



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

SKRIPSI

PERANCANGAN MEJA PRAKTIKUM PENGELASAN MENGUNAKAN PENDEKATAN ERGONOMI DI PT SBI



Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan mencapai
derajat Sarjana Terapan dalam Bidang Teknologi Rekayasa
Manufaktur

IMANSYAH ADITYA AMINUDDIN

NIM 2502415001

**JURUSAN TEKNIK MESIN – PROGRAM STUDI D4 TEKNOLOGI
REKAYASA MANUFAKTUR**

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2026



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

PERSEMBAHAN

Dengan rasa syukur yang mendalam, dengan telah diselesaikannya Skripsi ini Penulis mempersembahkannya kepada:

1. Ibu Tercinta, Sara YUSDIANA. Wanita terhebat dalam hidup penulis yang membuat segalanya menjadi mungkin sehingga penulis bisa sampai pada tahap di mana Skripsi ini akhirnya bisa selesai. Terima kasih atas segala pengorbanan, nasihat dan doa baik yang tidak pernah berhenti ibu berikan kepada penulis. selamanya bersyukur dengan keberadaanmu ibu tercinta.
2. スチ アンニサ, selaku pendamping setia penulis yang telah senantiasa menjadi support system dalam menyelesaikan Skripsi ini.
3. Adik-adik tercinta, yang selalu memberikan semangat untuk menyelesaikan Skripsi ini.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**HALAMAN PERSETUJUAN
SKRIPSI**

**PERANCANGAN MEJA PRAKTIKUM PENGELASAN
MENGUNAKAN PENDEKATAN ERGONOMI DI PT SBI**

Oleh:

Imansyah Aditya Aminuddin

NIM. 2502415001

Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur

Skrripsi telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T., IWE
NIP. 197707142008121005

Pembimbing 2

Nabila Yudisha, S.T., M.T.
NIP. 199311302023212045

Kepala Program Studi
Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur

Radhi Maladzi, S.T., M.T.
NIP. 199307282024061001

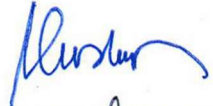
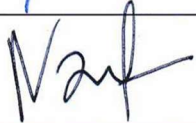
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini yang diajukan oleh:

Nama : Imansyah Aditya Aminuddin
NIM : 2502415001
Program Studi : Teknologi Rekayasa Manufaktur
Judul : Perancangan Meja Praktikum Pengelasan Menggunakan Pendekatan Ergonomi di PT SBI

Telah diuji oleh Tim Penguji dalam Sidang Skripsi pada hari Rabu tanggal 15 dan dinyatakan LULUS untuk memperoleh derajat gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur Politeknik Negeri Jakarta.

Posisi Penguji	Nama	Tanda Tangan
Pembimbing I	Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T., IWE NIP. 197707142008121005	
Pembimbing II	Nabila Yudisha, S.T., M.T. NIP. 199311302023212045	
Penguji I	Dr., Vika Rizkia, S.T, M.T. NIP. 198608302009122001	
Penguji II	Bayun Matsaany, S.Stat., M.Sc. NIP.199404212023212044	

Depok, 23 Juli 2026

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Mesin




Dr. Fuad Zainuri, S.T., M.Si.
NIP. 197602252000121002



LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Imansyah Aditya Aminuddin

NIM : 2502415001

Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Skripsi telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, Juli 2026



Imansyah Aditya Aminuddin

NIM.2502415001

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

PERANCANGAN MEJA PRAKTIKUM PENGELASAN MENGUNAKAN PENDEKATAN ERGONOMI DI PT SBI

Imansyah Aditya Aminuddin¹, Muslimin¹, Nabila Yudisha¹

¹Program Studi Teknik Rekayasa Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

ABSTRAK

Praktik pengelasan di bengkel EVE Program PT Solusi Bangun Indonesia (PT SBI) saat ini menggunakan meja statis dengan ketinggian absolut 82 [cm]. Hal ini menyebabkan keluhan otot rangka pada mahasiswa karena ketidakmampuan meja menyesuaikan dimensi tubuh pengguna. Penelitian ini mengidentifikasi keluhan tertinggi pada pinggang (88%), punggung (75%) dan leher bagian atas (68%) menggunakan Nordic Body Map (NBM), serta mendapati skor bahaya Rapid Upper Limb Assessment (RULA) berada pada angka 6 (risiko tinggi). Penelitian ini bertujuan untuk merancang meja praktikum pengelasan yang ergonomis. Pendekatan dilakukan dengan evaluasi NBM, RULA, pengukuran antropometri pada 32 mahasiswa, dan simulasi desain 3D menggunakan CATIA V5R. Hasil perhitungan antropometri menghasilkan rekomendasi dimensi tinggi meja adjustable antara 98 hingga 120 [cm] menggunakan alat bantu angkat scissor jack 1 [ton]. Simulasi postur kerja pada desain baru menggunakan CATIA V5 menunjukkan penurunan skor RULA dari 6 menjadi 3 pada subyek persentil ke-5 dan persentil ke-95. Hal ini membuktikan bahwa meja adjustable secara signifikan mampu menurunkan risiko keluhan otot rangka dan memperbaiki postur tubuh mahasiswa menjadi lebih fisiologis.

Kata-kata kunci: RULA, antropometri, ergonomi, meja pengelasan, NBM, CATIA V5R.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DESIGN OF WELDING PRACTICUM TABLE USING AN ERGONOMIC APPROACH AT PT SBI

Imansyah Aditya Aminuddin¹, Muslimin¹, Nabila Yudisha¹

¹Program Studi Teknik Rekayasa Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

ABSTRACT

Welding practices at the EVE Program workshop of PT Solusi Bangun Indonesia (PT SBI) currently use a static table with an absolute height of 82 [cm]. This causes musculoskeletal complaints among students due to the table's inability to adjust to the users' body dimensions. This study identified the highest complaints in the waist (88%), back (76%), pain in the upper neck (69%) using the Nordic Body Map (NBM), and found a Rapid Upper Limb Assessment (RULA) hazard score of 6 (high risk). This study aims to design an ergonomic welding practice table. The approach involved NBM and RULA evaluations, anthropometric measurements of 32 students, and 3D design simulations using CATIA V5R. The anthropometric calculations resulted in a recommended adjustable table height ranging from 98 to 122 [cm], utilizing a 1-ton scissor jack lifting mechanism. Work posture simulations on the new design using CATIA V5 demonstrated a decrease in the RULA score from 6 to 3 for both the 5th and 95th percentile subjects. This proves that the adjustable table significantly reduces the risk of musculoskeletal complaints and improves the students' body posture to be more physiological.

Keywords: RULA, anthropometry, ergonomics, welding table, NBM, CATIA V5R.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kepada Allah Subhanahu wa ta'ala, atas Rahmat dan Karunia-Nya skripsi ini dapat diselesaikan. Penulisan skripsi merupakan salah satu syarat kelulusan untuk mencapai Diploma IV di jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta. Tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, tidak akan mudah untuk menyelesaikan laporan skripsi ini. Dengan rasa hormat, ucapan terima kasih disampaikan kepada:

1. Bapak Dr. Fuad Zainuri, S.T., M.Si. selaku ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
2. Bapak Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T., IWE. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian Skripsi ini.
3. Ibu Nabila Yudisha, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian Skripsi ini.
4. Ibu Gammalia Permata Devi sebagai manajer saya, Bapak Djoko Nursanto sebagai *superintendent* saya, Bapak Abdullah Arifin sebagai rekan kerja saya.
5. Mahasiswa EVE yang telah mendukung dan membantu pelaksanaan skripsi ini.
6. Teman-teman seperjuangan di RPL yang telah mendukung dan membantu pelaksanaan skripsi ini.

Akhir kata, diharap semoga Allah SWT membalas semua kebaikan dan bantuan yang diterima. Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini jauh dari sempurna. Oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran. Semoga laporan ini bisa bermanfaat bagi para pembaca.

Depok, Juli 2026

Imansyah Aditya Aminuddin

NIM.2502415001



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Pertanyaan Penelitian.....	5
1.5 Tujuan Penelitian	5
1.6 Manfaat Penelitian	5
1.7 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Landasan Teori.....	8
2.1.1 Praktik Pengelasan	8
2.1.2 Definisi Ergonomi.....	9
2.1.3 Stasiun Kerja	10
2.1.4 Desain Stasiun Kerja dan Sikap Kerja Berdiri.....	11
2.1.5 Kuesioner Nordic Body Map (NBM)	13
2.1.6 RULA & REBA	13
2.1.7 Software CATIA V5R.....	17
2.1.8 Antropometri	17
2.1.9 Uji Validitas dan Realibilitas Data.....	19
2.2 Kajian Literatur	21
2.3 Kajian Pembeding Alat Sejenis.....	31



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.3.1	Meja Pengelasan CV. Cipta Karya.....	31
2.3.2	Meja Pengelasan yang Ergonomis Berdasarkan Pendekatan Antropometri dan RULA	32
2.3.3	Meja Pengelasan di PT Envicon Ekatama Produksi	34
2.3.4	Meja Pengelasan di Universitas Serang Raya.....	35
2.3.5	Meja Pengelasan dengan Variasi Posisi	36
2.3.6	Meja Pengelasan Ergonomis Universitas Sebelas Maret.....	37
2.3.7	Meja Pengelasan Adjustable Politeknik Industri Logam Morowali .	38
2.3.8	Meja Pengelasan Adjustable SMK Veteran 1 Sukoharjo	39
2.3.9	Meja Pengelasan Adjustable Politeknik Negeri Jakarta.....	40
2.3.10	Perancangan Meja Pengelasan Ergonomis.....	41
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		42
3.1	Diagram Alur Pelaksanaan Skripsi	42
3.2	Diagram Alur Metode Pengolahan Data	43
3.3	Penjelasan Diagram Alur Pelaksanaan Skripsi	43
3.3.1	Studi Lapangan.....	43
3.3.3	Penetapan Metode Penelitian	44
3.3.4	Pengelolaan Data.....	45
3.4	Kesimpulan & Saran	47
3.5	Penjelasan Diagram Alur Metode Pengolahan Data.....	47
BAB IV PEMBAHASAN & ANALISIS		50
4.1	Analisis Desain Meja Sebelum Perbaikan	50
4.2	Analisis Data Kuesioner <i>Nordic Body Map</i> (NBM)	50
4.2.1	Uji Validitas & Reliabilitas Kuesioner	50
4.2.2	Hasil Data Kuesioner <i>Nordic Body Map</i>	54
4.3	Analisis RULA Mahasiswa Praktikum Sebelum Perbaikan	55
4.3.1	Perhitungan RULA Subjek 1	55
4.3.2	Perhitungan RULA Subjek 2	59
4.3.3	Perhitungan RULA Subjek 3	63
4.3.4	Kesimpulan dari hasil perhitungan RULA.....	67
4.4	Analisis Data Antropometri	67
4.5	Perhitungan Ukuran Meja	70



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.6	Perancangan Desain Meja Las Setelah Perbaikan	71
4.6.1	Analisis Penentuan Jenis Alat Bantu Angkat.....	71
4.6.2	Desain Meja Las Setelah Perbaikan	72
4.6.3	Analisis <i>Scissor Jack</i>	74
4.7	Analisis Ergonomi pada Sikap Praktikum Setelah Perbaikan	74
4.8	Perbandingan Hasil Analisis Sebelum dan Sesudah Perbaikan	90
BAB V KESIMPULAN & SARAN		91
5.1	Kesimpulan	91
5.2	Saran.....	91
DAFTAR PUSTAKA		92
LAMPIRAN.....		97
L-1	Desain Meja Pengelasan – Explode View	97
L-2	Gambar Kerja Meja Pengelasan – Part A	98
L-3	Gambar Kerja Meja Pengelasan – Part B	99
L-4	Gambar Kerja Meja Pengelasan - Part C	100
L-5	Gambar Kerja Meja Pengelasan – Part D	101
L-6	Gambar Kerja Meja Pengelasan – Assembly	102
L-7	Notulensi FGD – Penentuan Alat	103
L-8	Spesifikasi <i>Scissor Jack</i>	105
L-9	Kuesioner NBM.....	107
L-10	Data Rekapitulasi Uji Validitas dan Reliabilitas Hasil Kuesioner NBM	108

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Posisi Pengelasan: a: horizontal 2F, b: flat 1F, c: flat 1G, d: horizontal 2G [8]	8
Gambar 2. 2 Konsep Dasar dalam Ergonomic [12]	10
Gambar 2. 3 Landasan Kerja untuk Sikap Kerja Berdiri: A: Pekerjaan Memerlukan Penekanan; B: Pekerjaan Memerlukan Ketelitian; C: Pekerjaan Ringan [17]	12
Gambar 2. 4 Tabel Kuesioner NBM	13
Gambar 2. 5 RULA Worksheet.....	15
Gambar 2. 6 Meja Las di CV. Cipta Karya[46]	32
Gambar 2. 7 Meja Las Ergonomis [47].....	33
Gambar 2. 8 Meja Las PT Envicon [37]	34
Gambar 2. 9 Meja Las di Universitas Serang Raya [35]	35
Gambar 2. 10 Meja Las Variasi Posisi [48].....	36
Gambar 2. 11 Meja Las Ergonomis [41].....	37
Gambar 2. 12 Meja Pengelasan di Politeknik Industri Logam Morowali [49] ...	38
Gambar 2. 13 Meja Pengelasan SMK Veteran 1 Sukoharjo [49]	39
Gambar 2. 14 Meja Pengelasan Adjustable Bengkel Mesin Politeknik Negeri Jakarta [51].....	40
Gambar 2. 15 Perancangan Meja Pengelasan Ergonomis [31].....	41
Gambar 3. 1 Diagram Alur Pelaksanaan Skripsi	42
Gambar 3. 2 Diagram alur metode pengolahan data.....	43
Gambar 4. 1 Desain meja existing sebelum perbaikan	50
Gambar 4. 2 Dokumentasi Aktivitas Peragaan Praktik Mahasiswa Subjek 1.....	55
Gambar 4. 3 Dokumentasi Aktivitas Peragaan Praktik Mahasiswa Subjek 2.....	59
Gambar 4. 4 Dokumentasi Aktivitas Peragaan Praktik Mahasiswa Subjek 3.....	63
Gambar 4. 5 Pengukuran Antropometri pada Mahasiswa	67
Gambar 4. 6 Bagian Meja Las Setelah Perbaikan.....	73
Gambar 4. 7 Scissor Jack 1 T.....	74
Gambar 4. 8 Gerakan Pengelasan subjek persentil ke-5 pada tinggi meja minimum	75
Gambar 4. 9 Gerakan Pengelasan subyek persentil ke-50 pada tinggi meja minimum	77
Gambar 4. 10 Gerakan Pengelasan subyek persentil ke-95 pada tinggi meja minimum	80
Gambar 4. 14 Gerakan Pengelasan subyek persentil ke-5 pada tinggi meja maksimum.....	82
Gambar 4. 15 Gerakan Pengelasan subyek persentil ke-50 pada tinggi meja maksimum.....	85
Gambar 4. 16 Gerakan Pengelasan subyek persentil ke-95 pada tinggi meja maksimum.....	87



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Summary Kajian Literatur	25
Tabel 4. 1 Tabel Nilai Kritis r Pearson.....	51
Tabel 4. 2 Rekapitulasi Uji Validitas Kuesioner Nordic Body Map	52
Tabel 4. 3 Hasil Uji Reliabilitas Kuesioner Nordic Body Map	54
Tabel 4. 4 Persentase Keluhan dari Kuesioner Nordic Body Map	54
Tabel 4. 5 Penilaian Postur Kerja (A) Mahasiswa Subjek 1	56
Tabel 4. 6 Tabel Nilai Posture Score A	56
Tabel 4. 7 Penilaian Postur Kerja (B) Mahasiswa Subjek 1	57
Tabel 4. 8 Tabel Nilai Postur B.....	57
Tabel 4. 9 RULA Score Subjek 1	58
Tabel 4. 10 Kategori Risk Level Subjek 1	58
Tabel 4. 11 Penilaian Postur Kerja (A) Mahasiswa Subjek 2	59
Tabel 4. 12 Tabel Nilai Posture Score A	60
Tabel 4. 13 Penilaian Postur Kerja (B) Mahasiswa Subjek 2	61
Tabel 4. 14 Tabel Nilai Postur B.....	61
Tabel 4. 15 RULA Score Subjek 2	62
Tabel 4. 16 Kategori Risk Level Subjek 2	62
Tabel 4. 17 Penilaian Postur Kerja (A) Mahasiswa Subjek 3	63
Tabel 4. 18 Tabel Nilai Posture Score A.....	64
Tabel 4. 19 Penilaian Postur Kerja (B) Mahasiswa Subjek 3	65
Tabel 4. 20 Tabel Nilai Postur B.....	65
Tabel 4. 21 RULA Score Subjek 3	66
Tabel 4. 22 Kategori Risk Level Subjek 3	66
Tabel 4. 23 Hasil Pengukuran Antropometri	68
Tabel 4. 24 Tabel Hasil Uji Kecukupan Data Antropometri	69
Tabel 4. 25 Rekapitulasi data antropometri [cm].....	70
Tabel 4. 26 Tabel Pemilihan Alat Bantu Angkat	71
Tabel 4. 27 Pembobotan Jenis Alat Bantu Angkat	72
Tabel 4. 28 Tabel Nilai Posture Score A.....	75
Tabel 4. 29 Tabel Nilai Posture Score B.....	76
Tabel 4. 30 Tabel Nilai Posture Score C.....	77
Tabel 4. 31 Tabel Nilai Posture Score A.....	78
Tabel 4. 32 Tabel Nilai Posture Score B.....	79
Tabel 4. 33 Tabel Nilai Posture Score C.....	79
Tabel 4. 34 Tabel Nilai Posture Score A.....	80
Tabel 4. 35 Tabel Nilai Posture Score B.....	81
Tabel 4. 36 Tabel Nilai Posture Score C.....	82
Tabel 4. 37 Tabel Nilai Posture Score A.....	83
Tabel 4. 38 Tabel Nilai Posture Score B.....	84
Tabel 4. 39 Tabel Nilai Posture Score C.....	84



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4. 40 Tabel Nilai Posture Score A.....	85
Tabel 4. 41 Tabel Nilai Posture Score B.....	86
Tabel 4. 42 Tabel Nilai Posture Score C.....	87
Tabel 4. 43 Tabel Nilai Posture Score A.....	88
Tabel 4. 44 Tabel Nilai Posture Score B.....	89
Tabel 4. 45 Tabel Nilai Posture Score C.....	89
Tabel 4. 46 Perbandingan Nilai RULA Sebelum & Sesudah Perbaikan	90





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam era industri manufaktur modern, pengembangan sumber daya manusia (SDM) merupakan kunci utama untuk menjaga daya saing perusahaan. Revolusi industri 4.0 menuntut tenaga kerja yang tidak hanya menguasai keterampilan teknis, tetapi juga mampu beradaptasi dengan system kerja yang mengutamakan efisiensi, keselamatan, dan kesehatan kerja. SDM yang unggul harus mampu bekerja dalam lingkungan kerja yang ergonomis agar produktivitas tinggi dapat dicapai tanpa mengorbankan kesehatan [1]. Oleh karena itu, pendekatan pengembangan SDM di industri modern tidak hanya berfokus pada kemampuan teknis saja, tetapi juga pada penerapan prinsip ergonomi untuk menciptakan kondisi kerja yang aman, nyaman, dan berkelanjutan [2].

Strategi mewujudkan SDM unggul adalah melalui program pendidikan vokasi yang bermitra dengan industri. Program ini memungkinkan mahasiswa memperoleh pengalaman langsung di lingkungan kerja nyata agar kompetensi yang dihasilkan selaras dengan kebutuhan pasar. PT Solusi Bangun Indonesia, melalui program *Enterprise-based Vocational Education* (EVE), telah menyelenggarakan pendidikan setara politeknik dengan konsentrasi rekayasa industri semen. Program ini tidak hanya membekali peserta dengan keahlian teknis, tetapi juga menanamkan budaya Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) sebagai fondasi profesionalisme tenaga kerja.

Salah satu praktik inti dalam kurikulum adalah pengelasan, dengan intensitas mencapai delapan jam per hari selama beberapa minggu. Dari perspektif ergonomi, praktik ini menimbulkan tantangan berupa paparan panas, ruang kerja terbatas, serta postur membungkuk yang berlangsung lama. Beberapa telah melakukan tinjauan mendalam terhadap optimasi fasilitas pengelasan melalui pendekatan teknis. Riset mengenai perancangan meja las *adjustable* di Semarang menunjukkan bahwa kesesuaian fitur teknis dengan preferensi pengguna secara signifikan meningkatkan tingkat kepuasan operasional dibandingkan penggunaan meja statis. Sejalan dengan hal tersebut, standarisasi dimensi meja berdasarkan profil tubuh

masyarakat Indonesia pada lingkungan sekolah vokasi sangat disarankan untuk menjamin kenyamanan kerja yang optimal melalui penyesuaian tinggi meja berdiri yang tepat. Temuan lain menegaskan bahwa intervensi desain ulang *workstation* berbasis data antropometri mampu memperbaiki postur kerja dari posisi tidak fisiologis menjadi posisi berdiri yang stabil, sehingga secara nyata meningkatkan aspek keselamatan kerja di lingkungan bengkel praktikum [3]. Dengan demikian, sistem kajian ergonomi pada praktik pengelasan sangat relevan untuk memastikan keberhasilan program pelatihan vokasi [4]



Gambar 1. 1 Mahasiswa Praktikum Pengelasan di Workshop PT SBI

Fasilitas meja pengelasan yang dioperasikan di *workshop* perusahaan semen tersebut saat ini berwujud meja statis yang ketinggiannya bersifat absolut (*fix*) yaitu sekitar 82[cm]. Ketiadaan mekanisme penyesuaian elevasi pada meja kerja ini memicu tingginya frekuensi keluhan subjektif terkait ketidaknyamanan ergonomis dari para mahasiswa. Mahasiswa dengan profil antropometri persentil tinggi terpaksa membungkukkan tulang belakang (*lumbar flexion*) secara ekstrem dan menekuk leher jauh melebihi sudut netral, sementara mahasiswa dengan profil persentil rendah harus mengangkat bahu dan meregangkan ekstremitas atas untuk mengompensasi posisi bidang kerja yang terlalu tinggi bagi mereka. Kondisi postur yang statis, asimetris, dan tidak alamiah ini dipertahankan selama berjam-jam,

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

sehingga memicu kelelahan otot lokal, penurunan konsentrasi, dan secara langsung berdampak pada degradasi kualitas hasil pengelasan SMAW. Hal ini karena keluhan pada ergonomi dapat menghambat partisipasi mahasiswa dalam pembelajaran praktikal, menurunkan kemampuan kompetensi dan memperlambat penyelesaian target. Penelitian terdahulu membuktikan bahwa faktor lingkungan kerja, beban tugas, serta kebugaran fisik memiliki pengaruh signifikan terhadap keluhan MSDs pada pekerja las [1], [2].

Sebuah intervensi rekayasa yang berpusat pada manusia diperlukan untuk memitigasi risiko cedera okupasional dan memastikan lingkungan belajar yang menjunjung tinggi prinsip K3. Intervensi berbasis ergonomi bahkan terbukti mampu memperbaiki postur, mengurangi risiko cedera, dan meningkatkan efektivitas kerja [5]. Oleh karena itu, penelitian ini diangkat untuk menganalisis faktor ergonomi pada praktik pengelasan di EVE Workshop, dengan tujuan memberikan rekomendasi perbaikan yang dapat meningkatkan kualitas SDM vokasi di bidang manufaktur.

Penelitian ini menerapkan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA), Data Nordic Body Map, Data Antropometri dan simulasi menggunakan software CATIA V5R sebagai metode utama dalam menganalisis postur kerja serta rancangan meja pengelasan. Validitas metode ini dalam mendeteksi postur janggal pada pekerja las di berbagai kondisi telah dikonfirmasi [6]. Dengan demikian, pemilihan metode tersebut dan simulasi menggunakan CATIA V5R dinilai tepat untuk mengkaji dan juga dari penelitian terdahulu belum ditemukan penelitian mengenai permasalahan ergonomi pengelasan pada pembinaan SDM di PT Solusi Bangun Indonesia.

Penelitian ini berkontribusi dalam memperluas penerapan studi ergonomik di sektor industri manufaktur maupun pendidikan vokasi. Posisi penelitian ini berada pada irisan antara bidang ergonomi kerja dan pengembangan SDM, dengan menekankan pentingnya integrasi keselamatan kerja dalam kurikulum pelatihan industri. Selain memberikan data empiris mengenai tingkat risiko ergonomi,

penelitian ini juga berpotensi menjadi dasar pengembangan *best practice* dalam merancang lingkungan praktik yang sehat, efisien, dan produktif [7].

Penelitian ini diharapkan menghasilkan rekomendasi desain meja las dan intervensi ergonomis untuk menurunkan risiko keluhan fisik, menciptakan lingkungan pelatihan yang aman dan mendukung kompetensi mahasiswa, serta menjadi acuan penerapan *human-centered design* di industri manufaktur.

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini muncul akibat adanya keluhan dari mahasiswa seperti rasa pegal, kelelahan akibat panas dan keterbatasan ruang gerak. Ketiadaan kapabilitas penyesuaian ketinggian memicu ketidaknyamanan kerja yang masif. Kondisi ini tidak hanya memengaruhi kenyamanan, tetapi juga berdampak langsung terhadap konsentrasi, motivasi, dan pencapaian kompetensi. Metode kuantitatif seperti metode RULA terbukti berpengaruh untuk menilai secara akurat tingkat risiko ergonomi pada industri, namun belum banyak diterapkan pada industri manufaktur yang memiliki program vokasi/pelatihan mahasiswa. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis postur kerja mahasiswa saat melaksanakan praktik pengelasan di area EVE Workshop – PT Solusi Bangun Indonesia.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini tidak membahas mengenai analisis kualitas, kekuatan, maupun hasil akhir dari proses pengelasan. Fokus perancangan ini mengacu pada optimalisasi postur kerja untuk aktivitas pengelasan pada posisi data yaitu 1F, 2F, dan 1G.
2. Perancangan konstruksi alat atau fasilitas kerja yang diusulkan menggunakan asumsi material standar industri yang umum dan mudah diperoleh di pasaran yaitu baja struktural ST 37.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3. Subjek yang digunakan sebagai dasar pengambilan data dalam penelitian ini dibatasi hanya pada mahasiswa program kerja sama EVE – PT Solusi Bangun Indonesia & Politeknik Negeri Jakarta.

1.4 Pertanyaan Penelitian

Pertanyaan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat peta distribusi keluhan subjektif yang dialami oleh para mahasiswa saat melaksanakan praktikum pengelasan menggunakan meja fix eksisting menggunakan metode RULA?
2. Bagaimana rancangan meja praktikum pengelasan yang sesuai sehingga dapat mengurangi tingkat risiko gangguan otot rangka pada mahasiswa saat melakukan praktik pengelasan di EVE Workshop?

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Untuk membuat peta distribusi keluhan subjektif yang dialami oleh para mahasiswa saat melaksanakan praktikum pengelasan menggunakan meja fix eksisting menggunakan metode RULA.
2. Untuk merancang meja praktikum pengelasan yang sesuai sehingga dapat mengurangi tingkat risiko gangguan otot rangka pada mahasiswa saat melakukan praktik pengelasan di EVE Workshop.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Bagi Mahasiswa

Hasil penelitian ini diharapkan penulis dapat memahami dan mengidentifikasi permasalahan dengan mengimplementasikan keilmuan yang didapatkan selama perkuliahan untuk menyelesaikan masalah yang terjadi.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. Manfaat Bagi Politeknik Negeri Jakarta

Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat akademis bagi civitas akademika dalam penelitian berikutnya dan referensi tambahan pada penelitian yang sejenis.

3. Manfaat Bagi Perusahaan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan evaluasi bagi perusahaan untuk mengimprovisasi sistem pelatihan dan ruang praktek kerja agar menjadi lebih efektif dan nyaman, serta meningkatkan kualitas pada mahasiswa yang menjalani pelatihan persiapan menjadi SDM yang siap bersaing di bidang industri.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Bab I Pendahuluan

Pada Bab Pendahuluan, menguraikan fondasi penelitian yang mencakup latar belakang isu, rumusan dan batasan masalah, tujuan serta manfaat penelitian..

2. Bab II Tinjauan Pustaka

Bab ini memaparkan kerangka teoritis yang menjadi acuan studi berdasarkan pandangan para ahli. Pada bab ini terdapat kajian teori tentang Ergonomi, metode RULA, Quesioner *Nordic Body Map*, Data Antropometri dan Software CATIA V5.

3. Bab III Metodologi Penelitian

Bab ini menjelaskan desain dan alur kerja penelitian secara berurutan. Langkah-langkah operasional yang dijabarkan mencakup seluruh proses penyelesaian masalah secara sistematis, mulai dari strategi pengumpulan data hingga teknik pengolahannya.

4. Bab IV Pembahasan dan Hasil

Bab ini mendeskripsikan temuan-temuan empiris yang diperoleh dari lapangan terkait objek studi. Selanjutnya, peneliti juga menyajikan analisis mendalam dari hasil pengolahan data yang memanfaatkan instrumen



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

kuesioner NBM, evaluasi postur RULA, pengukuran antropometri, serta simulasi digital.

5. Bab V Kesimpulan dan Saran

Bab ini merangkum seluruh hasil penelitian guna menjawab tujuan awal studi yang telah ditetapkan. Penulis juga merekomendasikan sejumlah saran yang bersifat konstruktif berdasarkan hasil analisis untuk keperluan penelitian di masa mendatang.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V KESIMPULAN & SARAN

5.1 Kesimpulan

Merujuk pada hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan, kesimpulan mengenai perancangan meja praktikum pengelasan ini adalah sebagai berikut:

- 1) Penggunaan meja pengelasan statis dengan tinggi 82 cm terbukti memicu keluhan subjektif pada mahasiswa, terutama di area pinggang (88%), punggung (75%), leher bagian atas (69%), bahu kanan (64%), dan lengan atas kanan (63%). Temuan tersebut diperkuat dengan hasil skor analisis RULA yaitu 6.
- 2) Perancangan meja pengelasan *adjustable* dengan rentang 98-120 [cm] terbukti efektif memperbaiki postur kerja mahasiswa. Berdasarkan simulasi *Digital Human Modeling*, desain ini mampu menurunkan skor RULA secara signifikan dari 6 (risiko tinggi) menjadi skor 3 (risiko rendah-menengah) pada mahasiswa dengan tinggi badan terendah dan mahasiswa dengan tinggi badan tertinggi.

5.2 Saran

Beberapa rekomendasi yang diusulkan untuk pengembangan penelitian selanjutnya terkait stasiun kerja pengelasan ini meliputi:

- 1) Pada penelitian selanjutnya, disarankan untuk melakukan evaluasi tingkat kelelahan dan keluhan otot pengguna secara langsung pada saat pengujian prototipe.
- 2) Penelitian ini difokuskan pada posisi pengelasan *Flat* (1F, 1G) dan *Horizontal* (2F, 2G). Penelitian selanjutnya dapat merancang sistem *fixture* atau ragum pada permukaan meja yang dapat berputar/dimiringkan untuk memfasilitasi posisi pengelasan vertikal (3G) dan *overhead* (4G).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. N. Pratama, "IDENTIFIKASI RISIKO MUSCULOSKELETAL DISORDERS(MSDS) PADA PEKERJA PANDAI BESI," *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, vol. 6, no. 1, p. 78, Nov. 2017, doi: 10.20473/ijosh.v6i1.2017.78-87.
- [2] R. Nurhayuning, J. Dan, I. Paskarini, D. Keselamatan, and K. Kerja, "HUBUNGAN POSISI KERJA DENGAN KELUHAN MUSKULOSKELETAL PADA UNIT PENGELASAN PT. X BEKASI," 2015.
- [3] E. W. Abryandoko, "Simulation Of Welding Workbench Design For Students' Practical Work Learning Using Digital Human Modeling," *Journal of Engineering and Management in Industrial System*, vol. 12, no. 2, pp. 123–134, 2024, [Online]. Available: <https://doi.org/10.21776/ub.jemis.2024.012.02.6>
- [4] S. M. , Hosseini, M. A. , Lahoori, and Z. Rasouli Kahaki, "Effectiveness of Ergonomic Intervention in Work-related Postures and Upper Crossed Syndrome of Metal Industry Workers," Aug. 2025, doi: 10.23749/mdl.v11i4.16165.
- [5] Isma Wahyu Yunian, Sartono, Abu Naim, Nirfison, Adelia Dwi Valentin, and Purwani Husodo, "Analysis of the Effect of Ergonomics on Increasing Work Productivity in Welding Operators at PT. TRSS uses Rapid Body Entire Assessment (REBA) Method," *Formosa Journal of Multidisciplinary Research*, vol. 3, no. 5, pp. 1407–1418, May 2024, doi: 10.55927/fjmr.v3i5.9521.
- [6] C. Elvis, N. France, and E. Patience, "Risk factors for work-related musculoskeletal disorders among welders in the informal sector under resource constrained settings," vol. 71, pp. 239–252, 2022.
- [7] B. A. Ayutatila and M. C. P. A. Islami, "Analisa Postur Pekerja Welding Bengkel Pipa Menggunakan Metode RULA dan REBA dengan Pendekatan Fuzzy Logic," vol. 13, Mar. 2025.
- [8] S. A. Tarkono, "Jurnal Mechanical, Volume 1, Nomor 1,Maret 2010," vol. 1, pp. 43–53, 2010.
- [9] HSE, *Understanding Ergonomics at Work: Everything you should know about designing school and work environments*. 2007.
- [10] C. Durant, V. Knight, P. Shakespeare, and W. Taylor, *OHS: Research and Practice*. Thomson Learning Australia, 2006.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [11] C. Berry, "A Guide to Ergonomics," North Carolina Department of Labor, Ed., 2009.
- [12] A. Manuaba and S. Wignjosoebroto, *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. 2016. [Online]. Available: <http://shadibakri.uniba.ac.id/wp-content/uploads/2016/03/Buku-Ergonomi.pdf>
- [13] B. Das and A. K. Sengupta, "Industrial workstation design: a systematic ergonomics approach," *Appl. Ergon.*, vol. 27, no. 3, pp. 157–163, 1996.
- [14] B. M. Pulat, *Fundamentals of Industrial Ergonomics*. Hall International, 1992.
- [15] T. S. Clark and D. O. Corlett, *The Ergonomics of Workspaces and Machines: A Design Guide*. Taylor & Francis, 1996.
- [16] M. S. Sanders and E. J. McCormick, *Human Factors in Engineering and Design*. McGraw-Hill Book Company, 1987.
- [17] E. Grandjean, *Fitting the Task to the Man: A Textbook of Occupational Ergonomics*. Taylor & Francis, 1993.
- [18] A. L. Fiih, Moh. Jufriyanto, H. Hidayat, and K. Muhammad, "Analisis Postur Pekerja Menggunakan Metode REBA dan RULA Pada Proses Pengelasan di PT. Ravana Jaya," *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Indonesia*, vol. 4, no. 4, pp. 123–128, 2024, doi: 10.52436/1.jpti.443.
- [19] I. Ruwana and N. Sigit, "Ergonomic Analysis Using the REBA Method on Worker Posture in the Sorting Section at a Lightweight Brick Company," vol. 03, no. 04, pp. 761–774.
- [20] Y. A. Koeswara and D. M. Rahmah, "Optimizing Ergonomic Evaluation of Heavy Workload in Coffee Roasting to Reduce Operator Injury Risks: A Case Study using Cardiovascular Load, Rula, And Reba Methods," *Agroindustrial Technology Journal*, vol. 9, no. 1, pp. 122–140, 2025, doi: 10.21111/atj.v9i1.14360.
- [21] I. Dianat, J. Molenbroek, and H. I. Castellucci, "A review of the methodology and applications of anthropometry in ergonomics and product design," *Ergonomics*, vol. 61, no. 12, pp. 1696–1720, 2018, doi: 10.1080/00140139.2018.1502817.
- [22] A. Widyanti, L. Susanti, I. Z. Sitalaksana, and K. Muslim, "Ethnic differences in Indonesian anthropometry data: Evidence from three different largest ethnics," *Int. J. Ind. Ergon.*, vol. 47, pp. 72–78, 2015, doi: <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2015.02.008>.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [23] A. Hardianto, "THE IMPLEMENTATION OF ANTHROPOMETRIC MEASUREMENT IN DESIGNING THE ERGONOMICS," no. 3, pp. 20–27, 2022, doi: 10.21303/2461-4262.2022.001967.
- [24] W. Karwowski and W. S. Marras, *Occupational Ergonomics Design and Management of Work Systems*. CRC Press, 1999. doi: 10.1201/9780203010457.
- [25] L. McAtamney and E. Nigel Corlett, "RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders," *Appl. Ergon.*, vol. 24, no. 2, pp. 91–99, 1993, doi: [https://doi.org/10.1016/0003-6870\(93\)90080-S](https://doi.org/10.1016/0003-6870(93)90080-S).
- [26] I. Kuorinka *et al.*, "Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms," *Appl. Ergon.*, vol. 18, no. 3, pp. 233–237, 1987, doi: [https://doi.org/10.1016/0003-6870\(87\)90010-X](https://doi.org/10.1016/0003-6870(87)90010-X).
- [27] V. N. Kakaraparthi *et al.*, "Clinical Application of Rapid Upper Limb Assessment and Nordic Musculoskeletal Questionnaire in Work-Related Musculoskeletal Disorders: A Bibliometric Study," *Int. J. Environ. Res. Public Health*, vol. 20, no. 3, 2023, doi: 10.3390/ijerph20031932.
- [28] Surahma, B. Suroso, and F. Prastike, "Work Posture Analysis of Welding Workers Using the RULA Method," *Journal La Medihealthico*, vol. 1, no. 1, pp. 13–23, 2020, doi: 10.37899/journallamedihealthico.v1i1.15.
- [29] A. Chandra and P. K. Arora, "Study on Ergonomic Risk Assessment of Welding Workers using - RULA," *Evergreen*, vol. 11, no. 2, pp. 1240–1247, 2024, doi: 10.5109/7183430.
- [30] T. Aprianto, "Perancangan Meja Pengelasan Ergonomis," *Sistemik : Jurnal Ilmiah Nasional Bidang Ilmu Teknik*, vol. 10, no. 1, pp. 15–20, 2022, doi: 10.53580/sistemik.v10i1.65.
- [31] S. Suhartono and I. Mindhayani, "Intervensi Ergonomi Pada Perancangan Meja Las Untuk Sekolah Vokasi," *Jurnal Rekayasa Industri (JRI)*, vol. 2, no. 1, pp. 45–50, 2020, doi: 10.37631/jri.v2i1.130.
- [32] A. Widodo, M. Revandi, P. Y. D. Arlianto, M. A. Ihsan, F. Abdullah, and R. Prasetyo, "Pengembangan Meja Las Adjustable untuk Kebutuhan Pengelasan di Workshop PT Envicon Ekatama Produksi Menggunakan Metode French," vol. 12, 2025.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [33] R. Kurniadi, B. Arianto, Indramawan, and T. Bhirawa W., “PERANCANGAN MEJA PENGELASAN YANG ERGONOMIS BERDASARKAN PENDEKATAN ANTROPOMETRI DAN RULA ‘RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT,’” *Staf Komunikasi dan Elektronika, TNI Angkatan Udara*, vol. Vol 2 No 3, 2023.
- [34] E. W. Abryandoko, A. P. Farahdiansari, A. R. Ramadhani, and Moh. Nurudduja, “Digital Human Modeling sebagai Evaluasi dan Perancangan Meja Kerja Pengelasan untuk Pembelajaran Praktikum Mahasiswa,” *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, vol. 10, no. 1, pp. 19–24, 2024, doi: 10.30656/intech.v10i1.8368.
- [35] P. Alipour, H. Daneshmandi, M. Fararuei, and Z. Zamanian, “Ergonomic Design of Manual Assembly Workstation Using Digital Human Modeling,” *Ann. Glob. Health*, vol. 87, no. 1, p. 55, Jun. 2021, doi: 10.5334/aogh.3256.
- [36] N. Agung, A. Dahlan, and S. Ningrum, “Application of Rula and Catia V5 in Designing Ergonomic Tools For Cleaning Staff Performance Improvement,” *Jurnal Riset Ilmu Teknik*, vol. 2, no. 1, pp. 38–48, 2024, doi: 10.59976/jurit.v2i1.55.
- [37] I. Pratiwi and R. F. Romadhoni, “Analysis of Worker Posture on the Crosscut Machine Using the RULA Method in the Raw Material Division at CV. Valasindo Sentra Usaha †,” *Engineering Proceedings*, vol. 84, no. 1, 2025, doi: 10.3390/engproc2025084079.
- [38] M. Nugraha, W. Widyantoro, A. M. Luthfi, A. IR, A. Rohman, and W. MF, “Digital human modeling (dhm) for computer-aided ergonomics analysis in the horticulture industry,” *SINTEK JURNAL: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, vol. 17, no. 1, p. 44, 2023, doi: 10.24853/sintek.17.1.44-49.
- [39] S. Ariyanti, L. Widodo, M. Zulkarnain, and K. Timotius, “Design Work Station of Pipe Welding With Ergonomic Approach,” *Sinergi*, vol. 23, no. 2, p. 107, 2019, doi: 10.22441/sinergi.2019.2.003.
- [40] Komarudin and Towip, “Perancangan Meja Las yang Ergonomis Berdasarkan Analisis REBA di Universitas Sebelas Maret,” *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Kejuruan*, vol. 15, no. 1, pp. 70–82, 2022.
- [41] B. A. Ayutatila and M. C. P. A. Islami, “Analisis Postur Pekerja Welding Bengkel Pipa Menggunakan Metode RULA dan REBA dengan Pendekatan Fuzzy Logic,” vol. 13, no. 1, pp. 62–69, 2025.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [42] K. Abushgair, O. Abueed, M. Z. Mistarihi, and S. Abueed, "From Ergonomics to Embodiment: Redesigning Welding Workstations for Posthuman Learning Environments," *Journal of Posthumanism*, vol. 5, no. 5, pp. 828–849, 2025, doi: 10.63332/joph.v5i5.1408.
- [43] R. Tahmasebi, M. Anbarian, S. Torkashvand, M. Motamedzade, and M. Farhadian, "Design and evaluation of an ergonomic chair for near-ground welding based on muscle activity and usability," *Work*, vol. 66, no. 1, pp. 85–93, 2020, doi: 10.3233/WOR-203153.
- [44] P. Andriani, M. Tejamaya, B. Widanarko, and A. A. Putri, "Ergonomic assessment in metal-based small industries in Bogor Regency, Indonesia, 2019," *Gac. Sanit.*, vol. 35, pp. S360–S363, 2021, doi: 10.1016/j.gaceta.2021.10.051.
- [45] N. Nurjannah and A. E. Putra, "Redesign Meja Las di CV. Cipta Karya," *Jurnal Rekayasa Mesin*, vol. 22, no. 2, pp. 51–54, 2022, doi: 10.36706/jrm.v22i2.193.
- [46] Riki Kurniadi, Basuki Arianto, Indramawan, and W. Tedja Bhirawa, "Perancangan Meja Pengelasan Yang Ergonomis Berdasarkan Pendekatan Antropometri Dan Rula' Rapid Upper Limb Assessment," *TNI Angkatan Udara*, vol. 2, no. 3, pp. 1–7, 2023, doi: 10.62828/jpb.v2i3.75.
- [47] M. Darmuji, M. Fawaid, and H. Haryadi, "Rancang Bangun Meja Las Untuk Variasi Posisi Pengelasan," *Teknika: Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 11, no. 1, p. 38, 2015, doi: 10.36055/tjst.v11i1.6971.
- [48] Y. Siswanto, K. W. Wirakusuma, and L. Anatasia, "Rancang Bangun Meja Las Multi Fungsi Berdasarkan Pendekatan Ergonomi Di Politeknik Industri Logam Morowali," *Sigma Teknika*, vol. 8, no. 2, pp. 266–276, 2025, doi: 10.33373/sigmateknika.v8i2.8320.
- [49] B. W. Suttriso, Suprano, "PERANCANGAN MEJA SEBAGAI ALAT BANTU PROSES PENGELASAN BERDASARKAN PRINSIP ERGONOMI (Studi Kasus : Bengkel Praktik Las Dan Kerja Bangku SMK Veteran 1 Sukoharjo)," *JAPTI: Jurnal Aplikasi Ilmu Teknik Industri*, vol. 1, no. 1, pp. 33–42, 2020, [Online]. Available: <http://journal.univetbantara.ac.id/index.php/japti/article/view/625>
- [50] R. Setiawan, "Perancangan Adjustable Welding Table Yang Ergonomis Berdasarkan Pertimbangan Antropometri di Bengkel Teknik Mesin," 2021.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

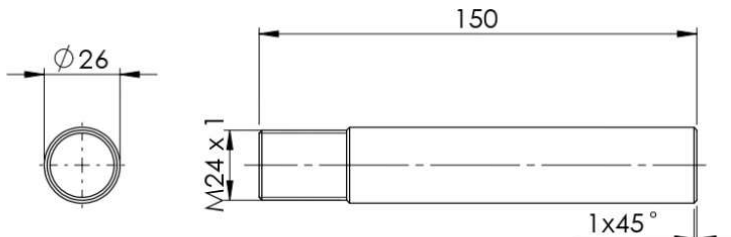
L-1 Desain Meja Pengelasan – Explode View



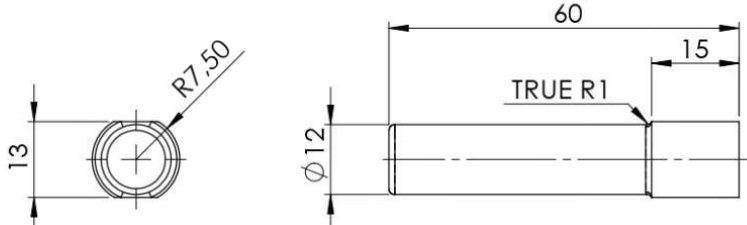
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tingkat dan Harga Kekasaran						Toleransi									
N12	50	N8	3,2	N4	0,2	Ukuran nominal (mm)		>0,5-3	>3-6	>6-30	>30-120	>120 - 315	>315 - 1000	>1000 - 2000	
N11	25	N7	1,6	N3	0,1			Seri heliti	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,2	±0,2
N10	12,5	N6	0,8	N2	0,05			Seri Sedang	±0,1	±0,05	±0,2	±0,3	±0,5	±0,5	±0,5
N9	6,3	N5	0,4	N1	0,025	Variasi yang diizinkan		Seri kasar		±0,2	±0,5	±0,8	±1,2	±1,2	

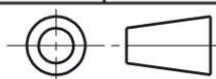
1. Scale 1:2



2. Scale 1:1

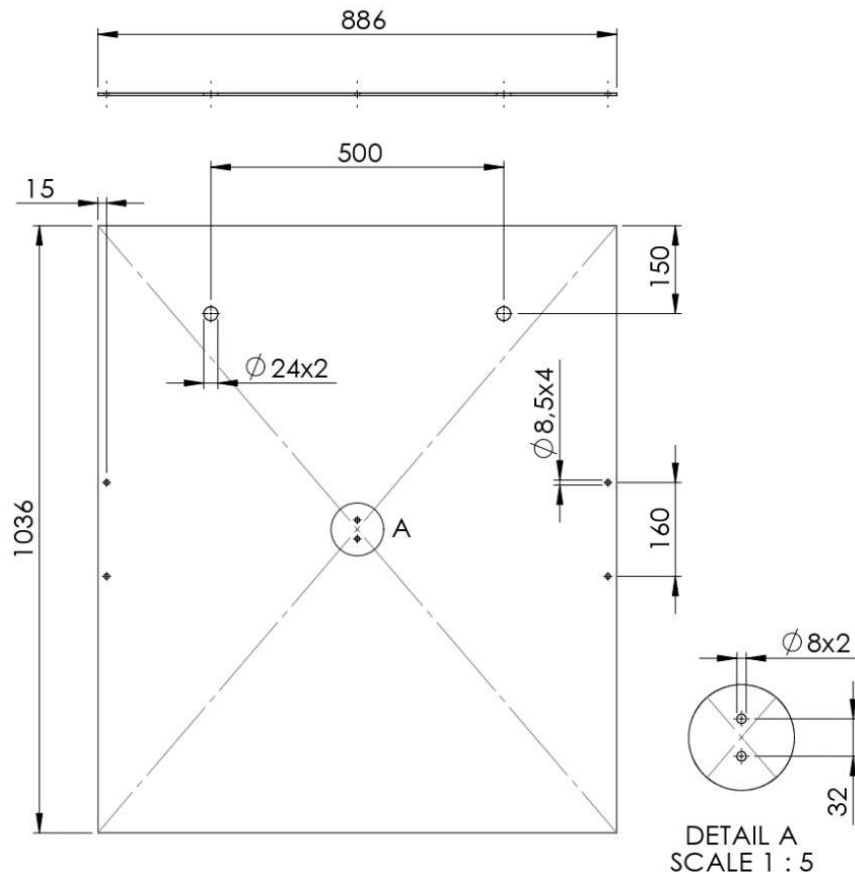


2	Foot Holder	2	ST 37	Ø 18x65	Dibuat
2	Plate Mover	1	ST 37	Ø 30x160	Dibuat
Jumlah	Nama Part	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan

III	II	I	Perubahan:	A4	
WELDING TABLE 1				Skala	Digambar 01/06/26 IMAN
				Diperiksa	MUSLIMIN
Politeknik Negeri Jakarta				No: RPL-01-6A	

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tingkat dan Harga Kekasaran						Toleransi							
N12	50	N8	3,2	N4	0,2	Ukuran nominal (mm)	>0,5-3	>3-6	>6-30	>30-120	>120 - 315	>315 - 1000	>1000 - 2000
N11	25	N7	1,6	N3	0,1	Variasi yang diizinkan	Seri teliti	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,2
N10	12,5	N6	0,8	N2	0,05		Seri Sedang	±0,1	±0,05	±0,2	±0,3	±0,5	±0,5
N9	6,3	N5	0,4	N1	0,025		Seri kasar		±0,2	±0,5	±0,8	±1,2	±1,2

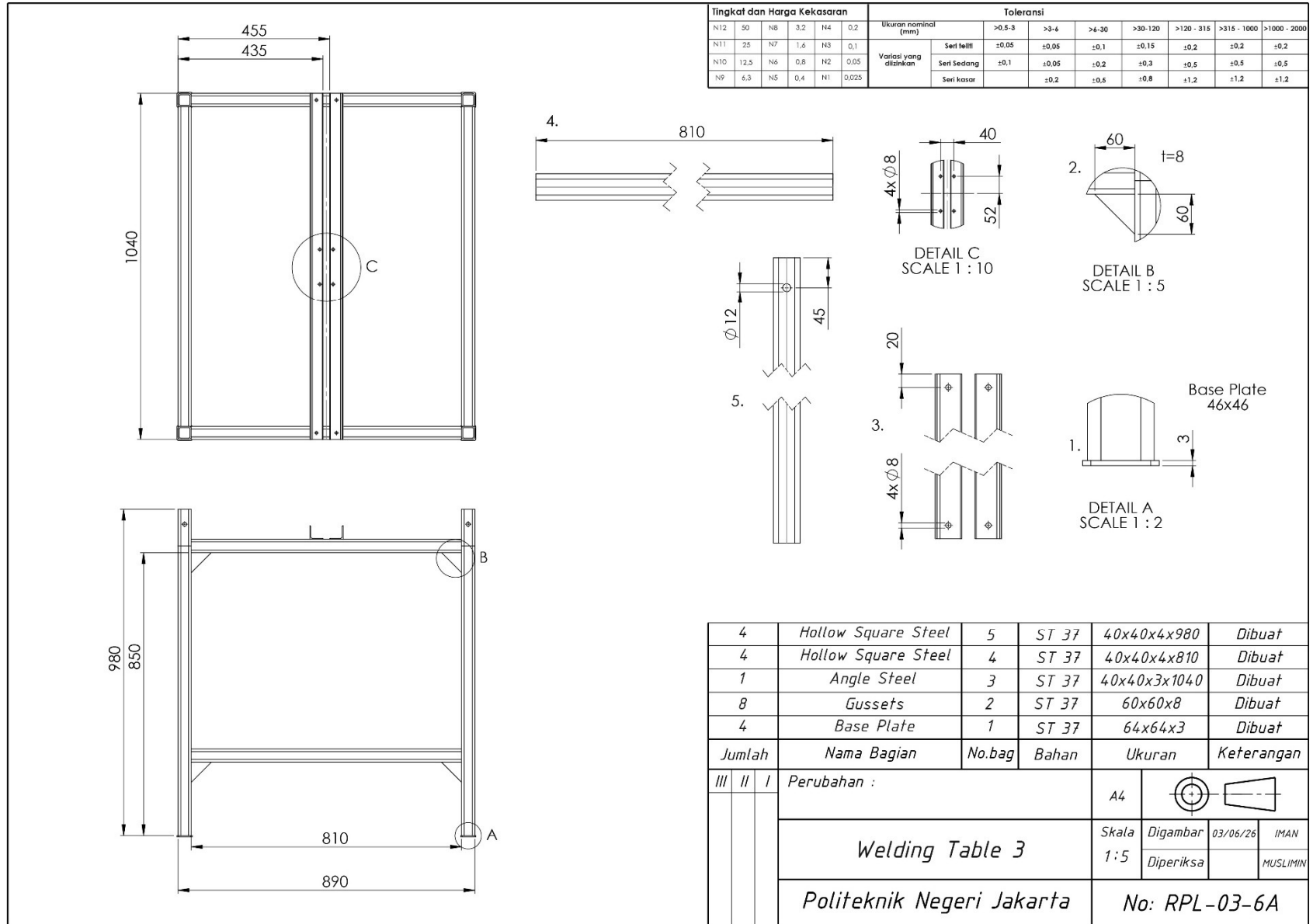


t = 4

1	Plat Meja Las	3	ST 37	1100x900x4	Dibeli
Jumlah	Nama Part	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan:		A4
WELDING TABLE 2				Skala	Digambar
				1:5	01/06/26
				Diperiksa	MUSLIMIN
Politeknik Negeri Jakarta				No: RPL-02-6A	

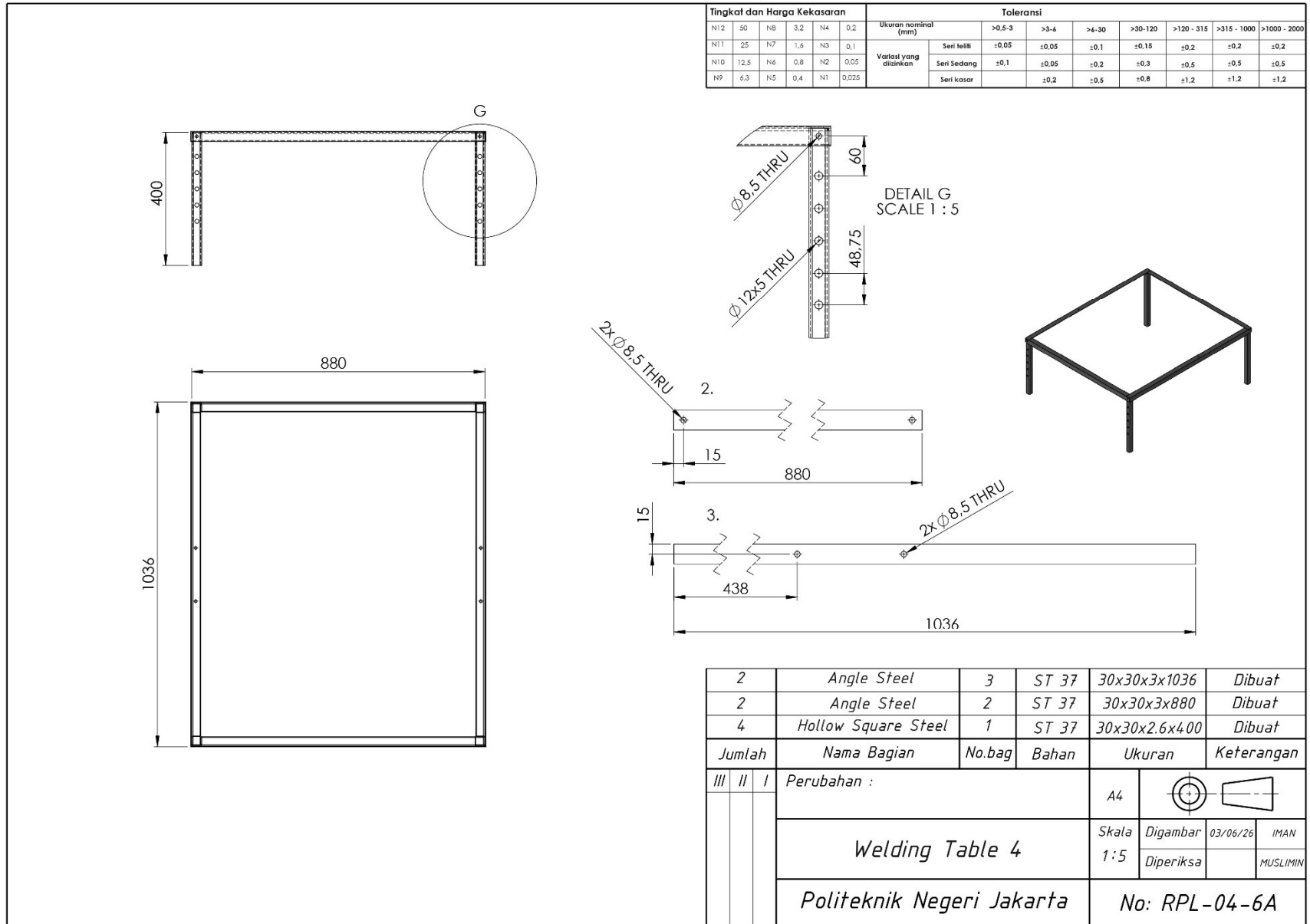
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

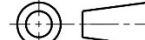


2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

a. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
b. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.





Jumlah			Nama Bagian	No.bag	Bahan	Ukuran		Keterangan	
III	II	I	Perubahan :			A4			
			MEJA PENGELASAN			Skala	Digambar	25/06/26	IMAN
						1 : 10	Diperiksa		MUSLIMIN
			Politeknik Negeri Jakarta			No: RPL-05-6A			



L-7 Notulensi FGD – Penentuan Alat

NOTULENSI *FORUM GROUP DISCUSSION* PENENTUAN ALAT BANTU ANGKAT MEJA PENGELASAN

Rapat ini dilakukan untuk membahas evaluasi opsi perancangan alat untuk menentukan spesifikasi akhir alat yang akan digunakan di area EVE Workshop. Notulen ini menggunakan poin dan tabel agar mudah dipahami dan sebagai dasar pelaksanaan pembuatan meja las.

Hari/Tanggal : Kamis, 21 Mei 2026
Waktu : 13.30 – 15.00 WIB
Tempat : Area Workshop
Peserta : - Djoko Nursanto (Superintendent)
 - Abdullah Arifin (Senior Operasional – Welding Inspector)
 - Imansyah Aditya Aminuddin (Junior Operasional)
Agenda : Penentuan Alat bantu angkat untuk menambahkan fitur *adjustable* pada meja las

Ringkasan Pembahasan:

- Imansyah memaparkan hasil perbandingan tiga jenis alat (*Hydraulic Jack*, *Scissor Jack*, dan *Motor*) berdasarkan kriteria harga, maintenance, safety, dan kemudahan pengoperasian
- Abdullah menyoroti faktor keamanan (safety) sebagai prioritas utama karena tingginya risiko pekerjaan panas dan percikan api di area pengelasan.
- Djoko menambahkan untuk perlu memperhatikan dari segi budget sehingga ketika diperlukan adanya fabrikasi tidak memangkas budget berlebih juga untuk kemudahan operasional perlu diperhatikan sebagai salah satu poin utama agar tidak memakan waktu praktikum.
- Opsi *Hydraulic Jack* dan *Motor* dinilai memiliki risiko tinggi karena rentan terbakar (akibat oli) dan risiko short circuit (akibat panas), serta perawatan yang dinilai kompleks.
- Opsi *Scissor Jack* dinilai paling ideal karena memiliki tingkat safety tinggi (cukup dengan safety pin), perawatan sederhana (pelumasan ulir), dan meraih skor pembobotan tertinggi yaitu 88 dari 100.

Keputusan Rapat:

- Menyetujui pemilihan *Scissor Jack* 1 Ton sebagai alat bantu angkat untuk fungsi *adjustable* meja las.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



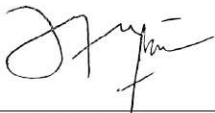
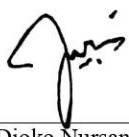
- Menolak opsi Hydraulic Jack dan Motor kelistrikan karena tingginya risiko keselamatan terkait percikan api pengelasan.
- Laporan perancangan akan dilanjutkan dengan berpedoman pada spesifikasi alat yang disepakati hari ini.

Tindak Lanjut:

- Penyelesaian draf laporan perancangan meja las.

Rapat ditutup pukul 14.45 WIB. Notulen ini menjadi pedoman bagi semua pihak terkait untuk menyelesaikan perancangan dan pembuatan meja las sesuai standar keamanan.

Bogor, 22 Mei 2026

		
Imansyah Aditya Aminuddin (Junior Operational)	Abdullah Arifin (Senior Operational)	Djoko Nursanto (Superintendent)

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

SJ1

1 Ton (2,000 Lbs) Scissor Jack Assembly & Operating Instructions



READ ALL INSTRUCTIONS AND WARNINGS BEFORE USING THIS PRODUCT.

This manual provides important information on proper operation & maintenance. Every effort has been made to ensure the accuracy of this manual. These instructions are not meant to cover every possible condition and situation that may occur. We reserve the right to change this product at any time without prior notice.

IF THERE IS ANY QUESTION ABOUT A CONDITION BEING SAFE OR UNSAFE, DO NOT OPERATE THIS PRODUCT!

HAVE QUESTIONS OR PROBLEMS? DO NOT RETURN THIS PRODUCT TO THE RETAILER - CONTACT BUFFALO TOOLS.

If you experience a problem or need parts for this product, visit our website <http://www.buffalotools.com> or call our customer help line at 1-888-287-6981, Monday-Friday, 8 AM - 4 PM Central Time. A copy of the sales receipt is required.

FOR CONSUMER USE ONLY – NOT FOR PROFESSIONAL USE.

KEEP THIS MANUAL, SALES RECEIPT & APPLICABLE WARRANTY FOR FUTURE REFERENCE.



CH

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

⚠ WARNING

Use the Scissor Jack only on a flat, level, solid surface capable of supporting the weight of the Lift and the weight of the object being lifted.

⚠ WARNING

Always keep hands, fingers, and feet away from the moving parts of the Scissor Jack when applying or releasing a load.

OPERATION

⚠ WARNING

Place Scissor Jack under the vehicle before starting inspection or work. Do not overload. This jack is designed for use on hard level surfaces. If used on surfaces other than hard surfaces, jack instability and possible loss of load can result.

Prior to lifting the vehicle, make sure to place the vehicle's transmission in "PARK" (if automatic) or "1st GEAR" (if manual). Then, set the emergency brake and block the tires opposite the tire being lifted.

Always monitor the vehicle being lifted so it does not rock back and forth.

Avoid dangerous oncoming traffic. Make sure to move the vehicle to a flat, level, oil/grease-free, ground surface as far away from the road or highway as possible prior to raising the vehicle with the Scissor Jack.

This Scissor Jack is designed to lift one wheel at a time for the purpose of emergency tire replacement. Once lifted, make sure to support the load immediately with appropriate vehicle support stands (not included).

1. Insert the jack handle into the hole of the handle socket.
2. Make sure that the saddle is correctly positioned. To prevent damage to the jack, do not move the jack while the handle is intact in the socket.
3. To raise load, use one hand to hold the front part of the handle and use the other hand to turn at the rear and of the handle clockwise.
4. To lower load, use one hand to hold the front part of the handle and use the other hand to turn at the rear and of the handle counterclockwise slowly.

HEIGHT / CAPACITY

This device is designed to sustain the following loads at these specified heights. DO NOT EXCEED the rated capacity.

Height (mm)	Capacity (kg)	Height (Inches)	Capacity (Lbs)
90-150	150	3.5 Inches – 5.9 inches	330 lbs.
150-200	400	5.9 inches – 7.8 Inches	881 lbs
200-260	700	7.8 Inches – 10.23 Inches	1543 lbs
260-310	1000	10.23 Inches – 12 Inches	2204 lbs

SJ10905



Hal

L-9 Kuesioner NBM

Kuesioner Tingkat Keluhan Rasa Sakit pada Tubuh Mahasiswa Saat Praktik Pengelasan

Minta tolong diisi ya, semoga penelitian ini bisa berguna untuk improvement module welding EVE

* Menunjukkan pertanyaan yang wajib diisi

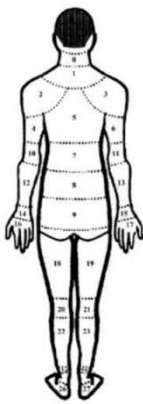
Data Diri Responden

1. Nama Lengkap *

2. NIM *

Pertanyaan berdasarkan Nordic Body Map

3. Nordic Body Map (Acuan untuk pengisian)



No	Location	Grade of complaints			
		A	B	C	D
0	Pain/stiff in the upper neck				
1	Pain in the lower neck				
2	Pain in the left shoulder				
3	Pain in the right shoulder				
4	Pain in the left upper arm				
5	Pain in the right upper arm				
6	Pain in the back				
7	Pain in the waist				
8	Pain in the buttock				
9	Pain in the bottom				
10	Pain in the left elbow				
11	Pain in the right elbow				
12	Pain in the left lower arm				
13	Pain in the right lower arm				
14	Pain in the left wrist				
15	Pain in the right wrist				
16	Pain in the left hand				
17	Pain in the right hand				
18	Pain in the left thigh				
19	Pain in the right thigh				
20	Pain in the left knee				
21	Pain in the right knee				
22	Pain in the left calf				
23	Pain in the right calf				
24	Pain in the left ankle				
25	Pain in the right ankle				
26	Pain in the left foot				
27	Pain in the right foot				

4. Tingkat Keluhan Rasa Sakit Anggota Tubuh *

Tandai satu oval saja per baris.

	A (Tidak Sakit)	B (Sedikit Sakit)	C (Sakit)	D (Sangat Sakit)
Sakit di leher bagian atas	☐	☐	☐	☐
Sakit di leher bagian bawah	☐	☐	☐	☐
Sakit di bahu kiri	☐	☐	☐	☐
Sakit di bahu kanan	☐	☐	☐	☐
Sakit di lengan atas kiri	☐	☐	☐	☐
Sakit di lengan atas kanan	☐	☐	☐	☐
Sakit di punggung	☐	☐	☐	☐
Sakit di pinggang	☐	☐	☐	☐
Sakit di bokong	☐	☐	☐	☐
Sakit di pantat	☐	☐	☐	☐
Sakit di siku kiri	☐	☐	☐	☐
Sakit di siku kanan	☐	☐	☐	☐
Sakit di lengan bawah kiri	☐	☐	☐	☐
Sakit di lengan bawah kanan	☐	☐	☐	☐
Sakit di pergelangan tangan kiri	☐	☐	☐	☐
Sakit di pergelangan tangan kanan	☐	☐	☐	☐
Sakit di tangan kiri	☐	☐	☐	☐
Sakit di tangan kanan	☐	☐	☐	☐
Sakit di paha kiri	☐	☐	☐	☐
Sakit di paha kanan	☐	☐	☐	☐
Sakit di lutut kiri	☐	☐	☐	☐
Sakit di lutut kanan	☐	☐	☐	☐
Sakit di betis kiri	☐	☐	☐	☐
Sakit di betis kanan	☐	☐	☐	☐
Sakit di pergelangan kaki kiri	☐	☐	☐	☐
Sakit di pergelangan kaki kanan	☐	☐	☐	☐
Sakit di kaki kiri	☐	☐	☐	☐
Sakit di kaki kanan	☐	☐	☐	☐

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber :
- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
- Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

L-10 Data Rekapitulasi Uji Validitas dan Reliabilitas Hasil Kuesioner NBM

Responden	NBM 0		NBM 1		NBM 2		NBM 3		NBM 4		NBM 5		NBM 6		NBM 7		NBM 8		NBM 9		NBM 10		NBM 11		NBM 12		NBM 13		NBM 14		NBM 15		NBM 16		NBM 17		NBM 18		NBM 19		NBM 20		NBM 21		NBM 22		NBM 23		NBM 24		NBM 25		NBM 26		NBM 27		$\sum Y$	$\sum Y^2$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	X_1	X_1^2	X_2	X_2^2	X_3	X_3^2	X_4	X_4^2	X_5	X_5^2	X_6	X_6^2	X_7	X_7^2	X_8	X_8^2	X_9	X_9^2	X_{10}	X_{10}^2	X_{11}	X_{11}^2	X_{12}	X_{12}^2	X_{13}	X_{13}^2	X_{14}	X_{14}^2	X_{15}	X_{15}^2	X_{16}	X_{16}^2	X_{17}	X_{17}^2	X_{18}	X_{18}^2	X_{19}	X_{19}^2	X_{20}	X_{20}^2	X_{21}	X_{21}^2	X_{22}	X_{22}^2	X_{23}	X_{23}^2	X_{24}	X_{24}^2	X_{25}	X_{25}^2	X_{26}	X_{26}^2	X_{27}	X_{27}^2	X_{28}	X_{28}^2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Responden 1	2	4	3	9	3	9	2	4	4	16	3	9	2	4	2	4	0	0	3	9	0	0	6	36	0	0	2	4	1	1	0	0	3	9	0	0	1	1	0	0	2	4	0	0	2	4	0	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0