

**RANCANGAN PRESSURE BEARING LUBRICATION SPECIAL TOOLS
PADA TAPERED ROLLER BEARING DI POLITEKNIK PENERBANGAN
SURABAYA**

Ibnu Shohib Zuhdi¹, Suseno,¹, Ade Irfansyah¹

¹ Politeknik Penerbangan Surabaya

Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236

Email : ibnushohib20.is@gmail.com

Abstrak

Bearing merupakan salah satu komponen yang sangat penting untuk melindungi dua bagian yang saling bersentuhan atau memberikan pergerakan untuk mengurangi terjadinya gesekan yang dapat menyebabkan terjadinya kerusakan. Namun *bearing* juga dapat mengalami kerusakan jika digunakan terus-menerus dan dengan beban atau gerakan yang berlebih. Oleh karena itu, *bearing* membutuhkan pelumas untuk membuatnya lebih tahan lama dan dapat digunakan secara optimal. Pelumasan pada *bearing* dilakukan dengan menggunakan *grease* (*grease* 5) untuk melindungi dari terjadinya korosi, suhu yang terlalu tinggi dan menjaga kondisi *bearing* tetap baik. Dalam perawatannya tentu juga harus memperhatikan proses pelumasan yang dilakukan. Penulis melihat beberapa hal dalam melakukan proses pelumasan *bearing* dilakukan secara manual dengan menggunakan tangan. Cara tersebut dinilai oleh penulis membutuhkan waktu yang lama untuk membuat seluruh bagian *bearing* terlumasi. Atas dasar hal tersebut penulis membuat alat untuk membantu proses pelumasan berupa *pressure bearing lubrication special tools* yang diharapkan mampu membuat proses pelumasan pada *tapered roller bearing* menjadi lebih baik. Tujuan akhir yang dicapai adalah proses pelumasan yang dapat dilakukan dengan mudah dan lebih cepat pada *tapered roller bearing* di Politeknik Penerbangan Surabaya.

Kata kunci : *tapered roller bearing*, *grease*, pelumasan.

Abstract

Bearing is one of the most important components to protect two parts that touch each other or provide movement to reduce the occurrence of friction that can cause damage. However, bearings can also be damaged if used continuously and with loads or moving excess. Therefore, bearings require lubricants to make them more durable and can be used optimally. Bearing lubrication is done by using grease (*grease* 5) to protect against corrosion, temperatures that are too high and keep bearing conditions good. In their care, they must also pay attention to the lubrication process that is carried out. The author sees a number of things in the process of bearing lubrication done manually by hand. The method assessed by the author takes a long time to make all parts of the bearing lubricated. Based on this, the author made a tool to help the lubrication process in the form of special lubrication pressure bearings which are expected to make the lubrication process on tapered roller bearings better. The final goal achieved is a lubrication process that can be done easily and faster on tapered roller bearings at the Aviation Polytechnic of Surabaya.

Keyword : tapered roller bearing, grease, lubricant.

PENDAHULUAN

Ilmu pengetahuan dan teknologi selalu berkembang dan mengalami kemajuan yang pesat, sesuai dengan perkembangan zaman. Perkembangan teknologi yang saat ini menjadi fokus perhatian dunia tertuju pada teknologi yang diterapkan dalam pesawat udara. Pesawat terbang telah menjadi bagian penting dalam kehidupan manusia. Pesawat terbang telah menjadi alat transportasi yang sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia. Pesawat terbang pertama kali ditemukan oleh Wright bersaudara pada tahun 1903. Melalui beberapa percobaan terbang pada tahun 1904, Wright bersaudara berhasil menemukan sebuah alat transportasi yang saat ini bernama pesawat udara. Pesawat terbang yang pada awal penemuan belum sempurna seperti saat ini, membuat manusia bisa melakukan perjalanan tidak hanya didarat dan dilaut, melainkan juga melakukan perjalanan melalui udara. Tidak hanya itu, dengan adanya pesawat udara perjalanan manusia menuju suatu daerah menjadi lebih singkat. Teknologi pada pesawat terbang dapat dipastikan bahwa terdapat banyak komponen yang bergerak baik dalam bentuk gerakan angular maupun gerakan linear. Gerakan antar komponen akan menimbulkan gesekan, dimana gesekan ini dapat meningkatkan temperatur, keausan, dan berbagai efek negatif lainnya. Gesekan antara komponen tersebut dapat diminimalkan dengan menggunakan bantalan atau *bearing*. *Bearing* yang digunakan dalam teknologi pesawat terbang jika digunakan secara terus menerus tentu dapat meningkatkan suhu dan memungkinkan terjadinya masalah keausan pada *bearing* sehingga mengalami perubahan bentuk permukaan dari adanya gesekan yang mengakibatkan terjadinya kerusakan yang mempengaruhi kinerja *bearing* secara optimal. Untuk mencegah terjadinya kerusakan pada *bearing* dibutuhkan pelumas (*lubricant*) untuk mendinginkan dan melumasi bagian-bagian *bearing*. Namun dalam proses pelumasan (*lubrication*) tidak semua bagian *bearing* dapat terlumasi secara merata, sehingga *bearing* masih mengalami kerusakan walaupun sudah dilakukan *lubrication*. Pelumasan pada *bearing* penting

dilakukan untuk melindungi dari kerusakan. Pelumasan harus diberikan di seluruh bagian *bearing*. Namun, pelumasan yang dilakukan secara manual masih menyisakan bagian yang tidak terlumasi pada *bearing*. Bagian *bearing* yang tidak terlumasi akan memicu terjadinya kerusakan. Oleh karena itu, penulis melakukan pembuatan alat *pressure bearing lubrication special tools* untuk memudahkan dalam proses pelumasan dan pemberian pelumas lebih merata ke seluruh bagian *bearing*. Berdasarkan hal tersebut penulis terdorong untuk melaksanakan penelitian yang berupa penelitian tentang Rancangan *Pressure Bearing Lubrication Special Tools Pada Tapered Roller Bearing* di Politeknik Penerbangan Surabaya.

METODE

Berdasarkan proses penulisan proposal ini, penulis menggunakan beberapa metode penelitian antara lain:

1. Metode rancang bangun yang berpedoman dari *maintenance practice sub module 11*.
2. Metode deskriptif yaitu penerapan ilmu dari hasil pembelajaran selama di Politeknik Penerbangan Surabaya.

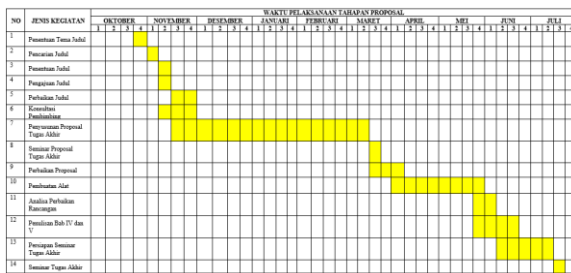
HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang dilakukan oleh penulis melalui waktu dan tempat melakukan penelitian terhadap rencana yang akan dibuat. Waktu perencanaan penelitian dimulai dari Oktober 2018 sampai dengan Juli 2019. Pada bulan Oktober 2018 mulai menentukan tema judul proposal penelitian dan pada bulan Juli 2019 merupakan persiapan dan pelaksanaan ujian penelitian. Tempat penelitian ini dilaksanakan di Politeknik Penerbangan Surabaya. Waktu perencanaan ditampilkan pada tabel 1.

PROSIDING

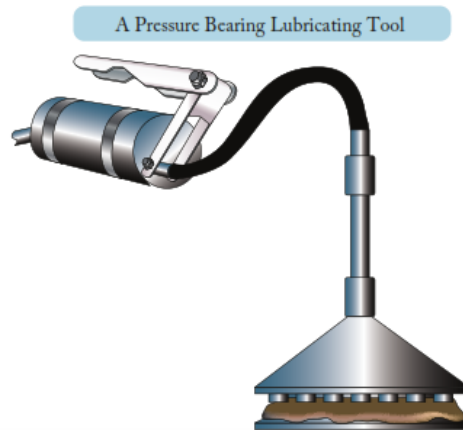
SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2018

ISSN : 2548-8090



Tabel 1. Waktu Perencanaan Penelitian

Proses pelumasan pada *tapered roller bearing* masih dilakukan dengan cara manual. Hal ini tentu menjadi perhatian bagi penulis mengingat pelumasan merupakan proses yang sangat penting dan melakukannya dengan cara manual membutuhkan waktu yang cukup lama dan juga masih menyisakan bagian yang tidak terlumasi. Oleh karena itu penulis membuat rancangan *pressure bearing lubrication special tool* pada *tapered roller bearing* untuk memberikan cara yang lebih baik dalam proses pelumasan pada bearing khususnya di Politeknik Penerbangan Surabaya. Kondisi yang diinginkan oleh penulis adalah membuat rancangan *pressure bearing lubrication special tool* pada *tapered roller bearing* memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan cara manual menggunakan tangan. Rancangan ini memiliki konsep memfokuskan *grease* untuk masuk ke celah *bearing* secara menyeluruh dengan waktu yang lebih singkat. *Grease* akan masuk ke celah *bearing* dan melumasi bagian *roller* atau bagian yang menjadi penumpu beban untuk mengurangi gesekan antar dua permukaan. *Pressure bearing lubrication special tool* dapat dilihat seperti pada gambar 1.



Gambar 1. *Pressure Bearing Lubrication Tool*

Alat-alat yang digunakan dalam proses pembuatan rancangan diantaranya adalah mesin bubut, mesin bor, mesin gerinda, mesin las atau welding, jangka dan amplas. Sesuai dengan rancangan yang dijelaskan sebelumnya, dalam perancangan alat ini dibutuhkan beberapa komponen untuk menyuplai *grease*. Pertimbangan lainnya adalah dengan melihat ketersediaan dan harga bahan yang dibutuhkan di pasaran, sehingga dapat dipilih bahan dengan harga seminimal mungkin. Hasil yang diperoleh seperti berikut :

1. *Nepel*

Nepel adalah suatu alat yang digunakan untuk memasukkan *grease* dari *grease gun*. *Nepel* yang digunakan memiliki diameter 7 mm. *Nepel* dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. *Nepel*

2. *Nut*

Nut adalah suatu alat mekanik yang berbahan dasar campuran logam dengan bentuk segi enam dan ditengahnya terdapat ulir. *Nut* yang digunakan adalah jenis

hexagonal plain nut. Nut dapat dilihat pada gambar 3.



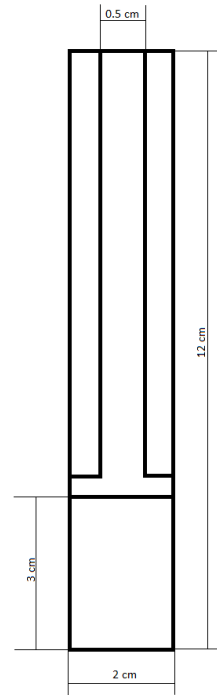
Gambar 3. Nut

3. Batang *Stainless Steel*

Stainless steel berfungsi sebagai penyalur *grease*. *Stainless steel* ini berbentuk padat dan di bubut dengan diameter 18 mm dan panjang 15 cm untuk menghasilkan *trid* atau ulir di bagian luar sebagai jalur pengunci *nut* dan *trid* di bagian dalam sebagai jalur pemasangan *nepel* dengan diameter 7 mm. Batang *stainless steel* dapat dilihat pada gambar 4 dan 5.



Gambar 4. Batang *Stainless Steel*



Gambar 5. Spesifikasi Gambar Batang *Stainless Steel*

4. Alumunium

Alumunium pada alat ini merupakan wajan sebagai penutup yang disesuaikan diameternya untuk mempermudah proses pelumasan. Alumunium ini berfungsi sebagai penutup bagian atas dan bawah *bearing* agar *grease* terfokus masuk ke dalam celah-celah *bearing*. Alumunium dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Alumunium

5. Karet

Karet adalah *polimer hidrokarbon* yang terkandung dalam *lateks* beberapa jenis tumbuhan. *Lateks* merupakan getah bahan dasar pembuatan karet yang berasal dari

tumbuhan yang diolah untuk dihasilkan benda-benda yang dibutuhkan manusia, misalnya seperti ban kendaraan. Karet digunakan dalam pembuatan alat ini sebagai pelindung bagian tajam alumunium yang dipotong menggunakan gerinda. Karet dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Karet

6. Cat Alumunium

Cat alumunium merupakan cat yang khusus digunakan untuk alumunium. Jika menggunakan cat umum, maka pada alumunium cat tersebut akan terkelupas atau pudar. Cat alumunium dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Cat Alumunium

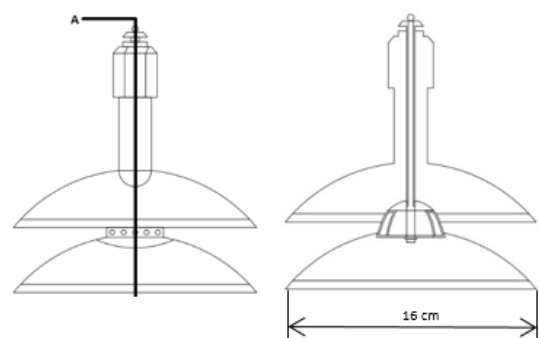
Teknik yang dipakai untuk menguji alat pada penelitian ini adalah dengan melakukan percobaan *pressure bearing lubrication special tools* dengan menerapkan langsung dalam pelumasan pada *tapered roller bearing* di Politeknik Penerbangan Surabaya dan melakukan pengamatan bahwa *grease* benar terfokus masuk ke celah pada *bearing*. Penggunaan rancangan *pressure bearing lubrication special tool* ini adalah untuk membantu dalam melakukan proses pelumasan pada *tapered roller bearing*. Cara

kerja dari alat ini adalah dengan menyalurkan *grease* yang disuplai dengan menggunakan *grease gun*. Kemudian *grease* akan masuk ke celah-celah bagian atas *bearing* dan keluar dari celah-celah bagian bawah *bearing*. *Grease* akan fokus masuk ke celeh-celah *bearing* karena bagian atas dan bawah *bearing* tertutup rapat, sehingga *grease* hanya akan fokus masuk ke celah-celah *bearing*.

Hasil dan pembahasan merupakan pemaparan dari spesifikasi alat, kinerja alat, serta analisa dari hasil pengujian untuk mengetahui alat berfungsi dengan baik sesuai dengan yang diharapkan pada rancangan *pressure bearing lubrication special tools* pada *tapered roller bearing*. *Pressure bearing lubrication special tool* dapat dilihat pada gambar 9 dan gambar 10.

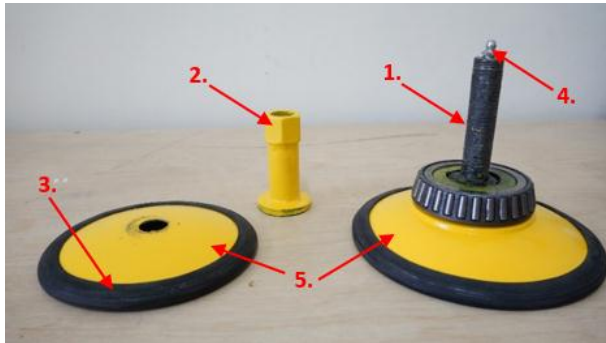


Gambar 9. *Pressure Bearing Lubrication Special Tool*



Gambar 10. Gambar Penampang *Pressure Bearing Lubrication Special Tool*

Dalam proses pembuatan rancangan alat *pressure bearing lubrication special tools* sebelum pengerjaan hingga selesai alatnya, terdapat *design* dan ukuran serta spesifikasi dari rancangan alat *pressure bearing lubrication special tools* tersebut. Dibawah ini adalah spesifikasi alat berdasarkan pada gambar 11.



Gambar 11. Spesifikasi Alat *Pressure Bearing Lubrication Special Tool*

Batang *stainless steel* harus dibuat memiliki lubang dibagian dalam dengan diameter yang cukup untuk memudahkan *grease* masuk ke dalam batang *stainless steel* ini dan menyalurkannya ke *bearing*. Diameter lubang perlu diperhatikan karena jika terlalu kecil akan membuat pergerakan *grease* menjadi lambat dan jika terlalu besar maka *pressure* yang diberikan *grease gun* akan lebih kecil dan *grease* yang masuk akan terlalu banyak hanya untuk memenuhi lubang itu. Untuk membuat lubang didalam batang *stainless steel* bisa dengan menggunakan mesin bor. Untuk dibagian luar batang *stainless steel* ini juga harus dibuat *tread* atau ulir untuk pemasangan *nut* sebagai pengunci. *Stainless steel* yang digunakan dalam pembuatan alat dapat dilihat pada gambar 11 nomor 1. *Nut* adalah sebuah alat mekanik yang berbahan dasar campuran logam dengan membentuk segi 6 dan ditengahnya terdapat lubang dengan ulir. *Nut* yang dipakai adalah jenis *hexagonal plain nut* yang berfungsi sebagai pengunci atau penekan. *Nut* yang digunakan dalam

pembuatan alat dapat dilihat pada gambar 11 nomor 2. Karet adalah *polimer hidrokarbon* yang terkandung dalam *lateks* beberapa jenis tumbuhan. *Lateks* merupakan getah bahan dasar pembuatan karet yang berasal dari tumbuhan yang diolah untuk dihasilkan benda-benda yang dibutuhkan manusia, misalnya seperti ban kendaraan. Dalam hal ini karet digunakan untuk menutupi bagian tajam dari alumunium atau akibat di potong menggunakan gerinda. Karet yang digunakan dalam pembuatan alat dapat dilihat pada gambar 11 nomor 3. *Nepel* digunakan untuk menghubungkan alat dengan *grease gun* dan menyalurkan *grease* ke batang *stainless steel* yang akan di teruskan ke *bearing*. *Nepel* yang digunakan dalam pembuatan alat dapat dilihat pada gambar 11 nomor 4. Alumunium pada alat terbuat dari wajan sebagai penutup yang disesuaikan diameternya dengan ukuran *bearing* agar tidak menutupi *bearing* ketika proses pelumasan sehingga *bearing* dapat terlihat untuk memastikan bahwa *grease* masuk ke celah-celah *bearing* dengan baik. Alumunium yang digunakan dalam pembuatan alat dapat dilihat pada gambar 11 nomor 5.

Dalam pembuatan alat ini menggunakan cat khusus alumunium yang bertujuan untuk melapisi bagian permukaan alumunium agar terlindung dari *grease* dan untuk mempercantik tampilan alat. Untuk lebih memahami perbandingan alat sebelum dan sesudah dilakukan pengecatan dapat dilihat pada gambar 12.



Gambar 12. Perbandingan Sebelum Dan Sesudah Di Cat

Untuk cara pembuatan alat dapat dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Melakukan pengukuran dan membuat pola lingkaran menggunakan jangka pada wajan alumunium. Buat dua diameter yang berbeda sebagai tutup atas dengan diameter (13 cm) dan sebagai tutup bawah dengan diameter (16 cm).
2. Membuat diameter pada alumunium tipis sebagai pelapis bagian bawah dari tutup atas dengan diameter (8 cm). Alumunium tipis ini bertujuan untuk menutup rapat bagian atas bearing dan mencegah keluarnya grease dari bagian atas.
3. Memotong alumunium menggunakan mesin gerinda sesuai pola dengan diameter yang telah ditentukan.
4. Membuat lubang tepat dibagian tengah yang disesuaikan ukurannya dengan diameter batang *stainless steel*.
5. Setelah mendapatkan diameter yang diinginkan, berikan karet menggunakan lem pada alumunium untuk menutupi bagian tajam setelah dipotong dengan mesin gerinda.
6. Menempelkan alumunium tipis tersebut pada tutup atas dengan menggunakan lem besi agar tidak mudah lepas.
7. Melakukan pengukuran secara vertikal batang *stainless steel* dengan panjang (12 cm) dan diameter (2 cm).
8. Setelah itu melakukan pembuatan *trid* atau ulir dibagian luar dan bagian dalam pada batang *stainless steel* menggunakan mesin bubut.
9. Untuk bagian dalam, batang *stainless steel* harus di bor terlebih dahulu dari ujung sisi atas sampai bagian sisi bawah dengan menyisakan jarak (3 cm). Hal ini bertujuan sebagai tempat lubang dengan menyesuaikan ketebalan *bearing*.
10. Pembuatan lubang untuk menyalurkan grease di kedua sisi samping batang *stainless steel* pada jarak (3 cm) dari bagian bawah.
11. Melakukan proses *welding* atau pengelasan pada batang *stainless steel* sisi bawah dengan alumunium sebagai tutup bawah.
12. Membuat pengukuran pada karet dengan diameter (5,5 cm) dan ketebalan (2 cm). Karet ini berfungsi sebagai penutup bagian tengah *beraing*.
13. Melakukan pengecatan pada alumunium dengan cat khusus alumunium.
14. Memasang *nepel* pada bagian atas batang *stainless steel*.
15. Setelah semua bagian siap, melakukan perakitan alat.
16. Posisi tutup bawah berada pada posisi paling bawah, letakkan karet dan bearing pada batang *stainless steel* dengan posisi *bearing* diameter atas lebih kecil dari diameter bawah atau posisi mengerucut ke atas.
17. Letakkan tutup atas di bagian atas *bearing*.
Masukkan *nut* sebagai pengunci agar tutup benar-benar rapat.

Pada data pengujian penulis akan memperhatikan celah-celah *bearing* yang dimasuki *grease* dan selisih waktu yang dilakukan dengan cara manual dan menggunakan alat. Hasil pengujiannya dapat dilihat pada tabel 1.

NO	PELUMASAN	WAKTU
1.	Dengan manual	5 menit
2.	Dengan alat	1 menit

Tabel 2. Hasil Pengujian

Berdasarkan hasil percobaan yang dilakukan pada tabel 2 menunjukkan bahwa proses pelumasan dengan cara manual untuk *tapered roller bearing* menghabiskan waktu 5 menit. Sedangkan pada *tapered roller bearing* menghabiskan waktu 1 menit. Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa proses pelumasan yang dilakukan dengan menggunakan *pressure bearing lubrication special tool* lebih efisien dibanding dengan menggunakan cara manual. Proses pelumasan dengan cara manual dinilai kurang efisien dalam pengoperasiannya karena membutuhkan waktu yang lebih lama untuk membuat semua bagian *bearing* terlumasi secara merata. Dari hasil pengujian juga diketahui bahwa *pressure bearing lubrication special tool* yang telah dibuat dapat digunakan sesuai dengan keinginan dalam pengoperasiannya yang telah mempermudah dalam melakukan proses pelumasan

PENUTUP

Simpulan

Hasil dari penelitian yang dilakukan di lapangan, penulis menyimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. *Pressure bearing lubrication special tool* dirancang untuk membantu melakukan proses pelumasan *bearing* khususnya jenis *tapered roller bearing* di Politeknik Penerbangan Surabaya.
2. *Pressure bearing lubrication special tools* ini dibuat dengan mempertimbangkan dari segi finansial yang digunakan untuk memenuhi alat dan bahan yang digunakan dalam proses pembuatannya.

Saran

Penulis menyadari bahwa rancangan *pressure bearing lubrication special tools* ini

masih belum sempurna. Oleh karena itu, untuk masa yang akan datang perlu diadakan pengembangan. Beberapa saran untuk kesempurnaan alat ini sebagai berikut :

1. *Pressure bearing lubrication special tool* ini masih memiliki kekurangan yaitu terbatasnya jenis dan ukuran *bearing* sehingga diperlukan adanya penelitian selanjutnya dalam mengembangkan *pressure bearing lubrication special tools* di Politeknik Penerbangan Surabaya.
2. Sebaiknya alat ini harus dirawat dengan baik, yaitu dengan cara menggunakannya dengan bijak dan membersihkannya setelah pemakaian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] AIRCRAFT TECHNICAL BOOK COMPANY. Module 07-Maintenance Practices. SUB-MODULE 11 BEARING. Bearing. 2019.
- [2] Diambil dari : <https://id.wikipedia.org/wiki/Bantalan> (01 Desember 2018).
- [3] Bent Ralph D dan James L. McKinley. AIRCRAFT POWERPLANTS. New York : McGraw-Hill Book Company
- [4] Muhammad, Fadhil Burhanuddin. 2015. ANALISIS PERBANDINGAN TIPE PELUMAS BERDASARKAN WUJUD PADA STUDI KASUS PELUMASAN PADA GEARBOX SEPEDA MOTOR. Diambil dari : <http://rekayasamesin.ub.ac.id/index.php/rm/article/view/372/292>. (23 Desember 2018)
- [5] Negara Paksy Aprilio dan Erwhin Irawan. 2017. KERUSAKAN NOSE WHEEL STEERING PADA PESAWAT BOEING 737 – 200

- SERIES. Diambil dari :
jurnal.sttkd.ac.id/index.php/JT/article/view/149.(23 Desember 2018).
- [6] Riko, J Hendra. 2013. Proses Produksi Mesin Gerinda Tangan. Diambil dari :
www.academia.edu/9083556/Mesin_Gerinda_Makalah_Mesin_Gerinda_Tangan_. (24 Desember 2018).
- [7] Sigit, Hermawan. 2012. Studi Karakteristik Hidrodinamika Pada Slider Bearing Dengan Permukaan Slip Dan/Atau Permukaan Bertekstur. Diambil dari :
eprints.undip.ac.id/41546/.(20 Desember 2018).
- [8] Tajudin Didin dan Hery Hartopo. 2014. Analisis Terjadinya Kerusakan Pada Wheel Bearing Pesawat Boeing 737-500 Dan Cara Penanggulangannya. Diambil dari :
jurnal.unnur.ac.id/index.php/indept/article/download/137/108.(20 Desember 2018)
- [9] Wahyudi Tri, Soeharsono dan Noor Edy. 2016. Mendeteksi Kerusakan Bantalan Dengan Menggunakan Sinyal Vibrasi. Diambil dari :
publikasi.mercubuana.ac.id/index.php/sinergi/article/view/722.(19 Desember 2018).