

Perancangan Alat Bantu Drill *Jig* Besi Round Hollow pada Praktikum Perancangan Teknik Industri II dengan Metode NIDA

Luthfi Kumara Jati¹⁾, Mohammad Hanif Putra Susetyo²⁾, Mutiara Anjeli Aldrin³⁾, Resya Falisha⁴⁾, Muhammad Hafizh Fatihurrizqi⁵⁾

¹⁾Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret, Jl. Ir Sutami 46A, Surakarta, 57126, Indonesia

Email: luthfikumara@student.uns.ac.id, hanifputrasusetyo@student.uns.ac.id,
aldrinmutiara@student.uns.ac.id, falisharesya@student.uns.ac.id,
fatihhoerrizqi1@student.uns.ac.id

ABSTRAK

Dalam pelaksanaan Praktikum Perancangan Teknik Industri II dilakukan proses *drilling* untuk melubangi bagian besi *round hollow* untuk membuat part kaki kursi dan rangka sandaran pada kursi kuliah Praktikum Perancangan Teknik Industri II dengan menggunakan *hand drill*. Kendala yang banyak dialami oleh operator saat melakukan proses *drilling* adalah hasil yang kurang presisi. Dengan itu latar belakang dibuatnya perancangan alat bantu *drilling* ini adalah tidak adanya *jig* yang dapat meningkatkan efisiensi dan kepresisian dalam proses *drilling*. Dengan menggunakan teknik NIDA (*Need, Idea, Decision, Action*), penelitian ini bertujuan untuk membangun alat pemboran yang dapat mempercepat dan mempertepat proses pengeboran rangka sandaran. Hasil penelitian ini menjadi dasar pemilihan salah satu dari tiga pendekatan yang memungkinkan dalam pembuatan *jig drilling* untuk produksi besi *round hollow* pada rangka sandaran sebagai bagian dari tugas laboratorium perencanaan dan desain produk Praktikum Perancangan Rekayasa Industri II. Berdasarkan tabel *benchmarking* kami memilih desain usulan alternatif ke 2 karena dengan memilih desain memiliki kategori yang murah dan mudah untuk diproduksi, fleksibel dalam penggunaan, memiliki ukuran yang *compact*, memiliki durabilitas yang tinggi, memiliki *clamp* untuk kestabilan.

Kata kunci: *drilling jig*, Metode NIDA, pengeboran

1. Pendahuluan

Jig adalah alat penahan atau pendukung yang digunakan dalam produksi. *Jig* digunakan untuk menempatkan dan memosisikan benda kerja dengan aman. Hal ini juga memastikan bahwa semua produk yang dibuat menggunakan *jig* akan menjaga konsistensi dan kepresisian. Proses manufaktur lain yang memerlukan kontrol gerakan alat pemotong, seperti pengerjaan kayu dan pemrosesan logam, juga menggunakan instrumen ini secara ekstensif. Sejumlah *jig* dan *fitting* juga dikenal sebagai alat bantu atau pemandu, sebagaimana dinyatakan oleh Tohidi dan Algeddawy (2015). Operator sering menghadapi tantangan saat mencoba memotong atau mengebor selama proses produksi. Karena itu, presisi pemotongan atau lubang pada bor terganggu. Karena alasan ini, *jig* merupakan alat penting bagi operator untuk digunakan dalam sejumlah operasi operasional.

Dari pengamatan pada Praktikum Perancangan Teknik Industri II terdapat beberapa kendala bagi praktikan. Salah satunya yaitu, pada proses pembuatan lubang pada besi *round hollow* pada part kaki kursi dan rangka sandaran. Pada proses *drilling* untuk part ini menggunakan *hand drill* yang mana hal ini membuat praktikan kesulitan dan membuat lubang yang presisi.

Dari pengamatan yang telah penulis lakukan maka dilakukan perancangan *jig* sebagai alat bantu *drilling* rangka sandaran dan kaki kursi agar lebih cepat dan presisi dengan tujuan mempermudah praktikan selama proses praktikum dalam mencapai lubang yang presisi dengan waktu yang minimal.

2. Metode

Pendekatan NIDA digunakan dalam proses pembuatan bantuan pengeboran ini. NIDA, yang merupakan singkatan dari *need* (kebutuhan), *idea* (ide), *decision* (keputusan), dan *action*

(tindakan), merupakan tahap umum dari metode desain dan nama dari proses desain. (Ulrich, 2003).

Teknik NIDA berupaya mengidentifikasi informasi tentang hal-hal yang dibutuhkan operator untuk mengurangi masalah saat ini sebelum menghasilkan konsep kreatif untuk menciptakan instrumen yang dapat melampaui batasan operator. Setelah alat dirancang, desain lebih lanjut diputuskan dan desain alat diselesaikan.

Pada titik ini, konsep fasilitas kerja dirancang dengan memanfaatkan konsep desain NIDA (Kebutuhan, Ide, Keputusan, dan Tindakan) untuk memberikan rekomendasi perbaikan, menurut Hans Torvatn (2002).

Menemukan persyaratan praktisi terkait instrumen yang digunakan adalah langkah pertama dalam teknik NIDA. Selanjutnya, dilanjutkan dengan memunculkan banyak konsep baru yang memenuhi persyaratan praktisi. Setelah menghasilkan beberapa ide, langkah berikutnya melibatkan pemilihan konsep terbaik dan melanjutkan proses pembuatan alat berdasarkan konsep tersebut.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Tahap Need

Pada tahap ini kami melakukan survei, didapatkan kebutuhan untuk merancang sebuah alat bantu berupa *drill jig* untuk membantu proses *drilling* besi *round hollow* pada proses praktikum. Identifikasi kebutuhan ini melibatkan analisis alat bantu *jig* yang selama ini digunakan dalam produksi kursi kuliah dalam Praktikum Perancangan Teknik Industri II di Laboratorium *Product Planning and Design* untuk menahan benda kerja agar tetap stabil selama pengeboran pada besi *round hollow*.



Gambar 1. Vise Laboratorium *Product Planning and Design*.

Gambar 1 menampilkan *jig* yang telah digunakan oleh Laboratorium *Product Planning and Design* untuk membantu proses *drilling*.

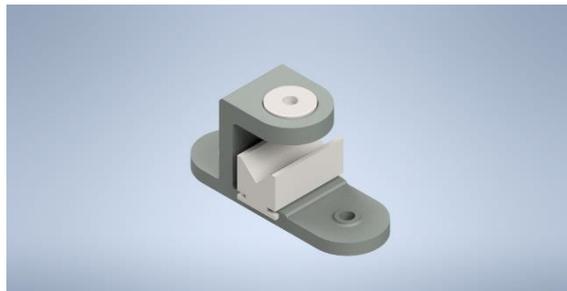


Gambar 2. Hasil *Drilling* Tanpa *Jig*

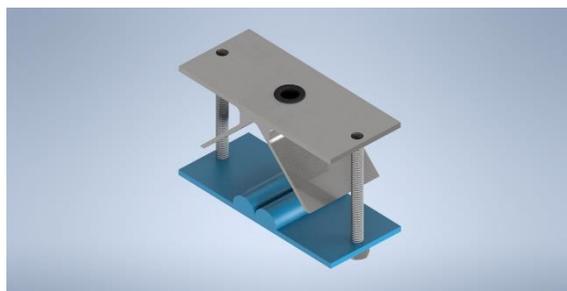
Gambar 2 memperlihatkan hasil dari operasi *drilling* jika tidak menggunakan *jig*. Laboratorium *Product Planning and Design* hanya memiliki *vise* yang berfungsi untuk menjepit benda kerja. *Vise* yang digunakan selama ini memiliki kekurangan, yaitu tidak ada alat untuk membuat lubang secara *center*, yang menyebabkan hasil pengeborannya kurang yang presisi dan akurat karena alat tersebut tidak memiliki bersentuhan langsung dengan mata bor *press drill*, sehingga tidak bisa mengarahkan mata bor dengan tepat. Selain itu, *vise* yang disediakan oleh laboratorium *Product Planning and Design* tidak dilengkapi dengan *template* ukuran yang dapat membantu operator melakukan pengeboran tanpa perlu menentukan titik pengeboran terlebih dahulu menggunakan alat bantu ukur seperti penggaris.

3.2 Tahap *Idea*

Berdasarkan analisis yang kami lakukan pada tahap *need*, kami mengusulkan 3 desain usulan,



Gambar 3. Desain Usulan 1



Gambar 4. Desain Usulan 2



Gambar 5. Desain Usulan 3

Desain pertama memiliki dua *part*, yaitu bagian bawah sekaligus *opening* untuk mata bor, yang bisa dibaut ke *jig* lainnya agar terkunci dengan baik, part kedua yaitu *sliding rest* untuk besi *round hollow*. Kelebihan dari desain ini yaitu memiliki *bushing* yang membantu mata bor agar tidak cepat rusak. Kekurangan dari desain usulan ini yaitu tidak adanya fitur *clamp*, jadi besi *round hollow* bisa saja tiba-tiba berputar dan operasi *drilling* menjadi suatu *defect*.

Desain kedua memiliki dua part, yaitu atas dan bawah yang dihubungkan dengan baut M4 untuk pengencang. Cara menggunakan *jig* ini yaitu dengan memasukkan *round hollow* ke bagian bawah, dan mengencangkan baut hingga *jig* terkunci di besi *round hollow*. Keunggulan yang dimiliki oleh desain usulan kedua, yaitu bisa digunakan dengan *hand drill* maupun dengan *press drill*. Desain usulan ini juga memiliki *bushing* untuk mata bor, agar tidak

Desain ketiga memiliki dua *part*, yaitu bagian *clamp* atau bagian atas dan bagian *rest* atau bagian bawah. Kelebihan dari desain usulan ketiga ini yaitu bahannya yang *solid* dan tebal, dan karena itu juga desain usulan ketiga ini juga memiliki bobot yang berat, dan tidak memiliki kepresisian tinggi, karena *clamp* yang hanya berada di satu sisi dan bisa jadi tidak stabil dalam penggunaannya.

3.3 Tahap Decision

Berikut merupakan tabel *Benchmarking* untuk memilih alternatif mana yang akan digunakan sebagai hasil yang disarankan

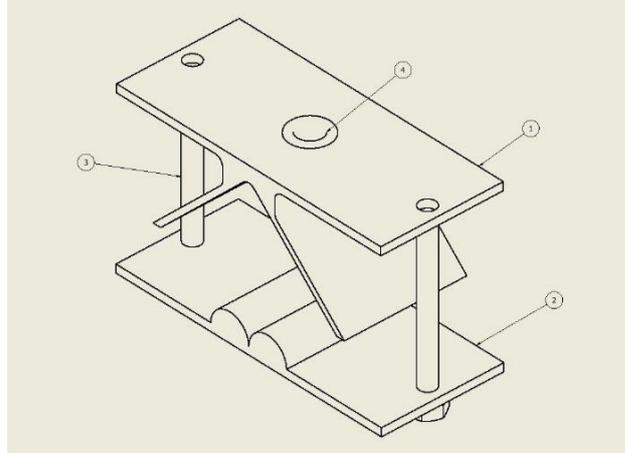
Tabel 1. *Benchmarking*

Metrics	Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3
Murah dan mudah untuk diproduksi	Ya	Ya	Ya
<i>User Friendly</i>	Ya	Tidak	Ya
Fleksibel dalam penggunaan	Tidak	Ya	Ya
Kepresisian Tinggi	Ya	Tidak	Tidak
Memiliki ukuran yang <i>compact</i>	Tidak	Ya	Tidak
Memiliki durabilitas yang tinggi	Ya	Ya	Ya
Memiliki <i>clamp</i> untuk kestabilan	Tidak	Ya	Tidak
TOTAL	4	5	4

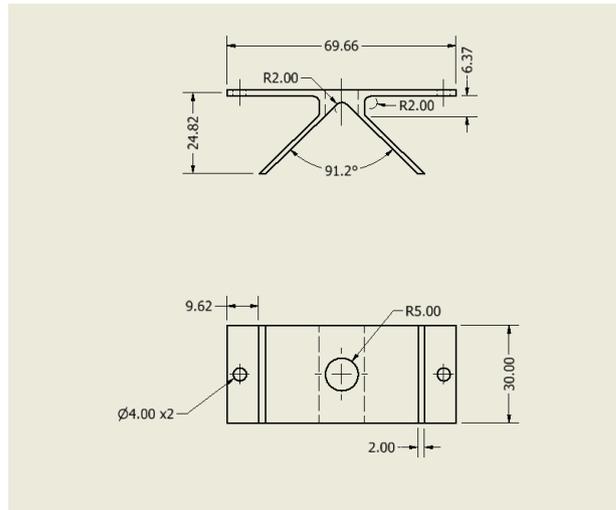
Benchmarking adalah proses mengukur dan menggunakan sesuatu sebagai standar untuk perbandingan dengan hal-hal lainnya. Dengan demikian, *benchmarking* berfungsi sebagai tolak ukur yang dipakai untuk menilai atau membandingkan suatu aspek tertentu. Berdasarkan tabel *Benchmarking* kami memilih desain usulan alternatif ke 2 karena dengan memilih desain memiliki kategori yang murah dan mudah untuk diproduksi, fleksibel dalam penggunaan, memiliki ukuran yang *compact*, memiliki durabilitas yang tinggi, memiliki *clamp* untuk kestabilan. Dan pada tabel *Benchmarking* pada alternatif 2 memiliki sifat keunggulan lebih banyak dibanding alternatif 1 dan 3.

3.4 Tahap Action

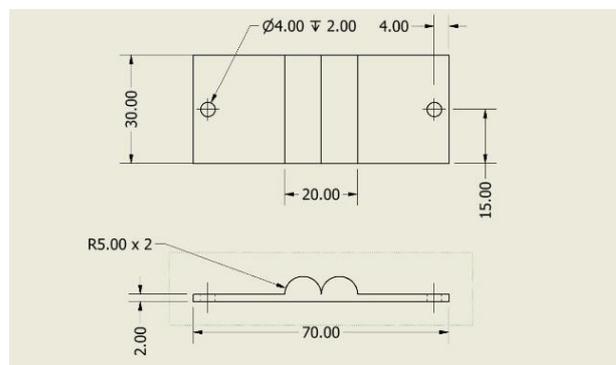
Pada tahap *action* akan dilakukan perancangan *design drilling jig* sesuai dengan pilihan alternatif terbaik sesuai dengan hasil dari *benchmarking*



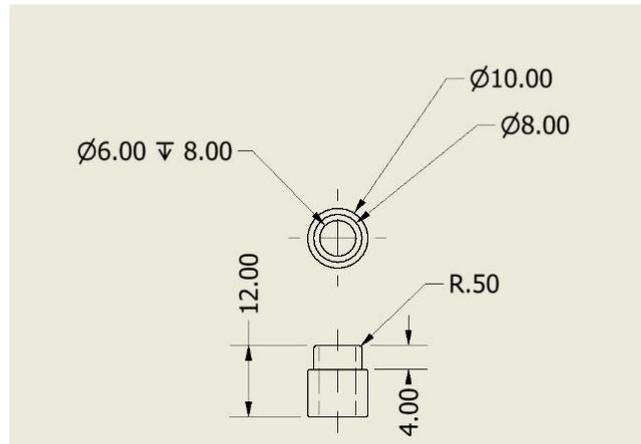
Gambar 6. Assembly Desain Usulan Jig



Gambar 7. Bagian Atas Desain Usulan Jig



Gambar 8. Bagian Bawah Desain Usulan Jig



Gambar 9. Bagian Bushing Jig

Tabel 2. BOM Desain Usulan

Item Number	Part Name	Material	Quantity
1	Jig Atas	Aluminium	1
2	Jig Bawah	Aluminium	1
3	AS 1427-M4 x 40	Aluminium	2
4	Bushing	Aluminium	1

Perancangan desain ini menunjukkan *drawing* dan juga *Bill of Material* dari desain usulan yang kami ambil, untuk prosedur penggunaan yang digunakan adalah:

1. Kendorkan baut pada *jig*.
2. Letakkan benda kerja besi *round hollow*.
3. Kencangkan baut pada *jig* hingga benda kerja tidak bergerak.
4. Pastikan benda kerja rata dengan menggunakan *water pass*.
5. Masukkan mata bor ke dalam *bushing*.
6. Mulai proses pengeboran.

4. Simpulan

Kesimpulan dari analisis yang dilakukan dengan metode NIDA, terdapat 3 desain usulan yang dibuat untuk menjadi alat bantu produksi pada Praktikum Perancangan Teknik Industri II, dan 1 alternatif dipilih menggunakan metode *benchmarking*. Hasil desain usulan yang diajukan hanya merupakan CAD, perlu peninjauan lebih lanjut untuk menindaklanjuti *paper* ini.

Daftar Pustaka

- Tohidi, H., & Algeddawy, T. (2015). Planning of Modular Fixtures in a Robotic Assembly System. 48th CIRP, 252-257
- Ulrich, K. T. (2003). Product design and development. Tata McGraw-Hill Education
- Saksvik, P. Ø., Torvatn, H., & Nytrø, K. (2002). Systematic occupational health and safety work in Norway: a decade of implementation. Safety Science.
- Fiedler, F. (2024). Jigs and Fixtures in Production: A Systematic Literature Review. Journal of Manufacturing Systems, 72(1), 373-405. DOI: 10.1016/j.jmsy.2023.10.006
- Rajesh, S. (2021). Multi Component Drill Jig for Brake Lining Component. Materials Today: Proceedings, 46(1), 3909-3906. DOI: 10.1016/j.matpr.2021.02.342