**ASPEK POSITIF BATAKO BETON YANG DIBUAT DENGAN CARA MEKANIS**

**Muhammad Zakaria Umar1, Hapsa Rianty2**

1,2Program Studi Teknik Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Halu Oleo

Jl. H. E. A. Mokodompit, Kampus Hijau Bumi Tridharma Andonohu, Kendari 93232

Email: muzakum.uho@gmail.com hapsarianty71@gmail.com

***Abstrak*** *– 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. Dewasa ini penggunaan batako sebagai bahan pembuat dinding lebih dipilih karena praktis, cepat, kuat, dan ekonomis. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dan mengkaji aspek positif dari prinsip-prinsip perekayasaan setiap mesin pada pembuatan batako beton yang dibuat dengan cara mekanis terhadap peralatan kerja, bahan-bahan, dan cara pembuatan di Kota Kendari. Jenis penelitian ini adalah kualitatif dengan pendekatan studi kasus. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa aspek positif dari prinsip-prinsip perekayasaan setiap mesin pada pembuatan batako beton yang dibuat dengan cara mekanis ada, yaitu pemakaian bahan ekonomis, peralatan kerja, dan cara membuatnya efektif dan efisien.*

***Kata kunci:*** *Alat, bahan, pembuatan batako beton mekanis*

***Abstract*** *– The slogan of Le Corbusier, that house is the machine to live. The positive aspect of the formulation is the awareness that in the world of building efficiency, rendemen, economy, etc. must be achieved as much as possible in the engineering of each machine. Today the use of brickwork as a wall-making material is preferred because it is practical, fast, strong, and economical. The purpose of this study is to identify and examine the positive aspects of the engineering principles of each machine in the manufacture of concrete bricks made mechanically against the work equipment, materials, and manufacturing methods in Kendari City. This type of research is qualitative with case study approach. The results of this study indicate that positive aspects of the engineering principles of each machine in the manufacture of concrete bricks made by mechanical means exist, namely the use of economic materials, work equipment, and how to make it effective and efficient.*

***Keywords:*** *Tools, materials, manufacture of concrete mechanical concrete blocks*

**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 oleh 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 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).

Dalam pembuatan batako diusahakan campuran sepadat mungkin dengan cara pengepresan. Cara membuat batako pengepresan yang baik dengan cara mekanis. Salah satu cara untuk meningkatkan produksi adalah mengubah proses manual menjadi proses mekanik, karena dengan menggunakan sistem mekanik, dapat menekan biaya produksi dan meringankan beban kerja (Jefry, 2014). Proses cetak batako yang dibuat dengan mesin cetak yang otomatis menghasilkan produk menjadi lebih berkualitas serta waktu produk menjadi lebih cepat dan efisien, permukaan lebih rata, daya serap bahan lebih bagus, pori-pori batako lebih rapat sehingga kuat tekan lebih tinggi dan tidak mudah retak serta waktu produk menjadi lebih cepat dan efisien sehingga nilai ekonomis produk menjadi lebih tinggi (Utomo dan Susanto, 2009). Bagi industri kecil yang hendak mengembangkan usaha batako agar kualitas produksi bersaing, kuantitas banyak, bervariasi, mampu berkompetisi dengan perusahaan sejenis, dan jangkauan area penjualan luas maka dibutuhkan alat cetak batako mekanis. Pencetak batako mekanis yang dibuat dengan ukuran (160x100x40) cm, mesin diesel 8 pk, kapasitas 200 buah/jam. Dengan adanya alat cetak batako mekanis bagi industri kecil dapat meningkatkan pendapatan dan produksi (Riman dkk., 2013).

Aspek positif dari prinsip-prinsip perekayasaan setiap mesin pada pembuatan batako beton yang dibuat dengan cara mekanis adalah, sebagai berikut: Kapasitas produksi batako lebih banyak, produk yang dihasilkan akan menjadi lebih berkualitas, dapat meningkatkan pendapatan dan perekonomian masyarakat, waktu produksi menjadi lebih cepat dan efisien, dan meringankan beban kerja. Dengan demikian penting untuk diteliti alat-alat kerja, bahan-bahan, dan cara membuat batako yang dibuat dengan cara mekanis terhadap aspek positif dari prinsip-prinsip perekayasaan setiap mesin. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dan mengkaji aspek positif dari prinsip-prinsip perekayasaan setiap mesin pada pembuatan batako beton yang dibuat dengan cara mekanis terhadap peralatan kerja, bahan-bahan, dan cara pembuatan di Kota Kendari.

**BAHAN DAN METODE**

Jenis penelitian ini adalah kualitatif dengan pendekatan studi kasus. Data didapat dengan cara observasi di lapangan dan diskusi mendalam terhadap tukang dan pemilik pabrik batako. Teknik analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik analisis deskriptif naratif terhadap bahan-bahan pembuatan, peralatan kerja, dan cara pembuatan.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pabrik percetakan batako beton ini milik Bapak “X” (nama samaran) di Kota Kendari. Batako beton yang dibuat di pabrik ini dikerjakan secara mekanis. Mesin cetak dijalankan dengan menggunakan tenaga dinamo. Batako yang dibuat secara mekanis sebaiknya dikerjakan secara tim, karena mesin cetak batako menggunakan kapasitas energi listrik yang besar oleh karena itu membutuhkan kerja yang cepat. Batako yang dibuat secara mekanis di pabrik ini adalah batako beton yang berlubang tiga. Ukuran batako beton yang dibuat adalah panjang 40 cm, lebar 10 cm, tinggi 19 cm, dan kedalaman tiap lubang 16,5 cm.

Alat-alat Kerja Membuat Batako Beton

Alat-alat kerja untuk membuat batako beton adalah, sebagai berikut: a) Gerobak berfungsi untuk mengangkut pasir dari tempat penampung ke tempat pengaduk adonan. Harga satu unit gerobak adalah Rp. 485.000,- (empat ratus delapan puluh lima ribu rupiah); b) Sekop berfungsi untuk menggali, mengaduk, dan mencampur sehingga adonan menjadi lembab. Harga sekop satu buah adalah Rp. 70.000,- (tujuh puluh ribu rupiah); c) Sapu lidi berfungsi untuk membersihkan adonan yang berserakan di sekeliling adonan dan disapu ke adonan. Harga satu buah sapu lidi adalah Rp. 10.000,- (sepuluh ribu rupiah); d) Ember berfungsi untuk menampung air dan mencipratkan ke seluruh permukaan adonan sehingga adonan menjadi lembab. Harga satu buah ember adalah Rp. 30.000,- (tiga puluh ribu rupiah); e) Kaus tangan berfungsi untuk melindungi tangan agar tidak terluka dan lecet. Harga sepasang kaus tangan adalah Rp. 5.000,- (lima ribu rupiah); f) Balon karet berfungsi untuk menyarungi jari-jari tangan karena pada waktu mencetak jari-jari tanganlah yang menekan-nekan adonan ke dalam cetakan sehingga adonan menjadi padat. Harga satu lusin balon karet yaitu Rp. 30.000,- (tiga puluh ribu rupiah); g) Mesin cetak batako beton berfungsi untuk mencetak batako dari adonan menjadi batako beton yang segar. Harga satu unit mesin cetak batako adalah Rp. 10.000.000,- (sepuluh juta rupiah) dan dibeli dari Kota Surabaya. Mesin cetak ini digerakkan oleh tenaga dinamo yang terletak di bagian bawah. Tinggi mesin cetak batako adalah 160 cm, lebar 42 cm, tinggi landasan pondasi 20 cm, dan tebal pelat besi 2 mm. Mesin cetak batako beton terdiri dari landasan sebagai pondasi mesin; Gas yang terletak di samping kaki kanan pekerja; Tempat untuk menampung adonan yang terletak di bagian depan. Adonan tersebut akan ditarik oleh operator yang berada di depannya dengan menggunakan kedua tangan dan dimasukkan ke dalam cetakan; Cetakan yang terletak di belakang dari tempat penampung pasir ada dua yang terdiri dari bagian atas dan bagian bawah. Bagian atas berbentuk seperti pagar besi yang berfungsi untuk menusuk dan mendorong adonan. Bagian bawah cetakan yang berbentuk persegi untuk membentuk adonan menjadi batako; Tangkai yang terletak di atas kepala operator berfungsi untuk menaikkan dan menurunkan cetakan;

h) Alat untuk mengalas batako berfungsi sebagai alas dari batako yang baru dicetak yang diletakkan di bagian bawah dari cetakan; i) Kantong semen yang sudah tidak terpakai berfungsi sebagai alas kaki operator pada waktu sedang melakukan proses pencetakan; j) Alat penggosok mesin cetakan yang terbuat dari besi dengan bentuk pipih seperti gergaji keci; gergaji kecil yang sudah tidak terpakai, parang, besi dengan bentuk pipih yang ujungnya ditekuk dan berjumlah dua buah. Alat-alat tersebut berfungsi untuk membersihkan mesin bagian cetakan; k) Sapu ijuk berfungsi untuk membersihkan mesin cetakan bagian dalam dan luar setelah proses pencetakan selesai; l) Oli kendaraan yang sudah tidak terpakai berfungsi untuk membersihkan sisa-sisa adonan agar tidak lengket di cetakan; m) Kuas berfungsi untuk mengolesi oli ke seluruh mesin cetak; n) Alat untuk meratakan adonan di atas cetakan yang digunakan adalah bagian pecahan dari pipa paralon; o) Alat pemukul sekop berfungsi untuk memukul sekop pada waktu telah selesai proses pengadonan dan proses pencetakan agar sisa-sisa adonan tidak melengket di alat sekop; dan p) Timba berfungsi untuk menyiram batako pada waktu proses penyiraman.

Bahan-bahan Membuat Batako Beton

c) Air

1. Pasir

b) Semen

Gambar 1. Bahan-bahan untuk membuat batako beton

Bahan-bahan untuk membuat batako beton adalah, sebagai berikut: a) Pasir berfungsi untuk mencegah keretakan pada beton apabila sudah mengering, karena dengan adanya pasir akan mengurangi penyusutan yang terjadi mulai percetakan hingga pengeringan. Jenis pasir yang digunakan untuk membuat batako adalah pasir dari daerah Nambo dan pasir dari daerah Pohara. Pasir dari daerah Pohara berwarna hitam dan beragregat halus. Pasir dari daerah Nambo berwarna putih kemerah-merahan dan berkerikil. Pasir Pohara dibutuhkan oleh batako beton karena bentuknya padat baik untuk bahan beton. Pasir Nambo dibutuhkan oleh adonan batako karena mempunyai zat kapur yang tinggi. Harga satu ret mobil *tuck*  pasir dari daerah Pohara adalah Rp. 650.0000,- (enam ratus lima puluh ribu rupiah). Harga satu ret mobil *truck* pasir dari daerah Nambo adalah Rp. 350.000,- (tiga ratus lima puluh ribu rupiah);

b) Semen berfungsi untuk merekatkan butir-butir agregat agar terjadi suatu massa yang padat. Harga satu sak semen adalah Rp. 65.000,- (enam puluh lima ribu rupiah); c) Air berfungsi untuk bereaksi dengan semen serta sebagai bahan pelumas, ada di gambar (1).

Cara-cara Membuat Batako Beton

Proses Pengadukan Adonan Batako Beton yang Kering

Proses pengadukan adonan batako beton yang kering dengan komposisi sebagai berikut: 1) Tiga gerobak pasir dari daerah Pohara sampai membumbung tinggi dibanding tiga gerobak pasir dari daerah Nambo sampai membumbung tinggi. Satu gerobak pasir dari daerah Nambo adalah sekitar 23-24 sekop, sedangkan satu gerobak pasir dari daerah Pohara ada sekitar 18 sekop; 2) Komposisi tiga gerobak pasir dari daerah Nambo dibanding tiga gerobak pasir dari daerah Pohara dibanding satu sak semen (6 : 1) adalah menghasilkan 66-68 biji batako beton dengan harga perbiji Rp. 5.000,- (lima ribu rupiah) dan lama proses pembuatan 4 jam. Proses pengadukan adonan batako yang kering adalah, sebagai berikut: a) Pasir dari daerah Nambo sudah disiapkan sehari sebelumnya di tempat pengadukan adonan. Pasir diratakan dan tidak dalam keadaan membumbung tinggi; b) Semen ditaburkan berkali-kali dari tengah sampai ke seluruh permukaan pasir dengan menggunakan alat sekop; c) Adonan diaduk dari sebelah kanan. Cara mengaduk adalah, sebagai berikut: 1. Adonan digali dari samping dan dibuang dengan membentuk pola gunung ke samping adonan awal: 2. Adonan awal digali dan dibuang selalu ke puncak gunung agar terbentuk pola gunung baru: 3. Adonan diaduk dan digali dari atas ke bawah: 4. Adonan terus dibuang ke samping sampai adonan awal habis sehingga terbentuklah pola gunung pertama; d) Adonan awal yang tersisa disapu ke bentuk pola gunung pertama dengan menggunakan sapu lidi:

e) Bentuk pola adonan gunung pertama diaduk dan digali yang dimulai dari sebelah kiri. Adonan digali dari sebelah kanan ke samping untuk membentuk calon gunung kedua. Adonan terus diaduk dan dipindahkan ke samping dari sebelah kiri. Adonan terus digali sehingga bentuk adonan gunung pertama habis dan terbentuklah adonan gunung kedua; f) Adonan yang tersisa disapu ke bentuk pola gunung kedua; g) Adonan diaduk dari sebelah kanan dan dibuang ke samping untuk membentuk calon adonan gunung ketiga; h) Adonan digali dari sebelah kiri sampai habis sehingga terbentuklah adonan gunung ketiga; i) Adonan yang berserakan selama proses pengadukan disapu ke bentuk pola gunung ketiga; j) Bentuk gunung ketiga dirobohkan puncaknya. Tujuan dari proses ini adalah untuk menuju proses pengadukan adonan yang basah dengan menggunakan air. Ciri-ciri adonan kering yang sudah tercampur secara merata adalah warna adonan berwarna hitam. Jumlah bentuk adonan gunung yang dalam keadaan kering adalah tiga bentuk adonan gunung.

Proses Pengadukan Adonan Batako Beton yang Basah

Proses pengadukan adonan batako yang basah, adalah sebagai berikut: a) Air sekitar setengah ember dituang ke tengah adonan; b) Air sebanyak satu ember penuh dituang ke sekeliling adonan; c) Air sebanyak setengah ember dituang ke tengah adonan sedangkan sisa air dipercikkan ke sekeliling adonan; d) Adonan di bagian sisi-sisi samping dibuat seperti saluran dengan cara menarik alat sekop yang ditempelkan di sisi-sisi adonan sambil ditarik mengelilingi adonan; e) Adonan ditusuk berkali-kali dengan alat sekop yang dimiringkan; f) Air sebanyak satu ember dipercikkan berkali-kali ke adonan; g) Adonan ditusuk berkali-kali yang dimulai dari bagian tengah sampai seluruh permukaan adonan; h) Adonan yang melengket di sekop dipukul berkali-kali dengan menggunakan alat balok; i) Adonan digali dan diaduk berkali-kali dari sebelah kanan dan dibuang ke samping; j) Adonan terus digali dan dibuang berkali-kali dari sebelah kiri ke samping untuk membentuk calon gunung pertama; k) Adonan yang tersisa disapu ke bentuk adonan pola gunung pertama; l) Air sebanyak setengah ember dipercikkan berkali-kali ke sekeliling adonan; m) Alat sekop dipukul berkali-kali dengan alat pemukul dari balok kayu di atas adonan; n) Adonan digali dari sebelah kanan sekitar lima sekop dengan cara membuang adonan ke samping; o) Adonan terus digali sambil dibuang ke samping dari sebelah kiri; p) Adonan terus digali dan dibuang ke samping dari sebelah kanan; q) Adonan terus digali dan dibuang berkali-kali ke samping dari sebelah kiri; r) Adonan terus digali dan dibuang berkali-kali dari sebelah kanan sampai bentuk adonan gunung pertama habis; s) Adonan yang berserakan disapu ke bentuk pola adonan gunung kedua. Ciri-ciri adonan basah yang baik adalah berwarna hitam dan lembab. Jumlah bentuk adonan gunung yang dalam keadaan basah adalah dua adonan gunung.

Proses Pencetakan Adonan Batako

Proses pencetakan adonan batako (ada di gambar 2.), sebagai berikut: 1) Mesin cetak batako beton dihidupkan; 2) Alat untuk mencetak batako pada bagian cetakan diangkat ke atas dengan cara menarik turun tongkat pada mesin; 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 yang berada di bagian depan dari mesin cetak. Adonan kemudian ditarik oleh pekerja yang berada di belakang penampung pasir dengan menggunakan kedua tangan sambil memegang alat untuk meratakan adonan di tangan kiri. Proses pencetakan adonan dengan cara mekanis sebaiknya dilakukan oleh minimal dua orang agar lebih efektif;

Adonan

sedang

dicetak

Gambar 2. Proses pencetakan adonan batako beton

5) Adonan dimasukkan ke dalam cetakan dengan cara menekan adonan berkali-kali dengan jari-jari tangan agar turun dan padat sampai ke bawah cetakan; 6) Pekerja harus menginjak gas yang letaknya di bagian kaki kanan pekerja agar adonan turun ke bawah dan padat di dalam cetakan; 7) Adonan diambil lagi pada penampung pasir dengan kedua tangan untuk mengisi cetakan yang belum terisi penuh akibat dari getaran gas yang diinjak oleh pekerja; 8) Mesin cetak batako bagian gas diinjak lagi dengan tujuan agar adonan turun dan padat ke dasar cetakan; 9) Setelah gas diinjak maka otomatis adonan di dalam cetakan yang rata dipermukaan cetakan bergetar dan turun ke bawah. Proses mengisi sela-sela cetakan yang kosong harus menarik dan memasukkan adonan yang berada di penampung pasir; 10) Proses gas diinjak oleh pekerja dilakukan lagi agar adonan benar-benar padat di dalam cetakan;

11) Alat cetak batako yang bentuknya sepeti pagar besi yang terletak dibagian atas diturunkan dengan cara tongkat panjang di atas kepala bagian kanan pekerja didorong ke atas. Alat tersebut turun dan jatuh-tembus ke dalam cetakan sekitar 5 cm sehingga adonan menjadi padat dan terbentuk. Alat gas diinjak sekitar sepuluh detik sambil memegang alat pengalas batako dan cetakan batako agar tidak bergeser; 12) Alat cetak batako bagian tongkat ditarik ke bawah agar pagar besi pencetak naik ke atas dari cetakan sehingga terbentuklah dua buah batako beton yang masih basah. Batako-batako beton tersebut diangkat beserta alat pengalasnya ke rak pengeringan; 13) Adonan yang berserakan di bawah mesin cetak dibersihkan sesering mungkin dengan menggunakan sapu lidi ke kumpulan adonan; 14) Setelah selesai melakukan proses pencetakan sebaiknya mesin cetak dibersihkan dengan menggunakan alat penggosok cetakan yang terbuat dari bahan besi.

Proses Pengeringan dan Penyiraman Batako Beton

Batako yang sedang disiram

Gambar 3. Proses penyiraman batako beton

Proses pengeringan batako beton tahap satu adalah batako beton diletakkan dengan cara berdekatan di atas rak penjemuran yang bersusun selama satu hari di dalam bangsal yang beratap. Proses penyiraman batako dilakukan di atas rak penjemuran dan setelah proses pengeringan tahap satu selama satu hari. Tujuan dari penyiraman ini adalah agar batako alot dan kuat. Proses penyiraman ada tiga tahap, sebagai berikut: 1) Proses penyiraman tahap satu adalah dua ember air diisi sampai penuh dan disiram ke seluruh permukaan batako yang berada di dalam rak penjemuran; 2) Proses penyiraman tahap dua adalah menyiram batako yang berada di dalam rak penjemuran dengan menggunakan alat timba. Apabila ada batako yang belum tersiram oleh air maka disiram dengan menggunakan alat timba (ada di gambar 3). Proses pengeringan batako beton tahap dua adalah setelah melakukan proses penyiraman batako di dalam rak penjemuran kemudian batako dikeringkan lagi selama satu hari di dalam rak penjemuran selama satu hari. Setelah batako meresap dan kering bisa diletakkan ke luar bangsal dan dijemur di bawah sinar matahari langsung. Batako diletakkan dengan cara disusun per delapan susun dan tidak boleh terlalu tinggi karena dikhawatirkan susunan akan roboh. Batako akan kering betul setelah satu minggu dan siap dijual. Kelebihan batako beton yang dibuat dengan cara mekanis adalah bentuknya presisi dan proses pengerjaan lebih cepat. Kekurangannya adalah harga satu unit mesin cetak batako dan biaya perawatan mahal.

KESIMPULAN

Penelitian ini disimpulkan bahwa aspek positif dari prinsip-prinsip perekayasaan setiap mesin pada pembuatan batako beton yang dibuat dengan cara mekanis ada, yaitu pemakaian bahan ekonomis, peralatan kerja dan cara membuatnya efektif dan efisien. Penelitian ini dapat dilanjutkan untuk meneliti pembuatan mesin batako beton dan biaya perawatan yang ekonomis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya ucapkan terima kasih kepada Bapak “O” beserta istri yang senantiasa membantu penulis selama penelitian.

**DAFTAR PUSTAKA**

Abadan, N., F., & Sunarno. Pemanfaatan Pasir Telaga Sari dan Styrofoam untuk Pembuatan Batako Ringan. *Jurnal teknologi Terpadu. ((Online), No. 1 Vol. 1 Oktober.* (<http://scholar.google.co.id>, diakses tanggal 05 Maret 2016). 2015.

Jefry, N. Perancangan Mesin Press Batako. Laporan Tugas Akhir. *Program Studi teknik Mesin Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. ((Online).* (<http://scholar.google.co.id>, akses tanggal 30 Mei 2016). 2014.

Mangunwiaya, Y.B. *Wastu Citra, Pengantar ke Ilmu Budaya Bentuk Arsitektur Sendi-sendi Filsafatnya Beserta Contoh-contoh Praktis.* Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama. 2009.

Pitrandjalisari, V., Restu, A., & Halim, A. Perancangan Mesin Pembuat Batako Styrofoam Untuk Pengusaha Kecil. *Widya Teknika Vol.22 No.2; Oktober. ((Online), (*[*http://scholar.google.co.id*](http://scholar.google.co.id)*, akses tanggal 21 Pebruari 2016).* 2014; 61-65.

Riman, Irawan, D., & Putri, C., F. Pencetak Paving dan Batako Bokashi Kombinasi Mekanis dan Hidraulis Untuk Meningkatkan Produktivitas. *Widya Teknika Vol. 21 Maret. ((Online).* (<http://scholar.google.co.id>, akses tanggal 30 Mei 2016). 2013: No.1; 33-36.

Sumalyo, Y. *Arsitektur Moderen Akhir Abad XIX dan Abad XX Edisi Ke-2.* Cetakan kedua (revisi). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. 2005.

Suriawidjaja, dkk. *Persepsi Bentuk Dan Konsep Arsitektur.* Laporan Seminar Tata Lingkungan Tahun 1982 Fakultas Teknik Universitas Indonesia Jurusan Arsitektur. Jakarta: Djambatan. 1982.

Utomo, T., & Susanto, B. 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, ((Online),* Volume XIII-Maret, (<http://scholar.google.co.id>, diakses tanggal 30 Mei 2016). 2009.

Biodata Author

1. Identitas Diri

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | Nama Lengkap | Muhammad Zakaria Umar |
| 2. | Jenis Kelamin | Laki-laki |
| 3. | Jabatan Fungsional | Penata Muda Gol. III A |
| 4. | NIP | 197901312014091002 |
| 5. | NIDN | 0031017907 |
| 6. | Tempat dan Tanggal lahir | Ujungpandang, 31 Januari 1979 |
| 7. | E-mail | muzakum.uho@gmail.com |
| 8. | Nomor Telepon/HP | 082349267736 |
| 9. | Alamat Kantor | Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Halu Oleo Jl. H. E. A. Mokodompit Kampus Hijau Bumi Tridharma Andonohu-Kendari 93232 |
| 10. | No. Telepon/Fax | (0401) 3195287 |
| 11. | Mata Kuliah yang diampuh | 1. Pengetahuan Bahan dan Material
2. Struktur Konstruksi Bangunan II
3. Studio Perancangan Arsitektur I
 |

1. Riwayat Pendidikan

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | S-1 | S-2 |
| Nama Perguruan Tinggi | Universitas Hasanuddin  | Universitas hasanuddin |
| Bidang Ilmu | Teknik Arsitektur | Teknik Arsitektur  |
| Tahun Masuk-Lulus | 1997 – 2004 | 2009 – 2012 |
| Judul Skripsi/Tesis | Mal di Makassar | Koeksistensi Konsep Makna Simbolik Rumah Tradisonal Buton Dan Bangunan Modern di Kota Baubau |
| Nama Pembimbing | Ir. Baharuddin Koddeng, MSA. | Prof. Dr. Ir Ananto Yudono, M.Eng. |