



Original Article

APLIKASI MESIN BOR DI INDUSTRI PANDE BESI

Seno Darmanto^{1*}, Didik Purwadi², Hartono², Mohd. Ridwan¹, Didik Ariwibowo¹, Yusuf Umardani³

¹Departemen Teknologi Industri, Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro

²Departemen Sipil dan Perencanaan, Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro

³Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Article Info

Keywords:
dril, iron pande, hand tools,
machining

Received 05 November 2020;

Accepted 14 Juni 2021

Available online 15 Juni 2021

ABSTRACT

DRILLING MACHINE APPLICATION IN PANDE BESI INDUSTRY: The PKUM scheme service activities for the Iron Pande Industry Group are carried out to improve the quality of production and export-based management. There are dozens of large, medium and small scale iron pande industries in Rejosari Pakis Magelang in Central Java and one of them is a member of the Mijil Karya group. The development of facilities for members of the iron pane industry is aimed at increasing the capacity / productivity and quality of iron pane products and carved bamboo furniture. And to achieve the capacity and quality of local content-based iron products and with local and national market share (exports), the service team prepares work steps or service activities including deepening company management management, especially in the flow of materials or goods and finance, deepening of improvements and improvements production units, deepening the improvement and refinement of local and national scale marketing (exports), completing showrooms to support marketing, implementation in partner industries and formulating indicators of success. In principle, a seated drilling machine consists of a leg or a base, an electric motor, a table, a power transmission, a hand-feed lever, a vise, a clamp set, an anvil (parallel block), a chuck, a reduction case, an opening peg, a boring head and a eye drill. Testing of drill tools with brass material showed an increase in drill feeding speed and effective drilling time at 1400 rpm. Meanwhile, testing of drilling tools using Cast Iron ST 20 also shows that it is effective at 960 rpm.

© 2021 JPV: Jurnal Pengabdian Vokasi Universitas Diponegoro.

1. Pendahuluan

Kelompok Mijil Karya merupakan salah satu kelompok industri pande besi yang masih eksis di Sangrahan Rejosari kecamatan Pakis kabupaten Magelang Jawa Tengah. Produk utama Mijil Karya adalah alat-alat kebutuhan rumah tangga, peralatan pertanian/perkebunan, komponen produk engineering dan sejenisnya, kesenian dan militer. Produk pande besi untuk pertanian meliputi parang, pisau, cangkul, sabit dan bajak. Kemudian produk-produk engineering terdiri dari dasaran, paku keling, roda gigi, kunci-kunci busi dan baut. Selanjutnya di bidang kesenian, produk pande diaplikasikan untuk gamelan dan alat musik. Kemudian di bidang militer, industri pande besi telah membuat senjata untuk personel militer meliputi keris, sangkur, pedang, tombak dan

samurai. Sistem produksi menerapkan pola produksi masal dan juga permintaan/pesanan konsumen. Produk pande besi untuk alat pertanian rata-rata diproduksi secara masal. Sedangkan produk kesenian dan senjata untuk militer dan instansi terkait diproduksi sesuai atau menurut pesanan. Desain dan bentuk produk pande besi terutama untuk senjata telah berkembang cukup pesat baik dari segi bentuk, kekuatan dan ketajaman. Untuk beberapa produk dengan desain kompleks, kelompok industri pande besi sebenarnya masih terbatas dalam desain produk sehubungan dengan keterbatasan peralatan produksi. Namun dukungan industri logam lain yang tergabung dalam paguyuban industri logam di Magelang memberikan kemudahan dan bantuan dalam inovasi, pengerjaan dan finishing produk (Sumardi 2019; Sunardi, 2019).

* Corresponding author.

E-mail: sessenodarmanto@gmail.com

Selanjutnya untuk produk pesanan, konsumen dapat berasal dari masyarakat lokal dan juga masyarakat lokal yang telah merantau di luar propinsi di Indonesia

Pengelolaan industri-industri yang tergabung di kelompok Mijil Karya masih menggunakan sistem manajemen kekeluargaan. Kelompok Industri Mijil Karya merupakan paguyuban industri pande besi tingkat RT dan RW desa Rejosari. Pola manajemen keluarga masih melekat pada setiap pelaku industri pande besi. Kelompok industri dipimpin oleh ketua dan dibantu oleh unit-unit meliputi produksi, keuangan dan pemasaran. Level unit produksi dipegang dan dilakukan oleh anggota yang berpengalaman di dalam pengerjaan dan pembentukan. Bidang keuangan masih sebatas mengelola aliran masuk dan keluar kas. Tanggung jawab pemasaran adalah seluruh anggota dan pengurus di mana mereka mengelola saat pesanan banyak dan membutuhkan penanganan secara bersama-sama. Kemudian untuk pekerjaan di unit produksi berasal dari masyarakat yang tinggal di sekitar perusahaan (khususnya) dan masyarakat Pakis, Candimulyo dan Tegalrejo Magelang. Untuk kapasitas produksi puncak, tenaga kerja dapat mencapai lebih dari 20 orang tiap industri

Pendampingan, pelatihan dan bantuan dari pemerintah telah diberikan melalui kementerian terkait. Kementerian Perindustrian melalui Direktorat Jederal Industri Kecil dan Menengah (IKM) memberikan fasilitas berupa bantuan mesin dan peralatan guna mendukung proses produksi kepada 20 IKM pandai besi di Dusun Kedung I, Kelurahan Karangtengah, Kecamatan Wonosari, Kabupaten Gunungkidul, Yogyakarta. Batuan mesin tersebut meliputi genset, kompresor, spray gun, bor duduk, travo las listrik, gerinda tangan, gunting plat, band saw dan mitre saw. Pengembangan dan penguatan daya saing industri dalam negeri termasuk sektor IKM di setiap daerah di Indonesia perlu sinergis dengan berbagai instansi terkait (Sella Panduarsa Gareta dan Ida Nurcahyani, 2018). Tujuan kegiatan pengabdian ini adalah penguatan industri pande besi melalui penerapan mesin bor untuk kerja finishing produk.

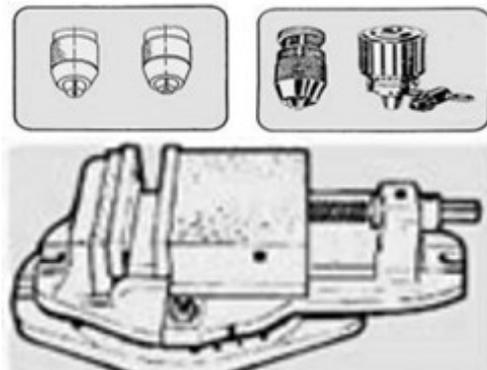
2. Bahan dan Metode

Mesin bor duduk pada prinsipnya terdiri dari kaki atau dasar, motor listrik, meja, power transmission, hand-feed lever, ragum, klem set, landasan (blok paralel), pencekam mata bor, sarung pengurang, pasak pembuka, boring head, dan mata bor (Khurmi, 1980).

Kaki atau dasar dari perkakas bor, yang biasanya terbuat dari besi tuang, yang berfungsi untuk memberikan stabilitas dan pendukung tegaknya kolom, serta sebagai bagian alas perkakas untuk mengikat dengan meja dudukannya. Selanjutnya motor listrik merupakan sebuah perangkat elektromagnetis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Kemudian tatakan meja merupakan komponen untuk menempatkan benda kerja pada bidang kerja perkakas. Bagian kepala perkakas

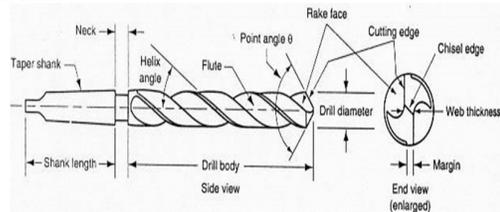
(drilling head) terdiri dari komponen yang mengatur mekanisme penggerak spindel naik-turun, dan putaran mata bor. Spindel yang berupa poros bulat yang berfungsi memegang dan memutar mata bor terpasang pada dudukan (Spindle sleeve) yang tidak ikut berputar, akan tetapi hanya bergeser naik dan turun di dalam bagian kepala (drilling head) untuk memberikan pengumpanan mata bor. Pada ujung spindel dipasang drilling chuck, yang berfungsi untuk menggenggam mata bor. Selanjutnya power transmission bagian transmisi daya yang berasal dari motor listrik yang menggerakkan puli dan sabuk-V untuk menyalurkan putaran yang dihasilkan oleh motor penggeraknya. Dengan melakukan pengaturan kombinasi perbandingan ukuran diameter puli maka putaran cak dapat diatur. Dan hand-feed lever adalah alat yang digunakan untuk mengendalikan gerakan vertikal dari poros spindel dan mata bor.

Beberapa komponen alat pendukung dan berperan penting meliputi ragum, klem set, landasan (blok paralel), pencekam mata bor, sarung pengurang, pasak pembuka, boring head, dan mata bor . Ragum untuk mesin bor digunakan untuk mencekam benda kerja pada saat akan di bor. Jenis ragum terbagi berdasarkan jumlah arah pencekaman benda kerja, bisa satu arah pencekaman ataupun dua arah pencekaman. Selanjutnya landasan (blok paralel) digunakan sebagai landasan pada pengeboran lubang tembus, untuk mencegah ragum atau meja mesin turut terbor. Kemudian pasak pembuka digunakan untuk melepas sarung pengurang dari spindel bor atau melepas mata bor dari sarung pengurang.



Gambar 1. Perkakas mesin bor

Mata bor merupakan alat potong pada mesin bor, yang terdiri dari bor spiral, mata bor pemotong lurus, mata bor untuk lubang yang dalam (deep hole drill), mata bor skop (spade drill), dan mata bor satelite.



Gambar 2. Mata bor

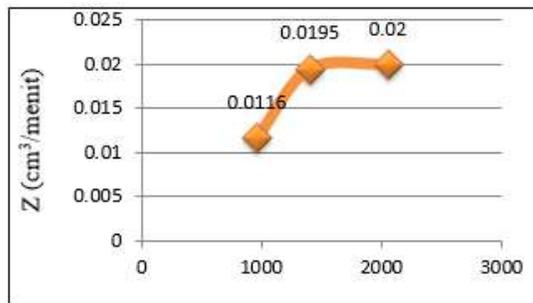
Ada beberapa jenis mata bor untuk jenis pekerjaan yang berbeda. Bahan benda kerja dapat juga mempengaruhi jenis dari mata bor yang digunakan. Mata bor adalah suatu alat pembuat lubang atau alur. Mata bor diklasifikasikan menurut ukuran, satuan ukuran, simbol-simbol ukuran, bahan dan penggunaannya. Menurut satuan ukuran, bor dinyatakan dalam mm dan inchi dengan kenaikan bertambah 0,5 mm, misalnya 5; 5,5; 6; 6,5; 7 atau dalam inchi dengan pecahan, misalnya 1/16"; 3/32"; 1/8"; 5/32"; 3/16" dan seterusnya, atau bertanda dengan huruf A – Z (Groover, 1996).



Gambar 3. Penyerahan alat bor

3. Hasil dan Pembahasan

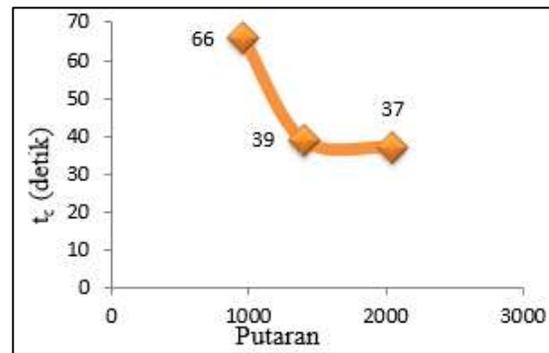
Aplikasi mesin bor terutama bor duduk memberikan finishing produk pande besi lebih baik. Penerapan mesin bor terutama dikenakan pada pengerjaan komponen pendukung terutama pegangan atau gagang dan bahan logam. Pengujian bor duduk (Sularso, 2002) dengan bahan kuningan dan besi tang ST 20 di industri juga menunjukkan hasil yang positif.



Gambar 4. Hubungan antara produksi geram (Z) dengan putaran

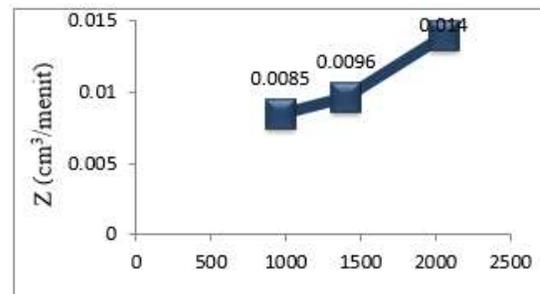
Pengujian alat bor dengan bahan kuningan menunjukkan bahwa peningkatan kecepatan makan bor sebanding dengan kecepatan penghasilan geram seperti disajikan pada Gambar 4. Dengan bertambahnya kecepatan putaran bor maka kecepatan makan akan semakin besar sehingga hasil geram akan semakin banyak. Hal yang sama ditunjukkan grafik 5 menunjukkan bahwa waktu pengeboran akan semakin cepat saat kecepatan putar bor semakin tinggi. Namun dapat disimpulkan bahwa kecepatan putar bor yang efektif pada putaran 1400 rpm. Hal ini dikarenakan pada saat kecepatan putaran bor ditingkatkan menjadi 2050 rpm tidak terjadi perubahan pada kecepatan makan dan kecepatan hasil geram yang signifikan.

Kecepatan putaran bor sangat mempengaruhi nilai kecepatan potong. Hal ini dapat dilihat semakin bertambahnya kecepatan putaran bor maka nilai kecepatan potongnya akan semakin besar. Sehingga dari keseluruhan grafik dapat diambil kesimpulan bahwa semakin rendah kecepatan putaran bor maka semakin kecil nilai kecepatan potong. Dan semakin tinggi kecepatan putaran bor maka semakin besar pula nilai kecepatan potongnya pada setiap pengujian.

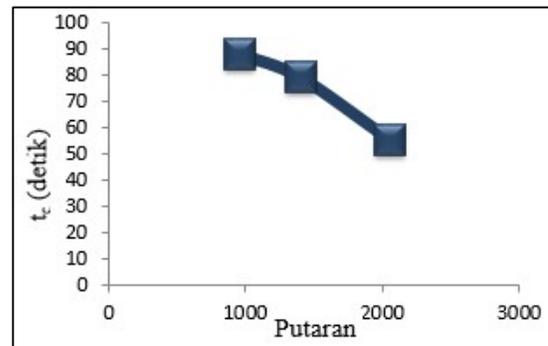


Gambar 5. Hubungan antara waktu pengeboran dengan putaran

Pengujian alat bor dengan bahan Besi Tuang ST 20 juga menunjukkan bahwa peningkatan kecepatan makan bor sebanding dengan kecepatan penghasilan geram seperti disajikan pada Gambar 6.



Grafik 6. Hubungan antara kecepatan penghasil geram (Z) dengan putaran



Grafik 7. Hubungan antara waktu pengeboran (tc) dengan putaran

Berdasarkan Gambar 6 menunjukkan bahwa peningkatan kecepatan makan bor sebanding dengan kecepatan penghasilan geram. Dengan bertambahnya

kecepatan putaran bor maka kecepatan makan akan semakin besar sehingga hasil geram akan semakin banyak. Selanjutnya berdasarkan grafik 7 menunjukkan bahwa waktu pengeboran akan semakin cepat saat kecepatan putar bor semakin tinggi. Namun dapat disimpulkan bahwa kecepatan putar bor yang efektif pada putaran 960 rpm. Hal ini dikarenakan pada saat kecepatan putaran bor ditingkatkan menjadi 1400 rpm tidak terjadi perubahan pada kecepatan makan dan kecepatan hasil geram yang signifikan. Sedangkan pada kecepatan putaran bor 2050 rpm, mata bor patah pada saat percobaan yang kedua, meskipun sempat terjadi peningkatan kecepatan makan dan kecepatan hasil geram.

4. Kesimpulan

Mesin bor duduk pada prinsipnya terdiri dari kaki atau dasar, motor listrik, meja, power transmission, hand-feed lever, ragam, klem set, landasan (blok paralel), pencekam mata bor, sarung pengurang, pasak pembuka, boring head, dan mata bor. Pengujian alat bor dengan bahan kuningan menunjukkan peningkatan kecepatan makan bor dan waktu pengeboran yang efektif pada putaran 1400 rpm. Sementara itu pengujian alat bor dengan bahan Besi Tuang ST 20 juga menunjukkan peningkatan kecepatan makan bor sebanding dengan kecepatan penghasilan geram dan reduksi waktu yakni efektif pada putaran 960 rpm.

Ucapan Terimakasih

Kami dari hati yang paling dalam mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat dalam pengabdian ini terutama mahasiswa, teknisi dan PSD III Teknik Mesin, Sekolah Vokasi Undip. Terima kasih kepada Universitas Diponegoro dan LPPM Undip melalui Skim Penguatan Komoditi Unggulan Masyarakat (PKUM) telah mendanai kegiatan pengabdian melalui DPA SUKPA LPPM Universitas Diponegoro Sesuai dengan Surat Perjanjian Penugasan Program Pengabdian kepada Masyarakat Nomor: Selain APBN DPA SUKPA LPPM Universitas Diponegoro Tahun Anggaran 2019.

DAFTAR PUSTAKA

- Sumardi, 2019, "Album Produk Pande Besi Mijil Karya", Kelompok Pande Besi Mijil Karya Magelang.
- Sunardi, E., 2019, "Kelompok Pande Besi Mijil Karya", Survey langsung anggota Kelompok Pande Besi Mijil Karya Magelang.
- Sella Panduarsa Gareta dan Ida Nurcahyani, 2018, "Kemenperin beri bantuan mesin 20 IKM pandai besi", Antara Sumbar, https://sumbar.antaranews.com/nasional/berita/715776/kemenperin-beri-bantuan-mesin-20-ikm-pandai-besi?utm_source=antaranews&utm_medium=nasional&utm_campaign=antara_news.
- Khurmi, R.S., 1980, "A Text Book Machine Design", Eurasia Publ. House. Ltd, New Delhi.

- Groover, M.P., 1996, "Fundamentals of Modern Manufacturing: Material, Process and Systems", Prentice-Hall.Inc, Asimon & Schuler Company.
- Sularso, MSME. Ir, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin. PT. Pradnya Paramita. Jakarta. 2002.