

## **Pengaruh Posisi Pengelasan Ergonomis Terhadap Produktivitas Hasil Las.**

### *The Welding Ergonomic Position to Productivity of Welding Process*

**Hari Rarindo**

Mechanical Department, the Faculty of Science and Technology,  
Nusa Cendana University  
Kampus Baru Undana, Penfui-Kupang, Nusa Tenggara Timur  
E-mail: h\_rarindo@yahoo.com

#### **Abstract**

*The study to test welding position influence to productivity result of welding with ergonomic approach at students of Mechanical Department, Nusa Cendana University, Kupang – NTT. Thirty students were divided into three group that had same condition to weld with cringe, bow and stand position, then were measured each productivity by reckoning allowance factor and rating factor. This Research found that there are significant differences in productivity because of cringe, bow, and stand welding position.*

*Keywords: ergonomic, welding*

#### **1.Pendahuluan**

Pengelasan adalah suatu proses penyambungan logam menjadi satu akibat pengaruh panas. Penelitian ini mengungkap untuk menguji spesifikasi pengaruh posisi pengelasan terhadap produktivitas las dengan pendekatan ergonomis pada mahasiswa di jurusan teknik mesin Universitas Nusa Cendana Kupang NTT guna penyempurnaan dan efisiensi produk sambungan las pada logam besi (Fe) yang banyak digunakan di bengkel bengkel las oleh masyarakat wilayah Kota Kupang Nusa Tenggara Timur (NTT). dengan pendekatan praktek las di laboratorium Jurusan Teknik Mesin Universitas Nusa cendana.

Dari sisi lain setiap pekerja atau masyarakat yang berkecimpung dalam teknik pengelasan (Las) diharapkan mampu dan berani bekerja secara interdisipliner dengan meningkatkan kualitas sumber daya manusia yang siap dan bersedia tampil beda dan mempunyai nilai lebih. Maka untuk keperluan semua ini, ergonomis sebagai satu interdisipliner yang tumbuh dan berkembang sesuai dengan kebutuhan merupakan salah satu pilihan, karena sifatnya yang interdisipliner jelas memiliki kekuatan untuk mampu memecahkan masalah yang kompleks serta peranannya yang sangat penting dalam peningkatan produktivitas dan mampu menghasilkan produk yang berkualitas. Manusia sebagai salah satu pelaku produksi seringkali kurang diperhatikan perannya didalam aktivitas tersebut. Banyak mesin mesin dan peralatan kerja diciptakan kurang memperhatikan keterbatasan dan kemampuan manusia didalam mengoperasikannya. Penerapan ergonomis biasanya dibutuhkan dalam usaha perancangan maupun pengembangan dari suatu produk, Usaha perancangan dan pengembangan produk dapat meliputi perangkat perangkat keras seperti peralatan meja, kursi, pintu, jendela, mesin dan lain lain. Fokus perhatian ergonomis berkaitan erat dengan aspek aspek manusia didalam perancangan dan pengembangan fasilitas kerja serta lingkungan kerjanya, Pendekatan ergonomis akan ditekankan pada penelitian kemampuan dan keterbatasan manusia, baik secara fisik maupun mental psikologis dan interaksinya dengan system manusia mesin yang integral. Seperti dikemukakan oleh Tjipto (1997) secara sistematis, pendekatan ergonomis akan memanfaatkan informasi tersebut untuk rancang bangun sehingga akhirnya akan tercipta produk, system atau lingkungan kerja yang lebih manusiawi yang akan meningkatkan efisiensi, efektivitas dan produktivitas kerja serta dapat menciptakan lingkungan

kerja yang cocok aman, nyaman dan sehat. (Simanjuntak (1997) mengatakan bahwa upaya peningkatan produktivitas kerja adalah menyangkut lingkungan kerja , posisi kerja. Tingkat keselamatan dan kesehatan kerja serta suasana dalam lingkungan kerja . Hal ini didukung oleh Soeprapto (1994) bahwa sebagai penentu dalam produktivitas , manusia disadari oleh beberapa factor antara lain keadaan fisik meliputi bentuk tubuh dan posisi kerja , kesehatan, anggota badan/organ. Keadaan psikis meliputi ketenangan dan keteguhan, ketrampilan dan pengetahuan serta sikap dan tingkah laku.

Hasil survey sementara kegiatan Perkuliahan mahasiswa dalam mata kuliah Praktek Produksi (Praktek pengelasan) dilaksanakan dengan sikap dan posisi bekerja bervariasi mulai dari posisi jongkok, membungkuk dan berdiri yang kurang ergonomic dan hasil kerja tidak produktif. Berdasarkan hasil pengamatan awal dilapangan diperoleh hasil sebagai berikut , posisi mengelas jongkok dengan tinggi 5 Cm dari lantai dan jarak siku ke lantai 35 Cm, posisi mengelas membungkuk dengan tinggi meja kerja 60 Cm dan jarak siku ke meja kerja 25 Cm, posisi mengelas berdiri dengan tinggi meja kerja 90 Cm dan jarak siku ke meja kerja 10 Cm, serta diperoleh beberapa macam keluhan setelah mengelas antara lain 6 orang merasakan sakit mata, tengkuk, punggung, 3 orang merasakan sakit mata, dada, punggung, pinggang, siku, 10 orang merasakan sakit pinggang, pergelangan tangan, paha, 4 orang merasakan sakit pinggang , pergelangan kaki , lutut , betis, 3 orang merasakan sakit siku, pinggang dan lutut. Dari kondisi tersebut menunjukkan hasil kerja tidak produktif sebab dengan bahan dan waktu yang sama yang dipergunakan dalam bekerja akan tetapi jumlah produk yang dihasilkan berbeda .Penelitian ini diharapkan akan menemukan seberapa besar pengaruh posisi pengelasan serta hubungan jarak siku ke meja kerja terhadap produktivitas kerja las. Dari hasil penelitian ini dapat diperoleh informasi tentang posisi tinggi pengelasan yang paling produktif dan ergonomic, dan tercipta lingkungan kerja yang sesuai dengan manusia, mengurangi energi kerja yang berlebihan serta mengurangi kelelahan yang terlalu cepat dan upaya memperbaiki ujuk kerja manusia tercapai , seperti menambah kecepatan kerja, ketelitian, kenyamanan, keselamatan dan kesehatan kerja yang akan meningkatkan efisiensi , efektivitas dan produktivitas kerja las.

Sikap tubuh dalam bekerja harus merupakan sikap yang ergonomic sehingga dicapai efisiensi kerja yang optimal dan memberikan rasa nyaman dalam bekerja, dalam hal ini selalu diusahakan agar kegiatan dalam bekerja berada dalam sikap yang ergonomic, sehingga pelaksanaan pekerjaan benar benar mendukung tingkat produktivitas yang tinggi. Selanjutnya segala sikap tubuh dalam bekerja yang tidak mungkin perlu diusahakan agar beban statis menjadi sekecil mungkin. Posisi sikap tubuh dan cara kerja yang sesuai dengan aturan kerja adalah merupakan sikap dan cara kerja yang ergonomic. Pelaksanaan kerja biasanya menggunakan alat dan sarana kerja. Agar sikap tubuh dan kerja sesuai dengan aturan kerja diperlukan norma norma atau ketentuan ketentuan alat dan sarana kerja yang sesuai dan serasi dengan aturan kerja yang akan menggunakannya. Dengan demikian semua pekerjaan harus diusahakan dan dilaksanakan dalam sikap kerja yang ergonomic . Sikap kerja yang ergonomic menurut ( Soedirman, 1989) adalah (1). Pekerjaan diusahakan dengan menggunakan sikap duduk atau berdiri dan duduk bergantian. (2). Segala posisi dan sikap tubuh yang tidak alamiah dihindarkan dan diusahakan beban statis sekecil kecilnya dan (3). Segala posisi dan sikap tubuh harus mengusahakan untuk menghindari upaya yang tidak perlu

## **2. Metode , Hasil Dan Pembahasan**

### **A. Metode**

Rancangan penelitian ini adalah rancangan eksperimental dengan bentuk Cross over design obyek penelitian adalah mahasiswa Teknik Mesin Undana Sampel berjumlah 31 dengan sampel acak dibagi dalam tiga kelompok dikondisikan memperoleh tiga perlakuan yang sama dalam melakukan pengelasan yang ergonomis dengan model posisi jongkok, posisi membungkuk dan posisi berdiri. Pengumpulan data diperoleh langsung dari responden saat melakukan pengelasan benda kerja di Laboratorium/bengkel Las Teknik Mesin Universitas Nusa Cendana , kemudian dikukur produktivitasnya dengan jumlah hasil Las dalam waktu 1 Jam. yang disesuaikan dengan rating factor dan Allowance factor (Solikhin,1999) Penelitian menggunakan Seperangkat alat menggunakan Las Listrik merek Nasional Jenis SMAW dengan menggunakan arus listrik pengelasan 75 elektrode 2,6 mm . Analisis data digunakan anova satu jalur.

### **B. Hasil Penelitian.**

Dari hasil Penelitian tentang Posisi Pengelasan Ergonomis terhadap Produktivitas hasil Pengelasan guna Penyempurnaan dan Efisiensi Produk Sambungan Las , Produktivitas las diukur dengan pendekatan Allowance factor dan Rating factor dengan memperhitungkan factor-faktor (1). Out put hasil las; (2). Waktu rata-rata; (3). Faktor penyesuaian ; (4). Waktu Normal; (5). Waktu kelonggaran; (6). Waktu Standart; (7). Produktivitas tiap jam. Hasil pengukuran produktivitas las kemudian diukur dianalisa statistic One Way ANOVA, dengan harga  $p = 0,000 < 0,05$ , sehingga dapat dikatakan bahwa minimal ada sepasang posisi pengelasan yang tidak sama produktivitasnya. Rata-rata produktivitas las seperti Tabel-1 digunakan untuk mengetahui posisi mengelas yang produktif diantara ketiga posisi mengelas.

**Tabel- 1. Rata-rata Produktivitas Las.**

<b>Produktivitas Las</b>					
<b>Posisi</b>	<b>n</b>	<b>Rata-rata</b>	<b>SD</b>	<b>p</b>	<b>Kesimpulan</b>
Jongkok	30	87,4124	9,8912	0,0000	Signifikan
Membungkuk	30	75,2238	10,3529		
Berdiri	30	92,2404	10,0473		

Untuk memperoleh kesimpulan pekerjaan mengelas paling produktif diantara ketiga posisi digunakan analisis Least Significant Difference (LSD) dan diperoleh hasil bahwa mengelas bahwa ; (1). Posisi jongkok dan posisi membungkuk terdapat perbedaan yang signifikan; (2). Posisi berdiri dan posisi membungkuk terdapat perbedaan yang signifikan dan (3). Posisi jongkok dan posisi berdiri tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Posisi jongkok dan posisi berdiri mempunyai produktivitas tinggi, dan posisi membungkuk mempunyai produktivitas rendah, sebagaimana hasil penelitian tim Dosen peneliti Dosen Muda dari Politeknik Negeri Kupang , Adrianus .A.ST dkk, 2006 disajikan dalam

**Tabel-2**

<b>Posisi</b>	<b>Jongkok</b>	<b>Membungkuk</b>	<b>Berdiri</b>
Jongkok	87.4124 *)		
Membungkuk		75,2238	
Berdiri			92.2404 *)

Keterangan : \*) Signifikan (  $p = 0,05$  )

## **B.Pembahasan**

Dari hasil penelitian One Way ANOVA dan Analisis LSD dimana diperoleh dari hasil analisis statistic Way ANOVA dan Analisis LSD menunjukkan bahwa pada pengelasan posisi jongkok dan membungkuk terdapat perbedaan produktivitas yang signifikan. Pada pengelasan posisi berdiri dan membungkuk terdapat perbedaan produktivitas yang signifikan. Maka dapat dikatakan bahwa pada pengelasan posisi membungkuk mempunyai produktivitas rendah, dan pengelasan posisi berdiri dan jongkok mempunyai produktivitas tinggi. Hal ini dapat terjadi karena mengelas dengan posisi membungkuk adalah posisi bekerja yang alamiah, seperti dikemukakan oleh Suma,mur ( 1989) bahwa semua Sikap tubuh membungkuk atau tidak alamiah harus dihindari, posisi ekstensi tulang punggung yang terus menerus baik ke depan atau ke samping harus dihindari sebab posisi ini akan menimbulkan kelelahan serta sangat mengurangi ketepatan kerja dan akan menurunkan produktivitas, sebaiknya selalu diusahakan bekerja dilakukan sambil berdiri atau duduk.

Mengelas posisi membungkuk sangat melelahkan dan tidak nyaman, keluhan ini dirasakan pada saat mengelas kemudian timbul rasa nyeri di punggung bagian bawah dan di punggung ( Solichin, 1999 ). Kondisi keluhan ini adalah disebabkan karena beban tekan ( Compression load) pada Intervertebrae disk antara lumbar no 5 dan Scrum no 1 (L5/S1), jika hal ini terjadi maka akan mengakibatkan keluarnya inti intervertebrae yang disebabkan oleh rusaknya lapisan pembungkus Inter vertebrae disk dan mengakibatkan Low back pain ( Nurmianto, 1996). Pernyataan ini didukung oleh Kuntaraf ( 1992). Mengatakan apabila bekerja dengan membungkukkan pinggang maka banyak menimbulkan tekanan kepada cakram tulang rawan diantara ruasnya (Lumbar disc) dan tulang pinggang lumbar bagian bawah ( Lumbar vertebrae) akan bergerak lebih dekat ke permukaan lumbar vertebrae dibawahnya, dan tulang rawan akan menekan urat syaraf timbul rasa nyeri dengan demikian

produktivitas pengelasan akan menjadi rendah oleh karena itu pengelasan ergonomis perlu dikaukan secara kontinyu. Khususnya pada tukang las di wilayah kupang NTT ini.

### **3.Kesimpulan**

#### **A.Kesimpulan.**

Dari hasil penelitian dan pembahasan penelitian dimana para mahasiswa S1Jurusan Teknik Mesin Universitas Nusa Cendana di Kupang yang melakukan pengelasan dengan menggunakan tiga perlakuan yaitu mengelas posisi jongkok, mengelas posisi membungkuk dan mengelas posisi berdiri dari hasil perhitungan dan perlakuan diatas dapat ditarik suatu kesimpulan sebagai berikut :

- (1). Dengan pendekatan allowance factor dan Rating factor maka waktu kelonggaran atas dasar pengamatan jenis, kondisi pekerjaan, beberapa kebijakan lainnya skil, effort, condition dan consistency dapat diperhitungkan dalam menentukan nilai produktivitas.
- (2). Posisi pengelasan berpengaruh terhadap produktivitas las. Pada peneltian ini mengelas posisi membungkuk mempunyai produktivitas rendah dan mengelas posisi jongkok dan mengelas posisi berdiri mempunyai produktivitas tinggi.
- (3). Melakukan pekerjaan mengelas yang perlu diperhatikan tidak hanya pada hasil las akan tetapi factor sikap tubuh dalam bekerja juga perlu diperhatikan demi keselamatan dan kesehatan dalam bekerja sebab posisi tubuh yang ergonomis menentukan hasil las. Sehingga dicapai efisiensi kerja yang optimal dan memberikan rasa nyaman dalam bekerja , maka sikap yang ergonomis sehingga hasil akhir akan diperoleh tinglat produktivitas yang tinggi. Yangb akan dicapai.

#### **B. Saran-Saran.**

Dari hasil temuan-temuan penelitian ini disarankan sebagai berikut :

- (1). Hasil penelitian ini, bagi lembaga atau unit usaha bidang pengelasan maupun praktisi ilmu Teknik Mesin dan Industri diketahui bahwa pekerjaan mengelas dengan posisi membungkuk sebaiknya dihindari .
- (2). Pekrejaan mengelas dilakukan dengan posisi berdiri atau posisi jongkok, karena posisi membungkuk adalah tidak alamiah atau bisa dikatakan tidak ergonomis harus dihindari, hal ini jika ditinjau dari pustus tubuh ekstensi tulang punggung yang terus menerus baik ke depan atau kesamping akan menimbulkan kelelahan dan rasa tidak nyaman , kemudian timbul rasa nyeri di punggung bagian bawah dan punggung , serta sangat mengurangi ketepatan kerja dan akan menurunkan produktivitas.
- (3). Berdasarkan pemantauan sebelum peneltian ini , masih belum dijumpai peneltian yang berorientasi pengelasan dengan ergonomic, maka dari temuan-temuan penelitian ini disarankan pula dapat dilakukan penelitian lanjutan.

### **DAFTAR PUSTAKA.**

- Ali Saukah dkk, 2000, Pedoman Penulisan Karya Ilmiah, Skripsi, Tesis, Disertasi, Artikel, Makalah dan Laporan Penelitian (edisi keempat). Penerbit Universitas Negeri Malang
- Arikunto.S, 1993, Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek. Penerbit Renika Cipta Jakarta
- Bambang Tahan Sungkowo, 1985, Statistik Sebagai Alat Analisa Data Penelitian. FPMIPA IKIP Malang,
- Manulang.K. ( 1990). Pengantar Produktivitas, Pusat Produktivitas Nasional, Jakarta
- Manulang, K. ( 1990). Pengukuran Produktivitas dengan Metode Nilai Tambah, Pusat Produktivitas Nasional, Jakarta
- Mukono, 1977. Pencemaran Udara dan Pengaruh Terhadap Gangguan Saluran Pernafasan, Airlangga University Press. Surabaya

- Madyana AM. 1996, Analisis Perancangan Kerja dan Ergonomi, penerbit Universitas Atma Jaya , Yogyakarta.
- Kuntaraf. J, J. 1992. Olah Raga Sumber kesehatan, Percetakan Advent Indonesia, Bandung.
- Nurmianto, 1996, Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya , Edisi Pertama , penerbit Guna Widya, Surabaya
- Pearce, 1979, Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis, penerbit PT Gramedia, Jakarta
- Neibel,BW, 1993). Motienn and Study, RR Donnelley & Sons, Company, 9<sup>th</sup>,Ed, Boston.
- Pusat Produktivitas Nasional, (1995). Pengukuran Produktivitas tenaga Kerja Individual, Direktorat Bina Produktivitas tenaga Kerja, Jakarta
- Shoim Hidayat.1995. Dasar-Dasar Toksikologi Industri, Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Airlangga ,Surabaya
- .Suma' mur PK. 1967. Higin Perusahaan dan Kesehatan Kerja, CV Haji Masagung, Jakarta
- .Suma' mur PK. 1981, Keselamatan Kerja dan Pencegahan Kecelakaan ,CV Haji Masagung, Jakarta
- .Siswanto, A. 1990, kebisingan, Balai Hiperkes dan Keselamatan Kerja , Jawa Timur, Depnaker, Surabaya.
- Soedirman, 1989, Penerapan Prinsip dalam Peralatan Kerja, majalah kesehatan masyarakat Indonseia, Th. XV No. 3 Bulan Oktober.
- .Siswanto,A. 1991. Penerangan, Balai Hiperkes dan Keselamatan Kerja ,Jawa Timur, Depnaker, Surabaya.
- Solicin, 1999, Perbedaan Posisi pengelasan Ergonomis terhadap Produktivitas Hasil Las ,Jurnal teknologi dan kejuruan , Tahun 22. No. 2 september 1999, Universitas Negeri Malang
- Soedirman, 1989. penerapan Prinsip Ergonomi Dalam perlakuan kerja, Majalah Kesehatan Masyarakat Indonesia, Th. XV No.3 Bulan Oktober.
- Sritomo, 1995. Ergonomi,Studi Gerak dan Waktu, PT Guna Widya, Jakarta.
- .Sutalaksana dkk, 1979. Teknik Tata kerja, FTI, ITB. Bandung.
- Zainuddin,. 1998, Metodologi Penelitian. Ilmu kesehatan Masyarakat, Pascasarjana Universitas Airlangga Surabaya