

PERANCANGAN CETAKAN BATAKO *PRESS MANUAL* KAPASITAS EMPAT *PIECES* YANG ERGONOMI MENGGUNAKAN METODE PENDEKATAN ANTROPOMETRI

Meylia Vivi Putri^{*1}, Arina Luthfini Lubis², Asda Kasuma Atmaja³

^{1,2,3}Universitas Ibnu Sina; Jl. Teuku Umar, Lubuk Baja, Kota Batam

^{1,2,3}Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Industri, Universitas Ibnu Sina

e-mail: ¹mevliav@uis.ac.id, ²arina@uis.ac.id, ³1310128425010@stt-ibnusina.ac.id

Abstrak

Pertumbuhan pembangunan di Kota Batam begitu berkembang pesat di berbagai bidang begitu juga di bidang property, selama tahun 2016 Batam mengalami kenaikan nilai properti sebesar 16,34% total kenaikan nilai tentunya didukung oleh masing-masing bidang properti, melalui Rilis yang diterima pada senin (23/1/2017) Public Relations UubanIndo.com. Di kota Batam, kenaikan rata-rata harga properti sebesar 16,34%. harga rumah naik 7,39%. Menurut Gisela, angka kenaikan harga properti tersebut hasil olahan sistem dengan data milik perusahaan yang melibatkan 73 ribu agen properti dengan jumlah iklan properti 900 ribu lebih. Batu bata untuk kota batam masih banyak didatangkan dari luar daerah. Maka dari itu peneliti ingin merancang cetakan batako yang mampu membantu usaha kecil menengah agar bisa meningkatkan hasil produksi dan tetap menjaga kualitas hasil cetakan batako, Diantara keunggulan cetakan batako yang dirancang ini yaitu: mempunyai 4 kapasitas batako sekali cetak, mempunyai press manual yang menghasilkan batako yang padat dan kuat disisi lain penerapan sistem kerja cetakan ini lebih efisien dan mampu memenuhi jumlah order dalam skala besar. Dengan metode pengamatan langsung (observasi) kelokasi penelitian maka diperoleh data-data yang diperlukan, selanjutnya melakukan uji keseragaman data, uji kecukupan data, uji kenormalan data, dan uji persentil, sehingga menghasilkan suatu ukuran cetakan batako empat pieces yang ergonomi. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan dengan menggunakan metode pendekatan Antropometri tubuh maka diperoleh hasil untuk uji tes persentil 5 (P_5) yaitu 129 cm, persentil 50 (P_{50}) = 133 cm dan persentil 95 (P_{95}) = 137 cm yang dijadikan acuan dalam merancang produk sehingga produk ini sesuai dengan dimensi tubuh pengguna.

Kata kunci—Batako, Ergonomi, Antropometri

Abstract

Growth of development in Batam City is so rapidly growing in various fields as well as in the field of property, during the year 2016 Batam increased property value by 16.34% total value increase of course supported by each property field, through the release received on Monday (23 / 1/2017) Public Relations UubanIndo.com. In the city of Batam, the average increase in property prices amounted to 16.34%. home prices rose by 7.39%. According to Gisela, the rate of property price increase is processed system with data owned by the company that involves 73 thousand property agents with the number of property ads 900 thousand more. Bricks for the city of batam is still widely imported from outside the region. Therefore, the researcher wants to design the mold of brick which is able to assist the small and medium business in order to improve the production result and keep the quality of the brick molding product. Among the advantages of this molding mold are: having 4 capacity of printed brick, having manual press

which produce brick solid and strong on the other hand the application of this mold work system more efficient and able to meet the number of orders on a large scale. With the method of direct observation (observation) the location of the study then obtained the necessary data, then do the test data uniformity, test data adequacy, data normality test, and percentile test, so as to produce an ergonomic four-piece stone mold size. Based on the results of research that has been done, obtained the conclusion by using the anthropometry method of the body then obtained the results for test 5th percentile test (P_{5}) is 129 cm, 50th percentile (P_{50}) = 133 cm and 95th percentile (P_{95}) = 137 cm as reference in designing the product so that this product in accordance with the dimensi body of the user.

Keywords—Brick, Ergonomic, Anthropometry

PENDAHULUAN

Pertumbuhan pembangunan di Kota Batam begitu berkembang pesat di berbagai bidang begitu juga di bidang properti selama tahun 2016 Batam mengalami kenaikan nilai properti sebesar 16,34% total kenaikan nilai tentunya didukung oleh masing-masing bidang properti, melalui Rilis yang diterima pada senin (23/1/2017) Public Relations UubanIndo. di Batam, kenaikan rata-rata harga properti sebesar 16,34%. Kenaikan harga tanah melesat hingga 79,08%. Adapun harga rumah naik 7,39%. Menurut Gisela, angka kenaikan harga properti tersebut hasil olahan sistem dengan data milik perusahaan yang melibatkan 73 ribu agen properti dengan jumlah iklan properti 900 ribu lebih. Berdasarkan dari perkembangan pembangunan properti yang ada di Kota Batam maka diantara bahan pokok dari pembangunan perumahan tersebut adalah batu bata, sedangkan batu bata untuk kota Batam masih banyak didatangkan dari luar daerah. Maka dari itu peneliti ingin merancang cetakan batako yang mampu membantu usaha kecil menengah bisa meningkatkan hasil produksi dan tetap menjaga kualitas hasil cetakan batako, Diantara keunggulan cetakan batako yang dirancang ini yaitu: mempunyai 4 kapasitas batako sekali cetak, mempunyai press manual yang menghasilkan batako yang padat dan kuat disisi lain penerapan sistem kerja cetakan ini lebih efisien dan mampu memenuhi jumlah order dalam skala besar.

METODE PENELITIAN

Untuk mengumpulkan data yang diperlukan pada penelitian ini, maka penulis melakukan pengamatan langsung (*observasi*) kelokasi penelitian untuk mendapatkan data-data yang diperlukan untuk perancangan cetakan batako *press manual* kapasitas empat *pieces* yang ergonomi menggunakan metode pendekatan antropometri.

Data primer

Adalah data yang diambil secara langsung sebagai berikut:

- Pengukuran dimensi tubuh tinggi telapak kaki ke pinggang (TTKP)
- Pengukuran dimensi tubuh tinggi telapak kaki ke bahu (TTKB)
- Pengukuran dimensi tubuh panjang telapak tangan ke bahu (PTTB)

Data sekunder

Adalah data yang diperoleh secara tidak langsung yaitu:

- Laporan terdahulu yang berhubungan dengan ergonomi
- Modul perancangan sistem kerja dan ergonomi
- Dokumen yang berhubungan dengan perancangan kerja

Metode pengolahan data

1. Uji keseragaman data

Perhitungan Batas Kontrol:

Rumus: $BKA = X + 2.\sigma$

$$BKB = X - 2.\sigma$$

a. Perhitungan Standar Deviasi:

$$\text{Rumus: } \sigma = \sqrt{\frac{\sum (Xi - X)^2}{(N-1)}}$$

Keterangan :

BKA = Batas Kelas Atas

BKB = Batas Kelas Bawah

σ_x = Standar deviasi

N = Banyaknya data

n = Jumlah pengamatan

2. Uji kecukupan data

Tes uji kecukupan data Dengan tingkat kepercayaan 95%, dengan tingkat ketelitian 5%

$$\text{Rumus: } N' = \left[\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N \cdot \sum Xi^2 - (\sum Xi)^2}}{\sum Xi} \right]^2$$

Dimana: K = Tingkat Kepercayaan jika:

Tingkat kepercayaan 99%, sehingga $k = 2,58 \approx 3$

Tingkat kepercayaan 95%, sehingga $k = 1,96 \approx 2$

Tingkat kepercayaan 68%, sehingga $k \approx 1$

S = Derajat Ketelitian 5 % (0,05)

N = Jumlah Data Pengamatan

N' = Jumlah Data Teoritis

Apabila $N' < N$, maka data dinyatakan cukup

1. Uji kenormalan data

Uji normalitas adalah uji yang dilakukan untuk mengecek apakah data penelitian kita berasal dari populasi yang sebarannya normal.

Mencari Z untuk setiap batas kelas:

Rumus: $Z_1 = \frac{X_0 - \bar{X}}{\sigma_X}$

$$Z_2 = \frac{X_1 - \bar{X}}{\sigma_X}$$

Mencari luas batas interval:

Rumus: $D_i = Z_{\max} - Z_{\min}$

Mencari nilai frekuensi (E) tiap interval kelas:

Rumus: $E_1 = D_i \times N$

$E_2 = D_i \times N$

Asda

$E_3 = D_i \times N$

Menentukan data terdistribusi dengan normal ditentukan dengan persamaan:

$$X^2_{\text{hit}} = \frac{\sum (F_{oi} - E_i)^2}{E_i}$$

$$X^2_{\text{tab}} = (1 - \alpha; k - p)$$

Data terdistribusi normal jika,

$$X^2_{\text{hit}} \leq X^2_{\text{tab}}$$

2. Uji persentil

Rumus: a. Persentil 5 (P_5)

$$\text{Letak } P_5 = \bar{x} - 1,645.\sigma_x$$

b. Persentil 50 (P50)

$$\text{Letak P50} = \bar{x}$$

c. Persentil 95 (P95)

$$\text{Letak P95} = \bar{x} + 1,645 \cdot \sigma_x$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengamatan yang dilakukan oleh peneliti maka diperoleh tinggi telapak kaki ke pinggang dari 5 orang sampel ditunjukkan oleh tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Tinggi telapak kaki ke pinggang

NO	Data Pengamatan			
	1	2	3	4
1	90.6	93.7	89.8	91.2
2	92.8	94.5	93.2	95.4
3	98.2	98.4	96.4	95.7
4	96.5	91.4	97.8	96.3
5	96.3	93.8	99.5	97.9

Dari data yang diperoleh di tabel 1 maka dilakukan pengolahan data dengan menggunakan Xbar sehingga diperoleh hasil pada tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Pengolahan data

Sub Group (K)	Data Pengamatan (n) (cm)				Xi	Xi Bar	Xi ²
	1	2	3	4			
1	90.6	93.7	89.8	91.2	365.3	91.325	33369.53
2	92.8	94.5	93.2	95.4	375.9	93.975	35329.49
3	98.2	98.4	96.4	95.7	388.7	97.175	37777.25
4	96.5	91.4	97.8	96.3	382	95.5	36504.74
5	96.3	93.8	99.5	97.9	387.5	96.875	37556.79
Σ					1899.4	474.85	180537.8

Perhitungan Rata-rata

$$X \text{ bar} = \frac{\Sigma Xi}{N} = \frac{1899.4}{20} = 94.97$$

$$X \text{ bar rata-rata} = \frac{\Sigma Xi \text{ Bar}}{k} = \frac{474.85}{5} = 94.97$$

Perhitungan Standar Deviasi

$$\sigma = \sqrt{\frac{(\Sigma Xi - Xbar)^2}{(N-1)}}$$

$$\sigma = 2.83$$

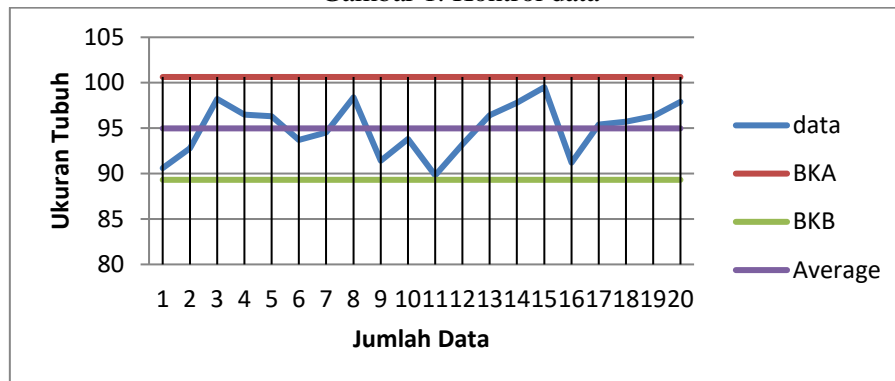
Perhitungan Batas Kontrol

$$BKA = X \text{ Bar rata-rata} + 2 \cdot \sigma = 100.63$$

$$BKB = X \text{ Bar rata-rata} - 2 \cdot \sigma = 89.31$$

Dari perhitungan batas kontrol diatas dan data yang diperoleh maka dapat digambarkan grafik kontrol data seperti pada gambar 1 yang ada dibawah ini.

Gambar 1. Kontrol data



Selanjutnya dilakukan uji kecukupan data sampel pengambilan tinggi telapak kaki ke pinggang.

$$\sum X_i^2 = 180537.8 \text{ dan } \sum X_i = 1899.4$$

$$N' = \left[\frac{\left[\frac{k}{s} \sqrt{N \cdot \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2} \right]^2}{\sum X_i} \right]^2$$

$$= \left[\frac{2203.88}{1899.4} \right]^2$$

$$= 1.17^2$$

$$= 1.37$$

Data dinyatakan cukup karena $N' \leq N$, Dimana $N' = 1.37$ sedangkan $N = 20$

Data ukuran tinggi telapak kaki ke pinggang

Range (R) = (data terbesar – data terkecil)

$$= 99.5 - 89.8$$

$$= 9.7$$

$$\text{Jumlah kelas (CI)} = 1 + 3.3 \log N$$

$$= 5.59 = 6$$

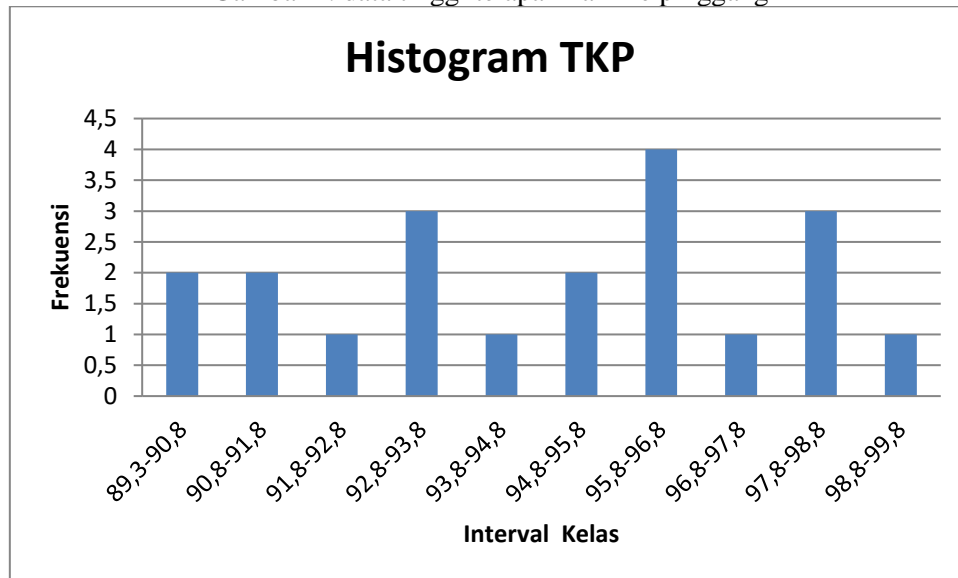
$$\text{Panjang kelas (P)} = \frac{R}{CI}$$

$$P = \frac{\text{Rentang Kelas}}{\text{Jumlah Kelas}} = \frac{9.7}{6} = 1.61$$

Tabel 3. Distribusi frekuensi tinggi telapak kaki kepinggang

Interval Kelas	Frekuensi (f)	Batas Kelas
89.3 – 90.8	2	90.85
90.8 – 91.8	2	91.85
91.8 – 92.8	1	92.85
92.8 – 93.8	3	93.85
93.8 – 94.8	1	94.85
94.8 – 95.8	2	95.85
95.8 – 96.8	4	96.85
96.8 – 97.8	1	97.85
97.8 – 98.8	3	98.85
98.8 – 99.8	1	99.85
Σ	20	

Gambar 2. data tinggi telapak kaki ke pinggang

**Uji kenormalan data**

$$Z_i = \frac{X_o - \bar{X}}{\sigma}$$

$$Z_0 = \frac{89,3 - 94,97}{2,83} = \frac{-5,67}{2,83} = -2,00 \rightarrow Z_{tab} = 1 - 0,0228 = 0,9772$$

$$Z_1 = \frac{90,85 - 94,97}{2,83} = \frac{-4,12}{2,83} = -1,45 \rightarrow Z_{tab} = 1 - 0,0735 = 0,9265$$

$$Z_2 = \frac{91,85 - 94,97}{2,83} = \frac{-3,12}{2,83} = -1,10 \rightarrow Z_{tab} = 1 - 0,1357 = 0,8643$$

$$Z_3 = \frac{92,85 - 94,97}{2,83} = \frac{-2,12}{2,83} = -0,74 \rightarrow Z_{tab} = 1 - 0,2296 = 0,7704$$

$$Z_4 = \frac{93,85 - 94,97}{2,83} = \frac{-1,12}{2,83} = -0,39 \rightarrow Z_{tab} = 1 - 0,3483 = 0,6517$$

$$Z_5 = \frac{94,85 - 94,97}{2,83} = \frac{-0,12}{2,83} = -0,04 \rightarrow Z_{tab} = 1 - 0,4840 = 0,516$$

Untuk menentukan luas tiap kelas interval:

$$P_i = Z_{\text{besar}} - Z_{\text{kecil}}$$

$$P_0 = Z_1 - Z_0 = 0,9265 - 0,9772 = -0,0507$$

$$P_1 = Z_2 - Z_1 = 0,8643 - 0,9265 = -0,0622$$

$$P_2 = Z_3 - Z_2 = 0,7704 - 0,8643 = -0,0939$$

$$P_3 = Z_4 - Z_3 = 0,6517 - 0,7704 = -0,1187$$

$$P_4 = Z_5 - Z_4 = 0,516 - 0,6517 = -0,1357$$

Untuk menentukan frekuensi yang diharapkan:

$$E_i = P_i \times N$$

$$E_0 = P_0 \times N = -0,0507 \times 20 = -1,014$$

$$E_1 = P_1 \times N = -0,0622 \times 20 = -1,244$$

$$E_2 = P_2 \times N = -0,0939 \times 20 = -1,878$$

$$E_3 = P_3 \times N = -0,1187 \times 20 = -2,374$$

$$E_4 = P_4 \times N = -0,1357 \times 20 = -2,714$$

Tabel 4. Normalitas Data

Interval Kelas	P	E _i	O _i	(O _i - E _i)	(O _i - E _i) ²	(O _i - E _i) ² / E _i
89.3 – 90.8	-0.0507	-1.014	2	3.014	9.084196	-8.95877317
90.8 – 91.8	-0.0622	-1.244	2	3.244	10.523536	-8.459434083
91.8 – 92.8	-0.0939	-1.878	1	2.878	8.282884	-4.410481363
92.8 – 93.8	-0.1187	-2.374	3	5.374	28.879876	-10.64107442
93.8 – 94.8	-0.1357	-2.714	1	3.714	13.793796	-5.082459837
94.8 – 95.8	0.3623	7.246	2	-5.246	27.520516	3.798028705
95.8 – 96.8	-0.1237	-2.474	4	6.474	41.912676	-16.94125949
96.8 – 97.8	-0.0984	-1.968	1	2.968	8.809024	-4.47613008
97.8 – 98.8	-0.0709	-1.418	3	4.48	20.0704	-14.15401974
98.8 – 99.8	-0.0426	-0.852	1	1.852	3.429904	-4.025708920
Σ	-0.434	-7.838	20	24.272	152.437112	-23.6971811

Untuk mencari $X^2_{hit} = \sum \frac{(F_{oi} - E_i)^2}{E_i}$

$$= -23.6971811$$

Untuk mencari $X^2_{tab} = (1 - \alpha; k - p)$

$$= 1 - 0.05; 9$$

$$= 16.92$$

Data dinyatakan normal ketika $X^2_{hit} \leq X^2_{tab}$ dimana $X^2_{hit} = -23.6971811$ dan $X^2_{tab} = 16.92$

Test persentil untuk dimensi tinggi telapak kaki ke pinggang

Persentil 5 (P₅)

$$\text{Letak } P_5 = \bar{x} - 1,645 \cdot \sigma_x$$

$$= 94.97 - (1,645 \times 1.415)$$

$$= 94.97 - 2.328$$

$$= 2.642 \text{ cm}$$

Persentil 50 (P₅₀)

$$\text{Letak } P_{50} = \bar{x} = 94.97 \text{ cm}$$

Persentil 95 (P₉₅)

$$\text{Letak } P_{95} = \bar{x} + 1,645 \cdot \sigma_x$$

$$= 94.97 + (1,645 \times 1.415)$$

$$= 94.97 + 2.328$$

$$= 97.298 \text{ cm}$$

Tabel 5. Hasil akhir ukuran cetakan batako

No	Persentil	TTKP	TTKB	TTB	Keterangan
1	P5	2.642	129	64	Efisien
2	P50	94.97	133	68.375	optimal
3	P95	97.298	137	72	Efektif

SIMPULAN

Dari hasil pembahasan dan pengolahan data, maka desain cetakan cetakan yang dihasilkan memiliki tiga (3) ukuran yaitu persentil lima (P5) tinggi meja kerja = 2.642cm, untuk persentil lima puluh (P50) tinggi meja kerja = 94.97cm dikatakan optimal karena ukuran ini tidak terlalu tinggi dan juga tidak terlalu rendah. sedangkan persentil sembilan puluh lima (P95) yaitu tinggi meja kerja = 97.298 cm.

SARAN

Adapun saran-saran yang hendak diutarakan oleh penulis, di antara lain adalah sebagai berikut:

1. Produk cetakan batako ergonomis ini dapat digunakan dengan baik bagi usaha kecil menengah.
2. Produk cetakan batako ergonomis ini dapat dikembangkan dan dapat bersaing dipasaran.
3. Produk cetakan batako ergonomis ini agar supaya dapat dipublikasikan sehingga dengan cepat produk ini dapat digunakan oleh masyarakat khususnya bagi pengusaha kecil menengah.

DAFTAR PUSTAKA

- Moran, J. J. (1996). *Quality function deployment: How to make QFD work for you*: by Lou Cohen. Reading, MA: Addison-Wesley, 1995. 348 pages
- Palgunadi, B. (2007). *Disain Produk 1: Disain, disainer, dan proyek disain*. Bandung. Penerbit ITB.
- Herman, (2011) *Laporan Praktek Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi Pada Pembuatan Mading*.
- Larisang, Bora, M. A. (2014) *Modul Praktek Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi*.
- Nurmianto, E. (1996). *Ergonomi konsep dasar dan aplikasinya*. Surabaya: Guna Widya.
- Sugiatno (2013) *Perancangan Ransel Infus Ergonomi Pada Ruang Rawat Inap Dengan Menggunakan Data Antropometri*.
- Sugiyono, P. (2011). *Metodologi penelitian kuantitatif kualitatif dan R&D*. Alfabeta, Bandung.
- Ulrich, K. T., & Eppinger, S. D. (2001). *Perancangan dan pengembangan produk*. Jakarta: Salemba Teknika.
- Irawan, B. (2014). *Tinjauan Kualitas Batako dengan Pemakaian Bahan Tambah Serbuk Halus Ex Cold Milling* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Mallisa, H. (2011). *Studi Kelayakan Kualitas Batako Hasil Produksi Industri Kecil di Kota Palu*. Media Litbang Sulteng, 4(2).
- Bora, M. A., & Tarigan, D. B. (2017). *Perancangan Alat Pelindung Diri (APD) Penutup Bahu Dan Lengan Yang Ergonomis Pada Proses Pengelasan Di PT McDermott*.