

ANALISIS PERBAIKAN BEARING KERETA API PADA PT. KERETA API (PERSERO) DI UPT BALAI YASA TEGAL DENGAN MENGGUNAKAN PETA ALIRAN PROSES

Miladinda Istiqlal¹, Eko Budi Raharjo²

Mahasiswa Program Studi Teknik Industri¹, Dosen Program Studi Teknik Industri²

Universitas Pancasakti Tegal

Email: ¹miladindaistiqlal@gmail.com

Abstrak

Ditengah meningkatnya angka penduduk yang semakin pesat ini kereta api di Indonesia dapat dijadikan sebagai alat transportasi yang efektif untuk mengurai kemacetan. PT Kereta Api Indonesia memiliki sarana perkeretaapian untuk memenuhi kebutuhan transportasi darat yang harus selalu dirawat dengan baik dan tepat waktu untuk menunjang keselamatan penumpang. Perawatan dilakukan di UPT.Balai Yasa Tegal yang merupakan bengkel PT. Kereta Api Indonesia. Dalam melakukan pengolahan data perawatan perlu adanya keterangan mengenai pengelompokan tingkat kerusakan kereta, hal ini bertujuan untuk membantu perusahaan secara rinci melihat tingkat kerusakan gerbong yang telah diperbaiki. Pengelompokan (clustering) tingkat kerusakan kereta api menggunakan algoritma K-Means. Algoritma K-Means mempunyai kemampuan mengelompokan data dalam jumlah data yang cukup besar dalam waktu yang relatif cepat. Pengelompokan ini akan dibagi menjadi 3 cluster tingkat kerusakan kereta api yaitu Tinggi, Sedang, dan Rendah. Data yang digunakan merupakan data perawatan kereta api periode Januari – Agustus 2016. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat kerusakan kereta di dominasi dengan kriteria rendah yang artinya kelompok gerbong kereta tersebut tidak banyak dilakukan penggantian komponen dengan rasio keakuratan sebesar 0,006.

Kata kunci : Peta Aliran Proses.

1. PENDAHULUAN

Semakin berkembangnya ilmu teknologi di dunia, industri beserta perusahaannya dituntut untuk mampu mengikuti perkembangan zaman yang terjadi sehingga penerapan teknologi dan ditunjukan untuk menghasilkan produk-produk berkualitas tinggi yang mampu bersaing dengan produk-produk luar negeri, serta mampu mengoptimalkan sumber daya manusia yang ada (Fathia, Batubara, & Safitri, 2016).

Proses teknologi yang terjadi saat ini juga yang terjadi di sebagian besar perusahaan swasta maupun perusahaan milik pemerintah, dalam hal ini terjadi disebagian besar perusahaan swasta maupun perusahaan milik pemerintah, dalam hal ini terjadi didalam industri perkeretaapian Indonesia. Selama ini, dari pihak industri keretaapi terus berinovasi dalam usaha memberikan pelayanan kepada masyarakat maupun pengguna kereta api pada umumnya, dengan ditambahkannya fasilitas yang lebih modern maupun pelayanan yang lebih baik (Hidayat & Sugiharti, 2015).

Tantangan dalam bidang perbaikan dan perawatan kereta api inilah yang menjadi bahan pertimbangan penulis dalam menambah ilmu pengetahuan dan teknologi, baik di bangku kuliah maupun kenyataan di lapangan. Sehingga dalam hal ini, penulis memilih PT. KERETA API (Persero) UPT BALAI YASA TEGAL yang bergerak di bidang perbaikan dan pemeliharaan gerbong, sebagai tempat Praktek Kerja Lapangan (PKL) (Ridwan, Ferdinant, & Aldiandru, 2016)

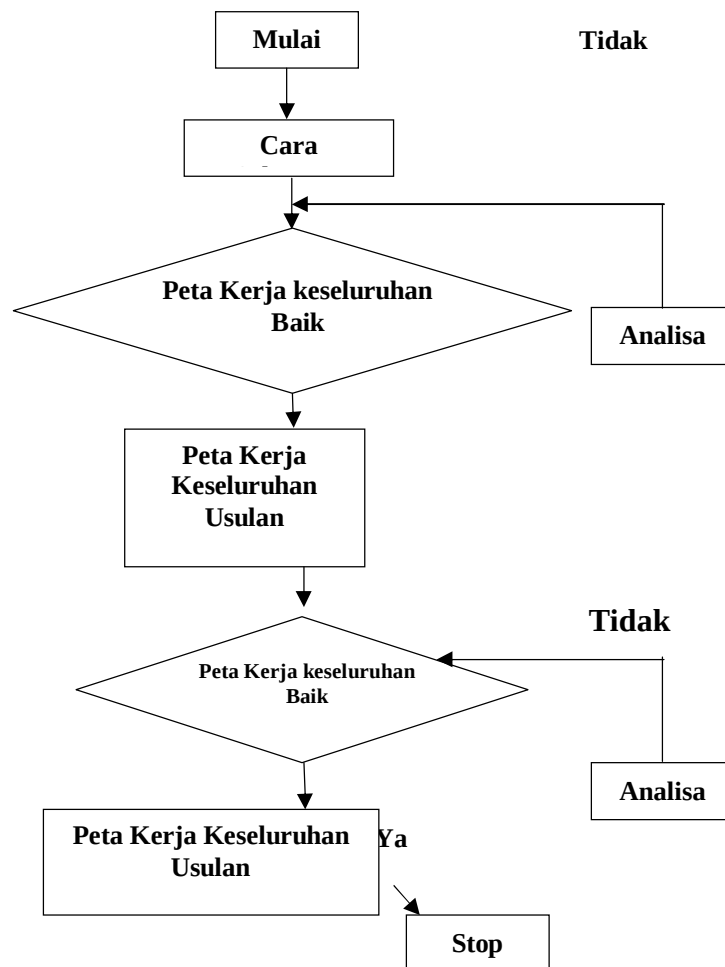
2. METODE PENELITIAN

SMED (Single Minute Exchange Of Dies) adalah salah satu metode improvement dari Lean Manufacturing yang digunakan untuk mempercepat waktu yang dibutuhkan untuk melakukan setup penggantian dari memproduksi satu jenis produk ke model produk lainnya Shingo (1985) mendefinisikan: a. Operasi setup eksternal adalah semua operasi yang dapat dilakukan saat mesin

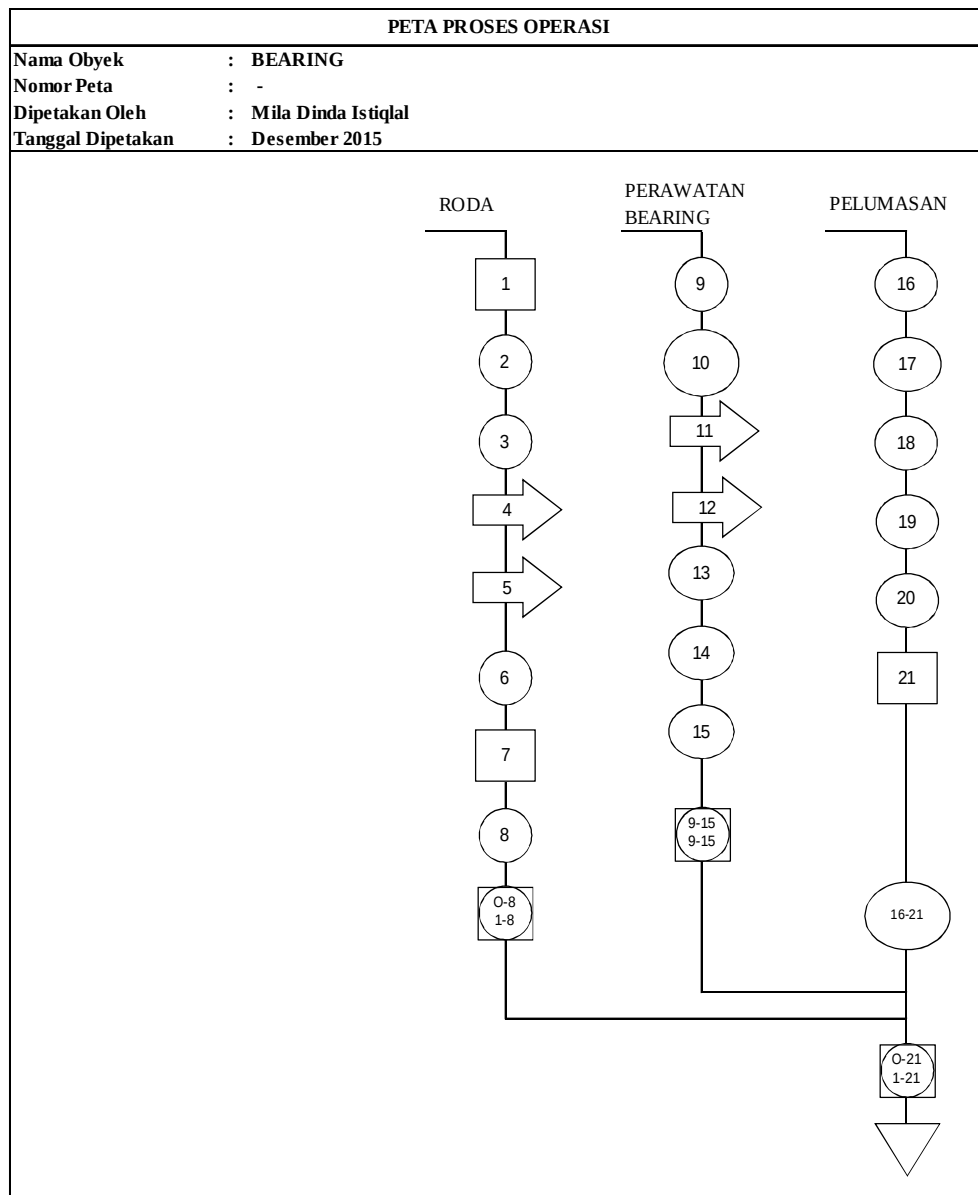
beroperasi b. Operasi setup internal adalah semua operasi yang hanya dapat dilakukan ketika mesin dihentikan/ tidak beroperasi (Ristyowati, Muhsin, & Nurani, 2017).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada laporan PKL (Praktek Kerja Lapangan) ini, penulis akan menganalisis tentang “Peta Kerja” yang diterapkan pada pembuatan produk “BEARING” di PT. KERETA API (Persero) UPT BALAI YASA TEGAL. Produk bernama BEARING ini merupakan komponen dalam suatu rangkaian boggie kereta. Di perusahaan ini memperbaiki bearing sesuai dengan type masing-masing boggie pada proses perbaikan bearing (Warda, 2015).



Gambar 1.Flow Chart Aliran Proses Desain Produk



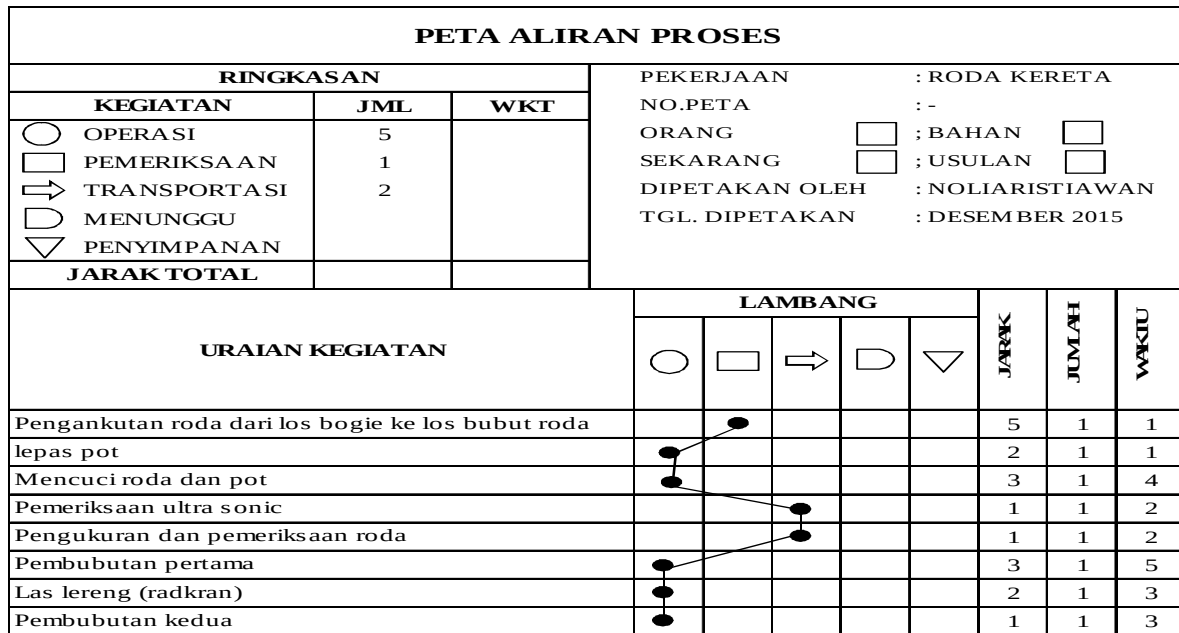
Gambar 2. Sketsa Pembuatan Peta Proses Operasi.

Tabel 1. Ringkasan Peta Proses Operasi

RINGKASAN		
Kegiatan	Jumlah	Waktu (menit)
 Operasi	21	415
 Pemeriksaan	3	

Tabel 2 Uraian Peta Proses Operasi

URAIAN				
No	Kegiatan	Keterangan	Mesin/Alat	Waktu (menit)
	RODA			
1	Operasi 1	Pengangkatan dari los bogie ke los pembuatan roda	-	1
2	Operasi 2	Lepas pot	Kunci inggris	1
3	Operasi 3	Mencuci roda dan pot	Minyak tanah	4
4	Operasi 4	Pemeriksaan	-	2
5	Operasi 5	Pengukuran dan pemeriksaan roda	Meteran	2
6	Operasi 6	Pembubutan pertama	Mesin bubut	5
7	Operasi 7	Las lereng	Mesin las	3
8	Operasi 8	Pembubutan kedua		3
	PERAWATAN BEARING			
9	Operasi 9	Lepas bearing dari dalam pot	Mesin pres	3
10	Operasi 10	Membersihkan bearing	Mesin cuci	5
11	Operasi 11	Pemeriksaan bearing	bearing dan kain lap	2
12	Operasi 12	Periksaan pot, termasuk tutup pot	-	2
13	Operasi 13	Perbaikan pot	-	4
14	Operasi 14	Pemasangan komponen kedalam pot	Kunci inggris	3
15	Operasi 15	Memasang pot dalam axle	Kunci inggris	3
	PELUMASAN			
16	Operasi 16	Pelumasan	Minyak	1
17	Operasi 17	Memasang komponen kedalam tutup pot	Pelumas	2
18	Operasi 18	Memasang tutup pot	-	1
19	Operasi 19	Memberi tanda-tanda	Kunci inggris	3
20	Operasi 20	Pengecatan	Cat	2
21	Operasi 21	Mengirim roda ke bagian bogie kereta	-	2



Gambar 3 Peta Aliran Proses Roda Kereta

PETA ALIRAN PROSES										
RINGKASAN			PEKERJAAN		: RODA KERETA					
KEGIATAN	JML	WKT	NO.PETA		:-					
○ OPERASI			ORANG		☐	; BAHAN		☐		
□ PEMERIKSAAN			SEKARANG		☐	; USULAN		☐		
⇒ TRANSPORTASI			DIPETAKAN OLEH		: NOLIARISTIAWAN					
D MENUNGGU			TGL. DIPETAKAN		: DESEMBER 2015					
▽ PENYIMPANAN										
JARAK TOTAL										
URAIAN KEGIATAN			LAMBANG					JARAK	JUMLAH	WAKTU
			○	□	⇒	D	▽			
Lepas bearing dari dalam pot			●					1	2	3
Membersihkan bearing			●					2	2	5
Pemeriksaan bearing					●			2	1	2
Pemeriksaan pot, termasuk tutup pot					●			1	2	2
Perbaikan pot, termasuk tutup pot			●					1	2	4
Pemasangan komponen kedalam pot			●					2	2	3
Memasang pot kedalam axle			●					2	2	3

Gambar 4. Peta Aliran Proses Perawatan Bearing

PETA ALIRAN PROSES									
RINGKASAN				PEKERJAAN		: RODA KERETA			
KEGIATAN	JML	WKT		NO.PETA		:	-		
○ OPERASI	5			ORANG	☐	; BAHAN	☐		
□ PEMERIKSAAN				SEKARANG	☐	; USULAN	☐		
⇒ TRANSPORTASI	1			DIPETAKAN OLEH		:	NOLIA RISTIAWAN		
⊖ MENUNGGU				TGL. DIPETAKAN		:	DESEMBER 2015		
▽ PENYIMPANAN									
JARAK TOTAL									
URAIAN KEGIATAN				LAMBANG					
				○	□	⇒	⊖	▽	
Pelumasan				●					JARAK
Memasang komponen kedalam tutup pot				●					JUMLAH
Memasang tutup pot				●					WAKTU
Memberi tanda-tanda				●					
Pengecatan				●					
Mengirim roda ke bagian bogie						●			

Gambar 5. Peta Aliran Proses Pelumasan

1. Peta Aliran Proses

Setelah mempunyai gambaran tentang keadaan umum dari proses yang terjadi, seperti yang telah diperlihatkan dalam peta proses operasi di atas, langkah berikutnya kita perlu menganalisis setiap komponen pembentuk suatu produk lengkap dengan terperinci.

Informasi-informasi yang perlu diperlukan untuk analisis setiap komponen tersebut diatas dapat diperoleh memulai peta aliran proses. Dan juga dikatakan bahwa peta aliran proses adalah suatu diagram yang menunjukkan urutan dari operasi, pemeriksaan, transportasi, menunggu dan penyimpanan yang terjadi selama suatu proses atau prosedur berlangsung. Selain itu, di dalam peta aliran proses juga memuat informasi-informasi yang diperlukan untuk analisa seperti waktu yang dibutuhkan dan jarak perpindahan. Waktu biasanya dinyatakan dengan menit dan jarak perpindahan dinyatakan dengan meter, walaupun hal ini tidak terlalu mengikat.

Berikut ini peta aliran proses yang diplotkan dari data yang didapat serta pengembangan prosedur/urutan proses produksi dari masing-masing komponen.

A. Proses Perbaikan

Dalam proses perbaikan ini mengikuti alur atau urutan sebagai berikut ini :

1. Pekerjaan Pendahuluan

- Lepas axle box
 - Tempatkan ditempat cuci.
- Lepas tutup axle box
- Pembersihan perangkat roda dan axle box

- Gunakan steamcleaner atau high pressur with cleaner.
- d. Lepas bearing dari axle box
 - Gunakan mesin press.
 - Tempatkan dengan mesin cuci bearing .

2. Ass Dan Roda

- a. Pemeriksaan keretakan dan cacat
 - Pemeriksaan sekitar daerah kritis (sekitar wealseat/as naf dan axle journal/as tap).
 - Gunakan ultrasonic detector untuk retakan dalam.
 - Gunakan die penetrant untuk retakan permukaan.
- b. Pemeriksaan axle journal/as tap
 - Pembersihan dengan kain lap
 - Pemeriksaan kerapatan pengikatan.
 - 1). Innering dari ball bearing.
 - 2). Innering dari cilyndering roller bearing
 - 3). Slinger
 - Pukulan dengan palu plastic.
 - As tap/axle journal harus ditutup dengan penutup khusus agar terlindung dari benturan dan goresan.

3. Pengukuran Roda

- a. Keausan bidang jalan >4mm.
- b. Keausan flens.
- c. Jarak roda.
- d. Total roda.
- e. Diameter bidang jalan.

4. Reprofil

- a. Reprofil utama
 - Dimensi utama roda.
 - Penentuan tebalnya pemotongan tergantung keausan.
- b. Pengelasan flens
 - Dimensi las telapak roda.
 - Las dibagikan yang tidak berbubut sebanyak tiga kali jalan.
- c. Reprofil kedua
 - Dimensi bubut roda.
 - Potong bagian yang dilas.

5. Axle Box

- a. Pembersihan.
- b. Pemeriksaan.
- c. Perbaikan dengan las listrik.
- d. Penggantian dengan inner/skin veering bahan inner SS 41 diperkeras (hanya bila perlu saja).
- e. Ganti dust keeper, ganti oli keeper, penutupan lubang axlebox menggunakan dial micrometer.

6. Bearing

- a. Cylinder roller bearing
 - Pembersihan dimensi cuci bearing lalu bersihkan dengan lap kain.
 - Pemeriksaan cacat-cacat serta retakan.
 - Goresan berat pada outerrace, kondisi sangkar/cage, lindungi dengan grease tipis.
- b. Ball bearing
 - Pembersihan dimensi cuci bearing lalu bersihkandengan kain lap.

- Pemeriksaan, cacat-cacat, retakan, goresan berat pada outerrace, kondisi sangkar/cage.
- Lindungi dengan grease tipis.
- c. Pemeriksaan clearance
 - Pasang bearing pada axle.
 - Angkat bearing sedemikian rupa hingga bagian bawah bearing menekan pada innering.
 - Ukuran dengan fellerkelonggaran/clearance antara rohler dengan innering.
- d. Pemasangan
 - 1) Pemasangan bearing pada axle box
 - Distance bearing.
 - Cylinder roller bearing (1 pasang).
 - Tekan dengan ringan sampai betul-betul rapat.
 - 2) Pemasangan axle box pada axle
 - Lumas tipis dengan dengan axle journal.
 - Axle box harus dalam keadaan tegak lurus (jangan miring).
 - Masukkan dengan hati-hati.
 - Tidak dipaksa.
 - 3) Pelumasan
 - Grease yang dipakai mobilux 2 atau yang sejenisnya.
 - Gunakan grease pump.
 - Jumlah grease yang tepat 710gr/axle box, 270gr untuk pasangan cylinder roller bearing, 80gr untuk ball bearing, 80gr untuk ruang antara tutup belakang dan bearing, 10gr untuk lain-lain, dan 1150gr untuk jumlah.
 - 4) Pemasangan tutup axle box
 - Perakitan pada tutup axle box: Buffer rubber, Thrust block, Ball bearing, Packing.

7. Pemeriksaan

- a. Pemeriksaan setelah pemasangan
 - Putar dengan tangan, perhatikan adanya kelainan-kelainan yang mungkin terjadi.
 - Putaran harus terasa ringan.
 - Perbaiki bila perlu.
- b. Pemeriksaan setelah percobaan jalan
 - Suhu yang terjadi maximal 35° diatas suhu udara luar dengan menggunakan thermometer.
 - Bila suhu yang terjadi lebih dari maximal, buka tutup axle box dan keluarkan sebagian kecil grease.
- c. Pemeriksaan periodic
 - Tiga bulan setelah operasi buka tutup axle box, ambil sedikit grease, periksa kalau terdapat bubuk besi atau terdapat air.
 - Bila terdapat kelainan, bearing harus dilepas dan diperiksa dengan seksama kemudian dilumas baru.
 - Bila kondisi normal dapat dioperasikan kembali.

8. Pemasangan Bearing Pade Axle Box

- a. Mengukur ass tap/axle journal
 - 1) Bersihkan as tap dengan kain lap, sebelum pengukuran dilakukan.
 - 2) Siapkan catatan
 - 3) Cara pemeriksaan :
 - Panjang as tap, gunakan caliper pengukur panjang as tap.
 - Mengukur diameter bearing dan silinger.
 - Memeriksa kelurusan bidang dengan menggunakan meni besi.
- b. Prosedur pemasangan bearing
 - 1) Pemasangan slinger pada ass tap/axle journal.

- Rendam slinger selama bak berisi minyak trafo
- Panaskan sampai 120°C selama 5-10 menit
- Masukkan slinger ketempatnya
- Tekan kearah axle tahan sampai dingin
- 2) Pemasangan innering pada ass tap/axle journal
 - Rendam dalam minyak trafo, innering harus betul-betul terendam agar pemanasannya merata.
- 3) Panaskan sampai 120°C selama 20-30 menit (pemanasan jangan melebihi 135°C agar innering tidak menjadi lebih luna.
- 4) Bersihkan as tap
- 5) Pada waktu pemasangan innering, bagian yang ada nomor atau merk harus ada di sebelah luar.
- 6) Tekan arah axle sampai dingin.

2. Peta Aliran Proses

Setelah mempunyai gambaran tentang keadaan umum dari proses yang terjadi, seperti yang telah diperlihatkan dalam peta proses operasi di atas, langkah berikutnya kita perlu menganalisis setiap komponen pembentuk suatu produk lengkap dengan terperinci.

Informasi-informasi yang perlu diperlukan untuk analisis setiap komponen tersebut diatas dapat diperoleh memulai peta aliran proses. Dan juga dikatakan bahwa peta aliran proses adalah suatu diagram yang menunjukkan urutan dari operasi, pemeriksaan, transportasi, menunggu dan penyimpanan yang terjadi selama suatu proses atau prosedur berlangsung. Selain itu, di dalam peta aliran proses juga memuat informasi-informasi yang diperlukan untuk analisa seperti waktu yang dibutuhkan dan jarak perpindahan. Waktu biasanya dinyatakan dengan menit dan jarak perpindahan dinyatakan dengan meter, walaupun hal ini tidak terlalu mengikat.

Berikut ini peta aliran proses yang diplotkan dari data yang didapat serta pengembangan prosedur/urutan proses produksi dari masing-masing komponen.

4. KESIMPULAN

Tata Setelah melaksanakan praktek kerja lapangan di PT. KERETA API INDONESIA (PERSERO) UPT BALAI YASA TEGAL, pada bidang bogie yang mengacu pada proses perbaikan bearing maka dapat diperoleh kesimpulan:

1. Dalam suatu kereta api bearing, bearing berfungsi sebagai organ vital dalam komponen roda kereta sebagai penyeimbang dari setiap bogie pada kereta.
2. Setiap perbaikan kereta api wajib memperbaiki bearing agar perjalanan kereta api lancar dan tidak bermasalah .
3. Bearing sangat berpengaruh didalam keseimbangan dari komponen roda pada bogie. Setelah melaksanakan praktek kerja lapangan dan pembuatan laporan hasil praktek kerja lapangan, penulis harus memberikan saran sebagai berikut:
 1. Penggunaan peta aliran proses sangat diusahakan agar sesuai dengan standar yang berlaku guna mengurangi kelelahan bagi para pekerja agar lebih maksimal dalam bekerja perbaikan suatu bearing.
 2. Perlu pelayanan dan perhatian lebih baik bagi para pelajar dan mahasiswa yang sedang melaksanakan praktek kerja lapangan, baik dalam penjelasan maupun dalam kelengkapan data-data yang diperlukan.

5. DAFTAR PUSTAKA

Fathia, R. N., Batubara, S., & Safitri, D. M. (2016). Usulan Pengurangan Waktu Setup Menggunakan Metode Smed Serta Pengurangan Waktu Proses Produksi Dan Perakitan

Menggunakan Metode Most Di Pt . Panasonic Manufacturing Indonesia. *Jurnal Teknik Industri Trisakti*, VI(2), 187–196.

Hidayat, M., & Sugiharti, E. (2015). Kualitas hasil perawatan akhir lengkap kereta api di upt balaiyasa manggarai.

Ridwan, A., Ferdinant, P. F., & Aldiandru, R. (2016). PERANCANGAN PERBAIKAN LEAN SIX SIGMA DALAM PROSES PRODUKSI BAJA TULANGAN DENGAN INTEGRASI VALUE STREAM MAPPING.

Ristyowati, T., Muhsin, A., & Nurani, P. (2017). MINIMASI WASTE PADA AKTIVITAS PROSES PRODUKSI DENGAN KONSEP LEAN MANUFACTURING (Studi Kasus di PT . Sport Glove Indonesia), 10(1), 85–96.

Warda, N. N. (2015). Peningkatan Kualitas Gula Rafinasi Dengan Konsep Lean Manufacturing di PT Duta Sugar International , Tbk, 1(1), 158–163.