

PENERAPAN PRINSIF KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA DI UKM PANDE BESI TRADISIONAL

Rosleini Ria Putri Zendrato dan Sunardi*
Fakultas Teknik, Universitas Setia Budi Surakarta

*Email Korespondensi: snardifauzan@gmail.com

Email: rpd229@ums.ac.id

Info Artikel

Keywords:

Pande besi, environmentally friendly furnace, Personal Protective Equipment

Kata kunci: Pande Besi, tungku ramah lingkungan, Alat Pelindung Diri

P-ISSN: 2598-2273

E-ISSN: 2598-2281

DOI : 10.33061

Abstract

The PKM activity partners are the Pande Besi PRASOJO located in Nangsri Kidul RT 2 / IV Nangsri Kebakkramat Karanganyar and the Pande Besi MANDIRI located in Dondong RT 2 / IX Klumprit Mojolaban Sukoharjo. The problems faced by the two partners are the same: 1) traditional / conventional production processes that do not yet have ergonomic and environmentally friendly stoves; 2) Have not used Personal Protective Equipment (PPE). The objectives of the activity are:

1) Build an ergonomic and environment-friendly stove; 2) the use of personal protective equipment (PPE). The method used to realize the objectives of the PKM implementation program is through: 1) Ergonomic and environmentally friendly stove development for both partners; 2) Increasing knowledge and training in the use of personal protective equipment (PPE) so that the Health and Safety principle is applied. In this method the two partner SMEs are involved in every activity starting from problem identification, analysis of actions to be carried out, action planning and implementation of activities. Through this method the problems identified and the actions to be taken are bottom up proposals. So that every action to be taken is right on target and able to realize the objectives to be achieved to the maximum. The results of the Community Partnership Program activities are the Pande Besi PRASOJO and the Pande besi MANDIRI that have been built with an ergonomic and environment-friendly stove and increased knowledge of the use of personal protective equipment (PPE). So that both partners have implemented the principle of Occupational Health and Safety.

Abstrak

Mitra kegiatan PKM adalah Pande Besi PRASOJO yang terletak di Nangsri Kidul RT 2/IV Nangsri Kebakkramat Karanganyar dan Pande Besi MANDIRI yang terletak di Dondong RT 2/IX Klumprit Mojolaban Sukoharjo. Masalah yang dihadapi kedua mitra sama yaitu: 1) proses produksi tradisional/konvensional yaitu belum mempunyai tungku yang ergonomis dan ramah lingkungan; 2) Belum menggunakan Alat Pelindung Diri (APD). Tujuan Kegiatan adalah: 1) Membangun tungku yang ergonomis dan ramah lingkungan; 2) pemakaian alat pelindung diri (APD). Metode yang dilakukan untuk merealisasikan tujuan dari program pelaksanaan PKM yaitu melalui: 1) Pembangunan tungku yang ergonomis dan ramah lingkungan untuk kedua mitra; 2) Peningkatan pengetahuan dan pelatihan pemakaian alat pelindung diri (APD) sehingga diterapkan prinsip Kesehatan dan Keselamatan Kerja. Dalam metode ini kedua UKM mitra dilibatkan dalam setiap kegiatan mulai dari identifikasi masalah, analisis tindakan yang akan dilakukan, perencanaan tindakan dan pelaksanaan kegiatan. Melalui metode ini permasalahan yang teridentifikasi dan tindakan yang akan dilakukan merupakan usulan yang sifatnya bottom up. Sehingga setiap tindakan yang akan dilakukan tepat sasaran dan mampu merealisasikan tujuan yang akan dicapai secara maksimal. Hasil kegiatan Program Kemitraan Masyarakat adalah Pande Besi PRASOJO dan Pande Besi MANDIRI berhasil dibangun tungku yang ergonomis dan ramah lingkungan serta peningkatan pengetahuan pemakaian alat pelindung diri (APD). Sehingga Kedua mitra telah menerapkan prinsip Kesehatan dan Keselamatan Kerja.

PENDAHULUAN

Pande besi merupakan suatu proses produksi alat pertanian atau alat lainnya yang berbahan baku besi melalui penempaan dan dihasilkan produk yang sangat bermanfaat. Industri kecil pande besi menghasilkan alat-alat pertanian tradisional seperti sabit, pisau, garpu sawah, cangkul (Supriyanto, 2016). Industri pande besi merupakan pekerjaan yang dikerjakan secara manual dengan menggunakan tenaga manusia dan proses produksinya menggunakan bara api untuk memanggang besi-besi tersebut. Pada pande besi tradisional, bara api ditiup dengan ubub/pemompa udara. Bara api termasuk sumber panas sehingga menyebabkan kondisi suhu lingkungan kerja menjadi panas, sehingga pekerja secara langsung terpapar langsung oleh panas yang dihasilkan dari bara api tersebut (Rahmuniyati dkk., 2016). Pada semua proses pande besi memiliki bahaya potensial yang dapat mengganggu kesehatan pekerja pande besi. Bahaya tersebut diantaranya adalah panas, bising, sikap kerja yang tidak ergonomis, getaran, pancaran api, uap logam, dan polusi debu dari pembakaran (Sodikin dkk., 2016; Suwanto dkk., 2016).

Produksi alat-alat pertanian dan pisau memakai alat gerinda mengakibatkan terjadinya debu disekitar tempat kerja. Menurut Handayani(2001), konsentrasi debu sekitar $3,7 \text{ mg/m}^3$ selama 8 jam di salah satu industri. Menurut SE Menteri Tenaga Kerja No 01/MEN/1997 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Kimia di Udara sebesar 3 mg/m^3 maka konsentrasi tersebut telah melebihi konsentrasi debu. Bahan-bahan yang dipakai di industri pandai besi berasal dari peti bekas atau kayu, besi bekas rel kereta api, pelat besi kapal dan tiang jembatan. Unsur kimia yang terdapat di besi yaitu Kromium (Cr), Molybdenum (Mo), Nikel (Ni), Aluminium (Al), Mangan (Mn), Silika (Si), Karbon (C), Sulfur (S), Fospor (P), dan logam-logam lain (Peaseet *al.*, 2016; Hofmann *et al.*, 2016; Gobbaet *al.*, 2017). Bahan-bahan yang dipakai industri pande besi memberikan dampak yang berbahaya bagi kesehatan pekerja apabila pekerja terpapar secara kontinyu dalam konsentrasi tertentu.Salah satu yang berbahaya adalah Silika (Andhita & Oginawati, 2016; Braz *et al.*, 2016; Mirdha *et al.*, 2016; Poinen-Rughooputh *et al.*, 2016).

Emisi pencemaran udara atau debu dari pembakaran oleh pande besi sangatlah berbahaya bagi kesehatan pernafasan. Dilihat dari sumber pencemarnya, yang paling beresiko terkena paparan logam keras adalah yang terlibat pada proses pemanasan. Tetapi, pekerja yang paling terpapar terhadap bahaya debu logam adalah pekerja pada penggerindaan dan pengasahan. Namun para pekerja yang bekerja di dekat tempat kerjasama pula berisiko tinggi terkena dampaknya (Chen *et al.*, 2012).

Partikel logam memasuki paru-paru bersama-sama dengan distribusi partikel debu lainnya. Dalam jaringan paru, partikel logam yang tidak larut tertahan sedangkan komponen yang larut dibawa ke bagian tubuh yang lain oleh darah. Jika terjadi dalam jangka panjang maka saluran pernafasan akan mengalami gangguan. Gangguan tersebut sering disebut dengan *pneumoconiosis* (Cohen *et al.*, 2016; Zhang *et al.*, 2016). Untuk mencegah terjadinya gangguan

pneumocioniosis maka seorang pande besi harus menggunakan peralatan keselamatan kerja yaitu masker atau pelindung pernapasan.

RUMUSAN MASALAH

Permasalahan prioritas dengan mitra yang disepakati untuk diselesaikan selama pelaksanaan program PKM adalah sebagai berikut:

1. Proses produksi tradisional/konvensional yaitu belum mempunyai tungku yang ergonomis dan ramah lingkungan;
2. Belum menggunakan Alat Pelindung Diri (APD)

METODE PENELITIAN

Mitra kegiatan Program Kemitraan Masyarakat adalah Pande Besi PRASOJO yang terletak di Nangsri Kidul RT 2/IV Nangsri Kebakkramat Karanganyar dan Pande Besi MANDIRI yang beralamat di Dondong RT 2/IX Klumprit Mojolaban Sukoharjo. Kedua mitra merupakan pande besi yang masih tradisional. Pelaksanaan program dilakukan pada Bulan Maret sampai dengan Bulan September 2019.

Tahapan-tahapan pelaksanaannya adalah:

1. Perancangan dan pembangunan ruang produksi.

Langkah perancangan ruang produksi pande besi ini dilakukan dengan observasi di mitra 1 dan 2. Diidentifikasi kebutuhan yang dibutuhkan mitra dan dianalisis hasilnya sebagai acuan perumusan masalah spesifikasi ruang produksi yang akan dibuat.

2. Pemasangan instalasi listrik
3. Peningkatan ketrampilan kepada Mitra

Peningkatan ketrampilan kepada mitra meliputi ketrampilan mengoperasikan blower, gerinda/selep, dan alat-alat pelindung diri sehingga Mitra mampu melayani permintaan konsumen tentang jumlah dan mutu produk alat pertanian dan peningkatan derajat kesehatan pekerja pande besi

4. Peran serta mitra

Peran serta mitra adalah mengikuti dari permulaan dengan berperan aktif sejak awal pertemuan dengan tim PKM untuk observasi memperoleh informasi berbagai hal yang menjadi permasalahan di industri pande besi. Berdiskusi agar mengetahui keinginan agar kemampuan produksi alat pertanian bisa meningkat. Mitra kegiatan berperan serta dari permulaan sampai program selesai. Pada saat peningkatan ketrampilan peran serta industri pande begitu

dibutuhkan. Hal ini disebabkan setelah kegiatan selesai peralatan dan proses dimiliki oleh mitra. Oleh karena itu peran serta mitra menjadi penting sekali.

Pelaksanaan kegiatan yang berkaitan dengan tahapan atau langkah-langkah dalam memberikan solusi dari permasalahan mitra 1 dan mitra 2 adalah Bidang Produksi sebagai berikut:

- (1) Penyuluhan tentang Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3).
- (2) Penerapan cara K3 dan pemakaian Alat Pelindung Diri (APD).
- (3) Pengadaan dan pelatihan blower.
- (4) Pengadaan alat gerinda/selep
- (5) Evaluasi produk khususnya waktu produksi dan kuantitas.

3.2 Metode Pendekatan

Metode pendekatan untuk mencapai tujuan dari kegiatan PKM yaitu metode peningkatan ketrampilan dan pengawasan yang berperan serta. Dengan cara ini industri pande besi terlibat setiap tahapan mulai dari pencirian permasalahan, pertimbangan terperinci hal-hal yang akan dikerjakan, rencana dan tindakan serta pelaksanaannya. Dengan cara pendekatan seperti ini masalah yang terperinci dan tindakan yang dilakukan merupakan usulan bersifat dari bawah/mitra. Hal ini menjadikan tindakan-tindakan yang dilakukan sarannya tepat dan mampu tujuan terealisasi sehingga bisa dicapai hasil yang maksimal.

3.3 Partisipasi Mitra

Partisipasi mitra dalam kegiatan ini ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Partisipasi mitra dalam kegiatan PKM Pande Besi

No	Tujuan	Solusi/Metode yang digunakan	Partisipasi mitra
1	Penerapan Ruang produksi yang aman; Aspek bangunan & K3	Penyuluhan Praktek langsung Pendampingan	1. Ketersediaan waktu untuk belajar memahami teori dan praktek K3 2. Menyediakan lokasi penerapan K3
2	Pemakaian Blower	Ceramah dan Praktek langsung	Ketersediaan waktu untuk mempelajari dan praktek langsung
3	Pemakaian gerinda/selep	Ceramah dan Praktek langsung	Ketersediaan waktu untuk mempelajari dan praktek langsung

PEMBAHASAN

Berdasarkan metode pendekatan untuk merealisasikan program, maka hasil kegiatan PKM Pande Besi sebagai berikut:

1. Penerapan ruang produksi yang aman.

Pada tahap ini dibangungtungku dan cerobong sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1 untuk mitra 1 dan Gambar 2 untuk mitra 2.



Gambar 1. Pembuatan tungku ramah lingkungan dan hasilnya untuk Mitra 1



Gambar 2. Pembuatan tungku ramah lingkungan dan hasilnya untuk Mitra 2

Berdasarkan Gambar 1 dan 2, pembuatan tungku dan cerobong untuk mitra 1 dan 2 sudah selesai. Tungku dan cerobong yang ergonomis dan ramah lingkungan sudah dioperasikan. Hal ini berdampak menghindari pekerja pande besi terhindar dari debu-debu dari proses produksi.

Industri pande besi merupakan pekerjaan yang dikerjakan secara manual dengan menggunakan tenaga manusia dan proses produksinya menggunakan bara api untuk memanggang besi-besi tersebut. Bara api termasuk sumber panas sehingga menyebabkan kondisi suhu lingkungan kerja menjadi panas, sehingga pekerja secara langsung terpapar langsung oleh panas yang dihasilkan dari bara api tersebut (Rahmuniyati dkk., 2016).

Program ini menghasilkan hal-hal tentang bidang produksi yaitu membangun tungku yang efisien dan ramah lingkungan agar bisa mencukupi alat yang dibutuhkan konsumen. Pembuatan tungku pande besi mempunyai tujuan:

1. Mitra mampu merancang tungku yang efisien.
2. Mitra bisa membangun tungku yang tepat.
3. Mitra bias menghilangkan kerugian akibat panas pada tungku.
4. Mitra bias menggunakan blower agar suplai udara berjalan lancar.
5. Mampu mengidentifikasi cara kerja tungku dengan baik pemanasan bisa maksimal.

2. Penyerahan alat produksi dan alat pelindung diri

Penyerahan alat produksi dan APD kepada mitra 1 dan mitra 2 ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Penyerahan Alat dan APD pada Mitra 1 dan 2

Industri pande besi merupakan pekerjaan yang dikerjakan secara manual dengan menggunakan tenaga manusia dan proses produksinya menggunakan bara api untuk memanggang besi-besi tersebut. Bara api termasuk sumber panas sehingga menyebabkan kondisi suhu lingkungan kerja menjadi panas, sehingga pekerja secara langsung terpapar langsung oleh panas yang dihasilkan dari bara api tersebut (Rahmuniyati dkk., 2016).

Di dalam proses produksi, K3 merupakan sesuatu yang sangat penting. Semua perusahaan mempunyai berkewajiban mengadakan alat-alat dan perlengkapan Alat Perlindungan Diri (APD) kepada seluruh pekerja yang mengerjakan pekerjaan sesuai dengan tingkat bahaya pekerjaan. Hasil penerapan pengabdian pada Mitra 1 dan Mitra 2 sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Penerapan K3 pada Industri Pande Besi

Berdasarkan gambar 4, Pande Besi Prasojo dan Pande Besi Mandiri telah melaksanakan prinsip Kesehatan dan keselamatan Kerja dalam proses produksi. Hal ini tampak dengan dengan penggunaan APD sehingga bisa mengurangi kecelakaan dan terpaparnya debu/partikel yang yang berbahaya bagi kesehatan.

CONCLUSION

Kesimpulan dari kegiatan ini adalah:

1. Tungku yang ergonomis dan aman telah berhasil dibangun untuk Pande Besi Prasojo dan Pande Besi Mandiri.
2. Alat produksi dan alat pelindung diri (APD) telah diserahterimakan kepada Pande Besi Prasojo dan Pande Besi Mandiri agar terwujud kesehatan dan keselamatan kerja.

REFERENCES

- Abdullah, I. 2016. Krisis Ekonomi, Daya Tahan Penduduk, dan Social Security: Kasus Jatinom di Jawa Tengah. *Populasi*, 10(1).
- Andhita, R., & Oginawati, K. 2016. Analisis Konsentrasi Kristal Silika Terinhalasi di Lingkungan Kerja Pandai Besi Desa Mekarmaju, Kabupaten Bandung. In *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Lingkungan II* (pp. 27–32).
- Asmara, A. Y., & Handoyo, S. 2015. Pembuatan Kebijakan Berbasis Bukti: Studi Pada Proses Pembuatan Kebijakan Standardisasi Alat dan Mesin Pertanian di Indonesia. *STI Policy and Management Journal*, 13(1), 38–57.
- Braz, N. F. T., Carneiro, A. P. S., de Avelar, N. C. P., de Miranda, A. S., Lacerda, A. C. R., Teixeira, M. M., Mendonça, V. A. 2016. Influence of Cytokines and Soluble Receptors in the Quality of Life and Functional Capacity of Workers Exposed to Silica. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 58(3), 272–276.
- Budhi, G. S. 2016. Dilema Kebijakan dan Tantangan Pengembangan Diversifikasi Usaha Tani Tanaman Pangan. *Analisis Kebijakan Pertanian*, 8(3), 241–258.
- Chen, W., Liu, Y., Wang, H., Hnizdo, E., Sun, Y., Su, L., Wu, T. 2012. Long-term exposure to silica dust and risk of total and cause-specific mortality in Chinese workers: A cohort study. *PLoS Medicine*, 9(4).
- Cohen, R. A., Petsonk, E. L., Rose, C., Young, B., Regier, M., Najmuddin, A., ... Green, F. H. Y. 2016. Lung Pathology in U.S. Coal Workers with Rapidly Progressive Pneumoconiosis Implicates Silica and Silicates. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 193(6), 673–680.
- Gobba, N. A. E. K., Hussein Ali, A., El Sharawy, D. E., & Hussein, M. A. 2017. The potential hazardous effect of exposure to iron dust in Egyptian smoking and nonsmoking welders. *Archives of Environmental & Occupational Health*, 1–14.
- Hofmann, T., Ma-Hock, L., Strauss, V., Treumann, S., Rey Moreno, M., Neubauer, N., Landsiedel, R. 2016. Comparative short-term inhalation toxicity of five organic diketopyrrolopyrrole pigments and two inorganic iron-oxide-based pigments. *Inhalation Toxicology*, 28(10), 463–479.
- Kompas.com. 2016. Impor Cangkul Menghina Harga Diri Bangsa Indonesia. Retrieved May 23, 2017, from <http://bisniskeuangan.kompas.com/read/2016/11/01/061349526/ini.penjelasan.pemerintah.soal.cangkul.impor>
- Merdeka.com. 2016. Pemerintah Indonesia impor cangkul dari China. Retrieved from <https://www.merdeka.com/uang/pemerintah-indonesia-impor-cangkul-dari-china.html>
- Mirdha, P., Solanki, S., & Singh, B. 2016. Deterioration of pulmonary function with duration of exposure to silica dust in stone crusher workers. *Indian Journal of Clinical Anatomy and Physiology*, 3(4), 544–546.

- Pease, C., Rücker, T., & Birk, T. 2016. Review of the Evidence from Epidemiology, Toxicology, and Lung Bioavailability on the Carcinogenicity of Inhaled Iron Oxide Particulates. *Chemical Research in Toxicology*, 29(3), 237–254.
- Poinen-Rughooputh, S., Rughooputh, M. S., Guo, Y., Rong, Y., & Chen, W. 2016. Occupational exposure to silica dust and risk of lung cancer: an updated meta-analysis of epidemiological studies. *BMC Public Health*, 16, 1–17.
- 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).
- Simatupang, P. 2016. Analisis Kritis terhadap Paradigma dan Kerangka Dasar Kebijakan Ketahanan Pangan Nasional. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 25(1), 1–18.
- Sindonews.com. 2016. Impor Cangkul Menghina Harga Diri Bangsa Indonesia. Retrieved from <https://ekbis.sindonews.com/read/1151271/34/impor-cangkul-menghina-harga-diri-bangsa-indonesia-1477794258>
- Sodikin, I., Waluyo, J., & Pratiwi, Y. 2016. Rancang Bangun Tungku Pemanas untuk Pande Besi yang Ramah Lingkungan Guna Meningkatkan Kapasitas Produksi Alat Pertanian. In *Simposium Nasional ke 15 RAPI* (pp. 458–463). Surakarta: Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Supriyanto, A. 2016. Mengenal Sejarah Pande Besi Tradisional. *Ornamen*, 8(1).
- Surojo, E., & Triyono, J. 2017. Pengaruh Bahan Energizer pada Proses Pack Carburizing terhadap Kekerasan Cangkul Produksi Pengrajin Pande Besi. *Mekanika*, 6(2).
- Susilowati, S. H., & Simatupang, P. 2016. Faktor-Faktor yang Menentukan Pemilihan Teknik Pengolahan Tanah pada Usahatani Padi. *Jurnal Agro Ekonomi*, 9(2), 67–76.
- Suwanto, J. 2016. *Hubungan Antara Risiko Postur Kerja Dengan Risiko Keluhan Muskuloskeletal Pada Pekerja Bagian Pemotongan Besi Di Sentra Industri Pande Besi Padas Klaten*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Widjajani, & Gatot Yudoko. 2008. Keunggulan Kompetitif Industri Kecil Di Klaster Industri Kecil Tradisional Dengan Pendekatan Berbasis Sumber Daya: Studi Kasus Pengusaha Industri Kecil Logam Kiara Condong, Bandung. *Jurnal Teknik Industri*, 10(1), 50–64.
- Witjaksono, M. 2015. Modal Sosial dalam Dinamika Perkembangan Sentra Industri Logam Waru Sidoarjo. *Jurnal Ekonomi Pembangunan*, 11(2), 266–291.
- Zhang, X., Li, Y., Xiao, X., Dai, W., Luo, G., & Li, X. 2016. Clinical Evaluation of Three Methods of Lung Lavage in Treatment of Pneumoconiosis. *Chest Journal*, 149(4), A412.