

Perancangan Cetakan Batu Bata Dengan Metode Pahl And Beitz

Rismauli Novianty Pasaribu¹, Nukhe Andri Silviana^{*2}, Ninny Siregar³, Susilawati⁴

^{1,2,3}Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area

⁴Universitas Potensi Utama

*Email: nukheandri@staff.uma.ac.id

ABSTRACT

Along with the development of technological products that can provide comfort and convenience for human life which will depend on the innovation of more complex product functions for consumers that will continue to be used, therefore it is necessary to design lightweight brick molds that are ergonomic and able to meet customer demands. The design of the lightweight brick mold was carried out using the Pahl and Beitz method by applying the REBA (Rapid Entire Body Assessment) method for proposed improvements by evaluating the worker's overall posture. The aim of this research is to produce an ergonomic design that is able to meet every customer request. The results of the research showed that measurements of work posture carried out by light brick workers had to take corrective action because it showed level 10, which means it was at level 4 (dangerous conditions). By reducing dangerous angles on body parts, a better working body posture is obtained with a REBA score of 3 which is included in risk level 2 (Low risk) based on worker anthropometric processing where each data is sufficient and uniform, so that a lightweight brick mold design can be produced. reduces the risk of injury to musculoskeletal disorders for workers with dimensions of mold length 100 cm, width 51.27 cm, mold height 60 cm, mold handle length 29 cm, mold handle width 9 cm.

Keywords: Worker Complain; ; Customer Request; Anthropometrics; Pahl And Beitz Methods

PENDAHULUAN

CV Bata Jaya Tani merupakan UMKM salah satu industri yang bergerak dibidang aspek produksi batu bata ringan, produksi batu bata ringan ini masih menggunakan tenaga manusia dengan alat tradisional yang belum ergonomis, pekerja sering mengalami kesulitan dan keluhan-keluhan serta nyeri pada bagian leher, lengan, punggung, pinggang, dan pinggul Jika hal ini terus dibiarkan maka dapat memberikan dampak negatif, baik bagi perusahaan maupun bagi pekerja tersebut, misal berkurangnya produktivitas kerja, timbulnya rasa kerja pada pekerja baik bersifat sementara maupun permanen, meningkatnya kemungkinan terjadi kecelakaan kerja. Dalam setiap bulannya CV Bata Jaya Tani menghasilkan data jumlah yang berbeda-beda [1]. Berdasarkan dari setiap kelompok pekerja bata ringan terdapat 15 tenaga kerja, setiap pekerja menghasilkan volume produksi yang minimum dengan hasil bata ringan ± 3150 /bulannya, padahal permintaan pasar setiap bulannya bisa mencapai lebih dari hasil produksi yang dihasilkan. Hal ini juga terjadi dikarenakan alat cetakan yang belum efektif serta banyaknya pembangunan yang terus meningkat di daerah tersebut sehingga permintaan bata ringan tidak bisa terpenuhi secara maksimum [2], tujuan dilakukan penelitian ini adalah bagaimana merancang cetakan batu bata ringan yang ergonomis serta merancang cetakan batu bata ringan terhadap kebutuhan dan keinginan pekerja yang dapat memenuhi permintaan konsumen.

METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian yang digunakan dengan metode Pahl & Beitz yang digabungkan dengan pengukuran postur kerja operator [3]. Penjelasan terkait langkah – langkah perancangan produk dapat dilihat sebagai berikut :

1. Pengukuran Postur Kerja Aktual

Pengukuran ini digunakan untuk mengidentifikasi postur kerja operator saat menggunakan alat secara manual, pengukuran ini bertujuan sebagai dasar perancangan produk cetakan dilakukan dengan melihat bagian tubuh mana yang mengalami resiko cedera paling tinggi.

2. Langkah perancangan produk dengan metode Pahl & Beitz [3]

- a. Perencanaan dan penjelasan tugas
Dalam hal ini, perancang menyusun spesifikasi produk yang mempunyai fungsi khusus dan karakteristik tertentu yang memenuhi kebutuhan. Caranya, informasi dikumpulkan sebanyak mungkin tentang kebutuhan (*demand*) yang harus dipenuhi oleh produk dan keinginan (*wishes*) dari pengguna. Informasi tersebut disusun dalam bentuk daftar spesifikasi produk. Selanjutnya, analisa dilakukan untuk memperoleh gambaran umum dari spesifikasi yang diberikan.
 - b. Perancangan konsep produk
Dalam hal ini dilakukan pengembangan konsep produk yang memenuhi persyaratan-persyaratan dalam spesifikasi produk [4]. Adapun kriteria berdasarkan pada:
 1. Memenuhi fungsi secara keseluruhan.
 2. Dapat memenuhi yang disyaratkan.
 3. Mudah dibuat.
 4. Keamanan terjamin.
 5. Lebih disukai perancang.
 6. Informasi memadai.
 7. Stabilitas produk.
 - c. Perancangan bentuk produk
Pada fase perancangan bentuk, konsep produk menggunakan metode *design thinking* yang lebih mengutamakan ide-ide dari permasalahan yang terdapat pada keergonomian pada alat cetakan batu bata sehingga dapat mewujudkan bentuk yang sesuai dengan kebutuhan si pengguna [5-6].
 - d. Perancangan detail
Pada fase ini komponen produk, bentuk, dan dimensi dari setiap komponen produk ditetapkan
3. Pengukuran Postur Kerja Setelah Perbaikan
Pengukuran postur kerja setelah perbaikan bertujuan untuk melihat penggunaan rancangan alat setelah perbaikan [7-8].

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengukuran postur kerja actual



Gambar 1. Postur kerja actual

Dari hasil pengukuran postur kerja dengan pendekatan metode REBA terlihat aktivitas yang dilakukan operator berubah dalam 4 kali/ menit sehingga diberi skor **1**, Sedangkan berdasarkan bagian tubuh saat bekerja diberi skor **9**. Kesimpulan pengukuran postur kerja actual diberi nilai **10** yaitu menunjukkan bahwa pekerja melakukan pekerjaan dengan posisi kerja yang memiliki tingkat risiko MSD yang tinggi, diperlukan tindakan investigasi lebih lanjut dan perbaikan saat ini juga dengan perubahan postur kerja.

2. Perancangan produk dengan metode pahl & beitz

Tinggi Cetakan

Dalam perancangan tinggi cetakan batu bata ringan diperlukan ukuran yang meliputi tinggi siku tegak lurus (TST). Pada pengukuran ketinggian cetakan batu bata ringan menggunakan persersentil 5 yaitu sebesar 99,99 agar saat pekerja berdiri, ketinggian cetakan batu bata ringan bisa sesuai, baik yang berukuran pendek maupun berukuran tinggi dapat menggunakan cetakan dengan nyaman. Namun untuk ukuran ketinggian cetakan batu bata ringan menyesuaikan ukuran bentuk dari cetakan batu bata ringan sesuai SNI 60 x 20 x 10 cm, maka untuk ukuran cetakan batu bata adalah 60 cm.

Panjang Cetakan

Dalam menentukan panjang cetakan batu bata ringan, diperlukan ukuran yang meliputi jangkauan tangan kedepan (JTD) dengan menggunakan persentil 95 yaitu sebesar 82,03 namun setelah melakukan penyesuaian terhadap ukuran cetakan batu bata ringan maka untuk 20 kotak yang akan dirancang didapatkan hasil 100 cm. hal tersebut dilakukan dengan mempertimbangkan ukuran batu bata ringan berukuran 60 x 20 x 10 cm.

Lebar Cetakan

Dalam perancangan lebar cetakan diperlukan ukuran meliputi lebar bahu (LB). Pada pengukuran lebar cetakan menggunakan persentil 50 yaitu 51,27 cm sehingga semua ukuran persentil jangkauan tangan bisa menjangkau saat menggunakan cetakan batu bata ringan

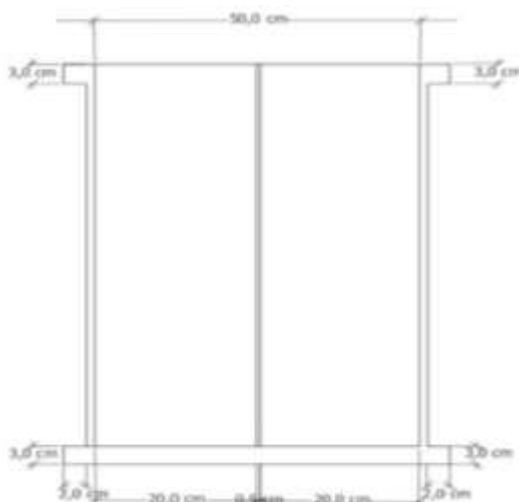
Tinggi Pegangan

Dalam perancangan tinggi pegangan pada cetakan batu bata ringan diperlukan ukuran panjang lengan bawah (PLB) [7]. Pada pengukuran cetakan batu bata ringan menggunakan persentil 5 yaitu sebesar 28,83 jika dibulatkan menjadi 29 cm agar saat tangan mengangkat cetakan tersebut tidak mengganggu saat digunakan serta ergonomis

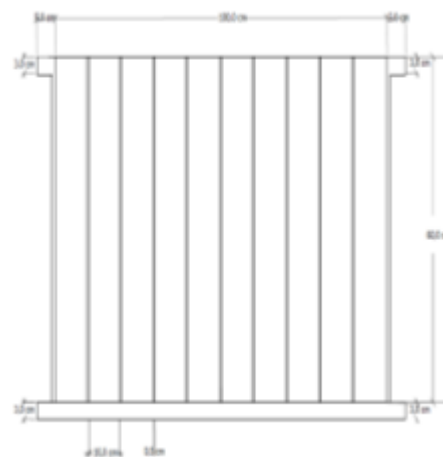
Lebar Pegangan Cetakan

Dalam perancangan lebar pada cetakan adalah digunakan dimensi tubuh lebar tangan menggenggam (LTM). Pada pengukuran lebar pegangan cetakan ini adalah menggunakan persentil 50 yaitu sebesar 8,74 jika dibulatkan menjadi 9 cm agar saat pekerja menggenggam pegangan bisa sesuai dan ergonomis tidak melukai tangan.

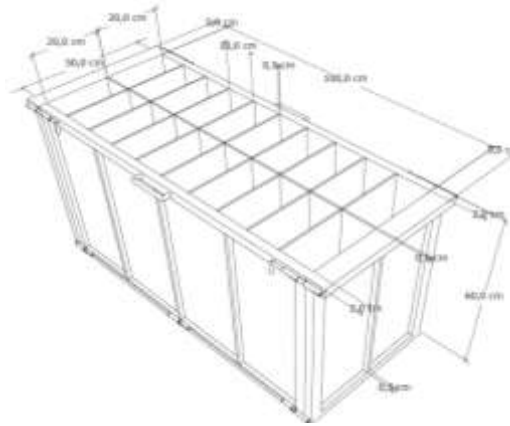
Berikut ini adalah gambar 3D Gambar kerja dalam perancangan cetakan batu bata ringan.



Gambar 2. Desain Kerangka Tampak Depan



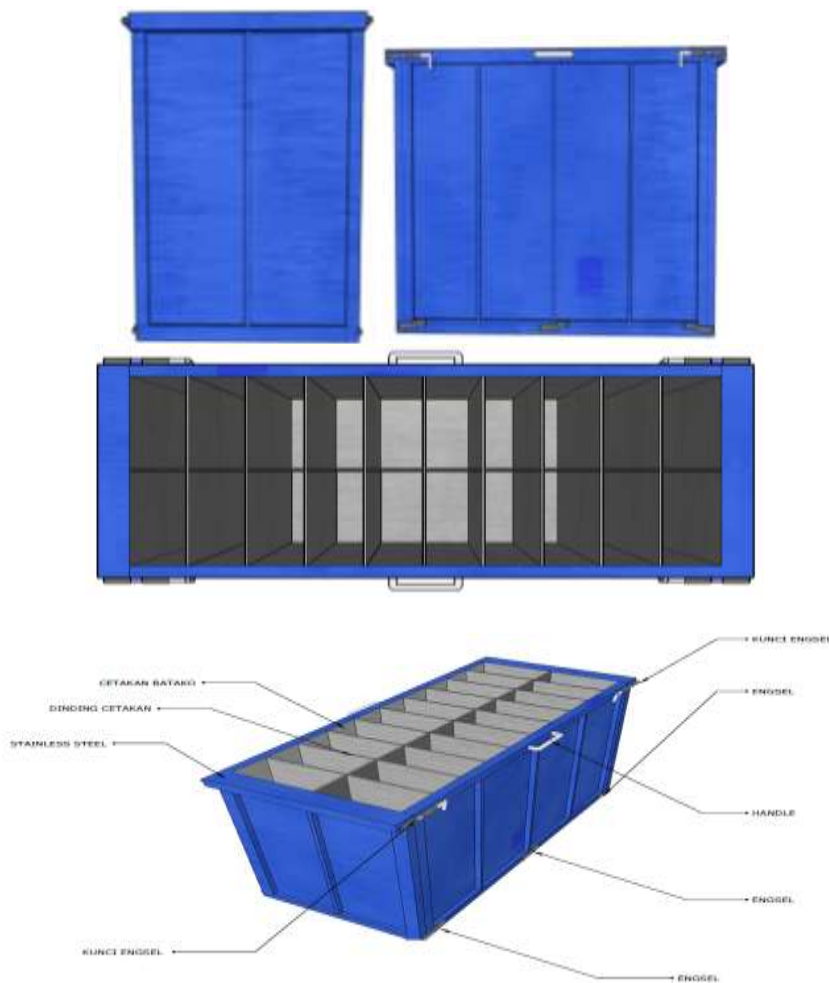
Gambar 3. Desain Kerangka Tampak Atas



Gambar 4. Desain kerangka 3D

3. Perencanaan Detail Produk

Pada fase akhir ini yaitu perencanaan fase komponen produk, bentuk dan dimensi. Hasil akhir fase ini adalah gambar rancangan lengkap dengan spesifikasi produk untuk pembuatan cetakan batu ringan, kedua hal ini disebut sebagai dokumen untuk merancang cetakan tersebut. Adapun gambar akhir desain cetakan batu bata ringan berdasarkan dimensi antropometri yang digunakan saat merancang adalah:



Gambar 4. Detail Spesifikasi Produk dalam bentuk 3D

4. Analisa Postur Kerja Setelah Perbaikan

Tabel 1. Perbandingan Postur Tubuh Pekerja Sebelum dan Sesudah Perbaikan

Sebelum perbaikan		TABEL SCORE REBA		Sesudah perbaikan	
Neck	2		2		2
Trunk	4		1		1
Legs	2		1		1
Force/load	1		1		1
Upper arm	3		1		1
Lower arm	1		1		1
Wrist	2		2		1
Coupling	1		1		1
Activity	1		1		1
Endscore	10 (Level 4)		3 (Level 2)		

Dari Tabel 1. Menunjukkan bahwa hasil penilaian dengan metode sesudah perancangan terjadi penurunan level resiko berada pada level 2 dengan *score low risk, change may be needed*. Semula skor reba sebelum perancangan menghasilkan skor yang tinggi tetapi setelah perancangan menghasilkan skor yang sedang, rendah dan dapat diabaikan. Penurunan level resiko ini terjadi karena terjadinya perubahan postur tubuh pekerja sebelum dan sesudah perancangan. Dimana pekerja saat mengangkat batu bata ringan punggung membungkuk, kemudian setelah rancangan alat cetakan maka berubah menjadi posisi punggung tegak.

KESIMPULAN

Hasil perancangan cetakan batu bata ringan yang diperoleh dengan tujuan untuk memperbanyak kuantitas output cetakan dan memudahkan pekerja dalam menggunakannya, Rancangan cetakan batu bata ringan dengan spesifikasi dimensi ukuran Tinggi 100 cm namun dirancang dengan ukuran 60 cm bertujuan untuk menyesuaikan standart SNI ukuran batu bata ringan, Dimensi Panjang cetakan sebesar 100 cm menyesuaikan panjang batu bata ringan dengan ukuran lebar 50 cm, Sedangkan dimensi Panjang pegangan 29 cm dan dimensi lebar pegangan cetakan 9 cm.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Chandra, dedy. Analisis Fungsi dan morfologi produk. Materi Perancangan Produk, 2014.
- [2] Ginting, & Rosnani. *Perancangan Produk* . Graha Ilmu, 2009.
- [3] Pahl, G. and Beitz, W., *Engineering design: a systematic approach*, Springer Science & Business Media, 2013.
- [4] Iqbal, Perancangan Mesin Tube Notcher menggunakan metode G. Pahl & W.Beitz, *Jurnal Ilmiah TEKNOBIZ*, Vol.9, No.2, 2019.
- [5] Mufdi, A. , Ernawati, D., & Tranggono. Perancangan produk multifunction box yang ergonomis dengan menggunakan pahl and beitz . *Jurnal Manajemen Industri Dan Teknologi*, 1–12, 2020.
- [6] Nofriza. Perancangan Alat Pemotong Nanas. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 41–45, 2012.
- [7] Siregar, A. M., & Siregar, C. A. Rekayasa Saluran Gas Buang Sepeda Motor Guna Mengurangi Pencemaran Udara, *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*.2(2), 160–166, 2020
- [8] Puryani,Nafisah, Perancangan Alat Pelorot Malam/Lilin Menggunakan Metode Pahl and Beitz,(*Jurnal Ilmiah Teknik Industri dan Informasi*) : UPN Veteran Yogyakarta, 2018.