

Perancangan Pembuatan Velg Alat Berat Secara Custom *Custom Design of Heavy Equipment Wheels*

Sasmita¹, Aswin Domodite^{2*}

^{1,2} Program Studi Teknik Mesin, Sekolah Tinggi Teknologi Muhammadiyah Cileungsi,
^{1,2} Jl. Angrek No.25, Perum. PTSC, Cileungsi, Bogor, Jawa Barat 16820

*Koresponden Email: domodite@gmail.com

Article Submit: 15/02/2022

Article Revision: 22/02/2022

Article Accepted: 26/02/2022

Abstrak: Velg yang dipergunakan pada alat berat dalam proses pembuatan membutuhkan waktu, indent saat dibutuhkan velg yang original dan sangat rumit dalam proses perancangan, serta akan mengganggu operasional di lapangan. Tujuan dalam penelitian ini merancang velg alat berat untuk lebih efisien dan mempercepat proses pembuatan. Metode yang dipergunakan. Velg merupakan salah satu komponen yang ada pada setiap kendaraan. Maupun jenis kendaraan ringan atau berat, kita sekarang membahas tentang velg alat berat dimana setiap komponen ini bermasalah pemesanan ini sangat rumit dan indent pemesanannya jika si pengguna ingin menginginkan velg tersebut yang original, itu akan sangat membutuhkan waktu yang lama dan mengganggu operasional kendaraan alat berat. Dalam pembahasan perancangan dan pembuatan secara custom atau secara kanibalisan, artinya menggabungkan suatu unit komponen yang lain, jika komponen tersebut pas dan dapat dibentuk sesuai keinginan oleh fabrikator. Contoh seperti body velg sesuai, namun kepala velg nya tidak sesuai atau, body velg tidak sesuai tapi kepala velg nya pas sesuai dengan keinginan dari pesanan. Secara pemesanan membuat secara custom akan menghemat waktu dari pada dengan memesan velg secara unit original, untuk masalah kualitas pun sama baiknya dengan yang original. maka dari itu pembuatan velg secara custom adalah suatu jalan keluar tentang masalah pemesanan velg yang original secara indent, karena pemesanan secara indent akan memakan banyak kerugian di operasional waktu.

Kata Kunci: Perancangan, velg, alat berat

Abstract: *Wheels used on heavy equipment in the manufacturing process take time, indent when original wheels are needed and are very complicated in the design process, and will disrupt operations in the field. The purpose of this research is to design heavy equipment wheels to be more efficient and speed up the manufacturing process. The method used. Wheels are one of the components that exist in every vehicle. Regardless of the type of light or heavy vehicle, we are now discussing heavy equipment wheels where each component is problematic. This order is very complicated and the order indent if the user wants to want the original wheels, it will take a long time and interfere with the operation of heavy equipment vehicles. In the discussion of designing and manufacturing custom or cannibalistic, it means combining a unit of other components, if these components fit and can be shaped as desired by the fabricator. Examples such as the body of the wheels are appropriate, but the head of the wheels does not match or, the body of the wheels does not match but the head of the wheels fits the order of the order. Ordering custom-made will save time than ordering wheels in original units, for quality problems it is as good as the original. Therefore, making custom wheels is a way out of the problem of ordering original wheels by indenting, because ordering indents will take a lot of loss in operational time.*

Keywords: *Design, wheels, heavy equipment*

1. PENDAHULUAN

Setiap kendaraan pasti mempunyai roda untuk berjalan. Di dalam roda sendiri mempunyai lingkaran luar berbahan logam, lingkaran tersebut adalah velg. Velg merupakan komponen yang vital untuk estetika kenyamanan serta keselamatan bagi pengendara kendaraan roda 2 maupun roda empat [1]. Karenanya, komponen tersebut harus kuat dalam menahan beban vertikal dan beban samping,



begitu juga untuk menopang sistem pengereman [2]. Velg roda harus kuat menopang beban kendaraan [3][4]. Velg juga harus seimbang dan beriringan dengan begitu, roda dapat berputar mulus pada kecepatan tinggi [5]. Begitu juga perancangan rem haruslah begitu tepat dan presisi dalam ukuran, sehingga dapat menahan ban dengan kuat [6].

Dalam kesempatan kali ini kami mendapat sebuah kesempatan meneliti langsung di suatu perusahaan di bidang pabrikasi yang ahli di bidang perangkaian pembuatan velg alat berat secara custom [7]. Terima kasih kepada UD X yang telah memberikan kesempatan kali ini. Perusahaan pabrikasi ini memproduksi velg alat dengan proses pembuatan secara custom. Dalam suatu produksinya menghasilkan beberapa jenis velg alat berat seperti forklift, wheel loader, crane, motor grader, vibro roller, skid loder [8]. Serta juga menerima pekerjaan servis velg alat berat.



Gambar 1. Contoh sampel velg alat berat.

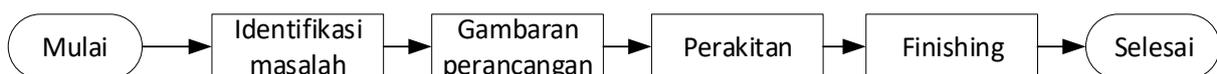
Ada beberapa bagian-bagian di sebuah satu velg antara lain:

- a. Bagian body velg.
- b. Kepala velg (dudukan baut/tromol).
- c. Ring kunci (*lock*).
- d. Ring penahan (*side ring*).

Dalam penggunaan bahan velg alat berat tersebut menggunakan bahan logam besi [9]. Menggunakan proses pengelasan (WELDING) SMAW, dan memakai electrode RD 6013 yang mempunyai komposisi karbon dalam elektroda mild steel sekitar 0,15%, mangan 1,6% dan silicon 1% dari berat elektroda. Fluks E6013 terbuat dari *low hydrogen potassium*, artinya fluk yang mempunyai kandungan hydrogen rendah[10]. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui metode perancangan pembuatan velg alat berat.

2. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini dimulai dari identifikasi masalah dalam perancangan velg. Di alir penelitian ini berawal dari: 1) Identifikasi masalah terhadap terhadap kendala yang terjadi, 2) Gambaran perancangan ini untuk memastikan bentuk dalam pembuatan velg alat berat, 3) Perakitan ini untuk menyatukan bagian-bagian yang telah dibuat, 4) Finishing disini finalisasi velg supaya menghasilkan suatu produk yang berkualitas.

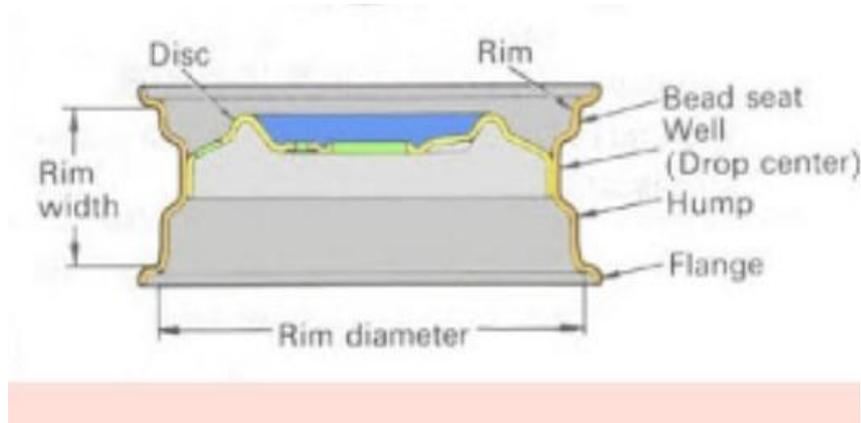


Gambar 2. Diagram alir penelitian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

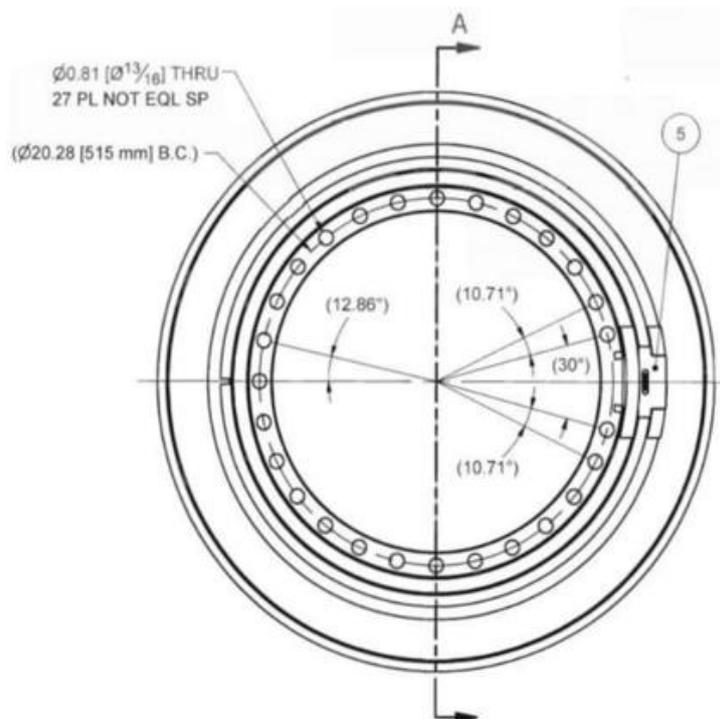
Velg merupakan komponen yang vital bagi keselamatan dalam kendaraan, sehingga harus cukup kuat menahan beban vertikal dan beban samping, gaya pengendalian dan pengereman, serta gaya yang menumpunya [11]. Velg juga harus memiliki bahan yang kuat dan balance sehingga dapat berputar mulus pada kecepatan tinggi dengan rim (*ring lock*) yang dirancang dengan tepat agar dapat

menahan ban dengan kuat [12][13]. Velg secara umum memiliki fungsi-fungsi yaitu, 1. Menjadi penopang seluruh beban kendaraan, 2. Menjadikan sistem kemudi lebih baik, 3. Media terakhir untuk tenaga yang dihasilkan oleh mesin mobil sehingga menghasilkan gerak kendaraan, 4. Membantu sistem suspensi terutama *shock absorber* dalam meredam yang dihasilkan oleh permukaan jalan yang tidak rata [14].



Gambar 3. Konstruksi velg.

A. Desain rancangan velg alat berat.



Gambar 4. Desain velg.

Velg khusus alat berat ini memiliki desain tersendiri dari keterangan pada gambar 3 desain velg, pada rancangan velg memiliki komponen part antara lain: 1. Body velg (WHL.2525.MES/EM.CAT 740B.27H) pada bagian body velg ini memiliki peran yang sangat penting dari suatu konstruksi velg dan suatu bentuk ukuran velg, 2. Side ring/rim flange. Adalah suatu tahanan samping pada ban, 3. *Bead/bead seat wheel* adalah bagian sama menyatu atau sama body dengan side ring, 4. Lock ring adalah komponen yang menahan side ring dengan bad band, 5. Driver key adalah suatu penahan dari lock ring dan side ring. Dari gambar 4 desain velg itu suatu contoh desain velg wheel loader [15].

B. Rangkaian perakitan body velg.

Dalam rangkaian perakitan atau salah satu proses fabrikasi dalam menerangkan suatu proses pemilihan bahan yang akan di custom/rekondisi, perangkaian body velg (*assembling*), proses welding, proses pembuatan dan pembagian lubang baut pada kepala velg. Untuk produk velg yang dibuat biasanya velg alat berat seperti forklift, wheel loader, crane, motor grader, vibro roller, skid loader.

1) Pemilihan bahan.



Gambar 5. Bahan velg rekondisi.

Pada gambar 5 velg rekondisi adalah bahan utama dari sebuah bentuk dari sebuah pembentukan. Sehingga pekerja tinggal custom atau memodifikasi velg dari sebuah ukuran body dan ukuran jarak kedalaman pada kepala velg tersebut.



Gambar 6. Pipa dan plate.

Pada gambar 6 pipa dan plate adalah bahan kedua pendukung dalam terbentuknya suatu velg. Kegunaan pipa dan plate pada velg ialah untuk menjadi bahan tambah pada ukuran body velg yang kurang kita ambil contoh bentuk awal bahan body velg yang akan di custom adalah 156 cm sementara ukuran yang diinginkan customer adalah 200 cm, dari ukuran bahan yang kurang untuk bahan ialah ambil dari bahan pipa dan ukuran diameternya juga harus sama dalam ukuran inchi. Sementara bahan pada plate adalah kegunaannya untuk bagian kepala velg yang ingin di custom dan ukurannya yang diinginkan oleh customer/supplier.

2) Proses perakitan (*assembling*)

a. Body velg.



Gambar 7. Body velg tambahan pipa dan welding.

Proses perakitan body pada gambar 7 body velg tambahan pipa ini untuk bagian body velg yang kurang pada ukurannya dan peran pipa untuk menambah ukuran bahan body velg yang sudah dijelaskan pada bagian gambar 6 sebelumnya. Setelah selesai pada proses perakitan pada body velg langsung lanjut pada proses welding atau pengelasan yang menggunakan electrode E6013.

C. Proses pembuatan kepala velg & lubang baut.

1) Lubang NAP & GARIS VCD.



Gambar 8. Bubutan NAP & goresan VCD.

Gambar 8 pembuatan lubang pada NAP itu pada fungsi pada velg untuk tempat keluar dan masuk tromol, pada cara pembuatan lubang NAP dengan cara proses di bubut dengan ukuran tertentu. Serta goresan VCD dibuat setelah lubang NAP selesai diproses. Kegunaan VCD diperuntukkan sebagai patokan nantinya untuk pembuatan lubang mur dan baut pada velg.

2) Pembagian lubang baut pada gores VCD.



Gambar 9. Contoh teknik pembagian ruas lingkaran.

Pada teknik pembagian lubang baut dibutuhkan pengalaman atau orang yang berpengalaman serta memiliki feeling yang tepat, dalam pencarian ruas dibutuhkan jangka untuk memastikan ketepatan jumlah yang diinginkan. Bisa juga menggunakan rumus seperti $C=2\pi r$ untuk mencari ruas pembagian. Setelah selesai lalu ditandai dengan pantik/penitik agar tidak berubah.

3) Pengeboran & pemasangan kepala ke body velg.



Gambar 10. Contoh lubang baut pada kepala velg.

Setelah proses pembagian lubang baut sesuai dengan yang diinginkan selanjutnya, lanjut ke proses pengeboran dengan mesin bor *basic magnetic drilling machines* serta mata bor diameter yang diinginkan pada bagian yang sudah ditandai dengan pantik/penitik. Setelah proses pengeboran usai selanjutnya dipasang ke dalam bagian body velg. Dalam proses pemasangan kepala ke bagian dalam body velg, pada bagian dalam body sebelumnya harus diberi tanda ukuran jarak atas flange kedalam. Setelah posisi kepala pas pada penempatan ukuran jarak kepala antara flange atas lakukan proses welding dengan teknik *tek weld* atau las titik sebelum berlanjut ke pengelasan pematenan.



Gambar 11. Penyetingan penempatan kepala ke body velg.

D. Proses finishing

1) Proses gerinda kasar dan halus.



Gambar 12. Velg setengah jadi.

Setelah proses pengelasan di bagian letak kepala velg, selanjutnya proses penggerindaan. Pada proses gerinda ini bertujuan memperhalus permukaan body velg yang masih kasar seperti spatter, capping las yang menonjol di bagian body luar atau dalam bekas sambungan, permukaan body yang bergelombang. Umumnya proses penggerindaan diawali dengan batu gerinda kasar. Lalu dilanjut ke proses penggerindaan halus dengan menggunakan gerinda amplas. Kegunaan pada gerinda amplas agar memperhalus permukaan bekas goresan gerinda kasar pada proses finishing awal tadi, serta untuk mempermudah pada saat proses pendempulan body velg.

2) Pendempulan pada body velg & painting.

Pada proses pendempulan kegunaannya untuk menutup pori-pori dari bahan material logam yang sudah berkarat atau menutupi goresan-goresan pada saat proses sebelumnya, setelah pengaplikasian dempul dengan cara dioles ke body velg yang mempunyai celah atau lubang. Setelah itu baru dilakukan pengamplasan agar permukaan lebih rata atau halus serta mendapatkan hasil lebih rapi saat di painting.



Gambar 14. Pengamplikasian dempul.

Setelah proses pengamplasan selesai, lanjut ke proses painting. Painting adalah salah satu proses coating atau pelapisan terhadap suatu material yang berfungsi untuk memperindah painting juga berfungsi melindungi material dari karat. Dalam mengaplikasikan harus mempunyai alat dukung seperti compressor agar lebih mudah dan cepat saat proses painting. Pada saat pengeringan setelah di painting, usahakan benda kerja saat peletakan harus terpapar sinar matahari langsung agar memiliki hasil yang maksimal, sesuai dengan gambar 15.



Gambar 15. Proses painting.

E. Analisis.

Dalam proses pembuatan velg dalam menentukan kualitas mulai dari desain sampai dengan fabrikasi, terutama hal yang perlu diperhatikan adalah pada saat pengukuran material yang dibutuhkan dalam pembuatan velg. Dimana jika terjadi kesalahan dalam pengukuran akan mempengaruhi terhadap kualitas velg yang dibuat. Dalam proses perancangan ini yang menjadi kendala adalah fasilitas yang harus ditingkatkan.

4. SIMPULAN

Pembuatan velg alat berat secara custom ini sangat membantu pada system spare part pada alat berat, dan mempersingkat jarak pemesanan dengan yang original. Pada pemesanan velg alat berat yang original cenderung inden sedangkan penggunaan alat berat sangat diperlukan karena suatu alat pendukung kinerja produksi, dengan kualitas produk custom yang tidak kalah unggul.

REFERENSI

- [1] A. H. Irawan, R. B. S. Majanasatra, and ..., "Analisis Kekuatan Velg Cast Wheel Sepeda

- Motor Dengan Perangkat Lunak Berbasis Metode Elemen Hingga,” *J. Ilm. Tek. ...*, vol. 4, no. 2, pp. 57–66, 2016.
- [2] A. Santosa, “Perancangan Jig Dan Fixture Sistem Pneumatik Untuk Proses,” vol. 2, no. 1, pp. 1–5, 2017.
- [3] D. Marcielo, Anton, and A. P. Irawan, “Perancangan Dan Analisis Kekuatan Konstruksi Dan Powertrain Pada Prototype Hand-Crank Cycle (Sepeda Engkol Tangan),” vol. 11, no. 1, pp. 69–79, 2015.
- [4] Sulaeman and A. Rahman, “Terhadap Traksi Maksimum Ban Sepeda Motor,” *Dptm-Fptk-Upi Bandung*, pp. 67–82, 2013.
- [5] M. Widyanoro, S. Solihin, R. I. Rosihan, and I. Fajar, “Peningkatan Efisiensi pada Lini Proses Machining Velg Motor dengan Metode Line Balancing PT. XYZ,” *J. PASTI*, vol. 14, no. 1, pp. 54–64, 2020.
- [6] S. Kirono and A. Purnomo, “ANALISA KARAKTERISTIK MATERIAL SPOKE WHEEL DENGAN CAST WHEEL PADA PELEK SEPEDA MOTOR,” pp. 27–36.
- [7] Y. Y. Tanoto, “Perancangan Proses Remanufaktur pada Komponen Otomotif,” *J. Tek. Mesin*, vol. 17, no. 1, pp. 11–16, 2021.
- [8] D. A. N. Pekerjaan and P. Berbutir, “ANALISA PRODUKTIVITAS DAN EFISIENSI ALAT BERAT UNTUK PEKERJAAN - Menentukan produktivitas dan efisiensi penggunaan alat berat untuk pekerjaan tanah dan perkerasan berbutir tersebut di atas . - Mengetahui jumlah alat berat yang dibutuhkan pada pekerjaan te,” no. 1, 2020.
- [9] S. dan R. F. Susri Mizhar, “Pengaruh Penambahan Magnesium Terhadap Kekerasan, Kekuatan Impak Dan Struktur Mikro Pada Aluminium Paduan (Al-Si) Dengan Metode Lost Foam Casting,” vol. 2, no. 2, pp. 77–84, 2016.
- [10] S. Muhsin Z, Suardy, “Analisis Perbandingan Kualitas Las SMAW Kampuh V dengan Uji Bending pada Baja ST 37,” *Teknologi*, vol. 19 NO 1, pp. 45–56, 2018.
- [11] Y. H. Mohamad Zaeni Rizki Mubarak, Choirul Anwar, “Analisis Kekuatan Velg Casting Wheel Sepeda Motor Berdasarkan Beban Penumpang dan Kondisi Jalanan Berlubang,” *J. Teknol.*, vol. 11, no. 2, p. 2, 2021.
- [12] H. S. Rahardjo and Solichan, “Analisa karakterisasi pada limbah velg dan,” *Maj. Ilm. Tek. Mesin*, vol. 10, no. 2, 2010.
- [13] D. SUTAMADJI and S. N. 56 JAKARTA, “Power steering, Wheel Alignment & Balance,” vol. OPKR 40-00, 2005.
- [14] E. A. Syaefudin and I. Basori, “Perancangan Desain Velg Sepeda Motor Hybrid Dan Pengujian Distribusi Beban Dengan Software Autodesk Inventor,” *J. Konversi Energi dan Manufaktur*, vol. 1, no. 1, pp. 22–31, 2013.
- [15] H. H. Azwir, “Perbaikan Sistem Kerja Proses Pemasangan Ban Truk dengan Perancangan Peralatan Pendukung Menggunakan QFD dan REBA,” *J. Rekayasa Sist. Ind.*, vol. 10, no. 2, pp. 161–172, 2021.