

ANALISIS POSTUR TUBUH PEKERJA INDUSTRI PERAK DI UMKM SILVER 999 MENGGUNAKAN METODE RULA (RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT)

Ken Erliana¹, Nanda Putra Pamungkas^{2*}

^{1,2}Teknik Industri Universitas Merdeka Malang

*Korespondensi Penulis, E-mail : nanda.pamungkas@unmer.ac.id

Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk melindungi keselamatan dan kesehatan pekerja untuk menghindari kemungkinan resiko Muskuloskeletal Disorders (MSDs) pada UMKM Silver 999. Berdasarkan hasil kuesioner Nordic Body Map (NBM) pada Praktik Kerja Nyata yang telah dilakukan terdapat rasa sakit pada bagian tubuh sehingga perlu dianalisis lebih lanjut. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan suatu usulan perbaikan untuk mengurangi keluhan yang dirasakan pekerja. Penelitian ini menggunakan metode RULA (Rapid Upper Limb Assessment), dan berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa stasiun kerja yang memiliki resiko tertinggi adalah stasiun kerja Burning, Shapping, dan Assembly (SK.1), dan stasiun kerja Blanding (SK. 3) dengan jumlah skor 4. Sedangkan penilaian postur kerja yang memiliki resiko terendah adalah stasiun kerja Forghing (SK.2) dan stasiun kerja Finishing (SK. 4) dengan jumlah skor 3. Level resiko masing – masing stasiun kerja dalam kategori resiko rendah yaitu skor akhir 3 – 4, jadi tidak dilakukan perubahan tidak ada masalah, namun jika bisa, perubahan perlu dilakukan untuk beberapa waktu kedepan.

Kata kunci: Muskuloskeletal Disorders (MSDs), UMKM, Silver 999, RULA (Rapid Upper Limb Assessment)

1. Pendahuluan

Banyak perusahaan atau pengusaha yang belum memperhatikan prinsip kesehatan dan prinsip ergonomis yang baik ketika merancang sistem kerja yang menghambat pekerja mendapatkan pekerjaan terbaik. Postur kerja yang salah biasanya disebabkan oleh letak fasilitas yang tidak sesuai dengan *antropometri* operator sehingga mempengaruhi kinerja operator. Posisi berdiri, jongkok, membungkuk, mengangkat dan bekerja yang tidak benar dapat menyebabkan rasa tidak nyaman dan nyeri pada anggota badan. Oleh karena itu, untuk mengantisipasi hal tersebut, setiap perusahaan perlu memperhatikan kesehatan dan keselamatan para pekerjanya. Metode ini disebut dengan metode ergonomis.

UMKM Silver 999 adalah UMKM yang bergerak di bidang perhiasan, diproduksi menggunakan mesin dan *handmade* yang terletak di JL. Ikan Paus I No. 6 Kecamatan Blimbing Kota Malang. Pekerjaan yang biasa dilakukan adalah peleburan, penempaan, rolling dan finishing. Produk yang dihasilkan usaha kerajinan perak milik pak Faishal ini sudah menjadi langganan pembuatan perhiasan-perhiasan dalam konteks nasional dan internasional.

Terdapat beberapa pekerja yang bekerja masih belum menyadari akan resiko kesehatan yang diakibatkan apabila bekerja dalam keadaan tidak semestinya seperti kesalahan postur tubuh pekerja. Hal ini dibuktikan dengan pelaksanaan PKN dan hasil penyebaran kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) yang dibagikan peneliti kepada 5 pekerja UMKM Silver 999 pada masing-masing stasiun kerja.

Pada stasiun kerja *Burning, Shaping, dan Assembly* ada dua orang pekerja dengan keluhan rasa sakit kategori “Agak Sakit” pada bagian punggung, pinggang, dan pantat. Pada stasiun kerja *Forghing* ada satu orang pekerja dengan keluhan rasa sakit kategori “Agak Sakit” pada bagian leher atas, leher bawah, punggung, pinggang, dan pantat. Pada stasiun kerja *Blanding* ada satu orang pekerja dengan keluhan rasa sakit kategori “Agak Sakit” pada bagian punggung, pinggang, dan pantat. Pada stasiun kerja *Finishing*

ada satu orang pekerja dengan keluhan rasa sakit kategori “Agak Sakit” pada bagian punggung, pinggang dan pantat.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka diperlukan analisis postur tubuh pekerja dengan menggunakan metode RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*). Alasan peneliti menggunakan metode RULA adalah berdasarkan penelitian PKN yang telah peneliti lakukan terdapat keluhan yang dialami pekerja pada bagian tubuh atas mulai dari bagian pantat sampai bagian kepala. RULA adalah sebuah metode untuk menilai postur, gaya, dan gerakan suatu aktivitas kerja yang berkaitan dengan penggunaan anggota tubuh bagian atas (upper limb).

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat meminimalisasi risiko pada tubuh akibat posisi kerja yang tidak ergonomis dan memberikan desain yang ergonomis yang dapat dijadikan sebagai tolok ukur penerapan ergonomi di lingkungan perusahaan.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Ergonomi

Manusia, lingkungan, mesin, peralatan, dan bahan baku yang berinteraksi satu sama lain diteliti, sehingga diperlukan pemahaman tentang manusia. Agar dapat menghasilkan desain sistem kerja yang baik maka perlu diketahui karakteristik, keterbatasan dan kemampuan manusia. Studi tentang manusia dan perilaku mereka dalam sistem kerja disebut ergonomi. Ilmu Ergonomi adalah ilmu, seni dan aplikasi teknis yang bertujuan untuk mengkoordinasikan atau menyeimbangkan semua fasilitas yang digunakan untuk kegiatan dan istirahat, dan untuk mengkoordinasikan dengan kemampuan dan keterbatasan manusia secara fisik dan mental, sehingga meningkatkan kualitas hidup secara keseluruhan jadi lebih baik (Tarwaka, Ha, & Sudiajeng, 2004).

2.2 Metode Penilaian Postur Kerja

Jika postur kerja pekerja memang memiliki risiko cedera muskuloskeletal atau karena keluhan pekerja sendiri, maka postur kerja harus dievaluasi. Melalui evaluasi dan analisis postur kerja, diharapkan tingkat risiko kerja dapat dievaluasi untuk mengurangi atau menghilangkan risiko yang merugikan pekerja.

2.2.1 Rapid Upper Limb Assessment (RULA)

Rapid Upper Limb Assessment (RULA) adalah metode penelitian untuk mempelajari gangguan pada tubuh bagian atas. Metode ini dirancang oleh Lynn Mc Atamney dan Nigel Corlett (1993), metode ini dapat menghitung tingkat beban muskuloskeletal pada tempat kerja yang dapat membahayakan bagian tubuh dari perut hingga leher atau anggota tubuh bagian atas.

Metode ini tidak memerlukan peralatan khusus untuk menentukan penilaian postur leher, punggung, dan lengan atas. Setiap tindakan diberi skor yang telah ditentukan. RULA dikembangkan sebagai metode untuk mendeteksi postur kerja yang merupakan faktor risiko. Metode ini dirancang untuk menentukan beban muskuloskeletal yang dapat mengganggu tubuh bagian atas (Mc Atamney, 1993).

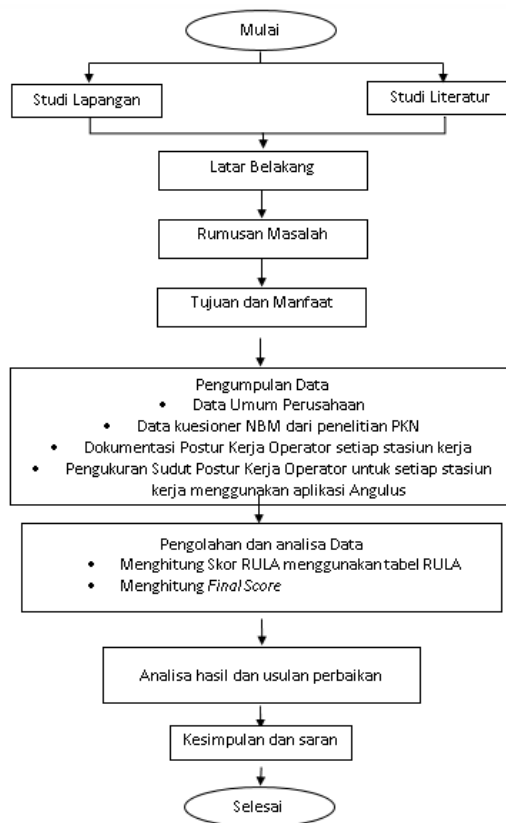
2.3 Nordic Body Map (NBM)

Nordic Body Map (NBM) merupakan salah satu metode pengukuran subjektif untuk mengukur rasa sakit otot para pekerja. Kuesioner *Nordic Body Map* merupakan salah satu bentuk kuesioner checklist ergonomi. Kuesioner *Nordic Body Map* adalah kuesioner yang sering digunakan untuk mengetahui ketidaknyamanan pada para pekerja karena sudah terstandarisasi dan tersusun rapi (Wilson and Corlett, 1995).

Untuk memperoleh gambaran keluhan MSDs menggunakan NBM terdapat tingkat keluhan mulai dari tidak nyaman, sakit, hingga sangat sakit. Hasil dari penggunaan NBM juga dapat melihat dan mengestimasi tingkat keluhan dan jenis keluhan otot yang

dirasakan oleh pekerja. Pengisian kuesioner *Nordic Body Map* ini bertujuan untuk mengetahui bagian tubuh dari pekerja yang terasa sakit sebelum dan sesudah melakukan pekerjaan pada stasiun kerja (Wilson and Corlett, 1995).

3. Metodologi



Gambar 1. Flowchart Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan cara mendokumentasikan posisi kerja tubuh operator pada 4 stasiun kerja. Posisi kerja ini dianalisis dengan metode RULA, melalui penentuan sudut yang terbentuk dari postur tubuh seperti lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan, leher, punggung, dan kaki. Penelitian dilakukan di UKM Silver 999 yang terletak di JL. Ikan Paus I No. 6 Kecamatan Blimbing Kota Malang terhadap pekerja pada saat proses produksi dan difokuskan terhadap penilaian risiko pekerjaan dengan menganalisis postur tubuh menggunakan metode RULA. Berdasarkan hasil penelitian pada laporan Praktek Kerja Nyata yang dilakukan, terdapat permasalahan pada hasil penelitian yaitu adanya keluhan rasa sakit pada bagian tubuh pekerja yang memungkinkan kurang ergonomisnya posisi kerja saat proses produksi berlangsung, oleh karena itu perlu adanya penilaian postur tubuh pekerja pada masing-masing stasiun kerja di UMKM Silver 999 menggunakan metode RULA dan usulan perbaikan metode kerja yaitu postur kerja yang ergonomis kepada para pekerja di masing-masing stasiun kerja. Tujuan penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan skor postur kerja pada masing-masing stasiun kerja dengan hasil penelitian Praktek Kerja Nyata yang diperlukan untuk usulan perbaikan metode kerja yaitu postur kerja yang ergonomis kepada para pekerja, sehingga pekerja dapat menggunakan postur kerja yang nyaman pada UMKM Silver 999. Pengumpulan data didapatkan dari data hasil Nordic Body Map (NBM) yang telah dilakukan pada penelitian Praktek Kerja Nyata yang menunjukkan bahwa adanya keluhan rasa sakit pada bagian tubuh yang beresiko terhadap MSDs. Hal ini sebagai dasar peneliti untuk menghitung kembali postur kerja dengan menggunakan

metode RULA untuk mengetahui adanya keluhan MSDs dimana yang nantinya akan ada perbaikan metode kerja yang ergonomis. Pengolahan data yang dilakukan adalah menghitung seberapa besar resiko yang akan dialami oleh pekerja ketika proses produksi dengan masing-masing stasiun kerja ini menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)*. Analisa dari hasil pengolahan data dengan metode RULA didapatkan hasil penilaian sikap kerja operator dalam melakukan pekerjaan saat proses produksi berlangsung dan memberikan usulan perbaikannya. Dari hasil pengolahan data dapat diambil kesimpulan guna menjawab permasalahan yang ada pada UMKM Silver 999 dan yang nantinya akan ada usulan perbaikan metode kerja yaitu postur kerja yang ergonomis terhadap para pekerja serta memberikan saran sebagai masukan bagi UMKM Silver 999.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Pengolahan Data RULA

Pengolahan data *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)* didapatkan dari perhitungan dengan cara menghitung sudut-sudut postur tubuh yang dilakukan pada operator saat melakukan kegiatan. Perhitungan sudut menggunakan aplikasi Angulus.

Berikut ini adalah foto dari pekerja di Stasiun Kerja *Burning, Shaping, dan Assembly* (SK.1), Stasiun Kerja *Forghing* (SK.2), Stasiun Kerja *Blanding* (SK.3), Stasiun Kerja *Finishing* (SK.4)

1. Stasiun Kerja *Burning, Shaping, dan Assembly* (SK.1)



ERGONOMICS RULA Employee Assessment Worksheet

Task Name: _____ Date: _____

A. Arm and Wrist Analysis

Step 1: Locate Upper Arm Position: 1

Step 2: Locate Lower Arm Position: 1

Step 3: Locate Wrist Position: 1

Step 4: Wrist Twist: 2

Step 5: Look-up Posture Score in Table A: 2

Step 6: Add Muscle Use Score: 1

Step 7: Add Force/Load Score: 0

Step 8: Find Row in Table C: 3

Table A: Wrist Score

Upper Arm	Wrist Twist		
	1	2	3
1	2	2	3
2	2	3	3
3	2	3	3
4	3	3	3
5	3	4	4
6	3	4	4

Table B: Neck, Trunk and Leg Analysis

Step 9: Locate Neck Position: 3

Step 10: Locate Trunk Position: 2

Step 11: Legs: 1

Step 12: Look-up Posture Score in Table B: 3

Step 13: Add Muscle Use Score: 1

Step 14: Add Force/Load Score: 0

Step 15: Find Column in Table C: 4

Table C: Neck, Trunk, Leg Score

Neck	Trunk	Leg
1	2	3
2	3	4
3	4	5
4	5	6
5	6	7
6	7	8
7	8	9
8	9	9
9	9	9

Final RULA Score: 4

a. Postur Tubuh Kelompok A

- Lengan atas : Penentuan poin 1 pada upper arm dikarenakan sudut lengan atas kurang dari 20° (8,6°).
- Lengan bawah : Penentuan poin 1 pada lower arm dikarenakan sudut lengan bawah antara 60° - 100° (98,4°).
- Pergelangan tangan : Penentuan poin 2 pada wrist dikarenakan sudut pergelangan tangan miring ke bawah kurang dari 15° (9,5°).

- Penentuan poin 1 pada wrist twist dikarenakan pergelangan tangan berada dalam kisaran jangkauan.
 - Penentuan poin 1 pada add muscle use dikarenakan posisi statis atau bertahan lebih dari 10 menit.
 - Penentuan poin 0 pada add force dikarenakan beban kurang dari 4,4 lbs.
- b. Postur Tubuh Kelompok B
- Leher : Penentuan poin 3 pada located neck position dikarenakan posisi leher miring kedepan lebih dari 20° (28,5⁰).
 - Badan : Penentuan poin 2 pada located trunk position dikarenakan posisi badan miring ke depan antara 0° – 20° (12,1⁰).
 - Kaki : Penentuan poin 1 pada legs dikarenakan kaki tertopang ketika duduk dengan bobot seimbang rata.
 - Penentuan poin 1 pada add muscle use dikarenakan posisi statis atau bertahan lebih dari 10 menit.
- c. Skor RULA didapatkan angka 4 menunjukkan bahwa penyelidikan lebih jauh dibutuhkan dan mungkin saja perubahan diperlukan.

2. Stasiun Kerja Forging (SK.2)

ERGONOMICS RULA Employee Assessment Worksheet

A. Arm and Wrist Analysis

Step 1: Locate Upper Arm Position: 2
 Step 2: Locate Lower Arm Position: 1
 Step 3: Locate Wrist Position: 1
 Step 4: Wrist Twist: 2
 Step 5: Look-up Posture Score in Table A: 3
 Step 6: Add Muscle Use Score: 1
 Step 7: Add Force/Load Score: 0
 Step 8: Find Row in Table C: 4

B. Neck, Trunk and Leg Analysis

Step 9: Locate Neck Position: 2
 Step 10: Locate Trunk Position: 2
 Step 11: Legs: 1
 Step 12: Look-up Posture Score in Table B: 2
 Step 13: Add Muscle Use Score: 1
 Step 14: Add Force/Load Score: 0
 Step 15: Find Column in Table C: 3

Final RULA Score: 3

- a. Postur Tubuh Kelompok A
- Lengan atas : Penentuan poin 2 pada upper arm dikarenakan sudut lengan atas antara 20° - 45° (36,9⁰).
 - Lengan bawah : Penentuan poin 1 pada lower arm dikarenakan sudut lengan bawah antara 60° - 100° (99,8⁰).
 - Pergelangan tangan : Penentuan poin 2 pada wrist dikarenakan sudut pergelangan tangan antara 0° - 15° (6,4⁰).
 - Penentuan poin 1 pada wrist twist dikarenakan pergelangan tangan berada dalam kisaran jangkauan.
 - Penentuan poin 1 pada add muscle use dikarenakan posisi statis atau bertahan lebih dari 10 menit.
 - Penentuan poin 0 pada add force dikarenakan beban kurang dari 4,4 lbs.
- b. Postur Tubuh Kelompok B

- Leher : Penentuan poin 2 pada located neck position dikarenakan posisi leher antara $10^0 - 20^0$ ($17,4^0$).
 - Badan : Penentuan poin 2 pada located trunk position dikarenakan posisi badan miring ke depan antara $0^0 - 20^0$ ($4,8^0$).
 - Kaki : Penentuan poin 1 pada legs dikarenakan kaki tertopang ketika duduk dengan bobot seimbang rata.
 - Penentuan poin 1 pada add muscle use dikarenakan posisi statis atau bertahan lebih dari 10 menit.
- c. Skor RULA didapatkan angka 3 menunjukkan bahwa penyelidikan lebih jauh dibutuhkan dan mungkin saja perubahan diperlukan.

3. Stasiun Kerja Blanding (SK.3)



ERGONOMICS RULA Employee Assessment Worksheet

A. Arm and Wrist Analysis

Step 1: Locate Upper Arm Position: **3** Upper Arm Score

Step 2: Locate Lower Arm Position: **2** Lower Arm Score

Step 3: Locate Wrist Position: **2** Wrist Score

Step 4: Wrist Twist: **1** Wrist Twist Score

Step 5: Look-up Posture Score in Table A: **4** Posture Score A

Step 6: Add Muscle Use Score: **1** Muscle Use Score

Step 7: Add Force/Load Score: **0** Force / Load Score

Step 8: Find Row in Table C: **5** Wrist & Arm Score

Table A: Scores

Upper Arm	Lower Arm	Wrist Score			
		1	2	3	4
1	1	1	2	2	3
1	2	2	2	3	3
1	3	2	3	3	4
1	4	2	3	3	4
2	1	2	3	3	4
2	2	3	3	4	4
2	3	3	4	4	5
2	4	3	4	4	5
3	1	3	4	4	5
3	2	3	4	4	5
3	3	4	4	5	6
3	4	4	4	5	6
4	1	4	4	5	6
4	2	4	4	5	6
4	3	4	5	5	6
4	4	5	5	6	7
5	1	5	5	6	7
5	2	5	6	6	7
5	3	6	6	7	7
5	4	6	7	7	8
6	1	6	7	7	8
6	2	6	8	8	9
6	3	7	8	8	9
6	4	7	8	9	9

Table C: Neck, Trunk, Leg Score

Neck	Trunk	Leg Score
1, 2	1, 2	4, 5, 7, 8
2, 2	2, 2	4, 4, 5, 5
2, 3	3, 3	4, 4, 5, 5
2, 4	4, 4	4, 4, 5, 5
3, 3	3, 3	4, 4, 5, 6
3, 4	4, 4	4, 5, 6, 7
4, 3	3, 3	4, 4, 5, 6
4, 4	4, 4	4, 5, 6, 7
4, 5	5, 5	4, 5, 6, 7
5, 3	3, 3	4, 4, 5, 6
5, 4	4, 4	4, 5, 6, 7
5, 5	5, 5	4, 5, 6, 7

B. Neck, Trunk and Leg Analysis

Step 9: Locate Neck Position: **2** Neck Score

Step 10: Locate Trunk Position: **2** Trunk Score

Step 11: Legs: **1** Leg Score

Step 12: Look-up Posture Score in Table B: **2** Posture B Score

Step 13: Add Muscle Use Score: **1** Muscle Use Score

Step 14: Add Force/Load Score: **0** Force / Load Score

Step 15: Find Column in Table C: **3** Neck, Trunk, Leg Score

Final RULA Score: 3

a. Postur Tubuh Kelompok A

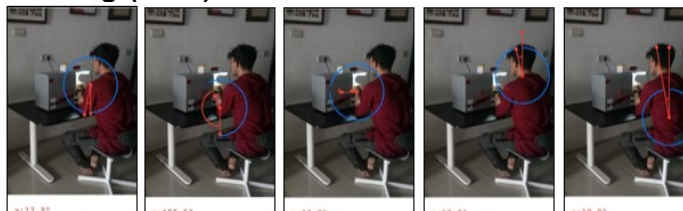
- Lengan atas : Penentuan poin 3 pada upper arm dikarenakan sudut lengan atas antara $45^0 - 90^0$ ($81,7^0$).
- Lengan bawah : Penentuan poin 2 pada lower arm dikarenakan sudut lengan bawah antara $60^0 - 100^0$ ($120,7^0$).
- Pergelangan tangan : Penentuan poin 2 pada wrist dikarenakan sudut pergelangan tangan antara $0^0 - 15^0$ ($7,4^0$).
- Penentuan poin 1 pada wrist twist dikarenakan pergelangan tangan berada dalam kisaran jangkauan.
- Penentuan poin 1 pada add muscle use dikarenakan posisi statis atau bertahan lebih dari 10 menit.
- Penentuan poin 0 pada add force dikarenakan beban kurang dari 4,4 lbs.

b. Postur Tubuh Kelompok B

- Leher : Penentuan poin 2 pada located neck position dikarenakan posisi leher antara $10^0 - 20^0$ ($12,9^0$).
- Badan : Penentuan poin 2 pada located trunk position dikarenakan posisi badan miring ke depan antara $0^0 - 20^0$ ($11,6^0$).

- Kaki : Penentuan poin 1 pada legs dikarenakan kaki tertopang ketika duduk dengan bobot seimbang rata.
 - Penentuan poin 1 pada add muscle use dikarenakan posisi statis atau bertahan lebih dari 10 menit.
- c. Skor RULA didapatkan angka 4 menunjukkan bahwa penyelidikan lebih jauh dibutuhkan dan mungkin saja perubahan diperlukan.

4. Stasiun Kerja *Finishing* (SK.4)



ERGONOMICS RULA Employee Assessment Worksheet

Task Name: _____ Date: _____

A. Arm and Wrist Analysis

Step 1: Locate Upper Arm Position:

Step 1a: Adjust...
 If shoulder is raised: +1
 If upper arm is abducted: +1
 If arm is supported or person is leaning: -1

Step 2: Locate Lower Arm Position:

Step 2a: Adjust...
 If either arm is working across midline or out to side of body: Add +1

Step 3: Locate Wrist Position:

Step 3a: Adjust...
 If wrist is bent from midline: Add +1

Step 4: Wrist Twist:

Step 4a: Adjust...
 If wrist is bent in mid-range: +1
 If wrist is at or near end of range: +2

Step 5: Look-up Posture Score in Table A:

Using values from steps 1-4 above, locate score in Table A.

Step 6: Add Muscle Use Score

If posture mainly static (i.e. held 10 minutes): +1
 Or if action repeated occurs 4x per minute: +1

Step 7: Add Force/Load Score

If load < 4.4 lbs. (intermittent): +0
 If load 4.4 to 22 lbs. (intermittent): +1
 If load 4.4 to 22 lbs. (static or repeated): +2
 If more than 22 lbs. or repeated or shocks: +3

Step 8: Find Row in Table C:

Add values from steps 5-7 to obtain Wrist and Arm Score. Find row in Table C.

Table A: Wrist Score

Upper Arm	Lower Arm	Wrist Twist	Wrist Twist	Wrist Twist	Wrist Twist
1	1	1	2	2	3
1	2	3	3	3	3
2	3	3	3	4	4
2	3	4	4	4	4
3	4	4	4	5	5
3	4	5	5	5	5
4	5	5	6	6	6
4	5	6	6	7	7
5	6	6	7	7	7
5	6	7	7	8	8
6	7	7	8	8	8
6	8	8	9	9	9
6	8	9	9	9	9

Table B: Neck, Trunk, Leg Score

Neck	Trunk	Leg	Score
1	1	1	1
1	2	1	2
1	3	1	3
1	4	1	4
1	5	1	5
1	6	1	6
2	1	1	2
2	2	1	3
2	3	1	4
2	4	1	5
2	5	1	6
2	6	1	7
3	1	1	3
3	2	1	4
3	3	1	5
3	4	1	6
3	5	1	7
3	6	1	8
4	1	1	4
4	2	1	5
4	3	1	6
4	4	1	7
4	5	1	8
4	6	1	9
5	1	1	5
5	2	1	6
5	3	1	7
5	4	1	8
5	5	1	9
5	6	1	10
6	1	1	6
6	2	1	7
6	3	1	8
6	4	1	9
6	5	1	10
6	6	1	11

Table C: Wrist / Arm Score

Wrist / Arm Score	Neck	Trunk	Leg	Score
1	1	1	1	1
1	2	1	1	2
1	3	1	1	3
1	4	1	1	4
1	5	1	1	5
1	6	1	1	6
2	1	1	1	2
2	2	1	1	3
2	3	1	1	4
2	4	1	1	5
2	5	1	1	6
2	6	1	1	7
3	1	1	1	3
3	2	1	1	4
3	3	1	1	5
3	4	1	1	6
3	5	1	1	7
3	6	1	1	8
4	1	1	1	4
4	2	1	1	5
4	3	1	1	6
4	4	1	1	7
4	5	1	1	8
4	6	1	1	9
5	1	1	1	5
5	2	1	1	6
5	3	1	1	7
5	4	1	1	8
5	5	1	1	9
5	6	1	1	10
6	1	1	1	6
6	2	1	1	7
6	3	1	1	8
6	4	1	1	9
6	5	1	1	10
6	6	1	1	11

B. Neck, Trunk and Leg Analysis

Step 9: Locate Neck Position:

Step 9a: Adjust...
 If neck is twisted: +1
 If neck is side bending: +1

Step 10: Locate Trunk Position:

Step 10a: Adjust...
 If trunk is twisted: +1
 If trunk is side bending: +1

Step 11: Legs:

If legs and feet are supported: +1
 If not: -2

Step 12: Look-up Posture Score in Table B:

Using values from steps 9-11 above, locate score in Table B.

Step 13: Add Muscle Use Score

If posture mainly static (i.e. held 10 minutes): +1
 Or if action repeated occurs 4x per minute: +1

Step 14: Add Force/Load Score

If load < 4.4 lbs. (intermittent): +0
 If load 4.4 to 22 lbs. (intermittent): +1
 If load 4.4 to 22 lbs. (static or repeated): +2
 If more than 22 lbs. or repeated or shocks: +3

Step 15: Find Column in Table C:

Add values from steps 12-14 to obtain Neck, Trunk and Leg Score. Find column in Table C.

Scoring: (final score from Table C)

1-2 = acceptable posture
 3-4 = further investigation, change may be needed
 5-6 = further investigation, change needed
 7 = investigate and implement change

Final Scores:

- Upper Arm Score: 1
- Lower Arm Score: 2
- Wrist Twist Score: 1
- Posture Score A: 2
- Muscle Use Score: 1
- Force / Load Score: 0
- Neck / Trunk / Leg Score: 3
- Wrist & Arm Score: 3
- RULA Score: 3
- Neck Score: 2
- Trunk Score: 2
- Leg Score: 1
- Posture B Score: 2
- Muscle Use Score: 1
- Force / Load Score: 0
- Neck, Trunk, Leg Score: 3

a. Postur Tubuh Kelompok A

- Lengan atas : Penentuan poin 1 pada upper arm dikarenakan sudut lengan atas antara 20° - 20° ($12,3^0$).
- Lengan bawah : Penentuan poin 2 pada lower arm dikarenakan sudut lengan bawah lebih dari 100° ($155,5^0$).
- Pergelangan tangan : Penentuan poin 2 pada wrist dikarenakan sudut pergelangan tangan antara 0° - 15° ($12,8^0$).
- Penentuan poin 1 pada wrist twist dikarenakan pergelangan tangan berada dalam kisaran jangkauan.
- Penentuan poin 1 pada add muscle use dikarenakan posisi statis atau bertahan lebih dari 10 menit.
- Penentuan poin 0 pada add force dikarenakan beban kurang dari 4,4 lbs.

b. Postur Tubuh Kelompok B

- Leher : Penentuan poin 2 pada located neck position dikarenakan posisi leher antara 10° - 20° ($13,8^0$).
- Badan : Penentuan poin 2 pada located trunk position dikarenakan posisi badan miring ke depan antara 0° - 20° ($10,8^0$).

- Kaki : Penentuan poin 1 pada legs dikarenakan kaki tertopang ketika duduk dengan bobot seimbang rata.
 - Penentuan poin 1 pada add muscle use dikarenakan posisi statis atau bertahan lebih dari 10 menit.
- c. Skor RULA didapatkan angka 3 menunjukkan bahwa penyelidikan lebih jauh dibutuhkan dan mungkin saja perubahan diperlukan.

5. Analisa Postur Pekerja Berdasarkan Metode RULA

Dari hasil pengolahan data pada postur kerja untuk kegiatan pembuatan perhiasan perak di UMKM Silver 999 dengan menggunakan metode RULA, dapat dilakukan analisa sebagai berikut :

1. Stasiun Kerja *Burning, Shaping, dan Assembly* (SK.1)

Postur kerja duduk pada kegiatan peleburan dan perakitan didapati hasil skor 4, menunjukkan bahwa penyelidikan lebih jauh dibutuhkan dan mungkin saja perubahan diperlukan. Postur kerja duduk dilakukan pekerja dikarenakan stasiun kerja saat ini sudah disediakan meja *adjustable* sehingga memudahkan pekerjaanya mengatur ketinggian meja sesuai kebutuhan. Penyesuaian meja serta posisi alat ditujukan meminimalkan gerakan dan mengurangi tenaga fisik dan ketidaknyamanan karyawan.

Sehingga memiliki level resiko rendah karena dalam perhitungan RULA sudut yang dibentuk menjadi tidak terlalu besar.

2. Stasiun Kerja *Forghing* (SK.2)

Postur kerja duduk pada kegiatan *Forghing* didapati hasil skor 3, menunjukkan bahwa penyelidikan lebih jauh dibutuhkan dan mungkin saja perubahan diperlukan. Postur kerja duduk dilakukan pekerja dikarenakan stasiun kerja saat ini sudah dirancang sesuai dimensi tubuh pekerja. Desain jangkauan stasiun kerja saat ini sudah ergonomis karena semua wadah peralatan dan elemen pengoperasian prinsipnya adalah mudah dijangkau dan diatur dalam rentang pergerakan fisiologi pekerja.

Sehingga memiliki level resiko rendah karena dalam perhitungan RULA dan sudut yang dibentuk tidak terlalu besar.

3. Stasiun Kerja *Blanding* (SK.3)

Postur kerja duduk pada kegiatan *Blanding* didapati hasil skor 4, menunjukkan bahwa penyelidikan lebih jauh dibutuhkan dan mungkin saja perubahan diperlukan. Postur kerja duduk dilakukan pekerja dikarenakan stasiun kerja saat ini sudah dirancang sesuai dimensi tubuh pekerja. Penyesuaian peralatan ditujukan untuk menjaga kinerja dan mendorong produktivitas, semua perlengkapan kerja di dekat stasiun kerja dan disesuaikan kebutuhan karyawan. Penyesuaian meja dan alat angkut material serta posisi alat ditujukan meminimalkan gerakan dan mengurangi tenaga fisik dan ketidaknyamanan pekerja.

Sehingga memiliki level resiko rendah karena dalam perhitungan RULA dan sudut yang dibentuk tidak terlalu besar.

4. Stasiun Kerja *Finishing* (SK.4)

Postur kerja duduk pada kegiatan *finishing* didapati hasil skor 3, menunjukkan bahwa penyelidikan lebih jauh dibutuhkan dan mungkin saja perubahan diperlukan. Postur kerja duduk dilakukan pekerja dikarenakan stasiun kerja saat ini sudah disediakan meja *adjustable* sehingga memudahkan pekerjaanya mengatur ketinggian meja sesuai kebutuhan. Penyesuaian meja serta posisi alat poles ditujukan untuk meminimalkan gerakan dan mengurangi tenaga fisik dan ketidaknyamanan karyawan.

Sehingga memiliki level resiko rendah karena dalam perhitungan RULA sudut yang dibentuk menjadi tidak terlalu besar.

Berdasarkan hasil pengolahan dengan metode *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)*, dapat disimpulkan bahwa postur kerja pada tiap stasiun kerja memiliki level resiko rendah dengan skor akhir 3 atau 4, jadi tidak dilakukan perubahan tidak masalah, namun jika bisa, perubahan perlu dilakukan untuk beberapa waktu ke depan.

6. Hubungan Analisa Postur Kerja dengan *Nordic Body Map (NBM)*

Hasil *Nordic Body Map* memiliki hubungan atau kesesuaian dengan hasil perhitungan skor postur kerja dengan RULA. Perbandingan hasil *Nordic Body Map* dengan hasil perhitungan skor postur kerja dengan metode RULA :

1. Berdasarkan hasil *Nordic Body Map*, bagian tubuh yang dirasakan sakit oleh pekerja adalah leher, tengkuk, pinggang, panggul, dan pantat. Secara keseluruhan pada tiap stasiun kerja mengalami sakit pada pinggang, panggul, dan pantat. Skor akhir diperoleh pada perhitungan RULA dengan Action Level 2 dan Skor 3 atau 4 menunjukkan bahwa penyelidikan lebih jauh dibutuhkan dan mungkin saja perubahan diperlukan.
2. Skor tersebut diberikan karena keluhan rasa sakit pada leher dan batang tubuh atau pinggang sampai pantat yang dirasakan oleh pekerja UMKM Silver 999 pada stasiun kerja *Burning, Shaping, dan Assembly (SK.1)*, stasiun Kerja *Blanding (SK.3)*, dan stasiun kerja *Finishing (SK.4)*. Dikarenakan posisi punggung berada di sudut 0° sampai 20° dan tidak beresiko. Faktor lain adalah jika pekerjaan dilakukan dalam waktu yang cukup lama dan tidak mengubah postur tubuh saat bekerja. Sedangkan bagian tubuh yang dirasakan agak sakit pekerja adalah leher dan tengkuk pada stasiun kerja *forghing*. Skor tersebut diberikan karena postur tubuh leher membentuk sudut $< 20^{\circ}$ dan tidak beresiko.

7. Kesimpulan

Berdasarkan pengolahan data dan analisa pada penelitian ini, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Penilaian postur kerja pada masing-masing stasiun kerja di UMKM Silver 999, stasiun kerja yang memiliki resiko tertinggi adalah stasiun kerja *Burning, Shaping, dan Assembly (SK.1)*, dan stasiun Kerja *Blanding (SK.3)* dengan jumlah skor 4. Sedangkan penilaian postur kerja yang memiliki resiko terendah adalah stasiun kerja *Forghing (SK.2)* dan stasiun kerja *Finishing (SK.4)* dengan jumlah skor 3. Level resiko masing-masing stasiun kerja dalam kategori resiko rendah yaitu skor akhir 3 atau 4, jadi tidak dilakukan perubahan tidak masalah, namun jika bisa, perubahan perlu dilakukan untuk beberapa waktu ke depan.
2. Usulan perbaikan untuk mengurangi rasa sakit pada postur tubuh pekerja adalah sebagai berikut :
 - Kursi kerja harus memiliki lebar dan kedalaman yang cukup untuk menopang setiap pengguna dengan nyaman.
 - Kursi kerja memiliki penopang untuk lumbar.
 - Sandaran kursi yang ergonomis yaitu yang dapat disesuaikan ke depan dan belakang, dengan mekanisme penguncian.
 - Bahan kursi dan sandaran harus memiliki bantalan yang cukup.
 - Sandaran tangan pada kursi harus bisa disesuaikan.
 - Kursi ergonomis dapat berputar.

8. Daftar Pustaka

- [1] Corlett, E. N., Wilson, J. R., & CORLETT, N. (Eds.). (1995). *Evaluation of human work*. CRC Press.
- [2] Jeyaratnam, J., & Koh, D. (2009). Buku ajar praktik kedokteran kerja. *Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC*, 237-260.
- [3] Kurnianingtyas, M. C. D., & Dewi, L. T. (2014). Perancangan Fasilitas Kerja pada Aktivitas Memahat di Industri Kecil Batu Alam. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 13(2), 158-165.
- [4] Kautsar, Fuad ., & Dewi, N.K. (2020). Kursi Kerja Ergonomis PT.XYZ. *Journal of Industrial View Vol.2 No.2*.
- [5] Rofieq,M., Erliana, K., Wiati,N.M., & Hariyanto, S. (2019) The Work Posture Evaluation at Assembly Work Station in MSEs of Silver Jewelry Handicraft with the REBA Method. *International Conference on Engineering and Management in Industrial System 2019*.