

Pembuatan Alat Bantu Kerja Pneumatik Pelepas *Rubber Journal Spring* Pada *Bogie K5*

Henry Widya Prasetya¹⁾, Akbar Zulkarnain²⁾, Diki Wahyu Arobi³⁾
^{1,2,3)}Politeknik Perkeretaapian Indonesia,
Jalan Tirta Raya, Madiun – Indonesia Telp : (0351) 474777
E-Mail: henry@ppi.ac.id

Summary

One of the facility maintenance performed on the bogie is removing the rubber journal spring. The removal of the rubber journal spring is still done manually, namely slamming it to the floor using a long bolt of about 10 cm which is inserted into the hole in the rubber journal cap to push the rubber so that it can be released from the hat within 8-10 minutes. This research was conducted to innovate tools with the aim of facilitating the maintenance process, shorter time and guaranteed safety in removing the rubber journal spring. The manufacturer of this release tool uses a pneumatic system with the components used in the form of a cylinder with a diameter of 100 mm × 200 mm in length, a 4/2 push button valve, an air filter, a manometer, and an 8 mm air hose. From the test results, the rubber journal spring removal tool on bogie K5 using a pneumatic system requires 1.2 minutes with a pressure of 5 bar to release 1 rubber journal spring. This tool has dimensions weighing 40 kg, length 50 cm, width 30 cm, height 90 cm.

Keyword: *rubber journal spring, bogie, pneumatic*

1. PENDAHULUAN

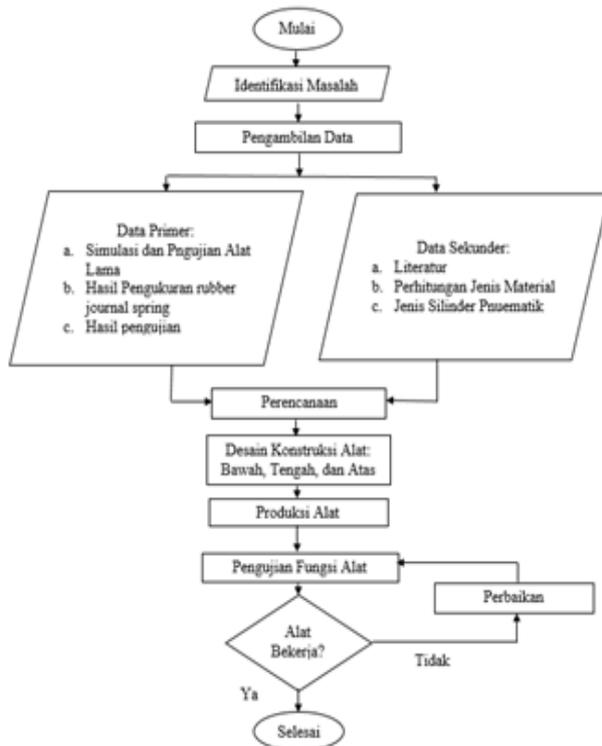
Kegiatan Perawatan sarana perkeretaapian adalah aktivitas yang dilaksanakan pada sarana perkeretaapian guna menjaga agar sarana selalu dalam kondisi baik dan handal sehingga dapat dikatakan sarana layak operasi. Terdapat beberapa jenis perawatan sarana kereta api yaitu perawatan harian, bulanan, dan tahunan. Dari jenis perawatan sarana tersebut, perawatan tahunan mengarah pada proses pembongkaran dan pemasangan komponen sarana perkeretaapian sehingga dapat dikatakan lebih kompleks karena menyangkut semua komponen utama sarana perkeretaapian satu persatu. Dalam suatu komponen kereta yang dilakukan perawatan tahunan salah satunya adalah perawatan *bogie*. *Bogie* ialah suatu perangkat roda yang terdiri atas rangka serta sistem suspensi guna menjadi struktur yang mendukung pada sarana perkeretaapian saat sarana tersebut beroperasi atau berjalan diatas jalan rel [1].

Bogie memiliki fungsi utama yaitu sebagai fleksibilitas pada kereta terhadap lintas rel, sehingga roda kereta saat berjalan diatas rel dapat mengikuti alur yang sesuai dengan rel seperti melewati lengkungan. Dalam proses perawatan komponen *bogie*, *rubber journal spring* merupakan komponen yang diperlukan proses pelepasan dalam perawatannya. *Rubber journal spring* pada *bogie K5* merupakan suatu komponen yang dapat meredam getaran pada *bogie*. Selama ini proses pembongkaran *rubber journal spring* masih secara konvensional, yaitu dengan membanting komponen tersebut di lantai sampai pin terlepas. Kondisi pekerjaan ini sangat berpotensi bahaya, salah satunya mekanik dapat mengalami luka kecil sampai luka berat karena massa yang berat untuk komponen *rubber journal spring*.

Karena perawatan sarana merupakan hal yang sangat penting guna menjaga agar sarana selalu prima dan layak operasi maka diperlukan alat bantu dan tenaga ahli dalam bidangnya. Sehingga diperlukan inovasi terhadap alat pelepas *rubber journal spring* agar proses pelepasan saat *overhaul* tidak menimbulkan gangguan atau potensi lain dari proses pengerjaan perawatan termasuk penurunan fungsi *rubber journal spring*. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penulis mengambil penelitian dengan judul “Pembuatan Alat Bantu Kerja Pneumatik Pelepas *Rubber Journal Spring* Pada *Bogie K5*”. Tujuan penelitian ini adalah membuat suatu alat bantu proses pelepasan komponen *rubber journal spring* pada *bogie K5* yang aman dan mudah dioperasikan. Dan diharapkan bisa menghasilkan alat yang lebih baik serta dapat diproduksi secara massal sehingga dapat digunakan dengan aman pada perawatan sarana perkeretaapian.

2. METODE PENELITIAN

Tahapan dalam pembuatan rancang bangun alat pelepas *rubber journal spring* pada *bogie* tipe K5 dijelaskan pada Gambar 1.

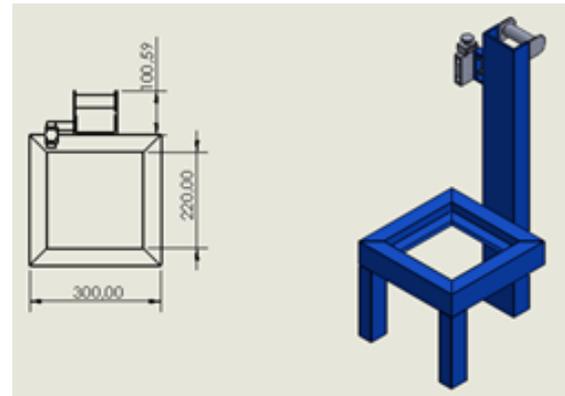


Gambar 1. Diagram alir penelitian

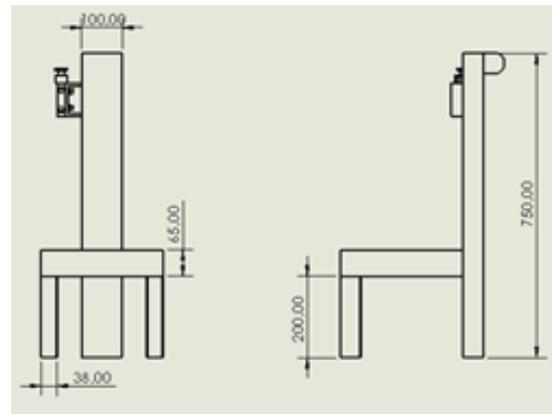
Proses pembuatan alat bantu pelepas *rubber journal spring* ini dilakukan mulai dari proses desain dimensi alat dan sistem kerja alat, pemilihan bahan material yang sesuai dengan karakteristik, proses manufaktur seperti proses pemotongan dan proses penyambungan dengan pengelasan SMAW atau penyambungan dengan *bolt*, proses *finishing* seperti proses pelapisan dengan cat, proses *assembly* komponen pneumatik pada frame utama. Alat ini dilakukan pengujian fungsi dan cara kerja langsung dengan proses pelepasan komponen *rubber journal spring*. Pengujian ini dilakukan pengamatan terhadap waktu yang dibutuhkan dan tekanan udara pada sistem pneumatik proses pelepasan *rubber journal spring*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pembuatan desain alat pelepas *rubber journal spring* yang dilakukan ini meliputi beberapa tahapan dengan pembagian atau setting dimensi rangka utama dan proses modifikasi alat pencekam atau pengunci komponen *rubber journal spring* yang digunakan.

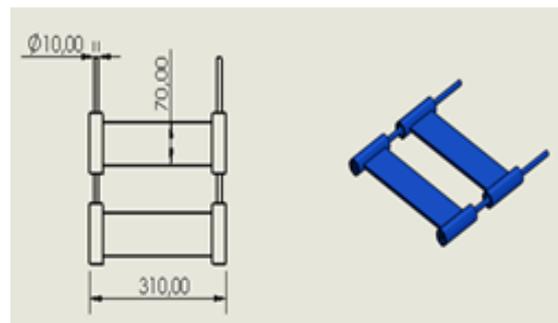


Gambar 2. Desain Rangka 3 Dimensi



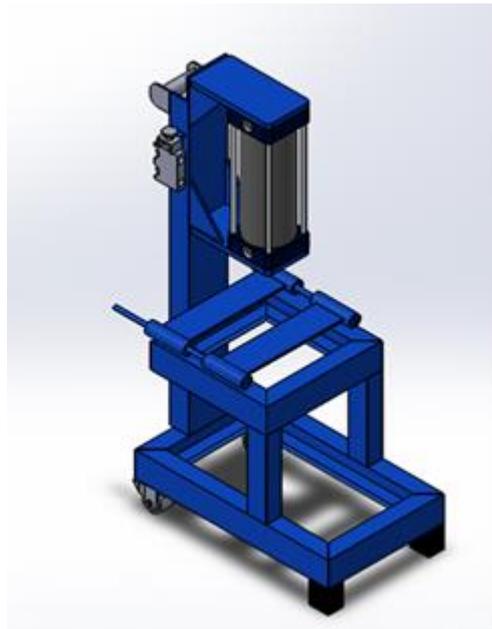
Gambar 3. Desain Rangka 2 Dimensi

Pengerjaan agar alat ini dapat melakukan penekaman dilakukan juga pembuatan ulir dengan panjang 340 mm dengan diameter 10 mm. Pembuatan ulir ini bertujuan untuk dapat melakukan penyambungan dari alat pencekam antara ke dua plat yang dibuat.



Gambar 4. Desain Alat Pencekam

Gambar 5 menunjukkan desain alat pelepas *rubber journal spring* pada *bogie K5* dengan sistem pneumatik secara keseluruhan. Dari mulai rangka bawah, rangka tengah, rangka atas, serta pencekamnya.



Gambar 5. Desain Alat Pelepas *Rubber Journal Spring*

Proses produksi alat pelepas *rubber journal spring* ini membutuhkan beberapa alat dan bahan. Sebelum dilakukan proses selanjutnya perlu dipersiapkan terlebih dahulu alat dan bahan. Alat dan bahan sendiri harus disesuaikan dengan rancangan desain yang telah dibuat, sehingga lebih spesifik dengan perhitungan serta lebih menghemat waktu, biaya dan tenaga.

Alat dan bahan yang dimaksud diantaranya:

- Baja pelat SM400 12mm
- Baja profil U ukuran 100 x 50 x 6 mm dan 65 x 40 x 4 mm
- Besi hollow 50 x 40 x 2 mm
- Silinder pneumatik bore 100 stroke 200
- *Push button valve* ¼"
- *Elbow fitting tube* (nepel sudut) 08 x ½"
- *Straight fitting tube* (nepel lurus) 08 x ¼"
- *Coupler shaft* PF 20 dan SM 20 (nepel penyambung kompresor)
- Selang udara diameter 8 mm
- Roda trolley
- Peralatan lain seperti mesin gerinda, mesin bor, palu, kacamata las, mesin las, penggaris siku, meteran, jangka sorong.
- Alat pelindung diri seperti *helm* pelindung, kacamata pelindung, rompi, *wearpack*, sarung tangan, *earplug*, dan *safety shoes*.

Seluruh alat dan bahan yang telah disiapkan, dilanjutkan dengan proses seperti pemotongan dengan gerinda sesuai ukuran yang dibuat dan penghalusan permukaan. Pembuatan rangka alat pelepas *rubber journal spring* dimulai dengan pemotongan baja profil U yang sudah disesuaikan dengan desain yang telah dibuat. Proses

penyambungan dengan metode pengelasan SMAW. Proses pengelasan SMAW dengan mesin inverter las listrik 900watt dan elektrode yang digunakan jenis RB-26.



Gambar 6. Proses Pengelasan SMAW

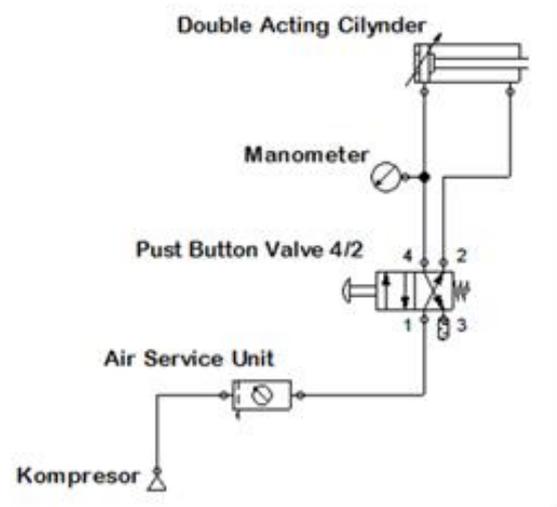


Gambar 7. Proses Pengelasan Antar Komponen

Proses *assembly* selalu dilakukan pada setiap tahapan pembuatan suatu rangkaian alat sehingga semua komponen part dilakukan proses pengelasan secara permanen supaya sambungan benar-benar kuat. Selanjutnya dilakukan proses penghalusan seluruh konstruksi rangka dengan menggunakan amplas. Pengamplasan ini juga bertujuan supaya lapisan cat dapat melekat dengan sempurna. Tujuan dari pengecatan ini adalah untuk menghindari terjadinya korosi dari konstruksi alat sehingga alat dapat bertahan lebih lama dan awet. Selanjutnya setelah proses pengecatan selesai dan cat benar benar kering dengan sempurna, barulah dilakukan proses instalasi sistem pneumatik pada alat dan setelah proses instalasi maka alat siap untuk dilakukan pengujian.



Gambar 8. Alat Pelepas *Rubber Journal Spring* Dengan Sistem Pneumatik



Gambar 9. Diagram Skema Alat Pelepas *Rubber Journal Spring*

Dalam melakukan pengujian fungsi alat terdapat beberapa tahapan yang harus dilakukan diantaranya:

- Penyiapan *rubber journal spring* yang akan dilakukan proses pelepasan dari cup.
- Penyiapan alat pelepas *rubber journal spring*.
- Sambungkan selang dari kompresor dengan nepel.
- Melakukan proses pengecaman *rubber journal spring*.
- Peletakkan *rubber journal spring* yang sudah dicekam pada tempat duduk.
- Pastikan AS batang silinder pneumatik tepat pada lubang *cup rubber journal spring*.

- Tekan *push button valve* hingga AS batang silinder pneumatik mendorong *rubber journal spring* terlepas dari cup-nya.
- Apabila sudah terlepas, lepaskan proses tekan dari *push button valve* maka otomatis batang rod silinder pneumatik akan kembali ke posisi semula.
- *Rubber journal spring* harus diganti dan dipasang kembali.

Dari analisa perhitungan waktu yang dibutuhkan dalam melakukan proses pelepasan *rubber journal spring*. Dapat diketahui bahwa rata – rata waktu yang dibutuhkan untuk melepas 1 buah *rubber journal spring* yaitu 1,2 menit. Serta dengan tekanan udara pneumatik sebesar 5 bar untuk melakukan proses pelepasan *rubber journal spring*.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari seluruh pembahasan yang telah dilakukan dalam penelitian rancang bangun alat pelepas *rubber journal spring* pada bogie K5 dengan menggunakan sistem pneumatik, dapat disimpulkan beberapa poin diantaranya:

- Dalam pembuatan desain dan perancangan alat pelepasan *rubber journal spring* menggunakan CAD solidworks 2018 dan dilakukan perhitungan mengenai dimensi dan juga bahan serta komponen yang digunakan. Serta dilakukan pemilihan jenis silinder pneumatik sebagai aktuator dalam alat ini.
- Proses manufaktur alat pelepas *rubber journal spring* menggunakan material baja profil UNP dan baja pelat dengan proses sambung menggunakan metode pengelasan. Serta ditambahkan dengan proses instalasi sistem pneumatik didalamnya. Penggunaan baja profil dengan sambungan pengelasan yang bertujuan untuk memperkuat dari konstruksi alat. Dan penggunaan sistem pneumatik yang sederhana berupa silinder pneumatik, *push button valve*, selang 8 mm, dan nepel.
- Alat dapat bekerja dengan baik, alat dapat melakukan proses pelepasan *rubber journal spring* lebih cepat dengan waktu 1,2 menit dengan tekanan 5 bar.

Saran

Pembuatan alat bantu press dengan sistem hidrolik untuk pelepas *rubber journal spring* pada bogie sarana perkeretaapian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] INKA. (2015). Mengenal Istilah Bogie Pada Kereta Api Bagian 2. Tersedia pada: <http://www.inka.co.id/berita/533>
- [2] Rochim, T. 1993. Teori Dan Teknologi Proses Pemesinan. Laboratorium Teknik Produksi Jurusan Teknik Mesin ITB, Bandung.
- [3] Sari, H. S. (2018). Material Teknik.

- Deepublish. Yogyakarta.
- [4] Sato,G.T.,N. Sugiarto H (1994). Menggambar Mesin. Pradya Paramita. Jakarta.
 - [5] Subhan, M., & Satmoko, A. (2016). Penentuan Dimensi dan Spesifikasi Silinder Pneumatik Untuk Pergerakan Tote Iridator Gamma Multiguna Batan. *J Nuklir*, 10(1978), 50–61.
 - [6] Surdia, T. & Saito, S. 1992. Pengetahuan Bahan Teknik. Cetakan Kedua, PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
 - [7] Fretz. Buergler. (1978). Teknik Bengkel Volume 5. Institut Teknologi Bandung. Indonesia.