

## Pendampingan Desain Mesin Tempa Bagi UKM Pande Besi Desa Suwoyuwo Kecamatan Sukorejo Kabupaten Pasuruan

Wisma Soedarmadji<sup>1</sup>, Abdul Wahid<sup>\*2</sup>, Misbach Munir<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Teknik Mesin Universitas Yudharta Pasuruan

\*wisma@yudharta.ac.id<sup>1</sup>, wahid@yudharta.ac.id<sup>2</sup>, misbach.industri@yudharta.ac.id

### **Abstrak**

*Pande besi merupakan industri informal (home industri), umumnya dikerjakan disekitar rumah dan merupakan industri keluarga. Usaha pande besi biasanya bersifat turun temurun dan hanya berdasarkan pengalaman di lapangan. Industri pande besi merupakan usaha yang dikerjakan secara manual yaitu dengan menggunakan bara api untuk memanggng besi dan produk jadi yang dihasilkan berupa pisau, cangkul, sekop, sabit parang dan lain-lain. Permasalahan yang dihadapi pelaku pande besi ini adalah keterbatasan teknologi yang dikuasai, dikarenakan kemampuan sumber daya manusia yang ada. Mengingat bahwa dalam proses pengerjaannya pande besi masih banyak menggunakan tenaga tradisional yaitu dengan cara memukul benda kerja secara terus menerus. Hasil pengabdian ini bahwa penggunaan mesin tempa dapat mengurangi tingkat kelelahan, fokus penempaan berkurang, keluarannya keringat yang berlebihan serta dapat meningkatkan proses produksi, meningkatkan efisiensi waktu dan tenaga. Berdasarkan hasil monitoring menunjukkan bahwa lamanya waktu produksi untuk 1 buah produk 30 menit yang dikerjakan 2 orang, setelah menggunakan Mesin Tempa lama penyelesaian 1 produk hanya 15 menit dan bisa dikerjakan hanya 1 orang.*

**Kata Kunci :** Mesin Tempa, UKM, Peningkatan Proses Produksi

### **Abstract**

*Blacksmithing is an informal industry (home industry), typically carried out around homes A blacksmith is an informal industry (home industry), typically conducted around the home and is a family-based industry. Blacksmithing businesses are usually hereditary and based solely on field experience. The blacksmithing industry is a manual effort, using fire to forge iron, and the finished products include knives, hoes, shovels, sickles, machetes, and other items. The challenges faced by blacksmiths include limited access to technology due to the capabilities of the existing human resources. Given that the process still heavily relies on traditional labor methods, such as continuous hammering of the workpiece, there are significant limitations. The outcome of this dedication is that the use of forging machines can reduce fatigue levels, lessen the need for focused forging, decrease excessive sweating, and improve the production process. This increases efficiency in terms of both time and labor. Based on monitoring results, the production time for one product, which initially took 30 minutes for two people to complete, now only takes 15 minutes and can be completed by one person using a forging machine.*

**Keywords:** Forging Machines, UKM, Production Process Improvement

### **1. PENDAHULUAN**

Pande besi merupakan industri informal (*home industri*), umumnya dikerjakan disekitar rumah dan merupakan industri keluarga. Industri ini mempunyai resiko kelelahan yang berlebih terhadap tenaga kerjanya (Sumardi, 2019), karena dalam proses produksinya membutuhkan tenaga yang lebih besar (Nurbarokah et al., 2019). Industri pande besi merupakan usaha yang dikerjakan secara manual dan proses produksinya menggunakan bara api untuk memanggng besi (Rahmuniyati et al., 2016). Pande besi merupakan proses produksi alat pertanian atau alat lainnya yang berbahan baku besi melalui

penempaan dan dihasilkan produk yang sangat bermanfaat (Setiawan, 2011) produk jadi yang dihasilkan berupa pisau, cangkul, sekop, sabit parang dan lain-lain (Darmanto, 2020). Pada umumnya produk jadi melalui beberapa proses yaitu: pelunakan bahan baku dengan proses pembakaran pada tungku pembakaran menggunakan bara api dari batu bara, penempaan dengan pukulan palu besi, pengerasan, dan finishing dengan gerinda (Adriansyah, Junaidi, 2013).

Usaha pande besi biasanya bersifat turun temurun dan hanya berdasarkan pengalaman di lapangan (Darmanto, 2020) dan alat-alat pertanian yang dihasilkan masih sangat sederhana dan dalam produksinya masih terbatas (Darmawan et al., 2021) karena masih menggunakan tenaga manusia, hal ini akan mempengaruhi dalam pemenuhan permintaan pasar baik dari segi kuantitas dan kualitas dikarenakan produktivitas rendah dan kurang effisein (Waluyo et al., 2019). Pada umumnya usaha tersebut produksinya sangat terbatas sekali dan belum memenuhi standard mutu yang diminta, hal ini terkendala dalam proses penempaan produk tempa yang masih dilakukan secara manual dengan pukulan palu secara berulang kali yang digerakkan oleh tangan (Adriansyah, Junaidi, 2013).

UKM Pande Besi di Suwayuwo yang bisa dibilang hanya menggunakan tenaga dan alat tradisional yang membantu dalam proses produksi. Pada dasarnya pande besi memang adalah pekerjaan yang sangat melelahkan apalagi jika hanya mengandalkan kekuatan manusia sebagai tenaga utamanya, banyak sekali faktor yang mempengaruhi saat proses produksi mulai dari waktu sampai kelelahan berlebih dan dapat mengurangi fokus penempaan yang ditandai dengan keluarnya keringat yang sangat berlebihan pada pekerja, tekanan darah menurun, denyut nadi lebih cepat, energi terasa lemah dan dapat berakibat pingsan.



**Gambar 1. Proses Pembakaran**



**Gambar 2. Proses Pemotongan Logam**



**Gambar 3. Proses Pembentukan**



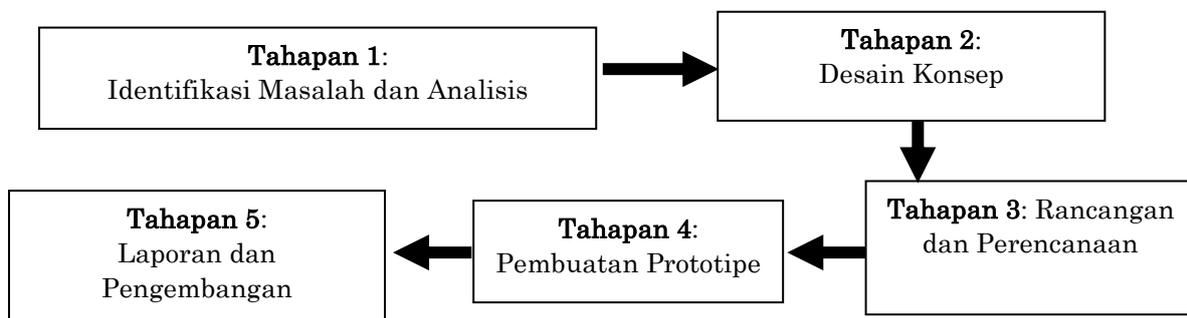
**Gambar 4. Proses dan Penempaan**

Usaha mikro ini perlu dipertahankan dan dikembangkan agar dapat bertahan menghadapi persaingan global dan agar dapat bertahan menghadapi persaingan (Andrijono & ., 2018). Sebagai bentuk wujud Tri Dharma Perguruan Tinggi salah satu kegiatan yang diberikan adalah melaksanakan pengabdian kepada masyarakat serta memberikan pengalaman belajar dan bekerja dalam peningkatan potensi masyarakat, sebagai bentuk penerapan ilmu dan teknologi yang dilaksanakan di luar kampus, kegiatan tersebut saling berhubungan dengan berbagai ilmu yang berkaitan dengan masyarakat (Aron et al., 2020).

Pelaku pande besi biasanya mengalami permasalahan dalam teknologi yang dikuasai, dikarenakan kemampuan sumber daya manusia yang ada (Darsan et al., 2021). Mengingat bahwa dalam proses pengerjaannya pande besi masih banyak menggunakan tenaga tradisional yaitu dengan cara memukul benda kerja yang telah dipanasi secara terus menerus serta dapat mengakibatkan kelelahan berlebih (Satito et al., 2022), fokus penempaan berkurang, keluarnya keringat yang berlebihan, tekanan darah menurun, denyut nadi lebih cepat, energi terasa lemah dan dapat berakibat pingsan (Septiawan et al., 2023). Pengaruh lain yaitu dapat mengganggu daya kerja otot karena kekurangan garam natrium sehingga terjadi kelelahan pada otot. Berdasarkan hasil interview bersama pemilik UKM pande besi, diperlukan konsep desain teknologi tepat guna mesin tempa yang praktis, efektif, dan pengoperasian mudah.

## 2. METODE

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang dihadapi, dan metode yang digunakan dalam pengabdian masyarakat kali ini yaitu melakukan observasi langsung dengan pengrajin Pande Besi yaitu bapak Subkhan yang tinggal di Desa Suwoyuwo Kecamatan Sukorejo Kabupaten Pasuruan dan tentunya pelaku pengabdian masyarakat yang di bantu oleh mahasiswa sehingga dapat mengetahui permasalahan yang dihadapi di lapangan serta dapat memberikan penawaran solusi alternatif untuk permasalahan yang dihadapi oleh pengrajin pande besi. Adapun tahapan yang dilakukan dapat di lihat pada gambar 5.



**Gambar.5 Tahapan yang Dilakukan**

**Tahapan 1: Identifikasi Masalah dan Analisis**

- a. Identifikasi Masalah: Identifikasi masalah yang dihadapi masyarakat.
- b. Analisis: Analisis yang sistematis dan objektif dilakukan untuk memahami lebih lanjut masalah yang dihadapi masyarakat dan mencari solusi yang efektif.

**Tahapan 2: Desain Konsep**

Desain Konsep: Desain konsep alat tempa yang sesuai dengan masalah yang dihadapi masyarakat, termasuk tujuan, fungsi, dan spesifikasi.  
Pengembangan Ide: Pengembangan ide yang kreatif dan inovatif untuk mencapai tujuan desain konsep.

**Tahapan 3: Rancangan dan Perencanaan**

Rancangan: Rancangan yang detail dan spesifik untuk alat tempa, termasuk bahan, ukuran, dan bentuk.  
Perencanaan: Perencanaan yang detail dan spesifik untuk produksi dan implementasi alat tempa, termasuk anggaran, sumber daya, dan *timeline*.

**Tahapan 4: Pembuatan *Prototipe***

Pembuatan *Prototipe*: Pembuatan prototipe alat tempa yang sesuai dengan rancangan dan perencanaan.  
Uji Coba: Uji coba yang sistematis dan objektif dilakukan untuk memantau kinerja dan keefektifan alat tempa.

**Tahapan 5: Laporan dan Pengembangan**

Laporan: Laporan yang detail dan spesifik tentang hasil pengabdian, termasuk keberhasilan, hambatan, dan rekomendasi.  
Pengembangan: Pengembangan yang terus-menerus dilakukan untuk meningkatkan kualitas dan efektivitas pengabdian, serta untuk memantau dampak jangka panjang.

### 3. HASIL PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, metode yang digunakan sebagai berikut:

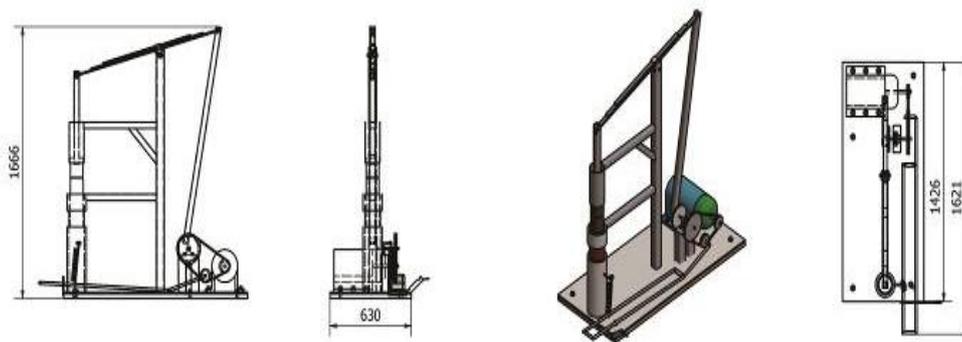
a. **Observasi**

Melakukan observasi secara langsung ke UKM Pande Besi Desa Suwoyuwo Kecamatan Sukorejo Kabupaten Pasuruan. Observasi dilakukan dengan cara mengamati proses produksi disertai dengan mewawancarai pengrajin pande besi untuk mendapatkan informasi mengenai urutan proses produksi dan juga kendala-kendala yang dihadapi. Dari observasi yang dilakukan, maka dapat diketahui bahwa proses produksi pande besi masih dilakukan dengan menggunakan alat tradisional yaitu dengan memukul besi yang telah dipanaskan pada suhu tertentu secara terus-menerus. Berdasarkan hasil wawancara, diketahui bahwa UKM pande besi Desa Suwoyuwo Kecamatan Sukorejo Kabupaten Pasuruan berharap ada konsep alat yang bisa membantu mereka dalam melakukan proses produksi tentu dengan perawatan yang mudah dan lebih efisien.

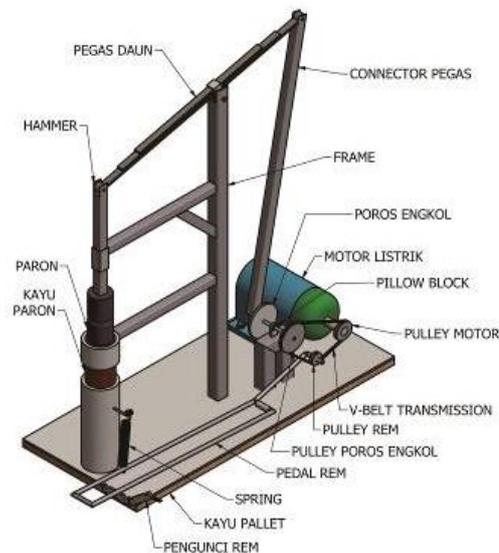
b. **Konsep Desain**

Berdasarkan hasil observasi ke UKM Pande Besi Desa Suwoyuwo Kecamatan Sukorejo Kabupaten Pasuruan, maka diperoleh informasi mengenai mesin tempa yang sesuai dengan kebutuhan pengrajin.

Informasi ini kemudian dilengkapi dengan melakukan studi literatur, kemudian didesain konsep mesin tempa. Dari hasil observasi dan studi literatur, kemudian didesain mesin tempa dengan bantuan menggunakan Software Autodesk Inventor Professional 2017. Software Autodesk Inventor Professional dipilih karena memiliki keunggulan yaitu mempunyai kemampuan Parametric Solid Modeling dimana pendesain dapat merevisi atau memodifikasi desain yang sudah ada tanpa harus mendesain ulang sebagian atau seluruhnya. Sehingga desain mesin tempa ini memiliki Spesifikasi Panjang Mesin 1621 mm, Lebar Mesin 630 mm, dan Tinggi Mesin 1666 mm.



Gambar 6. Konsep Desain Mesin Tempa



Gambar 7. Bagian Komponen Mesin Tempa

c. **Demonstrasi Alat**

Setelah dilakukan perhitungan dan pembuatan mesin tempa, tim pengabdian masyarakat melakukan demonstrasi atau memperagakan mesin yang telah dibuat untuk mengetahui terlebih dulu mekanisme kerjanya apakah sesuai dengan yang diharapkan, sehingga dapat diketahui bahwa mesin ini dapat bekerja dengan baik. cara pengoperasian teknologi mesin tempa sebagai berikut:

1. Mengunci pedal rem sebelum motor dijalankan.
2. Menghubungkan kabel power motor listrik ke Stopkontak listrik untuk menjalankan motor listrik.
3. Penginjakan pedal rem sebelum membuka pengunci pedal rem.
4. Membuka kunci pedal rem bersamaan dengan penginjakan pedal rem.
5. Menaruh benda kerja di tempat kerja (bidang tempa).
6. Melepaskan penginjakan pedal rem.
7. Proses penempaan berjalan.

**Tabel 1. Sebelum dan Sesudah Penggunaan Mesin Tempa**

<b>Uraian Kegiatan</b>	<b>Sebelum</b>	<b>Sesudah</b>
Pendampingan Mesin Tempa	Menempa besi secara manual dengan menggunakan palu dan min membutuhkan 2 tenaga manusia dan menghasilkan produk 15 bh/hari	Mesin tempa, hasil produksi menjadi 25 bh/hari yang dapat dikerjakan dengan 1 tenaga manusia sehingga lebih efisien dan efektif.
Waktu Penyelesaian	Rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan 1 produk adalah 30 menit dengan menggunakan 2 orang tenaga.	Rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan 1 produk adalah 10-15 menit hanya menggunakan 1 orang tenaga, sehingga menghemat waktu, tenaga dan hasil produksi meningkat.

#### **4. KESIMPULAN**

Pelaksanaan pengabdian melalui pendampingan mesin tempa ini dapat dikenalkan serta memberikan pengetahuan kepada bapak Subkhan selaku mitra terkait dengan teknologi tepat guna dimana penggunaan mesin ini dapat mengurangi tingkat kelelahan, fokus penempaan berkurang, keluarnya keringat yang berlebihan serta dapat meningkatkan proses produksi, meningkatkan efisiensi waktu dan tenaga. Berdasarkan hasil monitoring menunjukkan bahwa lamanya waktu produksi untuk 1 buah produk 30 menit yang dikerjakan 2 orang, setelah menggunakan mesin tempa lama penyelesaian 1 produk hanya 15 menit dan bisa dikerjakan hanya dengan 1 orang.

Rekomendasi untuk pengabdian selanjutnya bisa menambahkan modifikasi pada desain prototype mengarah ergonomic alat, ataupun dengan dobel fungsi alat.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Yudharta Pasuran melalui lembaga penelitian dan pengabdian masyarakat yang telah memberikan dana hibah internal untuk kegiatan pelaksanaan pengabdian masyarakat ini, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak Subkhan selaku mitra sehingga dalam pelaksanaan kegiatan ini dapat berjalan lancar.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

Adriansyah, Junaidi, A. Z. (2013). Rancang Bangun Mesin Tempa Sistem Spring Hammer Untuk Peningkatan Kualitas dan Produktivitas Logam Tempa Pada

- Industri Kecil Pandai Besi Design of machine Forging Hammer Spring Systems for Improving Productivity and Quality of Metal Forging On mall Indust. *Poli Rekayasa*, 8(April), 1–7.
- Andrijono, D., & . S. (2018). Bimbingan Teknis Desain Dapur Pemanas Model Tertutup Dan Cerobong Ganda Pada Manajemen Bisnis Ukm Pandai Besi Wilayah Disperindag Kabupaten Malang. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Universitas Merdeka Malang*, 3(1), 32–40. <https://doi.org/10.26905/abdimas.v3i1.2248>
- Aron, K. S., Utara, K. A., Mesin, T., & Lhokseumawe, P. N. (2020). *Pemakaian Mesin Tempa Untuk Meningkatkan Produktivitas Pandai Besi di Desa*. 4(1), 211–214.
- Darmanto, S. (2020). Aplikasi Mesin Tempa Mini Di Industri Pande Besi. *Jurnal Pengabdian ...*, 01(03), 187–190. <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jpv/article/view/7441>
- Darmawan, R., Sugianto, & Idiar. (2021). *Rancangan Simulasi Mesin Penempa Parang*. 1(1), 69–76.
- Darsan, H., Susanto, H., Fazlina, R., Syari, Z., Munawir, A., & Farizal, T. (2021). Pembuatan Mesin Pneumatic Power Forging Hammer Untuk Meningkatkan Produktifitas Pandai Besi Tradisional Di Aceh Barat. *Darma Bakti Teuku Umar*, 3(2), 196–204.
- Nurbarokah, S., Utami, H., Adminstrasi Bisnis, J., Negeri Semarang, P., & Teknik Mesin, J. (2019). Peningkatan Produktivitas Ukm Pande Besi Melalui Penerapan Ipteks Mesin Tempa Besi. *Jurnal DIANMAS*, 8(1), 47–52.
- Rahmuniyati, M. E., Rahfiludin, Z., & Kartini, A. (2016). Pengaruh Pemberian Air Minum Dan Air Glukosa Terhadap Status Hidrasi Dan Kelelahan Pekerja Pande Besi. *Jurnal Formil (Forum Ilmiah) Kesmas Respati*, 1(2), 69–78. <http://formilkesmas.respati.ac.id/index.php/formil/article/view/20>
- Satito, A., Supandi, S., & Kristiawan, T. A. (2022). Aplikasi Teknologi Mesin Tempa Sederhana Untuk Peningkatan Kapasitas Produksi UMKM " NURI STEEL ". *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*, 286–294. <https://jurnal.polines.ac.id/index.php/Sentrikom/article/view/3412>
- Septiawan, A., Mukhnizar, M., & Zulkarnain, Z. (2023). Pembuatan Mesin Tempa Logam Dengan System Forging Hammer. *Jurnal Teknik, Komputer, Agroteknologi Dan Sains*, 2(1), 1–8. <https://doi.org/10.56248/marostek.v2i1.41>
- Setiawan, W. (2011). Mengenal Sejarah. *Pengkajian Dan Penciptaan Seni Kriya*, 8(1), 1–8.
- Waluyo, J., Pratiwi, Y., & Parwati, C. I. (2019). Rekayasa Rancangan Mesin Tempa Ramah Lingkungan Guna Meningkatkan Kapasitas Produksi Pada Kelompok Pande Besi. *Gaung Informatika*, 12(1), 2086–4221.