

RANCANG BANGUN TUNGKU PEMANAS UNTUK PANDE BESI YANG RAMAH LINGKUNGAN GUNA MENINGKATKAN KAPASITAS PRODUKSI ALAT PERTANIAN

Imam Sodikin¹, Joko Waluyo², Yuli Pratiwi³

¹Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, IST AKPRIND Yogyakarta

²Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, IST AKPRIND Yogyakarta
Jln. Kalisahak No. 28 Kompleks Balapan Yogyakarta 55222

³Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Sains Terapan, IST AKPRIND Yogyakarta
Jln. Bimasakti No. 3 Pengok Yogyakarta Telp. 0274 544504
Email: dikiam12@yahoo.com

Abstrak

Kelompok Pande Besi “DL” sebagai mitra I di Dukuh Karangasem RT. 04, Desa Gilangharjo dengan jumlah pengrajin 15 orang, dan Kelompok Pande Besi “PRT” sebagai mitra II di Dukuh Karasan RT. 01, Desa Palbapang, Kecamatan Pandak, Kabupaten Bantul dengan jumlah pengrajinnya 15 orang, keduanya memproduksi alat-alat pertanian seperti: pacul, arit, pisau, gathul, linggis, kampak dan lain-lain. Produk alat pertanian di kedua mitra tersebut belum bisa memenuhi permintaan pasar, dikarenakan tingkat produksi yang rendah. Faktor penyebabnya adalah digunakannya tungku dengan konstruksi sangat sederhana, yaitu menggunakan tungku yang harus dioperasikan lebih dari seorang. Pengoperasiannya minimal harus melibatkan tukang ubub tiup pompa, dan ada yang membakar besi, serta menempa dan membentuknya. Berdasar fakta tersebut, maka perlu dibangun tungku pande besi yang menggunakan blower guna meningkatkan kapasitas produksi, karena suplai udara ke tungku dapat diatur dengan memperbesar dan mempersempit katup pada blower dan dengan konstruksi tungku yang ramah lingkungan. Hasil yang diperoleh adalah konstruksi tungku pande besi yang menggunakan blower untuk suplai udara, ramah lingkungan, dan mampu meminimalkan kerugian-kerugian panas yang terbuang. Proses suplai udara ke tungku dapat diatur dengan memperbesar dan mempersempit katup pada blower. Waktu proses pemanasan arang untuk pengerjaan bahan mentah 55% - 66,7% lebih singkat dibanding dengan proses secara manual, sedangkan untuk pengerjaan bahan jadi lebih singkat 43,3% - 52%. Waktu proses pemanasan benda kerja untuk pengerjaan bahan mentah maupun pengerjaan bahan jadi sebesar 40% - 50% lebih singkat dibanding dengan proses secara manual. Penggunaan tungku pemanas pande besi mampu meningkatkan kapasitas produksi alat-alat pertanian sebesar 2,5 - 3 kali.

Kata kunci: alat-alat pertanian; arang kayu; blower; tungku pemanas pande besi

Pendahuluan

Pertanian merupakan kegiatan manusia untuk mengembangbiakan tumbuh-tumbuhan ataupun hewan dengan maksud agar tumbuh-tumbuhan dan hewan tersebut dapat lebih baik dalam memenuhi kebutuhan manusia. Lebih baik dalam artian kuantitatif, kualitatif dan ekonomis. Artinya dengan biaya produksi yang lebih murah diperoleh jumlah produksi yang lebih banyak, rasa dan mutu lebih baik serta tahan lama. Pada taraf ini manusia mulai berusaha untuk meningkatkan kuantitas dan kualitas disertai pertimbangan yang ekonomis (putrajagebob.blogspot.com, 2010). Pertanian merupakan sektor utama penghasil bahan-bahan makanan dan bahan-bahan industri yang dapat diolah menjadi bahan sandang, pangan, dan papan yang dapat dikonsumsi maupun diperdagangkan, maka dari itu pembangunan pertanian merupakan bagian dari pembangunan ekonomi.

Pembangunan pertanian adalah suatu proses yang ditujukan untuk selalu menambah produksi pertanian untuk tiap-tiap konsumen, yang sekaligus mempertinggi pendapatan dan produktivitas usaha tiap-tiap petani dengan jalan menambah modal dan skill untuk memperbesar turut campur tangannya manusia di dalam perkembangan tumbuh-tumbuhan dan hewan (Hadisapoetro S., 1975). A. T. Mosher di dalam bukunya *Getting Agriculture Moving*, bahwa pembangunan pertanian adalah suatu bagian integral dari pada pembangunan ekonomi dan masyarakat secara umum (Sudalmi E. S., 2010). Secara luas pembangunan pertanian bukan hanya proses atau kegiatan menambah produksi pertanian melainkan sebuah proses yang menghasilkan perubahan sosial baik nilai, norma, perilaku, lembaga, sosial

dan sebagainya demi mencapai pertumbuhan ekonomi dan meningkatkan kesejahteraan petani dan masyarakat yang lebih baik (Hadisapoetro S., 1975).

Perekonomian DIY tahun 2014 (*c-to-c*) tumbuh 5,2 persen dan sedikit melambat dibandingkan dengan tahun 2013 yang tumbuh 5,5 persen. Dari sisi produksi, pertumbuhan didorong oleh peningkatan nilai tambah pada semua lapangan usaha selain pertanian, kehutanan dan perikanan. Perekonomian DIY Triwulan IV-2014 tumbuh 4,2 persen dibandingkan Triwulan IV-2013 (*y-on-y*). Level pertumbuhan ini sedikit melambat dibandingkan dengan pertumbuhan *y-on-y* pada periode yang sama tahun sebelumnya yang sebesar 4,6 persen. Perekonomian DIY Triwulan IV- 2014 mengalami kontraksi sebesar 1,1 persen dibandingkan triwulan sebelumnya (*q-to-q*). Dari sisi produksi, penurunan ini disebabkan oleh efek musiman pada lapangan usaha pertanian, kehutanan dan perikanan terutama sub kategori tanaman pangan yang tumbuh negatif 77 persen (yogyakarta.bps.go.id, 2014). Berdasarkan data tersebut, maka diperlukan upaya peningkatan nilai tambah pada sektor usaha pertanian. Salah satu cara adalah melalui pentingnya dukungan aspek mekanisasi pertanian.

Alat dan mesin pertanian telah digunakan dalam usaha tani tanaman pangan, hortikultura, perkebunan dan peternakan. Penggunaan alat dan mesin pertanian telah dirasakan manfaatnya oleh petani khususnya tanaman pangan dalam mempercepat pengolahan tanah, pengendalian hama, panen dan perontokan khususnya di daerah intensifikasi. Namun demikian jumlah alat dan mesin pertanian masih sangat sedikit dibanding dengan luas lahan yang ada. Ditinjau dari jumlah alat dan mesin yang digunakan, level mekanisasi pertanian masih berada + 30 persen. Demikian pula angka susut pasca panen juga masih besar yaitu berkisar antara 12.5-23%. Untuk komoditas perkebunan, mekanisasi telah digunakan terutama untuk pengolahannya. Namun demikian lebih dari 65% komoditas perkebunan belum dapat diolah sehingga peluang pengembangan mekanisasinya masih terbuka luas (www.litbang.pertanian.go.id).

Peralatan dalam usaha tani adalah alat-alat yang digunakan dalam proses usaha tani. Berdasarkan sifat alat usaha tani dibedakan menjadi 2 yaitu: alat tetap atau peralatan yang digunakan dalam beberapa kali proses produksi (traktor, truk, bajak, cangkul, dan lain-lain), dan alat variabel atau peralatan yang digunakan dalam satu kali proses produksi (benih, pupuk, pestisida, dan lain-lain) (putrajagebob.blogspot.com, 2010). Usaha meningkatkan dukungan mekanisasi pertanian dalam rangka pengembangan mekanisasi seperti diuraikan di atas, kebijakan pengembangan mekanisasi pertanian harus mampu meningkatkan produktivitas, efisiensi, mutu dan nilai tambah, mendorong tumbuhnya industri alat dan mesin dalam negeri dan mendorong kemitraan antara industri besar dan UKM. Strategi yang perlu ditempuh dalam pengembangan mekanisasi pertanian adalah membangun industri pertanian di pedesaan berbasis mekanisasi pertanian pada sentra produksi. Untuk itu diperlukan dukungan untuk pengembangan mekanisasi guna mendukung revitalisasi pertanian antara lain mendorong berkembangnya industri alat-alat pertanian dalam negeri.

Kondisi Wilayah Mitra

Industri Kecil Menengah (IKM) untuk pandai besi di Kecamatan Pandak tepatnya ada di Desa Gilangharjo dan Palbapang. Pandai besi ialah juru atau tukang tempa besi (kbbi.web.id), sedangkan menurut wikipedia, pandai besi atau sebutan lainnya “pande besi” adalah tukang (orang) yang bekerja menempa besi dengan menggunakan api untuk membentuk besi yang ditempanya menjadi suatu benda yang diinginkan, seperti belati, pedang, pisau, dan lain-lain. Seorang ahli pandai besi biasanya memiliki otot yang kekar atau badan yang kuat, dikarenakan cara mereka bekerja 90% bersumber dari otot dan kekuatan tubuh. Saat ini Desa Gilangharjo dan Palbapang merupakan sentra pandai besi. Kelompok pande besi di Desa Gilangharjo ada 24 kelompok dengan total tenaga kerja 144 orang, sedangkan kelompok pande besi di Desa Palbapang ada 20 kelompok dengan total tenaga kerja 100 orang. Kelompok-kelompok pande besi tersebut merupakan sektor IKM yang pengelolaannya masih sederhana, konvensional yang perlu dibina agar dapat dipertahankan tradisi pande besi tersebut yang sudah dikenal di Yogyakarta, bahkan sampai luar Jawa.

Kelompok Pande Besi “DL” yang berada di Padukuhan Karangasem RT 04 Desa Gilangharjo Kecamatan Pandak Kabupaten Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta sebagai Mitra I, dan Kelompok Pande Besi “PRT” di Padukuhan Karasan RT 01 Desa Palbapang Kecamatan Pandak Kabupaten Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta sebagai Mitra II. Kedua desa tersebut sebagian penduduknya bermata pencaharian sebagai pande besi yang menghasilkan alat-alat pertanian yang pemasarannya di sekitar Daerah Istimewa Yogyakarta dan sebagian dipasarkan di luar Daerah Istimewa Yogyakarta yaitu di Lampung dan Palembang.

Kedua kelompok pande besi yang memproduksi alat-alat pertanian tersebut belum bisa memenuhi permintaan pasar akan kebutuhan alat-alat pertanian yang semakin meningkat, dengan tuntutan baik dari segi kuantitas dan kualitas dikarenakan produktivitas yang dinilai rendah dan kurang efisien. Faktor penyebabnya adalah desain tungku yang kurang efisien. Tungku yang digunakan oleh kedua pande besi tersebut yaitu kotak terbuat dari tanah liat yang terletak di atas tanah abu dan arang menjadi satu tidak terpisah, sehingga saat arang habis terbakar untuk menambah arang yang baru maka harus mengeluarkan abu dari sisa pembakaran terlebih dahulu. Hal ini membutuhkan proses yang lama untuk sekali proses penempaan. Apabila hujan turun dan tanah menjadi basah akan mengakibatkan arang kayu susah dinyalakan serta panas dari tungku terserap oleh tanah yang basah. Hal ini

mengakibatkan banyak panas yang terbuang, sehingga efisiensi tungku tersebut sangat rendah. Oleh karena itu, guna mengoptimalkan pemenuhan permintaan kebutuhan alat-alat pertanian seperti cangkul, arit, pisau, linggis, dan sebagainya diajukanlah IbM Teknologi Tepat Guna (TTG). TTG tersebut berupa konstruksi dapur/tungku pande besi dengan desain ramah lingkungan yang efisien untuk membantu kelompok pande besi di Dukuh Karangasem, Desa Gilangharjo dan Dukuh Karasan, Desa Palbapang, Kecamatan Pandak, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta sehingga mampu meningkatkan kapasitas produksi dan produktivitas untuk memenuhi permintaan pasar (Sodikin dan Triyono, 2013). Diharapkan dengan terpenuhinya permintaan pasar akan produk alat-alat pertanian dan perkebunan tersebut, maka penghasilan kelompok pande besi dapat meningkat dan swasembada pangan dapat segera direalisasikan.

Kondisi Kelompok Pande Besi “DL” (Mitra 1) dan Kelompok Pande Besi “PRT” (Mitra 2)

Kelompok pande besi “DL” Dukuh Karangasem, Desa Gilangharjo Kecamatan Pandak Kabupaten Bantul, dan kelompok pande besi “PRT” Dukuh Karasan Desa Palbapang Kecamatan Pandak Kabupaten Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta masih menggunakan tungku yang konvensional, sehingga membutuhkan tenaga kerja yang banyak karena masih menggunakan tenaga sebagai tukang *ubub* untuk menghidupkan tungku. Tukang *ubub* tersebut dalam bekerja makin lama tenaganya makin berkurang karena lelah. Hal ini disebabkan tenaga manusia tidak bisa bekerja secara konstan, sehingga mengakibatkan pemanasan tungku tidak optimal dan produk yang dihasilkan berkurang. Kondisi tersebut menyebabkan permintaan pasar terhadap produk-produk pertanian tidak bisa terpenuhi. Di samping itu untuk mendapatkan tenaga kerja sebagai tukang *ubub* sangat sulit, karena pendapatan yang diperolehnya sangat minim hanya sebesar Rp. 50.000,00/ perhari, dengan jam kerja dari jam 08.00 sampai jam 16.00. Oleh karena itu, untuk memenuhi permintaan pasar akan produk-produk pertanian, perlu dibangun tungku pande besi yang ramah lingkungan dengan menggunakan blower sebagai pengganti tukang *ubub*.

Proses Pembuatan Alat-alat Pertanian

Pande besi atau dalam bahasa Inggris dikenal istilah *blacksmith* adalah proses pembuatan alat-alat pertanian ataupun alat-alat lain yang bahan utamanya baja dengan cara ditempa untuk menghasilkan barang-barang dengan daya guna tinggi. Barang-barang yang dihasilkan antara lain arit, gathul, pethel, linggis, kampak dan lain sebagainya. Pada kelompok pande besi ini terdiri dari 1 orang empu dan 2 orang atau lebih sebagai panjak dan seorang lagi sebagai tukang *ubub*. Empu yaitu orang yang kerjanya memegang besi yang akan dibentuk sekaligus mengatur bagian mana yang akan ditempa agar menjadi bentuk alat seperti yang diinginkan. Sedangkan panjak adalah orang yang kerjanya memukul atau menempa baja yang akan dibuat produk jadi. Tukang *ubub* adalah orang yang kerjanya meniupkan angin ke dalam dapur untuk memanaskan baja yang akan ditempa. Alat *ububan* ini terdiri dari dua tabung silinder yang di dalamnya diberi klep seperti pompa yang dapat digerakan naik dan turun seperti gerak pompa ban. Adapun proses pembuatan alat-alat pertanian seperti pada gambar 1 dan 2 berikut ini.



Gambar 1. Proses pembuatan alat pertanian di Kelompok Pande Besi “DL”



Gambar 2. Proses pembuatan alat pertanian di Kelompok Pande Besi “PRT”

Bahan dan Metode

Metode yang digunakan dalam program PPM ini adalah action community service, dengan membuat tungku pande besi yang efektif, efisien, dan ramah lingkungan dengan menggunakan blower (Sularso 2003). Di Kelompok Pande Besi “DL” sebagai Mitra 1 di Dukuh Pandean Desa Gilang Harjo Kecamatan Pandak Kabupaten Bantul dan Kelompok Pande Besi “PRT” sebagai Mitra 2 di Dukuh Karasan Desa Palbapang Kecamatan Pandak Kabupaten Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta dibuat tungku. Di kedua mitra tersebut peralatan tungku ini merupakan pemecahan masalah yang harus dibuat dan tungku yang dibangun dengan memiliki spesifikasi yang khusus, sehingga nantinya diharapkan dapat dipergunakan untuk memenuhi permintaan pasar akan produk-produk alat pertanian baik dari permintaan di lingkungan Daerah Istimewa Yogyakarta maupun di luar Daerah Istimewa Yogyakarta seperti Palembang, Lampung, dan Bengkulu. Juga dalam rangka meningkatkan kapasitas produksi alat-alat pertanian serta untuk mempercepat swa sembeda pangan, maka metode yang diterapkan adalah sebagai berikut:

1. Metode Merancang dan Membangun tungku

Membangun tungku pande besi secara efisien dan ramah lingkungan atau membangun teknologi tepat guna sebagai solusi bagi masyarakat (Sodikin dan Triyono, 2014), sehingga diharapkan dengan adanya tungku pande besi tersebut penghasilan pande besi meningkat dan biaya produksi berkurang hal ini disebabkan jumlah tenaga kerja menjadi berkurang karena tenaga tukang *ubub* digantikan oleh blower (Anzarih 2010).

Langkah perancangan tungku pande besi ini dimulai dengan melakukan observasi di Kelompok Pande besi “DL” di Dukuh Karangasem, Desa Gilangharjo, Kecamatan Pandak, Kabupaten Bantul, dan Kelompok Pande Besi “PRT” di Dukuh Karasan, Desa Palbapang, Kecamatan Pandak, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Kemudian dilakukan identifikasi kebutuhan dan hasilnya dianalisis untuk dijadikan acuan sebagai perumusan masalah spesifikasi tungku yang akan dibangun. Adapun spesifikasi tungku yang akan dibangun terdiri dari bahan-bahan seperti pada tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Bahan-bahan untuk pembuatan satu buah tungku

| No. | Bahan | Penggunaan | Unit | Jumlah |
|-----|---------------------------|-----------------|--------|--------|
| 1. | Bata Merah | Dinding luar | Buah | 200 |
| 2. | Semen Portland | Dinding luar | Kg | 50 |
| 3. | Castable material | Dinding dalam | Kg | 10 |
| 4. | Blower ¼ PK | Pensuplai udara | Buah | 3 |
| 5. | Besi siku | Rangka tungku | Meter | 7 |
| 6. | Pipa D 1 ½ inch | Saluran udara | Meter | 6 |
| 7. | Plat pipa diameter 4 inch | Cerobong | Batang | 1 |
| 8. | Pelat baja tebal 1 mm | Pengarah debu | Lembar | 2 |

Sumber: Sugiyono, 2000

Peralatan yang dibutuhkan untuk membangun tungku pande besi merupakan peralatan tukang seperti cetok, meteran, siku besi, pasak besi yang digunakan untuk memotong batu tahan api, pukul besi yang digunakan untuk merapatkan sambungan batu tahan api, pacul, ember untuk adukan semen biasa dan semen batu tahan api, waterpass dan lain-lain. Pengoperasian tungku sebaiknya menunggu semua sambungan kering terlebih dahulu.

2. Pelatihan kepada Mitra

Memberi pelatihan kepada mitra yang meliputi pelatihan cara mengoperasikan tungku, perawatan tungku, dan cara memproduksi alat-alat pertanian dengan kualitas yang standar, sehingga dapat memenuhi permintaan pasar perihal kuantitas dan kualitas alat-alat pertanian.

3. Partisipasi Mitra

Partisipasi mitra ini diikuti dari awal, yaitu mitra aktif dari pertemuan awal dengan tim PPM dalam rangka studi lapangan untuk mendapatkan informasi-informasi yang menjadi permasalahan di kalangan pande besi, dan mengadakan diskusi untuk mendapatkan keinginan dalam rangka meningkatkan kapasitas produksi alat-alat pertanian. Jadi mitra ini dituntut aktif dari awal sampai dengan akhir kegiatan. Pada waktu pelatihan peran aktif mitra sangat penting, karena nantinya setelah program selesai, semua alat dan kegiatan ada pada mitra, oleh karena itu partisipasi mitra sangatlah penting.

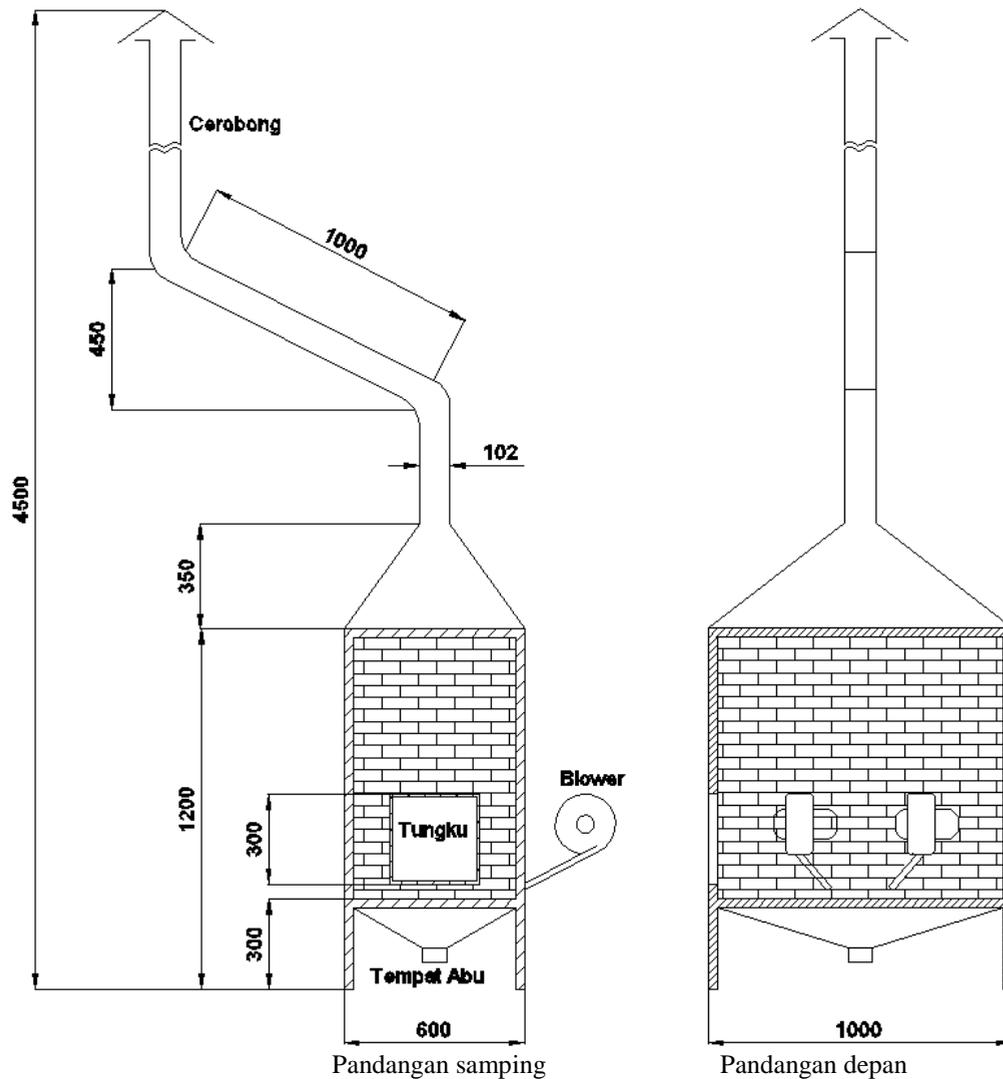
Hasil dan Pembahasan

Hasil program dari aspek produksi adalah membangun tungku pande besi yang efisien dan ramah lingkungan untuk memenuhi kebutuhan permintaan pasar perihal alat-alat pertanian di kedua mitra tersebut (Degarmo, 2000) dan secara umum tujuan membangun tungku pande besi di kedua mitra pande besi di Wilayah Kabupaten Bantul adalah sebagai berikut:

1. Mampu menentukan konstruksi tungku yang efisien.
2. Mampu menentukan konstruksi tungku yang tepat.
3. Mampu mengurangi kerugian-kerugian panas pada tungku.
4. Mampu menentukan blower sebagai pensuplai udara pada tungku sehingga proses pemanasan berlangsung dengan baik.
5. Mengetahui kinerja tungku pande besi sehingga proses pande besi dapat optimum.

Hasil program dari aspek manajemen yaitu memberikan pelatihan kepada mitra yang meliputi pelatihan cara mengoperasikan tungku, perawatan tungku, dan pelatihan cara mengoptimalkan hasil produksi, sehingga keberlanjutan program dapat tercapai melalui peran serta aktif mitra atau masyarakat. Bentuk rancangan tungku pemanas untuk pande besi yang ramah lingkungan dapat dilihat pada gambar 3. Prosedur operasi secara singkat adalah sebagai berikut:

1. Pengisian arang kayu pada tungku sesuai pada tempatnya, mula-mula setinggi 15 cm kemudian dibakar dengan kertas atau minyak tanah dan blower dijalankan.
2. Setelah bara api besar dan merata, arang kayu ditambahkan sesuai dengan kebutuhan baru kemudian dilakukan proses pemanasan.
3. Selanjutnya proses penempatan/pande, dan besar kecilnya panas dapat diatur dengan menambah atau mengurangi hembusan udara segar pada tungku dengan cara memperlebar dan mempersempit katup pada blower tersebut.



Gambar 3. Bentuk rancangan tungku pemanas pande besi

Berikut disajikan tabel perbandingan (tabel 2, 3, dan 4) proses pembuatan alat-alat pertanian antara proses manual dan proses menggunakan tungku pemanas pande besi. Perbandingan dilakukan untuk katagori bahan mentah dan bahan jadi. Bahan mentah merupakan bahan baku yang melalui proses tempa sampai menjadi bahan setengah jadi, sedangkan bahan jadi yaitu bahan setengah jadi yang melalui proses grinding sampai dengan penghalusan. Tabel-tabel tersebut menunjukkan bahwa dibutuhkan waktu pemanasan yang lebih singkat bila menggunakan tungku pemanas pande besi baik untuk jenis bahan mentah maupun bahan jadi. Kapasitas produksi juga meningkat 2,5 sampai 3 kali bila dibandingkan dengan cara pemanasan manual (menggunakan ububan).

Tabel 2. Perbandingan waktu pemanasan arang

| No. | Nama Bahan | Katagori Bahan | Waktu Proses Pemanasan Arang (menit) | |
|-----|------------------------------|----------------|--------------------------------------|----------------|
| | | | Manual | Tungku Pemanas |
| 1. | Baja | Bahan Mentah | 15 | 5 |
| | | Bahan Jadi | 25 | 12 |
| 2. | Baja Pear, Pegas Daun | Bahan Mentah | 20 | 9 |
| | | Bahan Jadi | 30 | 17 |
| 3. | Kikir, Bahan Kikir | Bahan Mentah | 20 | 9 |
| | | Bahan Jadi | 30 | 17 |
| 4. | Rumah Laker, Piringan Cakram | Bahan Mentah | 22 | 12 |
| | | Bahan Jadi | 35 | 19 |

Pada tabel 2 ditunjukkan bahwa penggunaan tungku pemanas mampu meminimalkan waktu proses pemanasan arang sebesar 10 - 11 menit untuk pengerjaan bahan mentah dan 13 - 16 menit untuk pengerjaan bahan jadi bila dibandingkan dengan waktu proses pemanasan arang secara manual.

Tabel 3. Perbandingan waktu pemanasan benda kerja

| No. | Nama Bahan | Katagori Bahan | Waktu Proses Pemanasan Benda Kerja (menit) | |
|-----|------------------------------|----------------|--|----------------|
| | | | Manual | Tungku Pemanas |
| 1. | Baja | Bahan Mentah | 5 | 3 |
| | | Bahan Jadi | 5 | 3 |
| 2. | Baja Pear, Pegas Daun | Bahan Mentah | 7 | 4 |
| | | Bahan Jadi | 7 | 4 |
| 3. | Kikir, Bahan Kikir | Bahan Mentah | 10 | 5 |
| | | Bahan Jadi | 10 | 5 |
| 4. | Rumah Laker, Piringan Cakram | Bahan Mentah | 12 | 6 |
| | | Bahan Jadi | 12 | 6 |

Pada tabel 3 di atas menunjukkan bahwa penggunaan tungku pemanas mampu meminimalkan waktu proses pemanasan benda kerja (sampai pijar) sebesar 2 - 6 menit, baik untuk pengerjaan bahan mentah maupun pengerjaan bahan jadi bila dibandingkan dengan waktu proses pemanasan benda kerja secara manual.

Tabel 4. Perbandingan kapasitas produksi

| No. | Nama Bahan | Jenis Produk | Kapasitas Produksi (unit) | |
|-----|------------------------------|--|---------------------------|----------------|
| | | | Manual | Tungku Pemanas |
| 1. | Baja | Tanganan cangkul, linggis, betel, palu, dan cetok | 2 | 5 |
| 2. | Baja Pear, Pegas Daun | Sabit, gobang, pisau, golok, dan kapak | 2 | 5 |
| 3. | Kikir, Bahan Kikir | Sabit, cangkul, cangkronk, dan kapak | 2 | 5 |
| 4. | Rumah Laker, Piringan Cakram | Samurai, pisau sayat, pisau dapur, gobang, dan golok | 2 | 6 |

Pada tabel 4 di atas menunjukkan bahwa penggunaan tungku pemanas mampu meningkatkan kapasitas produksi alat-alat pertanian sebesar 2,5 - 3 kali lebih banyak bila dibandingkan dengan penggunaan cara manual.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas, maka dapat disimpulkan:

1. Konstruksi tungku pande besi yang dibangun merupakan konstruksi tungku yang menggunakan blower untuk suplai udara, ramah lingkungan, dan mampu meminimalkan kerugian-kerugian panas yang terbuang.
2. Proses suplai udara ke tungku dapat diatur dengan memperbesar dan mempersempit katup pada blower.
3. Waktu proses pemanasan arang untuk pengerjaan bahan mentah 55% - 66,7% lebih singkat dibanding dengan waktu proses pemanasan secara manual, sedangkan untuk pengerjaan bahan jadi lebih singkat 43,3% - 52%.
4. Waktu proses pemanasan benda kerja untuk pengerjaan bahan mentah maupun pengerjaan bahan jadi sebesar 40% - 50% lebih singkat dibanding dengan waktu proses pemanasan secara manual.
5. Penggunaan tungku pemanas pande besi hasil rancangan mampu meningkatkan kapasitas produksi alat-alat pertanian sebesar 2,5 - 3 kali.

Ucapan Terima Kasih

Tim pelaksana program IbM menyampaikan ucapan terima kasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Kepada Masyarakat (DRPM) Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi atas biaya pengabdian kepada masyarakat Program IbM Tahun Anggaran 2016 dengan Nomor: DIPA-042.06-0.1.401516/2016; tanggal 7 Desember 2015.

Daftar Pustaka

- Anzari, (2010), "Penerapan Teknologi Tungku Pembakaran Hemat Energi Pada Perajin Pande Besi Tenaga Maju Kabupaten Sidrap", Jurnal Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- Degarmo, E. P., (2002), "*Material and Processes In Manufacturing*", Printed In The United States Of America.
- Hadisapoetro, (1975), "Pembangunan Pertanian", Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- http://id.wikipedia.org/wiki/Pandai_besi, diakses tanggal 19 Maret 2015.
- <http://kbbi.web.id>, Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), diakses tanggal 19 Maret 2015.
- <http://putrajagebob.blogspot.com/2010/05/menejemen-usahatani.html>, diakses tanggal 20 Februari 2015.
- <http://www.litbang.pertanian.go.id>, diakses tanggal 20 Februari 2015.
- <http://yogyakarta.bps.go.id/download/brs/2015/02/1. brs diy no.11 - 5 februari 2015 pdrb tahun 2014>, diakses tanggal 17 Maret 2015.
- Sodikin, I., Triyono, J., (2013), "Rancang Bangun Alat Pengering Simplisia Serta Optimalisasi Waktu dan Temperatur Pengeringan Guna Meningkatkan Produktivitas Industri Kecil", Prosiding Seminar Nasional Industrial Services, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Cilegon Banten, Oktober 2013.
- Sodikin, I., Triyono, J., (2014), "Rancang Bangun Alat Pemacu Tumbuh Tanaman Guna Meningkatkan Produktivitas Hasil Pertanian Pada Industri Kecil Herbal", Prosiding Simposium Nasional RAPI XIII, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Desember 2014.
- Sudalmi, E. S., (2010), "Pembangunan Pertanian Berkelanjutan", Surakarta.
- Sugiyono, A., (2000), "Pembuatan, Pemasangan dan Pengoperasian Tungku Perlakuan Panas untuk Pande Besi", Direktorat Teknologi Konversi dan Konservasi energi Deputi bidang teknologi informasi, Energi, Material dan lingkungan BPPT.
- Sularso, (2003), "Pompa dan Kompresor Pemilihan, Pemakaian dan Pemeliharaan", PT Pradnya Paramita Jakarta.