

RANCANG BANGUN MESIN PENCETAK PAVING BLOCK DENGAN SISTEM VIBRATOR UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS DAN KUANTITAS PRODUK UKM

Nanang Budi Sriyanto, Sugeng Ariyono, Heru Saptono

Staf pengajar jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Semarang
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang 50275

Abstrak

Paving block merupakan salah satu bahan yang banyak dibutuhkan di pedesaan maupun perkotaan. Hal ini menimbulkan pengusaha baru dalam pembuatan paving block. Standard kualitas batako dan paving saat ini belum ada yang bisa dijadikan acuan. Pengujian kualitas paving untuk perajin tradisional dengan cara dilempar ke tanah, kalau tidak pecah maka paving tersebut dianggap berkualitas baik. Pembuatan batako dan paving secara manual biasanya hanya memadatkan butiran pasir yang ditekan atau ditumbuk pada cetakan. Cara ini memungkinkan adanya rongga udara diantara butir-butir pasir yang disebut air trap. Adanya air trap ini menyebabkan turunnya kualitas paving block. Tim pengabdian Polines memperkenalkan mesin pencetak paving dengan sistem vibrator untuk menghasilkan paving lebih berkualitas. Vibrator berfungsi untuk menempatkan butir-butir pasir diantara butir pasir lainnya sehingga terjadi kerapatan pada paving block. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas paving dengan mesin vibrator lebih baik dan lebih padat. Konsep ini sangat baik mengingat paving setelah dipasang menerima beban tekan lebih tinggi. Untuk membantu perbaikan kualitas paving di daerah kabupaten Temanggung, maka tim pengabdian bekerjasama dengan mitra yang baru merintis pembuatan paving UKM Lohjinawi. Pemilihan mitra ini karena UKM yang baru ini mudah diajak kerjasama untuk pengembangan usahanya dibanding dengan UKM yang lama. Langkah-langkah yang akan dilaksanakan untuk mencapai tujuan tersebut adalah dengan memberikan hibah iptek dan pelatihan-pelatihan yang berhubungan dengan peningkatan kualitas paving. Proses pendampingan dilakukan selama 4 bulan dengan datang langsung ke lokasi dan melalui sarana telekomunikasi. Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa proyek berjalan dengan lancar. Pendampingan juga di pakai untuk mendapatkan data secara lengkap sehingga bisa dijadikan dasar untuk memodifikasi alat. Kualitas dan produksi paving semakin meningkat setelah mendapatkan hibah iptek berupa mesin pembuat paving dengan konsep vibrator dan pelatihan dari Tim Pengabdian Dosen Polines. Produksi paving UKM Lohjinawi rata-rata mencapai 600 buah per hari, setelah mendapatkan hibah iptek target capaian 1200 s/d 1500 buah per hari dapat dipenuhi.

Kata kunci : Batako, Paving, Vibrator

A. PENDAHULUAN

1. Analisis Situasi

Temanggung merupakan Kabupaten yang terletak disebelah barat daya Semarang dengan web resmi (<http://www.temanggungkab.go.id/profil.php?mnid=5>). Jarak dari Semarang sekitar 80 Km menjadikan lokasi yang cocok untuk menjadi mitra dengan Politeknik Negeri Semarang terutama sebagai tempat pengabdian masyarakat untuk melaksanakan tridarma perguruan tinggi.

Usaha pembuatan paving block saat ini meningkat seiring pembangunan infrastruktur. paving block banyak digunakan sebagai pengganti aspal terutama pada jalan lingkungan. Ketersediaan bahan baku pasir Muntilan dari letusan gunung Merapi merupakan cadangan yang

melimpah yang harus segera dimanfaatkan untuk menjaga keseimbangan karena siklus letusan sekitar delapan tahun sekali.

Mitra yang akan bergabung dalam IbM ini adalah Lohjinawi Temanggung yang mulai bergerak dalam bidang pembuatan Paving sebagai produk utama dan batako sebagai tambahan produksi. Mitra ini berbasis di Kota Temanggung dan akan mengembangkan ke desa Mandisari dengan penyediaan lahan sekitar 600 m². Hal ini dilakukan karena lokasinya lebih strategis dimana lokasi didepan akan dibangun sebuah SD IT dan di kota Parakan yang berjarak 1 Km akan dibangun pasar Parakan. Disamping itu Temanggung yang sedang membangun jalan terutama didaerah pedesaan dalam rangka pavingisasi merupakan pasar yang bagus untuk produk paving. Masyarakat/ konsumen menghendaki hasil produk UKM tersebut mempunyai kualitas yang baik, supaya masa pakai produk lebih lama/ awet. Hal inilah yang belum dapat dipenuhi oleh UKM tersebut, sehingga UKM Lohjinawi merasa perlu melakukan peningkatan kualitas produk dengan peningkatan skill, pengetahuan dan sentuhan teknologi bagi para karyawan/ pekerjanya. Dari uraian diatas sangat mungkin untuk membuka usaha produsen paving block karena dari sisi penyerapan produk sangat memungkinkan, baik untuk pemenuhan kab.Temanggung maupun daerah kabupaten/ kota sekitar.

2. Kondisi Mitra Saat ini

Kemampuan produksi Paving dan Batako UKM Lohjinawi Temanggung saat ini rata-rata baru mencapai 200 buah per hari, karena permasalahan alat cetak hanya satu (1) buah dengan kapasitas sekali cetak menghasilkan satu (1) buah produk, dengan jam kerja delapan (8) jam/ hari. Jumlah karyawan 3 orang, sehingga tiap hari menghasilkan 600 buah per hari, jauh dari rencana target capaian yaitu antara 1200 s/d 1500 buah. Jenis produk paving blok kualitas baik terdiri atas campuran antara semen dan pasir dengan perbandingan volume yaitu 1: 9. Selama ini paving yang dipasarkan merupakan kualitas dibawahnya yang perbandingan antara semen dengan pasir yaitu 1:12, dengan kerapatan dan kekerasan paving kurang, meskipun demikian karena ini kehendak pemesan/ pasar, maka tetap diproduksi.

Batuan berupa hibah pemberian alat teknologi untuk memproduksi produk baru yang diperlukan pasar, serta bimbingan teknis dan pendampingan dalam pemasaran belum pernah dilakukan. Pembinaan dari dinas perindustrian belum menyentuh substansi kebutuhan, sehingga kerja sama dengan Polines sangat di harapkan. Bantuan yang diperlukan untuk UKM tersebut dari Perguruan Tinggi (Polines) adalah bantuan pendampingan bersifat teknis dan alat pengepres/ pencetak paving.

3. Permasalahan Mitra

Hasil kunjungan pertama ke lokasi dan setelah melakukan diskusi dengan mitra, maka timbul permasalahan mitra yang disepakati untuk topik IbM yang segera diselesaikan.

- Ingin meningkatkan kualitas produk
- Ingin meningkatkan jumlah dan diversifikasi produk

4. Tujuan Kegiatan

- Menerapkan aplikasi teknologi tepat guna melalui jalinan kerja sama (*net working*) dengan UKM
- Menjalankan Tri Darma perguruan tinggi dengan menjalankan pengabdian pada masyarakat

B. SUMBER INSPIRASI

Sumber Inspirasi kegiatan yang akan dicapai pada pengabdian I_bM kelompok UKM kerajinan paving block UKM Lohjinawi Kabupaten Temanggung adalah sebagai berikut :

1. Peningkatan kuantitas dan kualitas produk batako dan paving block melalui pelatihan dan peningkatan skill/ ketrampilan.
2. Penerapan teknologi tepat guna untuk pembuatan produk batako dan paving block dengan menggunakan mesin pencetak yang bervibrasi.
3. Mengembangkan kemampuan UKM dan menciptakan wirausaha baru.
4. Meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan UKM.

C. METODE

Mitra merupakan pemain baru dalam bidang produksi paving block dan batako, maka perlu dilakukan pendampingan secara intensif yang disetujui bersama. Langkah-langkah yang ditawarkan, diharapkan dapat mencapai hasil dan tujuan dari skim bantuan IbM tahun 2014. Solusi yang ditawarkan seperti pada tabel di bawah:

Tabel 1. Langkah-langkah yang ditawarkan pada mitra

No	Masalah	Tawaran Solusi	Fasilitator
1	Peningkatan kualitas produk	1. Penyuluhan tentang jumlah & cara pencampuran pasir, semen dan air . 2. Penyuluhan dan pelatihan proses produksi	Tim Pengabdian Polines
2	Peningkatan jumlah produk	1. Pengadaan alat baru 2. Mengatur jam kerja, jam istirahat.	Tim Pengabdian Polines
3	Diversifikasi produk	1. Penyuluhan dan pendampingan tentang pengembangan produk 2. Pendampingan penerapan teknologi dalam berproduksi	Dosen Polines dan Mitra
4	Pendampingan teknis dan pemasaran	Pendampingan, penyuluhan teknis dan pemasaran	Dosen Polines dan Mitra

D. KARYA UTAMA

Pembuatan batako secara manual menggunakan cetakan seperti pada gambar 1 (a), sehingga hasil yang didapatkan kurang berkualitas seperti pada gambar 1 (b).



(a)

(b)

Gambar 1. Cetakan dan batako cara manual

Cara manual untuk pembuatan batako dan paving dapat dilihat dalam gambar 2.



Gambar 2. Cetakan manual Batako dan Paving.

Cara kerja mesin tersebut adalah dengan mengangkat penekan keatas dengan tuas. Cetakan akan diisi dengan pasir yang sudah diaduk dengan pengaduk kemudian penekan dilepaskan. Dengan gaya grafitasi maka akan terjadi penekanan pada butir pasir untuk pemadatan. Cara ini diulang 2 - 3 kali sehingga terjadi pemadatan secara merata.

Teknologi yang ditawarkan untuk memperbaiki kualitas batako dan paving dengan modifikasi mesin yang tersedia di pasaran dengan kombinasi teknologi berdasarkan konsep sintering dan *bulk deformation*. Teknologi ini mengubah kedudukan cetakan yang dihubungkan dengan poros exentrik dengan desain tertentu sehingga menimbulkan vibrasi pada cetakan seperti gambar 3. Poros ini bisa digerakan dengan motor listrik ataupun menggunakan mesin gasoline yang tersedia dipasaran.



Gambar 3. Poros exentrik dan sistim roda gigi untuk menghasilkan vibrasi.

Vibrator yang dipasang pada mesin pencetak batako dan paving block adalah pengembangan dari konsep sintering yang dipakai pada teknologi *powder metallurgy* yang dipakai pada pembuatan komponen mekanik atau automotif. Dengan vibrator ini maka butir-butir pasir akan bermigrasi mengisi rongga-rongga diantara butiran pasir. Cara ini juga akan menghemat gaya tekan saat memadatkan butiran pasir pada pembuatan batako dan paving block. Konsep ini menghasilkan batako dan paving block yang berkualitas dan tenaga untuk pemadatan lebih kecil. Modifikasi juga dilakukan pada cetakan dan alat pemadatan seperti pada gambar 04.



Gambar 4. Cetakan paving dan alat pemadatnya.

Cetakan dan pemadat diberi kelonggaran sekitar 2-3 mm sehingga memudahkan untuk proses pemadatan dan pengangkatan pemadat.

Secara umum gambaran mesin yang akan dijadikan pengabdian dalam skim Iptek bagi masyarakat adalah seperti pada gambar 5. walaupun alat tersebut masih perlu pengembangan agar operasionalnya bisa dijalankan oleh 1 orang.



Gambar 5. Mesin hibah pengabdian bagi masyarakat

Cara kerja alat tersebut adalah sebagai berikut:

1. Alat cetak dipasang pada dudukan cetakan yang di beri alas kayu.
2. Penumbuk yang merupakan pasangan dari cetakan dipasang pada dudukan.
3. Pasir diisikan pada cetakan paving atau batako.
4. Hidupkan mesin vibrasi dalam beberapa menit kemudian lepas penumbuk dari dudukan. Biarkan mesin masih tetap bergetar beberapa saat.
5. Matikan mesin, kemudian angkat tuas pengangkat untuk mengangkat penumbuk dan cetakan. Pada saat bersamaan maka paving atau batako akan tetinggal pada kayu.
6. Kayu dan paving diambil untuk dijemur. Kemudian diganti dengan kayu yang lain dan proses berulang kembali seperti dari awal.

E. ULASAN KARYA

Perbandingan hasil produk paving block dan batako secara manual dan mesin cetak

Tabel 2. Perbandingan hasil produk paving block dan batako.

Paving block/ batako	Keunggulan	Kelemahan
Manual	Biaya murah tanpa membeli mesin pencetak	Adanya rongga udara diantara butir-butir pasir (<i>air trap</i>), sehingga menyebabkan turunnya kualitas paving block/ batako
Mesin dengan sistim vibrator	Dapat meningkatkan kuantitas dan kualitas produk	Membutuhkan pasir lebih banyak akibat pemadatan pada cetakan dengan vibrator

F. KESIMPULAN

Produksi paving UKM Lohjinawi setelah mendapatkan pelatihan dari tim pengabdian dosen Polines dan mendapatkan hibah iptek berupa mesin pembuat paving dengan konsep vibrator, target capaian per hari 1200 buah, sehingga meningkat 100 persen.

G. DAMPAK DAN MANFAAT KEGIATAN

Kegiatan IBM pada “UKM kerajinan paving lohjinawi temanggung” banyak memberikan manfaat bagi masyarakat disekelilingnya, di dusun Pundung, Ds. Tanjung Sari, Kec. Tlogomulyo, manfaat tersebut adalah:

1. Memberikan kontribusi kesejahteraan bagi masyarakat di Dusun Pundung.
2. Menyerap tenaga kerja, ketika pesanan berlimpah, tenaga kerja yang diperlukan tidak hanya 3 orang akan tetapi mencapai 5 orang, mereka harus bekerja lembur, dengan demikian mereka mendapat upah yang memadai dari pekerjaan tersebut.

H. DAFTAR PUSTAKA

- (1) <http://www.scribd.com/doc/39056419/PROSES-PEMBUATAN-BATAKO> (diunduh tanggal 25 Mei 2013)
- (2) <http://cafemenix.wordpress.com/2011/10/26/cara-membuat-batako-sendiri/> (diunduh pada 25 Mei 2013)
- (3) <http://www.pavingbloc.com/category/paving-block-3/> (Diunduh 27 Mei 2013)
- (4) Peng WANG, Xiang-huai DONG, Li-jun FU (2010) *Simulation of bulk metal forming processes using one-step finite element approach based on deformation theory of plasticity*. *Transactions of Nonferrous Metals Society of China, Volume 20, Issue 2, February 2010, Pages 276-282*
- (5) P. Bari, H. Bale, J.C. Hanan,(2012) *Observing 3-D deformation of silica sand under in-situ quasi-static compression*. *Mechanics of Materials, Volume 54, November 2012, Pages 84-90*

I. PENGHARGAAN

Terimakasih kami ucapkan kepada Bapak Mustofa Latif selaku kepala mitra kerja UKM Lohjinawi yang baru merintis pembuatan paving block dan batako. Terimakasih juga kami sampaikan kepada pihak-pihak yang membantu dalam kelancaran kegiatan, terutama DIKTI sebagai penyandang dana untuk keberhasilan pengabdian ini.