

ANALISIS PERBEDAAN WAKTU PROSES MENCETAK ARANG BRIKET SECARA MANUAL DAN MENGGUNAKAN MESIN

Vinsensius Widdy Tri Prasetyo

*Program Studi Teknik Industri – Fakultas Teknik
Universitas Katolik Widya Mandala Madiun*

ABSTRACT

The development of technology in production processes makes producers change the manual production processes into semi-automatic or automatic processes. The replacement of production processes is intended to increase production capacity, so that producers can meet the demand of market. Producers try to always produce goods or services that can satisfy consumers with the effectiveness of production processes.

The researcher's previous machine design shows a result that to produce charcoal briquette, producers should follow five steps or activities either manually or mechanically. Besides, normal time and standard time of producing charcoal briquette mechanically is more effective than that of producing it manually. The normal time calculated on the basis of average time of all elements does not reveal average distinction of each element. Though the result of research indicates that there are differences of effectiveness between the mechanical and manual processes, to support the statement requires further analysis on the time difference of the mechanical and manual processes for each element of the activities. It is done to know which element of activities supports effectiveness of machine.

The analysis and discussion conclude that in the process of making charcoal briquette manually and mechanically, there are two elements of activities which are not different on average, namely activities 1 and 5 and three are three elements of activities which are different, namely elements of activities 2, 3, and 4.

Key words: *time of processes, charcoal briquettes, effectiveness.*

A. Pendahuluan

1. Latar Belakang

Seiring perkembangan teknologi dalam proses produksi, banyak pelaku usaha yang mengeserkan proses produksi manualnya ke mesin, baik secara semiotomatis maupun otomatis, dengan harapan dapat menambah kapasitas produksi yang dihasilkan. Dalam penentuan jenis mesin perlu dilakukan analisis yang mendalam yang berkaitan dengan harga investasi, biaya operasional dan perawatan, dan waktu proses, yang semuanya tertuang dalam istilah efektivitas dan efisiensi.

Kelangkaan bahan bakar minyak (BBM) telah dirasakan mulai saat ini. Hal ini terbukti bahwa harga beli BBM semakin mahal. Bila harga bahan bakar meningkat

akan berdampak pada harga jual hasil produksi. Ada juga sebagian masyarakat yang menggunakan kayu bakar sebagai energi panas untuk keperluan industri maupun rumah tangga. Terobosan antisipasi untuk menghasilkan energi alternatif bahan bakar harus dilakukan terutama untuk kondisi sekarang ini. Salah satu energi alternatif yang dapat dilakukan adalah arang briket. Untuk membuat arang briket dapat diproduksi secara sederhana dengan konvensional, namun demikian dalam perkembangannya diperlukan alat yang lebih efektif untuk meningkatkan kapasitas produksi, terlebih permintaan arang briket sebenarnya masih tinggi. Mulai dari tahun 2005 ada permintaan 200 ton per bulan dengan rincian permintaan dalam negeri adalah 40 ton per bulan dengan daerah tujuan Surabaya dan Jakarta, dan permintaan luar negeri 160 ton per bulan dengan tujuan Jepang, Korea Selatan, Taiwan, Malaysia, Norwegia, Inggris, Perancis, Jerman, RRC, Emirat Arab dan Srilanka (*Indonesia Investment Coordinating Board*, 2012).

Dalam usaha mensukseskan program pemerintah yang berkaitan dengan konversi energi, mahasiswa Program Studi Teknik Industri Universitas Katolik Widya Mandala Madiun mencoba merancang dan membuat mesin arang briket. Berdasarkan hasil rancangan bahwa membuat/mencetak arang briket terdapat lima langkah/elemen kegiatan baik membuat secara manual dan menggunakan mesin. Selain itu diperoleh hasil bahwa waktu normal dan waktu standar menggunakan mesin cetak lebih efektif dibandingkan secara manual (Istanto, 2011). Waktu normal dan waktu baku dihitung berdasarkan rata-rata waktu dari semua elemen, tidak melihat bagaimana perbedaan rata-rata masing-masing elemen kegiatan proses manual dan dengan mesin. Walaupun dinyatakan terdapat perbedaan efektivitas menggunakan mesin dengan proses manual, namun untuk mendukung pernyataan tersebut perlu dilakukan analisis lebih lanjut bagaimana perbedaan waktu proses membuat arang briket secara manual dan menggunakan mesin pada setiap elemen kegiatan untuk mengetahui juga elemen kegiatan mana yang mendukung efektivitas mesin.

2. Permasalahan

Rumusan masalah penelitian ini yaitu:

- a. Apakah terdapat perbedaan waktu proses pembuatan arang briket secara manual dan dengan menggunakan mesin setiap elemen kegiatan.
- b. Elemen kegiatan mana yang mendukung keefektifan mesin pencetak.

3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

- a. Untuk mengetahui perbedaan waktu proses pembuatan arang briket secara manual dan dengan menggunakan mesin.
- b. Untuk mengetahui elemen kegiatan yang mendukung keefektifan mesin pencetak.

B. Tinjauan Pustaka

1. Analisis Kerja

Banyak hal yang telah dilakukan manusia dalam upaya untuk meningkatkan produktivitas kerja. Banyak gagasan dan kebijakan yang diambil usaha meningkatkan produktivitas tanpa dikaitkan dengan penanaman modal atau kapital seperti halnya penerapan proses mekanisasi atau otomatisasi semua fasilitas produksi dengan tingkat teknologi yang lebih modern. Kemajuan teknologi juga membawa perubahan terhadap rancangan kerja dari yang bersifat manual menjadi mekanis atau otomatis penuh.

Dalam langkah perancangan kerja, salah satu tugas pokok yang harus dilaksanakan adalah menetapkan secara rinci dan spesifik langkah-langkah operasional dalam proses transformasi input menjadi *finished goods output* yang dikehendaki. Perancangan kerja dilakukan dengan tujuan untuk menentukan metode terbaik dalam melaksanakan operasi-operasi yang diperlukan dalam proses produksi. Secara garis besar, maksud dan tujuan melakukan perancangan kerja adalah untuk meningkatkan produktivitas dan performansi kerja dari seluruh sistem produksi yang dicapai melalui beberapa hal (Wignjosuebrotto, 2000):

- a. Pengembangan tata cara kerja (*work methods*) lebih efektif dan efisien terutama ditujukan untuk aktivitas operasional yang diperlukan dalam proses produksi.
- b. Pengaturan kondisi lingkungan kerja yang ergonomis sehingga mampu memberikan kenyamanan dalam arti fisik maupun sosial psikologis.
- c. Pemanfaatan dan pendayagunaan secara maksimal semua potensi sumber daya manusia secara terorganisasi melalui analisis jabatan yang tepat.

2. Telaah Metode Kerja

Telaah metode adalah kegiatan pencatatan secara sistematis dan pemeriksaan dengan seksama mengenai cara-cara yang berlaku atau diusulkan untuk melaksanakan kerja. Sasaran pokok telaah ini untuk mencari, mengembangkan, dan menerapkan metode kerja yang lebih efektif dan efisien dan dengan tujuan akhir

adalah waktu penyelesaian pekerjaan akan bisa lebih singkat/cepat (Wigjosoebroto, 2000). Dengan demikian maksud telaah metode untuk mempelajari prinsip-prinsip dan teknik-teknik pengaturan kerja yang optimal dalam sistem kerja. Terdapat empat macam komponen sistem kerja yang harus dipelajari guna memperoleh metode kerja yang sebaik-baiknya meliputi (Wignjosoebroto, 2000):

- a. Komponen material: bagaimana cara menempatkan material, jenis material (bahan baku, *supplies*, produk jadi, limbah, dan lain-lain) yang mudah diproses?
- b. Komponen manusia: bagaimana sebaiknya posisi orang pada saat proses kerja berlangsung agar mampu memberikan gerak-gerakan kerja yang efektif dan efisien?
- c. Komponen mesin: bagaimana desain mesin dan/atau peralatan kerja lainnya, apakah sesuai dengan prinsip ergonomi atau tidak?
- d. Komponen lingkungan kerja fisik: bagaimana kondisi lingkungan kerja fisik tempat operasi kerja tersebut dilaksanakan, apakah dirasakan cukup aman dan nyaman?

3. Uji Hipotesis Beda Dua Rata-Rata Sampel Independen

Uji hipotesis beda rata-rata dua sampel independen berasal dari dua populasi yang mempunyai *mean* μ_1 dan μ_2 dan deviasi standar σ_1 dan σ_2 . Pengujian didasarkan pada distribusi sampling harga beda *mean* dengan *central limit theorem*-nya dengan menggunakan distribusi normal. Deviasi standar dari distribusi sampling harga beda dua *mean* ($\bar{X}_1 - \bar{X}_2$) dapat dirumuskan sebagai berikut (Djarwanto, 2006):

$$\sigma_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2} = \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}$$

C. Metode Penelitian

1. Lingkup Penelitian

Lingkup penelitian ini adalah bidang teknologi dan rekayasa, yang bertujuan untuk menganalisis perbedaan waktu proses pembuatan arang briket secara manual dan dengan menggunakan mesin.

2. Jenis dan Sumber Data

Jenis data penelitian ini adalah data kuantitatif yaitu data hasil pengukuran dari waktu proses membuat arang briket dengan cara manual dan menggunakan mesin. Sedangkan sumber data penelitian ini berasal dari data sekunder.

3. Variabel Penelitian

Variabel penelitian terdiri atas dua variabel, yaitu:

- a. Variabel waktu proses pembuatan arang briket secara manual, sebagai variabel X. Variabel ini terdiri atas lima indikator, yaitu:
 - 1) Variabel X1, yaitu variabel waktu kegiatan adonan arang briket dibawa ke tempat pencetak.
 - 2) Variabel X2, yaitu variabel waktu kegiatan adonan diletakkan di tempat pencetak.
 - 3) Variabel X3, yaitu variabel waktu kegiatan menyiapkan pipa dan penekan untuk mencetak.
 - 4) Variabel X4, yaitu variabel waktu kegiatan proses mencetak briket.
 - 5) Variabel X5, yaitu variabel waktu kegiatan memindahkan briket yang ada dibak untuk dijemur.
- b. Variabel waktu proses pembuatan arang briket dengan menggunakan mesin sebagai variabel Y. Variabel ini terdiri atas lima indikator, yaitu:
 - 1) Variabel Y1, yaitu variabel waktu kegiatan adonan arang briket dibawa ke mesin pencetak.
 - 2) Variabel Y2, yaitu variabel waktu kegiatan adonan diletakkan di penampang mesin.
 - 3) Variabel Y3, yaitu variabel waktu kegiatan pemutaran tuas penggerak mesin.
 - 4) Variabel Y4, yaitu variabel waktu kegiatan proses mencetak briket.
 - 5) Variabel Y5, yaitu variabel waktu kegiatan memindahkan briket yang ada dibak untuk dijemur.

4. Pengujian Data

Sebelum pengolahan data dilakukan, terlebih dahulu dilakukan pengujian kecukupan dan uji keseragaman data dengan perhitungan sebagai berikut:

- a. Uji kecukupan data

Tingkat kepercayaan yang digunakan untuk uji kecukupan data sebesar 95% dan tingkat ketelitian 5%, dengan rumus ((Wigjosoebroto, 2000):

$$N' = \left(\frac{40\sqrt{N\sum X^2 - (\sum X)^2}}{\sum X} \right)^2$$

Data dinyatakan memenuhi kecukupan data bila jumlah data hasil observasi lebih besar dari N'.

b. Uji keseragaman data

Metode yang digunakan untuk uji keseragaman data adalah menggunakan peta kendali rata-rata. Data dinyatakan memenuhi uji keseragaman bila sebaran data hasil observasi berada di dalam rentang kendali atas maupun bawah.

5. Teknik Analisis Data

Teknik analisis yang digunakan adalah uji hipotesis beda dua rata-rata sampel independen. Uji hipotesis beda ini digunakan untuk menganalisis perbedaan waktu proses pembuatan arang briket secara manual dan dengan menggunakan mesin dari masing-masing elemen kegiatan. Uji statistik yang digunakan adalah uji Z. Adapun nilai kritis Z adalah:

- Taraf signifikansi 2,5% nilai kritis Z sebesar 1,96
- Taraf signifikansi 5% nilai kritis Z sebesar 1,645

Kriteria penerimaan atau penolakan H_0 , adalah jika nilai hitung Z lebih besar atau sama dengan nilai kritisnya, maka dinyatakan H_0 ditolak dan jika nilai hitung Z lebih kecil dari nilai kritisnya, maka dinyatakan H_0 diterima.

D. Hasil Penelitian dan Pembahasan

1. Data Penelitian

a. Deskriptif Data Waktu Proses Pembuatan Arang Briket Secara Manual

Tabel 1. Deskriptif Data Waktu Proses Pembuatan Arang Briket Secara Manual

Descriptive Statistics			
	N	Mean	Std. Deviation
x1	20	58.2000	3.73603
x2	20	8.4000	1.31389
x3	20	60.7500	4.19116
x4	20	812.0500	24.25191
x5	20	171.5500	5.06250
Valid N (listwise)	20		

b. Deskriptif Data Waktu Proses Pembuatan Arang Briket Menggunakan Mesin

Tabel 1. Deskriptif Data Waktu Proses Pembuatan Arang Briket Menggunakan Mesin

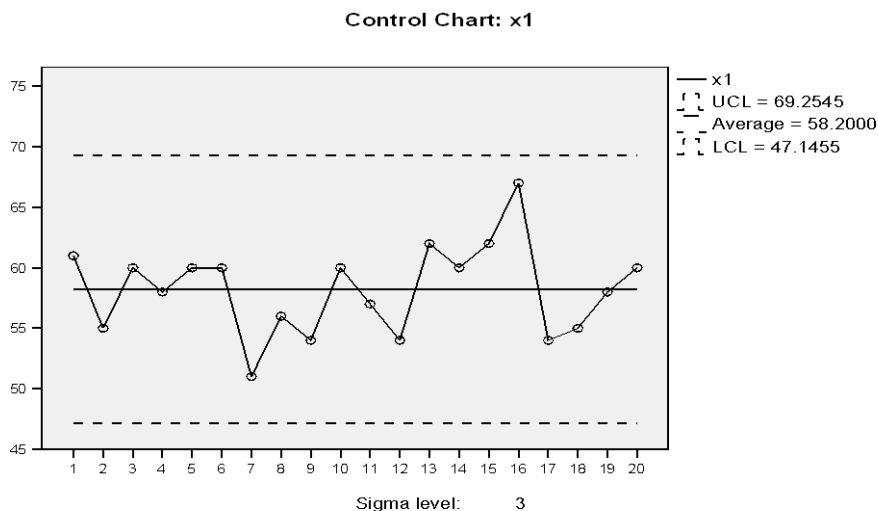
Descriptive Statistics			
	N	Mean	Std. Deviation
y1	20	58.1500	3.93734
y2	20	6.3000	1.26074
y3	20	5.8000	1.00525
y4	20	180.8000	5.16669
y5	20	166.3500	4.62573
Valid N (listwise)	20		

2. Pengujian Data

Pengujian data digunakan data X1 dengan hasil seperti berikut:

$$N' = \left(\frac{40\sqrt{N \sum X1^2 - (\sum X1)^2}}{\sum X1} \right)^2 = \left(\frac{40\sqrt{(20 \times 68.010) - (1.164)^2}}{1.164} \right)^2 = 6,263$$

Berdasarkan perhitungan di atas terlihat bahwa nilai N' (data seharusnya) lebih kecil dari jumlah data hasil observasi sebesar 20, dengan demikian dapat dinyatakan bahwa jumlah data penelitian telah memenuhi syarat. Sedangkan untuk uji keseragaman data, setelah data X1 dipetakan dalam peta kendali menunjukkan bahwa sebaran data X1 masih berada dalam batas atas maupun bawah, seperti yang terlihat pada gambar 1 di bawah ini:



Gambar 1. Hasil Uji Keseragaman Data X1

3. Hasil Penelitian

Setelah data dinyatakan memenuhi uji kecukupan dan keseragaman data selanjutnya dilakukan analisis data. Adapun hasil perhitungan nilai Z hitung masing-masing elemen kegiatan membuat arang briket, adalah sebagai berikut:

- a. Variabel X1 dengan Y1 (kegiatan adonan arang briket dibawa ke tempat pencetak):

$$Z_{X1-Y1} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{Y}_1}{\sqrt{\frac{S_{X1}^2}{n_{X1}} + \frac{S_{Y1}^2}{n_{Y1}}}} = \frac{58,2 - 58,15}{\sqrt{\frac{3,736^2}{20} + \frac{3,937^2}{20}}} = \frac{0,05}{1,083} = 0,046$$

- b. Variabel X2 dengan Y2 (kegiatan adonan diletakkan di tempat pencetak):

$$Z_{X2-Y2} = \frac{\bar{X}_2 - \bar{Y}_2}{\sqrt{\frac{S_{X2}^2}{n_{X2}} + \frac{S_{Y2}^2}{n_{Y2}}}} = \frac{8,4 - 6,3}{\sqrt{\frac{1,314^2}{20} + \frac{1,261^2}{20}}} = \frac{2,10}{0,406} = 5,172$$

- c. Variabel X3 dengan Y3, yaitu variabel waktu kegiatan persiapan dan proses mencetak:

$$Z_{X3-Y3} = \frac{\bar{X}_3 - \bar{Y}_3}{\sqrt{\frac{S_{X3}^2}{n_{X3}} + \frac{S_{Y3}^2}{n_{Y3}}}} = \frac{60,75 - 5,8}{\sqrt{\frac{4,191^2}{20} + \frac{1,005^2}{20}}} = \frac{54,95}{0,963} = 57,061$$

- d. Variabel X4 dengan Y4, yaitu variabel waktu kegiatan proses mencetak briket:

$$Z_{X4-Y4} = \frac{\bar{X}_4 - \bar{Y}_4}{\sqrt{\frac{S_{X4}^2}{n_{X4}} + \frac{S_{Y4}^2}{n_{Y4}}}} = \frac{812,05 - 180,8}{\sqrt{\frac{24,252^2}{20} + \frac{5,167^2}{20}}} = \frac{631,25}{5,545} = 113,841$$

- e. Variabel X5 dengan Y5, yaitu variabel waktu kegiatan memindahkan briket yang ada dibak untuk dijemur:

$$Z_{X5-Y5} = \frac{\bar{X}_5 - \bar{Y}_5}{\sqrt{\frac{S_{X5}^2}{n_{X5}} + \frac{S_{Y5}^2}{n_{Y5}}}} = \frac{171,55 - 166,35}{\sqrt{\frac{5,062^2}{20} + \frac{4,626^2}{20}}} = \frac{5,2}{1,533} = 3,392$$

4. Pembahasan

Setelah dilakukan pengolahan data, selanjutnya hasil pengolahan data tersebut dilakukan pembahasan sesuai dengan permasalahan dalam penelitian ini.

- a. Perbedaan waktu kegiatan membawa adonan arang briket ke tempat pencetak secara manual dan menggunakan mesin (X1-Y1)

Hipotesis: $H_0 : \mu_{x1} = \mu_{y1}$ atau $(\mu_{x1} - \mu_{y1}) = 0$

$H_a : \mu_{x1} \neq \mu_{y1}$ atau $(\mu_{x1} - \mu_{y1}) \neq 0$

Berdasarkan pengolahan data diperoleh nilai Z hitung sebesar 0,046 dan nilai Z hitung tersebut lebih kecil dari nilai kritis Z , sehingga dapat disimpulkan H_0 diterima dan H_a ditolak. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan secara signifikan waktu kegiatan membawa adonan arang briket ke tempat pencetak secara manual dan menggunakan mesin. Tidak terdapatnya perbedaan ini dikarenakan oleh proses kegiatan yang sama yaitu kegiatan membawa adonan arang briket ke tempat pencetak serta tidak adanya tambahan alat bantu baik secara manual maupun menggunakan mesin. Secara rata-rata waktu kegiatan membawa adonan arang briket ke tempat pencetak secara manual sebesar 58,20 detik dengan standar deviasi 3,736 detik dan menggunakan mesin sebesar 58,15 detik dengan standar deviasi 3,937 detik.

- b. Perbedaan waktu kegiatan peletakan adonan arang briket ke tempat pencetak secara manual dan menggunakan mesin (X_2 - Y_2)

Hipotesis: $H_0 : \mu_{x_2} = \mu_{y_2}$ atau $(\mu_{x_2} - \mu_{y_2}) = 0$

$H_a : \mu_{x_2} \neq \mu_{y_2}$ atau $(\mu_{x_2} - \mu_{y_2}) \neq 0$

Berdasarkan pengolahan data diperoleh nilai Z hitung 5,172 lebih besar dari nilai kritis Z sehingga dapat disimpulkan H_0 ditolak dan H_a diterima. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa terdapat perbedaan secara signifikan waktu kegiatan peletakan adonan arang briket ke tempat pencetak secara manual dan menggunakan mesin. Pada tahap ini proses pembuatan arang briket sudah terjadi perbedaan. Pada proses manual adonan diletakkan di tempat pencetak dari paralon, sedangkan pada proses menggunakan mesin adonan diletakkan pada mesin pencetak. Hal inilah yang menyebabkan waktu kegiatan peletakan adonan arang briket ke tempat pencetak berbeda pada proses manual dan menggunakan mesin. Secara rata-rata waktu kegiatan peletakan adonan arang briket ke tempat pencetak menggunakan mesin 2,10 detik lebih cepat dibandingkan secara manual.

- c. Perbedaan waktu kegiatan persiapan proses mencetak arang briket secara manual dan menggunakan mesin (X_3 - Y_3)

Hipotesis: $H_0 : \mu_{x_3} = \mu_{y_3}$ atau $(\mu_{x_3} - \mu_{y_3}) = 0$

$H_a : \mu_{x_3} \neq \mu_{y_3}$ atau $(\mu_{x_3} - \mu_{y_3}) \neq 0$

Berdasarkan pengolahan data diperoleh nilai Z hitung 57,061 lebih besar dari nilai kritis Z sehingga dapat disimpulkan H_0 ditolak dan H_a diterima. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa terdapat perbedaan mean waktu kegiatan persiapan dan proses mencetak arang briket secara manual dan menggunakan mesin. Perbedaan waktu kegiatan ini terlihat sangat signifikan. Hal ini seperti

yang terlihat nilai Z hitung jauh melebihi nilai kritis Z pada taraf signifikansi 2,5% (1,96) maupun 5% (1,645). Selain itu nampak terlihat bahwa proses kegiatan pada tahap inipun juga berbeda, yaitu pada proses manual menyiapkan pipa dan penekan untuk dicetak, sedangkan pada proses menggunakan mesin aktivitasnya adalah pemutaran tuas penggerak mesin. Secara rata-rata waktu kegiatan persiapan proses mencetak arang briket dengan menggunakan mesin pencetak 54,95 lebih cepat dibandingkan secara manual.

- d. Perbedaan waktu kegiatan proses mencetak briket secara manual dan menggunakan mesin (X_4 - Y_4)

Hipotesis: $H_0 : \mu_{x4} = \mu_{y4}$ atau $(\mu_{x4} - \mu_{y4}) = 0$

$H_a : \mu_{x4} \neq \mu_{y4}$ atau $(\mu_{x4} - \mu_{y4}) \neq 0$

Berdasarkan pengolahan data diperoleh nilai Z hitung 113,841 lebih besar dari nilai kritis Z , sehingga dapat disimpulkan H_0 ditolak dan H_a diterima. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa terdapat perbedaan secara signifikan waktu kegiatan proses mencetak briket secara manual dan menggunakan mesin. Dalam kegiatan ini terlihat bahwa proses mencetak menggunakan mesin waktu perbedaannya sangat nyata. Hal ini terlihat dari nilai Z hitung sangat jauh di atas nilai Z kritis pada taraf signifikansi 2,5% (1,96) maupun 5% (1,645). Perbedaan proses kegiatannya adalah mencetak secara manual dilakukan dengan menggunakan pipa paralon dengan cara mengisi paralon dengan bahan arang briket lalu menekan salah satu bagian ujungnya dengan alat bantu dengan dilakukan satu per satu. Sedangkan menggunakan mesin dilakukan dengan cara memutar *handle* mesin, dengan sekali putar ada 3 hasil cetakan. Secara rata-rata waktu proses mencetak arang briket menggunakan mesin 631,25 detik lebih cepat dibandingkan dengan cara manual.

- e. Perbedaan waktu kegiatan memindahkan briket yang ada di bak untuk dijemur secara manual dan menggunakan mesin (X_5 - Y_5)

Hipotesis: $H_0 : \mu_{x5} = \mu_{y5}$ atau $(\mu_{x5} - \mu_{y5}) = 0$

$H_a : \mu_{x5} \neq \mu_{y5}$ atau $(\mu_{x5} - \mu_{y5}) \neq 0$

Berdasarkan pengolahan data diperoleh nilai Z hitung 3,392 lebih kecil dari nilai kritis Z , sehingga dapat disimpulkan H_0 diterima dan H_a ditolak. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan secara signifikan waktu kegiatan memindahkan briket yang ada di bak untuk dijemur secara manual dan menggunakan mesin. Tidak terdapatnya perbedaan ini disebabkan karena proses kegiatan pemindahan arang briket untuk dijemur secara manual dan dengan menggunakan mesin adalah sama. Hal ini juga nampak dari nilai rata-rata waktu proses pemindahan arang briket untuk dijemur relatif sama,

dengan rata-rata waktu proses secara manual 171,55 detik dengan Standar deviasi 5,062 detik dan proses menggunakan mesin 166,35 dengan standar deviasi 4,625 detik.

E. Kesimpulan dan Saran

1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dapat disimpulkan:

- a. Elemen kegiatan dalam proses pembuatan arang briket secara manual dan menggunakan mesin pencetak terdapat dua elemen kegiatan yang tidak berbeda atau sama secara rata-rata, yaitu elemen kegiatan 1 (kegiatan membawa adonan arang briket ke tempat pencetak) dan elemen kegiatan 5 (kegiatan memindahkan briket yang ada di bak untuk dijemur) dan terdapat tiga elemen kegiatan yang berbeda waktu proses pembuatan arang briket, yaitu elemen 2 (kegiatan peletakan adonan arang briket ke tempat pencetak), elemen kegiatan 3 (kegiatan persiapan proses mencetak arang briket), dan elemen kegiatan 4 (kegiatan proses mencetak briket).
- b. Elemen kegiatan yang mendukung keefektifan mesin pencetak arang briket adalah elemen kegiatan 2 (kegiatan peletakan adonan arang briket ke tempat pencetak), elemen kegiatan 3 (kegiatan persiapan proses mencetak arang briket), dan elemen kegiatan 4 (kegiatan proses mencetak briket).

2. Saran

Dari analisis sampai pada pengambilan kesimpulan dalam penelitian ini, disarankan sebagai berikut:

- a. Mesin pencetak arang briket dari peneliti terdahulu dapat digunakan sebagai mestinya untuk memproduksi arang briket. Karena secara nyata bahwa mesin pencetak arang briket dapat mempercepat proses waktu pembuatan arang briket, khususnya pada elemen kegiatan 3 dan 4.
- b. Hendaknya pemerintah daerah turut campur tangan dalam membantu produksi masal mesin pencetak arang briket ini.
- c. Untuk peneliti selanjutnya perlu dikembangkan mesin pencetak yang dapat memberikan perbedaan waktu proses lebih cepat khususnya untuk perbaikan pada elemen kegiatan satu dan lima.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurahmat. 2003. *Pengertian Tentang Efektivitas*. [Online]. Tersedia: http://othenk.blogspot.com/2008_11_01_archive.html diakses pada 05 Februari 2012.
- Assauri, Sofjan. 1993. *Manajemen Produksi*. Edisi Ketiga. Jakarta. Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Djarwanto. 1996. *Mengenal Beberapa Uji Statistik Dalam Penelitian*. Edisi pertama. Cetakan pertama. Yogyakarta. Liberty.
- Gaspersz, Vincent. 2001. *Total Quality Management (TQM)*. PT. Jakarta. Gramedia Pustaka Utama.
- Gibson, James L, Ivancevich, John M, Donnely, James H, Jr, Adiarni, Nunuk (Penterjemah). 1996. *Organisasi, Perilaku, Struktur, Proses*. Jakarta. Bina Aksara.
- Hidayat. 1986. *Manajemen Sumber Daya Manusia bagi Perusahaan*. Yogyakarta. Gramedia.
- Indonesia Investment Coordinating Board. dari "<http://www.bkpm.go.id/>" <http://www.bkpm.go.id/> diakses 05 Februari 2012.
- Istanto, Yusuf. 2011. Perancangan dan Pembuatan Mesin Pencetak Briket Berdasarkan Aspek Teknik Studi kasus pada Home Industri Brem Kaliabu Madiun. *Tugas Akhir program strata-1 Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Madiun (tidak dipublikasikan)*.
- Siagian, P. Sondang. 2001. *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Jakarta. Bumi Aksara.
- Wignjosoebroto, Sritomo. 2000. *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu : Teknik Analisis untuk Meningkatkan Produktivitas Kerja*. Jakarta. PT. Gunawidya.
- Yamit, Zulian. 1998. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Cetakan Kedua. Yogyakarta. PT Surya Sarana Utama.