

IDENTIFIKASI PEMBUATAN BATAKO BETON MEKANIS

Muhammad Zakaria Umar¹, Muhammad Nuh Arifiandi Hadiputra², Abdul Fattaah Mustafa³, Fitriani Rahmawati⁴

Email: muzakum.uho@gmail.com, abdul14fattaah@gmail.com,
nuh01arifiandi@gmail.com, fitriani.rahmawati85@gmail.com

Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Halu Oleo, Kendari-Sulawesi Tenggara¹

Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Nahdlatul Ulama Sulawesi Tenggara, Kendari-Sulawesi Tenggara^{2,3,4}

Abstrak

Batako beton dibuat dengan cara manual dan mekanis. Batako beton yang dibuat dengan menggunakan mesin cetak bertenaga dinamo volt (listrik) disebut batako mekanis. Sistem mekanis yang diterapkan pada mesin cetak batako antara lain, tuas, energi potensial, dan gaya sentrifugal. Di Kota Kendari potensi pasir tersedia, sehingga bahan bangunan berbasis pasir mudah dibuat oleh masyarakat. Produk batako yang dihasilkan dengan mesin cetak batako lebih berkualitas, efisien, presisi, daya serap rendah, kuat tekan tinggi, tidak mudah retak, dan ekonomis. Penelitian ini ditujukan untuk mengidentifikasi dan mengkaji pembuatan batako beton mekanis terhadap alat-alat kerja, bahan-bahan kerja, dan cara pembuatan di Kota Kendari.

Jenis penelitian kualitatif dengan pendekatan studi kasus digunakan dalam penelitian ini. Data didapat dengan cara observasi dan diskusi mendalam terhadap pekerja dan pemilik pabrik batako. Teknik analisis deskriptif naratif digunakan dalam penelitian ini.

Penelitian ini disimpulkan bahwa lori, sekop, sapu lidi, ember, kaus tangan, balon karet, mesin cetak batako, pengalas batako, kantong semen, alat penggosok mesin cetakan, sapu ijuk, oli tidak terpakai, kuas, pecahan pipa paralon, pemukul sekop, dan timba digunakan sebagai alat-alat kerja untuk membuat batako mekanis. Pasir, semen, dan air digunakan sebagai bahan-bahan pembuat batako beton mekanis. Batako beton mekanis dibuat dengan tahap pengadukan adonan kering, pengadukan adonan lembab, percetakan, pengeringan pertama, penyiraman, dan pengeringan kedua.

Kata kunci: Batako, Beton mekanis, Kendari, Sulawesi Tenggara

PENDAHULUAN

Dalam abad ke-20, di sekitar Perang Dunia I, arsitektur Barat mulai mengkristalkan konsep yang jujur mengekspresikan jiwa manusia teknologi dan yang mengabdi riil juga

kepada kebutuhan dunia industri, karena zaman mereka sedang tekun mengolah dunia ilmu pengetahuan dan teknologi. Maka keluarlah slogan Le Corbusier, bahwa rumah adalah mesin untuk bermukim. Aspek positif dari

perumusan tersebut adalah kesadaran, bahwa dalam dunia bangunan pun efisiensi, rendemen, ekonomi, dan sebagainya harus dicapai semaksimum mungkin seperti dalam perekayasaan setiap mesin (Mangunwijaya, 2009). Kritik dan tanggapan mengenai hasil-hasil karya dari Arsitektur Revolusi Industri (1863-1960) di Inggris yang dibuat dengan menggunakan teknologi mesin, sebagai berikut: 1) John Ruskin (1819-1900), menyatakan bahwa semua pekerjaan hasil cetakan mesin adalah buruk, tidak jujur, sangat mengerikan, dan anti kebudayaan; dan 2) William Morris (1834-1946), menyatakan bahwa barang-barang buatan pabrik dan hasil industri adalah murahan dan buruk (Sumalyo, 2005).

Keindahan mesin yang presisi memberikan inspirasi pada bentuk-bentuk baru. Sistem konstruksi dan struktur dibuat dengan menggunakan mesin sehingga memungkinkan pembangunan hanya dalam waktu relatif singkat, karena segala sesuatunya direncanakan dan dibuat dalam pabrik (Suriadwijaja, dkk., 1982). Teknologi dalam bidang arsitektur dan bangunan saat ini berkembang dengan pesat seperti penemuan akan bahan-bahan bangunan seperti konstruksi rumah

dengan sistem pre-pabrikasi, termasuk bahan pengisi dinding dari batako beton. Dewasa ini penggunaan batako sebagai bahan pembuat dinding lebih dipilih karena praktis, cepat, kuat, dan ekonomis (Abadan dan Sunarno, 2015). Penelitian ini ditujukan untuk mengidentifikasi dan mengkaji pembuatan batako beton yang dikerjakan secara mekanis terhadap peralatan kerja, bahan-bahan pembuatan, dan cara pembuatan di Kota Kendari.

KAJIAN PUSTAKA

Penelitian Terdahulu Mengenai Batako Beton Mekanis

Batako beton untuk dinding pengisi rumah sederhana mempunyai kelemahan seperti berat dan permukaan tidak halus. Jenis batako *styrofoam* (bata ringan) mulai digunakan oleh masyarakat. Kenyataan di lapangan bahwa batako *styrofoam* masih dibuat oleh industri besar dan belum dibuat oleh pengusaha kecil. Oleh karena itu, pelatihan dalam inovasi batako konvensional dengan memberikan busa dalam campuran semen dan pasir dibutuhkan oleh pengusaha kecil. Batako *styrofoam* yang dibuat perlu memodifikasi peralatan dan perlu

ditambah dengan peralatan yang baru. Pengabdian ini dihasilkan, sebagai berikut: 1) Alat generator *foam* dan cetakan yang dimodifikasi oleh peserta dapat memproduksi batako *styrofoam*; 2) Kapasitas produksi batako *styrofoam* 1,875 kali lebih banyak dibandingkan batako konvensional; 3) Alat pencetak batako yang dibuat oleh peserta (pengusaha kecil) dapat berkontribusi dalam menyediakan bahan dinding pengisi dan sekaligus meningkatkan perekonomian masyarakat (Abdulhalim, dkk., 2014).

Permasalahan sampah belum bisa dimanfaatkan oleh masyarakat di pinggiran Sungai Brantas, kota Malang, menjadi bahan produktif seperti pupuk bokashi. Pupuk bokashi juga dapat dimanfaatkan menjadi bahan campuran batako dan *paving*. Industri kecil pembuat batako dan *paving* cenderung masih menggunakan alat cetak konvensional (manual), sehingga produksi rendah, kurang padat, kurang presisi, dan kuat tekan rendah. Oleh karena itu, teknologi baru diperlukan oleh masyarakat dalam bentuk pencacah sampah bokashi, alat cetak batako, dan alat cetak *paving* untuk industri. Pengabdian ini dihasilkan, sebagai berikut: 1) Alat pencacah sampah yang

dibuat oleh masyarakat dapat memproduksi bahan campuran paving dan batako (*bokashi*); 2) Pendapatan dan perekonomian masyarakat dapat ditingkatkan oleh alat cetak baru, karena produksi 4-8 kali lipat lebih banyak dari produksi sebelumnya (Riman, dkk, 2013).

Kabupaten Wonogiri termasuk salah satu kantong buta aksara di Indonesia. Salah satu kelompok Pintar Aksara dan Terampil Aksara terletak di Kelurahan Giriharjo, Kecamatan Puhpelem. Usaha batako dibuat oleh kelompok Aksara ini. Kelompok aksara ini terbagi menjadi dua kelompok. Usaha batako yang dibuat oleh kedua kelompok sejak tahun 2011 sampai dengan sekarang masih berjalan, namun kondisinya stagnan. Usaha batako ini cenderung belum dikembangkan oleh para anggota kelompok. Potensi peluang pasar belum dimanfaatkan oleh kedua kelompok secara optimal. Peralatan cetak batako dan permodalan merupakan kendala-kendala yang dihadapi oleh kedua kelompok. Pengabdian ini dihasilkan sebagai berikut; a) Teknologi tepat guna diperkenalkan kepada kedua kelompok dalam bentuk alat pencetak batako; b) Kedua kelompok dilatih dalam

membuat batako; c) Kedua kelompok dilatih dalam hal manajemen usaha; d) Kedua kelompok diperkuat (Anam, dkk., 2014).

Bahan bangunan yang dibuat di Kecamatan Kedungkandang menjadi salah satu sumber mata pencarian masyarakat setempat, karena potensi sumber daya alam, sumber daya manusia, dan potensi pemasaran tersedia. Potensi pasir tersedia, sehingga bahan bangunan berbasis pasir mudah dibuat oleh masyarakat. Pada kegiatan ini poses cetak genteng, batako, dan batu paving dibuat dengan mesin cetak otomatis. Produk yang dihasilkan berkualitas, efisien, presisi, daya serap rendah, kuat tekan tinggi, tidak mudah retak, dan ekonomis. Otomatisasi alat cetak bahan bangunan yang multi guna ini diharapkan dapat memperbaiki kekurangan-kekurangan pada produk bahan bangunan manual. Otomatisasi alat cetak ini diharapkan jumlah produksi meningkat, mutu produk terpenuhi persyaratan teknis, waktu produksi efisien, harga jual ekonomis, dan daya saing produk meningkat (Utomo dan Susanto, 2009).

Di dalam persaingan dunia industri diharapkan menghasilkan produksi yang efisien agar jumlah target

produksi terpenuhi. Proses manual diubah menjadi proses mekanik merupakan salah satu cara untuk meningkatkan produksi. Biaya produksi rendah, beban kerja ringan, dan batako dibuat mudah merupakan keuntungan sistem mekanik. Sistem mekanik yang diterapkan pada mesin *press* batako antara lain, tuas, energi potensial, dan gaya sentrifugal. Penelitian ini dihasilkan bahwa perancangan mesin cetak batako mekanis dapat memudahkan dan meningkatkan kapasitas produksi batako, karena mampu menghasilkan 10 batako dengan sekali tekan, sehingga meringankan proses pembuatan batako (Jefry, 2014).

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penelitian mengenai pembuatan batako mekanis terhadap alat-alat kerja, bahan-bahan kerja, dan tahap-tahap pembuatan belum pernah diteliti. Batako beton mekanis mempunyai keuntungan, sebagai berikut: 1) Kapasitas produksi lebih banyak dimiliki oleh batako mekanis; 2) Produk batako mekanis dihasilkan lebih berkualitas; 3) Pendapatan dan perekonomian masyarakat yang dihasilkan lebih meningkat; 4) Waktu produksi yang dihasilkan lebih efisien;

dan 5) Beban kerja didapatkan lebih ringan.

BAHAN DAN METODE

Jenis penelitian kualitatif dengan pendekatan studi kasus digunakan dalam penelitian ini. Batako beton mekanis terhadap bahan-bahan pembuatan, peralatan kerja, dan cara pembuatan digunakan sebagai obyek arsitektural. Data didapat dengan cara observasi di lapangan dan diskusi mendalam terhadap tukang dan pemilik pabrik batako. Teknik analisis deskriptif naratif terhadap bahan-bahan kerja, peralatan kerja, dan cara pembuatan digunakan dalam penelitian ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pabrik percetakan batako beton ini dimiliki oleh Bapak "X" (nama samaran) di Kota Kendari. Lahan seluas 6000 m² dimiliki oleh percetakan batako ini. Batako beton di percetakan ini dibuat dengan mesin dan manual. Mesin cetak dijalankan dengan tenaga dinamo. Batako beton mekanis dibuat oleh dua orang pekerja Bapak 'X.' Batako beton mekanis dibuat oleh pasangan suami istri yang bernama Bapak "O" dan Ibu "O" (nama samaran).

Batako beton mekanis sebaiknya dibuat oleh minimal dua orang, sebagai berikut: 1) Kapasitas energi listrik yang digunakan oleh mesin cetak batako tinggi sehingga butuh kerja yang cepat; 2) Pembuatan batako beton mekanis dibutuhkan tenaga ekstra lebih, karena sulit melakukan percetakan sambil menuang adonan pada cetakan; dan 3) Kapaistas loket cetakan sulit ditampung oleh pasir dalam jumlah yang banyak (hanya 4-5 sekop). Bapak "O" ditugasi untuk mengadon, mencetak di belakang loket, dan mengangkat batako yang masih basah ke rak pengeringan. Ibu "O" ditugasi untuk mengaduk dan meletakkan adonan di atas loket pada mesin cetak. Batako mekanis dibuat dengan bentuk berlubang tiga, panjang 40 cm, lebar 10 cm, tinggi 19 cm, dan kedalaman lubang 16,5 cm.

Alat-alat Kerja



Gambar 1. Alat-alat kerja untuk membuat batako beton mekanis (Sumber: hasil dokumentasi, 2016)

Batako beton mekanis dibuat dengan alat-alat kerja, sebagai berikut:

- a) Lori digunakan untuk mengangkut pasir dari tempat penampungan ke tempat pengaduk adonan. Satu unit gerobak dihargai Rp. 485.000,- (empat ratus delapan puluh lima ribu rupiah);
- b) Sekop digunakan untuk menggali, mengaduk, dan mencampur adonan. Sekop satu buah dihargai sebesar Rp. 70.000,- (tujuh puluh ribu rupiah);
- c) Sapu lidi digunakan untuk memindahkan adonan yang berserakan di sekeliling adonan ke dalam adonan. Satu buah sapu lidi dihargai sebesar Rp.

10.000,- (sepuluh ribu rupiah); d) Ember digunakan untuk menampung air dan mencipratkan air ke seluruh permukaan adonan, sehingga adonan menjadi lembab. Satu buah ember dihargai sebesar Rp. 30.000,- (tiga puluh ribu rupiah); e) Kaus tangan digunakan untuk melindungi tangan agar tidak terluka dan lecet. Sepasang kaus tangan dihargai Rp. 5.000,- (lima ribu rupiah);

- f) Balon karet digunakan untuk menyarungi jari-jari tangan, karena pada saat mencetak adonan ditekan-tekan dengan jari agar padat. Balon karet dipakai setelah kaus tangan. Satu lusin balon karet dihargai sebesar Rp. 30.000,- (tiga puluh ribu rupiah); g) Mesin cetak batako digunakan untuk mencetak batako dari adonan lembab menjadi batako beton yang segar. Satu unit mesin cetak batako dihargai Rp. 10.000.000,- (sepuluh juta rupiah) dan dibeli di Kota Surabaya. Mesin cetak ini digerakkan oleh tenaga dinamo. Tiang besi diberi warna cat hijau. Mesin cetak batako dibuat dengan tinggi 160 cm, lebar 42 cm, tinggi pondasi 20 cm, dan tebal pelat besi 2 mm. Mesin cetak batako beton mekanis terdiri dari: Pondasi mesin; Gas terletak di samping kaki kanan pekerja. Mesin bergetar bila

gas diinjak dan adonan di dalam cetakan secara otomatis akan turun ke bawah serta padat;

Tempat penampung adonan terletak di bagian depan. Tempat ini digunakan untuk meletakkan adonan. Adonan ditarik oleh operator yang berada di depannya dengan menggunakan kedua tangan dan dimasukkan ke dalam cetakan; Cetakan terletak di belakang penampung pasir. Cetakan terdiri dari bagian atas dan bagian bawah. Cetakan bagian atas (pagar besi) digunakan untuk menusuk dan mendorong adonan. Cetakan bagian bawah (berbentuk persegi) digunakan untuk membentuk adonan menjadi batako; Tangkai terletak di atas kepala operator dan digunakan untuk menaikkan dan menurunkan cetakan dengan cara tangkai didorong ke atas dan ditarik ke bawah;

h) Alat untuk mengalas batako digunakan sebagai alas batako yang baru dicetak. Alat ini harus selalu dalam keadaan bersih dari sisa-sisa adonan. Alat ini terbuat dari papan yang berukuran 48,5 cm x 27,5 cm x 2 cm; i) Kantong semen tidak terpakai digunakan sebagai alas kaki operator pada saat melakukan proses percetakan; j) Alat penggosok mesin cetakan terbuat

dari besi pipih dan gergaji kecil tidak terpakai. Alat-alat ini digunakan untuk membersihkan mesin cetakan dengan cara dikerok dari sisa-sisa adonan. Sisa-sisa adonan pada mesin dikhawatirkan dapat membuat batako tidak mulus dan cetakan menjadi rusak; k) Sapu ijuk digunakan untuk membersihkan mesin cetakan;

l) Oli kendaraan tidak terpakai digunakan untuk mengolesi mesin sehingga adonan tidak lengket dan mesin cetak menjadi awet. Cetakan yang kotor dapat membuat batako menjadi tidak estetis; m) Kuas digunakan sebagai alat untuk mengolesi oli ke seluruh mesin cetak. Apabila tidak ada kuas bisa juga menggunakan *sponge* atau sabut kelapa; n) Pecahan Pipa paralon digunakan sebagai alat untuk meratakan adonan di atas cetakan. Alat ini dipegang dengan tangan kiri dan membantu tangan kanan pada saat memasukkan adonan ke dalam cetakan; o) Alat pemukul sekop digunakan agar sisa-sisa adonan tidak melengket pada sekop; dan p) Timba digunakan untuk menyiram batako.

Bahan-bahan Kerja

Batako beton mekanis dibuat dengan bahan-bahan, sebagai berikut: a) Pasir digunakan untuk mencegah keretakan pada beton bila telah kering, karena pasir akan mengurangi penusutan yang terjadi. Batako beton paling baik dibuat dengan pasir sungai, karena karakteristik padat. Material batako beton dibuat dari pasir Pohara dan pasir Nambo. Jarak dari Desa Pohara ke Kota Kendari diperkirakan sekitar 60 Km. Jarak dari Desa Nambo ke Kota Kendari diperkirakan sekitar 30 km. Pasir berwarna abu-abu cenderung terang dan pasir agak kasar dimiliki dalam ciri-ciri pasir Pohara. Pasir berwarna merah dan agak kasar dimiliki dalam ciri-ciri pasir Nambo. Pasir dari daerah Pohara (pasir agak kasar) dibutuhkan dalam batako karena dapat dihasilkan jumlah batako yang banyak. Pasir Nambo dibutuhkan dalam adonan batako karena mempunyai kerikil (zat kapur yang tinggi) untuk menambah kekuatan batako.

Satu ret mobil *tuck* pasir dari daerah Pohara dihargai sebesar Rp. 650.000,- (enam ratus lima puluh ribu rupiah). Satu ret mobil *truck* pasir dari daerah Nambo dihargai sebesar Rp. 350.000,- (tiga ratus lima puluh ribu

rupiah); b) Semen digunakan untuk merekatkan butir-butir agregat agar terjadi suatu massa yang padat dan mengisi rongga-rongga di antara butiran agregat. Semen tidak menggumpal dan proses pengeringan cepat dimiliki dalam ciri-ciri semen yang baik. Satu sak semen dihargai sebesar Rp. 65.000,- (enam puluh lima ribu rupiah); c) Air digunakan untuk bereaksi dengan semen dan pelumas antara butir-butir agregat agar mudah dibuat dan dipadatkan. Sumber air diambil dari sumur bor dan air hujan yang ditampung di bawah atap.



Gambar 2. Bahan-bahan untuk membuat batako beton mekanis (Sumber: hasil dokumentasi, 2016)

Pembuatan Batako Beton Mekanis Pengadukan Kering

Pengadukan adonan kering dibuat dengan komposisi sebagai berikut: 1) Pengadukan adonan kering

dibuat dengan komposisi yang proporsi (seimbang). Tiga lori pasir dari daerah Pohara sampai membumbung tinggi dibutuhkan tiga lori pasir dari daerah Nambo sampai membumbung tinggi, dan dibutuhkan satu sak semen. Satu gerobak pasir dari daerah Nambo dibutuhkan 23-24 sekop pasir. Satu gerobak pasir dari daerah Pohara dibutuhkan 18 sekop pasir; 2) Komposisi tiga lori pasir dari daerah Nambo dibutuhkan tiga lori pasir dari daerah Pohara, dan dibutuhkan satu sak semen (6 : 1). Komposisi campuran ini dihasilkan 66-68 biji batako beton. Batako dijual dengan harga Rp. 5.000,- (lima ribu rupiah) per biji dan batako dibuat selama 4 jam. Batako beton dibuat dengan 3 - 4 sak semen dibutuhkan waktu penggerjaan selama sebelas jam. Pengadukan adonan kering bisa juga dibuat dengan lima lori pasir dari daerah Nambo dan dibutuhkan satu sak semen. Harga material batako beton dari pasir Nambo dihargai sebesar Rp. 4.500,- (empat ribu lima ratus rupiah). Pengadukan adonan batako kering dibuat dengan cara, sebagai berikut: a) Pasir dari daerah Nambo disiapkan sehari sebelumnya di tempat pengadukan agar lebih efektif. Pasir diratakan dengan tebal 20-25 cm di

lantai kerja; b) Semen ditaburkan ke seluruh permukaan pasir, sehingga pasir tertutupi; c) Adonan diaduk dengan cara sebagai berikut: Adonan digali dan dipindahkan dengan membentuk gunung ke samping adonan awal; Adonan awal digali dan dibuang ke puncak gunung; Adonan diaduk dan digali dari atas ke bawah; Adonan terus dibuang ke samping sampai adonan awal habis, sehingga terbentuk gunung pertama; d) Adonan awal yang tersisa dipindahkam ke gunung pertama dengan menggunakan sapu lidi:

e) Adonan gunung pertama diaduk dan digali dengan sekop. Adonan digali dari sebelah kanan ke samping untuk membentuk calon gunung kedua. Adonan terus diaduk dan dipindahkan ke samping. Adonan selalu dibuang ke bagian puncak sampai membumbung. Adonan terus digali sehingga gunung pertama habis dan terbentuk gunung kedua; f) Sisa-sisa adonan dipindahkan ke gunung kedua; g) Adonan diaduk dari sebelah kanan dan dibuang ke samping untuk membentuk gunung ketiga; h) Adonan digali dari sebelah kiri sampai habis untuk memindahkan adonan ke samping, sehingga terbentuk gunung ketiga; i) Adonan yang berserakan

selama proses pengadukan dipindahkan ke gunung ketiga agar semua adonan terpakai; j) Gunung ketiga dirobohkan puncaknya. Adonan dirobohkan dari arah pekerja sambil mengelilingi adonan dengan menggunakan sekop, sehingga adonan menjadi rata di permukaan tanah (tebal sekitar 20-25 cm). Tahap ini ditujukan untuk menuju pengadukan adonan lembab. Adonan menjadi warna hitam dan telah menjadi satu warna dimiliki dalam ciri-ciri adonan kering yang tercampur rata. Pengadukan adonan kering dibuat dengan jumlah tiga gunung.

Pengadukan Lembab

Pengadukan adonan batako lembab dibuat dengan cara, sebagai berikut: a) Air sekitar setengah ember dituang ke tengah adonan; b) Air sebanyak satu ember dituang ke sekeliling adonan sampai rata; c) Air sebanyak setengah ember dituang ke tengah adonan dan sisa air dipercikkan ke sekeliling adonan; d) Sisi-sisi samping adonan dibuat seperti saluran dengan cara sekop ditarik dan ditempelkan pada adonan (sambil mengelilingi adonan); e) Adonan ditusuk-tusuk sambil sekop dimiringkan, sehingga adonan tergali. Adonan ditusuk dari tengah (sambil

mengelilingi adonan) dan sisa air di dalam ember cor dituang ke tengah adonan; f) Air sebanyak satu ember dipercikkan ke adonan dengan cara keliling; g) Adonan ditusuk-tusuk dari bagian tengah dan di seluruh permukaan adonan dengan cara keliling; h) Adonan yang melengket di sekop dipukulkan dengan balok di atas adonan; i) Adonan digali, diaduk-aduk, dan dipindahkan ke samping; j) Adonan terus digali dan dipindahkan dari sebelah kiri ke samping untuk membentuk gunung pertama. Adonan terus digali dari depan sampai adonan tersisa setengah. Adonan terus digali dan dipindahkan ke samping sampai membumbung tinggi. Adonan terus digali dan dipindahkan dengan sekop sampai adonan habis. Adonan digali dan dipindahkan dari sebelah kiri sampai adonan awal habis, sehingga terbentuk gunung pertama (dalam keadaan lembab); k) Sisa-sisa adonan dipindahkan ke gunung pertama, sehingga semua adonan terpakai; l) Air sebanyak setengah ember dipercikkan ke sekeliling adonan; m) Sekop dipukulkan dengan balok kayu di atas adonan agar sisa adonan yang menempel di sekop terlepas; n) Adonan digali dari sebelah kanan (sekitar lima sekop) dengan cara adonan dipindahkan

ke samping; o) Adonan terus digali sambil dipindahkan ke samping. Adonan digali dari bawah ke atas sambil dipindahkan ke samping; p) Adonan terus digali dan dipindahkan ke samping dari sebelah kanan (dimulai dari dasar adonan); q) Adonan terus digali dan dipindahkan ke samping dari sebelah kiri; r) Adonan terus digali dan dipindahkan dari sebelah kanan sampai bentuk adonan gunung pertama habis, sehingga terbentuk gunung kedua; s) Adonan yang berserakan dipindahkan ke gunung kedua agar semua bahan terpakai. Adonan berwarna hitam dan lembab dimiliki dalam ciri-ciri adonan lembab yang teraduk baik. Pengadukan adonan lembab dibuat dengan jumlah tiga gunung.



Gambar 3. Pengadukan adonan batako beton yang lembab (Sumber: hasil dokumentasi, 2016)

Percetakan

Pengadukan adonan sebaiknya dilakukan di depan mesin cetak agar pekerja dimudahkan dalam proses percetakan. Percetakan adonan batako dibuat dengan cara, sebagai berikut: 1) Mesin cetak batako beton diaktifkan; 2) Alat cetakan diangkat ke atas dengan cara tongkat ditarik turun. Pengalas batako diletakkan di bawah cetakan; 3) Alat untuk mencetak batako diturunkan dengan cara tongkat didorong ke atas; 4) Adonan digali sekitar 4-5 sekop dan diletakkan pada tempat penampung pasir (di bagian depan dari mesin cetak). Adonan ditarik oleh pekerja yang berada di belakang penampung pasir dengan menggunakan kedua tangan sambil memegang alat untuk meratakan adonan (di tangan kiri). Proses percetakan batako mekanis sebaiknya dilakukan oleh dua pekerja agar lebih efektif. Proses percetakan adonan dibuat oleh pasangan suami istri (Bapak "O" dan Ibu "O"). Ibu "O" ditugasi untuk menggali adonan dengan sekop dan meletakkan adonan di penampung pasir pada mesin cetak.

Bapak "O" (di belakang penampung pasir) ditugasi untuk menarik adonan dengan kedua tangan sambil memasukkan adonan ke dalam cetakan; 5) Adonan dimasukkan ke dalam cetakan dengan cara menekan-tekan adonan dengan jari agar turun dan padat ke dasar cetakan. Proses percetakan adonan ini juga dibantu dengan alat untuk meratakan adonan;



Gambar 4. Proses pencetakan adonan batako beton (Sumber: hasil dokumentasi, 2016)

6) Gas diinjak agar adonan turun dan padat ke dalam cetakan. Gas terletak di kaki kanan pekerja. Apabila gas diinjak oleh pekerja maka mesin akan bergetar, sehingga secara otomatis adonan turun sampai ke dasar cetakan. Gas diinjak oleh pekerja sebaiknya sambil memegang erat alas papan cetakan dan cetakan batako dengan tangan kanan. Gas diinjak oleh pekerja selama tiga

detik; 7) Adonan diambil lagi dari penampung pasir dengan kedua tangan untuk mengisi cetakan yang belum terisi penuh akibat dari getaran gas. Adonan dimasukkan ke dalam cetakan dengan cara ditekan-tekan dengan jari tangan sampai adonan padat dan rata di permukaan cetakan; 8) Gas diinjak agar adonan turun dan padat ke dasar cetakan. Gas diinjak oleh pekerja selama tiga detik; 9) Adonan di dalam cetakan bergetar dan turun ke dasar cetakan, setelah gas diinjak. Sela-sela cetakan yang kosong diisi dengan cara menarik dan memasukkan adonan dari penampung pasir. Adonan dimasukkan dengan menggunakan kedua tangan sambil adonan ditekan-tekan dengan jari; 10) Gas diinjak oleh pekerja dilakukan lagi agar adonan benar-benar padat di dalam cetakan. Adonan ditambahkan lagi dari penampung pasir. Adonan diratakan sambil ditekan-tekan dengan jari tangan agar padat; 11) Alat cetak batako yang terletak di bagian atas diturunkan dengan cara tongkat didorong ke atas. Sebelum tongkat didorong ke atas, sebaiknya sisa-sisa adonan yang berserakan di atas cetakan segera dibersihkan dengan cara adonan didorong ke tempat penampung pasir. Alat tersebut turun dan jatuh-

tembus ke dalam cetakan (sekitar 5 cm), sehingga adonan menjadi padat serta terbentuk. Gas diinjak selama sepuluh detik sambil memegang pengalas batako dan cetakan batako agar tidak bergeser; 12) Tongkat ditarik ke bawah agar pagar besi pencetak naik ke atas, sehingga dua buah batako beton terbentuk. Batako beton beserta alat pengalas diangkat oleh pekerja ke rak pengeringan. Kelembaban batako perlu dijaga karena mempengaruhi ambrol dan tidaknya batako. Dalam proses percetakan dianjurkan oleh pekerja agar sering membersihkan cetakan dengan kain lap;

13) Adonan di bawah mesin cetak yang berserakan dibersihkan sesering mungkin dengan sapu lidi ke dalam adonan, sehingga meminimalisir adonan yang terbuang; 14) Mesin cetak dibersihkan dengan alat penggosok yang terbuat dari bahan besi. Alat-alat tersebut digesek-gesek di sela-sela mesin. Mesin juga dibersihkan dengan menggunakan sapu ijuk. Mesin cetak batako hendaknya tidak dibersihkan dengan air. Mesin cetak batako hendaknya dibersihkan dengan oli kendaraan tidak terpakai. Oli diolesi di seluruh permukaan mesin.

Pengeringan dan Penyiraman



Gambar 5. Proses penyiraman batako beton mekanis (Sumber: hasil dokumentasi, 2016)

Proses pengeringan batako terdiri dari proses pengeringan tahap satu dan proses pengeringan tahap dua. Proses pengeringan tahap satu dilakukan dengan cara batako beton diletakkan dalam rak-rak pengeringan selama satu hari. Rak-rak pengeringan ditempatkan dalam bangunan yang diberi atap. Batako beton dikering-anginkan selama satu hari. Proses pengeringan batako tahap dua dilakukan setelah batako disiram air. Batako disiram air ditujukan agar batako alot dan kuat.

Proses penyiraman terdiri dari tiga tahap, sebagai berikut: 1) Proses penyiraman tahap satu dilakukan dengan cara dua ember air diisi sampai penuh dan disiram ke seluruh

permukaan batako. Proses penyiraman sebaiknya dilakukan secara berurutan dan dimulai dari rak pertama sampai dengan rak selanjutnya. Proses penyiraman batako beton membutuhkan ketelitian yang tinggi karena batako harus basah betul; 2) Proses penyiraman tahap dua dilakukan dengan cara batako disiram dengan menggunakan timba di rak pengeringan. Batako diperiksa satu per satu untuk mengetahui batako yang belum tersiram oleh air. Proses pengeringan batako beton tahap dua dilakukan setelah proses penyiraman. Batako dikering-anginkan selama satu hari di dalam rak pengeringan.

Batako yang telah kering dan meresap diletakkan ke luar bangunan. Batako dikering-anginkan di luar bangsal mempunyai kelebihan seperti batako yang sering terkena air hujan akan semakin alot dan kuat. Batako diletakkan dengan cara susun (per delapan susun). Batako disusun hendaknya tidak terlalu tinggi, karena dikhawatirkan roboh dan batako retak. Batako disusun dengan cara selang-seling. Lapisan pertama disusun dengan arah vertikal (enam belas batako) dan lapisan kedua disusun dengan arah horisontal (empat batako). Batako hendaknya dikering-anginkan selama

satu minggu dan siap dijual. Batako beton mekanis mempunyai kelebihan seperti kualitas baik dan proses penggerjaan lebih cepat. Batako beton mekanis mempunyai kekurangan seperti harga satu unit mesin cetak batako dan biaya perawatan tinggi.

PENUTUP

1. Kesimpulan

Penelitian ini disimpulkan bahwa lori, sekop, sapu lidi, ember, kaus tangan, balon karet, mesin cetak batako, pengalas batako, kantong semen tidak terpakai, alat penggosok mesin cetakan, sapu ijuk, oli tidak terpakai, kuas, pecahan pipa paralon, pemukul sekop, dan timba digunakan sebagai alat-alat kerja untuk membuat batako mekanis. Pasir, semen, dan air digunakan sebagai bahan-bahan pembuat batako beton mekanis. Batako beton mekanis dibuat dengan tahap pengadukan adonan kering, pengadukan adonan lembab, percetakan, pengeringan pertama, penyiraman, dan pengeringan kedua.

2. Saran

Penelitian ini dapat dilanjutkan untuk meneliti pembuatan mesin batako beton dan biaya perawatan yang rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Abadan, N., F., & Sunarno. 2015. *Pemanfaatan Pasir Telaga Sari dan Styrofoam untuk Pembuatan Batako Ringan. Jurnal teknologi Terpadu*, No. 1 Vol. 1 Oktober.
- Abdulhalim, Restu, A., & Pitrandjalisari, V. 2014. *Perancangan Mesin Pembuat Batako Styrofoam Untuk Pengusaha Kecil. Widya Teknika*, Vol. 22, No.2, Oktober: 61-65.
- Anam, C., Wida, E., R., & Suminah. 2014. *Peningkatan Usaha Batako Pada Kelompok Pintar Aksara Dan Terampil Aksara. Jurnal Inotek*, Vol. 18, No. 2, Agustus: 120-129.
- Jefry, N. 2014. *Perancangan Mesin Press Batako. Laporan Tugas Akhir. Program Studi teknik Mesin Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.*
- Mangunwijaya, Y.B. 2009. *Wastu Citra, Pengantar ke Ilmu Budaya Bentuk Arsitektur Sendi-sendi Filsafatnya Beserta Contoh-contoh Praktis. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.*
- Riman, Irawan, D., & Putri, C., F. 2013. *Pencetak Paving dan Batako Bokashi Kombinasi Mekanis dan Hidraulis Untuk Meningkatkan Produktivitas. Widya Teknika*, Vol.21, No.1, Maret: 33-36.
- Sumalyo, Y. 2005. *Arsitektur Modern Akhir Abad XIX dan Abad XX Edisi Ke-2. Cetakan kedua (revisi). Gadjah Mada University Press: Yogyakarta.*
- Suriawidjaja, dkk. 1982. *Persepsi Bentuk Dan Konsep Arsitektur. Laporan Seminar Tata Lingkungan Tahun 1982 Fakultas Teknik Universitas Indonesia Jurusan Arsitektur. Djambatan: Jakarta.*
- Utomo, T., & Susanto, B. 2009. *Otomatisasi Alat Cetak Bahan Bangunan (Batako dan Paving Block) Pada Industri Rakyat Yang Berbasiskan Sumber Daya Lokal. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Brawijaya. Jurnal Mitra Akademika*. Vol. XIII, Maret.