

## ANALISA KONSEP RANCANGAN MESIN SORTIR BIJI KOPI KERING DENGAN SISTEM PENGGERAK ENSKOL

<sup>1</sup>Abdul Azis Syarif, <sup>2</sup>Putra Jaya Sirait, <sup>3</sup>Uun Novalia Harahap, <sup>4</sup>Budhi Santri  
Kusuma

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Komputer, Universitas Harapan Medan, Jl. HM. Joni No.70 C, Teladan Bar., Kec. Medan Kota, Kota Medan, Sumatera Utara 20216

<sup>4</sup>Program Studi S1 Teknik Industri, Universitas Medan Area, Jl. Kolam 1, Medan Estate, Medan, Sumatera Utara 20000

e-mail: <sup>1</sup>[abdulazissyarif@unhar.ac.id](mailto:abdulazissyarif@unhar.ac.id), <sup>2</sup>[putrajayasirait123@gmail.com](mailto:putrajayasirait123@gmail.com), <sup>3</sup>[uun379@gmail.com](mailto:uun379@gmail.com),  
<sup>4</sup>[budhi@staff.uma.ac.id](mailto:budhi@staff.uma.ac.id)

### ABSTRAK

*Proses penyortiran biji kopi merupakan langkah krusial karena pada tahap ini, biji kopi dipisahkan dari kotoran, serpihan, dan pasir. Penyortiran dilakukan dua kali, sebelum dan setelah memanggang, untuk memastikan biji kopi tetap bagus dan bersih. Penelitian ini bertujuan untuk merancang alat bantu mesin yang dapat meningkatkan kebersihan dan efisiensi proses penyortiran kopi dengan mempertimbangkan aspek ergonomis. Dalam penelitian ini, metode yang diterapkan meliputi RULA (Rapid Upper Limb Assessment), REBA (Rapid Entire Body Assessment), dan NBM (Nordic Body Map) untuk mengidentifikasi keluhan pekerja. Analisis kuesioner NBM mengungkapkan adanya keluhan di stasiun kerja penyortiran. Skor dari perhitungan REBA adalah 6 pada tabel A, 5 pada tabel B, dan 8 pada tabel C (tinggi), sedangkan skor dari metode RULA adalah 4 pada tabel A, 5 pada tabel B, dan 7 pada tabel C (tinggi). Karena hasil kedua metode menunjukkan skor tinggi dan mengindikasikan perlunya perbaikan postur kerja secara mendesak, maka dirancanglah mesin penyortiran otomatis. Hasil penelitian merekomendasikan pembuatan alat yang dapat mempermudah proses penyortiran biji kopi, sehingga operator dapat bekerja dengan lebih nyaman dan mengurangi risiko cedera.*

**Kata kunci:** mesin sortir kopi, perancangan mesin, postur kerja, REBA, RULA.

### Pendahuluan

Kopi adalah minuman populer di seluruh dunia karena kafeinnya yang membantu mengatasi kantuk dan dapat menyebabkan ketagihan. Selain itu, kopi juga bermanfaat dalam meningkatkan konsentrasi, daya ingat, kecerdasan, membakar lemak, mendukung kesehatan hati, mengurangi risiko kematian, serta mengandung antioksidan dan nutrisi penting.

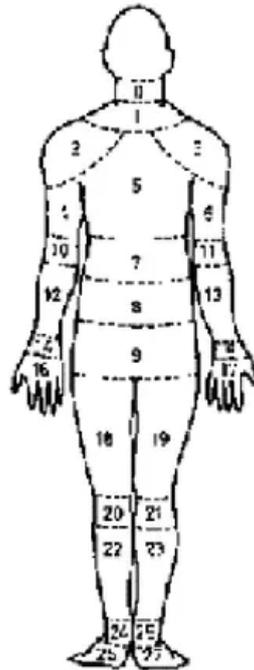
Deli Coffee, pemasok biji kopi yang berlokasi di Medan Denai, menjual biji kopi dan kopi bubuk kepada penjual dan kedai kopi di Medan serta luar kota. Proses pengolahan di Deli Coffee meliputi sortasi awal, pengupasan, fermentasi, pencucian, dan pengeringan biji kopi. Setelah pengeringan, biji kopi masih perlu disortir untuk memisahkan dari kotoran dan pasir. Namun, karena Deli Coffee masih menggunakan mesin semi-manual, proses ini kurang efisien.

Karena pekerja mengeluh merasa sakit di bagian tubuh yang disebabkan oleh posisi dalam bekerja yang tidak nyaman saat menggunakan mesin pengayakan manual, penulis berencana mengembangkan mesin sortasi semi-manual menjadi otomatis dengan sistem penggerak engkol. Tujuan pengembangan ini adalah untuk meningkatkan efisiensi pemisahan biji kopi dari kotoran dan pasir serta membantu operator bekerja lebih cepat. Pengembangan ini diharapkan dapat mendorong UMKM Deli Coffee untuk memperbaiki proses produksi, sehingga meningkatkan kenyamanan pekerja, produktivitas, dan menghasilkan produk berkualitas tinggi dalam jumlah lebih besar (Anugrah, 2021).

Banyak istilah yang digunakan untuk menggambarkan konsep ergonomi, (Wignjosoebroto, 2006). Istilah yang paling umum dipakai adalah ergonomi dan/atau faktor manusia. Berikut adalah beberapa definisi mengenai ergonomi:

1. Ergonomi adalah disiplin ilmu yang mengkaji karakteristik, potensi, dan batasan manusia (James, 1990) (Hidayati, 2018) (Husna et al., 2023).
2. Ergonomi adalah cabang ilmu yang meneliti tentang interaksi manusia dalam kaitannya dengan pekerjaannya (Wignjosoebroto, 2006) (Jauhari et al., 2017) (Setiawan, 2018)

NBM adalah metode evaluasi yang digunakan untuk menilai tingkat nyeri otot yang dialami oleh pekerja. Metode ini memakai kuesioner untuk mengetahui bagian tubuh yang mengalami keluhan, dari yang sedikit sakit sampai yang sangat sakitsakit (Setiawan, 2021). Kuesioner ini menggunakan ilustrasi tubuh manusia yang tersegmentasi menjadi beberapa komponen utama, (Rahdiana, 2017). Segmentasi dapat dilihat pada Gambar 1.



0. Leher atas
1. Leher bawah
2. Bahu kiri
3. Bahu kanan
4. Lengan atas kirir
5. Punggung
6. Lengan atas kanan
7. Pinggang
8. Bawah pinggang
9. Bokong
10. Siku kiri
11. Siku kanan
12. Lengan bawah kiri
13. Lengan bawah kanan
14. Pergelangan tangan kiri
15. Pergelangan tangan kanan
16. Tangan kiri
17. Tangan kanan

Gambar 1. Bagian Tubuh *Nordic Body Map*

Dalam proses ini, faktor-faktor risiko digambarkan sebagai beban eksternal yang mencakup:

1. Urutan gerakan
2. Ketegangan otot
3. Gaya
4. Postur kerja yang dipengaruhi oleh peralatan dan furnitur

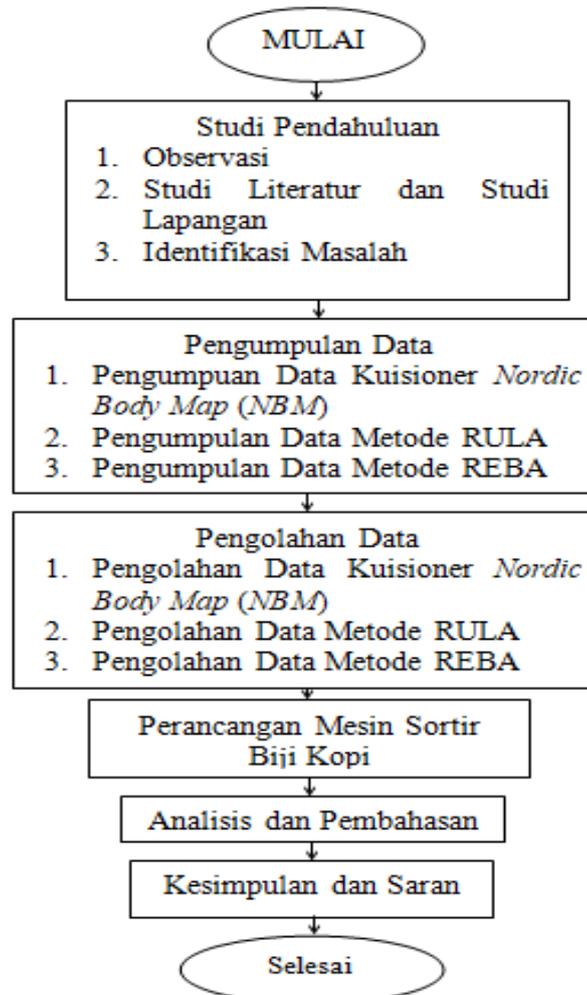
Penelitian ini memiliki tujuan untuk perancangan mesin. Hal ini terkait dengan adanya keluhan pada pekerja di bagian sortir kopi. Sebagai pertimbangan untuk rancangan mesin, metode RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*), dan REBA (*Rapid Entire Body Assessment*), digunakan untuk mengidentifikasi keluhan pekerja.

### Metodologi Penelitian

Penelitian ini berlangsung di bulan Maret - Mei 2023 di UMKM Deli Coffee. Deli Coffee ini berlokasi di Jl Bromo, Medan Denai, Kota Medan, Sumatra Utara.

Pada tahap ini, penulis mengidentifikasi dan merumuskan masalah untuk memahami tantangan yang dihadapi UMKM melalui observasi langsung dan wawancara, terutama di bagian pengayakan biji kopi. Penelitian bertujuan merancang mesin sortir tiga tingkat dan alat bantu dengan metode RULA dan REBA. REBA adalah cara yang digunakan untuk menilai tingkat bahaya dari postur kerja. REBA diperkenalkan kepada publik pada tahun 2000. RULA adalah metode ergonomi untuk menilai posisi kerja bagian tubuh atas tanpa memerlukan perangkat khusus (Setiawan, 2021). RULA adalah pendekatan survei yang

diterapkan dalam studi ergonomi di tempat kerja dengan risiko terkait, yang memanfaatkan diagram postur tubuh dan tabel nilai untuk menilai faktor risiko tersebut (Harnita et al., 2016) (Abdillah, 2013). Tahapan penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Flowchart tahapan penelitian

## Hasil dan Pembahasan

### Analisa dengan Metode REBA

Analisis REBA dilakukan pada postur tubuh pekerja penyortir biji kopi. REBA dirancang untuk mengidentifikasi potensi cedera yang mungkin terjadi akibat postur tubuh yang kurang ideal, gaya atau kekuatan yang digunakan, serta interaksi antara pekerja dan lingkungannya. Setiap bagian tubuh diberikan skor berdasarkan tingkat beban yang diterima, kemudian dikombinasikan untuk menghasilkan skor risiko keseluruhan. Dalam analisis ini. Tabel 1 menunjukkan hasil evaluasi postur kerja menggunakan metode REBA, termasuk rincian skor dari setiap bagian tubuh yang dinilai.

Tabel 1. Skor REBA Proses Mengayak Biji Kopi

Skor A	Tabel C											
	Skor B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

(Sumber: Pengolahan Data)

Analisis postur kerja di Deli Coffee menunjukkan bahwa postur saat mengayak biji kopi berisiko menyebabkan cedera musculoskeletal disorders. Nilai kategori metode REBA pada tabel 2 menghasilkan skor 8, yang termasuk kategori tinggi, menandakan perlunya penurunan risiko cedera tersebut.

#### Analisa dengan Metode RULA

Analisis dengan metode RULA juga dilakukan pada postur tubuh pekerja penyortir biji kopi. Penggunaan RULA sangat penting dalam mengidentifikasi postur kerja yang berpotensi menyebabkan cedera muskuloskeletal, sehingga dapat diambil langkah-langkah perbaikan untuk mengurangi risiko cedera. Penilaian dilakukan dengan memberikan skor berdasarkan observasi postur, kemudian hasilnya digunakan untuk menentukan tingkat intervensi yang diperlukan. Untuk memberikan gambaran lebih jelas, dapat dilihat Tabel 2 yang merupakan data penilaian RULA yang telah dilakukan.

Tabel 2. Skor RULA Proses Mengayak Biji Kopi

Nilai B	Nilai A							
		1	2	3	4	5	6	7+
1	1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	5	6	6	7	7	7
8+	5	5	5	6	7	7	7	7

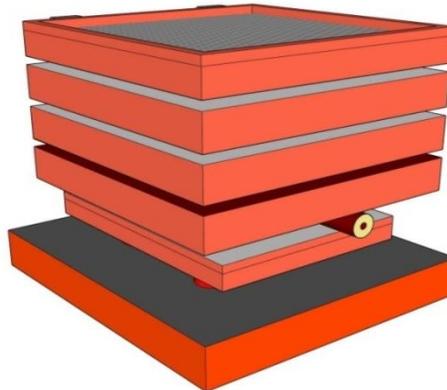
(Sumber: Pengolahan Data)

Analisis menggunakan metode RULA menunjukkan bahwa postur saat mengayak biji kopi berisiko tinggi dengan skor 7. Berdasarkan skor tersebut, maka postur kerja memerlukan tindakan segera.

#### Usulan Perbaikan

Usulan yang diajukan adalah untuk memperbaiki postur kerja selama proses pengayakan biji kopi di PT. Belawan Deli. Untuk mengatasi ini, penulis merancang mesin sortir biji kopi dengan tiga ukuran ayakan berbeda (7,5 mm, 6,5 mm, dan 5,5 mm) dan

dimensi 30 cm x 30 cm x 6 cm. Mesin ini dirancang untuk mengurangi risiko cedera musculoskeletal disorders dan menggunakan aplikasi AutoCAD untuk desainnya. Visualisasi desain dari mesin tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Mesin Sortir Biji Kopi

### **Kesimpulan**

Perhitungan metode REBA dan RULA menunjukkan risiko tinggi, dengan REBA skor 8 dan RULA membutuhkan perubahan segera. Untuk mengatasi hal ini, dirancang mesin pengayak otomatis yang diharapkan mengurangi kelelahan dan risiko cedera, serta meningkatkan kenyamanan, produktivitas, dan kualitas produk. Efektivitas solusi akan diukur dengan skor RULA dan REBA setelah perubahan.

Untuk penelitian lebih lanjut, terkait pengembangan mesin, antara lain, menggunakan lubang ayakan yang lebih rapat untuk meningkatkan efisiensi. Selain itu, dapat menggunakan motor DC dengan torsi lebih besar untuk menjaga kecepatan tetap stabil meskipun ada beban eksentrik. Juga dapat dilakukan pengembangan lain dengan membuat ayakan lebih panjang untuk mengoptimalkan proses pengayakan biji kopi dan penambahan sensor pendeteksi frekuensi getaran untuk mempermudah kontrol getaran, karena kecepatan motor mempengaruhi frekuensi getaran.

### **Daftar Pustaka**

- Abdillah, F. (2013). Analisis postur kerja dengan metode Rapid Upper Limb Assesment (RULA) pada pekerja kuli angkut buah di Agen Ridho Illahi Pasar Johar Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro*, 2(1), 1–10. <http://ejournals1.undip.ac.id/index.php/jkm>
- Anugrah, R. (2021). *Rancang Bangun Mesin Sortir Biji Kopi Dengan Kapasitas Rencana 40 Kg / Jam*. 3(1), 1–5.
- Harnita, M., Anugraha, R. A., & Syafrizal, T. (2016). Rancang Bangun Alat Pada Tempat Tidur Pasien Untuk Mengurangi Cedera Low Back Pain Dengan Pendekatan Metode Rapid Upper Limb Assesment Pada Aktivitas Memandikan Pasien Total Care Development. *E-Proceeding of Engineering*, 3(3), 5123–5130.
- Hidayati, L. (2018). Kajian Ergonomi di Sentra Persiapan BCCT: Menggugah Minat Baca-Tulis Anak Usia Dini Melalui Penataan Lingkungan Belajar yang Ergonomis. *Al Hikmah: Indonesian Journal of Early Childhood Islamic Education*, 2(2), 127–142.
- Husna, A., Ilmi, N., & Simamora, L. L. (2023). Analisa Keefektifan Media Iklan COVID-19 Menggunakan Pendekatan Epic Model Dan Ergonomi Kognitif. *Jurnal Rupa Matra: Desain Komunikasi Visual, Seni Grafis Dan Multimedia*, 2(1), 83–99. <https://covid19.go.id/>,

- James, M. A. (1990). *Tata Letak Pabrik dan Pемindahan Bahan* (I. Satalaksana, Nurhayati, & Mardiono (eds.)). ITB.
- Jauhari, L., Prabowo, K., & Fridianti, A. (2017). Analisis Distribusi Tingkat Keparahan Keluhan Subjektif Muskuloskeletal Diseases (Msds) dan Karakteristik Faktor Tingkat Risiko Ergonomi Pada Pekerja Kantor Asuransi. *Jurnal Info Kesehatan*, 15(1), 20–28. <https://jurnal.poltekeskupang.ac.id/index.php/infokes/article/view/125>
- Rahdiana, N. (2017). *Identifikasi Risiko Ergonomi Operator Mesin Potong Guillotine Dengan Metode Nordic Body Map ( Studi Kasus di PT . XZY )*. 02(01), 1–12.
- Setiawan, D. (2021). *Usulan Perbaikan Sistem Kerja Di Area Gudang Menggunakan Metode Rula Dan Owas Di Proyek Pembangunan Jalan Tol*. 4(2), 78–90.
- Setiawan, H. (2018). Edukasi Pendekatan Ergonomi Total Dalam Praktik Kearifan Lokal Keilmuan Teknik Industri. *SAINTEK: Jurnal Ilmiah Sains Dan Teknologi Industri*, 1(2), 61–68. <https://doi.org/10.32524/saintek.v1i2.238>
- Wignjosobroto, S. (2006). *Ergonomi studi gerak dan waktu*. Guna Widya.