

# Intervensi Ergonomi pada Pengrajin Tempe dengan Pendekatan REBA dan OWAS (Studi Kasus di PRIMKOPTI Jakarta Selatan)

Desinta Rahayu Ningtyas<sup>1\*</sup>, Rizka Amaliah<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Teknik Industri Universitas Pancasila  
Jl. Srengseng Sawah Jagakarsa, Jakarta Selatan, DKI Jakarta

<sup>1\*</sup>[desinta@univpancasila.ac.id](mailto:desinta@univpancasila.ac.id) (penulis korespondensi)

<sup>2</sup>[rizkaamaliah2397@gmail.com](mailto:rizkaamaliah2397@gmail.com)

## Ergonomic Intervention of Tempe Worker Using REBA and OWAS (Case Study at PRIMKOPTI South Jakarta)

Dikirimkan: 04, 2022. Diterima: 09, 2022. Dipublikasikan: 03, 2023.

**Abstract**— Tempe is traditional food from Indonesia, most of the Tempe industries in Indonesia are household scale. The characteristic of household industry is using manual tools with human power. Initial observation was made at one of Tempe production units, there were many activities with awkward postures such as manual hand lifting, bending, repetitive movements, and carrying heavy loads. Which their posture has potential for WMSDs (Work Musculoskeletal Disorders). The purposes of the research are to identify the potential of WMSDs in Tempe worker, to evaluate work posture, and to make suggestion for improving work station or posture. The method used is direct observation to one of the PRIMKOPTI Tempe production unit in South Jakarta. The results of this research were identified complaints of pain with extreme degree found in back of the body 82%, waist 45%, pain in the upper right arm 64%, upper left arm, lower right arm, right hand 45%. Work posture with REBA values 3 and OWAS value 3 that were the soybean harvesting process, the epidermis sieving process, the filtering water disposal process, the second soybean washing process, and the soybean water disposal process. From these results, we propose the work station design such as design of working tool like drum which suitable with worker posture, soybean stirrer, and improve the work posture so as not to bent over. The conclusion of this research is that are potential complaints of WMSDs on Tempe worker because the tools are not in accordance with the worker's body posture, redesign dan improve the worker's posture.

**Keywords**— Tempe industries; WMSDs; REBA; OWAS.

**Abstrak**— Tempe adalah makanan tradisional khas Indonesia. Sebagian besar industri tempe di Indonesia berskala rumah tangga, dimana masih banyak menggunakan peralatan manual dengan tenaga manusia. Pengamatan awal dilakukan pada salah satu unit produksi tempe, di mana banyak kegiatan dengan postur kerja *awkward* seperti angkat-angkut manual, membungkuk, gerakan berulang, dan membawa beban berat. Di mana postur tersebut berpotensi terjadinya WMSDs (*Work Musculoskeletal Disorders*). Tujuan penelitian adalah mengidentifikasi keluhan WMSDs pada pengrajin tempe, mengevaluasi postur kerja pengrajin tempe, dan membuat usulan perbaikan postur atau stasiun kerja. Metode yang digunakan adalah observasi langsung ke salah satu unit produksi tempe. Hasil dari penelitian ini adalah teridentifikasi keluhan sangat sakit terdapat pada bagian tubuh punggung 82%, pinggang 45%. Keluhan sakit terdapat pada bagian tubuh lengan kanan bagian atas 64%, lengan kiri bagian atas, lengan kanan bagian bawah, tangan kanan sebesar 45%. Postur kerja yang perlu tindakan segera dengan nilai REBA 3 dan nilai OWAS 3 yaitu pada kegiatan proses pengambilan kedelai, proses pengayakan kulit ari, proses pembuangan air penyaringan, proses pencucian kedelai kedua, dan proses pembuangan air pencucian kedelai. Dari hasil tersebut lalu dibuat usulan rancangan stasiun kerja berupa alat

Copyright © ---- THE AUTHOR(S). This article is distributed under a [Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International license](#). Jurnal Media Teknik dan Sistem Industri is published by Industrial Engineering of Universitas Suryakencana

kerja seperti drum yang sesuai antropometri, pengaduk kedelai, dan perbaikan postur kerja agar tidak membungkuk. Kesimpulan dari penelitian ini bahwa terdapat potensi keluhan WMSDs pada pengrajin tempe di PRIMKOPTI Jakarta Selatan dikarenakan alat yang belum sesuai dengan postur tubuh pekerja, perancangan ulang dapat memperbaiki postur tubuh pekerja.

**Kata kunci**— Industri tempe; WMSDs; REBA; OWAS.

## I. PENDAHULUAN

Tempe adalah makanan fermentasi yang berasal dari kedelai. Tempe merupakan salah satu makanan pokok di Indonesia, mayoritas masyarakat Indonesia mengonsumsi tempe sebagai lauk pauk dengan rata-rata konsumsi sebesar 0,146 kg/minggu [1]. Tempe banyak dijadikan konsumsi karena mudah didapat, harganya terjangkau, dan kandungan proteinnya yang tinggi. Kandungan protein dalam tempe lebih tinggi dibanding kedelai yang merupakan bahan baku tempe, kandungan protein dalam tempe mencapai 18% [2].

Indonesia menjadi negara pembuat tempe terbesar di dunia, di mana produksi tempe masih dilakukan dalam skala rumah tangga [3]. Secara umum tempe dibuat dengan cara fermentasi kedelai yang telah direbus menggunakan ragi tempe (*Rhizopus oligosporus*), lalu dibungkus dengan daun atau plastik. Langkah-langkah pembuatan tempe sebagai berikut [4] :

1. Kedelai disortir dari zat pengotor dengan cara ditampi.
2. Pencucian biji kedelai dengan air mengalir.
3. Perebusan biji kedelai di dalam air sampai setengah matang.
4. Perendaman kedelai hingga kondisi asam.
5. Pengupasan kulit ari.
6. Pencucian kedelai dengan air.
7. Kedelai dimasak di dalam dandang.
8. Pendinginan kedelai dengan cara dihamparkan di atas tampah.
9. Penambahan ragi ke kedelai yang sudah kering, lalu diaduk hingga merata.
10. Bungkus dengan daun pisang atau plastik.
11. Tempe diperam semalaman di rak apabila dibungkus dengan plastik atau menggunakan keranjang bambu apabila dibungkus dengan daun pisang.
12. Tempe yang sudah diperam ditusuk dengan lidi untuk mengeluarkan gas.
13. Peram lagi semalam, keesokan harinya bisa dikonsumsi.

Tempe Sebagian besar diproduksi dalam skala rumah tangga. Ciri khas industri rumah tangga masih menggunakan alat produksi dengan tenaga manusia (manual). Pekerjaan-pekerjaan dengan tenaga manusia dan posisi *awkward* rentan menimbulkan cedera pada otot rangka, yang disebut dengan WMSDs (*Work Musculoskeletal Disorder's*)

Keluhan WMSDs dapat secara mudah dan akurat diidentifikasi dengan kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) [5]. Kuesioner NBM telah digunakan

secara luas pada berbagai bidang pekerjaan seperti pekerja otomotif [6], pekerja UMKM [7], dan pada industri makanan [8].

Dari hasil pengamatan awal yang dilakukan terhadap pekerja pembuatan tempe, terhadap postur beberapa postur *awkward* seperti membungkuk secara berulang, mengangkat beban sambil berjalan, angkat angkut manual dan gerakan repetitif. Di mana, postur-postur tersebut berpotensi terjadinya keluhan WMSDs.

Postur kerja pada pekerja pembuat tempe perlu dievaluasi. Terdapat beberapa tools yang dapat digunakan untuk mengevaluasi postur tubuh, di antaranya REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) [9] dan OWAS (*Ovako Working Posture Analysis System*) [10] merupakan alat yang bisa digunakan untuk mengevaluasi postur kerja secara cepat dan akurat.

REBA mengukur dua bagian tubuh disebut bagian A dan B. Bagian A mengukur leher, batang tubuh, dan kaki. Bagian B mengukur lengan dan pergelangan tangan. Penilaian setiap bagian tubuh dilakukan dengan mengukur sudut tubuh yang terbentuk, lalu disesuaikan dengan skala, penyesuaian tambahan seperti berat beban dan banyaknya gerakan juga diperhitungkan untuk mendapatkan skor akhir. Skor akhir dikategorikan ke dalam lima bagian, yaitu: (0) tidak perlu tindak lanjut, (1) mungkin perlu tindakan, (2) perlu tindakan, (3) perlu tindakan secepatnya, dan (4) perlu tindakan sekarang juga.

OWAS terdiri dari dua tahap. Tahap yang pertama adalah Teknik observasi untuk penilaian postur kerja. Tahap yang kedua adalah menentukan kriteria untuk perancangan ulang metode kerja atau stasiun kerja. pada bagian pertama bagian tubuh yang diobservasi adalah punggung, lengan, kaki dan berat beban. Hasil dari penilaian postur lalu dikategorikan, terdiri dari empat kategori yaitu: (1) tidak perlu ada perbaikan, (2) perlu perbaikan di masa yang akan datang, (3) perlu perbaikan segera mungkin, (4) perlu perbaikan langsung/saat ini juga.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi keluhan WMSDs pada pengrajin tempe, mengevaluasi postur tubuh pekerja menggunakan REBA dan OWAS, mendesain usulan perbaikan pada stasiun kerja.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

### A. Subyek Penelitian

PRIMKOPTI atau Primer Koperasi Produsen Tempe dan Tahu Indonesia merupakan badan hukum yang bergerak dalam penyediaan bahan baku tempe dan tahu, alat produksi dan penjualan tempe dan tahu. PRIMKOPTI tersebar di beberapa daerah di Indonesia, salah satunya di Jakarta Selatan. Produksi Tempe dan Tahu dilakukan di pekarangan rumah warga yang bergabung dalam koperasi usaha PRIMKOPTI. Evaluasi Ergonomi dilakukan di salah satu unit produksi PRIMKOPTI Jakarta Selatan. Pada unit produksi yang diteliti, terdapat sebelas orang pekerja yang dijadikan subyek penelitian.

### B. Aktivitas yang Diobservasi

Tipe proses produksi tempe yaitu semi manual, di mana Sebagian besar menggunakan tenaga manusia dan alat bantu. Proses produksi tempe terdiri dari beberapa tahap yaitu proses pencucian kedelai, proses perebusan, proses perendaman, proses penggilingan kedelai, proses penyaringan kulit ari, proses pencucian kedelai, proses fermentasi, proses pembungkusan, proses penjemuran.

Evaluasi ergonomi dilakukan pada proses-proses yang berpotensi menghasilkan *awkward posture*, sebagai berikut:

1. Proses pengambilan kedelai (gambar 1(1))
2. Proses pencucian kedelai pertama (gambar 1(2))
3. Proses penuangan kedelai untuk perebusan (gambar 1(3))
4. Proses pengambilan kedelai untuk penggilingan (gambar 1(4))
5. Proses membawa kedelai ke mesin penggiling (gambar 1(5))
6. Proses penuangan kedelai ke mesin penggiling (gambar 1(6))
7. Proses penuangan kedelai ke drum (gambar 1(7))
8. Proses pengayakan kulit ari (gambar 1(8))
9. Proses pembuangan air penyaringan (gambar 1(9))
10. Proses pengambilan air (gambar 1(10))
11. Proses pencucian kedelai kedua (gambar 1(11))
12. Proses pembuangan air pencucian kedelai (gambar 1(12))
13. Proses fermentasi kedelai (gambar 1(13))
14. Proses pembungkusan kedelai (gambar 1(14))
15. Proses penjemuran kedelai (gambar 1(15))

Postur kerja dari setiap kegiatan di atas disajikan pada Gambar 1.





Gambar 1. Kegiatan pembuatan tempe

Sumber: Pengambilan data

### C. Tahapan penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi keluhan WMSDs pada pekerja dengan kuesioner NBM.
2. Mengevaluasi postur kerja menggunakan REBA dan OWAS.
3. Membuat usulan perbaikan pada postur tubuh atau stasiun kerja.

## III. HASIL PENELITIAN

### A. Data Responden

Subyek penelitian ini sebanyak sebelas responden dengan usia dan lama bekerja ditunjukkan pada I.

### B. Hasil evaluasi keluhan Musculoskeletal

Dari sebelas responden pada Tabel I kemudian dievaluasi potensi keluhan penyakit *musculoskeletal*. Hasil evaluasi keluhan *musculoskeletal* ditampilkan pada Tabel II

TABEL I  
DATA RESPONDEN

| Responden | Usia (tahun) | Lama Bekerja      |
|-----------|--------------|-------------------|
| 1         | 32           | 10 tahun 10 bulan |
| 2         | 50           | 30 tahun          |
| 3         | 41           | 12 tahun 6 bulan  |
| 4         | 56           | 27 tahun          |
| 5         | 28           | 6 tahun 4 bulan   |
| 6         | 50           | 26 tahun          |
| 7         | 27           | 2 tahun 2 bulan   |
| 8         | 43           | 10 tahun          |
| 9         | 61           | 25 tahun          |
| 10        | 49           | 5 tahun 3 bulan   |
| 11        | 41           | 4 tahun 6 bulan   |

TABEL II  
HASIL KUESIONER NBM

| No. | Bagian-bagian tubuh          | Tidak sakit    |            | Agak Sakit     |            | Sakit          |            | Sangat Sakit   |            |
|-----|------------------------------|----------------|------------|----------------|------------|----------------|------------|----------------|------------|
|     |                              | Jumlah pekerja | persentase | Jumlah pekerja | persentase | Jumlah pekerja | persentase | Jumlah pekerja | persentase |
| 1   | Leher bagian atas            | 0              | 0          | 8              | 73         | 3              | 27         | 0              | 0          |
| 2   | leher bagian bawah           | 0              | 0          | 6              | 55         | 4              | 36         | 1              | 9          |
| 3   | bahu kiri                    | 7              | 64         | 3              | 27         | 1              | 9          | 0              | 0          |
| 4   | bahu kanan                   | 3              | 30         | 5              | 45         | 0              | 0          | 2              | 18         |
| 5   | lengan kiri bagian atas      | 0              | 0          | 4              | 36         | 5              | 45         | 2              | 18         |
| 6   | punggung                     | 0              | 0          | 0              | 0          | 2              | 18         | 9              | 82         |
| 7   | lengan kanan bagian atas     | 0              | 0          | 2              | 18         | 7              | 64         | 2              | 18         |
| 8   | pinggang                     | 0              | 0          | 2              | 18         | 4              | 36         | 5              | 45         |
| 9   | bokong                       | 6              | 55         | 3              | 27         | 2              | 18         | 0              | 0          |
| 10  | pantat                       | 8              | 73         | 1              | 9          | 2              | 18         | 0              | 0          |
| 11  | siku kiri                    | 8              | 73         | 2              | 18         | 1              | 9          | 0              | 0          |
| 12  | siku kanan                   | 6              | 60         | 4              | 36         | 0              | 0          | 0              | 0          |
| 13  | lengan kiri bagian bawah     | 0              | 0          | 5              | 45         | 4              | 36         | 2              | 18         |
| 14  | lengan kanan bagian bawah    | 0              | 0          | 3              | 27         | 5              | 45         | 3              | 27         |
| 15  | pergelangan tangan kiri      | 2              | 18         | 8              | 73         | 1              | 9          | 0              | 0          |
| 16  | pergelangan tangan kanan     | 0              | 0          | 6              | 55         | 2              | 18         | 3              | 27         |
| 17  | tangan kiri                  | 6              | 55         | 4              | 36         | 1              | 9          | 0              | 0          |
| 18  | tangan kanan                 | 3              | 27         | 2              | 18         | 5              | 45         | 1              | 9          |
| 19  | paha kiri                    | 4              | 36         | 7              | 64         | 0              | 0          | 0              | 0          |
| 20  | paha kanan                   | 5              | 45         | 4              | 36         | 2              | 18         | 0              | 0          |
| 21  | lutut kiri                   | 9              | 82         | 2              | 18         | 0              | 0          | 0              | 0          |
| 22  | lutut kanan                  | 8              | 73         | 2              | 18         | 1              | 9          | 0              | 0          |
| 23  | betis kiri                   | 7              | 64         | 4              | 36         | 0              | 0          | 0              | 0          |
| 24  | betis kanan                  | 6              | 55         | 5              | 45         | 0              | 0          | 0              | 0          |
| 25  | pergelangan kanan kaki kiri  | 9              | 82         | 2              | 18         | 0              | 0          | 0              | 0          |
| 26  | pergelangan kanan kaki kanan | 9              | 82         | 2              | 18         | 0              | 0          | 0              | 0          |
| 27  | telapak kaki kiri            | 6              | 55         | 5              | 45         | 0              | 0          | 0              | 0          |
| 28  | telapak kaki kanan           | 4              | 36         | 5              | 45         | 2              | 18         | 0              | 0          |

### C. Hasil evaluasi REBA dan OWAS

Seluruh kegiatan pada gambar 1 dilakukan evaluasi postur tubuh menggunakan REBA dan OWAS. Dari sebelas responden yang dijadikan subyek penelitian pada Tabel I dan II, tiga orang

pekerja yang melakukan kegiatan produksi tempe. Hasil evaluasi menggunakan REBA terhadap tiga pekerja tersebut terdapat pada Tabel III.

TABEL III  
HASIL EVALUASI REBA

| No | Aktivitas                                     | Nilai Total | Level Aksi | Keterangan             |
|----|-----------------------------------------------|-------------|------------|------------------------|
| 1  | Proses pengambilan kedelai                    | 9           | 3          | Perlu tindakan segera  |
| 2  | Proses pencucian kedelai pertama              | 4           | 2          | Perlu tindakan         |
| 3  | Proses penuangan kedelai untuk perebusan      | 5           | 2          | perlu tindakan         |
| 4  | Proses pengambilan kedelai untuk penggilingan | 6           | 2          | perlu tindakan         |
| 5  | Proses membawa kedelai ke mesin penggiling    | 6           | 2          | perlu tindakan         |
| 6  | Proses penuangan kedelai ke mesin penggiling  | 7           | 2          | perlu tindakan         |
| 7  | Proses penuangan kedelai ke drum              | 4           | 2          | perlu tindakan         |
| 8  | Proses pengayakan kulit ari                   | 10          | 3          | Perlu tindakan segera  |
| 9  | Proses pembuangan air penyaringan             | 9           | 3          | Perlu tindakan segera  |
| 10 | Proses pengambilan air                        | 4           | 2          | perlu tindakan         |
| 11 | Proses pencucian kedelai kedua                | 8           | 3          | Perlu tindakan segera  |
| 12 | Proses pembuangan air pencucian kedelai       | 8           | 3          | Perlu tindakan segera  |
| 13 | Proses fermentasi kedelai                     | 6           | 2          | perlu tindakan         |
| 14 | Proses pembungkusan kedelai                   | 2           | 1          | Mungkin perlu tindakan |
| 15 | Proses penjemuran kedelai                     | 5           | 2          | perlu tindakan         |

Kemudian, dilakukan juga penilaian postur tubuh terhadap tiga orang pekerja dengan menggunakan OWAS. Hasil evaluasi menggunakan OWAS terdapat pada Tabel . Dari hasil Tabel III dan Tabel akan dijadikan sebagai perbandingan.

TABEL IV  
HASIL EVALUASI OWAS

| No | Aktivitas                                     | Level Aksi | Keterangan                               |
|----|-----------------------------------------------|------------|------------------------------------------|
| 1  | Proses pengambilan kedelai                    | 3          | perlu perbaikan segera mungkin           |
| 2  | Proses pencucian kedelai pertama              | 3          | perlu perbaikan segera mungkin           |
| 3  | Proses penuangan kedelai untuk perebusan      | 3          | perlu perbaikan segera mungkin           |
| 4  | Proses pengambilan kedelai untuk penggilingan | 2          | Perlu perbaikan di masa yang akan datang |
| 5  | Proses membawa kedelai ke mesin penggiling    | 1          | tidak perlu perbaikan                    |

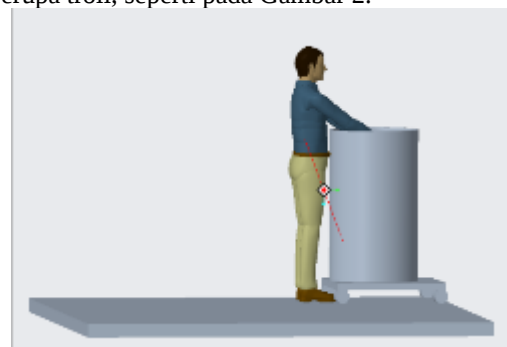
|    |                                              |   |                                          |
|----|----------------------------------------------|---|------------------------------------------|
| 6  | Proses penuangan kedelai ke mesin penggiling | 2 | Perlu perbaikan di masa yang akan datang |
| 7  | Proses penuangan kedelai ke drum             | 2 | Perlu perbaikan di masa yang akan datang |
| 8  | Proses pengayakan kulit ari                  | 2 | Perlu perbaikan di masa yang akan datang |
| 9  | Proses pembuangan air penyaringan            | 3 | perlu perbaikan segera mungkin           |
| 10 | Proses pengambilan air                       | 3 | perlu perbaikan segera mungkin           |
| 11 | Proses pencucian kedelai kedua               | 3 | perlu perbaikan segera mungkin           |
| 12 | Proses pembuangan air pencucian kedelai      | 3 | perlu perbaikan segera mungkin           |
| 13 | Proses fermentasi kedelai                    | 2 | Perlu perbaikan di masa yang akan datang |
| 14 | Proses pembungkusan kedelai                  | 1 | tidak perlu perbaikan                    |
| 15 | Proses penjemuran kedelai                    | 1 | tidak perlu perbaikan                    |

#### D. Usulan Perbaikan

Setelah melakukan penilaian terhadap postur pekerja, lalu dibuat usulan perbaikan stasiun kerja. Stasiun kerja yang dibuat usulannya adalah hasil penilaian REBA dengan skor 3 dan penilaian OWAS dengan skor 3.

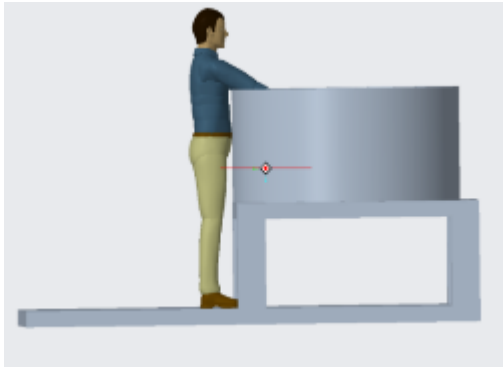
Hasil dari evaluasi postur tubuh menggunakan REBA dan OWAS dari kegiatan pembuatan tempe, terdapat postur yang bernilai 3 pada REBA, artinya kegiatan tersebut perlu tindakan segera. Kegiatan tersebut di antaranya: proses pengambilan kedelai, proses pengayakan kulit ari, proses pembuangan air penyaringan, proses pencucian kedelai kedua, proses pembuangan air pencucian kedelai. Berdasarkan postur tubuh pekerja dan kegiatan yang dilakukan, dibuat usulan perbaikan stasiun kerja yaitu sebagai berikut.

1) *Proses pengambilan kedelai*: berdasarkan gambar 1(1) punggung membungkuk sambil membawa drum yang berisi kedelai untuk memindahkan dari satu titik ke titik yang lain, dan *coupling* yang buruk pada drum kedelai. Sehingga usulan perbaikan adalah menyediakan alat angkut berupa troli, seperti pada Gambar 2.



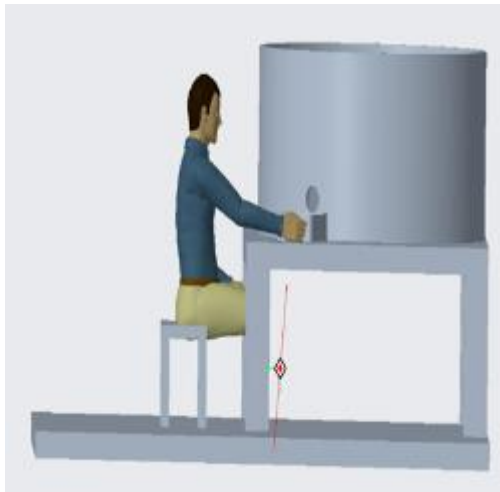
Gambar 2. Perbaikan proses pengambilan kedelai  
Sumber: pengolahan data

2) *Proses pengayakan kulit ari*: berdasarkan gambar 1(8), pada kegiatan ini, punggung membungkuk sebanyak  $90^\circ$ , lengan atas meraih melebihi bahu, hal ini dikarenakan tinggi drum berada hingga ke dasar lantai. Sehingga usulan perbaikan yang diajukan adalah letak drum berada di atas meja, seperti pada Gambar 3



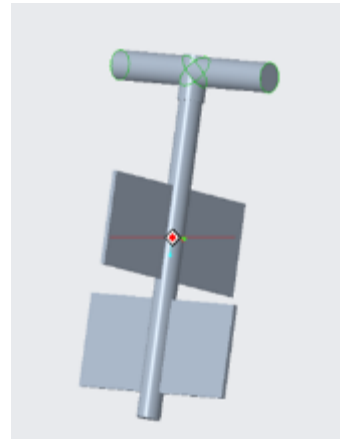
Gambar 3. Perbaikan proses pengayakan kulit ari  
Sumber: pengolahan data

3) *Proses pembuangan air penyaringan*: berdasarkan gambar 1(9), keran air yang berada di dasar mengakibatkan tubuh harus membungkuk untuk menampung kulit air yang terbang dari keran, untuk menghindari tubuh membungkuk, maka dibuat meja di atas drum. Seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Perbaikan proses pembuangan air penyaringan  
Sumber: pengolahan data

4) *proses pencucian kedelai kedua*: berdasarkan gambar 1(11), pada kegiatan ini punggung membungkuk sebanyak  $90^\circ$  untuk meraih ke dasar drum. Usulannya adalah membuat alat bantu untuk mencuci kedelai, seperti pada Gambar 5.



Gambar 5. Perbaikan proses pencucian kedelai kedua  
Sumber: pengolahan data

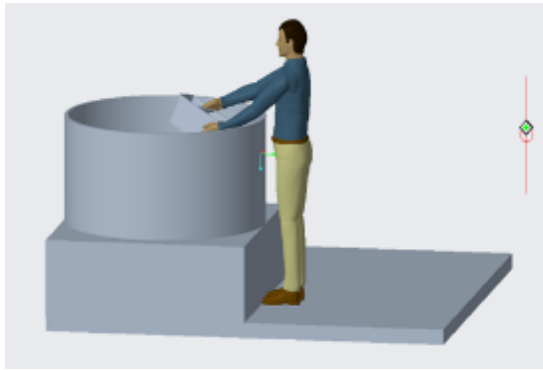
5) *proses pembuangan air pencucian kedelai*: berdasarkan gambar 1(12), air kedelai dibuang dengan cara menggulingkan drum hingga air turun, sehingga postur tubuh pekerja harus membungkuk sambil menahan beban. Maka dibuat usulan perbaikan yaitu memasang keran air di bawah drum, dan meletakkan drum di atas bidang miring seperti pada Gambar 6



Gambar 6. Perbaikan proses pembuangan air pencucian Kedelai  
Sumber: pengolahan data

Evaluasi menggunakan OWAS menghasilkan nilai 3 pada beberapa kegiatan, kegiatan tersebut di antaranya: proses pengambilan kedelai, proses pencucian kedelai pertama, proses penuangan kedelai untuk perebusan, proses pembuangan air penyaringan, proses pengambilan air, proses pencucian kedelai kedua, proses pembuangan air pencucian kedelai. Beberapa proses sudah dibuatkan usulan pada paragraf sebelumnya, proses lain yang dibuat usulannya adalah sebagai berikut:

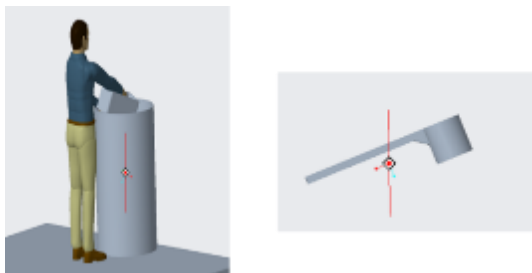
6) *proses pencucian kedelai pertama*: seperti pada gambar 1(2), tubuh agak membungkuk sambil menahan beban, dan gerakan ini dilakukan secara berulang. Usulan perbaikannya adalah dibuat alat bantu berbentuk trapesium, yang ujungnya runcing, agar air dapat mudah keluar dari wadah. Seperti pada Gambar 7



Gambar 7. Proses pencucian kedelai pertama  
Sumber: pengolahan data

7) proses penuangan kedelai untuk perebusan: seperti pada gambar 1(3), kedelai dipindahkan dari wadah ke tempat perebusan, dilakukan secara manual, usulan yang dibuat adalah dengan membuat alat bantu gayung panjang, seperti pada Gambar 8.

8) Proses pengambilan air: seperti pada gambar 1(10), proses pengambilan air dilakukan secara manual menggunakan gayung, usulan yang diberikan adalah pengisian air menggunakan selang.



Gambar 8. Proses penuangan kedelai untuk perebusan  
Sumber: pengolahan data

#### IV. PEMBAHASAN

Berdasarkan penilaian keluhan WMSDs menggunakan *Nordic Body Map* (NBM) pada Tabel I, keluhan sangat sakit terbanyak terjadi pada tubuh bagian punggung yaitu sebesar 82%, lalu pinggang sebesar 45%. Keluhan sakit banyak terjadi pada lengan kanan bagian atas sebesar 64%, lengan kiri bagian atas, lengan kanan bagian bawah, tangan kanan sebesar 45%. Hal ini dikarenakan banyak kegiatan dengan punggung yang membungkuk sambil menahan beban, seperti pada kegiatan proses pengambilan kedelai, proses pengayakan kulit ari, proses pembuangan air penyaringan, proses pencucian kedelai. Proses pembuangan air pencucian kedelai. Punggung yang membungkuk lebih dari 40° pada waktu yang lama atau berulang, berpotensi menimbulkan keluhan pada punggung. Keluhan pada lengan terjadi karena banyak kegiatan dengan mengerahkan tenaga yang besar secara berulang, seperti pada kegiatan pengambilan

kedelai. Pencucian kedelai, pengayakan kulit ari. Kegiatan proses pengayakan kulit ari juga berpotensi menimbulkan sakit pada lengan karena posisi lengan atas melebihi bahu.

Hasil NBM sejalan dengan penilaian dengan REBA dan OWAS pada Tabel II dan Tabel III, kegiatan yang berpotensi menimbulkan keluhan pada punggung dan tangan menghasilkan nilai REBA dan OWAS yang tinggi, seperti pada kegiatan proses pengambilan kedelai, proses pengayakan kulit ari, proses pembuangan air penyaringan, proses pencucian kedelai kedua, dan proses pembuangan air pencucian kedelai.

Penilaian REBA dapat mengevaluasi seluruh postur tubuh dari kepala hingga kaki, sama halnya dengan OWAS [11]. OWAS dapat lebih cepat digunakan sebagai alat evaluasi postur dibandingkan dengan REBA. Hasil yang ditunjukkan REBA dalam menilai postur tidak jauh berbeda dengan penilaian OWAS, di mana penggunaan OWAS lebih mudah dalam melakukan evaluasi postur [12].

Perbaikan pada stasiun kerja dilakukan pada postur-postur yang berpotensi menimbulkan keluhan MSDs terutama hasil evaluasi REBA dan OWAS bernilai 3 atau perlu tindakan segera. Perbaikan stasiun kerja berfokus pada memperbaiki postur punggung yang membungkuk, gerakan tangan berulang, dan posisi tangan melebihi jangkauan normal, perbaikan pada stasiun kerja juga memperhatikan pada aspek pekerjaannya dan bentuk stasiun kerja [13]. Intervensi ergonomi diharapkan dapat menurunkan risiko WMSDs [14][15].

#### V. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini bahwa terdapat potensi keluhan WMSDs pada pengrajin tempe di PRIMKOPTI Jakarta Selatan dikarenakan alat yang belum sesuai dengan postur tubuh pekerja. Perancangan stasiun kerja dapat memperbaiki postur pekerja pengrajin tempe.

Hasil identifikasi WMSDs terdapat keluhan pada bagian punggung, pinggang, lengan kanan bagian atas, lengan kiri bagian atas, lengan kanan bagian bawah dan tangan kanan. Hasil evaluasi postur kerja terdapat kegiatan yang perlu tindakan segera seperti pada kegiatan proses pengambilan kedelai, proses pengayakan kulit ari, proses pembuangan air penyaringan, proses pencucian kedelai. dan proses pembuangan air pencucian kedelai.

#### REFERENSI

- [1] Badan Pusat Statistik, "Rata-Rata Konsumsi per Kapita Seminggu Beberapa Macam Bahan Makanan Penting, 2007-2019," *Badan Pusat Statistik*, 2020.

- [2] Y. Risnawanti, "Komposisi proksimat tempe yang dibuat dari kedelai lokal dan kedelai impor." Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2015.
- [3] A. Alvina and D. Hamdani, "Proses Pembuatan Tempe Tradisional," *J. Pangan Halal*, vol. 1, no. 1, p. 1/4, 2019.
- [4] *Tempe : Persembahan Indonesia untuk Dunia*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional, 2012. doi: 10.1201/9781351074001-6.
- [5] I. Kuorinka *et al.*, "Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms," *Appl. Ergon.*, vol. 18, no. 3, pp. 233–237, 1987.
- [6] D. G. Trivena and D. R. Ningtyas, "MENGURANGI KELUHAN MUSCULOSKELETAL DISORDERS PADA PEKERJA DI AREA WORKSHOP PT . TRAKINDO UTAMA CABANG BSD , TANGERANG SELATAN," vol. 01, no. 2, pp. 1–3, 2019.
- [7] R. H. Siregar and T. A. Nadira, "Analisis Postur Kerja Pegawai UMKM XYZ Menggunakan Metode REBA dan Kuesioner Nordic Body Map," pp. 1–7, 2021.
- [8] I. P. P. Jaya and N. L. G. A. M. Negara, "Analisis Sikap Kerja Menggunakan Rapid Entire Body Assessment dengan Keluhan Muskuloskeletal menggunakan Nordic Body Map pada Pekerja Pembuat Tahu di Desa Tonja Denpasar Utara," *Bali Heal. J.*, vol. 3, no. 2, pp. S1–S9, 2019.
- [9] L. McAtamney and S. Hignett, "Rapid Entire Body Assessment," *Handb. Hum. Factors Ergon. Methods*, vol. 31, pp. 8-1-8–11, 2004, doi: 10.1201/9780203489925.ch8.
- [10] O. Karhu, P. Kansil, and I. Kuorinka, "Correcting working postures in industry: A practical method for analysis," *Appl. Ergon.*, vol. 8, no. 4, pp. 199–201, Dec. 1977, doi: 10.1016/0003-6870(77)90164-8.
- [11] K. Enez and S. S. Nalbantoğlu, "Comparison of ergonomic risk assessment outputs from OWAS and REBA in forestry timber harvesting," *Int. J. Ind. Ergon.*, vol. 70, pp. 51–57, 2019, doi: 10.1016/j.ergon.2019.01.009.
- [12] M. Gómez-galán and J. Pérez-alonso, "MSD OWAS review Gomez-Galan et al 2016," pp. 314–337, 2017.
- [13] R. Purwaningsih, D. A. P., and N. Susanto, "Desain Stasiun Kerja Dan Postur Kerja Dengan Menggunakan Analisis Biomekanik Untuk Mengurangi Beban Statis Dan Keluhan Pada Otot," *J@ti Undip J. Tek. Ind.*, vol. 12, no. 1, p. 15, 2017, doi: 10.14710/jati.12.1.15-22.
- [14] R. W. Goggins, P. Spielholz, and G. L. Nothstein, "Estimating the effectiveness of ergonomics interventions through case studies: Implications for predictive cost-benefit analysis," *J. Safety Res.*, vol. 39, no. 3, pp. 339–344, 2008, doi: 10.1016/j.jsr.2007.12.006.
- [15] S. Ashary Aznam, D. Mardi Safitri, and R. Dwi Anggraini, "Ergonomi Partisipatif Untuk Mengurangi Potensi Terjadinya Work-Related Musculoskeletal Disorders," *J. Tek. Ind.*, vol. 7, no. 2, 2017, doi: 10.25105/jti.v7i2.2213.