

RANCANGAN FASILITAS KERJA BERDASARKAN DATA ANTROPOMETRI PADA PROSES PEMBUATAN KUE BAKPAO KELOMPOK SUMBERAN MENTAS UNGGUL

Siti Lestariningsih

Program Studi Teknik Industri, Universitas Widya Mataram, Dalem Mangkubumen KT.III/237
Yogyakarta

e-mail: sititeknikindustriuwmy@gmail.com

ABSTRAK

Kelompok "SUMBERAN MENTAS UNGGUL" sebagai kelompok masyarakat desa yang usahanya membuat macam-macam makanan ringan, adapun kue yang menjadi andalan kelompok adalah jenis kue Bakpao. Saat proses pembuatan kue Bakpao posisi dari mesin mixer diletakan dibawah tidak diatas meja. Hal ini mengakibatkan operator mesin mengalami kesulitan dalam pengoperasiannya dan cepat merasa lelah dengan posisi kerja duduk dengan kaki tertindih pantat.

Yang menjadi tujuan penelitian ini adalah merancang fasilitas kerja merujuk data Antropometri yang ada, agar proses mixer dapat berjalan baik dan operator merasa nyaman saat melaksanakan pekerjaannya perancangan dilakukan dengan membuat meja dan kursi operato. Metode penelitian yang dipakai yaitu metode penelitian secara kuantitatif berdasarkan data antropometri dan secara kualitatif berdasarkan metode Nordic Body Map atau gabungan. Hasil penelitian adalah perancangan fasilitas kerja dengan membuat meja serta kursi operator untuk proses mesin mixer dan besarnya pengaruh perancangan fasilitas kerja terhadap tingkat ketidaknyamanan operator dalam bekerja yaitu sebanyak 75% merasakan nyaman sekali, 17,8% merasakan nyaman serta 3,6% merasakan kurang nyaman dan tidak nyaman.

Kata Kunci: *Fasilitas, Antropometri, Proses mixer, Kenyamanan.*

Pendahuluan

Kelompok Sumberan Mentas Unggul adalah kelompok masyarakat desa yang mempunyai usaha membuat makanan ringan sejak tahun 2010, kelompok ini dibawah binaan komonitas Dompot Duafa Yogyakarta. Keterbatasan dana yang dimiliki saat ini proses pembuatannya masih berjalan sangat sederhana, lebih-lebih pada proses pembuatan kue Bakpao. Sesuai kunjungan dilapangan saat proses pembuatan kue Bakpao pada proses Mixer letak mesin tersebut di lantai tidak di meja, sehingga pada proses ini lantainya harus diberi alas biar hasilnya bersih hal ini bisa mengakibatkan waktu proses pembuatan kue menjadi lebih lama.

Posisi kerja operator tidak duduk di kursi dengan posisi kaki terlipat dan diduduki serta posisi leher tertekuk, hal ini mengakibatkan operator tidak bisa duduk dengan nyaman saat melakukan pekerjaan. Dengan kondisi kerja seperti itu mengakibatkan operator mengalami keluhan kebas-kebas, pegal-pegal dan lekas lelah. Adanya fasilitas kerja yang tidak cocok dan aktivitas kerja yang salah membuat operator tidak produktif dalam bekerja dan menimbulkan gangguan pada bagian-bagian tubuh operator.

Dengan permasalahan yang ada akan dilakukan penelitian mengambil tema "Rancangan Fasilitas Kerja Berdasarkan Data Antropometri Pada proses Pembuatan Kue Bakpao Kelompok Sumberan Mentas Unggul". Tujuan penelitian yang ingin dicapai yaitu merancang fasilitas kerja yang ergonomis pada proses Mixer dan mengetahui pengaruh dari perancangan fasilitas kerja terhadap tingkat ketidaknyamanan operator saat bekerja. Penelitian ini melakukan perancangan kursi dan meja operator mesin Mixer berdasarkan data

Antropometri supaya proses mixing dapat berjalan dengan baik dan operator merasa nyaman saat melaksanakan pekerjaannya berdasarkan metode *Nordic Body Map*.

Untuk mengawali perancangan menggunakan kuesioner *Nordic Body Map* dapat diketahui tingkat keluhan *musculoskeletal disorders (MSDs)* operator tersebut. Menurut Tarwaka (2004) *Nordic Body Map* merupakan kuesioner yang dipakai agar mengetahui ketidaknyamanan operator yang sudah terstandar dan sering digunakan. Menurut Tarwaka (2010) isi kuesioner adalah *body maps* akan menunjukkan bagian-bagian rasa sakit otot pada tubuh. Skala likert yang menjadi katagoi dalam kuesioner ini meliputi: 1 (tidak sakit), 2 (agak sakit), 3 (sakit), dan 4 (sangat sakit). Adapun total skor sebagai dasar menentukan kategori tingkat resiko seperti dalam Tabel 1.

Tabel 1. Katagori Tingkat Resiko

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

Sumber: Tarwaka, (2010)

Frans B., dkk. (2017), penelitian dengan judul Perancangan Fasilitas Kerja Yang Ergonomi Dengan Menggunakan Metode Rasional Di Dusun Serdang Bedagai Provinsi Sumatra Utara. Postur kerja yang nyata dengan tingkat resiko tinggi serta sedang merupakan hasil penilaian dalam penelitian ini. Oleh karenanya perlu dilakukan perbaikan fasilitas yang sesuai keinginan pengguna. Adapun fasilitas yang diperbaiki adalah kursi dengan dimensi dari tinggi tempat duduk = 81 cm, panjang tempat duduk = 61 cm, lebar tempat duduk = 51 cm, tinggi sandaran = 41 cm dan lebar sandarac = 43 cm.

Akhmad Sokhibi, (2017), penelitian dengan judul Perancangan Kursi Ergonomis Untuk Memperbaiki Posisi Kerja Pada Proses *Packing* Jenang Kudus. Ukuran dari fasilitas yang dirancang meliputi: lebar tempat duduk = 39,04 cm, tinggi tempat duduk = 44,74 cm, panjang tempat duduk = 41,3 cm dan tinggi sandaran = 41,3 cm.

Ahmad Zulfahmi, dkk, (2020), telah melaksanakan penelitian berjudul Rancang Bangun Alat Adon Bambo Pecel Menggunakan Metode *Nordic Body Map (NBM)* Dengan Pendekatan Antropometri. Dalam penelitiannya terjadi perubahan baik pada titik-titik kelelahan tubuh pekerja pengadon bambo pecel sesudah penggunaan alat. Yang ditunjukkan adanya penurunan nilai skor rata-rata sebanyak 70 setelah menggunakan alat serta nilai perbandingan tingkat resiko kelelahan otot *skeletal* sebanyak 43,6%.

Zeny Fatimah H, dkk, (2022), dengan judul penelitian Analisa Postur Kerja Operator Dengan Metode RULA dan REBA di Juragan Konveksi Jakarta, yang hasilnya ada empat orang operator mempunyai tingkat resiko yang tinggi yaitu 2 operator pada pemotongan dan 2 orepator pada proses jahit. Adapun nilai skor masing-masing operator secara berurutan sebagai berikut 90, 77 dan 71, 73.

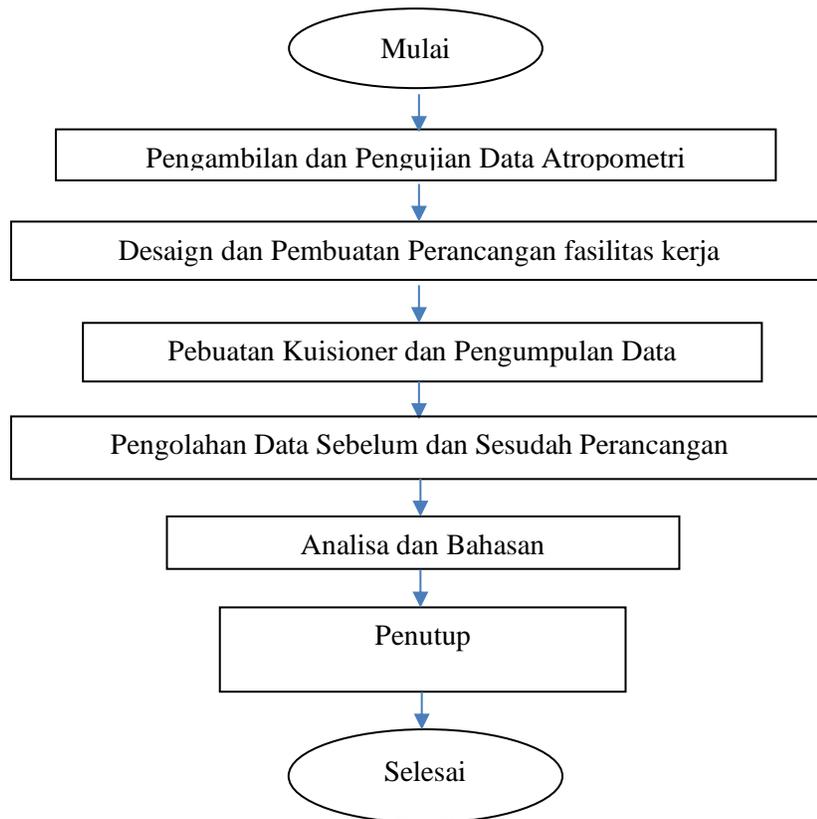
Metodologi Penelitian

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Kelompok SUMBERAN MENTAS UNGGUL dan di Laboratorium Ergonomi Dan Perancangan Sistem Kerja TI-UWM, dengan melakukan perancangan fasilitas kerja proses pembuatan kue Bakpao. Khususnya dalam pengoperasian mesin Mixer (*proces mixing*). Pelaksanaan penelitian di tahun 2021 selama 4 bulan.

Alat dan Bahan Yang Digunakan

Peralatan yang dipakai penelitian ini yaitu: camera digital, data antropometri dari laboratorium PSK UWM, alat tulis, kuisisioner *Nordic Body Map*, dan peralatan pertukangan. Adapun bahan yang diperlukan adalah papan kayu, paku, lem, amplas, dempul, dan plitur.



Gambar 1. Diagram Alir

Langkah-langkah Penelitian

1. Tindakan I. Pembuatan desain dan fasilitas kerja
Dengan merujuk data antropometri yang ada di labotarorium guna menentukan ukuran desain yang akan dibuat yaitu 1 kursi dan 1 meja operator.
2. Tindakan II. Pengaplikasian kuisisioner *Nordic Body Map*.
Dengan menyebarkan kuisisioner kepada 10 (sepuluh) operator laki-laki dan perempuan baik sebelum maupun setelah perancangan. Dalam hal ini operator diminta untuk memilih sesuai dengan keluhan yang dirasakan: 1 bila Tidak sakit (A), 2 bila sedikit sakit (B), 3 bila sakit (C), dan 4 bila sakit sekali (D) yang terjadi pada 28 bagian tubuh dengan memberi simbol (√) sesuai dengan keluhannya.

3. Tindakan III Pengolahan data.

Sebelum pengolahan data dilakukan pengujian-pengujian data antropometri terlebih dahulu. Pengolahan data dilakukan mencari rata-rata dari ukuran dimensi tubuh yang diperlukan dalam pembuatan desain fasilitas kerja yang meliputi dimensi: lebar pinggul, tinggi popliteal, pantat popliteal dan tinggi siku. Sesuai dengan nilai persentil yang dipakai, berdasarkan hasil pengukuran dan menggunakan persamaan berikut:

- Persentil 5-th yaitu $P_5 = \bar{X} - 1,645 \sigma$
- Persentil 50-th yaitu $P_{50} = \bar{X}$
- Persentil 95-th yaitu $P_{95} = \bar{X} + 1,645 \sigma$.

Setelah didapat ukuran peralatan kemudian dilakukan pembuatan desain dan pembuatan fasilitas kerjanya yaitu meja dan kursi operator.

Kemudian dilakukan tabulasi data hasil kuisioner *Nordic Body Map* (kuisioner keluhan fisik) baik sebelum maupu sesudah dilakukan perancangan fasilitas kerja.

4. Tindakan IV Analisa dan pembahasan.

Hasil interpretasi dari pengolahan data selanjutnya diuji kelayakan dari perancangan untuk mengetahui perbedaaan keluhan operator sebelum dan setelah perancangan. Yaitu berdasarkan besarnya prosentase dari keluhan operator pada masing-masing bagian tubuhnya.

5. Tindakan V Kesimpulan dan Saran (penutup), yang menjawab tujuan penelitian dan usulan /saran.

Hasil dan Pembahasan

Meja dan kursi operator mesin mixser sebagai hasil perancangan fasilitas kerja yang merujuk pada 4 (empat) data antropometri bagian tubuh yaitu: lebar pinggul , tinggi popliteal, pantat popliteal dan tinggi suku. Sesuai tingkat kepercayaan 95% dan tingkat ketelitian 5 % dari data antropometri telah diuji normalitasnya, selanjutnya dilakukan uji keseragaman dan kecukupan data yang hasilnya data telah seragan dan cukup seperti Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Hasil Uji Keseragaman Data Lp, Tpo, Ppo dan Tsi

No	Pengukuran	Simbol	\bar{X}	σ	BKB	BKA	Keterangan
1	Lebar Pinggul	Lp	31.5	2.1	27.3	35.7	Seragam
2	Tinggi popliteal	Tpo	41.13	2.26	36.61	45.65	Seragam
3	Pantat popliteal	Ppo	41.9	2.6	36.7	47.31	Seragam
4	Tinggi siku	Tsi	20.83	1.66	17.51	24.15	Seragam

Tabel 3 Hasil Uji Kecukupan Data Lp, Tpo, Ppo dan Tsi

No	Pengukuran	Simbol	N	N'	Keterangan (N' < N)
1	Lebar pinggul	Lp	30	7	Cukup
2	Tinggi popliteal	Tpo	30	4	Cukup
3	Pantat popliteal	Ppo	30	6	Cukup
4	Tinggi siku	Tsi	30	10	Cukup

Data Tabel 2 dan 3 menentukan ukuran-ukuran meja dan kursi yang dirancang. Tiga macam persentil adalah ukuran kecil 5-th, ukuran sedang 50-th dan ukuran besar 95-th yang ukurannya disesuaikan dengan kebutuhan. Namun tidak menutup kemungkinan dalam perancangan fasilitas juga mempertimbangkan situasi dan kondisi baik peralatan kerja, tempat kerja, kondisi operator serta lingkungan kerja.

Sebagai contoh perhitungan dimensi tubuh Lebar pinggul (Lp):

$$\begin{aligned} \text{Persentil 5-th} \\ P_5 &= \bar{X} - 1.645\sigma \\ &= 31.5 - 1.645 (2.1) \\ &= 28 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Persentil 50-th} \\ P_{50} &= \bar{X} = 31.5 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Dan Persentil 95-th} \\ P_{95} &= \bar{X} + 1.645\sigma \\ &= 31.5 + 1.645 (2.1) \\ &= 35 \text{ cm} \end{aligned}$$

Dengan langkah perhitungan yang sama serta besarnya nilai persentil dari masing-masing ukuran untuk ke empat dimensi tubuh tersebut dapat diketahui seperti Tabel 4.

Tabel 4. Data Hasil Perhitungan

No	Keterangan	Simbol	Percentil (cm)		
			5-th	50-th	95-th
1	Lebar pinggul	Lp	28	31.5	35
2	Tinggi popliteal	Tpo	37.41	41.13	44.85
3	Pantat popliteal	Ppo	37.6	41.9	46.2
4	Tinggi siku	Tsi	18.1	20.83	23.56

Dengan merujuk Tabel 4. dipakai menentukan ukuran dari meja dan kursi yang akan dibuat. Adapun dimensi dari meja dan kursi yang diperlukan adalah:

1. Lebar alas tempat duduk sesuai dimensi tubuh lebar pingul, menggunakan persentil 50-th = 31.5 cm, maka ukuran lebar alas tempat duduk = 32 cm.
2. Panjang alas tempat duduk sesuai dimensi tubuh lebar pantat popliteal dengan persentil 5-th dan memperhatikan kondisi tempat kerja, maka ukuran kursi dikurangi 2.6 cm jadi ukuran panjang alas tempat duduk = 37.6 cm – 2.6 cm = 35 cm.
3. Tinggi kursi diperoleh dari dimensi tubuh tinggi popliteal menggunakan persentil 95-th sebesar 44.85 cm, dengan kondisi mesin mixer ada dudukan tempat adonan sebesar 11.15 cm jadi ukuran tinggi kursi ditambah 11.15 cm = 44.85 cm + 11.15 cm = 56 cm.
4. Tinggi meja adalah tinggi kursi ditambah tinggi siku dikurangi tinggi dudukan dan tempat adonan. Sesuai presentil 95-th dan tinggi duduk serta tempat adonan = 26.5 cm, maka Tinggi meja = (tinggi kursi + tinggi siku) – tinggi dudukan dan tempat adonan = (56 + 23.56) – 26.5 = 53.06 = 53 cm.
5. Panjang meja berdasarkan ukuran panjang dari mesin mixer ditambah toleransi. Ukuran panjang mesin = 54 cm dan toleransi 10 cm = 54 cm + 10 cm = 64 cm
6. Lebar meja berdasarkan ukuran lebar mesin mixer = 45 cm dan toleransi 10 cm dan lebar peralatan adonan (d) = 20 cm. Jumlah mesin mixer ada 2 buah maka akan diperoleh:
 Lebar meja = (2 x (lebar mesin + toleransi)) + diameter peralatan adonan
 = (2 x (45+10)) + 20 = 110 + 20
 = 130 cm

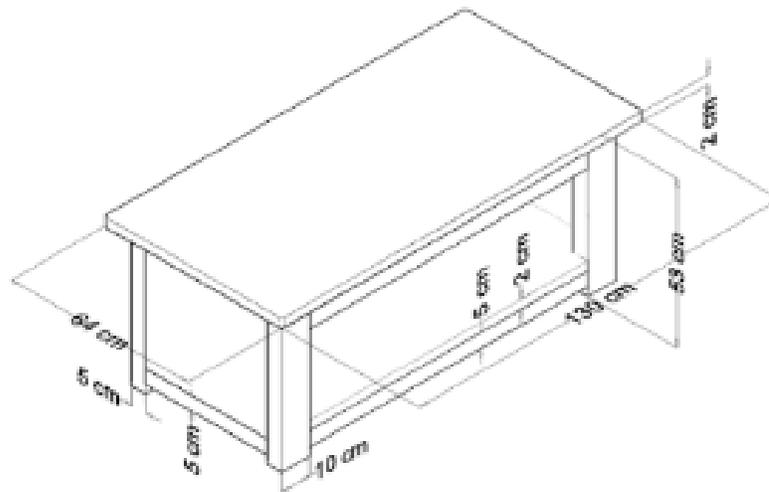
Pembahasan

Terdapat tiga tindakan/langkah dalam penelitian yang terdiri: 1) Merancang fasilitas operator mesin mixer dengan membuat desain fasilitas kerja sesuai dengan dimension meja dan kursi, membuat peta proses operasi dalam pembuatan fasilitas kerja serta melakukan

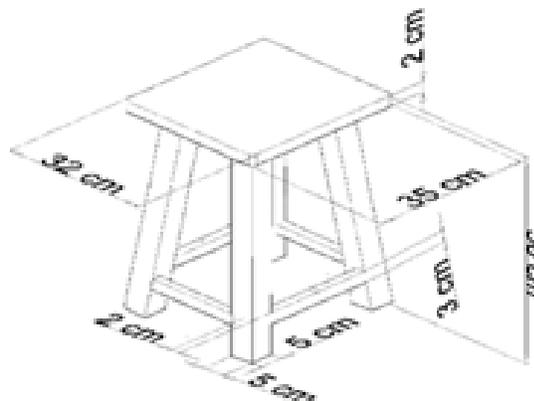
mengadakan bahan-bahan pembuatan meja dan kursi operator. 2) Pembuatan meja dan kursi dengan bantuan seorang tukang kayu. 3) Membandingkan apa yang dirasakan/keluhan operator sebelum dan setelah perancangan, untuk mengetahui adanya perbedaan keluhan operator berdasarkan kuisioner *Nordic Bady Map*.

Yang menjadi langkah/tindakan pada penelitian sebagai berikut:

1. Perancangan fasilitas operator mesin mixer.
Berdasarkan ukuran yang diperoleh sebagai dasar membuat disain rancangan fasilitas kerja yaitu disain meja dan kursi. Adapun disain tersebut sesuai pada Gambar 2. dan Gambar 3.
2. Cara pembuatan meja dan kursi.
Sebelum proses pembuatan meja dan kursi dilakukan pembuatan peta proses operasi dan menentukan bahan yang akan dipakai. Dengan berdasarkan peta proses operasi pembuatan meja dan kursi operator akan lebih mudah. Setelah meja dan kursi selesai dibuat kemudian dilakukan proses akhir penghalusan menggunakan alat penghalus kayu, penutupan pori kayu, dan penyemprotan dengan pewarna kayu.



Gambar 2. Dimensi Meja

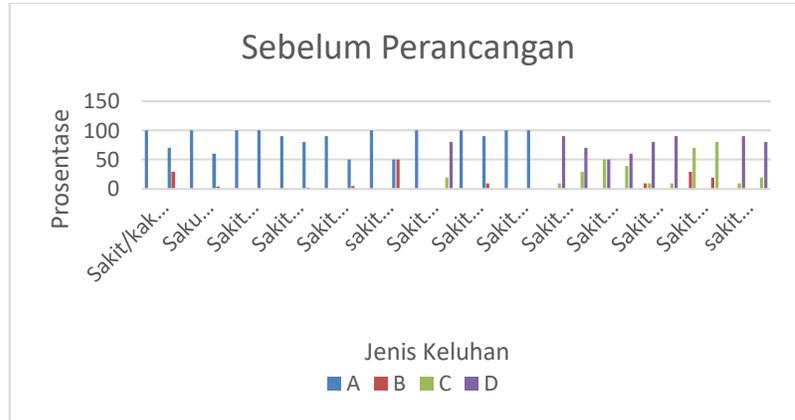


Gambar 3. Dimensi Kursi

3. Hasil Penyebaran kuisioner kepada operator.

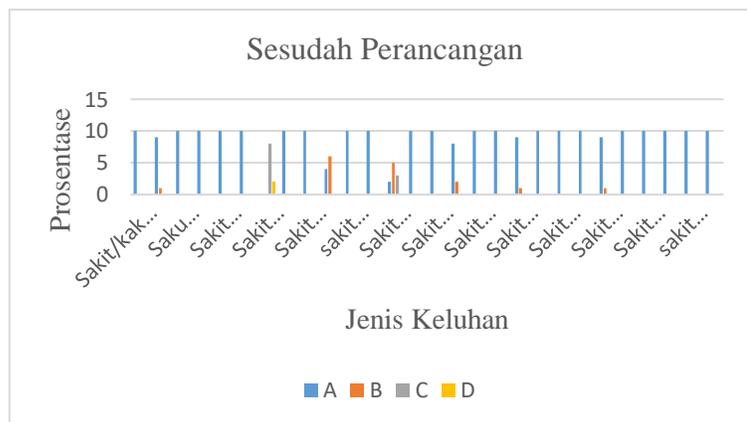
Sebanyak dua (2) kali pembagian kuisioner terhadap 10 responden yaitu sebelum perancangan dan sesudah perancangan. Responen operator yang dipilih dan sudah menggunakan peralatan (mesin Mixer).

Data Hasil penyebaran kuisioner *Nordic Body Map* sebelum dilakukan perancangan berdasarkan nilai prosentase keluhan ditunjukkan pada Gambar 4. Sedangkan hasil kuesioner *Nordic Body Map* sesudah dilakukan perancangan berdasarkan prosentase dari masing-masing keluhan ditunjukkan pada Gambar 5. Adapun dipilih A merasa tidak sakit, B merasa sedikit sakit, C merasa sakit dan D merasa sakit sekali.



Gambar 4. Grafik Keluhan Responden Sebelum Perancangan

Berdasarkan Gambar 4. Dapat diketahui bahwa masih terdapat keluhan agak sakit, sakit dan sakit sekali pada bagian tubuh operator walaupun beberapa bagian tubuh operator sudah tidak merasakan sakit. Berdasarkan hasil perhitungan kuesioner *NBM* diperoleh nilai skor sebesar 58,6 artinya mempunyai katagori tingkat resiko sedang. Dengan keluhan sakit dan sakit sekali pada bagian tubuh lengan kanan bawah, paha kiri dan kanan, kedua lutut, kedua betis, dan kedua kaki. Serta merasakan agak sakit dan sakit pada pergelangan kaki kanan dan kiri, maka perlu lakukan perancangan fasilitas kerja operator.



Gambar 5. Grafik Keluhan Responden Sesudah Perancangan

Berdasarkan hasil perhitungan kuesioner *NBM* diperoleh nilai skor sebesar 32,4 artinya mempunyai katagori tingkat resiko rendah setelah dilakukan perancangan. Namun berdasarkan Gambar 5. masih merasa sakit dan sakit sekali pada anggota tubuh lengan kanan atas, agak sakit dan sakit pada anggota tubuh lengan bawah kiri. Keluhan agak sakit pada anggota tubuh leher bawah, pantat (*bottom*), pergelangan lengan kanan kanan, paha kiri dan betis kiri.

Adapun data perbandingan keluhan yang dirasakan responden antara sebelum dan sesudah dilakukan perancang dalam prosentase ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Perbandingan Keluhan Responen Sebelum dan Sesudah Perancangan Fasilitas

No	Jenis Keluhan	Persentasi Keluhan %							
		Sebelum				Sesudah			
		1	2	3	4	1	2	3	4
0	Leher atas terasa sakit/tengang	100				100			
1	Leher bawah terasa sakit	70	30			90	10		
2	Bahu kiri terasa sakit	100				100			
3	Bahu kanan terasa sakit	60	40			100			
4	Lengan atas kiri terasa sakit	100				100			
5	Punggung terasa sakit	100				100			
6	Lengan kanan atas terasa sakit	90	10					80	20
7	Pinggang terasa sakit	80	20			100			
8	Pantat (bottock) terasa sakit	90	10			100			
9	Pantat (bottom) terasa sakit	50	50			40	60		
10	Siku kiri terasa sakit	100				100			
11	Siku kanan terasa sakit	50	50			100			
12	Lengan bawah kiri terasa sakit	100				20	50	30	
13	Lengan bawah kanan terasa sakit			20	80	100			
14	Pergelangan tangan kiri terasa sakit	100				100			
15	Pergelangan tangan kanan terasa sakit	90	10			80	20		
16	Tangan kiri terasa sakit	100				100			
17	Tangan kanan terasa sakit	100				100			
18	Paha kiri terasa sakit			10	90	90	10		
19	Paha kanan terasa sakit			30	70	100			
20	Lutut kiri terasa sakit			50	50	100			
21	Lutut kanan terasa sakit			40	60	100			
22	Betis kiri terasa sakit		10	10	80	90	10		
23	Betis kanan terasa sakit			10	90	100			
24	Pergelangan kaki kiri terasa sakit		30	70		100			
25	Pergelangan kaki kanan terasa sakit		20	80		100			
26	Kaki kiri terasa sakit			10	90	100			
27	Kaki kanan terasa sakit			20	80	100			

Sesuai Tabel 3 dinyatakan bahwa dari ke 28 macam keluhan responden setelah dilakukan perancangan fasilitas kerja terdapat 21 macam keluhan dinyatakan 100 % tidak merasakan sakit (nyaman sekali) , 5 macam keluhan dinyatakan tidak sakit (nyaman), 1 macam keluhan dinyatakan sakit (kurang nyaman) dan 1 macam keluhan dinyatakan sakit sekali (tidak nyaman).

Besarnya nilai prosentase tingkat keluhan responden sebagai berikut:

1. Prosentase rasa nyaman sekali $= \frac{21}{28} * 100 \%$
 $= 75 \%$
2. Prosentase rasa nyaman $= \frac{5}{28} * 100 \%$
 $= 17,8 \%$
3. Prosentase rasa kurang nyaman $= \frac{1}{28} * 100 \%$
 $= 3,6 \%$
4. Prosentase rasa tidak nyaman $= \frac{1}{28} * 100 \%$
 $= 3,6 \%$

Sesuai Gambar 6. Posisi kerja awal dan Gambar 7. Posisi kerja akhir terjadi satu perubahan keluhan ektrim awalnya responen merasakan tidak sakit, setelah dilakukan perancangan fasilitas mesakan keluhan sakit dan sakit sekali pada bagian tubuh lengan kanan atas. Hal ini disebabkan tangan kanan operator mesin mixer saat mengoperasikan posisinya diangkat keatas, kejadian ini disebabkan karena tempat adonan agak tinggi posisinya, serta merasakan sakit pada bagian tubuh lengan bawah kiri dan pantat (*bottom*).



Gambar 6. Posisi Kerja Awal



Gambar 7. Posisi Kerja Akhir

Dengan adanya kejadian ini maka perlu dilakukan penanganan lebih lanjut terkait perancangan fasilitas kerja tersebut, sehingga disarankan dilakukan penelitian lanjutan.

Kesimpulan

Hasil perancang fasilitas operator pada proses mixer berupa perancangan satu unit meja operator dengan ukuran tinggi = 53 cm, panjang = 64 cm, dan lebar = 130 cm. Serta perancangan satu unit kursi operator dengan ukuran lebar alas tempat duduk = 32 cm, panjang alas tempat duduk = 35 cm dan ukuran tinggi kursi sebesar 56 cm. Sedang pengaruh adanya perancangan fasilitas kerja terhadap tingkat kenyamanan operator dalam bekerja 75 % merasakan nyaman sekali, 17,8 % merasakan nyaman serta 3,6 % merasakan kurang nyaman dan 3,6 % tidak nyaman.

Namun adanya keluhan sakit pada anggota tubuh lengan kiri bawah dan lengan kanan atas serta merasa sakit sekali pada pantat (*bottom*), maka perlu dilakukan evaluasi terhadap hasil perancangan fasilitas kerja ini agar diperoleh hasil penelitian yang lebih bagus lagi.

Daftar Pustaka

- Frans B., dkk. 2017. Perancangan Fasilitas Kerja Yang Ergonomi Dengan Menggunakan Metode Rasional Di Dusun serdang Bedagai Provinsi Sumatra Utara. *Journal of Industrial and Manufacture Engineering*. Vol 1, 1-13.
- Hidayat, D. 2011, Perancangan Fasilitas Kerja Bagian Pengadukan Adonan Kue Secara Ergonomis Untuk Meningkatkan Produktivitas Dan Kenyamanan Operator Di “UD. Manis Wangi Ciamis”, Penelitian Tidak Diterbitkan, Universitas Widya Mataram Yogyakarta.
- Hunusalela, Z.F, dkk. 2022. Analisis Posturkerja Operator Dengan Metode RULA dan REBA Di Juragan Konveksi Jakarta. *Jurnal IKRAITH-TEKNOLOGI* Vol 6. No1, 1-6.
- Nurmianto, E. 2004. Ergonomi, Konsep Dasar dan Aplikasinya, Edisi pertama, Guna Widya, Jakarta.
- Sokhibi, A. 2017. Perancangan Kursi Ergonomis Untuk Memperbaiki Posisi Kerja Pada Proses *Packing* Jenang Kudus. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*. Vol 3. No 1, 61-72.
- Suwanda, 2015, *Desain Eksperimen untuk Penelitian Ilmiah*, Penerbit Alfabeta, Bandung.
- Tarwaka, dkk.2004. Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Produktivitas. Surakarta: UNIBA Press.
- Tarwaka, dkk.2010. Ergonomi Industri, Dasar-dasar Pengetahuan Ergonomi Dan Aplikasi DI Tempat Kerja Ed1, Cet.1. Surakarta: Harapan Press.
- Wignjosoebroto, S, 2008, Ergonomi Studi Gerak dan Waktu, Surabaya, PT. Guna Widya.
- Zulfahmi, A., dkk. (2020). Rancang Bangun Alat Adon Bambu Pecel Menggunakan Metode Nordic Body Map (NBM) Dengan Pendekatan Antropometri. *Jurnal TIN Universitas Tanjungpura*. Vol 4. No. 2, 30-35.