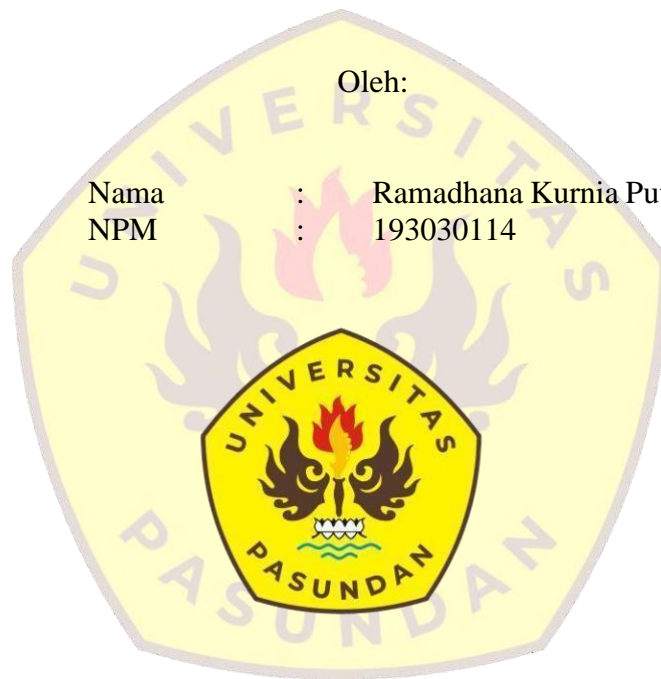


Perancangan dan Pembuatan Alat Bantu *Drilling Guide* pada Pembuatan Lubang *Rib Rudder* sit.3697,05 Pesawat CN-235 di PT Dirgantara Indonesia (Persero)

SKRIPSI

Oleh:

Nama : Ramadhana Kurnia Putra W.
NPM : 193030114



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2022

LEMBAR PENGESAHAN

Perancangan dan Pembuatan Alat Bantu *Drilling Guide* pada Pembuatan Lubang *Rib Rudder* sit.3697,05 Pesawat CN-235 di PT Dirgantara Indonesia (Persero)



Nama : Ramadhana Kurnia P.W

NPM :193030114

Pembimbing Utama

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Agus Sentana', with a horizontal line underneath.

(Ir. Agus Sentana, M.T.)

Pembimbing Pendamping

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Bukti Tarigan', with a horizontal line underneath.

(Ir. Bukti Tarigan, M.T.)

ABSTRAK

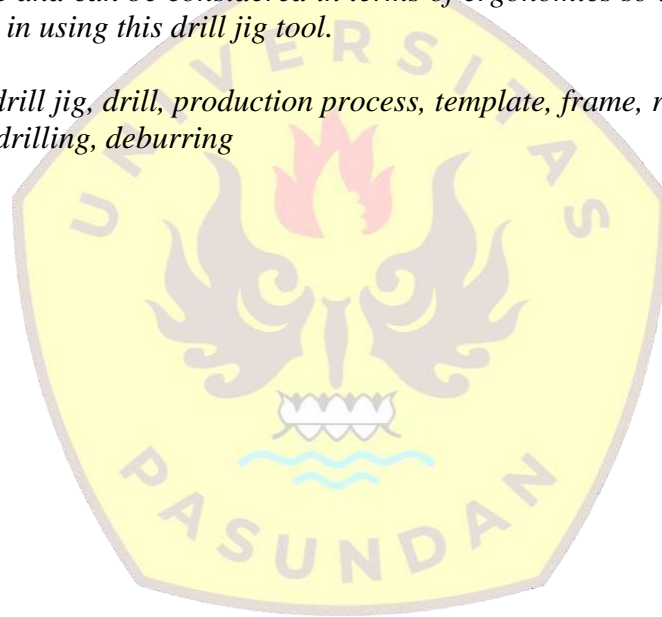
Drill Jig merupakan salah satu alat bantu suatu proses produksi yang digunakan sebagai penepat pahat gurdi sehingga dapat diperoleh hasil lubang gurdi yang akurat dan presisi. PT Dirgantara Indonesia dalam melakukan proses produksi salah satunya menggunakan mesin *drilling* yang berfungsi untuk membuat lubang pada *part Rib Rudder*. Pada proses *drilling* ini terdapat elemen kerja yang tidak produktif yaitu pada proses *tracing* dan *marking*. Hal ini bisa dihilangkan dengan cara membuat suatu alat bantu. Dengan adanya alat bantu ini, maka terjadi perubahan yaitu berkurangnya elemen kerja pada proses *drilling*, sehingga mengurangi waktu proses pengerjaan. Pengumpulan dan pengolahan data hasil analisis ini diperoleh dari sistem SAP Produksi PT Dirgantara Indonesia. Dari hasil pengujian alat bantu *drill* tersebut diperoleh waktu untuk melubangi *Rib sit.3967,05* selama 910 s, hasil ini lebih cepat 510 s dari proses pelubangan manual atau lebih efektif sebesar 35,92%. Dengan menggunakan alat bantu tersebut diperoleh nilai jarak antar lubang sebesar 21,87 mm dari nilai nominal 22 mm, sehingga untuk nilai akurasi tersebut adalah 99%, yang sebelumnya tanpa menggunakan alat bantu hanya 97%. Dengan berkurangnya waktu proses pada proses *drilling* ini, maka produktivitas akan semakin meningkat dan dapat diperhatikan dari segi ergonomi supaya pengguna lebih nyaman dalam penggunaan alat bantu *drill jig* ini.

Kata kunci: *drill jig*, gurdi, proses produksi, *Rib*, *Rudder*, *tracing*, *drilling*, *deburring*

ABSTRACT

Drill Jig is one of the tools of a production process that is used as a drill chisel so that accurate and precise drill holes can be obtained. PT Dirgantara Indonesia in carrying out the production process, one of which uses a drilling machine that functions to make holes in Rib Rudder parts. In this drilling process there are elements of work that are not productive, namely the tracing and marking process. This can be eliminated by making a tool. With this tool, there is a change, namely, the reduction of work elements in the drilling process, thereby reducing the processing time. Data collection and processing is obtained from the SAP Production system of PT Dirgantara Indonesia. From the results of testing the drill tools, the time to make holes for Rib sit.3967.05 is 910 seconds, 510 seconds faster than the manual perforating process or more effective at 35.92%. By using these tools, the value of the distance between the holes is 2.18 cm from the nominal value of 2.2 cm, so that the accuracy value is 99%, which previously without using tools was only 97%. With reduced processing time on this drilling machine, productivity will increase and can be considered in terms of ergonomics so that users are more comfortable in using this drill jig tool.

Keywords: drill jig, drill, production process, template, frame, ribs, tracing, drilling, deburring



DAFTAR ISI

COVER.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Metode Pemecahan Masalah.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II STUDI LITERATUR	5
2.1 Pesawat CASA/Nurtanio CN-235	5
2.2 Struktur Kerangka Pesawat CN-235	9
2.3 Proses Manufaktur <i>Rib Rudder</i> Pesawat CN-235	11
2.4 Proses Perakitan <i>Rib Rudder</i> Pesawat CN-235	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	16
3.1. Diagram Alir Penelitian	16
3.2. Pengumpulan Data	18
3.2.1 Gambar Teknik <i>Rib Rudder</i> <i>Sit.3967,05</i>	19
3.3. Peralatan Perakitan <i>Rib Rudder</i> Pesawat CN-235	20
3.4. Proses <i>Tracing</i>	23
3.5. Spesifikasi Proses <i>Drilling</i>	25
3.6. Spesifikasi Proses <i>Riveting</i>	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	36
4.1 Desain Terpilih	36
4.1.1 Perbandingan Desain	36

4.2	Analisis Proses <i>Tracing</i>	38
4.3	Perhitungan Parameter Proses Drilling Lubang Awalan Rivet	38
4.4.	Perhitungan Diameter Nominal Baut Pencekam Drill Jig	42
4.5.	Desain Drill Jig	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		60
5.1.	Simpulan	60
5.2.	Saran	61
DAFTAR PUSTAKA		x
LAMPIRAN		xii



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bidang manufaktur merupakan salah satu bagian dari keilmuan teknik mesin yang sangat luas. Suatu proses manufaktur erat kaitannya dengan kemajuan industri suatu negara. Semakin maju teknologi dan industri suatu negara maka semakin canggih pula produk yang dapat dihasilkan. Salah satu contoh produknya adalah kedirgantaraan seperti pesawat terbang dan helikopter. PT Dirgantara Indonesia merupakan industri pesawat terbang nasional yang telah berkembang sejak tahun 1976 dan telah menjadi salah satu pionir pengembangan pesawat terbang dalam negeri.

Proses manufaktur yang baik ditandai dengan penggunaan sumber daya yang efektif dan efisien untuk menghasilkan produk yang memenuhi spesifikasi *fit – form – function*. Tentunya produk-produk tersebut harus memiliki nilai ketertukaran (*interchangeability*) antar komponen-komponennya. Untuk mencapai hal tersebut tentunya diperlukan berbagai alat dan penunjang yang memadai, terlebih apabila produk dibuat secara massal dan dibuat sebagai *spare part*.

Salah satu alat bantu untuk mencapai spesifikasi yang telah disebutkan di atas ialah *jig* dan *fixture*. *Jig* merupakan alat bantu yang digunakan untuk menempatkan pahat pada benda kerja (proses manufaktur) dan untuk menempatkan pasangan komponen yang saling berpasangan (proses perakitan). *Fixture* merupakan alat yang digunakan untuk menahan benda kerja pada tempatnya, sehingga tidak mengalami pergeseran ketika melalui suatu proses. Penggunaan keduanya sebagai alat bantu baik dalam proses produksi maupun proses perakitan sudah menjadi bagian dari industri, terutama industri yang menghasilkan produk dengan ketelitian dan ketepatan yang tinggi seperti industri pesawat terbang.

Di PT Dirgantara Indonesia, proses pelubangan *part* masih dilakukan secara manual, sehingga kesalahan yang disebabkan oleh manusia sering terjadi. Salah satu kesalahan terjadi pada proses perakitan pesawat CN-235 yang ke-69. Kesalahan tersebut berupa kesalahan *drilling* dimana lokasi pelubangan pada *skin* pesawat tidak sesuai dengan yang diinginkan.

Lubang yang tidak sesuai tersebut tidak dapat dibiarkan begitu saja, karena dapat menjadi sumber keretakan pada pesawat. Jika komponen *skin* yang salah tersebut diganti, maka butuh biaya lebih besar untuk mengganti keseluruhan *skin*. Untuk menghemat biaya dalam mengatasi kesalahan *drilling*, lubang tersebut harus ditutup. Salah satu metode untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan dibuatkan *drilling jig*, sehingga diharapkan dapat mengurangi kesalahan yang dilakukan mekanik dalam melakukan proses *drilling*.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana cara merancang dan membuat alat bantu *drilling jig* pada *part Rib Rudder* pesawat CN-235, konstruksi sederhana, mudah dalam proses pembuatan, mudah dalam pemasangan dan pembongkaran, mudah dalam pengoperasian serta bagaimana cara pemilihan desain yang optimal.

1.3 Tujuan

Tujuan dari rancang bangun alat bantu *drilling jig* ini digunakan untuk pengujian *drilling Rib Rudder sit.3967.05* pada pesawat CN-235, diantaranya adalah :

1. Mendesain alat bantu *drill jig* untuk proses lubang awalan rivet *Rib Rudder sit.3967.05* pesawat CN-235.
2. Membuat *prototype* alat bantu *drill jig* untuk proses gurdi lubang awalan rivet *Rib Rudder sit.3967.05* pesawat CN-235.
3. Membantu mempercepat waktu pengerjaan dan inspeksi dari operator produksi.

1.4 Batasan Masalah

Dalam penulisan skripsi ini, penulis membatasi ruang lingkup permasalahan pada desain *drill jig* untuk proses gurdi lubang rivet pada *Rib Rudder sit.3967.05* pesawat CN-235.

1.5 Metode Pemecahan Masalah

Metodologi yang digunakan dalam penyusunan laporan skripsi adalah:

1. Studi Literatur

Merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan dengan memperoleh dan mengolah informasi yang berasal dari literatur seperti buku, katalog produk, spesifikasi desain, dokumen perusahaan, gambar teknik, dan sumber lainnya.

2. Observasi Lapangan

Merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan dengan pengamatan secara langsung proses dan prosedur kerja di lapangan diikuti wawancara dengan pihak terkait.

3. Diskusi

Merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan melalui proses tanya-jawab dan pertukaran pikiran, gagasan serta pendapat dengan pihak terkait, rekan kerja, dan pembimbing.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi ini terdiri dari beberapa bagian dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

✓ BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, ruang lingkup bahasan dan batasan masalah, dan sistematika laporan skripsi.

✓ BAB II STUDI KASUS

Bab ini menjelaskan secara umum mengenai landasan teori yang dipakai.

✓ BAB III PENGUMPULAN DATA

Bab ini menguraikan secara rinci tentang langkah-langkah dan metodologi penyelesaian masalah, bahan atau materi skripsi, dan masalah yang dihadapi disertai dengan cara penyelesaiannya guna menjawab masalah yang ditimbulkan.

✓ **BAB IV ANALISIS**

Bab ini berisi proses, hasil serta pembahasan dari skripsi yang dilakukan.

✓ **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari hasil yang telah dicapai untuk menjawab tujuan dari skripsi.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Mulyadi. dkk., "Perancangan dan Pembuatan *Drill Jig* Untuk pengurdian FlensKopling," *Jurnal Teknik Mesin*, vol. 2, no.2, Desember 2005.
- [2] Penyusun, Tim. *Katalog Produk Baja Ringan* . Jakarta : Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2018.
- [3] Sumaidi. *Perilaku Sambungan Geser Dengan Lem Pada Tarik Baja Ringan*. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, 2015.
- [4] Apolonius, Rizky Irawan Apriananta. *Studi Kekuatan Rangka Atap Truss Menggunakan Pipa Baja Dengan Sambungan Las Dengan Pelat Sambung*. Yogyakarta : Universitas Atma Jaya Yogyakarta, 2014.
- [5] Rochim, Taufiq. *Spesifikasi, Metrologi & Kontrol Kualitas Geometrik*. Bandung : Penerbit ITB, 2001.
- [6] Niu, Michael C. Y. *Airframe Structural Design*. s.l. : Conmilit PressLTD.pp.376, 1988.
- [7] Scallan and Peter. *Process Planning*. s.l. : Elsevier Science & Technology Books, 2002.
- [8] Informasi dari <http://www.lisiaerospace.com/> (diakses pada 20 September 2020)
- [9] Informasi dari <https://www.indonesian-aerospace.com/> (diakses pada 20 September 2020)
- [10] G. Santoso, R. Hartono, B. Tarigan, T. Supriyono, A. Cardiman, and I. M.Badriansyah, "Numerical Analysis in Development of a Cross-Sectional Model of the 'C' Profile Cold-Formed Steel SNI-1729: 2015," in *2nd International Conference on Science, Technology, and Modern Society (ICSTMS 2020)*, 2021, pp. 123–126.
- [11] T.Supriyono, "Rancang Bangun dan Konstruksi "Mounting Support " Solar Module," no. L, 2016.
- [12] A. Warsito, E. Adriono, My. Nugroho, and B. Winardi, "Dipo Pv Cooler, Penggunaan Sistem Pendingin Temperatur Heatsink Fan Pada Panel Sel Surya (Photovoltaic) Sebagai Peningkatan Kerja Energi Listrik Baru Terbarukan," *Transient*, vol. 2, no. 3, pp. 499–503, 2013.
- [13] N. Fajar, A. Endang, and T. Supriyono, "Pengujian Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya untuk Pengisian Baterai Laptop dan Handphone," Pasundan University, 2018.
- [14] T. Supriyono, "Optimum Disain PLTS Hybrid 10 MW dengan Turbin Gas," 2017, no. SNMI 2017, p. TM-36.
- [15] I. Kholiq, "Editorial Board," *Curr. Opin. Environ. Sustain.*, vol. 4, no. 1, p. i, 2012, doi: 10.1016/s1877-3435(12)00021-8.
- [16] T. Supriyono, B. Tarigan, and M. Syarief, "Perancangan Palu Tiang Pancang Mini (Mini Pile Hammer)," *Pros. SNTTM XVIII*, 2019.

- [17] T. Supriyono, M. Ramandani, and H. Soemantri, "Uji Performansi Solar Panel Kapasitas 100 WP," *J. Tek. Mesin Mech. Xplore*, vol. 2, no. 2, pp. 35–48, 2022.
- [18] N. Safitri, P. N. Lhokseumawe, T. Rihayat, and P. N. Lhokseumawe, NO. ISBN 978-623-91323-0-9, no. July 2019. 2020.
- [19] D. Almanda and D. Bhaskara, "Studi Pemilihan Sistem Pendingin pada Panel Surya Menggunakan Water Cooler, Air Mineral dan Air Laut," *Resist. (elektronika kendali Telekomun. tenaga List. kOMputeR)*, vol. 1, no. 2, p. 43, 2018, doi: 10.24853/resistor.1.2.43-52.
- [20] B. H. Purwoto, "Efisiensi Penggunaan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Alternatif," *Emit. J. Tek. Elektro*, vol. 18, no. 01, pp. 10–14, 2018, doi: 10.23917/emitor.v18i01.6251.
- [21] K. Hie Khwee, "Pengaruh Temperatur Terhadap Kapasitas Daya Panel Surya (Studi Kasus: Pontianak)," *J. Elkha*, 2013.
- [22] B. Ariantara, N. Putra, and S. Supriadi, "Battery thermal management system using loop heat pipe with LTP copper capillary wick," in *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2018, vol. 105, no. 1, p. 12045
- [23] B. Zohuri, "Heat pipe applications in fission driven nuclear power plants," *Heat Pipe Appl. Fission Driven Nucl. Power Plants*, no. July, pp. 1–362, 2019, doi: 10.1007/978-3-030-05882-1.
- [24] A. Hasnan, N. Putra, W. N. Septiadi, B. Ariantara, and N. A. Abdullah, "Vapor chamber utilization for rapid cooling in the conventional plastic injection molding process," *Int. J. Technol.*, vol. 8, no. 4, pp. 690–697, 2017.
- [25] D. Lazuardi, skripsi "*Rancang Bangun Alat Pengubah Sampah Plastik Menjadi Bahan Bakar Minyak (BBM)*", 2016.