

ANALISIS POSTUR TUBUH PEKERJA BAGIAN PENGELASAN DENGAN METODE *RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT* PADA CV CIPTA KARYA

Abdillah Eko Purnomo¹, Nurjannah², Budi Hermana³

^{1,2,3} Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Gunadarma
ekoabdillah8896@gmail.com

ABSTRAK

Pekerjaan yang dilakukan secara terus menerus dan dengan kondisi yang tidak mendukung seperti dari lingkungan kerja dan kondisi fisik dapat mengakibatkan kelelahan baik dari segi fisik maupun dari segi psikis. Terdapat risiko cedera terhadap ketiga pekerja pada proses pengelasan pada CV Cipta Karya berupa keluhan rasa sakit pada bagian punggung dan pinggang dengan presentase sebesar 66,67% berdasarkan dengan hasil kuesioner *nordic body map*. Operator Sutarno memiliki skor final RULA sebesar 6 yang mengartikan perubahan dibutuhkan segera, operator supri memiliki skor final RULA sebesar 5 untuk bagian tubuh kanan dan 6 tubuh kiri yang mengartikan perubahan dibutuhkan segera, operator Mandra memiliki skor final RULA sebesar 4 untuk tubuh bagian kanan dan kiri yang mengartikan mengidentifikasi diperlukan analisis lanjut dan perubahan dibutuhkan. Usulan yang diberikan adalah meja las yang memiliki ukuran panjang, lebar, dan tinggi sebesar 171 cm, 82 cm, dan 107 cm. ukuran tersebut diambil berdasarkan dari antropometri ketiga operator. Usulan perbaikan posisi pada operator pengelasan dengan posisi kerja dari ketiga operator melakukan aktivitas pengelasan dengan berdiri tegak dengan tangan kiri dan kanan menjangkau benda kerja. Postur tubuh untuk operator Sutarno sebesar 62° dan 67° untuk *upper arm*, *lower arm* sebesar 21° dan 23°, *wrist* sebesar 16°, *neck* sebesar 11°, *trunk* sebesar 23°, *legs* sebesar 22°. Usulan perbaikan postur untuk aktivitas mengelas operator Sutarno sebesar 40° dan 43° untuk *upper arm*, *lower arm* sebesar 65° dan 69°, *wrist* sebesar 6° dan 4°, *neck* sebesar 5°, *trunk* sebesar 5°, *legs* sebesar 0°.

Kata Kunci: RULA, Postur Tubuh, CV Cipta Karya.

ABSTRACT

Work that is carried out continuously and in unfavorable conditions such as the work environment and physical conditions can result in fatigue both physically and psychologically. There is a risk of injury to the three workers in the welding process at CV Cipta Karya in the form of complaints of pain in the back and waist with a percentage of 66.67% based on the results of the nordic body map questionnaire. The Sutarno operator has a final RULA score of 6 which means changes are needed immediately, the supri operator has a final RULA score of 5 for the right and 6 for the left body which means changes are needed immediately, the Mandra operator has a final RULA score of 4 for the right and left bodies which means identifying necessary further analysis and changes needed. The proposal given is a welding table with dimensions of 171 cm, 82 cm, and 107 cm in length, width and height. Proposals to improve the position of the welding operator with the working positions of the three operators doing welding activities by standing upright with their left and right hands reaching for the workpiece. The body postures for Sutarno's operators are 62° and 67° for the upper arm, the lower arm is 21° and 23°, the wrist is 16°, neck of 11°, trunk of 23°, legs of 22°.



legs of 22⁰. Proposed posture improvements for welding activities for Sutarno operators of 40⁰ and 43⁰ for upper arm, lower arm of 65⁰ and 69⁰, wrist of 6⁰ and 4⁰, neck of 5⁰, trunk of 5⁰, legs of 0⁰.

Keywords: RULA, Body Posture, CV Cipta Karya

PENDAHULUAN

Bekerja merupakan aktivitas yang harus dijalani oleh setiap manusia. Pekerjaan tidak hanya selalu diukur dengan pekerjaan fisik yang melelahkan saja, tetapi terdapat pekerjaan yang melelahkan secara pikiran. Pekerjaan yang dilakukan secara terus menerus dan dengan kondisi yang tidak mendukung seperti dari lingkungan kerja dan kondisi fisik dapat mengakibatkan kelelahan baik dari segi fisik maupun dari segi psikis. Manusia dalam melakukan aktivitas maupun pekerjaan selalu melibatkan setiap bagian otot yang terdapat didalam tubuh. Otot yang selalu mendapatkan beban ataupun pekerjaan yang berlebih maka akan dapat mengakibatkan kelelahan otot yang berlebihan atau dapat mengakibatkan risiko cedera kepada pekerja.

CV Cipta Karya adalah suatu usaha yang terletak pada Jl. Gunung Putri, Bogor, Jawa Barat. Perusahaan tersebut bergerak dalam bidang pengelasan, pemotongan, dan juga pembuatan produk. Proses pekerjaan yang terdapat pada CV Cipta Karya masih menggunakan teknik yang konvensional yang melibatkan banyak pergerakan otot dan sekaligus memberikan beban kerja ekstra terhadap otot melalui operator. Pengelasan (*welding*) adalah salah satu teknik penyambungan logam dengan cara mencairkan sebagian logam induk dan logam pengisi dengan atau tanpa tekanan, proses pengelasan sangat penting pada suatu produk yang mempunyai bahan dasar metal. Proses pengelasan mempunyai fungsi untuk mendapatkan kekuatan sambungan logam yang melebihi dari sifat mekanik (kekuatan tarik, kekerasan, ketangguhan) logam induk dan dapat melapisi permukaan material agar mempunyai nilai kekerasan yang lebih

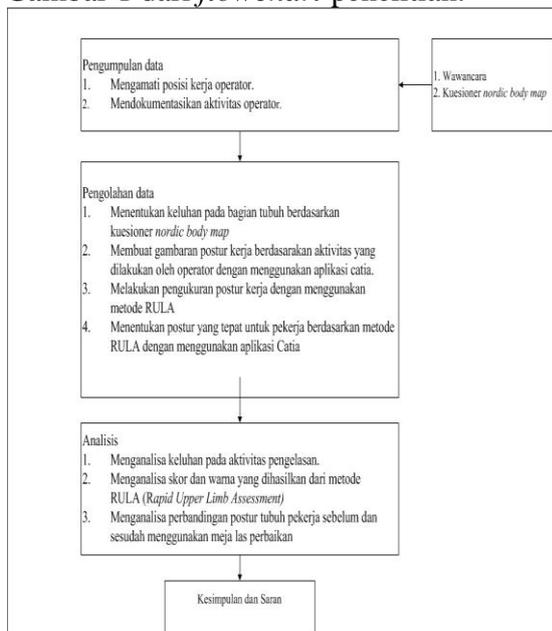
tinggi dengan tujuan agar tahan dari gesekan atau abrasif. Oleh karena itu pentingnya pengelasan dalam pembuatan suatu produk maka dipergunakan alat bantu kerja yaitu meja pengelasan yang digunakan untuk mempermudah proses tersebut.

Meja pengelasan yang terdapat pada CV Cipta Karya dinilai kurang memperhatikan nilai ergonomi dari segi ukuran meja bantu yang digunakan untuk aktivitas pengelasan. Dalam melakukan aktivitas pengelasan, operator dinilai melakukan pekerjaannya dengan posisi yang terlalu membungkuk sehingga berpotensi mendapatkan risiko cedera jika dilakukan dengan periode waktu yang lama dan konstan. Postur kerja yang tidak baik dengan waktu kerja yang lama dapat mengakibatkan kelelahan otot pada operator pengelasan dan bisa mengakibatkan risiko cedera yang tinggi bagi operator. Oleh karena itu peneliti menggunakan metode RULA. "Metode RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) adalah sebuah metode yang dikembangkan dalam bidang ergonomi yang berguna untuk menilai posisi kerja yang dilakukan oleh tubuh bagian atas. Metode ini memberikan pengukuran postur leher, punggung dan tubuh bagian atas seiringan dengan fungsi otot beban eksternal yang ditopang oleh tubuh" (Triyanto, 2012). Metode RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) dikatakan penting dalam penelitian ini karena metode tersebut digunakan untuk menginvestigasi pekerjaan yang dominan menggunakan tubuh bagian atas. Selain itu kegunaan dari ergonomi pada lingkungan tempat kerja, dimana terdapat kemungkinan penyakit atau keluhan yang ditubuh bagian atas.

Metode RULA digunakan dengan harapan dapat membantu pekerjaan operator menjadi ergonomis sehingga terhindar dari cedera yang diakibatkan oleh aktivitas pengelasan oleh operator dengan memperbaiki posisi kerja dari operator. Dengan metode tersebut diharapkan juga agar produktivitas dari operator tersebut meningkat.

METODE PENELITIAN

Flowchart penelitian adalah suatu langkah-langkah yang dilakukan pelaksanaan penelitian dari awal hingga akhir penelitian untuk mengetahui dan menganalisa masalah yang terdapat pada penelitian. Dibawah ini merupakan Gambar 1 dari *flowchart* penelitian.



Gambar 1 Flowchart Penelitian

Terdapat beberapa langkah-langkah yang dilakukan oleh peneliti sebelum melakukan penelitian. Berikut adalah penjelasan dari *flowchart* penelitian dari Gambar 1 diatas.

Pengumpulan data adalah suatu tahapan yang dilakukan oleh peneliti untuk memecahkan permasalahan yang ada. Pengumpulan data menggunakan data primer. Data primer adalah data yang

didapati langsung dari responden penelitian atau diamati langsung pada saat aktivitas pengelasan, pengumpulan data juga menggunakan metode wawancara yang ditunjukkan untuk mengetahui keluhan yang dialami oleh operator pada saat aktivitas pengelasan dengan menggunakan kuesioner *nordic body map*, dalam wawancara tersebut kuesioner hanya dibagikan kepada 3 operator bagian pengelasan. *Nordic body map* adalah suatu kuesioner yang digunakan untuk mengetahui keluhan yang dirasakan oleh tiga operator pengelasan, kuesioner *nordic body map* yang secara rinci menggambarkan bagian-bagian tubuh yang mungkin terjadi keluhan oleh pekerja mulai dari leher hingga pergelangan kaki yang terbagi menjadi 9 area, seperti leher, bahu, punggung atas, punggung bawah, siku, tangan atau pergelangan tangan, paha, lutut, dan telapak kaki atau pergelangan kaki. Mengamati posisi kerja operator digunakan untuk mengetahui apakah posisi kerja dari aktivitas pengelasan menimbulkan cedera bagi operator, pengamatan dalam aktivitas operator pengelasan dilakukan sebanyak 3 kali dalam kurun waktu yang berbeda. Mendokumentasikan aktivitas operator digunakan untuk mengetahui sudut yang dibentuk oleh setiap bagian tubuh yang kemudian akan dilakukan perhitungan secara manual dan juga dengan menggunakan catia dengan menggunakan metode RULA.

Pengolahan data adalah tahapan yang dilakukan oleh peneliti setelah mendapatkan data yang dibutuhkan untuk penelitian. Pengolahan data yang dilakukan pada penelitian seperti, menentukan keluhan pada bagian tubuh berdasarkan kuesioner *Nordic Body Map*, membuat gambaran postur kerja berdasarkan aktivitas operator dengan menggunakan aplikasi Catia, melakukan pengukuran postur kerja dengan menggunakan metode RULA, dan

menentukan postur yang tepat untuk pekerja berdasarkan metode RULA dengan menggunakan aplikasi Catia.

Analisis hasil ini adalah tahap yang dilakukan untuk mengetahui hasil penelitian berdasarkan pengolahan data dengan menggunakan metode RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*). Analisis hasil dari RULA seperti menganalisis keluhan pada aktivitas pengelasan, menganalisis skor dan warna yang dihasilkan dari metode RULA dan menganalisis perbandingan sebelum dan sesudah perbaikan meja las.

Kesimpulan dan saran merupakan tahapan terakhir penelitian yang dilakukan oleh peneliti yang bertujuan untuk menjawab dari tujuan penelitian. Peneliti juga memberi saran perbaikan terhadap CV Cipta Karya agar lebih baik pada masa yang akan datang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Aktivitas Dan Posisi Operator

Pengelasan (*welding*) adalah salah satu teknik penyambungan logam dengan cara mencairkan sebagian logam induk dan logam pengisi dengan atau tanpa tekanan, proses pengelasan sangat penting pada suatu produk yang mempunyai bahan dasar metal. Proses pengelasan mempunyai fungsi untuk mendapatkan kekuatan sambungan logam yang melebihi dari sifat mekanik (kekuatan tarik, kekerasan, ketangguhan) logam induk dan dapat melapisi permukaan material agar mempunyai nilai kekerasan yang lebih tinggi dengan tujuan agar tahan dari gesekan atau abrasif. Penelitian dilakukan terhadap 3 operator pada bagian pengelasan yang masing-masing operator memiliki waktu kerja selama 8 jam kerja. Bagian pengelasan dipilih dikarenakan dari aktivitas kerja yang diamati oleh peneliti menilai bahwa dengan aktivitas pengelasan yang tidak baik maka dapat menimbulkan cedera terhadap 3 operator pengelasan. aktivitas

pengelasan yang dilakukan oleh operator bagian pengelasan dinilai memiliki ergonomi yang tidak baik, dikarenakan postur operator saat melakukan pengelasan terlalu membungkuk dan dikhawatirkan dapat menyebabkan keluhan kerja seperti sakit punggung dan sakit pinggang jika aktivitas tersebut terus dilakukan dengan postur tubuh yang tidak baik.

Meja las yang digunakan dalam melakukan aktivitas pengelasan merupakan tempat untuk menempatkan benda kerja pada posisi yang dipersyaratkan khususnya pada pengelasan benda-benda yang relatif kecil. Meja pengelasan referensi yang digunakan dalam aktifitas pengelasan di CV Cipta Karya memiliki bahan dasar dari rangka besi yang ditunjukkan agar meja pengelasan tersebut memiliki daya tahan yang cukup lama dan juga tidak mudah terbakar yang dapat diakibatkan oleh aktivitas pengelasan. Gambar 2 merupakan meja pengelasan referensi di CV Cipta Karya.



Gambar 2 Meja Pengelasan Referensi
(Sumber: Dokumentasi Penulis, 2020)

4.2 Profil Operator

CV Cipta Karya merupakan CV yang terletak di Jl. Gunung Putri, Kabupaten Bogor. CV Cipta Karya dapat memproduksi produk yang terbuat atau mempunyai bahan material besi dan aluminium. Produk yang dibuat oleh CV Cipta Karya seperti pagar dan teralis. Dalam melakukan aktivitasnya sehari-hari CV Cipta Karya memiliki 3 operator pada bagian pengelasan. Dibawah ini



merupakan Tabel 1 merupakan rangkuman data diri operator.

Tabel 1 data diri operator

No	Operator	Usia	Tinggi Operator	Lama Kerja	Durasi Kerja
1	 Sutarno	42 Tahun	170 CM	13 Tahun	8 Jam/hari
2	 Supri	43 Tahun	169 CM	10 Tahun	8 Jam/hari
3	 Mandra	39 Tahun	169 CM	8 Tahun	8 Jam/hari

4.3 Kuesioner Nordic Body Map

Kuesioner *Nordic body map* adalah suatu kuesioner yang secara rinci menggambarkan bagian-bagian tubuh yang mungkin terjadi keluhan oleh pekerja mulai dari leher hingga pergelangan kaki yang terbagi menjadi 9 area seperti leher, bahu, punggung atas, punggung bawah, siku, tangan atau pergelangan tangan, paha, lutut, dan telapak kaki atau pergelangan kaki. *Nordic body map* dapat menggambarkan persepsi pekerja apakah keluhan yang dirasakan berhubungan dengan pekerjaan atau tidak

4.3.1 Resume Kuesioner Nordic Body Map

Kuesioner *Nordic body map* didapatkan dari wawancara terhadap 3 operator pengelasan pada CV Cipta Karya. Di bawah ini adalah Tabel 2 *resume* kuesioner *nordic body map*.

Tabel 2 resume kuesioner nordic body map

No	Jenis Keluhan	Total Keluhan				Presentase (%)			
		TS	AS	S	SS	TS	AS	S	SS
0	Sakit kalou di leher bagian atas	3	0	0	0	100	0	0	0
1	Sakit kalou di leher bagian bawah	3	0	0	0	100	0	0	0
2	Sakit di bahu kiri	1	2	0	0	33.33	66.67	0	0
3	Sakit di bahu kanan	1	2	0	0	33.33	66.67	0	0
4	Sakit pada lengan atas kiri	1	2	0	0	33.33	66.67	0	0
5	Sakit di punggung	0	1	2	0	0	33.33	66.67	0
6	Sakit pada lengan atas kanan	1	2	0	0	33.33	66.67	0	0
7	Sakit pada pinggang	1	0	2	0	33.33	0	66.67	0
8	Sakit pada bokong	2	1	0	0	66.67	33.33	0	0
9	Sakit pada pantat	3	0	0	0	100	0	0	0
10	Sakit pada siku kiri	2	1	0	0	66.67	33.33	0	0
11	Sakit pada siku kanan	1	2	0	0	33.33	66.67	0	0
12	Sakit pada lengan bawah kiri	0	2	1	0	0	66.67	33.33	0
13	Sakit pada lengan bawah kanan	0	2	1	0	0	66.67	33.33	0
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri	0	3	0	0	0	100	0	0
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan	1	2	0	0	33.33	66.67	0	0
16	Sakit pada tangan kiri	3	0	0	0	100	0	0	0
17	Sakit pada tangan kanan	3	0	0	0	100	0	0	0
18	Sakit pada paha kiri	2	1	0	0	66.67	33.33	0	0
19	Sakit pada paha kanan	2	1	0	0	66.67	33.33	0	0
20	Sakit pada lutut kiri	2	1	0	0	66.67	33.33	0	0
21	Sakit pada lutut kanan	2	1	0	0	66.67	33.33	0	0
22	Sakit pada betis kiri	2	1	0	0	66.67	33.33	0	0
23	Sakit pada betis kanan	2	1	0	0	66.67	33.33	0	0
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri	3	0	0	0	100	0	0	0
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan	3	0	0	0	100	0	0	0
26	Sakit pada kaki kiri	3	0	0	0	100	0	0	0
27	Sakit pada kaki kanan	3	0	0	0	100	0	0	0

Tabel 2 *resume* kuesioner *nordic body map* menjelaskan tentang keluhan yang dialami oleh ketiga operator pada aktivitas pengelasan di CV Cipta Karya. Berdasarkan Tabel 4.2 diketahui bahwa bagian tubuh yang mendapatkan rasa sakit sebesar 66,67% adalah bagian punggung dan bagian pinggang. Keluhan banyak terdapat di area punggung dan pinggang diakibatkan karena operator pengelasan yang bekerja terlalu membungkuk dikarenakan tinggi dari meja pengelasan yang tidak baik terhadap tubuh dari operator. Berdasarkan hasil dari kuesioner *nordic body map* diketahui keluhan terdapat pada tubuh bagian atas dari ketiga operator sehingga digunakan selanjutnya metode yang digunakan adalah metode RULA.

4.4 Proses Pengelasan

Pengelasan merupakan pekerjaan yang sangat penting dalam proses pembuatan produk yang memiliki bahan dasar berupa besi maupun aluminium. Proses pengelasan pada CV Cipta Karya menggunakan alat bantu meja pengelasan dalam melakukan proses pengelasan.

4.4.1 Proses Pengelasan Operator 1

Operator dalam melakukan aktivitas pengelasan dengan postur tubuh yang tidak baik dapat menimbulkan keluhan sakit pada bagian tubuh dari operator tersebut. Aktivitas yang dilakukan oleh operator menghasilkan sudut-sudut, dibawah ini merupakan Gambar 3 sudut yang disebabkan oleh aktivitas pengelasan.



Gambar 3 Aktivitas Pengelasan Operator 1
(Sumber: Pengolahan Data, 2020)

Postur tubuh operator 1 terdapat sudut-sudut yang dihasilkan dari aktivitas proses pengelasan tersebut. Pada tubuh bagian lengan atas didapatkan sudut sebesar 62° untuk bagian tubuh kiri sedangkan bagian tubuh sebelah kanan didapatkan sudut sebesar 56° . Tubuh bagian lengan bawah didapatkan sudut sebesar 21° untuk bagian tubuh kiri sedangkan bagian tubuh sebelah kanan didapatkan sudut sebesar 23° . Pada tubuh bagian pergelangan tangan didapatkan sudut sebesar 16° untuk bagian tubuh kiri sedangkan bagian tubuh sebelah kanan didapatkan sudut sebesar 10° . Pada tubuh bagian leher didapatkan sudut sebesar 11° . Tubuh bagian batang tubuh didapatkan sudut sebesar 23° . Pada bagian kaki didapatkan sudut sebesar 22° untuk tubuh bagian kiri dan 0° pada tubuh bagian kanan.

4.4.2 Proses Pengelasan Operator 2

Operator dalam melakukan aktivitas pengelasan dengan postur tubuh yang tidak baik dapat menimbulkan keluhan sakit pada bagian tubuh dari operator tersebut. Aktivitas yang dilakukan oleh operator menghasilkan sudut-sudut, dibawah ini merupakan Gambar 4 sudut yang disebabkan oleh aktivitas pengelasan.



Gambar 4 Aktivitas Pengelasan Operator 2
(Sumber: Pengolahan Data, 2020)

Postur tubuh operator 2 terdapat sudut-sudut yang dihasilkan dari aktivitas proses pengelasan tersebut. Pada tubuh bagian lengan atas didapatkan sudut sebesar 72° untuk bagian tubuh kiri sedangkan bagian tubuh sebelah kanan didapatkan sudut sebesar 35° . Tubuh bagian lengan bawah didapatkan sudut sebesar 55° untuk bagian tubuh kiri sedangkan bagian tubuh sebelah kanan didapatkan sudut sebesar 87° . Pada tubuh bagian pergelangan tangan didapatkan sudut sebesar 25° untuk bagian tubuh kiri sedangkan bagian tubuh sebelah kanan didapatkan sudut sebesar 20° . Pada tubuh bagian leher didapatkan sudut sebesar 12° . Tubuh bagian batang tubuh didapatkan sudut sebesar 55° . Pada bagian kaki didapatkan sudut sebesar 15° untuk tubuh bagian kiri dan tubuh bagian kanan.

4.4.3 Proses Pengelasan Operator 3

Operator dalam melakukan aktivitas pengelasan dengan postur tubuh yang tidak baik dapat menimbulkan keluhan sakit pada bagian tubuh dari operator tersebut. Aktivitas yang dilakukan oleh operator menghasilkan sudut-sudut, dibawah ini merupakan Gambar 4.4 sudut yang disebabkan oleh aktivitas pengelasan.



Gambar 5 Aktivitas Pengelasan Operator 3
 (Sumber: Pengolahan Data, 2020)

Postur tubuh operator 3 terdapat sudut-sudut yang dihasilkan dari aktivitas proses pengelasan tersebut. Pada tubuh bagian lengan atas didapatkan sudut sebesar 10° untuk bagian tubuh kiri sedangkan bagian tubuh sebelah kanan didapatkan sudut sebesar 35° . Tubuh bagian lengan bawah didapatkan sudut sebesar 48° untuk bagian tubuh kiri sedangkan bagian tubuh sebelah kanan didapatkan sudut sebesar 58° . Pada tubuh bagian pergelangan tangan didapatkan sudut sebesar 28° untuk bagian tubuh kiri sedangkan bagian tubuh sebelah kanan didapatkan sudut sebesar 24° . Pada tubuh bagian leher didapatkan sudut sebesar 22° . Tubuh bagian batang tubuh didapatkan sudut sebesar 15° . Pada bagian kaki didapatkan sudut sebesar 0° untuk tubuh bagian kiri dan 17° pada tubuh bagian kanan. Dibawah ini adalah Tabel 3 rangkuman sudut yang diakibatkan oleh aktivitas pengelasan oleh 3 operator pengelasan.

Tabel 3 Rangkuman Sudut Operator Pengelasan

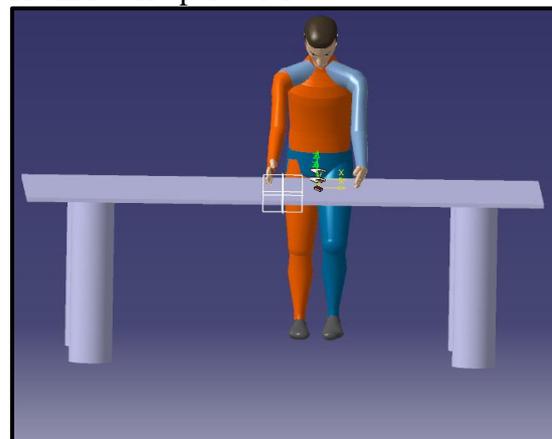
Bagian Tubuh	Sutarno		Supri		Mandra	
	Kiri	Kanan	Kiri	Kanan	Kiri	Kanan
Upper Arm	62	67	72	35	10	35
Lower Arm	21	23	55	87	48	58
Wrist	16	16	25	20	28	24
Wrist Twist	0	0	0	0	0	0
Neck	11	11	12	12	22	22
Trunk	23	23	55	55	15	15
Legs	22	0	15	15	0	17

4.5 Hasil RULA Meja Pengelasan Referensi

Hasil RULA digunakan untuk mengetahui meja pengelasan referensi memiliki ukuran yang dinilai belum ergonomis terhadap aktivitas pengelasan yang dilakukan oleh operator pengelasan. Simulasi pengelasan dari ketiga operator menggunakan Catia V5R21.

4.5.1 Hasil RULA Meja Pengelasan Referensi Operator 1

Hasil RULA dari operator 1 dapat digunakan untuk menilai aktivitas pengelasan oleh operator 1 dapat menyebabkan keluhan fisik untuk pekerja. Dibawah ini Gambar 6 merupakan hasil RULA dari operator 1.

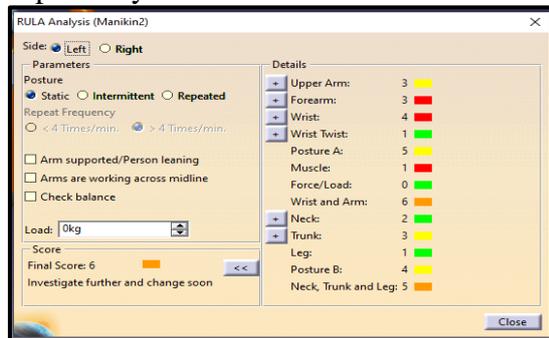


Gambar 6 Simulasi Pengelasan Operator 1
 (Sumber: Pengolahan Data, 2020)

Hasil RULA meja pengelasan referensi ini didapat dari aktivitas pengelasan dari operator 1 yang terdapat pada CV Cipta Karya. Dibawah ini adalah Gambar 7 hasil RULA dari tubuh bagian



kiri operator 1 bagian pengelasan pada CV Cipta Karya.



Gambar 7 Hasil RULA Tubuh Kiri Operator 1 (Sumber: Pengolahan Data, 2020)

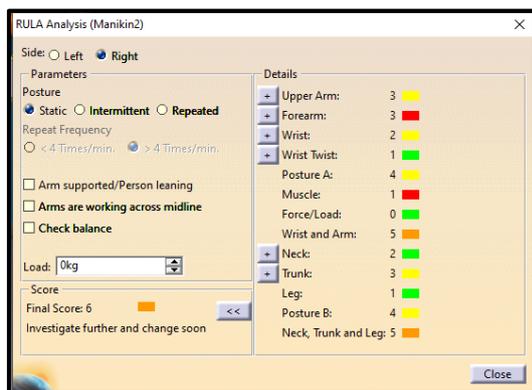
Gambar 7 diatas menggambarkan tentang hasil dari metode RULA terhadap operator 1 bagian tubuh kiri yang terdapat di CV Cipta Karya. Operator pengelasan yang bernama Sutarno memiliki hasil RULA sebesar 6 untuk tubuh bagian kiri dan tubuh bagian kanan. Final skor sebesar 6 dan berwarna oranye mempunyai arti mengidentifikasi analisis lebih lanjut dan perubahan dibutuhkan segera, dapat dilihat dari nilai skor yang terdapat pada tabel rincian RULA untuk bagian tubuh kanan. Pada postur tubuh grup A terdapat *upper arm* (lengan atas), *forearm* (lengan bawah), *wrist* (pergelangan tangan), dan *wrist twist* (putaran pergelangan tangan). *Upper arm* (lengan atas) memiliki nilai 3 dikarenakan dari sudut yang terbetuk oleh operator tersebut pada aktivitas pengelasan, operator tersebut pada aktivitas pengelasan melakukan pergerakan *upper arm* (lengan atas) sebesar 62° sehingga didapatkan skor 3, sudut yang didapatkan operator untuk bagian tubuh *forearm* (lengan bawah) sebesar 23° dimana sudut tersebut kurang dari 60° sehingga mendapatkan skor 3, sudut yang didapatkan operator untuk bagian tubuh *wrist* sebesar dikatakan posisi netral sehingga mempunyai skor RULA sebesar 1, sudut yang didapatkan operator untuk bagian tubuh *wrist twist* (putaran pergelangan tangan) sebesar dikatakan posisi netral sehingga mempunyai skor

RULA sebesar 1, dan didapatkan untuk skor grup A RULA sebesar 5 yang didapatkan dari kombinasi antara nilai *upper arm* (lengan atas), *forearm* (lengan bawah), *wrist* (pergelangan tangan), dan *wrist twist* (putaran pergelangan tangan) yang kemudian dimasukkan kedalam tabel tubuh grup A dan dikombinasikan. Untuk postur tubuh grup B terdapat *neck* (leher), *trunk* (batang tubuh), dan *leg* (kaki). Bagian tubuh *neck* (leher) mendapatkan skor RULA sebesar 2 dikarenakan dalam melakukan aktivitas pengelasan operator tersebut menggerakkan bagian tubuh leher sebesar 11° , bagian tubuh *trunk* (batang tubuh) mendapatkan skor RULA 3 dikarenakan sudut yang dibetuk oleh aktivitas operator ketika proses pengelasan sebesar 23° , bagian tubuh *leg* (kaki) mendapatkan skor RULA 1 karena dinilai posisi kaki dari operator tersebut dinilai seimbang sehingga mendapatkan skor RULA 1, dan didapatkan untuk skor grup B RULA sebesar 4 yang didapatkan dari kombinasi antara nilai *neck* (leher), *trunk* (batang tubuh), dan *leg* (kaki) yang kemudian dimasukkan kedalam tabel tubuh grup B dan dikombinasikan.

Final skor RULA didapatkan setelah hasil dari postur grup A yang ditambahkan dengan penambahan aktivitas grup A sebesar 1 karena satu atau lebih bagian tubuh lain diam dan ditambah dengan penambahan beban grup A sebesar 0 karena beban kurang dari 2 Kg, kemudian dihitung hasil penjumlahan Setelah didapatkan hasil dari postur tubuh grup A sebesar 4 dan postur tubuh grup B yang didapatkan dari penambahan aktivitas grup B sebesar 1 karena satu atau lebih bagian tubuh lain diam dan ditambah dengan penambahan beban grup B sebesar 0 karena beban kurang dari 2 Kg, kemudian dihitung hasil penjumlahan Setelah didapatkan hasil dari postur tubuh grup B sebesar 4. Hasil dari perhitungan grup A dan grup B kemudian dikombinasikan kedalam tabel *grand score*



(total skor) sehingga didapati skor RULA sebesar 6 dan berwarna oranye. Skor RULA 6 memiliki arti level resiko sedang dan diperlukan tindakan dalam waktu dekat, warna oranye memiliki arti bahwa mengidentifikasi analisis lebih lanjut dan perubahan dibutuhkan segera. Dibawah ini merupakan Gambar 8 hasil RULA dari tubuh bagian kanan operator 1 bagian pengelasan pada CV Cipta Karya.



Gambar 8 Hasil RULA Tubuh Kanan Operator 1 (Sumber: Pengolahan Data, 2020)

Gambar 4.7 diatas menggambarkan tentang hasil dari metode RULA terhadap operator 1 bagian tubuh kanan yang terdapat di CV Cipta Karya. Operator pengelasan yang bernama Sutarno memiliki hasil RULA sebesar 6 untuk tubuh bagian kiri dan tubuh bagian kanan. final skor sebesar 6 dan berwarna oranye mempunyai arti mengidentifikasi analisis lebih lanjut dan perubahan dibutuhkan segera, dapat dilihat dari nilai skor yang terdapat pada tabel rincian RULA untuk bagian tubuh kanan. Pada postur tubuh grup A terdapat *upper arm* (lengan atas), *forearm* (lengan bawah), *wrist* (pergelangan tangan), dan *wrist twist* (putaran pergelangan tangan). *Upper arm* (lengan atas) memiliki nilai 3 dikarenakan dari sudut yang terbetuk oleh operator tersebut pada aktivitas pengelasan, operator tersebut pada aktivitas pengelasan melakukan pergerakan *upper arm* (lengan atas) sebesar 67° sehingga didapatkan skor 3,

sudut yang didapatkan operator untuk bagian tubuh *forearm* (lengan bawah) sebesar 23° dimana sudut tersebut kurang dari 60° sehingga mendapatkan skor 3, sudut yang didapatkan operator untuk bagian tubuh *wrist* sebesar dikatakan posisi netral sehingga mempunyai skor RULA sebesar 1, sudut yang didapatkan operator untuk bagian tubuh *wrist twist* (putaran pergelangan tangan) sebesar dikatakan posisi netral sehingga mempunyai skor RULA sebesar 1, dan didapatkan untuk skor grup A RULA sebesar 4 yang didapatkan dari kombinasi antara nilai *upper arm* (lengan atas), *forearm* (lengan bawah), *wrist* (pergelangan tangan), dan *wrist twist* (putaran pergelangan tangan) yang kemudian dimasukkan kedalam tabel tubuh grup A dan dikombinasikan. Untuk postur tubuh grup B terdapat *neck* (leher), *trunk* (batang tubuh), dan *leg* (kaki). Bagian tubuh *neck* (leher) mendapatkan skor RULA sebesar 2 dikarenakan dalam melakukan aktivitas pengelasan operator tersebut menggerakkan bagian tubuh leher sebesar 11° , bagian tubuh *trunk* (batang tubuh) mendapatkan skor RULA 3 dikarenakan sudut yang dibetuk oleh aktivitas operator ketika proses pengelasan sebesar 23° , bagian tubuh *leg* (kaki) mendapatkan skor RULA 1 karena dinilai posisi kaki dari operator tersebut dinilai seimbang sehingga mendapatkan skor RULA 1, dan didapatkan untuk skor grup B RULA sebesar 4 yang didapatkan dari kombinasi antara nilai *neck* (leher), *trunk* (batang tubuh), dan *leg* (kaki) yang kemudian dimasukkan kedalam tabel tubuh grup B dan dikombinasikan.

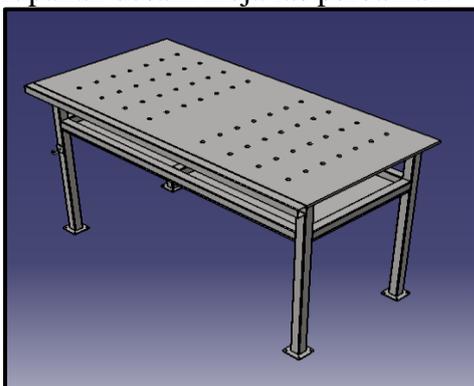
Final skor RULA didapatkan setelah hasil dari postur grup A yang ditambahkan dengan penambahan aktivitas grup A sebesar 1 karena satu atau lebih bagian tubuh lain diam dan ditambah dengan penambahan beban grup A sebesar 0 karena beban kurang dari 2 Kg, kemudian dihitung hasil penjumlahan Setelah didapatkan hasil dari postur tubuh grup A



sebesar 4 dan postur tubuh grup B yang didapatkan dari penambahan aktivitas grup B sebesar 1 karena satu atau lebih bagian tubuh lain diam dan ditambah dengan penambahan beban grup B sebesar 0 karena beban kurang dari 2 Kg, kemudian dihitung hasil penjumlahan. Setelah didapatkan hasil dari postur tubuh grup B sebesar 4. Hasil dari perhitungan grup A dan grup B kemudian dikombinasikan kedalam tabel *grand score* (total skor) sehingga didapati skor RULA sebesar 6 dan berwarna oranye. Skor RULA 6 memiliki arti level resiko sedang dan diperlukan tindakan dalam waktu dekat, warna oranye memiliki arti bahwa mengidentifikasi analisis lebih lanjut dan perubahan dibutuhkan segera.

4.6 Meja Las Perbaikan

Alat bantu dalam melakukan proses pengelasan pada CV Cipta Karya dinilai dapat menyebabkan keluhan rasa sakit pada bagian punggung dan pinggang dari operator pengelasan. Ukuran dari meja las referensi dinilai tidak mengikuti ukuran tubuh dari ketiga operator oleh sebab itu ukuran dari meja las perbaikan mengikuti ukuran antropometri dari ketiga operator pengelasan tersebut. Ukuran panjang lebar, dan tinggi untuk meja las perbaikan sebesar 171 cm, 82 cm, dan 107 cm, sedangkan untuk ukuran panjang, lebar, dan tinggi dari meja pengelasan referensi sebesar 240 cm, 120 cm, dan 70 cm. Dibawah ini merupakan Gambar 9 merupakan desain meja las perbaikan.



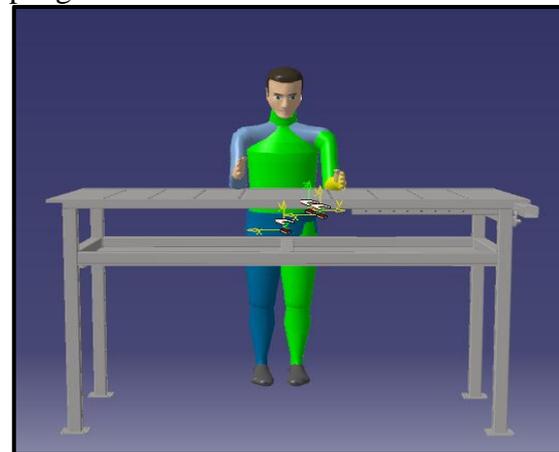
Gambar 9 Desain Meja Las Perbaikan
(Sumber: Pengolahan Data, 2020)

4.7 RULA Meja Pengelasan Perbaikan

RULA meja pengelasan perbaikan adalah skor hasil rula yang didapatkan dari ketiga operator yang terdapat di CV Cipta Karya terhadap meja pengelasan. skor RULA tersebut didapatkan dari hasil pengolahan data dengan menggunakan aplikasi Catia V5R21.

4.7.1 Hasil RULA Meja Pengelasan Perbaikan Operator 1

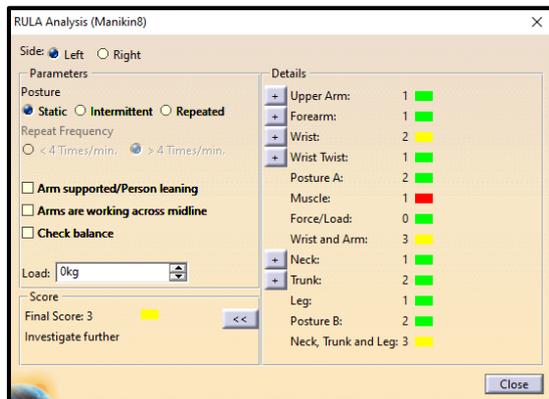
Simulasi perbaikan dalam aktivitas pengelasan oleh operator 1 pada CV Cipta Karya menggunakan aplikasi Catia V5R21. Simulasi operator memperhatikan dari aktivitas operator pada saat pengelasan dengan menggunakan meja las perbaikan. Dibawah ini merupakan Gambar 4.15 simulasi aktivitas pengelasan.



Gambar 10 simulasi aktivitas pengelasan Operator 1

(Sumber: Pengolahan Data, 2020)

Hasil RULA meja pengelasan perbaikan ini didapat dari aktivitas pengelasan dari operator 3 yang terdapat pada CV Cipta Karya. Dibawah ini adalah Gambar 11 hasil RULA dari tubuh bagian kiri operator 1 bagian pengelasan pada CV Cipta Karya.



Gambar 11 Hasil RULA Tubuh Kiri Operator 1
(Sumber: Pengolahan Data, 2020)

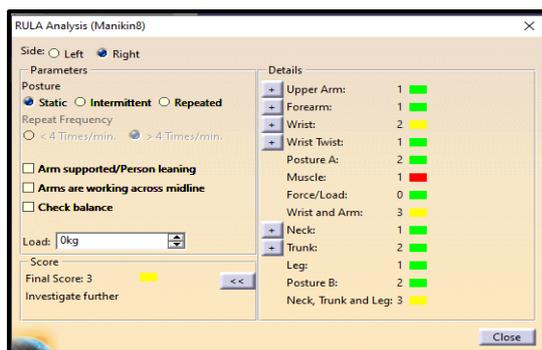
Gambar 11 menggambarkan hasil RULA dari ketiga operator di CV Cipta Karya. Skor RULA didapatkan berdasarkan aktivitas yang dilakukan oleh operator yang disimulasikan pada aplikasi Catia dengan memasukkan sudut aktivitas operator berdasarkan dari penilaian tubuh postur grup A dan postur tubuh grup B yang disesuaikan dengan aktivitas pengelasan operator. Operator pengelasan yang bernama Sutarno memiliki hasil RULA meja pengelasan perbaikan sebesar 3 untuk bagian tubuh kanan dan bagian tubuh kiri. Skor 3 untuk bagian tubuh kiri tersebut didapati dari penilaian postur tubuh grup A meliputi *upper arm* (lengan atas), *forearm* (lengan bawah), *wrist* (pergelangan tangan), dan *wrist twist* (putaran pergelangan tangan). Dikombinasikan dengan postur tubuh grup B meliputi *neck* (leher), *trunk* (batang tubuh), dan *leg* (kaki). Bagian tubuh *upper arm* (lengan atas) memiliki nilai skor RULA sebesar 2 nilai tersebut didapatkan dari sudut yang didapat pada aktivitas pengelasan sebesar 40° . Bagian tubuh *forearm* (lengan bawah) memiliki skor RULA sebesar 1 yang didapatkan dari aktivitas penengelasan sebesar 65° , bagian tubuh *wrist* memiliki skor RULA sebesar 2 yang didapatkan dari aktivitas penengelasan sebesar 6° yang disebabkan untuk memegang alat las, bagian tubuh *wrist twist* (putaran pergelangan tangan)

memiliki skor RULA sebesar 1 dikarenakan kondisi perputaran pergelangan tangan masuk kedalam kategori posisi netral, dan postur tubuh grup A didapati memiliki skor RULA 2. Skor RULA 2 didapatkan dari hasil kombinasi dari bagian tubuh *upper arm* (lengan atas), *forearm* (lengan bawah), *wrist* (pergelangan tangan), dan *wrist twist* (putaran pergelangan tangan) kemudian ditambahkan dengan skor penambahan aktivitas grup A sebesar 1 dan skor penambahan beban grup A sebesar 0. Penambahan aktivitas grup A sebesar 1 didapatkan karena ada satu atau lebih bagian tubuh yang diam tidak bergerak, sedangkan untuk penambahan beban sebesar 0 didapatkan karena berat dari alat pengelasan tidak melebihi dari 2 Kg.

Postur tubuh grup B yang terdiri dari *neck* (leher), *trunk* (batang tubuh), dan *leg* (kaki). Bagian tubuh *neck* (leher) mendapatkan nilai skor 1 dikarenakan aktivitas pengelasan hanya menggerakkan bagian tubuh *neck* (leher) sebesar 5° , bagian tubuh *trunk* (batang tubuh) mendapatkan nilai skor RULA sebesar 2 dikarenakan aktivitas pengelasan hanya menggerakkan bagian tubuh *trunk* (batang tubuh) sebesar 5° sehingga didapatkan skor RULA 2, untuk bagian *leg* (kaki) mendapatkan skor 1 dikarenakan posisi kaki dari operator dalam kondisi normal, dan postur tubuh grup B mendapatkan skor 2 yang didapatkan dari hasil kombinasi dari bagian tubuh *neck* (leher), *trunk* (batang tubuh), dan *leg* (kaki) kemudian ditambahkan dengan skor penambahan aktivitas grup B sebesar 1 dan skor penambahan beban grup B sebesar 0. Penambahan aktivitas grup B sebesar 1 didapatkan karena ada satu atau lebih bagian tubuh yang diam tidak bergerak, sedangkan untuk penambahan beban sebesar 0 didapatkan karena berat dari alat pengelasan tidak melebihi dari 2 Kg. Final skor didapatkan dari hasil kombinasi pada tabel *grand score* (total skor) dari postur



tubuh grup A dan grup B, skor RULA didapatkan 3 dan berwarna kuning memiliki arti bahwa level resiko kecil dan diperlukan tindakan beberapa waktu kedepan. Dibawah ini merupakan Gambar 12 hasil RULA dari tubuh bagian kanan operator 1 bagian pengelasan pada CV Cipta Karya.



Gambar 12 Hasil RULA Tubuh Kanan Operator 1

(Sumber: Pengolahan Data, 2020)

Gambar 12 menggambarkan hasil RULA dari ketiga operator di CV Cipta Karya. Skor RULA didapatkan berdasarkan aktivitas yang dilakukan oleh operator yang disimulasikan pada aplikasi Catia dengan memasukkan sudut aktivitas operator berdasarkan dari penilaian tubuh postur grup A dan postur tubuh grup B yang disesuaikan dengan aktivitas pengelasan operator. Operator pengelasan yang bernama Sutarno memiliki hasil RULA meja pengelasan perbaikan sebesar 3 untuk bagian tubuh kanan dan bagian tubuh kiri. Skor 3 untuk bagian tubuh kanan tersebut didapati dari penilaian postur tubuh grup A meliputi *upper arm* (lengan atas), *forearm* (lengan bawah), *wrist* (pergelangan tangan), dan *wrist twist* (putaran pergelangan tangan). Dikombinasikan dengan postur tubuh grup B meliputi *neck* (leher), *trunk* (batang tubuh), dan *leg* (kaki). Bagian tubuh *upper arm* (lengan atas) memiliki nilai skor RULA sebesar 2 nilai tersebut didapatkan dari sudut yang didapat pada aktivitas pengelasan sebesar 43° . Bagian tubuh

forearm (lengan bawah) memiliki skor RULA sebesar 1 yang didapatkan dari aktivitas penengelasan sebesar 69° , bagian tubuh *wrist* memiliki skor RULA sebesar 2 yang didapatkan dari aktivitas penengelasan sebesar 4° yang disebabkan untuk memegang alat las, bagian tubuh *wrist twist* (putaran pergelangan tangan) memiliki skor RULA sebesar 1 dikarenakan kondisi perputaran pergelangan tangan masuk kedalam kategori posisi netral, dan postur tubuh grup A didapati memiliki skor RULA 2. Skor RULA 2 didapatkan dari hasil kombinasi dari bagian tubuh *upper arm* (lengan atas), *forearm* (lengan bawah), *wrist* (pergelangan tangan), dan *wrist twist* (putaran pergelangan tangan) kemudian ditambahkan dengan skor penambahan aktivitas grup A sebesar 1 dan skor penambahan beban grup A sebesar 0. Penambahan aktivitas grup A sebesar 1 didapatkan karena ada satu atau lebih bagian tubuh yang diam tidak bergerak, sedangkan untuk penambahan beban sebesar 0 didapatkan karena berat dari alat pengelasan tidak melebihi dari 2 Kg.

Postur tubuh grup B yang terdiri dari *neck* (leher), *trunk* (batang tubuh), dan *leg* (kaki). Bagian tubuh *neck* (leher) mendapatkan nilai skor 1 dikarenakan aktivitas pengelasan hanya menggerakkan bagian tubuh *neck* (leher) sebesar 5° , bagian tubuh *trunk* (batang tubuh) mendapatkan nilai skor RULA sebesar 2 dikarenakan aktivitas pengelasan hanya menggerakkan bagian tubuh *trunk* (batang tubuh) sebesar 5° sehingga didapatkan skor RULA 2, untuk bagian *leg* (kaki) mendapatkan skor 1 dikarenakan posisi kaki dari operator dalam kondisi normal, dan postur tubuh grup B mendapatkan skor 2 yang didapatkan dari hasil kombinasi dari bagian tubuh *neck* (leher), *trunk* (batang tubuh), dan *leg* (kaki) kemudian ditambahkan dengan skor penambahan aktivitas grup B sebesar 1 dan skor penambahan beban grup B sebesar 0.



Penambahan aktivitas grup B sebesar 1 didapatkan karena ada satu atau lebih bagian tubuh yang diam tidak bergerak, sedangkan untuk penambahan beban sebesar 0 didapatkan karena berat dari alat pengelasan tidak melebihi dari 2 Kg. Final skor didapatkan dari hasil kombinasi pada tabel *grand score* (total skor) dari postur tubuh grup A dan grup B, skor RULA didapatkan 3 dan berwarna kuning memiliki arti bahwa level resiko kecil dan diperlukan tindakan beberapa waktu kedepan.

4.8 Analisis Perbaikan Postur Kerja Operator Pengelasan

Pekerjaan yang dilakukan secara terus menerus dan dengan kondisi yang tidak mendukung seperti dari lingkungan kerja dan kondisi fisik dapat mengakibatkan kelelahan baik dari segi fisik maupun dari segi psikis. Perbaikan postur kerja bagi operator dapat menghindarkan operator dari keluhan fisik yang didapatkan dari aktivitas pengelasan.

4.8.1 Perbedaan Ukuran Meja Pengelasan

Perbaikan dapat berasal dari alat bantu kerja operator seperti meja pengelasan. Ukuran meja pengelasan referensi dan meja pengelasan perbaikan terdapat perbedaan dari segi panjang, lebar dan tinggi. Meja pengelasan referensi memiliki ukuran panjang sebesar 240 cm sedangkan panjang dari meja las perbaikan sebesar 171 cm, lebar meja pengelasan referensi sebesar 120 cm sedangkan lebar meja pengelasan perbaikan sebesar 82 cm, dan tinggi meja pengelasan referensi sebesar 70 cm sedangkan meja las perbaikan sebesar 107 cm. Ukuran dari meja las perbaikan memiliki perbedaan dengan meja pengelasan referensi dikarenakan dalam pembuatan meja pengelasan perbaikan memerhatikan dari antropometri dari 3 operator yang ada di CV Cipta Karya. Menurut penelitian yang

telah dilakukan sebelumnya oleh Aldo Eliandri (2020), pada skripsi yang berjudul “Analisis Perancangan Ulang Meja Las Dengan Menggunakan Metode NIDA”, persentil yang digunakan dalam menentukan panjang, lebar dan tinggi untuk meja pengelasan perbaikan adalah dengan menggunakan persentil 95%. Dibawah ini Tabel 4 merupakan perbandingan antara ukuran meja pengelasan referensi dengan meja las perbaikan.

Tabel 4 Ukuran Meja Pengelasan

Alat Kerja	Ukuran		
	Panjang	Lebar	Tinggi
Meja Las Referensi	240 cm	120 cm	70 cm
Meja Las Perbaikan	171 cm	82 cm	107 cm

4.8.2 Analisis Postur Tubuh Sebelum dan Sesudah Perbaikan

Terdapat perbedaan antara postur tubuh dari operator dengan menggunakan meja las referensi dan meja las perbaikan. Dibawah ini merupakan Tabel 5 merupakan perbandingan postur tubuh sebelum dan sesudah menggunakan meja las.

Tabel 5 Perbedaan Postur Operator

No	Alat Kerja	Postur Tubuh						
		Bagian Tubuh	Sutarno		Supri		Mandri	
			Kiri	Kanan	Kiri	Kanan	Kiri	Kanan
1	Meja Pengelasan Referensi	Upper Arm	62	67	72	35	10	35
		Lower Arm	21	23	55	87	48	58
		Wrist	16	16	25	20	28	24
		Wrist Twist	0	0	0	0	0	0
		Neck	11	11	12	12	22	22
		Trunk	23	23	55	55	15	15
		Legs	22	0	15	15	0	17
2	Meja Pengelasan Perbaikan	Upper Arm	40	43	10	19	20	5
		Lower Arm	65	69	78	76	70	80
		Wrist	6	4	8	9	0	5
		Wrist Twist	0	0	0	0	0	0
		Neck	5	5	5	5	10	10
		Trunk	5	5	5	5	10	10
		Legs	0	0	0	0	0	0

Tabel 5 menggambarkan perbedaan postur tubuh dalam melakukan aktivitas pengelasan oleh ketiga operator pada CV Cipta Karya. Pada postur tubuh operator



sutarno pada meja pengelasan referensi memiliki nilai pada bagian *upper arm* (lengan atas) sebesar 62° untuk bagian kiri dan 67° untuk bagian tubuh kanan sedangkan dengan meja las perbaikan memiliki nilai 40° dan 43° , perbedaan tersebut dikarenakan pada meja pengelasan referensi ukuran dari meja pengelasan referensi tidak berdasarkan antropometri dari pekerja dan meja pengelasan perbaikan mengikuti dari antropometri pekerja. Bagian *lower arm* (lengan bawah) sebesar 21° untuk bagian kiri dan 23° untuk bagian tubuh kanan sedangkan dengan meja las perbaikan memiliki nilai 60° dan 69° , perbedaan tersebut dikarenakan pada meja pengelasan referensi ukuran dari meja pengelasan referensi tidak berdasarkan antropometri dari pekerja dan meja pengelasan perbaikan mengikuti dari antropometri pekerja. Bagian *wrist* (pergelangan tangan) sebesar 16° untuk bagian kiri dan 16° untuk bagian tubuh kanan sedangkan dengan meja las perbaikan memiliki nilai 6° dan 4° , perbedaan tersebut dikarenakan pada meja pengelasan referensi ukuran dari meja pengelasan referensi tidak berdasarkan antropometri dari pekerja dan meja pengelasan perbaikan mengikuti dari

4.8.3 Final skor RULA

Hasil final skor RULA digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan antara meja las referensi dan meja las perbaikan. Tabel 4.6 merupakan perbandingan antara hasil RULA meja las

Tabel 4.6 Perbandingan Hasil RULA

Operator	Final Score Meja Pengelasan Referensi		Final Score Meja Pengelasan Perbaikan	
	Bagian Tubuh Kanan	Bagian Tubuh Kiri	Bagian Tubuh Kanan	Bagian Tubuh Kiri
Sutarno	6	6	3	3
Supri	5	6	3	3
Mandra	4	4	3	3

(Sumber: Pengolahan Data, 2020)

Tabel 4.6 menggambarkan tentang perbedaan hasil RULA dari meja las

antropometri pekerja. Pada bagian *wrist twist* (putaran pergelangan tangan) tidak ada perbedaan antara meja las referensi dan meja las perbaikan. Bagian *neck* (leher) sebesar 11° sedangkan dengan meja las perbaikan memiliki nilai 5° , perbedaan tersebut dikarenakan pada meja pengelasan referensi ukuran dari meja pengelasan referensi tidak berdasarkan antropometri dari pekerja dan meja pengelasan perbaikan mengikuti dari antropometri pekerja. Bagian *trunk* (batang tubuh) sebesar 23° sedangkan dengan meja las perbaikan memiliki nilai 5° , perbedaan

tersebut dikarenakan pada meja pengelasan referensi ukuran dari meja pengelasan referensi tidak berdasarkan antropometri dari pekerja dan meja pengelasan perbaikan mengikuti dari antropometri pekerja. Bagian *leg* (kaki) sebesar 0° untuk bagian kanan dan 22° untuk bagian tubuh kiri sedangkan dengan meja las perbaikan memiliki nilai 0° dan 0° , perbedaan tersebut dikarenakan pada meja pengelasan referensi ukuran dari meja pengelasan referensi tidak berdasarkan antropometri dari pekerja dan meja pengelasan perbaikan mengikuti dari antropometri pekerja.

perbaikan dan meja las referensi. Hasil RULA dari meja pengelasan referensi Operator pengelasan yang bernama Sutarno memiliki hasil RULA sebesar 6 untuk tubuh bagian kiri dan tubuh bagian kanan dengan warna oranye, skor RULA 6 memiliki arti level resiko sedang dan diperlukan tindakan dalam waktu dekat, warna oranye memiliki arti bahwa mengidentifikasi analisis lebih lanjut dan perubahan dibutuhkan segera. Operator pengelasan yang bernama Supri memiliki hasil RULA sebesar 5 untuk tubuh bagian kanan dan 6 untuk tubuh bagian kiri dengan warna oranye, skor RULA 5 memiliki arti level resiko sedang dan diperlukan tindakan dalam waktu



dekat, warna oranye memiliki arti bahwa lebih lanjut dan perubahan dibutuhkan segera, skor RULA 6 memiliki arti level resiko sedang dan diperlukan tindakan dalam waktu dekat, warna oranye memiliki arti bahwa mengidentifikasi analisis lebih lanjut dan perubahan dibutuhkan segera. Operator pengelasan yang bernama Mandra memiliki hasil RULA sebesar 4 untuk tubuh bagian kiri dan tubuh bagian kanan dengan warna kuning, skor RULA 4 memiliki arti level resiko kecil dan diperlukan tindakan beberapa waktu kedepan, warna kuning memiliki arti bahwa mengidentifikasi diperlukan analisis lanjut dan perubahan dibutuhkan.

Hasil RULA dari meja pengelasan perbaikan terhadap ketiga operator adalah 3 untuk bagian tubuh kanan dan tubuh kiri dengan warna kuning. Hasil tersebut memiliki arti bahwa skor RULA 3 memiliki arti level resiko kecil dan diperlukan tindakan beberapa waktu kedepan, warna kuning memiliki arti bahwa mengidentifikasi diperlukan analisis lanjut dan perubahandibutuhkan.

Berikut beberapa penelitian dengan metode RULA yang telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Berdasarkan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Dewantari (2019), diketahui dalam pengukuran tingkat resiko cedera dapat dengan menggunakan metode *rapid upper limb assessment* (RULA), Analisa RULA menggunakan Ergofellow hasil akhir dengan *action level* 3, rekomendasi perbaikan diusulkan untuk membuat kursi dengan bahan kayu setinggi 600mm. Selanjutnya berdasarkan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Wahyu (2016), diketahui bahwa dalam melakukan pengukuran tingkat resiko cedera dapat dengan menggunakan metode *rapid upper limb assessment* (RULA) dengan nilai skor final RULA pada bagian pengelasan sebesar 7, artinya perlu dilakukan perbaikan sesegera mungkin terhadap

mengidentifikasi analisis sikap dan organisasi kerja yang ada melalui penggunaan fasilitas kerja baru berupa meja las hidrolis yang dijadikan sebagai rekomendasi perbaikan sikap kerja operator. Selanjutnya berdasarkan dengan penelitian yang telah dilakukan Yuvie (2015), diketahui usulan perbaikan ukuran meja yang telah dibuat kemudian dibuktikan dengan penilaian RULA sekarang yaitu 7 dan skor RULA usulan yaitu 3, sehingga dapat disimpulkan bahwa ukuran alat bantu dapat mengurangi risiko MSDS yang dialami oleh operator pengikisan alat cap. Dengan ukuran awal meja sebesar 30cm x 22cm x 7cm, setelah dilakukan perbaikan dengan metode RULA menjadi 27cm x 30cm x 92cm.

KESIMPULAN

Kesimpulan merupakan jawaban atas tujuan penulisan yang telah diuraikan sebelumnya pada subbab I. Berikut ini adalah penjabaran dari kesimpulan yang dilakukan selama proses penelitian pada CV Cipta Karya, diantaranya:

1. Keluhan rasa sakit pada bagian punggung dan pinggang dengan presentase sebesar 66,67% berdasarkan dengan hasil kuesioner *nordic body map*. Selanjutnya didukung dari hasil RULA terhadap ketiga operator yaitu 6,5, dan 4 yang mengartikan mengidentifikasi diperlukan analisis lanjut dan perubahan dibutuhkan.
2. Usulan yang diberikan adalah dengan meja las yang memiliki ukuran panjang, lebar, dan tinggi sebesar 171 cm, 82 cm, dan 107 cm. ukuran tersebut diambil berdasarkan dari antropometri ketiga operator, sehingga posisi kerja 2 dari 3 operator tidak lagi membungkuk. Didukung pula dengan hasil RULA ketiga operator memiliki nilai 3 dan berwarna kuning yang memiliki arti level resiko kecil dan mengidentifikasi diperlukan

analisis lanjut dan perubahan dibutuhkan. Usulan perbaikan posisi pada operator pengelasan dengan posisi kerja dari ketiga operator melakukan aktivitas pengelasan dengan berdiri tegak dengan tangan kiri dan kanan menjangkau benda kerja. Operator Sutarno memiliki perbaikan posisi kerja sebesar 40° dan 43° untuk *upper arm* bagian tubuh kiri dan kanan, bagian tubuh *lower arm* sebesar 65° dan 69° untuk tubuh bagian kiri kanan, bagian tubuh *wirst* sebesar 6° dan 4° untuk bagian tubuh kiri dan kanan, bagian *wirst twist* 0° , bagian *neck* sebesar 5° , bagian tubuh *trunk* sebesar 5° , dan bagian tubuh *legs* sebesar 0° . Operator Supri sebesar 10° dan 19° untuk *upper arm* bagian tubuh kiri dan kanan, bagian tubuh *lower arm* sebesar 78° dan 76° untuk tubuh bagian kiri kanan, bagian tubuh *wirst* sebesar 8° dan 9° untuk bagian tubuh kiri dan kanan, bagian *wirst twist* 0° , bagian *neck* sebesar 5° , bagian tubuh *trunk* sebesar 5° , dan bagian tubuh *legs* sebesar 0° . Operator Mandra sebesar 20° dan 5° untuk *upper arm* bagian tubuh kiri dan kanan, bagian tubuh *lower arm* sebesar 70° dan 80° untuk tubuh bagian kiri kanan, bagian tubuh *wirst* sebesar 0° dan 5° untuk bagian tubuh kiri dan kanan, bagian *wirst twist* 0° , bagian *neck* sebesar 10° , bagian tubuh *trunk* sebesar 10° , dan bagian tubuh *legs* sebesar 0° .

SARAN

Saran merupakan usulan maupun masukan yang diberikan oleh penulis kepada perusahaan dalam rangka melakukan perbaikan atau proses yang lebih baik. Berdasarkan dari hasil penelitian maka penulis bermaksud memberikan saran yang mudah-mudahan dapat bermanfaat. Berikut ini merupakan saran yang diberikan oleh penulis.

1. Peneliti mengharapkan keluhan fisik dari ketiga operator pada bagian pengelasan pada CV Cipta Karya dapat berkurang berdasarkan dengan penggunaan meja pengelasan perbaikan.
2. Meja las diharapkan dapat memenuhi kebutuhan bagi para operator serta dapat menunjang kerja operator menjadi lebih baik sehingga dapat meningkatkan produktivitas operator.

DAFTAR PUSTAKA

- Anand, T. Joseph Sahaya et. All. 2016. *PROCEEDING OF INNOVATIVE RESEARCH AND INDUSTRIAL DIALOGUE*. Malaysia: Universiti Teknikal Malaysia.
- Dewantari, Nustin Merdiana. 2019. Analisis Postur Kerja Dengan Menggunakan Metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) Pada Operator *Bar Bending* Di PT. XYZ. Banten: Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Elandri Putra, Aldo. 2020. Analisis Perancangan Ulang Meja Las Dengan Menggunakan Metode NIDA. Depok: Universitas Gunadarma.
- Hardianto, Iridiastadi dan Yassierli. 2015. *Ergonomi Suatu Pengantar*. Bandung: PT REMAJA ROSDAKARYA.
- McAtamney and Collet., 1993. *RULA: A Survey Based Method For The Investigation Of Work Related Upper Limb Disorders*, Applied Ergonomics,
- Muttiasari, Yuvie, dkk. 2015 Usulan Perbaikan Spesifikasi Alat Bantu Di Stasiun Kerja Pengikisan Alat Cap Dengan Menggunakan Metode (RULA) *Rapid Upper Limb Assessment* (Studi Kasus Rumah



- Batik Komar). Bandung: Universitas Telkom.
- Pinem, Mhd. Daud. 2009. CATIA Si Jago Desain Tiga Dimensi Versi 5R-16. Surabaya: Lingua Kata.
- Susihono, Wahyu. 2016. Analisis Postur kerja Dengan Metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) Sebagai Dasar Rekomendasi *Redesign* Fasilitas Kerja. Banten: Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Triyanto, E & Setyoadi. 2012. Strategi Pelayanan Keperawatan Bagi Penderita AIDS. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Wignjosoebroto, Sritomo. 2006. Ergonomi Studi Gerak dan Waktu. Surabaya: Guna Widya.