

Perancangan Alat Bantu Proses *Drilling Part Union Jack* pada Kursi Kuliah Laboratorium P3 Teknik Industri UNS

Muhammad Raffly Wira^{*1)}, Natasha Erba Pratiwi²⁾, Niko Wahyu Pratama³⁾, Loviana Ajeng Sari⁴⁾, Hafsa Qonita⁵⁾, dan Pringgo Dwi Laksono⁶⁾

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

Email: rafflywira01@student.uns.ac.id, natashaerba@student.uns.ac.id, nikowahyu@student.uns.ac.id, lovianaajeng@student.uns.ac.id, hafsahqonita04@student.uns.ac.id

ABSTRAK

Perkembangan industri modern membuat persaingan di dunia industri untuk dapat menghasilkan produk dengan jumlah yang banyak dalam waktu yang singkat serta mengurangi biaya produksi. Hal tersebut menuntut adanya alat yang dapat membantu proses produksi yaitu *jig & fixture*. Penggunaan *jig* dan *fixture* terus berkembang seiring kemajuan produktivitas suatu produk. Pengembangan tersebut dilakukan di Lab P3 Teknik Industri UNS untuk dapat menghasilkan produk kursi kuliah secara efisien. Pada pengambilan data di Lab P3 dijumpai *part union jack* dengan lubang hasil *drilling* yang kurang optimal sehingga perlu adanya alat bantu (*jig*). Metode Pahl dan Beitz digunakan dalam perancangan desain *jig*. Metode dimulai dari klasifikasi masalah, konsep rancangan, detail rincian rancangan, serta eksekusi desain rancangan *jig*. Adanya penambahan *jig* tersebut dapat membantu proses pembuatan *part union jack* pada kursi kuliah terutama dalam proses pelubangan.

Kata kunci: *Drilling, Jig dan Fixture, Pahl dan Beitz, Union jack*

1. Pendahuluan

Pada program studi Teknik Industri UNS dilaksanakan Praktikum Perancangan Teknik Industri II yang memiliki output praktikum yaitu kursi kuliah P3. Pembuatan kursi kuliah ini memiliki berbagai *part* bagian, tahapan dan melewati beberapa stasiun, salah satunya adalah *drilling* pada *part union jack* dimana bertujuan untuk melubangi benda kerja agar memiliki lubang supaya dapat dimasukkan mur dan baut. *Drilling* merupakan salah satu teknik pemotongan dalam proses permesinan dengan cara memotong benda kerja menjadi sebuah lubang silindris (Rahmatullah et al, 2016). Proses *drilling* adalah proses yang membutuhkan hasil ukuran pengerjaan yang akurat. Ragum/jig sangat berperan penting dalam proses permesinan.

Union jack merupakan salah satu *part* yang ada pada kursi kuliah P3. *Part union jack* berguna untuk menopang alas duduk. Selain itu *union jack* juga diassembly dengan kaki kursi dan rangka sandaran. Pada proses *drilling* untuk *part union jack* sering terjadi beberapa masalah. Masalah pertama adalah terjadinya variasi pada letak lubang hasil *drilling*, variasi besar lubang, dan bentuk akhir kursi yang tidak sesuai dengan desain di *software*. Berdasarkan masalah tersebut penulis membuat *jig* atau alat bantu untuk melakukan proses *drilling* agar masalah tersebut dapat teratasi. *Jig* dan *fixture* merupakan perkakas bantu yang berfungsi membantu proses produksi, tetapi tidak mengubah geometris dari benda kerja (Ramdani, 2017)

Pada penelitian ini, kami merancang alat bantu produksi berupa *jig*, yang digunakan untuk mempermudah proses *drilling* pada saat membuat lubang untuk baut, pada *part union jack*.

2. Metode

Berikut merupakan *flowchart* yang kami gunakan dengan mengambil referensi metode Pahl dan Beitz menurut bukunya yang berjudul *Engineering Design A System Approach*.



Gambar 1. Flowchart Pahl dan Beitz

2.1 Tahapan Klarifikasi Masalah

Pada tahapan klarifikasi masalah dilakukan penguraian masalah dan penjelasan spesifikasi masalah kemudian dibuat penyusunan spesifikasi produk yang memiliki fungsi khusus dan karakteristik berbeda, dengan dihasilkan spesifikasi produk dimana memuat daftar persyaratan teknik.

2.2 Tahapan Konsep Rancangan

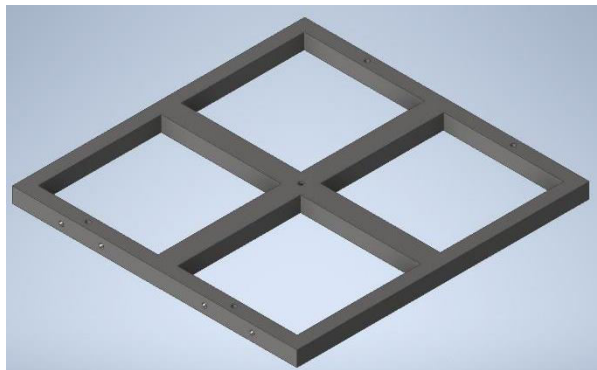
Tahap konsep rancangan untuk mencari konsep produk yang memenuhi spesifikasi yang telah dibuat pada tahap klarifikasi masalah, memuat atas solusi dari permasalahan perancangan yang harus dipecahkan.

2.3 Tahapan Rincian Rancangan

Tahapan terakhir adalah detail rancangan yang mana hasil akhir fase ini adalah gambar rancangan lengkap dan spesifikasi produk untuk pembuatan. Dengan membuat hasil akhir yang terperinci dan menyempurnakannya.

3. Hasil dan Pembahasan

Part union jack pada Gambar 2 merupakan produk yang digunakan sebagai acuan dalam pembuatan rancangan jig. Perancangan jig dilakukan untuk mempermudah proses *drilling* pada *part* tersebut sehingga menghasilkan hasil yang presisi. Selain itu, perancangan jig ini dapat mempercepat waktu proses *drilling part union jack*.



Gambar 2. Part union jack

Proses perancangan desain jig untuk *part union jack* dilakukan dengan metode Metode Pahl dan Beitz. Metode ini digunakan dalam identifikasi masalah terkait rancangan desain. Berikut merupakan tahapan perancangan desain jig dengan Metode Pahl dan Beitz.

3.1 Tahapan Klarifikasi Masalah

Pada tahapan ini penguraian spesifikasi masalah dilakukan. Masalah yang dihadapi yaitu perlu adanya alat bantu (jig) untuk melakukan proses *drilling* pada *part union jack*. Fungsi dibuatnya jig *union jack* ini adalah sebagai *template* untuk *drilling union jack* sehingga dapat mengurangi variansi letak lubang, masalah hasil lebar lubang *drilling*, serta membantu mempermudah dalam proses pembuatan kursi sesuai dengan SOP.

3.2 Tahapan Konsep Rancangan

Konsep yang digunakan pada jig ini adalah sebagai *template drilling* untuk *part union jack* agar dapat membantu penandaan lubang pada *union jack* agar lubang presisi pada tempat yang telah ditentukan. Desain jig ini disesuaikan dengan bentuk *part union jack* yang dirancang dalam *software CAD*. Sisi-sisi pada jig dirancang dengan lubang yang disesuaikan dengan lubang pada *part union jack*. Diharapkan dengan desain jig ini masalah *drilling* yang terjadi pada *part union jack* dapat teratasi karena semua ukuran, letak lubang, dan diameter lubang telah disesuaikan dengan *union jack* yang telah dirancang di *software CAD*.

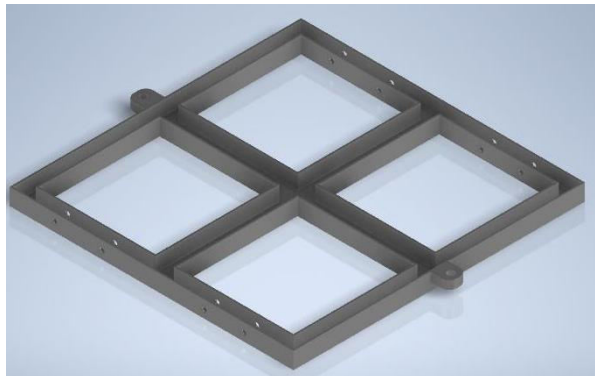
3.3 Tahapan Rincian Rancangan

Tahapan rincian rancangan berupa spesifikasi rancangan jig serta prinsip kerja rancangan jig.

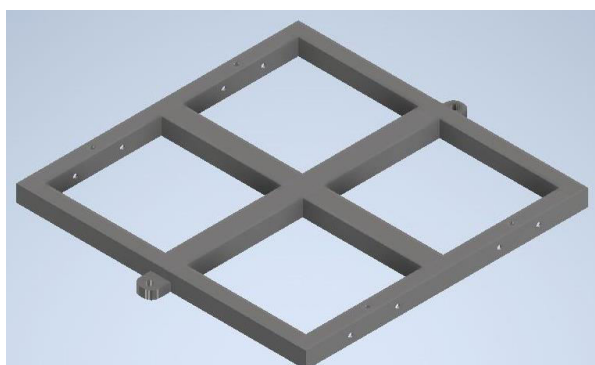
3.3.1 Spesifikasi Rancangan Jig

Jig yang dirancang menggunakan material *besi hollow* dengan permukaan atasnya yang dihilangkan. Material yang digunakan berupa *mild steel*. Alasan penggunaan material tersebut karena mengandung karbon 0,3 % yang memang sering digunakan dalam pembuatan jig dan *fixture* karena merupakan bahan yang ekonomis.

Rancangan jig perlu disesuaikan dengan *part union jack* dengan memperhatikan *allowance* ukuran. Berikut merupakan bentuk desain jig yang terdapat pada Gambar 3 dan Gambar 4.

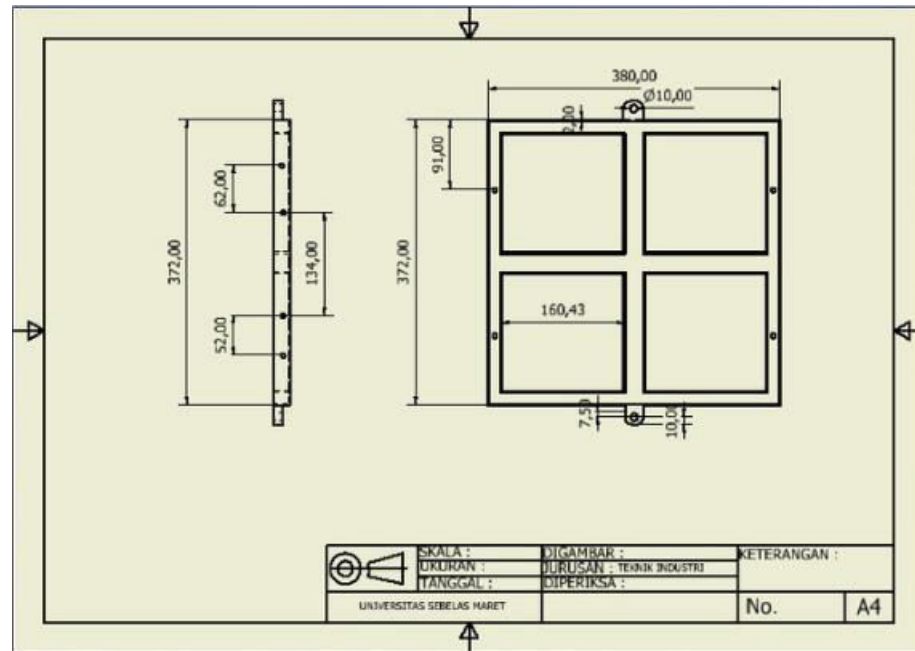


Gambar 3. Jig *part union jack* (tampak depan)



Gambar 4. Jig *part union jack* (tampak belakang)

Pada Gambar 3 berupa desain jig tampak depan merupakan tempat *part union jack* dimasukkan. Ukuran jig tentunya harus disesuaikan dengan *part* yang akan dilakukan proses pemesinan. Berikut merupakan ukuran pada desain jig yang dirancang.



Gambar 5. Ukuran jig part union jack

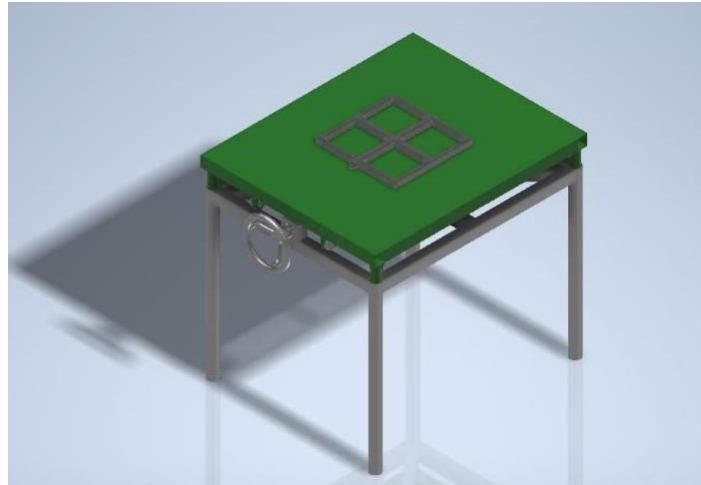
Berdasarkan Gambar 5 diperoleh bahwa ukuran jig part union jack yang dirancang sebesar 380 mm x 374 mm dengan 12 lubang berdiameter 6 mm yang berfungsi dalam proses *drilling part*. Jarak antar lubang pada bagian samping jig adalah 62 mm, 134 mm, dan 52 mm. kemudian, jarak antar lubang pada bagian atas berturut adalah 91 mm, 190 mm, dan 91 mm. Pada gambar 5 dijelaskan juga ukuran jarak antar bagian dalam jig union jack yaitu: 16,55 mm, 26 mm, 25,32 mm, dan 17 mm. Pada bagian samping terdapat penguat union jack agar dapat dipasang ke meja. Ukuran lubang pada bagian ini adalah 10 mm. Adanya jig dengan ukuran yang disesuaikan dengan part union jack akan dapat mempersingkat waktu proses dibandingkan harus melubangi secara manual. Selain itu, akan didapatkan hasil lubang yang presisi di setiap bagian part yang harus dilubangi.

3.3.2 Prinsip Kerja Rancangan Jig

Prinsip kerja jig pada alat bantu yang telah dirancang diuraikan sebagai berikut.

- Benda kerja atau part union jack dipasang pada alat bantu (jig).
- Setelah benda kerja diposisikan dengan tepat, alat bantu dipasang mengarah pada meja.
- Pemasangan jig pada meja dikencangkan menggunakan mur baut hingga posisi part tertahan dengan baik.
- Setelah benda kerja terpasang sempurna dalam alat bantu proses pemesinan *drilling* mulai dilakukan.
- Jig yang digunakan mengarah pada cetakan berbentuk benda kerja untuk pembuatan lubang, serta menjaga lubang yang dihasilkan lebih presisi.
- Setelah proses pemesinan selesai, mur baut pada alat bantu kembali dilonggarkan.
- Alat bantu dibuka untuk mengeluarkan benda kerja yang telah selesai diproses
- Benda kerja dikeluarkan dari alat bantu

Prinsip kerja dan penggunaan jig secara visual tersaji pada Gambar 6.



Gambar 6. Penggunaan jig pada *part union jack*

Berdasarkan prinsip kerja dan penerapan penggunaan jig pada Gambar 6, maka diketahui bahwa jig yang telah dirancang dapat diterapkan untuk *part union jack*. Proses tersebut dimulai dari benda kerja yang dimasukkan pada jig kemudian dipasangkan ke meja dengan mur baut. Penggunaan meja dilakukan karena permukaan meja yang rata mempermudah jig dalam mencengkram benda kerja. Selain itu, penggunaan meja dengan mur baut dapat menahan benda kerja sehingga tidak bergeser ketika operator bergerak.

4. Simpulan

Perancangan *Jig* dan *Fixture* yang dibuat dapat digunakan sebagai alat bantu proses *drilling*. Alat bantu ini dirancang untuk mencengkram benda kerja *Union Jack* agar tidak bergeser saat proses *drilling* dilakukan sehingga letak lubang, besar lubang, dan bentuk kursi sesuai dengan desain yang telah dibuat pada *software 3D modelling* atau CAD. Untuk penelitian selanjutnya dapat mengembangkan dan menyempurnakan perancangan alat bantu ini.

Daftar Pustaka

- Puryani, P., Nafisah, L., Kanan, M. S. A., & Ridiasa, P. (2018). Perancangan Alat Pelorot Malam/Lilin Menggunakan Metode Pahl and Beitz. *Tekinfor: Jurnal Ilmiah Teknik Industri dan Informasi*, 7(1), 12-18.
- Rahmatullah, Y., Karuniawan, B. W., & Bisono, F. (2017). Perancangan Dan Pembuatan Jig Untuk Proses *Drilling* pada CNC Router. In *Proceedings Conference on Design Manufacture Engineering and its Application* (Vol. 1, No. 1, pp. 105-110).
- Ramdani, A. T. (2017). Rancang Bangun Jig Pada Proses Pengeboran Untuk Benda Silinder (Proses Pembuatan) (doctoral Dissertation, Politeknik Negeri Sriwijaya).
- Turban, E., Aronson, J.E. dan Liang, T.P. (2005). *Decision Support Systems and Intelligent System*. Pearson Education Inc. New Jersey, USA.