

RANCANG BANGUN ALAT BANTU PERAKITAN DAN PENGELASAN KURSI LABORATORIUM (LAB STOOL)

Alang Sunding¹, Ulia Ridhani², Imron Burhan³

^{1,2,3}Politeknik Bosowa, Jl. Kapasa Raya No.23, Makassar, 90241

Email: ¹alang.sunding@gmail.com, ²uliaridhani@yahoo.com, ³imronburhan.pbsw@yahoo.com

Abstrak

Kualitas hasil pembuatan kursi laboratorium secara massal dinilai berdasarkan tingkat keseragaman bentuk dan ukuran produk yang dihasilkan. Tanpa alat bantu perakitan dilakukan oleh dua orang yang dikerjakan rata-rata 55 menit setiap produk. Berdasarkan data ini dapat dilihat bahwa dari sisi waktu kerja proses perakitan dianggap masih terlalu lama atau tidak efektif dari sisi waktu, berdasarkan jumlah tenaga kerja masih belum efisien atau produktifitas masih rendah sehingga harus ada inovasi yang dilakukan untuk mempercepat waktu perakitan. Selain produktifitas rendah, tanpa alat bantu perakitan dan pengelasan bentuk yang dihasilkan tidak seragam karena terjadi perubahan bentuk setelah proses pengelasan artinya kualitas produk tidak baik. Persaingan usaha dibidang pembuatan furnitur besi terus berkembang sehingga sebagai produsen harus memikirkan metode untuk meningkatkan produktifitas, memperbaiki kualitas dan mempercepat waktu produksi. Untuk meningkatkan produktifitas diperlukan alat bantu perakitan (*fixture*) untuk menempatkan dan menahan setiap bagian yang akan dirakit sehingga pada saat proses pengelasan tidak terjadi pergerakan akibat distorsi pengelasan. Penggunaan *fixture* dalam proses perakitan dapat dilakukan satu orang dengan waktu pengerjaan rata-rata 25 menit.

Kata Kunci: Perakitan, pengelasan, Furnitur metal, kursi laboratorium

Abstract

The quality of mass produced lab stools are determined based on the similarity of shape and size of the lab stools produced. Without using assembly tools (Fixture), assembly must be done by two technicians for 55 minutes. Based on this data, it can be inferred that in terms of working time assembly process is considered too long or inefficient in terms of time. Based on the amount of labor it is still not efficient or the productivity is still low, so there must be innovations made to speed up the assembly time. In addition to low productivity, without assembly tools and welding the product is not similar because there is a change of shape after welding process. It means the quality of the product is not good. Business competition in the field of metal furniture manufacture is growing so that producers have to think of methods to improve productivity, quality and speed up production time. To increase productivity, it is necessary to assemble and fix the parts to be assembled to eliminate unwanted movement due to the welding distortion. The use of fixtures in the assembly process can be done by one person with an average processing time of 25 minutes.

Keywords: Assembling, welding, Metal furniture, lab stool

I. PENDAHULUAN

Persaingan usaha dalam bidang pengelasan sangat tinggi karena hampir semua kalangan bisa mempelajari dengan mudah. Untuk memulai usaha ini tidak membutuhkan modal usaha yang besar namun membutuhkan kreatifitas untuk mempermudah pekerjaan.

Siapapun yang ingin mengembangkan usaha pengelasan harus memikirkan cara yang terbaik untuk

menghasilkan produk yang berkualitas sesuai dengan keinginan pelanggan.

Proses perakitan dan pengelasan tidak semudah yang dibayangkan apabila jumlah produk yang akan dikerjakan banyak (*mass product*) karena membutuhkan keseragaman bentuk dan ukuran.

Elemen kunci untuk menjaga persaingan pengembangan furniture adalah produksi yang efisien, peralatan berteknologi tinggi, desain tanpa batas waktu, pemasaran yang inovatif (Piret Noor, 2015)

Kursi laboratorium (*lab stool*) merupakan salah satu produk yang membutuhkan alat bantu untuk bisa menghasilkan produk yang seragam baik bentuk maupun ukuran sesuai dengan standar yang ditetapkan.

Pengerjaan kursi laboratorium dilakukan dengan cara menggabungkan 6 bagian utama dari rangka yang sudah dibentuk. Permasalahan dalam pengerjaan kursi lab adalah saat perakitan (*assembly*) tanpa menggunakan alat bantu harus dilakukan oleh dua orang dengan waktu perakitan 55 menit.

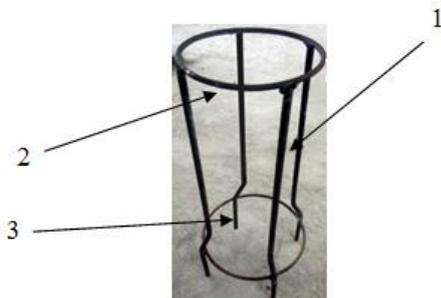
Selain masalah tenaga kerja dan waktu pengerjaan permasalahan lain adalah kualitas produk yang sudah dikerjakan hanya 50% yang sesuai dengan standar yang ditetapkan (toleransi $\pm 5\text{mm}$) sehingga harus dilakukan penyetelan kembali untuk menghasilkan produk sesuai standar.

Berdasarkan data ini dapat dilihat bahwa dari sisi waktu kerja proses perakitan masih terlalu lama atau tidak efektif dari sisi waktu, berdasarkan jumlah tenaga kerja masih belum efisien atau produktifitas masih rendah sehingga harus ada inovasi yang dilakukan untuk mempercepat waktu perakitan. Tanpa alat bantu perakitan penempatan posisi setiap bagian hanya mengandalkan tanda (*marking*) pada setiap bagian.

Permasalahan kualitas produk kursi laboratorium yang terbuat dari bahan besi pejal setelah proses perakitan dengan pengelasan pengelasan adalah sebagai berikut.

1. Kaki kursi tidak sejajar
2. Posisi kaki yang terhubung pada lingkaran tidak simetris
3. Posisi kaki kursi tidak rata dengan lantai

Untuk lebih jelas mengenai permasalahan kualitas produksi dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Produk hasil perakitan yang tidak sesuai standar

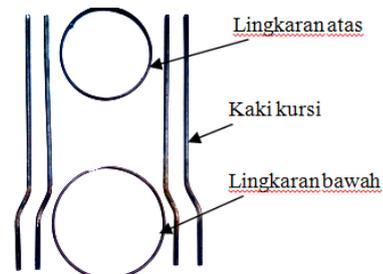
Peningkatan kualitas produk dapat dicapai salah satunya dengan penggunaan alat bantu terhadap suatu proses produksi, diantaranya adalah: jig and fixture, mold, dan dies (Prasetyo, 2010). Penggunaan alat bantu produksi akan mempermudah proses pengerjaan, mempercepat proses produksi, menghasilkan produk atau komponen yang seragam dan berkualitas, menghemat biaya produksi serta memberikan rasa aman bagi operator.

Yang menjadi pertanyaan dalam kegiatan penelitian ini apakah dengan menggunakan alat bantu perakitan dapat mempercepat proses perakitan?, apakah

penggunaan alat bantu akan lebih menguntungkan?, metode atau alat bantu apa yang lebih menguntungkan dari sisi nilai produksi.

II. METODE

Pengujian dilakukan dengan cara merakit bagian dari produk yang akan dirakit yang terdiri atas 6 bagian yang sudah dibentuk sebelumnya yang terdiri atas 4 buah kaki kursi, 1 buah lingkaran atas dan 1 buah lingkaran bawah yang berfungsi sebagai penguat atau pengikat bagian kaki. Bagian dari produk yang dipersiapkan sebelum dirakit dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Bagian produk sebelum dirakit

Ada 3 metode perakitan yang dilakukan yaitu :

1. Tanpa menggunakan alat bantu perakitan (Metode A)
2. Menggunakan alat bantu (*fixture*) posisi horizontal (Metode B)
3. Menggunakan alat bantu (*fixture*) posisi vertical (Metode C)

Setiap metode perakitan diuji untuk membuat 5 produk.

Tahapan penelitian dilakukan mengacu pada penelitian perancangan dan analisa *fixture* pengelasan yang dikembangkan oleh vinay TD (2015) sebagai berikut :

1. Identifikasi masalah

Identifikasi masalah dilakukan untuk mengetahui permasalahan yang ada pada proses perakitan. Untuk mengetahui permasalahan meneliti harus terlibat langsung dalam proses produksi untuk mengetahui proses kerja.

2. Pengumpulan data

Setelah mengetahui permasalahan dalam proses pembuatan kursi lab, langkah selanjutnya adalah menguraikan masalah mengenai produk, tuntutan yang ingin dicapai, pemilihan alternatif dan kombinasi alternatif sehingga didapat data mengenai produk (*fixture*) yang akan dikembangkan. Hasil yang diperoleh dari tahapan ini berupa konsep atau skets mulai dari bahan yang akan digunakan sampai dengan peralatan yang dibutuhkan.

3. Perancangan *fixture*

Perancangan diperlukan untuk mengetahui bentuk produk dan dimensi produk yang akan dibuat.

4. Analisa rancangan

Analisa bertujuan untuk mengetahui apakah produk hasil rancangan memenuhi syarat-syarat teknis dalam spesifikasi produk. Pada tahap ini yang harus diperhatikan adalah : gambar susunan sistem rancangan, gambar bagian serta daftar bagian.

5. Pembuatan fixture

Setelah rancangan dan analisa rancangan selesai, proses selanjutnya adalah pembuatan fixture.

6. Uji coba perakitan

Setelah fixture selesai dibuat selanjutnya adalah pengujian operasi perakitan dengan tuntutan operator satu orang mahasiswa dengan menggunakan fixture proses perakitan. Perakitan ini tidak termasuk pengelasan menyeluruh.

7. Analisa tingkat keberhasilan

Hendro Prassetiyo ddk (2012) Analisa tingkat keberhasilan penggunaan *fixture* ini diukur berdasarkan:

- Dimensi yang ditetapkan
- Keseragaman bentuk rangka produk
- Waktu perakitan rangka

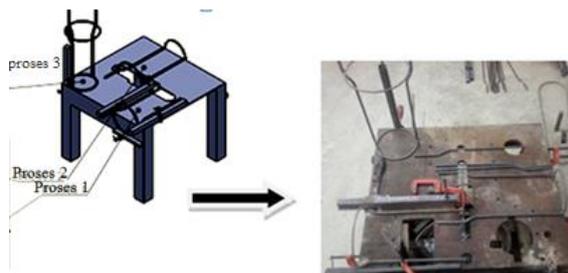
8. Hasil dan kesimpulan

Berdasarkan analisa tingkat keberhasilan *fixture*, selanjutnya dibuatkan kesimpulan terhadap kualitas dan produktifitas pembuatan kursi laboratorium dengan menggunakan alat bantu *fixture* yang dibuat.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan alat bantu (*fixture*) dibuat dua jenis, yaitu : alat bantu perakitan posisi horizontal (Metode B) dan alat bantu perakitan posisi vertical (Metode C).

Metode B menggunakan meja kerja yang tersedia, penambahan penepat (*stopper*) yang dijepit dengan menggunakan klem C. Hasil rancangan dan proses kerja alat bantu posisi horizontal dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. posisi horizontal (Metode B)

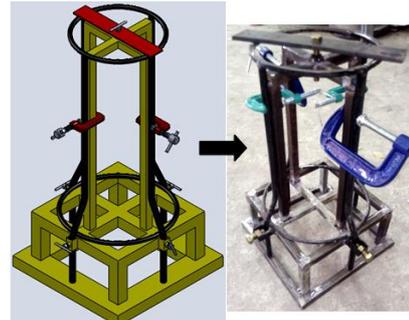
Proses perakitan dimulai dari proses 1 merakit dua buah kaki dan lingkaran besar pada bagian kaki, setelah proses pengelasan (*fitting*) dilakukan, selanjutnya produk dilanjutkan keproses 2 untuk memasang lingkaran kecil pada bagian atas kaki produk, setelah dua buah lingkaran terpasang, dilanjutkan ke pemasangan kaki ketiga dan keempat untuk pada proses 3.

Keunggulan metode ini adalah persiapan lebih murah karena hanya memanfaatkan meja kerja yang tersedia ditambah dengan 6 buah klem C, dapat dilakukan satu orang waktu pengerjaan ±35 menit untuk perakitan dan dapat digunakan untuk berbagai ukuran.

Kelemahan alat ini adalah tingkat kegagalan (produk yang tidak sesuai standar) mencapai 25%. Kegagalan yang terjadi adalah kaki kursi tidak rata, penempatan kaki pada bagian lingkaran tidak simetris, pengerjaan dilakukan secara bertahap.

Alat bantu perakitan (Metode C) dibuat untuk mempercepat proses perakitan dan mengurangi tingkat

kegagalan produk. Hasil perancangan dan proses kerja alat bantu perakitan posisi vertical dapat dilihat pada gambar 4



Gambar 4. Perakitan posisi vertical (*fixture* B)

Keunggulan Metode C ini adalah waktu pengerjaan ±25 menit, tingkat keberhasilan 100%, mudah dalam perakitan. Sedangkan kelemahannya adalah membutuhkan waktu dan biaya pembuatan, pengunaannya hanya untuk ukuran tertentu.

Setelah *fixture* selesai dibuat selanjutnya adalah pengujian operasi perakitan dengan tuntutan operator satu orang mahasiswa dengan menggunakan fixture proses perakitan. Perakitan ini tidak termasuk pengelasan menyeluruh.

Hendro Prassetiyo ddk (2012) Analisa tingkat keberhasilan penggunaan *fixture* ini diukur berdasarkan:

- Dimensi yang ditetapkan
- Keseragaman bentuk rangka produk
- Waktu perakitan rangka

Untuk lebih jelas mengenai perbandingan hasil masing-masing metode dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel I Perbandingan hasil proses perakitan

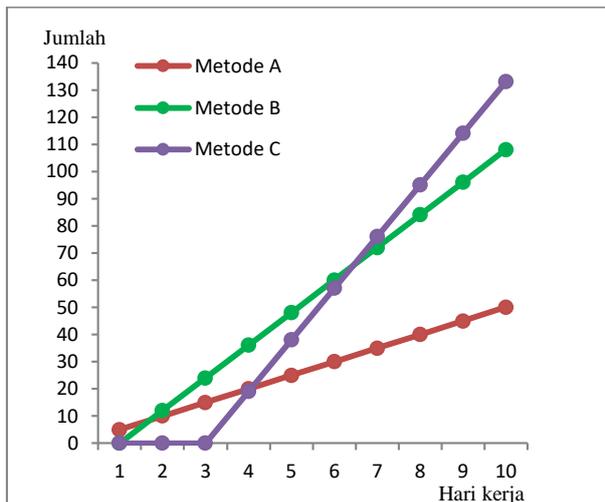
Metode	Jumlah pekerja	Waktu perakitan rangka	Dimensi yang ditetapkan toleransi ±5mm dan keseragaman bentuk	Waktu persiapan	Biaya pembuatan dan kebutuhan alat bantu
Metode A	2 orang	55 menit	60% sesuai standar	-	Rp 0
Metode B	1 orang	40 menit	80% sesuai standar	1 Hari	Rp 500.000
Metode C	1 orang	25 Menit	100% sesuai standar	3 Hari	Rp 1.000.000

Berdasarkan tabel 1 dapat diketahui bahwa metode A dapat menyelesaikan pekerjaan dalam satu hari (480 menit) sebanyak 8.72 produk dengan tingkat kesesuaian standar 60% sehingga hasil produksi 5.23 produk atau 5 produk per hari.

Metode B dapat menyelesaikan pekerjaan sebanyak 12 produk dengan tingkat kesesuaian standar 80% sehingga hasil produksi yang dapat diterima 9.6 atau 9 produk per hari.

Metode C dapat menyelesaikan pekerjaan sebanyak 19.2 produk dengan tingkat kesesuaian standar 100% sehingga hasil produksi yang dapat diterima 19 per hari.

Untuk melihat akumulasi produk per hari dari setiap metode dapat dilihat pada gambar 5.



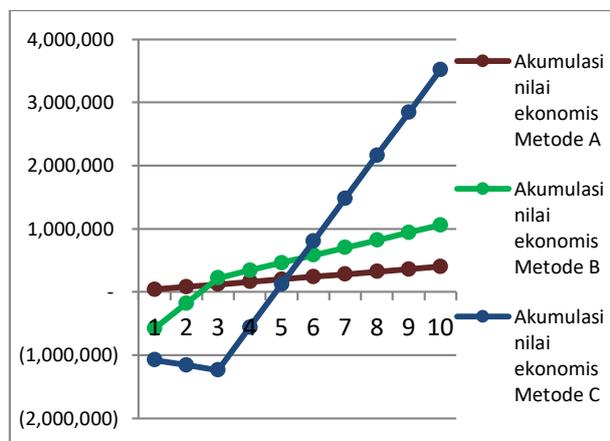
Gambar 5. Akumulasi jumlah produk per hari

Gambar 5 menunjukkan bahwa metode C membutuhkan persiapan 3 hari untuk pembuatan dan persiapan alat bantu sehingga tiga hari pertama belum ada kegiatan produksi. Metode B proses produksi pada hari kedua karena membutuhkan persiapan kerja 1 hari. Untuk metode C dapat dilakukan pada hari pertama karena tidak membutuhkan persiapan alat bantu.

Secara ekonomi, setiap metode mempunyai kelebihan dan kekurangan. Parameter perhitungan nilai ekonomis dengan melibatkan mahasiswa sebagai tenaga produksi untuk mengerjakan kursi laboratorium dengan data-data sebagai berikut :

Upah tenaga kerja : Rp 10.000/jam
 Jumlah jam kerja : 8 jam/hari
 Nilai produk per set setelah dirakit : Rp 40.000

Untuk melihat nilai ekonomi setiap metode dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Analisa nilai ekonomi setiap metode

Gambar 7 menunjukkan bahwa setiap metode mempunyai kelebihan dan kekurangan. Metode A menguntungkan apabila jumlah produk yang akan kita kerjakan hanya 1-5 produk karena tidak perlu mempersiapkan alat bantu. Metode B akan lebih baik apabila produk yang dikerjakan 5-60 produk. Untuk pengerjaan lebih dari 60 produk akan lebih

menguntungkan apabila menggunakan metode C yaitu menggunakan alat bantu perakitan berupa fixture posisi vertical.

IV. PENUTUP

Kesimpulan

Sesuai dengan jumlah yang dikerjakan 120 unit kursi laboratorium maka yang metode yang paling baik untuk digunakan merakit kursi laboratorium adalah metode C dengan waktu rata-rata pengerjaan adalah 25 menit.

Saran

Untuk mempercepat proses perakitan sebaiknya menggunakan pengecaman sebaiknya menggunakan metode pengecaman dengan mekanisme

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat Direktorat Jendral Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi yang telah membiayai program ini sesuai dengan Surat Perjanjian Penugasan Program Pengabdian Kepada Masyarakat Nomor : 094/ SP2H/ PPM/DPRM/II/2018

V. DAFTAR PUSTAKA

Asep Indra Komara, Saepudin, Aplikasi Mmetoda VDI 2222 Pada Proses Perancang Welding Fixture Untuk Sambungan Cerobong Dengan Teknologi CAD/CAE, Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Cylinder, Vol. 1 No. 2, October 2014: 1 – 8

Hendro Prassetiyo, Rispianda, Irvan Rinaldi Ramdhan, Rancangan *Welding Fixture* Pembuatan Rangka Produk Kursi, Prosiding Seminar Nasional Teknoin 2012.

Henriksen, K Erik., *Jig and Fixture Manual Design*, Industrial Press., Desember 2010

Vinay T D, Shivakumar, Karthik Y C, Madhu S, Design & Analysis of Tack Welding Fixtures for the Parts of Compactor, International Journal of Engineering Research and General Science Volume 3, Issue 4, July-August, 2015

Piret Noor. (2015). Product development process of bar stool and dining table (master thesis, Tallinn university, 2015), Dessertation, 13