

# Perencanaan Jumlah Karyawan Operator *Central Telephone* PT. Semen Indonesia Pabrik Gresik Dengan *Workload Analysis*

Muhamad Fauzi dan Sri Mumpuni Retnaningsih  
Jurusan Statistika ITS, Fakultas MIPA, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)  
Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia  
*e-mail*: mumpuni@statistika.its.ac.id

**Abstrak**— PT. Semen Indonesia memiliki sebuah unit kerja *central telephone* yang bertugas melayani dan mengatur aktifitas telepon di Pabrik Gresik. Di dalam unit kerja tersebut terdapat 10 orang karyawan yang bertugas menjadi operator. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur waktu aktif dan beban kerja karyawan, sehingga dapat ditentukan jumlah karyawan yang dibutuhkan. Perhitungan beban kerja dilakukan berdasarkan nilai *allowance* dan waktu aktif, yang ditentukan berdasarkan penyesuaian standar International Labour Organization dengan jenis pekerjaan yang dilakukan karyawan selama bekerja. Dengan membatasi masalah pada shift kerja 1 dan 4 karyawan yang menjadi objek studi, dilakukan pengukuran beban kerja (*workload*) untuk merencanakan jumlah karyawan yang dibutuhkan. Didalam menghitung beban kerja, dibutuhkan waktu aktif karyawan saat bekerja dengan menggunakan metode *work sampling*, hasilnya didapatkan waktu aktif karyawan 1, 2, 3, dan 4 adalah 3,74; 3,95; 4,24; dan 3,48 jam. Dari pengukuran waktu aktif tersebut juga didapatkan bahwa beban kerja karyawan 1, 2, 3, dan 4 adalah 76,5%, 79,7%; 86,2%; dan 74,5%. Perusahaan tidak perlu merubah jumlah 4 karyawan yang bertugas pada *shift* kerja 1, namun dengan mengurangi nilai *allowance* yang diberikan, unit kerja dapat hanya menjadwalkan 3 karyawan dalam *shift* kerja 1.

**Kata Kunci**—Beban Kerja, Operator, Telepon, Work Sampling.

## I. PENDAHULUAN

PT. Semen Indonesia merupakan salah satu perusahaan BUMN yang terbesar di Indonesia. Awalnya adalah PT. Semen Indonesia adalah PT. Semen Gresik. Saat ini perusahaan telah berkembang menjadi *strategic holding company* hingga dapat mengakuisi beberapa perusahaan semen di Indonesia bahkan di luar Indonesia. Perusahaan semen yang diakuisi adalah Perusahaan Semen Padang dan Semen Tonasa di Indonesia serta Semen Thang Long di Vietnam. Hingga saat ini kantor PT. Semen Indonesia berpusat di pabrik Gresik [1].

Pabrik Gresik yang berperan sebagai kantor pusat dituntut untuk memiliki sistem manajemen yang baik, termasuk dalam manajemen komunikasi. Komunikasi telepon di pabrik Gresik diatur oleh unit kerja *Central Telephone* yang bertugas melayani permintaan sambungan telepon. Pelayanan

sambungan telepon dilakukan oleh karyawan-karyawan unit kerja tersebut yang bertugas sebagai operator telepon sehingga perlu dilakukan suatu perencanaan yang berkesinambungan terhadap Sumber Daya Manusia (SDM) *Central Telephone*. Perencanaan SDM adalah sebuah proses untuk menentukan jumlah dan jenis kemampuan manusia yang dibutuhkan oleh suatu organisasi atau perusahaan dalam waktu dan tempat yang tepat serta melakukan tugas sesuai dengan yang diharapkan. Perencanaan SDM tersebut salah satunya dapat dilakukan dengan menggunakan analisis beban kerja (*workload*) karyawan [2]. Kelelahan dan kejenuhan karyawan dapat disebabkan oleh beban kerja yang terlalu banyak ataupun dengan beban kerja yang terlalu sedikit sehingga kebosanan kerja akan dapat muncul. Dengan jumlah karyawan yang tepat berdasarkan beban kerja yang ada, maka karyawan diharapkan tidak merasa lelah ataupun jenuh. Jumlah karyawan yang tepat akan mengurangi kelelahan dan kejenuhan kerja karyawan karena lama percakapan telepon yang dilakukan masing-masing karyawan selama bekerja akan berjumlah wajar, tidak terlalu berlebih ataupun terlalu kurang. Dengan wajarnya jumlah percakapan telepon karyawan, maka karyawan diharapkan tidak merasa lelah dan jenuh.

Analisis beban kerja (*workload analysis*) adalah penentuan jumlah tenaga kerja yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan dalam jangka waktu tertentu atau proses penentuan jumlah jam kerja orang yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu beban kerja tertentu dalam periode waktu tertentu [2]. Proses perencanaan jumlah SDM yang dibutuhkan dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan analisis beban kerja. Perencanaan kebutuhan SDM dengan menggunakan analisis beban kerja telah banyak dilakukan oleh banyak pihak, baik pihak pemerintah maupun pihak akademisi. Sesuai dengan keputusan menteri pendayagunaan aparatur negara nomor KEP/75/M.PAN/7/2004, perhitungan kebutuhan pegawai negeri sipil dilakukan dengan menggunakan analisis beban kerja. Di kalangan akademisi, analisis beban kerja telah diterapkan untuk perusahaan percetakan [3], perusahaan *cellular provider* [4], dan di universitas [5].

Perencanaan SDM di unit kerja *Central Telephone* dilakukan dengan menggunakan analisis beban kerja karyawan. Analisis beban kerja dilakukan dengan

menggunakan informasi waktu aktif dan *allowance* karyawan. Diharapkan dengan adanya penelitian ini, masalah mengenai beban kerja karyawan di unit kerja Central Telephone pabrik Gresik dapat teratasi.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Konsep Pengukuran Kerja

Pengukuran kerja adalah teknik yang direncanakan untuk menetapkan waktu bagi pekerja yang memenuhi syarat untuk menyelesaikan pekerjaan tertentu pada tingkat prestasi yang ditetapkan. Pengukuran kerja memberikan cara kepada manajemen untuk waktu yang diperlukan dalam menjalankan suatu operasi atau rangkaian operasi, sehingga waktu tak efektif dapat ditemukan dan dapat dipisahkan dari waktu efektif. Output pengukuran kerja yang diperoleh, digunakan sebagai dasar optimasi pemanfaatan sumber daya manusia yang dimiliki oleh perusahaan [6].

### B. Work Sampling

Work sampling adalah sebuah teknik yang digunakan untuk mengidentifikasi proporsi dari total waktu yang digunakan untuk mengerjakan suatu aktivitas pada suatu pekerjaan atau situasi kerja tertentu [7].

Prosedur pelaksanaan kegiatan work sampling berdasarkan [8] dijelaskan sebagai berikut.

#### 1. Melakukan langkah persiapan awal

Pada tahap ini dilakukan analisa terhadap keadaan objek kerja serta merencanakan jadwal penelitian. Jumlah pengamatan harian dapat dihitung dengan persamaan 1 sebagai berikut.

$$\text{Jumlah Kunjungan Harian} = \frac{n}{\text{Durasi Penelitian}} \quad (1)$$

#### 2. Melakukan pengamatan pendahuluan

Pengamatan pendahuluan dilakukan sebagai dasar untuk perhitungan sampel. Niebel (1976) dan Sritomo (2006) menentukan bahwa studi pendahuluan dilakukan sebanyak 100 kali pengamatan untuk mendapatkan jumlah pengamatan operator nonaktif dan nilai  $p$  yang dihitung dengan persamaan 2 sebagai berikut.

$$p = \frac{\text{Jumlah aktivitas menganggur}}{\text{Jumlah pengamatan yang dilakukan}} \quad (2)$$

#### 3. Melakukan perhitungan jumlah sampel

Dengan mengasumsikan bahwa kejadian seorang operator akan bekerja dan menganggur mengikuti pola distribusi normal, maka tingkat ketelitian yang dikehendaki ( $S$ ) dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan 3 sebagai berikut.

$$Sp = k \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \quad (3)$$

Besar nilai  $k$  tergantung pada tingkat kepercayaan yang digunakan. Sebagai contoh jika nilai  $k$  sebesar 1 maka tingkat kepercayaan sebesar 68%, nilai  $k$  sebesar 2, digunakan tingkat

kepercayaan sebesar 95%, dan nilai  $k$  sebesar 3, digunakan tingkat kepercayaan sebesar 99%.

Berdasarkan persamaan 3 maka nilai  $n$  dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 4 sebagai berikut.

$$Sp = k \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

$$S^2 p^2 = k^2 \frac{p(1-p)}{n}$$

$$n = \frac{k^2 p(1-p)}{S^2 p^2}$$

$$n = \frac{k^2 (1-p)}{S^2 p} \quad (4)$$

#### 4. Melakukan pengujian keseragaman dan kecukupan data

Pengujian keseragaman data dilakukan dengan menggunakan bantuan peta kendali  $p$  yang akan dibahas pada bagian D. Pengujian kecukupan data dilakukan setelah data yang dilakukan sejumlah  $n$  pengamatan telah seragam. Dari  $n$  pengamatan yang seragam tersebut didapatkan nilai  $p$ . Banyaknya pengamatan yang harus dilakukan dalam work sampling dipengaruhi oleh 2 faktor utama, yaitu tingkat ketelitian ( $S$ ) dan tingkat kepercayaan ( $k$ ) dari hasil pengamatan. Pengujian kecukupan data dilakukan dengan cara membandingkan jumlah pengamatan yang telah dilakukan ( $n$ ) dengan jumlah pengamatan yang seharusnya ( $n'$ ). Perhitungan  $n'$  dilakukan dengan menggunakan persamaan 5 sebagai berikut.

$$n' = \frac{k^2 (1-p)}{S^2 p} \quad (5)$$

Data dikatakan cukup dan pengamatan dapat dihentikan jika  $n'$  kurang dari  $n$  yang telah dilakukan. Jika  $n'$  masih melebihi  $n$ , maka harus dilakukan pengamatan kembali sejumlah ( $n' - n$ ) pengamatan.

#### e. Melakukan analisa dan kesimpulan

Langkah terakhir yang dapat dilakukan adalah melakukan analisa terhadap nilai  $p$  yang didapat. Analisa dapat berupa perhitungan waktu aktif dan menganggur serta dapat dilanjutkan ke analisis lainnya.

### C. Kelonggaran

Kelonggaran adalah waktu yang dialokasikan pada pekerjaan untuk suatu kepentingan atau penundaan diluar waktu normal yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan atau operasi [6].

### D. Keseragaman Data

Peta kendali  $p$  digunakan untuk pengontrolan kualitas dimana karakteristik kualitas produk yang digunakan hanya dibedakan menjadi "cacat" dan "tidak cacat" [9]. Pada work sampling, peta kendali  $p$  digunakan untuk melakukan pengendalian proporsi aktivitas karyawan menganggur.

Apabila sampel random dengan  $n$  unit produk dipilih, dan  $x$  adalah banyak unit produk yang tak sesuai maka  $x$

berdistribusi binomial dengan parameter n dan p pada persamaan 6.

$$\Pr(X = x) = \binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x} \quad ; x = 0, 1, \dots, n \quad (6)$$

Mean dan variansi variabel random X adalah np dan np(1-p). Proporsi aktivitas menganggur didefinisikan sebagai perbandingan banyak aktivitas menganggur terhadap ukuran sampel n pada persamaan 7 berikut.

$$p = \frac{\sum_{i=1}^m x_i}{nm} \quad (7)$$

Variabel random p berdistribusi binomial dan memiliki mean ( $\mu$ ) = p dan variasi ( $\sigma_p^2$ ) =  $\frac{p(1-p)}{n}$ .

Jika w merupakan suatu statistik yang mengukur suatu karakteristik kualitas, mean w adalah  $\mu_w$  dan variansi w adalah  $\sigma_w^2$ , maka model umum peta kendali p adalah pada persamaan 8 sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Batas Kendali Atas} &= \mu_w + k\sigma_w \\ \text{Garis Tengah} &= \mu_w \\ \text{Batas Kendali Bawah} &= \mu_w - k\sigma_w \end{aligned} \quad (8)$$

Apabila statistik yang mengukur karakteristik kualitas dinyatakan dalam nilai p, maka batas-batas peta kendali yang digunakan dinyatakan pada persamaan 9 sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Batas Kendali atas} &= p + 3\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \\ \text{Garis Tengah} &= p \\ \text{Batas Kendali Bawah} &= p - 3\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \end{aligned} \quad (9)$$

#### E. Workload Analysis

Workload analysis atau analisis beban kerja adalah penentuan jumlah tenaga kerja yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan dalam jangka waktu tertentu atau proses penentuan jumlah jam kerja orang yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu beban kerja tertentu dalam periode waktu tertentu [2]. Perhitungan beban kerja masing-masing karyawan dihitung dengan menggunakan persamaan 10.

$$\text{Workload} = \frac{\text{Total waktu aktivitas} + \text{Allowence}}{\text{Total waktu tersedia}} \quad (10)$$

Total waktu tersedia merupakan total waktu yang disediakan oleh pihak perusahaan untuk bekerja. Total waktu aktivitas merupakan total waktu aktif yang tercatat dari karyawan dengan menggunakan metode work sampling. Total waktu aktif (TWA) dihitung dengan menggunakan persamaan 11 sebagai berikut.

$$\text{TWA} = (1-p) \times \text{Total waktu tersedia} \quad (11)$$

Beban kerja unit dihitung dengan menggunakan persamaan 12 sebagai berikut.

$$\text{Workload}_{\text{Unit}} = \sum_{i=1}^j \text{Workload}_i \quad (12)$$

Dimana: j = jumlah karyawan

Perencanaan kebutuhan karyawan dilakukan dengan cara melakukan pembulatan ke atas dari nilai beban kerja karyawan, atau secara matematis dituliskan dalam persamaan 13.

$$\text{Kebutuhan karyawan} = \text{Roundup}[\text{Workload}] \quad (13)$$

### III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan data sekunder dan data primer. Data sekunder didapatkan dari pencatatan aktifitas telepon yang dilakukan operator. Pencatatan tersebut diantaranya adalah waktu dimulai dan diakhirinya percakapan operator dengan penelpon serta jenis panggilan yang terdiri dari panggilan masuk, handphone, lokal, keluar dan interlokal. Data primer adalah data waktu aktivitas aktif seorang karyawan. Data primer tersebut diperoleh dari studi work sampling terhadap 4 operator pada shift kerja ke 1.

Variabel penelitian yang digunakan adalah waktu aktif operator. Langkah analisis yang dilakukan dimulai dengan menampilkan data sekunder dengan statistika deskriptif. Selanjutnya melakukan pengamatan awal sebanyak 100 pengamatan dan dilakukan perhitungan ukuran sampel. Setelah mendapatkan ukuran sampel, selanjutnya melaksanakan pengamatan sejumlah ukuran sampel dan dilakukan pengujian keseragaman dilanjutkan pengujian kecukupan data. Jika data tidak seragam, maka dilakukan penghilangan data outlier. Jika data tidak cukup maka dilakukan penambahan data. Setelah melakukan pengamatan, selanjutnya dilakukan perhitungan waktu aktif karyawan dan *allowance* kemudian dilanjutkan dengan perhitungan dan analisis beban kerja karyawan.

### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Analisis Deskriptif Data Catatan Telepon

Analisis deskriptif terhadap data sekunder dilakukan pada 4 hari yaitu hari senin, selasa, rabu, dan kamis. Rata-rata telepon yang dilayani oleh operator setiap hari adalah 518 panggilan dimana pada bulan Januari sebanyak 552 panggilan setiap hari dan pada bulan Februari sebanyak 483 panggilan. Angka tersebut relatif tidak menunjukkan perbedaan yang menonjol diantara bulan Januari dan Februari. Deviasi standar jumlah telepon harian adalah 91 telepon. Pada bulan Januari, jumlah telepon harian lebih fluktuatif karena nilai deviasi standar pada bulan Februari adalah 97, lebih besar dibanding pada bulan

Februari yang sebesar 71. Nilai minimum dari jumlah telepon harian adalah 363 telepon dan nilai maksimum adalah 732 telepon. Jika dirinci, nilai minimum pada bulan Januari adalah 405 telepon dan pada bulan Februari adalah 363. Nilai maksimum pada bulan Januari adalah 732 dan pada bulan Februari adalah 598.

Trend rata-rata jumlah panggilan telepon masuk yang cenderung menurun dari awal hingga akhir minggu. Rata-rata panggilan telepon masuk ke *central telephone* yang paling tinggi terjadi pada hari senin dan yang paling rendah adalah pada hari minggu.

Operator paling banyak melayani panggilan masuk perusahaan, baik yang berasal dari perusahaan maupun dari dalam perusahaan. Didapati cukup banyak telepon keluar yang tujuannya adalah *hand phone*. Tanpa memperhatikan tujuan telepon tersebut untuk kepentingan pribadi atau pekerjaan, hal tersebut dapat membuat tagihan telepon membengkak karena seperti yang diketahui bahwa telepon dengan tujuan *hand phone* lebih mahal dibanding yang tujuannya ke pesawat telepon kabel.

**B. Pengamatan Pendahuluan**

Untuk mendapatkan jumlah sampel (n) diperlukan adanya pengamatan pendahuluan sebanyak 100 kunjungan. Dari 100 kunjungan tersebut, hasil pengamatan pendahuluan ditampilkan pada Tabel 1 dan dengan  $S=0,15$  dan  $k=2$  didapatkan ukuran sampel yang ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 1. Rekapitulasi Pengamatan Pendahuluan

|                                       | Karyawan 1 |    | Karyawan 2 |    | Karyawan 3 |    | Karyawan 4 |    |
|---------------------------------------|------------|----|------------|----|------------|----|------------|----|
|                                       | 1          | 2  | 1          | 2  | 1          | 2  | 1          | 2  |
| Hari Ke-                              |            |    |            |    |            |    |            |    |
| Jumlah Aktivitas Aktif                | 24         | 22 | 23         | 20 | 18         | 27 | 16         | 27 |
| Jumlah Aktivitas Nonaktif             | 26         | 28 | 27         | 30 | 32         | 23 | 34         | 23 |
| Total Jumlah Aktivitas Nonaktif       | 54         |    | 57         |    | 55         |    | 57         |    |
| Jumlah Kunjungan                      | 100        |    | 100        |    | 100        |    | 100        |    |
| Proporsi Total Aktivitas Nonaktif (p) | 0.54       |    | 0.57       |    | 0.55       |    | 0.57       |    |

Dengan menggunakan persamaan 1 dan 4, didapatkan nilai n dan pengamatan harian untuk durasi penelitian 4 hari yang ditampilkan pada Tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Jumlah Sampel Pengamatan Pendahuluan

|                           | Karyawan 1 | Karyawan 2 | Karyawan 3 | Karyawan 4 |
|---------------------------|------------|------------|------------|------------|
|                           | 1          | 2          | 3          | 4          |
| Jumlah Sampel             | 152        | 135        | 146        | 135        |
| Jumlah Kunjungan per Hari | 38         | 34         | 37         | 34         |

**C. Keseragaman dan Kecukupan Pengamatan**

1) Uji Keseragaman Data

Berdasarkan ukuran sampel pada Tabel 2, studi work sampling menghasilkan aktivitas aktif dan menganggur dari masing-masing karyawan yang rinciannya ditampilkan pada Tabel 3. Selanjutnya dilakukan pengujian keseragaman data. Pengujian keseragaman data dilakukan dengan menggunakan persamaan 11 dan hasilnya ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 3. Jumlah Aktivitas Menganggur Karyawan

| Karyawan                      | 1      | 2      | 3     | 4     |
|-------------------------------|--------|--------|-------|-------|
| Jumlah Kunjungan              | 152    | 135    | 146   | 135   |
| Jumlah Kunjungan /Hari        | 38     | 34     | 37    | 34    |
| Jumlah Aktivitas Menganggur   | Hari 1 | 19     | 14    | 9     |
|                               | Hari 2 | 11     | 8     | 9     |
|                               | Hari 3 | 13     | 14    | 16    |
|                               | Hari 4 | 20     | 14    | 12    |
| Proporsi Aktivitas Menganggur | Hari 1 | 0.500* | 0.412 | 0.243 |
|                               | Hari 2 | 0.289  | 0.235 | 0.243 |
|                               | Hari 3 | 0.342  | 0.412 | 0.432 |
|                               | Hari 4 | 0.526  | 0.412 | 0.324 |

\* 0,5 = 19/38

Tabel 4. Uji Keseragaman Data

| Karyawan | Hari Ke- | Proporsi Aktivitas Menganggur | Daerah Keseragaman & Kesimpulan   |
|----------|----------|-------------------------------|-----------------------------------|
| 1        | 1        | 0,5                           | 0,175 < p < 0,654<br>Data Seragam |
|          | 2        | 0,289                         |                                   |
|          | 3        | 0,342                         |                                   |
|          | 4        | 0,526                         |                                   |
| 2        | 1        | 0,412                         | 0,120 < p < 0,616<br>Data Seragam |
|          | 2        | 0,235                         |                                   |
|          | 3        | 0,412                         |                                   |
|          | 4        | 0,412                         |                                   |
| 3        | 1        | 0,243                         | 0,083 < p < 0,539<br>Data Seragam |
|          | 2        | 0,243                         |                                   |
|          | 3        | 0,432                         |                                   |
|          | 4        | 0,324                         |                                   |
| 4        | 1        | 0,441                         | 0,186 < p < 0,697<br>Data Seragam |
|          | 2        | 0,471                         |                                   |
|          | 3        | 0,471                         |                                   |
|          | 4        | 0,382                         |                                   |

Berdasarkan Tabel 4 dapat disimpulkan bahwa proporsi pengamatan untuk keempat karyawan selama 4 hari seragam atau dengan kata lain tidak didapati pengamatan yang tidak biasa selama 4 hari tersebut.

2) Kecukupan Data

Pengujian kecukupan data ditampilkan pada Tabel 5 dimana jumlah sampel yang harus diambil (n') diperoleh dengan menggunakan persamaan 5. Tabel 5 telah dapat disimpulkan bahwa data tidak cukup sehingga dilakukan penambahan jumlah pengamatan.

Tabel 5.  
Pengujiian Kecukupan Data

|                                | Karyawan<br>1    | Karyawan<br>2    | Karyawan<br>3    | Karyawan<br>4    |
|--------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| $\bar{p}$                      | 0.415            | 0.368            | 0.311            | 0.441            |
| $n'$                           | 251.146          | 305.778          | 394.203          | 225.185          |
| $n$                            | 152              | 135              | 146              | 135              |
| Keputusan                      | $n' > n$         | $n' > n$         | $n' > n$         | $n' > n$         |
| Kesimpulan                     | Data Tidak Cukup | Data Tidak Cukup | Data Tidak Cukup | Data Tidak Cukup |
| $n' - n$                       | 100              | 171              | 249              | 91               |
| Rencana Jumlah Hari Pengamatan | 4                | 4                | 4                | 4                |
| $n$ Per Hari                   | 25               | 43               | 63               | 23               |

3) Kecukupan Data Pengamatan Kedua

Hasil pengamatan kedua ditampilkan pada Tabel 6 sebagai berikut.

Tabel 6.  
Jumlah Aktivitas Mengganggu Karyawan Pengamatan Kedua

| Karyawan                      | 1      | 2      | 3     | 4     |
|-------------------------------|--------|--------|-------|-------|
| Jumlah Kunjungan              | 100    | 171    | 249   | 91    |
| Jumlah Kunjungan /Hari        | 25     | 43     | 63    | 23    |
| Jumlah Aktivitas Mengganggu   | Hari 5 | 12     | 14    | 15    |
|                               | Hari 6 | 10     | 20    | 27    |
|                               | Hari 7 | 11     | 23    | 22    |
|                               | Hari 8 | 11     | 14    | 29    |
| Proporsi Aktivitas Mengganggu | Hari 5 | 0,480* | 0,326 | 0,238 |
|                               | Hari 6 | 0,400  | 0,465 | 0,429 |
|                               | Hari 7 | 0,440  | 0,535 | 0,349 |
|                               | Hari 8 | 0,440  | 0,326 | 0,460 |

\* 0,480 = 19/38

Pengujiian keseragaman data dilakukan terhadap keseluruhan data yang didapatkan pada pengamatan periode pertama dan kedua dengan menggunakan persamaan 9. Pengujiian keseragaman data periode kedua ditampilkan pada Tabel 7.

Tabel 7.  
Uji Keseragaman Data

| Karyawan | Hari Ke- | Proporsi Aktivitas Mengganggu | Daerah Keseragaman & Kesimpulan     |
|----------|----------|-------------------------------|-------------------------------------|
| 1        | 5        | 0.48                          | $0,175 < p < 0,654$<br>Data Seragam |
|          | 6        | 0.4                           |                                     |
|          | 7        | 0.44                          |                                     |
|          | 8        | 0.44                          |                                     |
| 2        | 5        | 0.326                         | $0,120 < p < 0,616$<br>Data Seragam |
|          | 6        | 0.465                         |                                     |
|          | 7        | 0.535                         |                                     |
|          | 8        | 0.326                         |                                     |
| 3        | 5        | 0.238                         | $0,083 < p < 0,539$<br>Data Seragam |
|          | 6        | 0.429                         |                                     |
|          | 7        | 0.349                         |                                     |
|          | 8        | 0.460                         |                                     |
| 4        | 5        | 0.435                         | $0,186 < p < 0,697$<br>Data Seragam |
|          | 6        | 0.391                         |                                     |
|          | 7        | 0.565                         |                                     |
|          | 8        | 0.609                         |                                     |

Dari hasil pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa proporsi pengamatan untuk selama 8 hari seragam atau dengan kata lain tidak didapati pengamatan yang tidak biasa selama 8 hari tersebut.

4) Uji Kecukupan Data Pengamatan Kedua

Pengujiian kecukupan data ditampilkan pada Tabel 8. Proporsi yang digunakan untuk menghitung nilai  $N'$  adalah proporsi aktivitas mengganggu yang didapatkan dari keseluruhan waktu penelitian selama 8 hari. Dari pengujian kecukupan data pengamatan periode kedua pada Tabel 8 diperoleh kesimpulan bahwa jumlah pengamatan yang telah dilakukan telah cukup.

Tabel 8.  
Pengujiian Kecukupan Data Pengamatan Tambahan

|             | Karyawan<br>1 | Karyawan<br>2 | Karyawan<br>3 | Karyawan<br>4 |
|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| $\bar{p}$   | 0.425         | 0.393         | 0.348         | 0.425         |
| Keseluruhan |               |               |               |               |
| $n'$        | 240.523       | 274.583       | 333.078       | 240.523       |
| $n$         | 252           | 306           | 395           | 252           |
| Keputusan   | $n' < n$      | $n' < n$      | $n' < n$      | $n' < n$      |
| Kesimpulan  | Data Cukup    | Data Cukup    | Data Cukup    | Data Cukup    |

D. Beban Kerja Karyawan

1) Perhitungan Waktu Aktif Karyawan

Waktu aktif karyawan selama bekerja selama 1 hari pada shift 1 didapatkan dengan menggunakan persamaan 11. Hasil perhitungan waktu aktif karyawan ditampilkan pada Tabel 9.

Tabel 9.  
Pengujiian Kecukupan Data Pengamatan Kedua

| Karyawan                      | 1     | 2     | 3     | 4     |
|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Proporsi Aktivitas Mengganggu | 0.425 | 0.393 | 0.348 | 0.465 |
| Waktu Aktif (Jam)             | 3.74  | 3.95  | 4.24  | 3.48  |
| Waktu Aktif (Menit)           | 225   | 237   | 255   | 209   |

2) Penentuan Nilai Kelonggaran Karyawan

Waktu kelonggaran didapatkan dengan cara mengalikan nilai persentase kelonggaran yang diberikan terhadap waktu kerja yang tersedia (6,5 jam). Rangkuman *allowance* yang diberikan kepada karyawan pria dan wanita ditampilkan pada Tabel 4.11 [6].

Keempat karyawan yang menjadi objek studi terdiri dari 2 karyawan berjenis kelamin pria (Karyawan 1 dan Karyawan 2) dan 2 karyawan berjenis kelamin wanita (Karyawan 3 dan Karyawan 4). Jenis kelamin karyawan tersebut digunakan sebagai dasar penentuan *allowance*, sehingga *allowance* yang diberikan kepada karyawan hanya akan dibedakan menurut jenis kelamin pria dan wanita.

Tabel 10.  
Kelonggaran Karyawan Pria Dan Wanita berdasarkan standar ILO

| Jenis   | Kelonggaran (%) |        |
|---|-----------------|--------|
|   | Pria            | Wanita |
| Kelonggaran kebutuhan pribadi                     | 5               | 7      |
| Kelonggaran kelelahan dasar                       | 4               | 4      |
| Posisi agak canggung                              | 0               | 1      |
| Penerangan sedikit di bawah nilai yang dianjurkan | 0               | 0      |
| Peredaran udara baik atau segar                   | 0               | 0      |
| Ketegangan penglihatan halus atau seksama         | 2               | 2      |
| Ketegangan pendengaran terputus-putus, keras      | 2               | 2      |
| Keadaan kebosanan mental                          | 4               | 4      |
| Keadaan menjemukan fisik                          | 2               | 1      |
| Total   | 19              | 21     |

### 3) Perhitungan dan Analisis Beban Kerja Karyawan

Perhitungan beban kerja karyawan dilakukan dengan menggunakan persamaan 10 dan beban kerja unit dihitung dengan menggunakan persamaan 12. Digunakan 2 alternatif kelonggaran, yaitu alternatif pertama seperti pada Tabel 10 dan alternatif kedua hanya menggunakan kelonggaran untuk kelonggaran kebutuhan pribadi dan kelonggaran kelelahan dasar yang total nilainya sebesar 9% untuk pria dan 11% untuk wanita. Hasil beban kerja untuk alternatif pertama ditampilkan pada Tabel 11.

Tabel 11.  
Beban Kerja Karyawan

| Jenis Kelamin                        | Karyawan 1 | Karyawan 2 | Karyawan 3 | Karyawan 4 |
|--------------------------------------|------------|------------|------------|------------|
|                                      | Pria       | Pria       | Wanita     | Wanita     |
| Beban Kerja Karyawan Yang Dibutuhkan | 0,765      | 0,797      | 0,862      | 0,745      |
|                                      | 1          | 1          | 1          | 1          |

Dengan menggunakan persamaan 12 beban kerja unit didapatkan sebesar 3,169. Jika hanya dioperasikan 3 perangkat, maka akan didapatkan beban kerja rata-rata masing-masing karyawan adalah sebesar  $3,169/3 = 1,056$ . Artinya tidak mungkin untuk hanya mengoperasikan 3 perangkat karena beban kerja rata-rata bernilai lebih dari 1. Jika digunakan alternatif kedua, yaitu nilai kelonggaran sebesar 9% untuk pria dan 11% untuk wanita, maka beban kerja karyawan menjadi seperti yang ditampilkan pada Tabel 12.

Dengan menggunakan persamaan 12 beban kerja unit untuk alternatif kedua adalah sebesar 2,769. Artinya jika digunakan *allowance* alternatif kedua, maka hanya dibutuhkan 3 perangkat.

Tabel 12.  
Beban Kerja Karyawan

| Jenis Kelamin                        | Karyawan 1 | Karyawan 2 | Karyawan 3 | Karyawan 4 |
|--------------------------------------|------------|------------|------------|------------|
|                                      | Pria       | Pria       | Wanita     | Wanita     |
| Beban Kerja Karyawan Yang Dibutuhkan | 0,665      | 0,697      | 0,762      | 0,645      |
|                                      | 1          | 1          | 1          | 1          |

## V. KESIMPULAN/RINGKASAN

Karyawan 1 memiliki waktu aktif selama 3,74 jam per hari, Karyawan 2 selama 3,95 jam, Karyawan 3 selama 4,24 jam, dan Karyawan 4 selama 3,48 jam. Jumlah karyawan yang dibutuhkan pada shift kerja 1 adalah 4 karyawan. Selain itu, juga dapat dioperasikan hanya 3 perangkat telepon dengan menggunakan nilai *allowance* yang lebih kecil. Disarankan unit kerja central telephone PT. Semen Indonesia pabrik Gresik cukup mengoperasikan 4 orang karyawan pada shift kerja 1. Perusahaan juga dapat mengoperasikan 3 perangkat saja dengan menggunakan nilai *allowance* yang lebih kecil.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih diberikan kepada Ibu Dra. Sri Mumpuni Retnaningsih, MT selaku pembimbing penulis. Ibu Wibawati, S.Si, M.Si dan Dra. Lucia Aridinanti, MT selaku penguji tugas akhir penulis. Bapak DR. Muhammad Mashuri, MT selaku dosen wali penulis dan selaku Ketua Jurusan Statistika ITS. Bapak Aunur Rosyidi selaku Direktur PT. Semen Indonesia, Bapak Choirul Anafi selaku Supervisor unit kerja central telephone PT. Semen Indonesia pabrik Gresik, kawan-kawan operator central telephone. Ibu, Bapak, semua keluarga besar, Isti Aprillia, dan seluruh teman-teman dari Jurusan Statistika ITS.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] *Semen Indonesia*, Profil Perusahaan. < <http://www.semenindonesia.com/page/get/profil-perusahaan-9> > diakses pada 11Februari 2014 pukul 08.45 WIB (2014).
- [2] I. K. Ardana, N. W. Mujiati, I. W. Mudiartha, *Manajemen Sumber Daya Manusia*, Graha Ilmu: Yogyakarta (2012).
- [3] M. L. Singgih, dan E. Dewita, "Analisis Beban Kerja Karyawan Pada Departemen Umum Dan Logistik Dengan Metode Workload Analysis Di Perusahaan Percetakan", ITS Press: Surabaya (2008).
- [4] Y. Anggraini, "Workload Analysis Dan Job Analysis Untuk Penentuan Jumlah Karyawan Yang Optimal Dan Pengalokasian Karyawan Pada Jabatan Yang Sesuai Dengan Karakteristik Dan Kemampuannya (Studi Kasus Di CV.Players.Com)", ITS Press: Surabaya (2006).
- [5] R. M. Arsi, "Analisis Beban Kerja untuk Menentukan Jumlah Optimal Karyawan dan Pemetaan Kompetensi Karyawan Berdasar pada Job Description (Studi Kasus : Jurusan Teknik Industri, ITS, Surabaya)", ITS Press: Surabaya (2012).
- [6] *International Labour Office, Penelitian Kerja Dan Pengukuran Kerja*, Erlangga: Jakarta Pusat (1983).
- [7] B. W. Niebel, *Motion And Time Study*, Richard D. Irwin, INC (1976).
- [8] [10] S. Wignjosobroto, *Ergonomi Studi Gerak Dan Waktu*, Guna Widya. Surabaya (2006).
- [9] D. C. Montgomery, *Introduction to Statistical Quality Control*, John Wiley and Sons: New York (2005).