Procedia of Engineering and Life Science Vol. 10 No.1 2026
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

`

Design and Fabrication of the Base Frame for the Roll Impression Installation Assistance Tool (ABPIR)

Perancangan dan Pembuatan Base Frame pada Alat Bantu Pemasangan Roll Impression(ABPIR)

Ahmad Maulana Fardiansyah[1], Rachmat Firdaus[2]

[1, 2] Program Studi Teknik Mesin,Fakultas Sains dan Teknologi,Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Email Penulis Korespondensi: ahmadmaulanafardiansyah@gmail.com [1], firdausr@umsida.ac.id [2]

Abstract. *General Background Mechanical engineering innovations heavily rely on specialized handling equipment to optimize industrial assembly lines and heavy component installations. Specific Background The Roll Impression Installation Aid (ABPIR) system requires a robust and stable base frame to facilitate precise placement and secure handling of heavy roll impression components. Knowledge Gap Detailed documentation regarding the integrated digital modeling and carbon steel fabrication workflows for customized industrial roll installation base frames remains scarce. Aims This study aims to design, fabricate, and assemble a high-strength carbon steel base frame for the ABPIR to improve operational safety and structural stability. Results Utilizing SOLIDWORKS modeling and structured fabrication stages—including precision cutting, electric arc welding, and assembly—yielded a rigid base frame capable of withstanding heavy operational loads while improving workplace safety. Novelty A dedicated mechanical design and step-by-step fabrication blueprint tailored for roll impression installation assistance tools in manufacturing environments. Implications Implementing structurally optimized carbon steel base frames significantly enhances operator safety, minimizes positioning errors, and streamlines industrial maintenance workflows.*

Keywords *Base Frame, Roll Impression Installation Tool, Mechanical Design, Technical Drawing, Workplace Safety*

Abstrak Latar Belakang Umum Inovasi teknik mesin sangat bergantung pada peralatan penanganan khusus untuk mengoptimalkan lini perakitan industri dan pemasangan komponen berat. Latar Belakang Khusus Sistem *Roll Impression Installation Aid* (ABPIR) memerlukan rangka dasar yang kokoh dan stabil untuk memfasilitasi penempatan yang presisi serta penanganan yang aman terhadap komponen *roll impression* yang berat. Kesenjangan Pengetahuan Dokumentasi terperinci mengenai alur kerja pemodelan digital terintegrasi dan fabrikasi baja karbon untuk rangka dasar alat bantu pemasangan *roll* industri yang disesuaikan masih sangat terbatas. Tujuan Studi ini bertujuan untuk merancang, memfabrikasi, dan merakit rangka dasar baja karbon berkekuatan tinggi untuk ABPIR guna meningkatkan keselamatan operasional dan stabilitas struktural. Hasil Penggunaan pemodelan SOLIDWORKS dan tahapan fabrikasi terstruktur—meliputi pemotongan presisi, pengelasan busur listrik, dan perakitan—menghasilkan rangka dasar yang kaku, mampu menahan beban operasional yang berat, serta meningkatkan keselamatan di tempat kerja. Kebaruan Rancangan mekanis khusus dan cetak biru fabrikasi bertahap yang dirancang untuk alat bantu pemasangan *roll impression* di lingkungan manufaktur. Implikasi Penerapan rangka dasar baja karbon yang dioptimalkan secara struktural dapat meningkatkan keselamatan operator secara signifikan, meminimalkan kesalahan penempatan, dan mengefisienkan alur kerja pemeliharaan industri.

Kata Kunci Rangka Dasar, Alat Bantu Pemasangan Roll Impression, Rancangan Mekanis, Gambar Teknis, Keselamatan Kerja

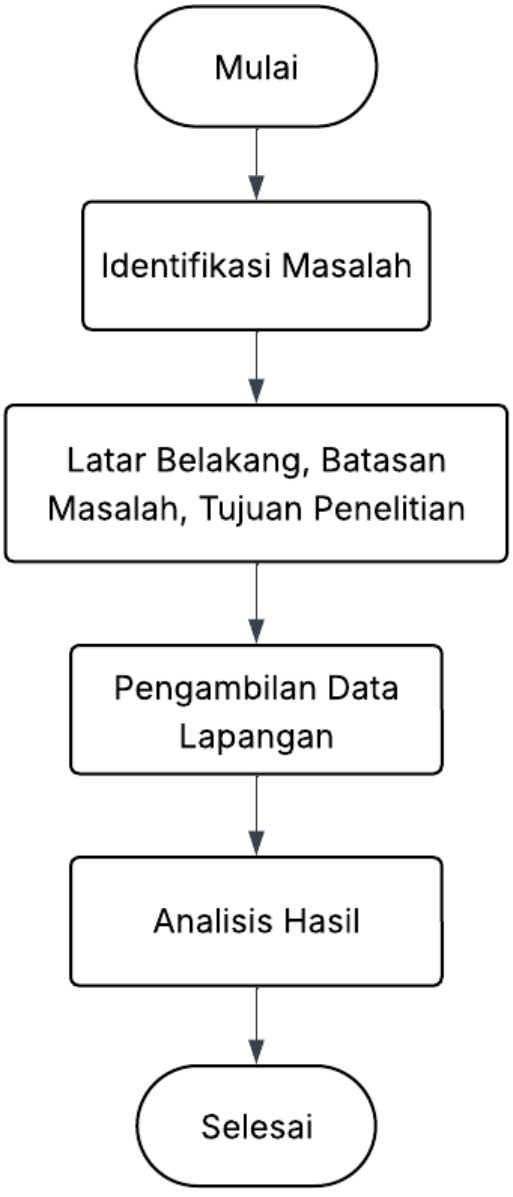
I. PENDAHULUAN

Base frame pada Alat Bantu Pemasangan Roll Impression (ABPIR) adalah rangka dasar yang berfungsi sebagai penopang utama seluruh komponen alat bantu selama proses pemasangan roll impression[1]. Proses pemasangan roll impression pada mesin produksi merupakan pekerjaan yang membutuhkan ketelitian dan memiliki risiko keselamatan kerja yang cukup tinggi karena melibatkan komponen dengan berat dan ukuran yang besar[2]. Jika proses pemasangan dilakukan tanpa alat bantu yang sesuai, maka dapat terjadi kesulitan dalam penempatan posisi, meningkatnya waktu kerja, serta potensi terjadinya kecelakaan kerja. Oleh karena itu, diperlukan suatu alat bantu yang dapat membantu operator dalam melakukan pemasangan roll impression dengan aman dan efisien[3].

Alat Bantu Pemasangan Roll Impression (ABPIR) berfungsi untuk mempermudah proses pemasangan roll impression

agar lebih stabil dan terkontrol. Salah satu bagian terpenting dari ABPIR adalah base frame yang berfungsi sebagai rangka utama penopang seluruh komponen alat dan beban kerja. Base frame harus memiliki kekuatan yang cukup, stabil, dan sesuai dengan kebutuhan kerja di lapangan agar alat dapat digunakan dengan aman[4]. Berdasarkan kondisi tersebut, dilakukan perancangan dan pembuatan base frame pada ABPIR dengan menggunakan material baja karbon yang memiliki kekuatan baik dan mudah dalam proses pembuatan. Proses perancangan dilakukan menggunakan gambar teknik sebagai acuan, sedangkan proses pembuatan meliputi pengukuran, pemotongan material, pengelasan, pengeboran, dan perakitan. Diharapkan base frame yang dibuat dapat meningkatkan kemudahan kerja, keselamatan operator, serta efisiensi dalam proses pemasangan roll impression[5].

METODE



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

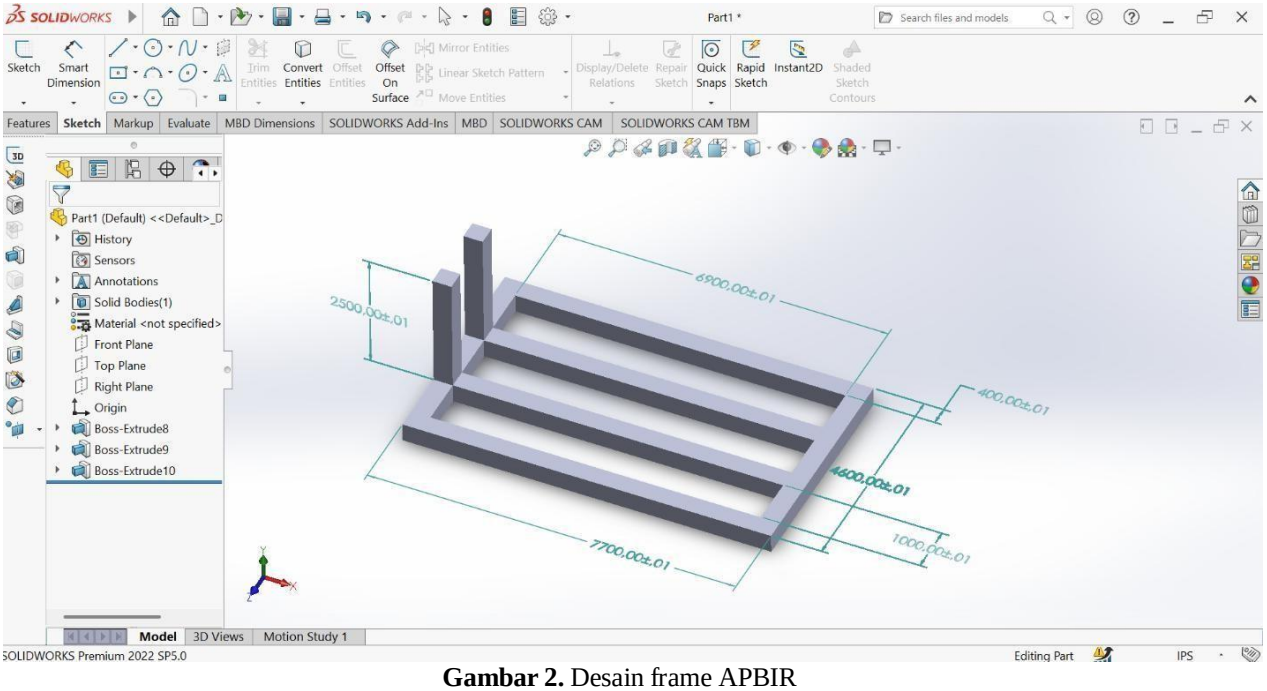
Data yang dikumpulkan melalui studi ini berasal dari beberapa jurnal, artikel daring, observasi, dan wawancara. Penelitian ini berlangsung selama 31 hari, mulai dari 11 Agustus 2025 hingga 11 September 2025. Proses penulisan artikel ini memakan waktu sekitar dua minggu. Pengolahan data dilakukan dengan mengevaluasi berbagai sumber seperti artikel, jurnal, situs web, observasi, dan wawancara yang selanjutnya dapat dirangkum menjadi ide utama.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap pelaksanaan ini, proses pemasangan untuk frame yang telah berhasil dilakukan. Tahapan ini mencakup proses perancangan, dan pemasangan yang dilakukan secara terstruktur guna memastikan stabilitas dan efisiensi pada frame. Berikut adalah hasil dari setiap tahapan yang dilaksanakan beserta pembahasannya

1. Hasil Perancangan Pada Frame

Proses perancangan frame dilakukan menggunakan perangkat lunak (SOLIDWORKS). Desain ini dirancang dengan mengutamakan kekokohan struktur untuk menopang benda serta efisiensi bobot untuk mengutamakan kekuatan yang cukup stabil, dan sesuai dengan kebutuhan kerja di lapangan agar alat dapat digunakan dengan aman[6]. Pemilihan desain juga dirancang secara sederhana dan mempertimbangkan distribusi beban secara merata untuk mengurangi tekanan berlebih pada satu titik dalam desain ini. pengelasan pada frame dibuat dengan presisi untuk memastikan sambungan yang kuat dalam penyambungan kerangka[7]. Berikut adalah hasil desain SOLIDWORKS frame. Bisa dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Desain frame APBIR

Setelah tahap desain base frame Alat Bantu Pemasangan Roll Impression (ABPIR) selesai, langkah selanjutnya yaitu pemilihan material yang sesuai dengan kebutuhan kerja dan karakteristik beban yang akan diterima. Base frame berfungsi sebagai rangka utama penopang seluruh komponen alat serta beban roll impression yang memiliki massa cukup besar, sehingga material yang digunakan harus memiliki kekuatan mekanik yang baik, stabil, dan mudah difabrikasi.

2. Pemilihan dan Fabrikasi Material

Material yang digunakan untuk membuat frame adalah baja karbon, dipilih karena kekuatan kekuatan tinggi, ketahanan aus yang baik, biaya produksi relatif rendah, performa penyambungan yang baik, dan ketahanan korosi yang dapat ditingkatkan melalui pengolahan permukaan[8]. Proses fabrikasi melibatkan beberapa tahapan, yaitu pemotongan, pengelasan, dan finishing. Proses pemotongan dilakukan menggunakan mesin gerindra potong, sehingga sesuai dengan ukuran desain awal.



Gambar 3. Pemilihan material baja karbon

Proses pemilihan bahan baja karbon melibatkan evaluasi sifat mekanik, ketahanan lingkungan, dan biaya untuk memenuhi persyaratan desain spesifik. Baja karbon sering dipilih sebagai material standar karena ketersediaan tinggi dan biaya rendah, dengan toleransi korosi (CA) yang disesuaikan berdasarkan laju korosi yang diprediksi.



Gambar 4. Proses pemotongan bahan menggunakan mesin gerindra potong

Proses pemotongan menggunakan mesin gerinda tangan karena alat ini efisien untuk workshop kecil, memungkinkan akurasi presisi dengan petunjuk, dan serbaguna untuk finishing sambungan sebelum pengelasan. Untuk material tebal hingga 10 mm[9]. Setelah tahap pemotongan, bagian-bagian disambungkan melalui proses pengelasan. Pengelasan dilakukan untuk menyatukan komponen secara kokoh, memastikan struktur frame mampu menahan beban dan tekanan pada saat di gunakan[10].

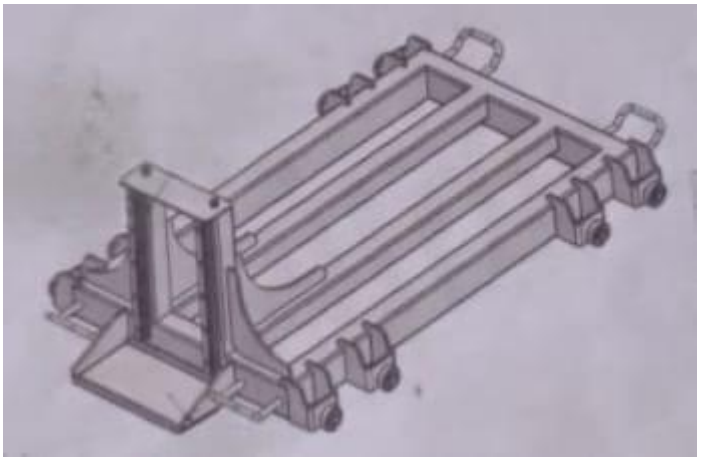


Gambar 5. Proses Pengelasan Menggunakan Mesin Las Listrik

Proses pengelasan dipilih karena menghasilkan sambungan monolitik yang kuat, tahan beban dinamis dari impression roll, dan efisien untuk fabrikasi struktural besar. Metode pengelasan seperti SMAW atau MIG/MAG umumnya digunakan pada baja karbon rendah karena sesuai dengan filler E309-16 atau sejenisnya, yang memberikan kekuatan geser hingga 42 kg/mm2 dan ductility yang baik setelah pendinginan terkendali[11]. Proses finishing dilakukan setelah pengelasan selesai. Tahap ini mencakup penghalusan permukaan serta pelapisan (coating) untuk melindungi besi dari korosi.

3. Proses Pemasangan Frame

Seperti pada gambar 6 yang telah selesai difabrikasi kemudian dipasang. Proses pemasangan dilakukan dengan memastikan kesesuaian.



Gambar 6. Pemasangan frame APBIR

Pada tahap ini menunjukkan kondisi akhir setelah proses perakitan selesai, di mana seluruh komponen telah terpasang lengkap dan terintegrasi sesuai desain. Struktur rangka sudah stabil dan kokoh karena seluruh sambungan telah difinalisasi, serta keselarasan komponen telah disetel dengan baik[12]. Dengan demikian, alat dinyatakan siap untuk dilakukan pengujian fungsi dan digunakan sesuai tujuan perancangan. Gambar 4 ini hasil dari proses perakitan atau pemasangan pada frame APBIR.

4. Evaluasi Desain dan Fabrikasi

Desain alat telah memenuhi kebutuhan fungsional dan struktural, ditunjukkan oleh kestabilan rangka dan kemudahan perakitan. Proses fabrikasi berjalan baik dengan hasil sambungan yang kuat dan presisi, sehingga alat dapat dirakit sesuai perencanaan dan siap digunakan untuk pengujian maupun operasional.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, fabrikasi, dan perakitan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa base frame pada Alat Bantu Pemasangan Roll Impression (ABPIR) berhasil dirancang dan dibuat sesuai dengan kebutuhan kerja di lapangan. Desain base frame yang dibuat menggunakan perangkat lunak SOLIDWORKS mampu menghasilkan struktur

yang kokoh, stabil, dan mampu menopang beban roll impression secara aman. Pemilihan material baja karbon terbukti

tepat karena memiliki kekuatan yang baik, mudah difabrikasi, serta mampu memberikan kestabilan pada rangka. Proses fabrikasi yang meliputi pemotongan, pengelasan, pengeboran, dan perakitan dapat dilakukan dengan baik dan menghasilkan sambungan yang kuat serta presisi. Hasil akhir menunjukkan bahwa base frame ABPIR dapat meningkatkan keselamatan kerja, mempermudah proses pemasangan roll impression, serta meningkatkan efisiensi dan efektivitas kerja operator di lingkungan industri.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Purwanto selaku Kepala Bengkel/Produksi yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta dukungan selama pelaksanaan kegiatan penelitian ini. Dengan adanya pendampingan dan masukan yang diberikan, proses perancangan, fabrikasi, serta perakitan alat dapat terlaksana dengan baik.

Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada PT. Berkat Wahyu Sejahtera (BWS) selaku tempat pelaksanaan penelitian yang telah memberikan izin, fasilitas, serta kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan kegiatan penelitian. Dukungan dari pihak perusahaan sangat membantu kelancaran penelitian hingga tahap penyelesaian.

REFERENSI

[1] B. Betha Apreanda, "Perancangan alat bantu pengangkat roll film untuk proses pemasangan pada mesin filling sachet," Skripsi, Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, 2020.

[2] F. Ardi Prayoga, D. C. Yazirin, D. Teknologi, R. Manufaktur, F. Vokasi, and U. N. Malang, "Analisis penyebab turunnya roll impression dengan metode FMECA pada mesin flexo di PT. X, Tbk," *Jurnal Inovasi Teknik Industri*, vol. 3, no. 2, pp. 45–52, 2022.

[3] P. Studi Teknologi Industri Politeknik Gajah Tunggal et al., "Rancang bangun alat bantu pengangkat roll ply pada proses pemasangan material di mesin building menggunakan motor 3 phase," *Jurnal Teknik Terapan*, vol. 4, no. 2, pp. 45–52, 2024.

[4] R. Indrawan, B. W. Karuniawan, F. Bisono, D. A. Purnomo, F. Hamzah, and R. W. Jati Pratama, "Rancang bangun support and roll feeder steel plate pada mesin laser cutting," *Jurnal Teknik Mesin Sinergi*, vol. 21, no. 2, pp. 274–285, Oct. 2023, doi: 10.31963/sinergi.v21i2.4385.

[5] S. Aphale, V. Nandurdikar, and S. Desale, "Design and deployment of fixture on assembly line to improve productivity," in *Journal of Physics: Conference Series*, IOP Publishing Ltd, Feb. 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1803/1/012025.

[6] H. Humada, B. Yuwono, and D. F. Wijayanti, "Desain dan analisis tegangan rangka frame base car terhadap ladle transfer car menggunakan software solidworks," *Prosiding Seminar Nasional Politeknik Negeri Jakarta*, 2022.

[7] I. Kholiq and A. S. Ritonga, "Perancangan meja putar roll welding sebagai alat bantu pengelasan (studi kasus: Art Welding PT Meco Inoxprima)," *Matrik: Jurnal Manajemen dan Teknik Industri*, vol. 19, no. 1, pp. 57–68, 2019, doi: 10.350587/Matrik.

[8] A. Pramono, "Karakteristik mekanik proses hardening baja AISI 1045 media quenching untuk aplikasi sprochet rantai," *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, vol. 5, no. 1, pp. 32–38, 2011.

[9] M. Santoso and D. Prasetyo, "Analisis pengaruh feeding pada proses end milling surface finish terhadap tingkat kekasaran permukaan baja karbon rendah," *Jurnal Rekayasa Mesin*, vol. 12, no. 1, pp. 110–118, 2020.

[10] S. Putri, Johannnes, E. Sahrial Solih, and F. Fadlurrohman Nurhadi, "Perancangan dan analisis welding fixture untuk pengelasan part cushion seat frame di PT Laksana Tekhnik Makmur," *J-Proteksion: Jurnal Kajian Ilmiah dan Teknologi Teknik Mesin*, vol. 9, no. 2, pp. 101–105, Feb. 2025, doi: 10.32528/jp.v9i2.2707.

[11] D. Andrijono and I. Widyastuti, "Kekerasan dan struktur mikro plat baja karbon rendah 0,16% C hasil bengkel las SMAW dengan elektroda E 309-16 ESAB posisi flat 1G setelah variasi quenching," *TRANSMISI*, vol. 17, no. 1, pp. 119–125, Mar. 2021, doi: 10.26905/jtmt.v17i1.5538.

[12] G. Formentini, N. Boix Rodríguez, and C. Favi, "Design for manufacturing and assembly methods in the product development process of mechanical products: a systematic literature review," *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, vol. 120, no. 7, pp. 4191–4215, Jun. 2022, doi: 10.1007/s00170-022-08837-6.

[13] T. Wibowo and R. Santoso, "Optimalisasi struktur rangka base frame mesin industri menggunakan metode elemen hingga," *Jurnal Mechanical*, vol. 14, no. 2, pp. 88–95, 2023.

[14] E. S. Susanto and B. P. Pratama, "Evaluasi kekuatan las SMAW pada baja konstruksi penopang beban berat," *Jurnal Vokasi Teknologi Industri*, vol. 7, no. 1, pp. 33–41, 2024.

[15] N. L. Fitriani and A. S. Wijaya, "Peningkatan efisiensi waktu pemeliharaan mesin melalui penggunaan alat bantu mekanik portabel," *Jurnal Industrial Servicium*, vol. 12, no. 1, pp. 15–23, 2025.