



PENGUKURAN KELUHAN MUSCULOSKELETAL PADA PEKERJA KONTRAKTOR MENGGUNAKAN METODE NBM DAN RULA

Rafly Teguh Akhbar Priangkoso¹⁾, Nadya Permata Sari Putri²⁾, Daffa Helmi Wardhana³⁾, Dika Feri Andriansyah⁴⁾, Ade Marino Frans Setyandi⁵⁾, Afrigh Fajar Rosyidiin⁶⁾

Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

E-mail: 1412200004@surel.untag-sby.ac.id¹⁾, 1412200007@surel.untag-sby.ac.id²⁾, 1412200012@surel.untag-sby.ac.id³⁾, 1412200013@surel.untag-sby.ac.id⁴⁾, 1412200022@surel.untag-sby.ac.id⁵⁾, afrihfajar@untag-sby.ac.id⁶⁾

ABSTRAK

PT. Sentracon Gemilang adalah Perusahaan yang bergerak dibidang kontruksi yang menghasilkan jasa dengan jumlah responden adalah 5 orang pekerja. Permasalahan yang dihadapi adalah postur kerja pada proses kerja tambal mortar, yaitu tubuh membungkuk, jongkok dan membawa beban yang menyebabkan cedera otot. Studi pendahuluan dengan wawancara bahwa pekerja memiliki keluhan otot pada bagian leher, kaki dan tangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keluhan yang dialami oleh pekerja menggunakan metode Nordic Body Map (MAP) dan Rapid Upper Limb Assessment (RULA). Identifikasi keluhan otot menggunakan metode RULA dengan bantuan *software* CATIA V5R20. Berdasarkan kuisisioner NBM ditemukan keluhan rata-rata pekerja yaitu 85.6, artinya masuk dalam kategori tinggi dan memerlukan perbaikan. Kemudian analisis postur tubuh menggunakan metode RULA ditemukan keluhan rata-rata pekerja yaitu 6 (orange), artinya pekerjaan ini beresiko tinggi sehingga memerlukan tindakan untuk dilakukan perubahan. Upaya dalam meminimalisir keluhan MSDs yang dirasakan pekerja yaitu memberi waktu untuk peregangan setiap 30-60 menit sekali.

Kata kunci : *Nordic Body Map, Postur Kerja, Rapid Upper Limb Assessment, Software*

ABSTRACT

PT. Sentracon Gemilang is a company engaged in construction that produces services with the number of respondents being 5 workers. The problem faced is the working posture in the mortar patching work process, namely the body bending, squatting and carrying a load that causes muscle injury. The preliminary study with interviews showed that workers had muscle complaints in the neck, legs and hands. This study aims to find out the complaints experienced by workers using the Nordic Body Map (MAP) and Rapid Upper Limb Assessment (RULA) methods. Identify muscle complaints using the RULA method with the help of CATIA V5R20 software. Based on the NBM questionnaire, it was found that the average complaint of workers was 85.6, meaning that it was in the high category and needed improvement. Then the posture analysis using the RULA method found that the average worker's distress was 6 (orange), meaning that this job is high risk so that it requires action to be changed. Efforts to minimize MSDs complaints felt by workers are to give time to stretch every 30-60 minutes.

Keyword : Nordic Body Map, Work Posture, Rapid Upper Limb Assessment, Software

1. PENDAHULUAN

Sistem muskuloskeletal merupakan salah satu sistem penting dalam tubuh manusia yang berperan dalam menjaga kestabilan dan memberikan dukungan struktural pada tubuh. Sistem ini terdiri dari tulang, otot, dan sendi yang bekerja secara bersama-sama untuk memungkinkan gerakan tubuh dan melindungi organ-organ vital di dalamnya. Pengertian sistem muskuloskeletal meliputi struktur, fungsi, dan peran pentingnya dalam menjaga kesehatan dan kualitas hidup seseorang.

Penting untuk memahami sistem muskuloskeletal karena gangguan atau masalah dalam sistem ini dapat menyebabkan berbagai kondisi dan penyakit. Beberapa contoh kondisi yang terkait dengan sistem muskuloskeletal meliputi osteoporosis, osteoarthritis, rheumatoid arthritis, cedera otot, dan cedera sendi. Pengetahuan tentang sistem muskuloskeletal juga penting dalam bidang medis, seperti dalam diagnosis dan pengobatan penyakit yang terkait dengan sistem ini.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Rapid Upper Limb Assessment

RULA disempurnakan oleh Lynn Mc Atamney dan Nigel Corlett di tahun 1993, dimana RULA digunakan untuk memberikan perhitungan terhadap level beban MSDs pada manusia. Penilaian RULA dilakukan pada postur. Metode RULA telah dilakukan validasi awal dan studi terkait reliabilitasnya.

Postur tubuh yang diamati pada analisis RULA dipecah menjadi dua grup, yaitu grup A (lengan bawah, lengan atas, pergelangan tangan, dan putaran pergelangan tangan) dan grup B (leher, tubuh/badan, dan kaki). Analisis RULA dilakukan untuk mengetahui dan mengurangi risiko postur kerja yang tidak baik, sehingga kesehatan pekerja terganggu karena postur yang

menyebabkan musculoskeletal disorders (N. S. Raymen et al, 2018:20).

2.2 CATIA

CATIA (Computer Aided Three Dimensional Interactive Applications) merupakan salah satu sistem CAD/CAM/CAE yang digunakan dalam bidang industri pembangunan mesin, angkatan laut, robotika, otomotif, mesin dan peralatan pertanian, rumah tangga, dan lainnya yang sudah ada sejak tahun 1999. CATIA memberikan bermacam-macam solusi terintegrasi dalam mengatasi permasalahan desain dan manufaktur. Fungsi dasarnya adalah dapat merancang suatu produk, mensimulasikan suatu proses dan analisis suatu produk dan manusia. Analisis RULA pada CATIA dapat dibedakan menjadi 4 warna yang ditunjukkan pada Tabel dibawah yaitu :

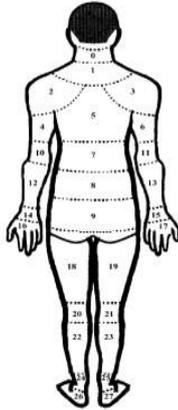
Tabel 1. Range Score Analisis RULA di CATIA

<i>Final Score</i>	Deskripsi
1 dan 2	Postur diterima
3 dan 4	Penyidikan/investigasi lebih lanjut mungkin diperlukan
5 dan 6	Penyidikan/investigasi dan perubahan dibutuhkan segera
7	Penyidikan/investigasi dan perubahan dibutuhkan segera mungkin

2.3 Nordic Body Map

Nordic Body Map (NBM) merupakan suatu metode pengukuran dalam mengidentifikasi keluhan – keluhan otot skeletal yang menggunakan work sheet atau lembar kerja yang berupa peta tubuh atau body maps yang mudah dipahami, sederhana, dan memerlukan waktu yang singkat dalam penerapannya, serta dapat membantu dalam pengukuran RULA. Berikut adalah gambar body maps pada kuesioner NBM yang terdiri atas 28 titik otot bagian tubuh yang

ditunjukkan pada Gambar dibawah sebagai berikut :



Gambar 1. Body Maps

Menurut Tarwaka (2015:93) pengambilan data dalam metode ini dapat dilakukan dengan cara menggunakan lembar kuesioner maupun melakukan wawancara. Isi kuesioner berisi body maps yang menunjukkan bagian-bagian rasa sakit otot pada tubuh. Ditunjukkan pada Tabel 2 sebagai berikut :

Tabel 2. Tabel data kuisioner NBM

No	Lokasi Otot Skeletal	Skor Responden				
		25th	25th	25th	35th	42th
1	Sakit/kaku pada leher atas	4	3	2	3	3
2	Sakit pada leher bawah	3	3	3	2	3
3	Sakit pada bahu kiri	2	2	3	2	2
4	Sakit pada bahu kanan	3	2	2	3	3
5	Sakit pada lengan atas kiri	2	2	3	3	3
6	Sakit pada punggung	3	4	3	3	4
7	Sakit pada lengan atas kanan	4	4	4	4	4

Tabel 2. Tabel data kuisioner NBM (lanjutan)

No	Lokasi Otot Skeletal	Skor Responden				
		25th	25th	25th	35th	42th
8	Sakit pada pinggang	4	4	3	3	3
9	Sakit pada bawah pinggang	3	3	4	3	3
10	Sakit pada pantat	2	2	3	3	3
11	Sakit pada siku kiri	2	3	2	3	2
12	Sakit pada siku kanan	2	2	3	3	3
13	Sakit lengan bawah kiri	3	3	3	3	3
14	Sakit lengan bawah kanan	4	4	4	4	4
15	Sakit pada pergelangan tangan kiri	3	3	3	2	3
16	Sakit pada pergelangan tangan kanan	4	4	3	3	2
17	Sakit pada tangan kiri	3	3	3	4	3
18	Sakit pada tangan kanan	3	3	2	4	4
19	Sakit pada paha kiri	4	3	2	3	4
20	Sakit pada paha kanan	3	3	3	3	4
21	Sakit pada lutut kiri	3	3	3	3	4
22	Sakit pada lutut kanan	3	3	3	3	4
23	Sakit pada betis kiri	3	3	4	4	4
24	Sakit pada betis kanan	4	4	3	3	4
25	Sakit pada pergelangan kaki kiri	2	2	4	4	2
26	Sakit pada pergelangan kaki kanan	2	2	4	4	2

Tabel 2. Tabel data kuisisioner NBM (lanjutan)

No	Lokasi Otot Skeletal	Skor Responden				
		25th	25th	25th	35th	42th
27	Sakit pada kaki kiri	2	3	3	3	3
28	Sakit pada kaki kanan	2	4	3	3	3

Kuesioner NBM dikategorikan ke dalam 4 skala likert, yaitu 1 (tidak sakit), 2 (agak sakit), 3 (sakit), dan 4 (sangat sakit). Total skor dijadikan acuan dalam penentuan kategori tingkat risiko yang ditunjukkan pada Tabel 2 dibawah ini :

Tabel 3. Kategori Tingkat Resiko

Range Score	Tingkat Risiko	Keterangan
28-49	Rendah	Belum memerlukan perbaikan
50-70	Sedang	Mungkin memerlukan perbaikan dikemudian hari
71-91	Tinggi	Memerlukan sebuah tindakan/usaha segera
92-112	Sangat Tinggi	Memerlukan sebuah tindakan/usaha menyeluruh secepat mungkin

3. METODOLOGI PENELITIAN

Kondisi postur kerja ditunjukkan pada Gambar dibawah, yaitu membungkuk dan jongkok. Pengambilan data penelitian ini dilakukan 1 kali berupa data kuesioner Nordic Body Map dan pengambilan kondisi postur kerja yang berupa foto pekerja, digunakan untuk analisis postur kerja dengan metode Rapid Upper Limb Assessment (RULA) dengan bantuan software CATIA V5R20.


Gambar 2. Postur Kerja Pekerjaan Tambah Mortar

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Nordic Body Map (NBM)

Tabel dibawah ini menunjukan 15 bagian tubuh yang mempunyai skor tinggi 3 - 4 yang sudah di block berwarna merah. Berikut adalah data tingkat kesakitan responden berdasarkan umur :

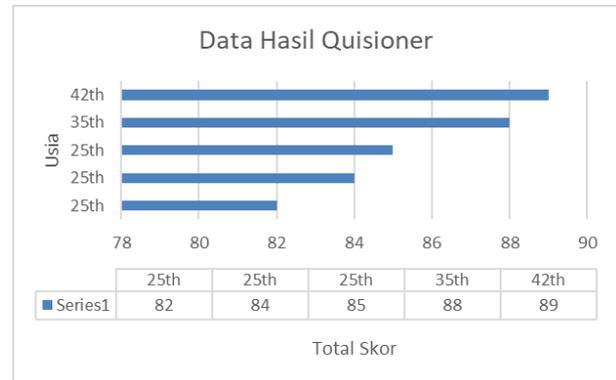
Tabel 3. Hasil pengolahan data kuisisioner

No	Lokasi Otot Skeletal	Skor Responden					Total Skor Otot
		25th	25th	25th	35th	42th	
1	Sakit/kaku pada leher atas	4	3	2	3	3	15
2	Sakit pada leher bawah	3	3	3	2	3	14
3	Sakit pada bahu kiri	2	2	3	2	2	11
4	Sakit pada bahu kanan	3	2	2	3	3	13
5	Sakit pada lengan atas kiri	2	2	3	3	3	13
6	Sakit pada punggung	3	4	3	3	4	17
7	Sakit pada lengan atas kanan	4	4	4	4	4	20
8	Sakit pada pinggang	4	4	3	3	3	17
9	Sakit pada bawah pinggang	3	3	4	3	3	16
10	Sakit pada pantat	2	2	3	3	3	13
11	Sakit pada siku kiri	2	3	2	3	2	12

Tabel 3. Hasil pengolahan data kuisioner (lanjutan)

No	Lokasi Otot Skeletal	Skor Responden					Total Skor Otot
		25th	25th	25th	35th	42th	
12	Sakit pada siku kanan	2	2	3	3	3	13
13	Sakit lengan bawah kiri	3	3	3	3	3	15
14	Sakit lengan bawah kanan	4	4	4	4	4	20
15	Sakit pada pergelangan tangan kiri	3	3	3	2	3	14
16	Sakit pada pergelangan tangan kanan	4	4	3	3	2	16
17	Sakit pada tangan kiri	3	3	3	4	3	16
18	Sakit pada tangan kanan	3	3	2	4	4	16
19	Sakit pada paha kiri	4	3	2	3	4	16
20	Sakit pada paha kanan	3	3	3	3	4	16
21	Sakit pada lutut kiri	3	3	3	3	4	16
22	Sakit pada lutut kanan	3	3	3	3	4	16
23	Sakit pada betis kiri	3	3	4	4	4	18
24	Sakit pada betis kanan	4	4	3	3	4	18
25	Sakit pada pergelangan kaki kiri	2	2	4	4	2	14
26	Sakit pada pergelangan kaki kanan	2	2	4	4	2	14
27	Sakit pada kaki kiri	2	3	3	3	3	14
28	Sakit pada kaki kanan	2	4	3	3	3	15
	Total Skor Individu	82	84	85	88	89	15,3
	X	85,6					

Berikut adalah grafik pekerja dengan perbedaan umur yang mempengaruhi besarnya keluhan musculoskeletal pada Gambar 3 :



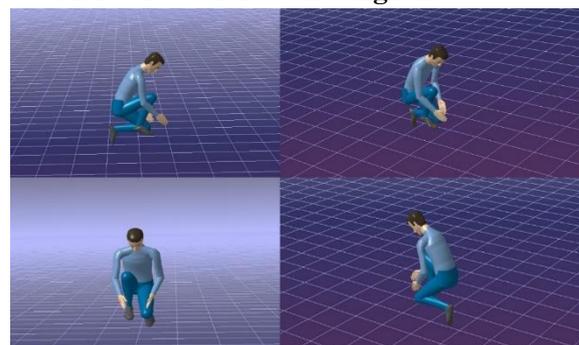
Gambar 3. Grafik skor skeletal berdasarkan umur

Berdasarkan grafik diatas didapatkan hasil bahwa, usia responden 42th memiliki skor tertinggi yaitu 89 dibandingkan usia responden yang lain.

4.2 Rapid Upper Limb Assessment (RULA)

Simulasi postur kerja dengan metode RULA menggunakan *software* CATIA V5R20 berdasarkan postur kerja nyata yang ditunjukkan pada Gambar di bawah ini:

4.2.1 Postur Tubuh Jongkok



Gambar 4. Simulasi Postur tubuh jongkok

Postur kerja yang disimulasikan berdasarkan dengan kondisi nyata kemudian dilakukan analisis RULA. Berikut adalah hasil analisis RULA yang ditunjukkan pada Gambar di bawah ini :



Gambar 5. Analisis RULA dengan CATIA bagian tubuh kiri dan kanan

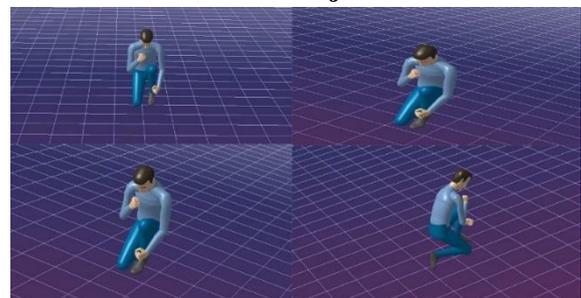
Berdasarkan analisis RULA maka, identifikasi risiko cedera pada bagian tubuh kanan (Right) dan bagian tubuh kiri (Left) dijabarkan sebagai berikut :

a. Berdasarkan analisis RULA maka, identifikasi risiko cedera pada bagian tubuh kiri (Left) diperoleh skor 2 (hijau) pada upper arm/ lengan atas, 3 (merah) pada forearm/ Lengan bawah, 1 (hijau) pada wrist/ Pergelangan tangan, 1 (hijau) pada wrist twist/ putaran pergelangan tangan, 3 (hijau) Postur A/ postur tubuh, 1 (merah) pada muscle/ otot , 2 (orange) pada force/load/ gaya/beban, 6 (Orange) pada wrist and arm/ pergelangan tangan dan lengan, 1 (hijau) neck/ leher, 3 (kuning) trunk/ tulang ekor, dan 1 (hijau) leg/ kaki, lalu diperoleh final score sebesar 7 (merah).

b. Berdasarkan analisis RULA maka, identifikasi risiko cedera pada bagian tubuh kanan (Right) diperoleh skor 3 (kuning) pada upper arm/ lengan atas, 3 (merah) pada forearm/

Lengan bawah, 1 (hijau) pada wrist/ Pergelangan tangan, 1 (hijau) pada wrist twist/ putaran pergelangan tangan, 4 (kuning) Postur A/ postur tubuh, 1 (merah) pada muscle/ otot , 2 (orange) pada force/load/ gaya/beban, 7 (merah) pada wrist and arm/ pergelangan tangan dan lengan, 1 (hijau) neck/ leher, 3 (kuning) trunk/ tulang ekor, dan 1 (hijau) leg/ kaki, lalu diperoleh final score sebesar 7 (merah).

4.2.2 Postur Tubuh Jongkok Melakukan Pekerjaan



Gambar 6. Simulasi postur tubuh jongkok melakukan pekerjaan

Postur kerja yang disimulasikan berdasarkan dengan kondisi nyata kemudian dilakukan analisis RULA. Karena pekerjaan melakukan gerakan >4 kali/menit maka dipilih analisis postur tubuh Repeated. Berikut adalah hasil analisis RULA yang ditunjukkan pada Gambar di bawah ini :



Gambar 7. Analisis RULA dengan CATIA bagian tubuh kiri



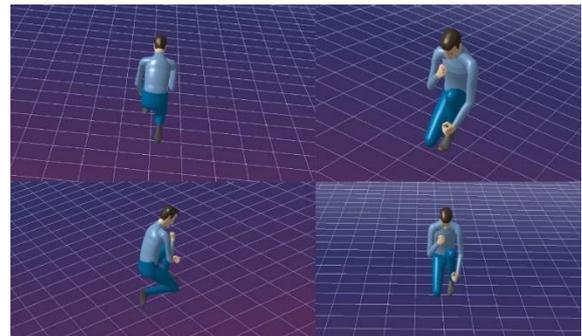
Gambar 7. Analisis RULA dengan CATIA bagian tubuh kanan (lanjutan)

Berdasarkan analisis RULA maka, identifikasi risiko cedera pada bagian tubuh kanan (Right) dan bagian tubuh kiri (Left) dijabarkan sebagai berikut :

- a. Berdasarkan analisis RULA maka, identifikasi risiko cedera pada bagian tubuh kiri (Left) diperoleh skor 3 (kuning) pada upper arm/ lengan atas, 3 (merah) pada forearm/ Lengan bawah, 3 (orange) pada wrist/ Pergelangan tangan, 1 (hijau) pada wrist twist/ putaran pergelangan tangan, 4 (kuning) Postur A/ postur tubuh, 1 (merah) pada muscle/ otot , 2 (orange) pada force/load/ gaya/beban, 7 (Merah) pada wrist and arm/ pergelangan tangan dan lengan, 1 (hijau) neck/ leher, 3 (kuning) trunk/ tulang ekor, dan 1 (hijau) leg/ kaki, lalu diperoleh final score sebesar 7 (merah).
- b. Berdasarkan analisis RULA maka, identifikasi risiko cedera pada bagian tubuh kanan (Right) diperoleh skor 2 (hijau) pada upper arm/ lengan atas, 3 (merah) pada forearm/ Lengan bawah, 2 (kuning) pada wrist/ Pergelangan tangan, 1 (hijau) pada wrist twist/ putaran pergelangan tangan, 4 (kuning) Postur A/ postur tubuh, 1 (merah) pada muscle/ otot , 2 (orange) pada force/load/ gaya/beban, 7 (merah) pada

wrist and arm/ pergelangan tangan dan lengan, 1 (hijau) neck/ leher, 3 (kuning) trunk/ tulang ekor, dan 1 (hijau) leg/ kaki, lalu diperoleh final score sebesar 7 (merah).

4.2.3 Postur Tubuh Jongkok Berjalan Mundur



Gambar 8. Simulasi postur tubuh jongkok berjalan mundur

Postur kerja yang disimulasikan berdasarkan dengan kondisi nyata kemudian dilakukan analisis RULA. Karena pekerjaan melakukan gerakan <4 kali/menit maka dipilih analisis postur tubuh Intermittent. Pada analisis ini dilakukan Check Balance, karena pekerjaan dilakukan gerakan berjalan. Didapatkan analisis postur tubuh dan analisis Check Balance. Berikut adalah hasil analisis RULA yang ditunjukkan pada Gambar di bawah ini :

A. Analisis Postur Tubuh



Gambar 9. Analisis RULA dengan CATIA bagian tubuh kiri



Gambar 9. Analisis RULA dengan CATIA bagian tubuh kanan (lanjutan)

Berdasarkan analisis RULA maka, identifikasi risiko cedera pada bagian tubuh kanan (Right) dan bagian tubuh kiri (Left) dijabarkan sebagai berikut :

- a. Berdasarkan analisis RULA maka, identifikasi risiko cedera pada bagian tubuh kiri (Left) diperoleh skor 3 (kuning) pada upper arm/ lengan atas, 3 (merah) pada forearm/ Lengan bawah, 3 (orange) pada wrist/ Pergelangan tangan, 1 (hijau) pada wrist twist/ putaran pergelangan tangan, 4 (kuning) Postur A/ postur tubuh, 0 (hijau) pada muscle/ otot , 1 (kuning) pada force/load/ gaya/beban, 5 (Orange) pada wrist and arm/ pergelangan tangan dan lengan, 1 (hijau) neck/ leher, 3 (kuning) trunk/ tulang ekor, dan 1 (hijau) leg/ kaki, lalu diperoleh final score sebesar 5 (orange).
- b. Berdasarkan analisis RULA maka, identifikasi risiko cedera pada bagian tubuh kanan (Right) diperoleh skor 3 (kuning) pada upper arm/ lengan atas, 3 (merah) pada forearm/ Lengan bawah, 2 (kuning) pada wrist/ Pergelangan tangan, 1 (hijau) pada wrist twist/ putaran pergelangan tangan, 4 (kuning) Postur A/ postur tubuh, 0 (hijau) pada muscle/ otot , 1 (kuning) pada force/load/ gaya/beban, 5 (orange) pada wrist and arm/ pergelangan tangan dan lengan, 1 (orange) neck/ leher, 3 (kuning) trunk/ tulang ekor, dan 1 (Orange) leg/ kaki,

lalu diperoleh final score sebesar 5 (orange).

B. Analisis Check ballance



Gambar 10. Analisis RULA dengan CATIA bagian tubuh kiri dan kanan

Berdasarkan analisis RULA maka, identifikasi risiko cedera pada bagian tubuh kanan (Right) dan bagian tubuh kiri (Left) dijabarkan sebagai berikut :

- a. Berdasarkan analisis RULA maka, identifikasi risiko cedera pada bagian tubuh kiri (Left) diperoleh skor 3 (kuning) pada upper arm/ lengan atas, 3 (merah) pada forearm/ Lengan bawah, 3 (orange) pada wrist/ Pergelangan tangan, 1 (hijau) pada wrist twist/ putaran pergelangan tangan, 4 (kuning) Postur A/ postur tubuh, 0 (hijau) pada muscle/ otot , 1 (kuning) pada force/load/ gaya/beban, 5 (Orange) pada wrist and arm/ pergelangan tangan

dan lengan, 1 (hijau) neck/ leher, 3 (kuning) trunk/ tulang ekor, dan 2 (merah) leg/ kaki, lalu diperoleh final score sebesar 6 (orange).

- b. Berdasarkan analisis RULA maka, identifikasi risiko cedera pada bagian tubuh kiri (Left) diperoleh skor 3 (kuning) pada upper arm/ lengan atas, 3 (merah) pada forearm/ Lengan bawah, 3 (orange) pada wrist/ Pergelangan tangan, 1 (hijau) pada wrist twist/ putaran pergelangan tangan, 4 (kuning) Postur A/ postur tubuh, 0 (hijau) pada muscle/ otot, 1 (kuning) pada force/load/ gaya/beban, 5 (Orange) pada wrist and arm/ pergelangan tangan dan lengan, 1 (hijau) neck/ leher, 3 (kuning) trunk/ tulang ekor, dan 2 (merah) leg/ kaki, lalu diperoleh final score sebesar 6 (orange).

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat kita ambil yaitu pekerjaan Tambal Mortar dalam proses menambal mempunyai risiko MSDs yang sangat tinggi, sehingga harus dilakukan penyidikan atau investigasi dan perbaikan postur kerja harus segera dilakukan.

Identifikasi keluhan-keluhan otot yang dirasakan pekerja tambal mortar mempunyai skor yang tinggi pada 18 bagian otot skeletal diperoleh rata-rata skor individu sebesar **85,6** yang termasuk ke dalam **tingkat risiko kategori tinggi**. Kemudian hasil pengukuran MSDs dengan RULA diperoleh *level* risiko cedera otot sebagai berikut :

1. Postur tubuh jongkok
Didapatkan *final score* 7 (merah).
2. Postur tubuh jongkok dan melakukan pekerjaan
Didapatkan *final score* 7 (merah).

3. Postur tubuh jongkok dan berjalan mundur
 - a. Postur Tubuh
Didapatkan *final Score* 5 (Orange)
 - b. Check Balance
Didapatkan *final score* 6 (orange)

5.2 Saran

Berdasarkan hasil pengukuran keluhan-keluhan otot MSDs, maka direkomendasikan melakukan penyesuaian jadwal istirahat untuk peregangan otot setiap 30-60 menit sekali, untuk meminimalisir keluhan otot muskuloskeletal pada pekerja.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Tamala, Adelia. (2020). PENGUKURAN KELUHAN MUSCULOSKELETAL DISORDERS (MSDS) PADA PEKERJA PENGOLAH IKAN MENGGUNAKAN NORDIC BODY MAP (NBM) DAN RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT (RULA). Jurnal Teknik Industri Vol 4, No 2, 2020, Universitas Tanjungpura.
- [2] Erliana, Cut Ita., & Amri, Khairul. (2020). ANALISIS POSTUR KERJA MENGGUNAKAN METODE RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT (RULA) PADA PROSES PEMBUATAN PLAT SAMBUNG TIANG PANCANG PT WIJAYA KARYA BETON, TBK BINJAI. Jurnal Teknik Industri Vol.9 No.1, April 2020, Universitas Malikussaleh. ISSN 2302-934X.
- [3] Tiogana, Vincent., & Hartono, Natalia. (2020). Analisis Postur Kerja dengan Menggunakan REBA dan RULA di PT X Worker Posture Analysis Using REBA and RULA at PT X. Journal Of Integrated System Vol.3 No.1, Juni 2020:9-25.
- [4] Rahayu, Winda Agustin. (2012). FAKTOR-FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN KELUHAN MUSKULOSKELETAL PADA PEKERJA ANGKAT-ANGKUT INDUSTRI PEMECAHAN BATU DI



KECAMATAN KARANGNONGKO
KABUPATEN KLATEN. Jurnal
Kesehatan Masyarakat Vol.1 No.2, Tahun
2012:836-844.

Musculoskeletal. Jurnal Endurance Vol. 3
No. 2, Juni 2018 (313-324)

- [5] Pertiwi, Wiwik Eko., dkk. (2022). FAKTOR-FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN MUSCULOSKELETAL DISORDERS (MSDs) PADA PETANI SAWAH. Jurnal Semesta Sehat, Vol.2 No.1, Februari 2022. e-ISSN: 2797-4510.
- [6] Aribowo, Irham., & Sutopo, Wahyudi. (2019). Studi Perkembangan Intervensi dengan Pendekatan Ergonomi dalam Mengurangi Keluhan Muskuloskeletal Disorder pada Operator Mesin Jahit. Seminar dan Konferensi Nasional IDEC, Surakarta 2-3 Mei 2019. ISSN: 2579-6429.
- [7] Salsabila, Syadza., dkk. (2022). Hubungan Aktivitas Fisik dan Indeks Massa Tubuh dengan Gangguan Muskuloskeletal pada Mahasiswa Kedokteran Universitas Jember di Masa Pandemi Covid-19. Jurnal Ilmiah Kesehatan Vol. 21 No. 1 Tahun 2022. p-ISSN: 1412-2804, e-ISSN: 2354-8207.
- [8] HABIBIE, Helmina; DIANI, Noor; HAFIFAH, Ifa.(2019). Hubungan umur, jenis kelamin, masa kerja dan kebiasaan olah raga dengan keluhan musculoskeletal disorder (MSDs) pada perawat. CNJ: Caring Nursing Journal, [S.l.], v. 3, n. 1, p. 23-30, apr. 2019. ISSN 2580-0078. Available at: <<https://journal.umbjm.ac.id/index.php/caring-nursing/article/view/245>>. Date accessed: 25 june 2024.
- [9] Rahayu, Putri Tika., et al. (2020). Hubungan faktor individu dan faktor pekerjaan terhadap keluhan Musculoskeletal Disorder (MSDs) pada pegawai. Jurnal Kesehatan Vol. 11 No. 3, Tahun 2020. ISSN: 2086-7751.
- [10] Mindayani, Sri. (2018). Perbaikan Fasilitas Kerja untuk mengurangi keluhan