

Perancangan *Jig & Fixture* dalam Membantu Proses *Woodworking Part* Dudukan Kursi di Laboratorium Perencanaan dan Perancangan Produk (P3)

Latifu Itsnaini Khoirun Nafiah^{*1)}, Muhammad Nihri Jundullah²⁾, Muhammad Rafii Fadillah³⁾, Pascal Efraim⁴⁾, Sella Intan Riano⁵⁾, dan Pringgo Widyo Laksono⁶⁾

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret, Jl. Ir. Sutami No. 36, Ketingan, Jebres, Surakarta, 57126, Indonesia

Email: latifu_itsna@student.uns.ac.id, nihrijundullah@student.uns.ac.id, rafiihdlh19@student.uns.ac.id, pascalfraimputra22@student.uns.ac.id, sellaintan.si@student.uns.ac.id, pringgo@ft.uns.ac.id

ABSTRAK

Proses produksi yang dipelajari pada mata kuliah Praktikum Perancangan Teknik Industri II jurusan Teknik Industri UNS belum sepenuhnya dapat dilakukan dengan efektif dan efisien. Pada stasiun kerja *woodworking*, operator masih memiliki kendala dalam proses pembentukan sudut *part* dudukan dimana dudukan yang akan digerinda masih harus ditahan manual menggunakan kaki atau tangan operator. Dilakukan perhitungan waktu menggunakan metode *Motion Time Measurement* (MTM) guna mengetahui selisih waktu antara menggerinda tanpa *fixture* dan dengan *fixture*. Komponen utama yang diperlukan untuk memudahkan proses gerinda yaitu pencekam untuk pergerakan dan pergeseran komponen dan penyangga (*set block*) untuk membantu proses *set up* benda kerja. Hasil dan rancangan *fixture* yang telah dilakukan terbukti dapat membantu proses penggerindaan *part* dudukan kursi dari segi waktu dan kemudahan pengerjaan dengan total waktu yang lebih kecil dari waktu penggerindaan tanpa *fixture* yakni selama 659,17 detik.

Kata kunci: *Jig & fixture*, *Motion Time Measurement* (MTM), *woodworking*

1. Pendahuluan

Perkembangan industri manufaktur kini semakin maju, yang dapat dilihat dari teknologi yang digunakan pada masing-masing industri manufaktur. Perkembangan teknologi yang semakin tinggi menyebabkan jumlah permintaan konsumen kian melonjak karena tingginya konsumsi produk oleh konsumen. Dalam keadaan ini, konsumen mengharapkan kualitas yang semakin baik. Peningkatan kualitas dapat dimulai dari tahapan proses produk tersebut dibentuk, dimana sebagian proses memerlukan penggunaan alat bantu sebagai upaya meningkatkan kualitas produk. Alat bantu yang biasa digunakan dalam proses manufaktur adalah *jig*, *mould* dan *dies* (Prasetyo, 2010). Alat bantu produksi dinilai mampu mempermudah pekerjaan dalam proses produksi sehingga dapat menghasilkan produk dengan kualitas yang sama baiknya antara produk satu dengan yang lain. Selain itu, alat bantu produksi juga mampu memperkecil biaya produksi dan dapat memberikan rasa aman dan nyaman bagi operator/pekerja sendiri.

Alat bantu produksi sering juga disebut *jig & fixture*, merupakan alat bantu produksi yang dapat membuat suatu proses pengerjaan/produksi menjadi lebih efektif dan efisien. Dari jenisnya ada beragam bentuk yaitu sistem bushing, klem atau juga kombinasi dari beberapa komponen pencekaman.

Contoh kasus yang terdapat pada Laboratorium Perencanaan dan Perancangan Produk (P3) jurusan Teknik Industri Universitas Sebelas Maret yang digunakan untuk kegiatan pada mata kuliah Praktikum Perancangan Teknik Industri tepatnya pada stasiun kerja *woodworking*. Pada stasiun kerja tersebut operator masih memiliki kendala dalam proses pembentukan sudut pada *part* papan dudukan. Setelah operator memotong papan dengan ukuran sesuai kebutuhan selanjutnya operator akan membuat lengkungan sudut di setiap sisinya dengan cara menggerinda, yang menjadi kendala adalah ketika operator melakukan proses tersebut papan yang akan digerinda masih harus ditahan manual menggunakan kaki dan tangan operator itu

sendiri. Hal ini dapat beresiko pada keamanan dan kenyamanan operator ketika proses produksi, serta kualitas dari papan yang dihasilkan akan berbeda.

Berdasarkan latar belakang yang tersebut maka perlu dilakukan perancangan alat bantu guna mengatasi masalah proses pembentukan sudut pada part papan dudukan pada stasiun kerja *woodworking* di Laboratorium Perencanaan dan Perancangan Produk (P3) Jurusan Teknik Industri Universitas Negeri Sebelas Maret.

2. Metode

Jig & fixture yang dirancang memiliki tujuan agar dapat mempercepat waktu kerja dari operator. Oleh karena itu dilakukan perancangan desain *jig & fixture* untuk mempermudah penggerindaan pada stasiun *woodworking*, sehingga dihasilkan waktu baku pengerjaan komponen yang lebih cepat.

Oleh karena itu digunakan metode *Motion Time Measurement* (MTM) baik pada *set up* sebelum menggunakan alat bantu *jig & fixture* maupun waktu *set up* menggunakan usulan rancangan *jig & fixture* yang dilakukan sehingga didapatkan waktu paling singkat untuk melakukan operasi menggerinda. MTM merupakan metode pengukuran waktu kerja yang dilakukan secara tidak langsung. Salah satu alasan mengapa MTM adalah metode yang unggul adalah dikarenakan perhitungan yang digunakan dalam MTM menggunakan dasar tabel-tabel elemen-elemen waktu kerja sehingga waktu penyelesaian dari pekerjaan yang diteliti bisa diketahui lebih awal. Pengukuran dengan menggunakan MTM adalah mengukur waktu kerja berdasarkan elemen kerja yang telah distandarkan (Kusmindari et al., 2018).

3. Hasil dan Perancangan

Tahap ini akan menjelaskan hasil dan perancangan *fixture* untuk membantu proses *woodworking* pada pembuatan part dudukan kursi.

3.1 Spesifikasi Dudukan Kursi

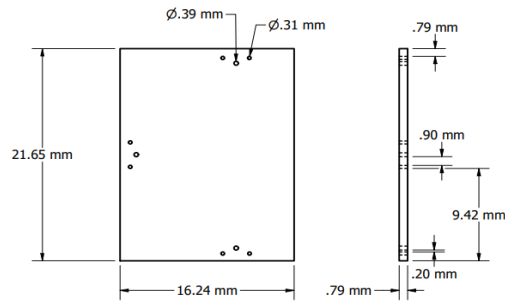
Dudukan kursi di laboratorium Perencanaan dan Perancangan Produk (P3) terbuat dari bahan dasar triplek dengan ketebalan sebesar 9 mm. Dimensi dari sisi-sisi dudukan kursi sebesar 450 mm x 450 mm, keempat sisi memiliki dimensi ukuran yang sama. Namun, penelitian ini akan berfokus pada proses penggerindaan benda kerja, yang berfungsi untuk merapikan sisi-sisi dudukan serta membentuk fillet pada sudut-sudut dudukan kursi.

3.2 Perancangan *Woodworking Fixture*

Untuk menghasilkan *fixture* atau alat bantu yang baik, maka perancangan *fixture* ini harus disesuaikan dengan bentuk dan ukuran produk yang akan dibuat. Komponen utama yang diperlukan untuk memudahkan proses gerinda yaitu pencekam untuk pergerakan dan pergeseran komponen dan penyangga (*set block*) untuk membantu proses *set up* benda kerja pada *fixture*. Selain itu juga diperlukan landasan sebagai alas benda kerja serta peletakan penyangga.

3.3 Perancangan Landasan

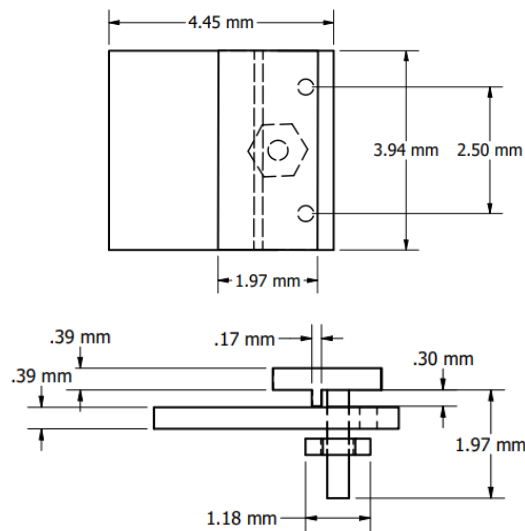
Perancangan landasan (*base plate*) disesuaikan dengan bentuk dan dimensi benda kerja yang akan dilakukan proses penggerindaan. Landasan ini akan dirancang berbentuk persegi panjang, dengan ukuran panjang 550 mm, lebar 420 mm, dan ketebalan 20 mm. Fungsi landasan tidak dirancang membentuk persegi bertujuan untuk memberikan ruang untuk proses penggerindaan pada salah satu sisi dudukan kursi. Landasan juga berfungsi untuk peletakan 3 buah *set block* pada *fixture* ini. Rancangan *base plate* dari *woodworking fixture* ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Landasan Woodworking Fixture

3.4 Perancangan Set Block

Set block berfungsi sebagai alat yang memposisikan benda kerja pada fixture agar benda kerja kaku dan tidak mudah bergeser. Set block ini juga berfungsi sebagai pencekam benda kerja, tetapi benda kerja yang dapat dicekam terbatas pada benda kerja yang memiliki ketebalan 5 mm hingga 10 mm. Rancangan set block pada woodworking fixture ditunjukkan pada Gambar 2.

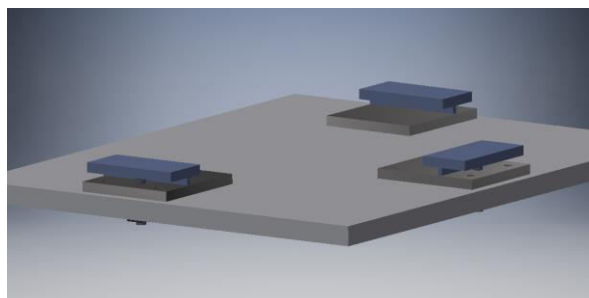


Gambar 2. Set Block Woodworking Fixture

Penyangga atau set block pada rancangan woodworking fixture terdiri dari beberapa part yaitu meliputi mur hex, penyangga atas, dan penyangga bawah. Sedangkan untuk material yang digunakan yaitu stainless steel untuk mur hex, dan aluminium untuk penyangga atas maupun bawah.

3.5 Hasil Perancangan Woodworking Fixture

Berdasarkan hasil rancangan komponen pembentuk woodworking fixture, bentuk assembly woodworking fixture dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Desain *Woodworking Fixture*

Proses *assembly* dilakukan dengan menempatkan 3 buah *set block* pada sisi-sisi *base plate* yang berlubang, pemasangan *set block* dibantu dengan menambahkan *part* mur baut ukuran M8 sebanyak 6 buah (masing-masing *set block* membutuhkan 2 buah mur baut M8). Kemudian ilustrasi pemasangan triplek dudukan pada *woodworking fixture* ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Ilustrasi Penggunaan *Woodworking Fixture*

4. Analisis Hasil Perancangan

Hasil dari pembahasan dari hasil penerapan uji coba desain *jigs fixture* yang baru dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Analisis Kualitas Hasil Kerja

Benda Kerja	Kualitas Lengkungan	Kualitas Tekstur Sisi
BK1	Sesuai dengan spesifikasi	Sesuai dengan spesifikasi
BK2	Sesuai dengan spesifikasi	Sesuai dengan spesifikasi

Jig & fixture yang didesain untuk membantu proses pemesinan dalam hal ini adalah proses pemesinan gerinda memiliki dua fungsi utama yaitu untuk melengkungkan atau membengkokkan benda kerja dan menghaluskan permukaan samping atau sisi samping dari benda kerja. Pada tahap uji coba penerapan desain *jig & fixture* yang baru, diketahui bahwa kualitas benda kerja yang dihasilkan bisa semakin membaik. Saat dilakukan pengukuran dan pengecekan QC dari benda kerja 1 dan 2, diketahui bahwa lengkungan pada benda kerja berada pada tahap yang akurat dan tidak terlihat tanda – tanda ketidak rapihan pada benda. Hal yang sama juga berlaku pada bagian permukaan samping atau sisi dari benda kerja. Terlihat secara kasat mata bahwa permukaan sisi memiliki kualitas yang baik, tidak terdapat guratan yang kasar dan terlihat halus secara keseluruhan.

Adapun daftar elemen kerja yang diidentifikasi pada gerakan menggerinda adalah:

1. Mengambil benda kerja (material) yang akan digunakan dan ditaruh diatas meja
2. Mengambil gerinda
3. Memasang mata gerinda (velcro) yang khusus digunakan untuk bahan kayu
4. Menyambungkan gerinda ke colokan/stop kontak untuk dialiri listrik
5. memposisikan benda kerja
6. Menahan benda kerja menggunakan kaki
7. Menyalakan gerinda
8. Menggerinda benda kerja di setiap sisi nya sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan
9. Mematikan gerinda

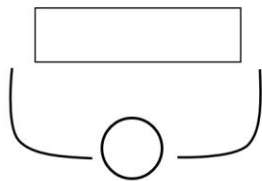
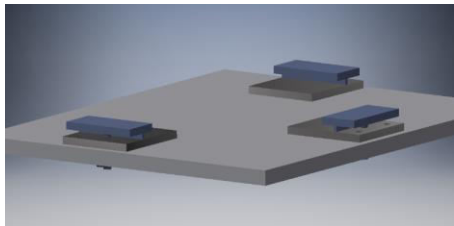
10. Melepas benda kerja

Tabel 2. Analisis Waktu Kerja

WAKTU	TANPA FIXTURE	DENGAN FIXTURE
SETUP	5,667	5,230
PROSES	712,28	653,94
TOTAL	717,947	659,17

Peta tangan kiri dan tangan kanan dengan desain *jig* untuk *woodworking* yang baru dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Peta Tangan Kiri dan Tangan Kanan

PETA TANGAN KIRI DAN TANGAN KANAN							
Pekerjaan				: <i>Woodworking</i>			
Nomor Peta				: 01			
Sekarang <input checked="" type="checkbox"/>				Usulan <input type="checkbox"/>			
Dipetakan Oleh				: Kelompok 04			
Tanggal Dipetakan				:			
							
Tangan Kiri	Jarak (cm)	Waktu (detik)	Lambang		Waktu (detik)	Jarak (cm)	Tangan Kanan
Mengambil benda kerja (Material)	100	30	RE	RE	30	100	Mengambil benda kerja (Material)
Meletakkan benda kerja di <i>jig</i>		20	P	G	20		Memegang <i>jig</i>
Memegang <i>jig</i>		50	G	A	50		Memasang benda kerja ke <i>jig</i>
Mengambil gerinda	200	30	RE	RE	30	200	Mengambil gerinda
Memegang gerinda		60	A	G	60		Memasang mata gerinda (<i>velcro</i>)
Memasang kabel gerinda ke stop kontak	30	10	P	P	10	30	Memasang kabel gerinda ke stop kontak
Memosisikan benda kerja		50	P	G	50		Memegang <i>jig</i>
Menyalakan gerinda		14	U	G	14		Memegang gerinda
Mengarahkan gerinda ke <i>jig</i>		341,94	P	U	341,94		Menggerinda benda kerja di setiap sisi sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan
Mematikan gerinda		14	U	G	14		Memegang gerinda
Memegang <i>jig</i>		34	G	DA	34		Melepas benda kerja dari <i>jig</i>
Ringkasan							
Waktu tiap siklus (detik)				: 653.94			
Waktu tiap siklus (menit)				: 10.899			
Jumlah produk tiap siklus				: 1			

5. Simpulan

Proses menggerinda pada stasiun *woodworking* PPTI II yang masih dilakukan secara manual dinilai belum efektif dan dapat berakibat pada keterlambatan proses produksi. Sehingga diperlukan suatu alat bantu yang berfungsi untuk mempercepat serta mempermudah proses pengerindaan. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan menggunakan metode *motion time measurement*, didapatkan total waktu menggerinda tanpa *fixture* adalah selama 717,947 detik sedangkan untuk total waktu menggerinda menggunakan *fixture* adalah selama 659,17 detik. Maka, dapat disimpulkan bahwa penggunaan hasil dan rancangan *fixture* yang telah dilakukan terbukti dapat membantu proses pengerindaan *part*udukan kursi karena memiliki total waktu yang lebih kecil dibandingkan tanpa bantuan *fixture*. Selain itu, penggunaan *fixture* juga lebih aman sekaligus dapat mempermudah pengerjaan karena operator tidak perlu menahan *part* dengan tangan maupun kaki.

Daftar Pustaka

- Ginting, M., Seprianto, D., & Wilza, R. (2017). Desain dan Rancang Bangun Alat Bantu *Press Tool* untuk Meningkatkan Produktivitas UKM Metal Furniture. *Jurnal Austenit*, 9(1), 33-42.
- Imansuri, Febriza. (2019). Perancangan *Jig* dan *Fixture* Pada Proses *Freis* dan *Gurdi* untuk Memproduksi Komponen *Base Plate*. *JURNAL TEKNOLOGI dan MANAJEMEN Politeknik STMI Jakarta*, 17(2), 47-56.
- Kusmindari, C. D., Muzakir, A., & Renilaili. (2018). Rancangan Aplikasi Perhitungan Waktu Baku dengan *Method-Time Measurement*. *Jurnal Maklumatika*, 5(1), 98–105.
- Prasetyo, H., Ramdhan, I. R., Industri, J. T., Industri, F. T., Mustofa, J. P. H. H., & Bandung, N. (2012). *Bidang Teknik Mesin Rancangan Welding Fixture Pembuatan Rangka Produk Kursi Prosiding Seminar Nasional Teknoin 2012 ISBN No. 978-979-96964-3-9*. (November), 116–123.
- Rosidi dan Yuwono, B. (2021). Rancang Bangun *Jig and Fixture* untuk Pembuatan Kunci *Chuck Bubut*. *National Conference of Industry, Engineering and Technology 2021*, 2, 111-121.