

APLIKASI ERGONOMI PADA DESAIN KOMPOR GAS PORTABLE

¹⁾Dayal Gustopo, ²⁾Sanny Andjar Sari

^{1) 2)} Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Nasional Malang

ABSTRAK

Berdasarkan penelitian secara langsung dimana masih banyak orang yang menggunakan kompor dengan bahan bakar minyak tanah yang keberadaannya semakin menipis. Selain itu juga kompor gas yang digunakan sekarang ini sistem pembakarannya kurang efisien karena banyak bahan bakar yang habis terpakai dan desain yang kurang ergonomis, sehingga dibutuhkan alternatif kompor yang menggunakan bahan bakar gas LPG.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini melalui tahapan pengumpulan data antropometri dan data observasi waktu kerja yang sudah diuji keseragaman data dan kecukupan datanya kemudian dilakukan pengolahan data dengan cara perhitungan persentile (5%). Antropometri yang dipergunakan pada kompor gas *portable* yang ergonomis adalah tinggi siku berdiri, jangkauan tangan ke depan, dan genggam tangan. Selain itu analisa yang digunakan pada kompor gas *portable* adalah analisa aktifitas, analisa kebutuhan, analisa teknik, analisa bahan, dan analisa estetika.

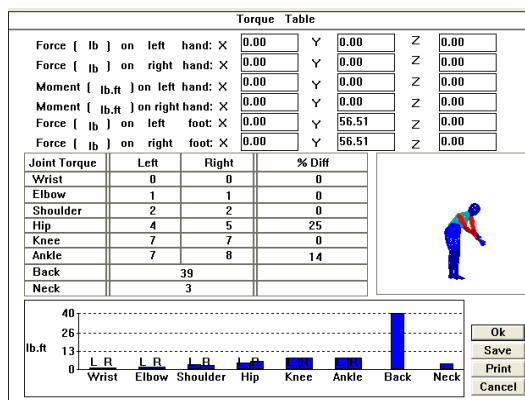
Dari data diatas maka akan didapat dimensi alat yang sesuai dengan ukuran tubuh operator. Sehingga dalam perancangan alat baru menghasilkan waktu baku = 18.26 menit/memasak sate dan output standar = 0.05 memasak 20 sate/menit. Sedangkan pada alat lama menghasilkan waktu baku = 23.42 menit/memasak sate dan output standar = 0.04 memasak 20 sate/menit. Jadi prosentase kenaikan output standar mencapai 25%.

Kata kunci : Kompor gas, ergonomi

Desain kompor gas elpiji dengan sistem pembakaran yang kurang efisien sangat tidak ergonomis. Untuk proses memasak menggunakan 1 operator dengan waktu normal 18.97 menit dan output standar 0.04 memasak sate/menit. Pada saat pengoperasian mulai dari menyalakan kompor dan saat memasak operator pada posisi membungkuk sehingga operator cepat mengalami kelelahan pada punggung (39 lb.ft) ,lengan (9 lb.ft),pangkal tangan (9 lb.ft) dan pinggang (15 lb.ft), dapat dilihat pada tabel torsi berikut ini

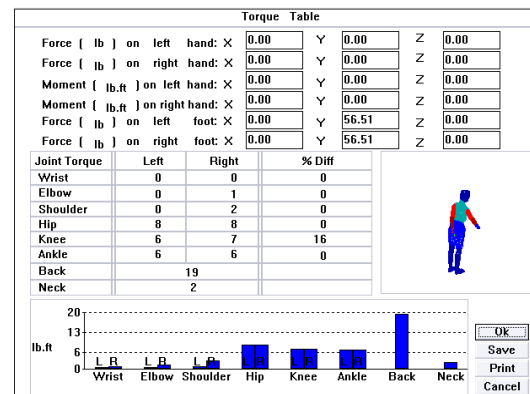
Tabel 1

Posisi kerja operator saat menyalakan kompor



Tabel 2

Posisi kerja operator saat memasak



Pada kompor gas yang sekarang masih menggunakan bentuk sistem pembakar yang kurang efisien dan bentuk kompor yang tidak mudah untuk dibawa/dipindahkan.

Berkaitan dengan hal tersebut diatas, maka perancangan dilakukan dengan pemberian fasilitas kerja pada operator, perbaikan prosedur kerja yang lebih baik dengan pendekatan prinsip – prinsip mengenai sifat, kemampuan, keterbatasan manusia dan cara pelaksanaan yang efektif, sederhana serta memberi kemudahan bagi operator dalam bekerja.

Sehingga dibutuhkan desain kompor yang akan dibuat menggunakan sistem pembakar yang efisien terhadap bahan bakar serta bentuk yang ergonomis terhadap stasiun kerja untuk meningkatkan produktifitas yang diperoleh dari keselarasan antara desain dengan manusia pengguna.

Berdasarkan latar belakang diatas permasalahan yang dihadapi adalah sebagai berikut:

“Bagaimana merancang kompor gas portabel yang mudah dipindah/ dibawa dengan prinsip efisiensi ruang, berdasarkan kaidah ergonomi”

Tujuan dengan diterapkannya ergonomi pada desain kompor gas ini yaitu

- Kompor gas portabel lebih mudah dipindahkan/dibawa dan tidak banyak menggunakan ruang.
- Stasiun kerja yang ergonomis dimana dimensi alat disesuaikan dengan antropometri manusia.
- Memberikan keamanan dan kenyamanan pada operator.

Pengertian Ergonomi

Ergonomi adalah ilmu teknologi dan seni yang berupaya menserasikan alat, cara dan lingkungan kerja terhadap kemampuan, kebolehan dan batasan manusia untuk terwujudnya kondisi lingkungan kerja yang sehat, aman, nyaman dan efisien, sehingga tercapai produktifitas yang setinggi-tingginya.

Sutalaksana (1997), mendefinisikan ergonomi sebagai suatu cabang ilmu yang sistematis untuk memanfaatkan informasi-informasi mengenai sifat, kemampuan dan keterbatasan manusia untuk merancang suatu sistem kerja, sehingga orang dapat hidup dan bekerja pada sistem itu dengan baik.

Adnyana Manuaba (1997) menyatakan ergonomi sebagai disiplin ilmu yang bersifat multi disipliner dimana terintegrasi elemen-elemen fisiologis, psikologis, anatomi, higine (ilmu kesehatan), teknologi dan ilmu-ilmu lainnya yang berkaitan dengan pekerjaannya, dimana perkembangan dan aplikasi dilapangannya bertujuan sebagai berikut :

1. Meningkatkan kesejahteraan fisik dan mental, khususnya dalam rangka mencegah munculnya cedera atau penyakit akibat kerja dan menurunkan beban mental dan fisik sehingga menambah kepuasan kerja (*work satisfaction*)

2. Meningkatkan kesejahteraan sosial dengan memperbaiki kualitas kontak sosial dan bagaimana mengorganisasikan kerja sebaik-baiknya
3. Meningkatkan efisiensi sistem manusia/mesin sebagai kontribusi rasional antara aspek teknis, ekonomi, antropometri dan budaya dari pada sistem secara keseluruhan

Fokus perhatian dari ergonomi adalah berkaitan dengan aspek-aspek manusia dalam perancangan fasilitas dan lingkungan.

Tujuan dari disiplin ergonomi adalah :

1. Memperbaiki *performance* kerja manusia, seperti menambah kecepatan, akurasi kerja, kecepatan kerja, dan mengurangi energi yang berlebihan serta mengurangi kelelahan.
2. Mengurangi waktu pelatihan dan biaya.
3. Memperbaiki pendayagunaan ketrampilan yang diperlukan.
4. Mengurangi waktu yang terbuang sia-sia dan meminimumkan kerusakan pelatihan peralatan yang disebabkan oleh faktor kesalahan manusia (*Human Error Factor*).

Pendekatan utama dalam disiplin ilmu ergonomi adalah aplikasi yang sistematis dari segi informasi yang relevan serta berkaitan dengan karakteristik dan perilaku manusia didalam perancangan peralatan, fasilitas, dan lingkungan kerja yang dipergunakan.

Agar dalam penelitian didapatkan hasil rancangan tempat kerja yang sesuai dengan ukuran tubuh manusia, maka dalam ergonomi dikelompokkan dalam empat bidang penyelidikan, yaitu :

1. Penyelidikan tentang kekuatan fisik manusia untuk mengukur kekuatan dan ketahanan fisik manusia pada saat beraktivitas. Dalam bidang ini juga dipelajari tentang perancangan obyek serta peralatan yang sesuai dengan kemampuan fisik manusia pada saat melakukan aktivitasnya.
2. Penyelidikan tentang ukuran tempat kerja bertujuan untuk mendapatkan rancangan tempat kerja yang sesuai dengan ukuran tubuh manusia.
3. Penyelidikan tentang ukuran kerja penelitian terhadap kondisi lingkungan tempat kerja dan fasilitas kerja.
4. Penyelidikan tentang tampilan (*display*) adalah suatu perangkat (*interface*) yang mampu menyajikan informasi tentang

keadaan lingkungan dan komunikasinya kepada manusia dalam bentuk tanda-tanda, angka lambang dan lain sebagainya.

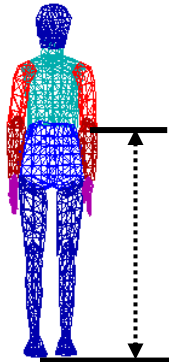
Antropometri dapat diartikan sebagai ilmu yang secara khusus mempelajari hal-hal yang berkaitan dengan dimensi tubuh manusia, yang dipergunakan untuk membedakan masing-masing individu atau kelompok. Bila hal ini dipandang hanya sebagai suatu pengukuran terhadap tubuh manusia semata, maka hal ini mungkin dapat dilakukan dengan mudah. Pada kenyataannya banyak faktor yang ikut terlibat, seperti ukuran tubuh yang sangat beragam, serta tergantung umur, jenis kelamin, suku bangsa, bahkan kelompok pekerjaan.

Untuk mendesain Kompor Gas data-data yang digunakan adalah :

1. Tinggi siku

Penerapan :

Digunakan untuk mengukur tinggi stasiun kerja, agar operator tidak terlalu lelah dalam berdiri maupun duduk dalam mengoperasikan alat stasiun kerja.



Gambar. 1. Tinggi Siku

2. Jangkauan ke depan

Penerapan :

Nilai utama dari data ini adalah digunakan untuk menentukan ukuran maksimal lebar alat stasiun kerja.



Gambar 2. Jangkauan ke Depan

3. Genggaman Tangan

Penerapan :

Genggaman Tangan digunakan menentukan ukuran tombol menyalakan/mematikan api pada kompor gas.



Gambar .3.
Genggaman Tangan

Tabel 3
Hasil Perhitungan Persentil

Jenis Data	5%	50%	95%
Tinggi Siku Berdiri	77	87.05	98
Jangkauan ke Depan	75.25	80	85.5
Genggaman Tangan	3.65	4.005	5.98

Metodologi penelitian secara operasional

1. Melakukan survey atau pengamatan awal pada proses memasak saat ini.
2. Mengidentifikasi masalah yang terdapat di pengguna kompor.
3. Mengumpulkan data-data yang diperlukan.
 - Pengamatan sikap kerja operator.
 - Data antropometri.
 - Data waktu memasak.
 - Data kebutuhan bahan bakar saat proses pembakaran
4. Melakukan pengolahan data melalui studi literatur untuk mendapatkan metode yang tepat guna memecahkan masalah.
5. Mengukur dan menghitung data waktu dan *output* kerja dengan alat kompor gas yang lama.
6. Membandingkan hasil kerja kompor gas lama dengan alat kompor gas baru.
7. Memberikan kesimpulan tentang hasil rancangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN**Kebutuhan Pengguna dari Kompor Gas Portable**

1. Kenyamanan
 - Ukuran Kompor sesuai dengan tinggi dan jangkauan tangan pemakainya.
 - Dapat bekerja dengan posisi nyaman.
 - Mempermudah proses memasak.
 - Nyaman saat dioperasikan.
2. Keamanan

Tidak membahayakan keselamatan pekerja saat digunakan.
3. Kemudahan Operasional
 - Sistem atau prinsip kerja kompor gas mudah dioperasikan
 - Bentuk yang mudah dipindahkan/dibawa untuk memasak di luar maupun di dalam ruangan.
 - Mudah menghidupkan dan mematikan kompor gas.
4. Peningkatan atau Hasil *Output* standart
 - Dapat meningkatkan *Output* standart hasil memasak.
 - Dapat mempersingkat waktu kerja.

Faktor Teknis

Berdasarkan analisa kebutuhan maka bisa dianalisa fasilitas atau bagian-bagian utama yang harus ada pada kompor gas. Berikut ini komponen-komponen dari alat kompor gas *portable* yang digunakan untuk memasak yaitu:

a. Tungku Api (Burner)

Tungku pembakar (*burner*) pada kompor gas menggunakan 2 macam type yaitu 1 ring dan 2 ring dengan alternatif pemilihan tungku berdasarkan kapasitas.

b. Rangka Kompor

Untuk menentukan dimensi/bentuk kompor dipakai bahan rangka yang kuat, cukup tahan panas dan mudah untuk dirakit dan mudah dalam perbaikan

c. Kemasan (casing)

Pemilihan bahan untuk *casing* kompor gas harus bersifat keras, bersih, dan tahan panas. Bahan yang biasanya digunakan adalah :

- Fiber
- Alumunium
- Stainleesteel

d. Pemantik/Penyala Api

Pemilihan pemantik/penyala api disini haruslah yang bersifat awet, kuat, mudah, aman, dan cepat dalam pengoperasiannya agar operator merasa nyaman sehingga terjadi proses memasak yang lebih cepat dan meningkatkan produktivitas dari kompor itu sendiri.

e. Roda/Troli

Roda/troli pada kompor disini ditujukan agar kompor dapat lebih mudah dipindah-pindahkan karena dapat digunakan untuk berbagai macam kegiatan yang berhubungan dengan memasak makanan untuk itu bahan dari roda haruslah kuat, murah, aman, dan mudah menggunakannya adapun kriterianya adalah sebagai berikut :

Kriteria Desain

Berdasarkan analisa data maka konsep yang dijadikan acuan untuk mendesain kompor gas adalah sebagai berikut:

1. Mekanisme pengoperasian mudah

Alat ini cara operasionalnya harus mudah dan dipahami oleh operator meskipun berbeda tingkat pendidikannya.
2. Perawatan mudah

Alat ini dirancang perawatannya mudah karena bahan yang digunakan dari bahan yang mudah dibersihkan.
3. Kualitas Terjamin

Mempunyai bahan, bentuk, teknologi, dan harga yang mampu bersaing.
4. Bentuk menarik

Mempunyai bentuk dan warna yang menarik sehingga operator tidak akan bosan menggunakannya.

Spesifikasi Kompor

a. Tungku Api (Burner)

Tungku yang digunakan untuk kompor gas portabel menggunakan tipe 1 ring dan 2 ring dengan spesifikasi sebagai berikut :

1. Diameter = 6 cm dan 12 cm
2. Jumlah lubang api = 20 dan 54 lubang

b. Rangka

yang digunakan untuk kompor gas adalah plat besi siku, dimana mempunyai daya tahan terhadap panas cukup kuat.

Spesifikasi :

1. Panjang = 58 cm
2. Lebar = 40 cm
3. Tinggi = 90 cm
4. Tebal Plat = 3 mm

c. Kemasan/Casing

Kemasan/casing yang digunakan untuk mengemas keseluruhan kompor untuk menjadi suatu bentuk terbuat dari *stainless steel*, dimana tidak mudah berkarosi dan memberi kesan bersih.

Spesifikasi :

1. Type = 430
2. Tebal = 0,5 mm

d. Pemantik

Sistem pemantik pada kompor yang digunakan terbuat dari baterai dengan dua knop yang mempunyai spesifikasi sebagai berikut :

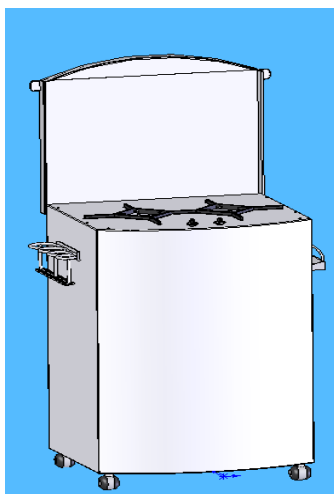
Spesifikasi :

1. Type 2 terminal otomatis
2. Tegangan= 220 volt

e. Roda/Troli

Pemilihan bahan untuk roda di pilih plastik

Desain Akhir



Gambar 4. Desain Kompor Gas Portable

Besarnya Waktu Baku (Wb) adalah:

$$Wb = Wn \times \frac{100\%}{100\% - \% \text{ all}}$$

$$= 14.79 \times \frac{100\%}{100\% - 19\%}$$

$$= 18.26 \text{ menit / Memasak Sate}$$

Output Standart

$$Os = \frac{1}{Wb} = \frac{1}{18.26} = 0.05 \text{ memasak 20sate / menit}$$

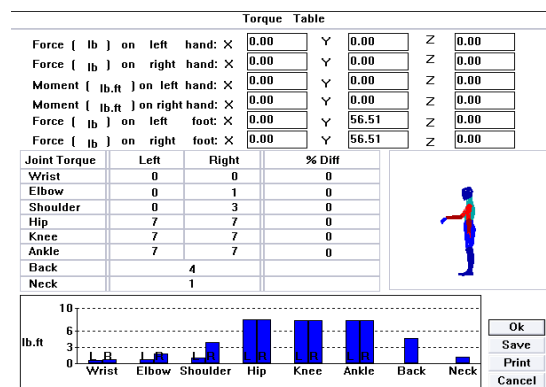
Prosentase Kenaikan Output Standart

$$Os = \frac{OsBaru - OsLama}{OsLama} \times 100\%$$

$$= \frac{0.05 - 0.04}{0.04} \times 100\%$$

$$= 25 \%$$

Tabel 4. Sikap kerja alat baru



Tabel 5. Perbandingan Wn, Wb dan Os pada Alat Lama dan Alat Baru Pada Proses Memasak Sate

Pembanding	Alat Lama	Alat Baru
Waktu Normal	18.97 menit	14.79 menit
Waktu Baku	23.42 menit/ memasak	18.26 menit/ memasak
Output Standart	0.04 menit /memasak 20 sate	0.05 menit /memasak 20 sate

KESIMPULAN

Kompot Gas *Portable* ini didesain lebih ergonomis dengan ukuran-ukuran sesuai dengan antropometri tubuh operator dibandingkan dengan alat lama. Beberapa kelebihan-kelebihan yang dimiliki Kompot Gas *Portable* yang baru ini adalah sebagai berikut :

1. Posisi kerja operator lebih nyaman ketika mengoperasikan Kompot Gas.
2. Terjadinya waktu normal dalam memasak lebih cepat dibandingkan kompor lama yaitu 18.97 menit menjadi 14.79 menit.
3. Peningkatan *Output Standar* mencapai 25% dari 0.04 menjadi 0.05 memasak sate/menit.
4. Beban Torque operator pada penggunaan kompor baru lebih rendah dibandingkan dengan beban torque operator pada penggunaan kompor lama.
5. Penggunaan bahan bakar yang lebih irit dari kompor lama.

Daftar Pustaka

- Hari dan Daryanto. 1999. *Ilmu Bahan*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Iftikar, Z Satalaksana, dkk. 1979 *Teknik Tata Cara Kerja*. Bandung : Departemen Teknik Industri ITB.
- Julius dan Martin. 1979. *Dimensi Manusia dan Ruang Interior*. Jakarta : Erlangga.
- Nurmianto, Eko. 2003. *Ergonomi, Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Surabaya : Guna Widya
- Sudjana. 1996. *Metoda Statistika*, Edisi Kedua. Bandung : Tarsito.
- Sularso Kiyokatsu Suga. 1997. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta : Pradnya Paramitha.
- Wignjosoebroto, Sritomo. 2000. *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu*, Edisi Pertama. Surabaya : Guna Widya.