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

`

The Use of Manual Presses as Production Aids in Mechanical Workshops

Penggunaan Mesin Press Manual sebagai Alat Bantu Produksi di Bengkel Mekanik

Rizki Dinansyah[1] , Edi Widodo[2]

[1, 2, 3, 4, 5] Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Email Penulis Korespondensi: rizki.dinansyah18@gmail.com ,
ediwidodo@umsida.ac.id

Abstract. *General Background Modern manufacturing industries, including micro-component production and precision crafts, increasingly demand high-accuracy material processing to ensure output quality. Specific Background Conventional mechanical, hydraulic, and pneumatic press machines struggle to deliver precise localized force on small work areas without damaging surrounding surfaces. Knowledge Gap Existing manual pressing systems lack targeted pressure distribution mechanisms, leading to material deformation and high defect rates in small-scale workshops. Aims This study designs, fabricates, and evaluates a manual needle-based press machine engineered to concentrate pressing force on specific micro-point locations with high accuracy. Results Experimental evaluation on thin plastic, light sheet metals, and composite materials demonstrates that the system concentrates force effectively, minimizes material distortion, maintains operational stability, and reduces material waste. Novelty The integration of a high-precision needle point mechanism into a manual pressing structure provides a cost-effective, high-accuracy alternative to conventional press equipment. Implications This mechanism offers small to medium-scale manufacturing workshops a viable solution for improving product consistency and detail execution in micro-manufacturing applications.*

Keywords *Needle-Based Press Machine, High Precision, Material Pressing, Machine Design, Force Distribution*

Abstrak Latar Belakang Umum Industri manufaktur modern, termasuk produksi komponen mikro dan kerajinan presisi, semakin menuntut pemrosesan material dengan akurasi tinggi untuk menjamin kualitas hasil produksi. Latar Belakang Khusus Mesin pres mekanis, hidraulik, dan pneumatik konvensional kesulitan memberikan gaya yang tepat dan terfokus pada area kerja kecil tanpa merusak permukaan di sekitarnya. Kesenjangan Pengetahuan Sistem pengepresan manual yang ada saat ini tidak memiliki mekanisme distribusi tekanan yang terarah, sehingga menyebabkan deformasi material dan tingkat cacat yang tinggi di bengkel skala kecil. Tujuan Penelitian ini merancang, membuat, dan mengevaluasi mesin pres manual berbasis jarum yang dirancang untuk memusatkan gaya tekan pada titik-titik mikro tertentu dengan akurasi tinggi. Hasil Evaluasi eksperimental pada plastik tipis, lembaran logam ringan, dan bahan komposit menunjukkan bahwa sistem ini memusatkan gaya secara efektif, meminimalkan distorsi bahan, menjaga stabilitas operasional, dan mengurangi limbah bahan. Kebaruan Integrasi mekanisme ujung jarum presisi tinggi ke dalam struktur pengepresan manual memberikan alternatif yang hemat biaya dan berakurasi tinggi dibandingkan peralatan pengepres konvensional. Implikasi Mekanisme ini menawarkan solusi yang layak bagi bengkel manufaktur skala kecil hingga menengah untuk meningkatkan konsistensi produk dan eksekusi detail dalam aplikasi manufaktur mikro.

Kata Kunci Mesin Pengepres Berbasis Jarum, Presisi Tinggi, Pengepresan Bahan, Desain Mesin, Distribusi Gaya

I. PENDAHULUAN

Secara umum, terdapat beberapa macam mesin press yang digunakan dalam industri, antara lain mesin press mekanik, mesin press hidrolik, dan mesin press pneumatik. Mesin press mekanik memanfaatkan sistem roda gigi dan engkol untuk menghasilkan gaya tekan yang cepat, sedangkan mesin press hidrolik menggunakan fluida bertekanan untuk menghasilkan gaya yang lebih besar dan stabil. Sementara itu, mesin press pneumatik memanfaatkan tekanan udara dan biasanya digunakan untuk pekerjaan ringan dengan kecepatan tinggi. Meskipun memiliki keunggulan masing-masing, mesin-mesin tersebut masih memiliki keterbatasan dalam menghasilkan presisi tinggi pada area kerja yang sangat kecil atau detail.[1]

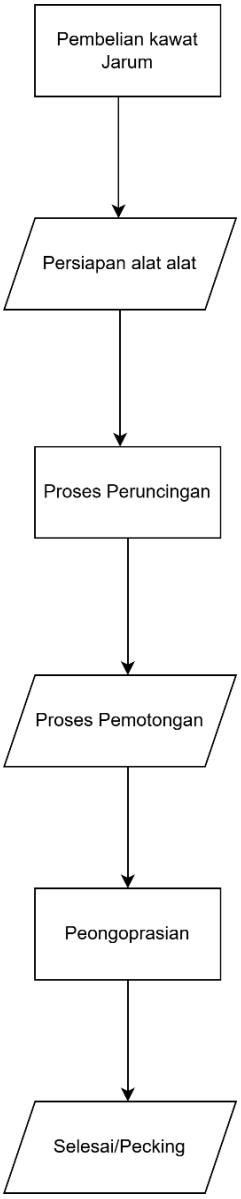
Fungsi utama dari mesin press berbasis jarum adalah untuk melakukan penekanan dengan tingkat ketelitian tinggi pada material tertentu tanpa merusak area di sekitarnya.[2] Cara kerja mesin ini umumnya dimulai dari pengaturan posisi benda kerja, kemudian jarum digerakkan oleh sistem penggerak (mekanik, hidrolik, atau elektrik) untuk menekan permukaan material sesuai dengan pola atau titik yang diinginkan. Proses ini dapat dilakukan secara manual maupun otomatis, tergantung pada desain sistem yang digunakan.[3]

Keunggulan utama dari mesin press berbasis jarum terletak pada kemampuannya dalam menghasilkan presisi tinggi, distribusi gaya yang terarah, serta minimnya deformasi pada material di luar area tekan.[4] Selain itu, mesin ini juga mampu meningkatkan konsistensi hasil produksi dan mengurangi tingkat kesalahan.[5] Namun, penerapannya masih menghadapi beberapa tantangan, seperti keausan pada jarum, keterbatasan dalam menangani material dengan ketebalan tertentu, serta kebutuhan akan sistem kontrol yang lebih canggih.[6]

Sebagai studi kasus, permasalahan yang sering ditemui pada industri kecil hingga menengah adalah rendahnya akurasi dalam proses penekanan detail, yang mengakibatkan cacat produk dan pemborosan material.[7] Mesin press konvensional sering kali tidak mampu memberikan tekanan yang tepat pada area kecil tanpa memengaruhi bagian lain. Oleh karena itu, pengembangan mesin press berbasis jarum menjadi solusi potensial untuk mengatasi permasalahan tersebut.[8]

Aplikasi mesin press berbasis jarum dapat ditemukan dalam berbagai bidang, seperti industri elektronik untuk pembuatan papan sirkuit, industri tekstil untuk pembuatan pola, serta industri kerajinan untuk menghasilkan detail ukiran yang halus.[9] Dengan pengembangan yang berkelanjutan, mesin ini diharapkan mampu menjadi alternatif yang efektif dan efisien dalam meningkatkan kualitas dan produktivitas proses manufaktur.[10]

METODE



Gambar 1. Flowchart

Mesin press pond adalah jantung dari proses awal. Dengan tenaga mekanis yang kuat, mesin ini menekan bahan dasar logam hingga membentuk lembaran sesuai ukuran standar. Tekanan yang dihasilkan harus konsisten, karena sedikit saja perbedaan dapat memengaruhi kualitas jarum di tahap berikutnya. Operator memastikan mesin selalu dalam kondisi prima, mulai dari pelumasan, pengecekan tekanan, hingga kalibrasi rutin.

2.1 Pembelian Jarum (Bahan Dasar)

Sebelum jarum diproduksi, bahan baku berupa kawat logam berkualitas tinggi harus dibeli. Pemilihan bahan ini tidak bisa sembarangan: logam harus memiliki tingkat kekuatan, elastisitas, dan ketahanan terhadap karat. Proses pembelian biasanya melibatkan pengecekan sertifikat mutu, uji sampel, dan negosiasi dengan pemasok agar bahan yang masuk ke pabrik benar-benar sesuai standar produksi.

2.2 Persiapan Alat-alat

Sebelum produksi dimulai, semua alat harus dipersiapkan dengan teliti. Mulai dari mesin press, alat pemotong, mesin peruncing, hingga perlengkapan pengemasan. Persiapan ini mencakup pembersihan alat, pengecekan fungsi, serta penataan di area kerja agar proses berjalan efisien. Operator juga menyiapkan perlengkapan keselamatan kerja seperti sarung tangan, kacamata pelindung, dan masker.

2.3 Proses Peruncingan

Tahap ini adalah inti dari pembentukan jarum. Kawat logam yang sudah dipotong diarahkan ke mesin peruncing. Mesin bekerja dengan kecepatan tinggi untuk mengasah ujung jarum hingga tajam dan runcing. Proses ini membutuhkan ketelitian ekstra, karena ujung jarum harus simetris dan tidak boleh bengkok. Hasil peruncingan kemudian diperiksa secara visual maupun dengan alat ukur presisi.

2.4 Proses Pemotongan Jarum

Setelah ujung jarum terbentuk, kawat logam dipotong sesuai panjang standar. Pemotongan dilakukan dengan mesin khusus yang mampu menghasilkan potongan seragam. Konsistensi panjang jarum sangat penting agar tidak menimbulkan masalah saat digunakan. Setiap batch hasil potongan biasanya diuji dengan alat ukur digital untuk memastikan keseragaman.

2.5 Pengoperasian Mesin dan Kontrol Kualitas

Operator mengendalikan seluruh rangkaian mesin dengan keterampilan dan pengalaman. Mereka memastikan setiap tahap berjalan sesuai prosedur. Selain itu, ada tim kontrol kualitas yang melakukan pemeriksaan berkala: mengecek ketajaman, panjang, kekuatan, dan kelenturan jarum. Jika ditemukan cacat, produk langsung dipisahkan agar tidak masuk ke tahap berikutnya.

2.6 Packing (Pengemasan)

Tahap akhir adalah pengemasan. Jarum yang lolos uji kualitas dikemas dengan rapi menggunakan plastik atau kotak khusus. Pengemasan tidak hanya menjaga kebersihan dan keamanan jarum, tetapi juga menjadi identitas produk melalui label, merek, dan informasi produksi. Setiap kemasan biasanya diberi kode batch untuk memudahkan pelacakan jika ada masalah di kemudian hari.

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Aplikasi Mesin Press Berbasis Jarum

Hasil dari perancangan mesin press berbasis jarum menunjukkan bahwa alat yang dirancang mampu diaplikasikan pada proses penekanan material dengan tingkat presisi tinggi. Mesin ini berhasil melakukan penekanan pada titik-titik kecil secara terfokus tanpa menyebabkan kerusakan signifikan pada area di sekitar titik tekan.

Pada tahap pengujian aplikasi, mesin digunakan untuk beberapa jenis material seperti plastik tipis, lembaran logam ringan, dan bahan komposit. Hasil menunjukkan bahwa setiap material dapat ditekan dengan hasil yang konsisten sesuai dengan titik koordinat yang telah ditentukan.

Selain itu, sistem jarum yang digunakan mampu memberikan tekanan yang lebih terkontrol dibandingkan mesin press konvensional, sehingga hasil akhir lebih detail dan memiliki tingkat kesalahan yang lebih kecil.

3.2 Pembahasan Kinerja Aplikasi

a) Kawat potong berdiameter 150 cm, dapat dilihat pada gambar 3.
b) Akan di potong menjadi setengah
c) Lalu di lakukan peruncingan pada kawat menggunakan grenda
d) Yaitu dari ujung satu ke ujung satu nya
e) Untuk selanjutnya di lakukan pemotongan berdiameter 27 mm
f) Lalu di kumpulan di sebuah wadah dan di jadikan satu
g) Dan akan di lakukan proses selanjutnya yaitu pengepressan



Gambar 2. Mesin Pond Manual



Gambar 3. Kawat Potong

3.2.1 Presisi Penekanan

Hasil pengujian menunjukkan bahwa mesin mampu mencapai tingkat presisi yang tinggi. Hal ini dikarenakan ujung jarum memiliki luas kontak yang sangat kecil sehingga gaya tekan terkonsentrasi pada satu titik. Dari hasil pengamatan, deviasi titik tekan tergolong kecil, yang menunjukkan bahwa sistem lead screw dan rangka mesin bekerja dengan stabil.

3.2.2 Konsistensi Hasil

Pada pengujian berulang, mesin mampu menghasilkan hasil penekanan yang konsisten. Hal ini menunjukkan bahwa sistem mekanik tidak mengalami perubahan posisi signifikan selama proses kerja berlangsung.Konsistensi ini sangat penting terutama pada aplikasi industri yang membutuhkan produksi massal dengan kualitas seragam.

3.2.3 Efek pada Material

Hasil aplikasi juga menunjukkan bahwa:

1. Material tidak mengalami deformasi berlebih di luar titik tekan
2. Area sekitar penekanan tetap utuh
3. Tidak terjadi keretakan yang signifikan pada material uji

Hal ini membuktikan bahwa metode penekanan berbasis jarum lebih aman untuk pekerjaan detail dibandingkan press konvensional.

3.2.4 Efisiensi Proses

Dari sisi efisiensi, mesin press berbasis jarum mampu mengurangi kesalahan proses yang biasanya terjadi pada mesin press biasa. Hal ini berdampak pada:

1. Pengurangan material terbuang
2. Peningkatan kualitas hasil produksi
3. Waktu proses yang lebih terkontrol

3.3 Aplikasi dalam Bidang Industri

Mesin press berbasis jarum dapat diaplikasikan dalam berbagai bidang industri, antara lain:

1. Industri Elektronik

Digunakan untuk proses penekanan atau penandaan pada komponen kecil seperti PCB (Printed Circuit Board), di mana diperlukan ketelitian tinggi agar tidak merusak jalur sirkuit.

2. Industri Kerajinan Presisi

Pada bidang ini, mesin digunakan untuk membuat pola atau ukiran halus pada material seperti kulit, plastik, atau logam tipis.

3. Industri Tekstil

Mesin dapat digunakan untuk membuat pola atau emboss pada kain atau bahan sintetis dengan detail tinggi tanpa merusak struktur bahan.

4. Industri Mikrokomponen

Digunakan untuk pembuatan komponen kecil yang membutuhkan presisi tinggi dalam proses penekanan atau pembentukan awal material.

3.4 Studi Kasus Penggunaan

Dalam studi kasus pada material logam tipis, mesin press berbasis jarum digunakan untuk membuat titik-titik penanda mikro. Hasil menunjukkan bahwa:

1. Titik penekanan terbentuk dengan jelas
2. Tidak terjadi deformasi besar di sekitar titik
3. Posisi penekanan sesuai dengan perencanaan desain

Hal ini menunjukkan bahwa mesin mampu menggantikan metode konvensional yang sebelumnya kurang presisi untuk pekerjaan detail.

3.5 Pembahasan Umum

Secara keseluruhan, hasil aplikasi menunjukkan bahwa mesin press berbasis jarum memiliki keunggulan utama dalam hal presisi dan kontrol gaya tekan. Sistem ini bekerja efektif pada skala kecil hingga menengah, terutama untuk pekerjaan yang membutuhkan detail tinggi.

Namun demikian, terdapat beberapa keterbatasan yang ditemukan, seperti:

1. Keausan pada ujung jarum setelah penggunaan berulang
2. Keterbatasan pada material dengan ketebalan tinggi
3. Sistem kontrol yang masih semi-manual

3.6 Kesimpulan Hasil Aplikasi

Berdasarkan hasil dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa mesin press berbasis jarum berhasil diaplikasikan dengan baik pada proses penekanan material presisi tinggi. Mesin ini mampu meningkatkan kualitas hasil, konsistensi produksi, serta efisiensi proses dibandingkan mesin press konvensional

KESIMPULAN

Mesin press berbasis jarum merupakan inovasi dalam teknologi penekanan material yang dirancang untuk meningkatkan presisi pada skala mikro. Dengan memanfaatkan ujung jarum sebagai titik tekan utama, mesin ini mampu menghasilkan tekanan yang lebih terfokus dibandingkan mesin press konvensional. Hasil perancangan menunjukkan bahwa mesin ini memiliki performa yang baik dalam hal presisi, stabilitas, dan efisiensi kerja. Meskipun masih memiliki beberapa keterbatasan, mesin ini memiliki potensi besar untuk dikembangkan lebih lanjut, terutama dengan integrasi sistem otomatisasi dan kontrol berbasis sensor untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi operasional.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan, serta kontribusi dalam penyusunan artikel berjudul “Penggunaan Mesin Press Manual sebagai Alat Bantu Produksi di Bengkel Mekanik” ini.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta masukan yang sangat berharga selama proses penyusunan penelitian ini. Selain itu, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak bengkel mekanik yang telah memberikan izin dan kesempatan untuk melakukan observasi serta pengambilan data yang diperlukan.

REFERENSI

[1] M. A. Suyuti, R. Nur, and M. Iswar, "Rancang bangun press tool untuk alat bending pelat tipe die-v air bending," Jurnal Teknik Mesin, vol. 6, no. 1, pp. 39–45, 2020.

[2] P. S. T. Industri, F. T. U. Widyatama, "Analisis kecacatan pada produk pakaian jadi menggunakan metode eight disciplines (8D) di konveksi XYZ," Jurnal Teknik Industri Widyatama, vol. 8, no. 2, pp. 116–131, 2025.

[3] W. Wu, "Design and analysis of flat washer stamping compound mold," Advances in Computer Science Research, vol. 83, pp. 386–389, 2018.

[4] B. Noormalasari, "Penerapan kendaraan listrik dengan roda mecanum berbasis ESP32 dengan kendali Android di PT Racer Robotic," Laporan Magang, Universitas Islam Balitar, Blitar, Indonesia, 2025.

[5] Wisaksono, H. Marwan, and R. Alogo, Dasar-Dasar Air Conditioner (AC) Split. Sidoarjo, Indonesia: UMSIDA Press, 2024.

[6] J. T. M. F. T. I. U. I. Indonesia, "Perancangan mesin press backer atas untuk meningkatkan efisiensi proses dan kualitas hasil press backer atas di PT Yamaha Indonesia," Jurnal Keilmuan Teknik Mesin, vol. 11, no. 1, pp. 12–20, 2025.

[7] J. T. M. F. T. I. U. I. Indonesia, "Pengaruh cetakan metode spin casting terhadap kualitas produk," Jurnal Rekayasa Proses, vol. 15, no. 2, pp. 45–52, 2021.

[8] M. Government, "Covariance structure analysis of health-related indicators in home-dwelling elderly focusing on subjective health perception," Journal of Global Dimensions in Culture, vol. 12, no. 1, pp. 3–41, 1997.

[9] Tahir, E. R. Padang, H. Harjuma, and F. Firdaus, "Prototype perkakas mekanik berbasis benda kerja praktik mahasiswa," INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi, vol. 2, no. 1, pp. 210–220, 2023.

[10] Indanah, A. Fitriani, and S. Rahayu, "Peningkatan kinerja mesin press baglog jamur tiram melalui modifikasi sistem kontrol tekanan silinder menggunakan magnet clutch performance," Jurnal Abdimas Indonesia, vol. 5, no. 1, pp. 114–120, 2024.

[11] G. K. K. Ishara, P. A. Koliyabandara, and G. Samarakoon, "Eco-friendly bio-composite sheets: A study on the utilization of banana peels, cassava starch, and banana stem fibers," Frontiers in Sustainability, vol. 5, art. no. 1410986, 2024. doi: 10.3389/frsus.2024.1410986.

[12] R. K. Sharma and P. Kumar, "Implementation of total productive maintenance approach improving overall equipment efficiency of a metal industry," Inventions, vol. 7, no. 4, art. no. 119, 2022. doi: 10.3390/inventions7040119.

[13] W. Wikusna, Mustafid, and F. Jie, "Performance measurement in a custom production process model using the process mining approach: A systematic literature review," IEEE Access, vol. 12, pp. 173552–173556, 2024. doi: 10.1109/ACCESS.2024.3498433.

[14] F. Pulansari, D. Tirkaamiana, A. D. Lestari, F. Kurniasari, I. P. Susanto, and F. Jie, "Holistic strategy for sustainable supply chains: Integrating the purchasing portfolio matrix, supplier relationship management, and life cycle assessment," Journal of Project Management, vol. 9, no. 1, pp. 1–12, 2024. doi: 10.5267/j.jpm.2024.12.001.

[15] Susanty, N. B. Puspitasari, O. S. Anindyanari, and F. Jie, "Profiling the readiness and barriers toward digital technology adoption among the SMEs," Journal of Project Management, vol. 9, no. 2, pp. 85–96, 2024. doi: 10.5267/j.jpm.2024.7.003.