual yang terdiri dari empat orang tenaga perawat sarana.



Gambar 1 Proses Pelepasan *Inner Race Bearing*

Proses pelepasan *inner race bearing* dengan tenaga manual dapat menyebabkan risiko terhadap keselamatan pekerja maupun pada generator tersebut. Risiko tersebut antara lain jika pada saat pelepasan terlalu keras saat mencongkel maka dapat merusak poros rotor generator, kemudian *bearing* tersebut memiliki risiko terjatuh mengenai generator ataupun mengenai pekerja. Kemudian pada proses pelepasan tersebut karena membutuhkan banyak orang untuk melepas *inner race bearing*.

Dari penjelasan di atas maka tenaga perawat membutuhkan alat bantu yang dapat memudahkan dalam proses perawatan dan meminimalisir sumber daya yang digunakan serta keamanan pada saat proses perawatan. Hal tersebut diperkuat dengan adanya kuesioner yang ditujukan kepada tenaga perawat generator utama dengan hasil bahwa alat bantu pelepas *inner race bearing* dibutuhkan (hasil kuesioner terlampir). Memperhatikan permasalahan tersebut maka penulis tertarik untuk membuat penelitian tugas akhir yang berjudul "Rancang bangun alat bantu pelepas *inner race bearing* generator" alat bantu ini diharapkan mampu membantu tenaga perawat sarana lokomotif dalam perawatan generator.

METODE PELAKSANAAN

Metode yang digunakan dalam pengabdian ini terbagi menjadi tiga, yakni pengumpulan data, desain dan manufaktur dan metode pelaksanaan sosialisasi dan penggunaan alat di balai yasa yogyakarta. Metode ini sesuai dengan beberapa peneliti.(Ajeng Tyas Damayanti, n.d.; Dani et al., n.d.; Handoko et al., 2021; Satrio Utomo et al., 2022)

3.1 Pengumpulan Data

Setelah mengumpulkan data dari pengamatan secara langsung proses melepas *inner race bearing* pada generator yang dilakukan di Balai Yasa Yogyakarta. Selanjutnya data rancangan alat bantu diolah menggunakan *software Solidwork 2017*. Data pengamatan yang sudah diperoleh maka diolah dengan sistematis dan berurutan sehingga pembuatan alat dapat dikontrol dengan baik. Pengolahan data dalam penelitian ini dimaksudkan untuk membantu dalam rancang bangun alat bantu pelepas *inner race bearing* dan juga mengetahui kelayakan alat yang dibuat.

3.2 Desain dan Manufaktur

Sebelum melakukan proses pembuatan alat bantu pelepas *inner race bearing* generator, penulis membuat rencana perancangan alat agar dalam proses pembuatan tidak terdapat hambatan dan dapat berjalan dengan lancar. Pada perencanaan pembuatan alat bantu ini salah satunya memanfaatkan komponen yang ada di Balai Yasa Yogyakarta yaitu pompa hidrolik sebagai sumber daya pendorong. Rencana langkah kerja yang dibuat adalah sebagai berikut:

- a. Membuat desain alat bantu pelepas *inner race bearing* generator menggunakan *software Solidwork* 2017.
- b. Melakukan pemilihan bahan dan komponen yang dibutuhkan dalam pembuatan alat bantu pelepas *inner race bearing* generator.
- c. Melakukan proses pembuatan alat bantu pelepas *inner race bearing* generator dimulai dengan pembuatan mal bantu untuk mempermudah proses pemotongan bahan material dan proses pembuatan alat. Melakukan pengujian kinerja alat bantu pelepas *inner race bearing* generator, jika terdapat kesalahan maka akan dilakukan perbaikan.

3.3 Metode Pelaksanaan Sosialisasi dan Penyerahan Alat

Metode pelaksanaan yang digunakan yakni sebagai berikut:

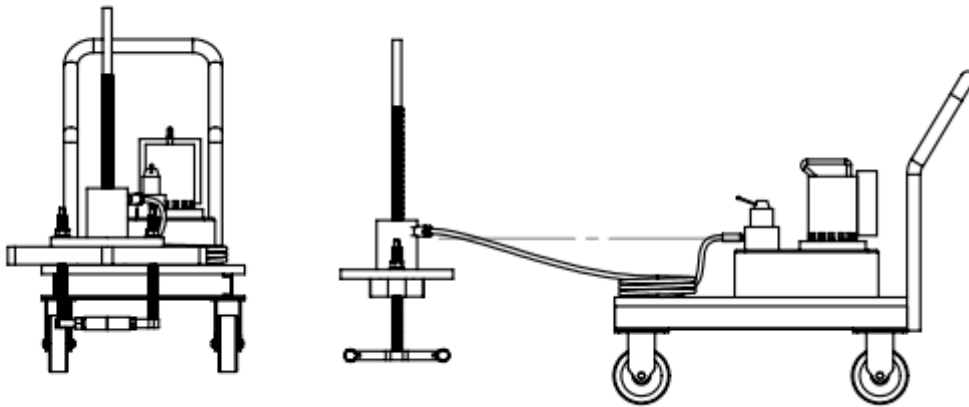
Tabel 1 Pelaksanaan Sosialisasi dan Penyerahan Alat

No	Waktu	Materi	Pemateri
1	08.00-09.00	Cara Kerja Alat <i>inner race bearing</i> Generator Lokomotif	Dadang Sanjaya M.Sc., Nanda Ahda Imron M.Sc., Akbar Zulkarnain M.Sc., Ilham Satrio Utomo, M.T.
2	09.00-10.00	Demontrasi Kerja Alat <i>inner race bearing</i> Generator Lokomotif	Dadang Sanjaya M.Sc., Nanda Ahda Imron M.Sc., Akbar Zulkarnain M.Sc., Ilham Satrio Utomo, M.T.
3	10.00-11.00	Penyerahan Simbolis Alat <i>inner race bearing</i> Generato rLokomotif	Dadang Sanjaya M.Sc., Nanda Ahda Imron M.Sc., Akbar Zulkarnain M.Sc., Ilham Satrio Utomo, M.T.

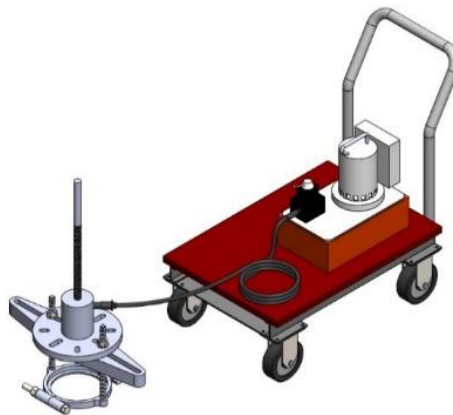
PEMBAHASAN

Desain Alat Bantu Pelepas Inner Race Bearing Generator Lokomotif

Setelah dilakukan pengumpulan data, selanjutnya dilanjutkan dengan proses pembuatan desain alat bantu pelepas *inner race bearing* generator. Pendesainan alat bantu pelepas *inner race bearing* generator menggunakan *software Solidworks* 2017. Pada proses pembuatan alat ini dilakukan antara lain pembuatan desain *tracker* dan meja pompa hidrolik. Tahap pendesainan ini adalah sebagai berikut:



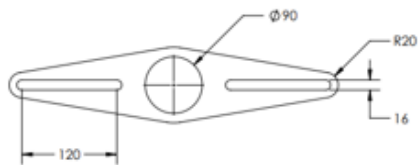
Gambar 2 Alat Bantu Pelepas Inner Race Bearing 2D



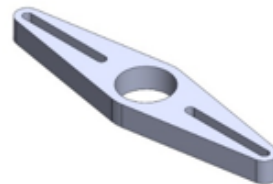
Gambar 3 Alat Bantu Pelepas Inner Race Bearing 3D

Desain Base Atas

Desain base atas terbuat dari besi dengan ukuran 420 mm x 110 mm dengan ketebalan besi 40 mm. Bagian tengah base atas di lubang sebesar 90 mm kemudian diberi alur lubang pada samping kanan kiri lubang 90 mm dengan ukuran 16 mm dengan panjang alur 120 mm.



2D

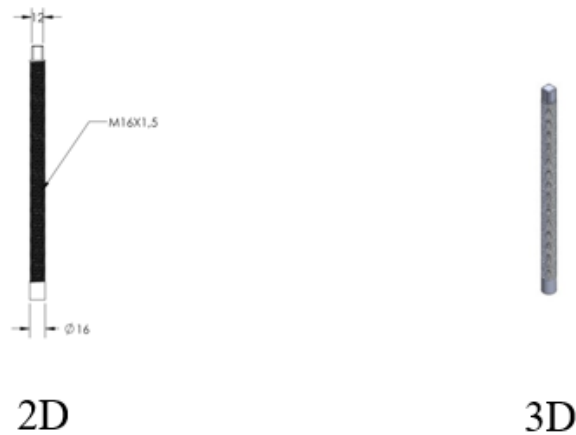


3D

Gambar 4 Base Atas

Desain Adjuster

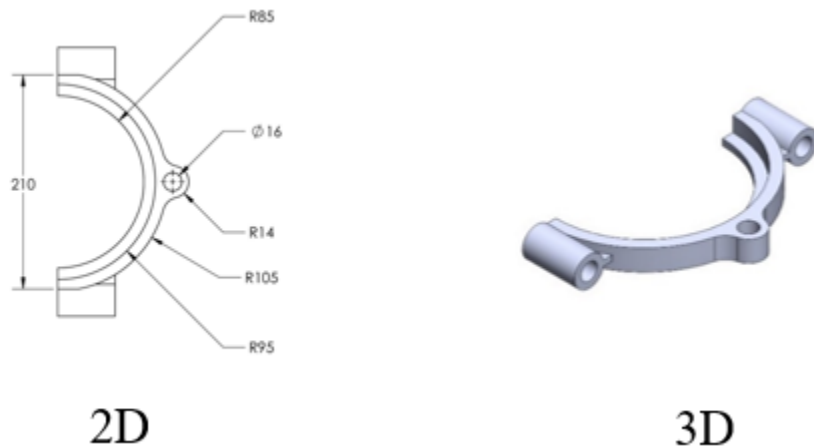
Desain *adjuster* menggunakan baut M16x1,5 mm dengan diameter 16 mm dengan panjang baut 265 mm.



Gambar 5 Adjuster

Cekam

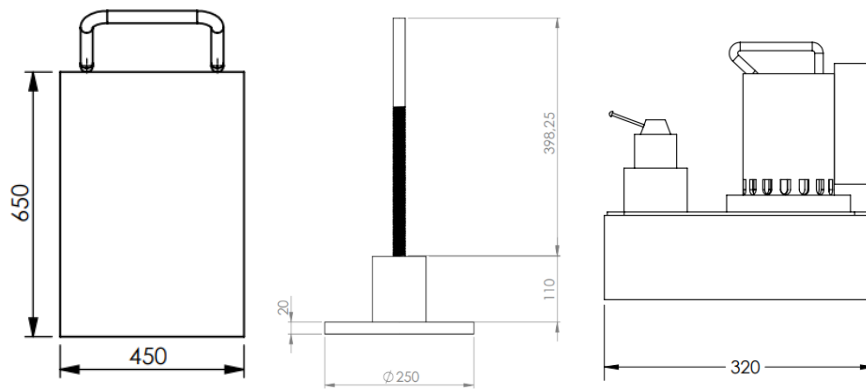
Cekam terbuat dari besi diameter 210 mm. Kemudian dilubangi dengan diameter 170 mm, kemudian dibuat bubut tingkat dengan diameter 190 mm. pada sisi cekam dibuat penahan *adjuster* dengan mur yang dilas. Kemudian membuat selongsong baut pengait.



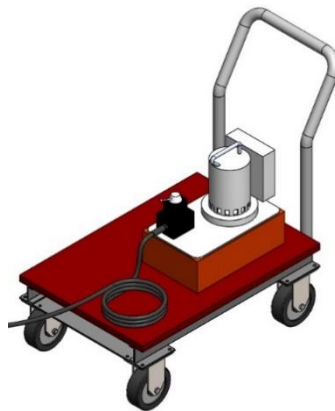
Gambar 6 Cekam

Meja Pompa Hidrolik

Dibuat desain meja pompa hidrolik sebagai meja untuk meletakkan komponen pompa sebagai pendorong hidrolik pada alat pelepas *inner race bearing*. Meja pelayanan tersebut dibuat dari plat persegi. Pada bagian depan kotak diberi penyangga yang terbuat dari *round bar* berdiameter 12 mm sebanyak 1 buah. Kemudian dilengkapi dengan roda sejumlah 4 buah. Pada meja pompa hidrolik menggunakan roda troli dengan jumlah 4 buah bertujuan agar pembebanan merata serta tekanan pada tiap-tiap roda kecil. Empat roda ini dibuat fleksibel dengan rotasi 360° agar mempermudah dalam mobilitas alat pada area-area yang sulit dijangkau. Terdapat tempat untuk menaruh dudukan serta kunci-kunci yang dapat membantu proses pemasangan. Ditambahkan *round bar* agar dapat didorong maupun ditarik.



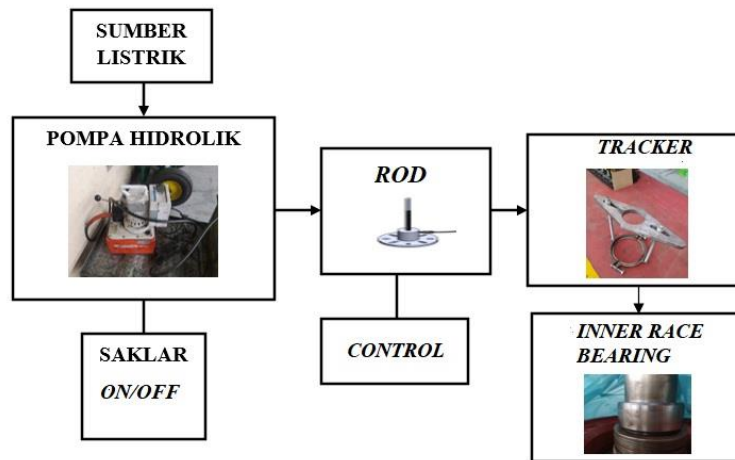
Gambar 7 Meja Hidrolik 2D



Gambar 8 Meja Pompa Hidrolik 3D

Prinsip Kerja Alat

Prinsip kerja alat bantu pelepas *inner race bearing* generator diawali sumber listrik yang tersambung pada mesin hidrolik. Lalu, saklar pada mesin hidrolik dalam kondisi *on* maka akan mengaktifkan mesin pompa. Kemudian *control* pompa ditekan akan mengaktifkan pompa yang mana pompa digunakan untuk menggerakkan *rod*. Ketika *rod* memanjang dan menekan as generator lalu *tracker* yang sudah terpasang pada *inner race bearing* akan menarik atau mengangkat hingga terlepas dari bidang *inner*. Berikut merupakan prinsip kerja dari alat bantu pelepas *inner race bearing*:



Gambar 9 Skema Alat

Manufaktur Alat

Pada meja hidrolik material yang digunakan terbuat dari plat besi dengan tebal 1 mm yang memiliki panjang 65 cm, lebar 45 cm dan tinggi 5 cm. Kemudian dipasang pompa hidrolik *power pack*.



Gambar 10 Alat Pelepas Inner Race Bearing

Pelaksanaan Sosialisasi dan Penyerahan Alat

Pelaksanaan pengujian fungsi adalah pengujian yang dilakukan untuk memastikan bahwa alat dapat bekerja sesuai dengan fungsinya. Pengujian alat menggunakan *inner race bearing* generator yang ada di *workshop* Balai Yasa Yogyakarta. Cara pengujian alat pelepas *inner race bearing* generator yaitu dengan menentukan apakah dapat melepas *inner race bearing* dari bidang *inner race bearing* yang ada di rotor generator. Berikut merupakan dokumentasi kegiatan pelaksanaan sosialisasi dan penyerahan alat.



Gambar 11 Pemasangan Alat Pencekam Bearing



Gambar 12 Pemasangan Alat Pencekam Bearing



Gambar 13 Proses pelepasan Inner Race Bearing



Gambar 14 Penyerahan Alat Inner Race Bearing

KESIMPULAN

Berikut merupakan kesimpulan pembuatan dan sosialisasi alat pelepas inner race bearing generator lokomotif

- a. Pembuatan alat bantu pelepas *inner race bearing* generator meliputi *tracker* dan meja pompa hidrolik. Pada proses pembuatan alat terdapat kendala dimana baut pengunci patah. Hal tersebut diakibatkan karena baut tidak sesuai. Namun, hal tersebut dapat diatasi dengan cara mengganti baut M15 dengan baut M16.
- b. Hasil sosialisasi pengujian alat yang dilakukan di *workshop* Balai Yasa Yogyakarta. Pengujiannya menggunakan variabel yaitu waktu pelepasan dan jumlah tenaga yang diperlukan. Dari ketiga pengujian tersebut rata-rata hasil waktu yang diperlukan 2,8 detik dan semua pengujian hanya membutuhkan 2 orang.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajeng Tyas Damayanti, I. S. U. (N.D.). *Sosialisasi Penggunaan APD Calon Perawat Sarana Perkeretaapian Untuk Meningkatkan K3*.
- Dani, J. A., Noviyanto, H., Mukti, B., & Nurhidayat, A. (N.D.). *Peningkatan Produksi Sapi, Melalui Komunikasi 3 In 1 Dan Rekayasa Mesin Pencacah Pakan*.
- Handoko, N. A. I. D. M., Perkeretaapian Indonesia Madiun, P., Tirta Raya, J. I., Lor, N., & Madiun, K. (2021). Sosialisasi Keselamatan Di Perlintasan Sebidang Tidak Berpalang Pintu (Studi Kasus: Desa Ngetrep, Kabupaten Madiun). *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(2).
- Satrio Utomo, I., Tyas Damayanti, A., Sanjaya Atmaja, D., Boedi Wahjono. (2022). *Sosialisasi Dan Pemasangan Lampu Jalan Berbasis Sel Surya Di Dusun Dongol Kecamatan Geneng Kab Ngawi* (Vol. 2, Issue 1).