

## ANTHROPOMETRI PEKERJA INDUSTRI DAN PERTANIAN DI BEBERAPA NEGARA TERTENTU: SEBUAH STUDI LITERATUR

Robertoes Koekoeh Koentjoro Wibowo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pengajar Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Jember, Indonesia

Email: <sup>1</sup>koekoeh@unej.ac.id

### ABSTRACT

*Research on anthropometry has been widely carried out using different objects and methods. The researchers conducted a study with measurements of anthropometric dimensions to body dimensions in particular where the number of body dimensions which measures are different among studies. Thus the result of measurements of body dimensions of each study is not the same. However there are having similar method of research on the measurement of the same body dimensions. Body dimensions data that obtained from measurements can be used as designers reference in the design of ergonomic tools or machinery. From the anthropometric data in the same industry and agriculture workers can be done several comparative dimensions of the body of workers and farmers. This study is comparing anthropometric of worker among in industrial population and among agricultural workers/ farmer. Base on review of data, the study has resulted that each people in different country has its own characteristic form of body dimensions which differ from another. The comparison of body dimensions among workers who work in industrial show that they have variation Mean (M) value of body dimension. Characteristic body dimension of Algerian agriculture workers, except foot breadth, have highest Mean (M) value compare with others countries. Thai female agriculture workers have lower Mean (M) value of body dimension in almost all parts compare with others countries.*

*Key Word: anthropometry, industrial, agriculture*

### PERUMUSAN PERMASALAHAN

Manusia diciptakan dalam dua model dasar, yakni sebagai laki-laki dan sebagai perempuan. Namun dalam perkembangannya kedua model dasar tersebut akan berkembang dengan beda ukuran, usia, tipe tubuh, ras atau suku bangsa, atau dari negara mana mereka bertempat tinggal. Bahkan ada beberapa profesi yang menekankan karakteristik tertentu untuk berkiprah didalamnya.

Casey [1] menyatakan bahwa petani di Amerika Serikat cenderung mempunyai bentuk dan ukuran yang lebih besar dibandingkan dengan populasi petani lainnya. Untuk mengurangi angka cedera yang terjadi pada petani di Amerika Serikat, Casey [1] menyarankan seharusnya dibuat alat-alat pertanian yang lebih besar dimensinya di Amerika Serikat dibandingkan dengan alat pertanian yang beredar di pasaran saat itu. Tidak hanya di sektor pertanian saja, di sektor industri, kecelakaan kerja dan cedera cenderung lebih tinggi pada perusahaan yang tidak memperhitungkan aspek ergonomis dalam perancangan stasiun kerjanya dibandingkan dengan perusahaan yang menggunakan prinsip-prinsip ergonomi dalam perancangan stasiun kerjanya (Branton [2]; Croney [3]; Demon et al. [4]; Murrell, [5]). Dari sini terlihat bahwa

seharusnya alat yang menyesuaikan dengan manusia dan bukan manusia yang menyesuaikan dengan alat yang digunakannya.

### TUJUAN PENELITIAN INI

Penelitian ini bertujuan membandingkan beberapa data anthropometri dari pekerja yang bekerja di sektor industri dan juga membandingkan anthropometri petani di beberapa negara dan mengulasnya.

### MOTODE PENELITIAN

Penelitian ini pengumpulan data anthropometri yang diperoleh dari berbagai literatur sekunder. Data anthropometri pada studi ini berupa data antropometrik dari berbagai negara untuk pekerja di industri dan di bidang pertanian. Data yang diperoleh kemudian diolah dan diulas. Ulasan dilakukan untuk membandingkan data antropometri pekerja industri suatu negara dengan data anthropometri pekerja industri di negara-negara lain. Demikian pula, perbandingan data anthropometrik dari pekerja pertanian di suatu negara dibandingkan dengan data antropometri pekerja pertanian di negara-negara lain.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Data antropometri industri dikumpulkan dari pekerja di berbagai industri manufaktur di negara yang berbeda. Deskripsi dan analisis statistik dari data antropometri pekerja industri dirangkum dan dibandingkan antara pekerja.

### Perbandingan antropometri pekerja di sektor industri di beberapa negara

Perbandingan antropometri dari empat negara yang berbeda yaitu Puerto Rico, Portugis, Norwegia, dan Swedia (Ramos and Saavedra [6]; Barroso et al. [7]; Bolstad et al. [8]).

Perbandingan dimensi tubuh dan proporsi tinggi tubuh menunjukkan bahwa perempuan dan laki-laki Norwegia dan Swedia memiliki tinggi tubuh yang lebih tinggi dibandingkan dengan tinggi tubuh perempuan dan laki-laki dari Puerto Rico dan Portugis. Demikian juga dengan tinggi siku saat berdiri dan tinggi posisi saat duduk dari perempuan dan laki-laki Norwegia dan Swedia mempunyai nilai lebih tinggi dibanding dengan perempuan dan laki-laki Puerto Rico dan Portugis.

Untuk posisi duduk, untuk perempuan dan laki-laki, Portugis memiliki posisi tinggi siku tertinggi bila dibandingkan dengan tinggi siku dari ketiga negara lainnya tersebut. Akan tetapi untuk tinggi lutut dalam posisi duduk, Portugis memiliki angka paling kecil bila dibandingkan dengan tinggi lutut dalam posisi duduk dari ke tiga negara lainnya. Swedia, untuk laki-laki dan perempuan, mempunyai nilai posisi tinggi lutut tertinggi saat duduk bila dibandingkan dengan ke tiga negara lainnya.

Laki-laki Puerto Rico memiliki ukuran lebar bahu tersempit tetapi memiliki ukuran pinggul terlebar laki-laki dari keempat negara tersebut. Jangkauan lengan dari orang-orang yang bekerja di industri Puerto Rico lebih panjang bila dibandingkan dengan jangkauan lengan pekerja industri di Norwegia. Pekerja di sektor industri Puerto Rico memiliki ukuran tinggi popliteal yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan ukuran tinggi popliteal pekerja industri di Portugis. Pekerja di sektor industri di Puerto Rico mempunyai berat badan yang paling tinggi bila dibandingkan dengan bobot pekerja di tiga negara lainnya.

Dari hasil diatas, terlihat bahwa populasi yang bekerja pada sektor industri di suatu negara memiliki dimensi tubuh yang unik. Pada satu dimensi, populasi itu lebih tinggi, tapi pada dimensi yang lain populasi tersebut lebih rendah ukurannya bila dibandingkan dengan populasi dari negara lain.

### Perbandingan data antropometrik antara tiga populasi pertanian

Dari penelitian Wibowo et al. [9] menyatakan bahwa posisi tinggi kedua mata dari

petani Aljazair lebih tinggi posisinya bila dibandingkan dengan posisi tinggi kedua mata petani dari wilayah Timur Utara India dan Thailand. Mokdad [10] dalam studinya mendapatkan bahwa petani Aljazair mempunyai tinggi tubuh yang lebih tinggi dan berat badan yang lebih berat bila dibandingkan dengan tinggi tubuh dan berat badan dari petani-petani di banyak negara berkembang. Roche [11] menyatakan bahwa di banyak negara maju dan berkembang termasuk India terdapat penurunan gaya hidup yang sekuler karena gaya hidup tersebut tidak cocok dengan gaya hidup pekerja pertanian negara-negara berkembang dan petani yang baru saja mulai menikmati lingkungan hidup yang baik.

Perbandingan dimensi tubuh dan proporsi tubuh dari populasi petani muda, menunjukkan bahwa petani Aljazair memiliki nilai tertinggi dalam hal tinggi tubuhnya bila dibandingkan dengan tinggi tubuh petani di wilayah Timur Utara India dan petani Thailand.

Adapun perbandingan antara dimensi tubuh dan proporsi tubuh dari petani muda didapati bahwa petani muda India memiliki tinggi tubuh yang lebih tinggi dibandingkan dengan petani Thailand. Namun petani laki-laki Thailand memiliki tinggi acromial, lingkaran betis, panjang tangan dan luas telapak tangan yang lebih tinggi daripada tinggi acromial, lingkaran betis, panjang tangan dan luas telapak tangan dibandingkan dengan milik petani di wilayah Timur Utara India.

Dengan ukuran dimensi tubuh yang berbeda antara petani Aljazair, Thailand dan India, maka perlu dilakukan desain baru atau memodifikasi peralatan pertanian yang ada sebelum alat tersebut dikenalkan di Aljazair, Thailand dan India. Chapanis [12] dan Demon et al. [4] menyatakan bahwa ada variasi dimensi antropometri di negara yang berbeda. Sehingga untuk desain alat pertanian perlu penyesuaian yang sesuai dengan dimensi dimana alat tersebut akan digunakan.

### Perbandingan data antropometri dari Inggris, Cina, Mesir, Jepang, Korea, Meksiko, dan pekerja perempuan pertanian Taiwan dan Utara Timur India, Thailand dan pekerja pertanian Aljazair

Dari penelitian Haslegrave [13], Shao and Zhou [14], Moustafa et al. [15], Research Institute of Human Engineering for Quality Life [16], Lee [17], Liu et al. [18], Wang et al. [19] menyatakan perbedaan karakteristik antropometri ada di antara populasi yang berbeda. Pandangan serupa diungkapkan untuk empat kelompok etnis, yaitu Cina, Jepang, Korea dan Taiwan (Lin et al., [20]). Pada penelitian Lin et al. [20] menunjukkan bahwa karakteristik morfologi antara empat bangsa di Asia Timur berbeda. Selanjutnya, perbedaan etnis dalam bentuk tubuh juga dipengaruhi oleh faktor

keturunan, pembangunan ekonomi, lingkungan sosial, jenis pekerjaan dan tenaga kerja [20].

Data antropometri yang memperlihatkan dimensi tubuh manusia yang berbeda di berbagai negara seperti yang ditunjukkan pada penelitian Dewangan et al. [21], Marras dan Kim [22], Haslegrave [13], Shao dan Zhou [14], Moustafa et al. [15], Research Institute of Human Engineering for Quality Life [16], Lee [17], Liu et al. [18], Wang et al. [19]. Para peneliti tersebut melakukan penelitian dan pengukuran dimensi tubuh petani perempuan dari Inggris, Cina, Mesir, Korea, Meksiko, Taiwan, daerah Utara Timur India, Thailand dan Aljazair. Berdasarkan data antropometri petani perempuan yang dikumpulkan oleh peneliti tersebut, diketahui bahwa para petani perempuan Thailand mempunyai ukuran tubuh, ketinggian mata, tinggi acromial, lebar pinggang, tinggi saat duduk, tinggi mata saat duduk, luasnya bideltoid, lingkaran betis, tinggi popliteal, lebar pantat popliteal, panjang tangan, lebar tangan, dan panjang kaki yang paling pendek dibandingkan dengan petani perempuan dari kedelapan negara lainnya yang tersebut diatas. Untuk ukuran panjang dari siku kanan ke siku kiri, pekerja pertanian perempuan Thailand mempunyai ukuran yang lebih panjang dibandingkan dengan ukuran petani laki-laki. Untuk ukuran lebar kaki, petani perempuan Thailand mempunyai dimensi yang lebih lebar dibandingkan dengan petani perempuan dari Aljazair dan Meksiko.

Perbedaan yang dilihat dalam dimensi untuk antropometri dari kelompok populasi yang berbeda pada penelitian tersebut merupakan masukan bagi para desainer atau perekayasa dalam mendesain alat-alat pertanian yang dioperasikan dengan tanan. Dewangan et al. [21] dalam penelitiannya menyatakan bahwa sebagian besar peralatan pertanian atau mesin pertanian di India didesain berdasarkan antropometri orang asing dan bukan orang India. Sama halnya di negara berkembang, sebagian besar alat pertanian atau mesin pertanian didesain bukan menurut antropometri penduduk di negara itu, tapi didesain dengan antropometri tubuh orang dari negara pembuat alat tersebut. Hal ini sebaiknya alat atau mesin pertanian yang dipasarkan di negara berkembang harus disesuaikan dengan antropometri orang-orang di negara berkembang tersebut agar didapat rasa yang lebih nyaman saat mengoperasikan alat tersebut.

#### KESIMPULAN

Dari hasil studi pustaka didapatkan beberapa kesimpulan yaitu:

1. Efek dari letak geografis memberikan kontribusi yang signifikan dalam memberikan perbedaan data antropometri populasi

2. Terdapat banyak variasi dimensi tubuh yang dimiliki oleh pekerja industri di Puerto Rico, Portugis, Norwegia dan Swedia
3. Rata-rata dimensi tubuh dari petani laki-laki Aljazair mempunyai nilai yang tertinggi hampir disemua bagian tubuh bila dibandingkan dengan nilai rata-rata dimensi tubuh petani laki-laki dari Thailand, Inggris, Cina, Mesir, Jepang, Korea, Meksiko, dan petani perempuan Taiwan, serta petani perempuan di daerah Utara Timur India.
4. Petani perempuan Thailand rata-rata memiliki ukuran dimensi tubuh yang paling pendek pada bagian tertentu dibandingkan dengan rata-rata petani perempuan dari Inggris, Cina, Mesir, Jepang, Korea, Meksiko, dan petani perempuan dari Taiwan dan Utara Timur India, serta petani laki-laki Thailand dan Aljazair.
5. Hereditas, lingkungan sosial, jenis pekerjaan dan etnis yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda terhadap dimensi antropometri.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Casey, S.M., 1989. Anthropometry of farm equipment operators. Human Factors Society Bulletin 32(7).
- [2] Branton, P. 1969. Behavior, body mechanics and discomfort. Ergonomics, 12, pp. 316-327.
- [3] Croney, J., 1981. Anthropometry for designers. New York: Van Nostrand Reinhold Company.
- [4] Demon, A., Stoudt, H.W., & McFarland, R. A., 1966. The Human Body in Equipment Design. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- [5] Murrell, K. F. H. 1965. Ergonomics. London: Chapman & Hall.
- [6] Ramos, Z. R. T., and Saavedra, M. A. H., 1997. Anthropometric table for The Puerto Rican Industrial Population. Journal Computers Ind. Engineering Vol. 33, Nos 1-2, pp. 213-216.
- [7] Barroso, M.P., Arezes, P.M., da Costa, L. G., and Wiguel, A.S., 2005. Anthropometric study of Portuguese workers, International Journal of Industrial Ergonomics, Volume 35, Issue 5, pages 401-410.
- [8] Bolstad, G., Benum, B. and Rokne, A., 2001. Anthropometry of Norwegian light industry and office workers. Appl. Ergon. 32 3, pp. 239-246.
- [9] Wibowo, R. K. K., P. Soni, V. Salokhe, 2012. Anthropometri of Javanese and Madurese Farmers in East Java, Indonesia. Internatioal Agriculture Engineering Journal 21 (3-4): 15-32

- [10] Mokdad, M., 2002. Anthropometric study of Algerian farmers. *International Journal of Industrial Ergonomics* 29, 331-341.
- [11] Roche A. F., 1979. Secular trends in stature, weight and maturation. *Monographs of the Society for Research in Child Development* 44, 3-4, pp. 3-27.
- [12] Chapanis, A., 1974. National and cultural variable in ergonomic, *Ergonomics* 17, pp. 153-175.
- [13] Haslegrave, C.M., 1980. Anthropometric profile of British car driver. *Ergonomics* 23 (5), 437-467.
- [14] Shao, W., Zhou, Y., 1990. Design principles of wheeled-tractor driver-seat static comfort. *Ergonomics* 33 (7), 959-965.
- [15] Moustafa, A.W., Davis, B.T., Duch, M.S., Ibrahim, M.A., 1987. Anthropometric study of Egyptian women. *Ergonomics* 30 (7), 1089-1098.
- [16] Research Institute of Human Engineering fo Quality Life, 1994. Japanese body size data. *Human Engineering fo Quality Life, Japan* (in Japanese).
- [17] Lee, Y. S., 2000. Applied Korean Anthropometric database for product design: clothing design. Agency for Technology and Standards, MOCIE, Korea.
- [18] Liu, W.C.V., Sanchez-Monroy, D., Parga, G., 1999. Anthropometry of female maquiladora workers. *International Journal of Industrial Ergonomics* 24, 273-280.
- [19] Wang, E. M. Y., Wang, M. J., Yeh, W. Y., Shih, Y. C. and Lin, Y. C., 1999. Development of anthropometric work environment for Taiwanese workers. *International Journal of Industrial Ergonomics* 23, pp. 3-8.
- [20] Lin, Y.C., Wang, M.J.J., Wang E. M., 2004. The comparisons of anthropometric characteristics among four peoples in East Asia, *Applied Ergonomics* Volume 35, Issue 2, March 2004, Pages 173-178.
- [21] Dewangan, K. N., Owary, C., Datta, R. K., (2008). Anthropometric data of female from farm workers from north eastern India and design of hand tools of the hilly region. *International Journal of Industrial Ergonomics* 38, pp. 90-100.
- [22] Marras, W.S., Kim, J.Y., 1993. Anthropometry of industrial populations. *Ergonomics* 37, 371-378.