

**RANCANG BANGUN MEJA LAS SEBAGAI SARANA UNTUK
MENINGKATKAN ASPEK ERGONOMIS SISWA SMK
DALAM MELAKUKAN PRAKTIK PENGELASAN POSISI
*UNDERHAND***



SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar sarjana

Oleh:

Rivaldi Firmansyah

NIM. 2102153

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNIK DAN INDUSTRI
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2025**

**RANCANG BANGUN MEJA LAS SEBAGAI SARANA UNTUK
MENINGKATKAN ASPEK ERGONOMIS SISWA SMK DALAM
MELAKUKAN PRAKTIK PENGELASAN POSISI UNDERHAND**

Oleh :

Rivaldi Firmansyah

NIM. 2102153

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi Sebagian syarat mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Pendidikan Teknik dan Industri

©Rivaldi Firmansyah 2025

Universitas Pendidikan Indonesia

2025

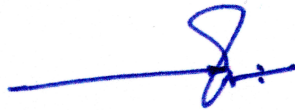
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan cetak ulang, di fotokopi, atau cara lainnya tanpa seizin dari penulis

RIVALDI FIRMANSYAH
RANCANG BANGUN MEJA LAS SEBAGAI SARANA UNTUK
MENINGKATKAN ASPEK ERGONOMIS SISWA SMK DALAM
MELAKUKAN PRAKTIK PENGELASAN POSISI *UNDERHAND*

disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Dr. Yayat, M.Pd.

NIP 19680501 199302 1 001

Pembimbing II

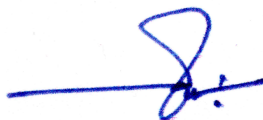


Dr. Ega Taqwali Berman, S.Pd., M.eng.

NIP 19780701 200501 1001

“

Mengetahui
Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin



Dr. Yayat, M.Pd.

NIP 19680501 199302 1 001

ABSTRAK

RANCANG BANGUN MEJA LAS SEBAGAI SARANA UNTUK MENINGKATKAN ASPEK ERGONOMIS SISWA SMK DALAM MELAKUKAN PRAKTIK PENGELASAN POSISI *UNDERHAND*

Rivaldi Firmansyah¹, Yayat², Ega Taqwali Berman³

Universitas Pendidikan Indonesia
Jl. Dr. Setiabudi No. 229 Bandung 40154

Wawancara awal dengan 14 sampel menunjukkan praktik pengelasan yang dilakukan dalam waktu berkepanjangan dengan posisi tubuh yang tidak ergonomis dapat menimbulkan beban fisik yang signifikan bagi pekerja. Siswa dengan tinggi badan >169 cm mengeluh meja las tidak ergonomis, sedangkan siswa <169 cm merasa nyaman, menunjukkan perlunya posisi kerja yang sesuai kebutuhan antropometri pengguna. Penelitian ini bertujuan untuk menciptakan meja las yang dapat meningkatkan aspek ergonomis. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan teknik pengumpulan data melalui wawancara, kuesioner dan observasi langsung. Evaluasi aspek ergonomis dilakukan dengan pertimbangan dua indikator penilaian, yaitu *Rapid Entire Body Assessment (REBA)* dan *Nordic Body Map (NBM)*. Data yang diperoleh dari kedua indikator tersebut dianalisis menggunakan uji *Effect Size Calculation* untuk membandingkan kondisi sebelum dan sesudah penggunaan meja las ergonomis. Hasil penelitian menunjukkan perbedaan signifikan antara kedua indikator penilaian yang digunakan. Berdasarkan penilaian *REBA*, meja las ergonomis yang dirancang menunjukkan efektivitas yang kurang optimal dalam meningkatkan aspek ergonomis. Sebaliknya, hasil penilaian menggunakan *NBM* menunjukkan bahwa meja las ergonomis yang dirancang cukup efektif dalam meningkatkan kenyamanan dan mengurangi keluhan *muskuloskeletal*. Efektivitas meja las ergonomis yang cenderung kurang optimal disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain: (1) metode pengajaran sikap kerja yang diberikan oleh instruktur belum merinci aspek ergonomis secara komprehensif, dan (2) keterbatasan klasifikasi posisi kerja dalam instrumen penilaian *REBA* yang mungkin kurang sesuai untuk konteks pekerjaan pengelasan.

Kata Kunci: Pengelasan, Ergonomis, Meja, Proporsional

ABSTRACT

DESIGNING A WELDING TABLE AS A MEANS TO IMPROVE THE ERGONOMIC ASPECTS OF VOCATIONAL HIGHSCHOOL STUDENTS IN PERFORMING UNDERHAND POSITION WELDING

Rivaldi Firmansyah¹, Yayat², Ega Taqwali Berman³

Universitas Pendidikan Indonesia
Jl. Dr. Setiabudi No. 229 Bandung 40154

Initial interviews with 14 samples showed that welding practices carried out for long periods of time in non-ergonomic positions can cause significant physical strain on workers. Students taller than 169 cm complained that the welding table was not ergonomic, while students shorter than 169 cm felt comfortable, indicating the need for work positions that suit the anthropometric needs of users. This study aims to create a welding table that can improve ergonomic aspects. This study uses quantitative methods with data collection techniques through interviews, questionnaires, and direct observation. Ergonomic aspects were evaluated using two assessment indicators, namely Rapid Entire Body Assessment (REBA) and Nordic Body Map (NBM). Data obtained from these two indicators were analyzed using Effect Size Calculation to compare conditions before and after using ergonomic welding tables. The results showed significant differences between the two assessment indicators used. Based on the REBA assessment, the designed ergonomic welding table showed less than optimal effectiveness in improving ergonomic aspects. Conversely, the results of the assessment using NBM showed that the designed ergonomic welding table was quite effective in improving comfort and reducing musculoskeletal complaints. The suboptimal effectiveness of the ergonomic welding table was due to several factors, including: (1) the work posture teaching methods provided by the instructor did not comprehensively detail ergonomic aspects, and (2) limitations in the classification of work positions in the REBA assessment instrument, which may not be suitable for the context of welding work.

Keywords: Welding, Ergonomic, Table, Proportional

DAFTAR ISI

RIVALDI FIRMANSYAH.....	i
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	5
2.1 Pengelasan.....	5
2.1.1 Posisi <i>Underhand</i>	5
2.2 Antropometri.....	7
2.3 Meja Las	9
2.3.1 Meja Las Ergonomis	11
2.3.2 Pemilihan Bahan	13
2.4 Ergonomis	14
2.4.1 Tujuan ergonomis.....	15
2.4.2 Cakupan ergonomis.....	15
2.4.3 Prinsip ergonomis	16
2.4.4 Aplikasi ergonomis	17
2.5 <i>Body Position</i> dan <i>Body Adjustment (REBA)</i>	18
2.6 <i>Nordic Body Map</i>	24
BAB III METODE PENELITIAN	25

3.1 Metode Penelitian	25
3.1.1 Analisis (<i>Analyze</i>)	25
3.1.2 Desain (<i>Design</i>)	26
3.1.3 Pengembangan (<i>Development</i>)	26
3.1.4 Penerapan (<i>Implement</i>)	26
3.1.5 Evaluasi (<i>Evaluate</i>)	26
3.2 Populasi dan Sampel	27
3.3.1 Populasi Penelitian	27
3.3.2 Perhitungan Ukuran Sampel	27
3.3 Prosedur Penelitian	30
3.4 Instrumen Penelitian	31
3.4.1 Lembar Observasi Antropometri	31
3.4.2 Lembar Observasi <i>REBA</i>	32
3.4.3 Kuisisioner <i>Nordic Body Map</i>	34
3.5 Teknik Pengumpulan Data	36
3.6 Analisis Data	37
3.6.1 Analisis Data Awal Penelitian	38
3.6.2 Analisis Data <i>Body Adjustment (REBA)</i>	38
3.6.2.1 <i>Neck Position and Adjustment</i>	39
3.6.2.2 <i>Trunk Position and Adjustment</i>	40
3.6.2.3 <i>Leg Position and Adjustment</i>	41
3.6.2.4 <i>Arm Position and Adjustment</i>	42
3.6.2.5 <i>Wrist Position and Adjustment</i>	43
3.6.2.6 Skor Akhir <i>Rapid Entire Body Assesment</i>	44
3.6.3 Analisis Data <i>NBM (Nordic Body Map)</i>	45
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	47
4.1 Data Awal Penelitian	47
4.1.1 Tinggi Badan Populasi	47
4.1.2 Data Antropometri	48
4.2 Perancangan Meja Las Ergonomis	49
4.3 <i>Position Adjustment (REBA)</i>	51
4.4 Skor <i>Nordic Body Map</i>	54

4.5 Efektivitas Penggunaan Meja Las Ergonomis	58
4.6 Pembahasan.....	60
4.6.1 Kontribusi Antropometri	60
4.6.2 Perbedaan Hasil <i>REBA</i> dan <i>NBM</i>	61
4.6.3 <i>Working Behavior</i>	62
4.6.4 Limitasi Rancangan Meja Las Ergonomis	63
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	67
5.1 Kesimpulan	67
5.2 Saran	67
5.3 Implikasi	68
DAFTAR PUSTAKA.....	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Underhand Ideal Position</i>	6
Gambar 2.2	Ilustrasi Cakupan Antropometri	7
Gambar 2.3	Referensi Rancangan Meja Las	10
Gambar 2.4	<i>Neck Adjustment</i>	18
Gambar 2.5	<i>Trunk Adjustment</i>	19
Gambar 2.6	<i>Leg Adjustment</i>	20
Gambar 2.7	<i>Arm Adjustment</i>	21
Gambar 2.8	<i>Wrist Adjustment</i>	22
Gambar 2.9	<i>Welder Ideal Position</i>	23
Gambar 2.10	Cangkupan Penilaian <i>Nordic Body Map</i>	24
Gambar 3.1	Model <i>ADDIE</i>	25
Gambar 3.2	Prosedur Penelitian	30
Gambar 3.3	<i>Position Measurement</i>	33
Gambar 4.1	Tinggi Badan Populasi	47
Gambar 4.2	Ilustrasi Tinggi Meja Las Ergonomis	49
Gambar 4.3	Ilustrasi Panjang dan Lebar Meja Las Ergonomis	49
Gambar 4.4	Komponen Meja Las Ergonomis	50
Gambar 4.5	<i>REBA Overall Score Comparison</i>	53
Gambar 4.6	Skor <i>NBM</i> Penggunaan Meja Las	57

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Cakupan Antropometri	8
Tabel 2.2	Acuan Rancangan Meja Las Ergonomis	11
Tabel 2.3	Kandidat Bahan Meja Las Ergonomis.....	13
Tabel 2.4	Komparasi Kandidat Bahan.....	14
Tabel 3.1	Justifikasi Penarikan Sampel.....	27
Tabel 3.2	Penarikan Sampel Keseluruhan Segmen	29
Tabel 3.3	Kisi-Kisi Lembar Observasi Antropometri	31
Tabel 3.4	Kisi-Kisi Lembar Observasi <i>REBA</i>	32
Tabel 3.5	Kisi-Kisi Kuisisioner <i>NBM</i>	34
Tabel 3.6	Teknik Pengumpulan Data	36
Tabel 3.7	<i>Neck Position Score</i>	39
Tabel 3.8	<i>Trunk Position Score</i>	40
Tabel 3.9	<i>Leg Position Score</i>	41
Tabel 3.10	<i>Arm Position Score</i>	42
Tabel 3.11	<i>Wrist Position Score</i>	43
Tabel 3.12	Klasifikasi Efektivitas	45
Tabel 3.13	Distribusi Skor <i>NBM</i>	45
Tabel 3.14	Klasifikasi Efektivitas	46
Tabel 4.1	Data Antropometri Sampel.....	48
Tabel 4.2	Komponen Meja Las Ergonomis.....	50
Tabel 4.3	Spesifikasi Komponen Meja Las Ergonomis	51
Tabel 4.4	Penurunan Skor <i>REBA</i>	58
Tabel 4.5	Penurunan Skor <i>Nordic Body Map</i>	59
Tabel 4.6	Hasil Akhir.....	60
Tabel 4.7	Aspek Rancangan Meja Las	64

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Data presensi Permesinan A	71
Lampiran 2	Data presensi Permesinan B	72
Lampiran 3	Hasil Seminar Proposal Skripsi	73
Lampiran 4	Surat Pengantar Penelitian.....	74
Lampiran 5	Surat Balasan Sekolah Menengah Kejuruan	75
Lampiran 6	Pengukuran Ukuran Antropometri	76
Lampiran 7	Ukuran Rinci <i>Bed</i> dan <i>Main Foot</i>	77
Lampiran 8	Ukuran Rinci <i>Secondary Foot</i> dan <i>Wheels</i>	78
Lampiran 9	Ukuran Rinci <i>Holder</i> dan <i>Foot Support</i>	79
Lampiran 10	Sistem Kerja <i>Height Adjustment</i>	80
Lampiran 11	Proses Pembuatan Meja Las Ergonomis	81
Lampiran 12	Proses Validasi Instrumen.....	82
Lampiran 13	Proses Pengambilan Data	83
Lampiran 14	Data <i>REBA Neck Position</i>	84
Lampiran 15	Data <i>REBA Trunk Position</i>	85
Lampiran 16	Data <i>REBA Leg Position</i>	86
Lampiran 17	Data <i>REBA Arm Position</i>	87
Lampiran 18	Data <i>REBA Wrist Position</i>	88
Lampiran 19	Hasil Prasadang Skripsi.....	89

DAFTAR PUSTAKA

- Bhirawa, W. T. (2021). Proses Pengelasan Menggunakan Electric Welding Machine. *Jurnal Teknik Industri*, 4(1), 10-12.
- Bhirawa, W. T., Arianto, B., & Janampa, M. (2024). Perancangan Meja Gambar Teknik Yang Ergonomis Dengan Menggunakan Metode Reba Dan Nordic Body Map Di Laboratorium. *Jurnal Teknik Industri*, 13(2), 123-141.
- Bora, M. A., Herman, H., & Prasetyo, W. (2023). Implementasi Ergonomic Function Deployment (Efd) Pada Perancangan Alat Bantu Pembuka Lempengan Komstir Sepeda Motor. *Sigma Teknika*, 6(2), 267-277.
- Hignett, S., & McAtamney, L. (2000). Rapid Entire Body Assessment (REBA). *Applied Ergonomics*. Elsevier; 31(2), 201–205.
- Komarudin, K., & Towip, T. (2022). Perancangan Meja Las yang Ergonomis berdasarkan Analisis REBA di Universitas Sebelas Maret. *JIPTEK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik dan Kejuruan*, 15(1), 70-82.
- Lakens, D. (2022). Sample Size Justification. *Collabra Psychology*, 8(1). <https://doi.org/10.1525/collabra.33267>. 20-25.
- Latip, A. (2022). Penerapan Model *Addie* Dalam Pengembangan Multimedia Pembelajaran Berbasis Literasi Sains. *Diksains Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains*, 2(2), 102–108. <https://doi.org/10.33369/Diksains.2.2.102-108>
- Mayasari, A., & Basuki, B. (2021). Analisa Daerah Haz Besi Hollow Terhadap Variasi Elektroda. *Matrik: Jurnal Manajemen dan Teknik Industri Produksi*, 22(1), 45-54.
- Mehrpour AH, Heydari M, Mirmohammadi SJ, Mostaghaci M, Davari MH, Taheri M. (2023). Ergonomic intervention, workplace exercises and musculoskeletal complaints: a comparative study. *Med J Islam Repub Iran*. 30-35.
- Muis, A. A., Kurniawan, D., Ahmad, F., & Pamungkas, T. A. (2022). Rancangan Meja Pengatur Ketinggian Otomatis Menggunakan Pendekatan Antropometri Dengan Metode Quality Function Deployment (QFD). *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*, 1(2), 114-122.
- Prabowo, W. T., Arifin, F., Herlambang, Y. D., & Damanik, W. R. H. (2023). Analisis Kekuatan Pembebanan Frame Pada Meja Las. *Jurnal Inovator*, 6(1), 21-25.
- Rahman, M. M., Tabash, M. I., Salamzadeh, A., Abduli, S., & Rahaman, M. S. (2022). Sampling techniques (probability) for quantitative social science

researchers: a conceptual guidelines with examples. *Seeu Review*, 17(1), 42-51

- Santos, W., Rojas, C., Isidoro, R., Lorente, A., Dias, A., Mariscal, G., Benlloch, M., & Lorente, R. (2025). Efficacy of Ergonomic Interventions on Work-Related Musculoskeletal Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Clinical Medicine*, 14(9), 3034. <https://doi.org/10.3390/jcm14093034>
- Sarifudin, M., & Tjahjanti, P. H. (2024). Karakteristik Pengelasan Shield Metal Arc Welding (SMAW) dan Gas Tungsten Arc Welding (GTAW) pada Plat Stainless Steel 201 di Tabung Air Minum. *Innovative Technologica: Methodical Research Journal*, 3(1), 10-10.
- Setiawan, R., Mulyono, S., & Yuhas, D. (2021). Perancangan Adjustable Welding Table Yang Ergonomis Berdasarkan Pertimbangan Antropometri Di Bengkel Teknik Mesin. *Seminar Nasional Teknik Mesin* (Vol. 11, No. 1, pp. 641-650).
- Simamora, B. (2022). Skala likert, bias penggunaan dan jalan keluarnya. *Jurnal Manajemen*, 12(1), 84-93.
- Subhaktiyasa, P. G. (2024). Menentukan Populasi dan Sampel: Pendekatan Metodologi Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(4), 2721-2731.
- Syahroni, M. I. (2022). Prosedur penelitian kuantitatif. *EJurnal Al Musthafa*, 2(3), 43-56.
- Zulfadly, Z., & Ghony, M. A. (2022). Variasi Ampere Terhadap Kekuatan Tarik Pada Hasil Pengelasan Dengan Posisi Down Hand. *Hexatech: Jurnal Ilmiah Teknik*, 1(1), 39-50