

BAB V

ANALISA DAN PEMBAHASAN

5.1 Analisa Penilaian Postur Kerja Stasiun Pengecapan Berdasarkan Metode RULA pada *Software* CATIA

Pembuatan batik cap di Kampung Batik Cibuluh sudah dilakukan sejak tahun 2019 atau sekitar lima tahun terakhir. Selama kurun waktu tersebut, belum pernah dilakukan penelitian atau kajian terkait postur kerja pada aktivitas pembuatan batik. Berdasarkan wawancara, pekerja mengalami keluhan berupa nyeri pada bagian tangan saat melakukan aktivitas di stasiun pengecapan berlangsung. Penilaian postur kerja dilakukan untuk melihat penyebab terjadinya keluhan nyeri yang dialami oleh pekerja di stasiun pengecapan. Penilaian postur kerja dilakukan pada dua aktivitas kerja yang dilakukan pada stasiun pengecapan, yakni aktivitas pencelupan alat cap batik ke dalam lilin dan aktivitas proses pengecapan pada kain. Keluhan nyeri yang dirasakan oleh pekerja berupa nyeri pada bagian kanan memuat bahu, lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan pada aktivitas pencelupan lilin dan keluhan nyeri juga dirasakan pada aktivitas pengecapan kain pada bagian kanan memuat bahu dan pergelangan tangan.

Penilaian postur kerja yang dilakukan untuk mengidentifikasi keluhan pada penelitian ini menggunakan metode RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) dengan bantuan *software* CATIA. Metode RULA merupakan metode yang digunakan untuk menilai tubuh bagian atas seperti leher, punggung, dan tangan (Ahmad, dkk., 2020). Metode RULA digunakan pada penelitian ini, untuk menilai lebih spesifik terkait keluhan nyeri yang dialami oleh pekerja dibagian tangan. Di lain sisi, RULA juga digunakan sebab selaras dengan pekerjaan yang dilakukan pada stasiun kerja pengecapan. Dalam pekerjaan yang dilakukan, pekerja melakukan perpindahan tetapi

hanya gerakan minim dengan melakukan perpindahan tangan dan membalikkan badan untuk melakukan proses pencelupan dan pengecapan, serta dalam prosesnya lebih memperhatikan detail pada bagian atas.

a. Penilaian postur kerja pada pencelupan lilin

Pada aktivitas pencelupan lilin dalam proses pembuatan batik cap, dihasilkan skor akhir RULA sebanyak 5 pada bagian kiri dan pada bagian kanan sebanyak 7. Nilai risiko pada bagian kiri terklasifikasi pada kategori sedang dengan tindakan yang harus dilakukan berupa diperlukan pemeriksaan lebih lanjut dalam waktu dekat, di lain sisi nilai risiko pada bagian kanan termasuk ke dalam kategori tinggi dan memerlukan pemeriksaan secepatnya. Berdasarkan hasil penilaian postur kerja pada bagian kiri, skor yang dihasilkan pada bagian lengan atas (*upper arm*) sebanyak 1 dengan sudut yang terbentuk berupa 20°, pada bagian lengan bawah (*lower arm*) dihasilkan skor 2 dengan sudut 112°, pada bagian pergelangan tangan (*wrist*) sebanyak 34° dengan nilai 3, untuk putaran pergelangan tangan (*wrist twist*) mendapat skor 2 dengan posisi tangan menekuk kebawah. Skor akhir yang dihasilkan untuk postur tubuh grup A, yakni bernilai 3. Pada postur tubuh grup B dihasilkan nilai 6 dengan postur leher (*neck*) membentuk sudut 8° dengan skor 1 dan bagian tubuh (*trunk*) membentuk sudut 30° bernilai 5 dengan penambahan tubuh membungkuk ke samping serta tubuh memutar, dan kaki (*legs*) mendapatkan skor 1. Pada postur tubuh grup A dan B tidak menambahkan skor pada aktivitas dan skor beban, sebab aktivitas yang dilakukan masih berkategori statis (<4 kali/menit), serta tidak ada beban yang diangkat pada tubuh bagian kiri.

Penilaian postur kerja pada bagian kanan, skor yang dihasilkan pada bagian lengan atas (*upper arm*) sudut yang terbentuk 74° skor yang dihasilkan berupa sebanyak 5 dengan penambahan skor pada posisi bahu naik dan membungkuk, pada bagian lengan bawah (*lower arm*) sudut yang terbentuk 76° dengan skor yang dihasilkan sebanyak 3 dengan penambahan skor pada posisi lengan mendekati garis

tengah tubuh. Pada bagian pergelangan tangan (*wrist*) sudut yang terbentuk sebanyak 0° dengan nilai 1, untuk putaran pergelangan tangan (*wrist twist*) mendapat skor 1 dengan posisi tangan normal. Hasil skor akhir untuk postur tubuh grup A, yakni bernilai 6. Pada postur tubuh grup B dihasilkan nilai 6 dengan postur leher (*neck*) membentuk sudut 10° dengan skor 1 dan bagian tubuh (*trunk*) membentuk sudut 20° bernilai 5 dengan penambahan tubuh membungkuk ke samping serta tubuh memutar, dan kaki (*legs*) mendapatkan skor 1. Pada postur tubuh grup A dan B tidak menambahkan skor pada aktivitas dan skor beban, sebab aktivitas yang dilakukan masih berkategori statis (<4 kali/menit) dan beban yang diangkat berupa cap batik sebanyak 1,5kg.

b. Pengecapan Kain

Pada aktivitas pengecapan kain di stasiun pengecapan, dihasilkan skor akhir RULA sebanyak 5 pada bagian kiri dan pada bagian kanan sebanyak 6. Nilai risiko yang dihasilkan pada bagian kanan dan kiri termasuk kedalam kategori sedang dengan tindakan yang harus dilakukan berupa pemeriksaan lebih lanjut dalam waktu dekat. Pada bagian kiri, skor yang dihasilkan pada bagian lengan atas (*upper arm*) sebanyak 3 dengan sudut yang terbentuk berupa 45° , pada bagian lengan bawah (*lower arm*) dihasilkan skor 2 dengan sudut 74° , pada bagian pergelangan tangan (*wrist*) sebanyak 26° dengan nilai 3, untuk putaran pergelangan tangan (*wrist twist*) mendapat skor 1 dengan posisi tangan normal. Hasil akhir untuk postur tubuh grup A, yakni bernilai 4. Pada postur tubuh grup B dihasilkan nilai 5 dengan postur leher (*neck*) membentuk sudut 19° dengan skor 2 dan bagian tubuh (*trunk*) membentuk sudut 13° bernilai 4 dengan penambahan posisi tubuh membungkuk ke samping serta tubuh memutar, dan kaki (*legs*) mendapatkan skor 1. Pada postur tubuh grup A dan B tidak menambahkan skor pada aktivitas dan skor beban, sebab aktivitas yang dilakukan masih berkategori statis (<4 kali/menit) dan tidak ada beban yang diangkat pada tubuh bagian kiri.

Pada bagian kanan, skor yang dihasilkan pada bagian lengan atas (*upper arm*) sudut yang terbentuk 24° skor yang dihasilkan berupa sebanyak 4 dengan penambahan skor pada posisi bahu naik, pada bagian lengan bawah (*lower arm*) sudut yang terbentuk 60° skor yang dihasilkan berupa sebanyak 3 dengan penambahan skor pada posisi lengan mendekati garis tengah tubuh, pada bagian pergelangan tangan (*wrist*) sebanyak 14° dengan nilai 2, untuk putaran pergelangan tangan (*wrist twist*) mendapat skor 2 dengan posisi tangan menekuk kebawah, sehingga skor akhir untuk postur tubuh grup A, yakni bernilai 5. Pada postur tubuh grup B dihasilkan nilai 5 dengan postur leher (*neck*) membentuk sudut 12° dengan skor 2 dan bagian tubuh (*trunk*) membentuk sudut 26° bernilai 4 dengan penambahan posisi tubuh memutar, dan kaki (*legs*) mendapatkan skor 1. Pada postur tubuh grup A dan B tidak menambahkan skor pada aktivitas dan skor beban, sebab aktivitas yang dilakukan masih berkategori statis (<4 kali/menit) dan beban yang diangkat berupa cap batik sebanyak 1,5 kg.

Berdasarkan hasil perhitungan skor tubuh pekerja pada stasiun pengecapan dengan menggunakan *software* CATIA, dihasilkan skor yang termasuk kedalam kategori tinggi dan sedang. Postur tubuh pekerja pada stasiun pengecapan harus segera dilakukan peninjauan dan perbaikan, terlebih pada postur kerja dengan skor berkategori tinggi. Postur tubuh dengan skor tertinggi berpotensi menimbulkan risiko penyakit akibat kerja seperti *Musculoskeletal Disorders* (MSDs), sehingga perlu dilakukan perbaikan secepatnya (Luede, 1996 dalam Dzikrillah & Yuliani, 2017).

5.2 Analisa Gerakan Tangan Berdasarkan Peta Tangan Kiri dan Tangan Kanan

Dalam proses pembuatan batik, gerakan tangan pada aktivitas di stasiun pengecapan dilakukan secara repetitif. Gerakan tangan mempengaruhi kinerja pekerja jika gerakan yang dilakukan tidak efektif, hal itu berdampak pada waktu proses pekerjaan berlangsung dan mempengaruhi pada tenaga yang dikeluarkan oleh pekerja

yang menimbulkan kelelahan (Wignojoseobroto, 2018 dalam Dewanti, 2020). Dalam studi ini dilakukan pengamatan berdasarkan gerakan therbligh yang menguraikan gerakan-gerakan kerja ke dalam 17 gerakan dasar. Untuk menguraikan gerakan-gerakan tangan yang dilakukan oleh pekerja, penelitian ini menggunakan alat berupa peta tangan kiri dan tangan kanan. Dengan peta tangan kiri dan tangan kanan dengan mudah untuk melihat gerakan tangan yang dilakukan baik secara efektif dan tidak efektif, di lain sisi juga dapat memperlihatkan perbandingan antara tugas yang dibebankan pada tangan kiri dan tangan kanan selama pekerjaan berlangsung (Dewanti, 2020).

Dalam mengamati gerakan tangan pekerja, dilakukan pengamatan pada stasiun pengecapan selama 4 kali proses yang diuraikan kedalam peta tangan kiri dan tangan kanan. Berdasarkan hasil pengamatan, waktu yang dihasilkan untuk 4 kali proses pengecapan selama 98 detik, dengan rata-rata untuk satu kali pengecapan selama 24,5 detik. Untuk menghasilkan satu kain batik dengan ukuran 1,5 meter x 2 meter dilakukan pengulangan gerakan proses pengecapan selama 134 kali, sehingga untuk membuat satu produk kain batik cap memerlukan waktu selama 3.283 detik atau 55 menit. Gerakan tangan yang dihasilkan selama proses berlangsung pada tangan kiri melakukan banyak gerakan keterlambatan yang dapat dihindarkan (menganggur) dengan waktu tangan menganggur selama 69 detik. Di lain sisi, ada gerakan tidak efektif berupa menahan selama 6 detik. Gerakan efektif yang dihasilkan pada tangan kiri memuat gerakan menjangkau selama 5 detik, gerakan memegang alat cap batik 8 detik, gerakan melepas 6 detik, dan memeriksa selama 4 detik. Total waktu yang dihasilkan pada gerakan tangan efektif selama 23 detik dan gerakan tidak efektif selama 75 detik.

Pada gerakan tangan kanan yang dilakukan pekerja dihasilkan gerakan efektif yang dilakukan adalah gerakan menjangkau selama 1 detik, gerakan memegang selama 1 detik, gerakan mengarahkan awal selama 5 detik, gerakan memakai selama 7 detik,

gerakan membawa 17 detik, dan gerakan melepas selama 1 detik. Gerakan tidak efektif yang dilakukan pada tangan kanan memuat gerakan mengarahkan selama 21 detik, gerakan menahan selama 22 detik, dan gerakan keterlambatan yang dapat dihindarkan selama 24 detik. Total waktu pada gerakan efektif yang dilakukan pada tangan kanan selama 32 detik dan gerakan tidak efektif selama 67 detik. Jarak yang digunakan pada peta tangan kiri dan tangan kanan merupakan jarak jangkauan operator dalam mengambil alat cap batik sejauh 70 cm dan jarak saat membawa alat cap batik ke lilin atau sebaliknya sejauh 120 cm.

Hasil dari kedua gerakan tangan tidak memperlihatkan keseimbangan, pada tangan kiri pekerja lebih sering menganggur dibandingkan dengan gerakan yang dilakukan pada tangan kanan. Di lain sisi, pada tangan kiri lebih sering menganggur dengan tidak banyak melakukan gerakan. Pada tangan kanan gerakan tidak efektif lebih sering dilakukan terlebih pada gerakan keterlambatan yang dapat dihindarkan. Gerakan yang dapat dihindarkan merupakan gerakan menciprat yang dilakukan pekerja dalam meminimalisir lilin yang menempel pada alat batik cap. Gerakan menciprat dilakukan secara berulang-ulang sesudah alat cap dicelupkan pada lilin sebelum proses pengecapan pada kain batik. Gerakan menciprat dapat menimbulkan pekerja cepat mengalami kelelahan dan nyeri disebabkan melakukan gerakan menciprat dengan mengangkat alat batik cap sebanyak 1,5 kg menggunakan tangan kanan tiap-tiap kali melakukan pengecapan.

5.3 Analisa Perbaikan Stasiun Kerja Pengecapan

Perbaikan pada stasiun kerja pengecapan di Kampung Batik Cibuluh dilakukan berdasarkan hasil wawancara, observasi, dan *brainstorming* dengan pekerja yang mengalami keluhan nyeri pada bagian tangan terlebih tangan kanan. Di lain sisi, perbaikan juga dilakukan berdasarkan hasil penilaian postur kerja RULA menggunakan *software* CATIA dengan skor yang dihasilkan berkategori tinggi pada proses pengecapan dan berkategori sedang pada proses pencelupan, sehingga diperlukan

tindakan peninjauan dan perbaikan sekarang juga. Perbaikan juga dilakukan berdasarkan pengamatan gerakan tangan yang dibuat ke dalam peta tangan kiri dan tangan kanan, selaras dengan keluhan nyeri yang dialami pada bagian tangan. Pada gerakan tangan yang dilakukan selama proses pengecapan dan pencelupan berlangsung ada ketidakseimbangan antara aktivitas yang dilakukan oleh tangan kiri dan tangan kanan, ada banyak gerakan tidak efektif yang dilakukan oleh pekerja.

Berdasarkan hal tersebut, perbaikan dilakukan dengan melakukan perancangan ulang stasiun kerja pengecapan berdasarkan ukuran antropometri, pemberian alat bantu tambahan, dan melakukan perubahan tata letak di stasiun pengecapan untuk menghindari postur tubuh yang janggal dan memudahkan perpindahan proses kerja yang dilakukan. Di lain sisi, perbaikan yang dilakukan berupa memperbaiki tata cara pekerja dalam melakukan proses pencelupan lilin dan pengecapan kain di stasiun pengecapan dengan mengubah metode kerja yang kemudian dibuat menjadi Standar Operasional Prosedur (SOP).

5.3.1 Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Stasiun Kerja Pengecapan

Dalam area kerja stasiun pengecapan, ada sejumlah peralatan kerja berupa meja dan rak untuk menyimpan alat cap. Stasiun pengecapan memuat dua aktivitas kerja, yakni proses pencelupan lilin dan proses pengecapan kain. Pencelupan lilin dilakukan diatas meja kompor dengan wajan yang berisi lilin, di lain sisi pengecapan kain dilakukan pada meja khusus berlapis busa dengan kain batik yang dibentangkan pada alas meja. Kedua peralatan kerja diletakan berhadapan di depan dan di belakang pekerja, sehingga pekerja berada diantara kedua peralatan meja kerja. Rak penyimpanan yang berisi lilin dan alat cap diletakkan di samping meja kompor. Selama proses pekerjaan berlangsung, pekerja berada ditengah antara meja kerja dan harus melakukan perpindahan berupa membalikan badan berulang-kali dengan membawa alat cap batik. Perubahan tata letak pada stasiun pengecapan dilakukan berdasarkan prinsip ekonomi gerakan yang dihubungkan dengan tempat kerja berlangsung. Dalam

prinsipnya tata letak fasilitas kerja sebaiknya diatur sedemikian rupa sehingga membentuk kondisi kerja yang baik. Di lain sisi, penempatan juga harus disesuaikan dengan kesanggupan bagian tubuh pekerja agar tidak menimbulkan gerakan-gerakan sulit dan berat untuk dilakukan (Lawrance, 2000 dalam Erliana,dkk., 2015). Terkait dengan hal tersebut, tata letak fasilitas pada stasiun pengecapan dilakukan perubahan agar membentuk kondisi kerja yang baik. Menghilangkan gerakan repetitif memutar badan untuk melakukan pencelupan dan pengecapan.

Perbaikan yang dilakukan dalam perubahan tata letak peralatan kerja pada stasiun pengecapan, yakni mengatur tata letak dengan merubah posisi peralatan kerja menjadi horizontal dengan posisi meja pencelupan berada di samping meja pengecapan sejauh 15 cm. Pekerja dengan leluasa untuk melakukan proses pengecapan, sebab memiliki ruang yang cukup luas untuk melakukan pengecapan. Dalam melakukan pengecapan, pekerja juga tidak harus membalikan badan secara berulang kali. Hal ini membuat pekerja lebih aman, sebab tidak terlalu berdekatan dengan kompor. Rak penyimpanan yang sebelumnya terletak di samping meja pencelupan dipindahkan ke dalam penyimpanan meja pengecapan yang sudah dilakukan perancangan ulang, sehingga area kerja pada stasiun pengecapan lebih luas.

5.3.2 Perancangan Ulang Desain Stasiun Kerja Pengecapan

Perancangan ulang peralatan kerja pada stasiun pengecapan dilakukan untuk menghindari terjadinya risiko cedera pada pekerja akibat kesalahan pada postur kerja. Desain peralatan stasiun kerja yang baik harus berorientasi pada manusia sebagai pengguna peralatan dengan mempertimbangkan dimensi tubuh pengguna atau selaras dengan dimensi antropometri. Antropometri merupakan studi yang memiliki keterkaitan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia (Purwaningsih, dkk., 2017). Dalam perancangan ulang peralatan yang dilakukan, menggunakan dimensi antropometri untuk menyesuaikan ukuran tubuh pekerja dengan peralatan yang digunakan. Dimensi antropometri yang digunakan merupakan dimensi antropometri

Indonesia dengan jenis kelamin wanita, selaras dengan para pekerja di Kampung Batik Cibuluh yang merupakan para wanita. Ada ukuran persentil yang digunakan dalam antropometri. Ada dua rancangan yang akan dibuat, yakni meja cap pada proses pengecapan kain dan meja kompor pada pencelupan lilin.

a. Meja Kompor Pencelupan Lilin

Perancangan meja kompor dibuat berdasarkan data antropometri Indonesia untuk tinggi keseluruhan dengan menggunakan Dimensi Tinggi Siku Berdiri (D4). Tinggi keseluruhan menggunakan persentil 5 agar meja kompor tidak terlalu tinggi, sehingga memudahkan penggunaan meja dalam melakukan proses kerja yang dilakukan. Persentil 5 digunakan untuk mempermudah populasi terkecil agar mudah menjangkau tidak berjingkat. Jika pekerja melakukan pekerjaan dengan berjingkat dalam aktivitas pencelupan lilin akan menyebabkan resiko bahaya tinggi, sebab pekerjaan yang dilakukan menggunakan lilin yang dipanaskan dan kompor yang menyala. Pekerja dapat mengalami resiko pada kesehatan pekerja seperti keluhan nyeri pada tubuh serta kecelakaan kerja seperti terkena lilin panas hingga terbakar pada saat proses pencelupan lilin berlangsung. Tinggi keseluruhan yang digunakan sebanyak 71 cm mewakili ukuran terkecil dan diberi kelonggaran sebanyak 12 cm. Meja kompor dirancang dengan penambahan sekat pada bagian atas untuk menutupi kompor dan wajan, menambahkan rak terbuka pada bagian bawah alas meja untuk menyimpan gas yang digunakan, dan menambahkan lubang pada bagian sekat atas untuk menyimpan jalur selang tabung gas yang terhubung, sehingga tidak berserakan.

Kelonggaran pada tinggi keseluruhan digunakan untuk alas kaki sandal yang dipakai pekerja sebanyak 2 cm, tebal alas meja sebanyak 3 cm, tebal alas rak sebesar 3 cm, dan penambahan pada sekat atas untuk menutupi wajan sebanyak 4 cm, sehingga total tinggi keseluruhan pada meja kompor sebanyak 83 cm. Tinggi sekat dirancang untuk melindungi pekerja dari risiko bahaya yang terjadi dengan tinggi

sebanyak 20 cm yang memuat tinggi kompor 12 cm, tinggi wajan 4 cm, dan tinggi sekat tambahan sebanyak 4 cm. Pada tinggi rak terbuka dirancang selaras dengan tinggi gas yang digunakan, yakni 30 cm dengan penambahan *allowance* sebanyak 7 cm untuk memberikan jarak antara alas dengan gas yang digunakan, serta untuk regulator gas yang terpasang. Ukuran panjang dan lebar pada alas meja atas dan bawah disesuaikan dengan ukuran kompor dan gas. Gas yang digunakan berdiameter 30 cm, serta ukuran panjang kompor sebanyak 30 cm dan lebar 38 cm. Panjang alas meja dirancang berukuran 44 cm dengan *allowance* untuk jarak kompor sebanyak 10 cm dan 4 cm untuk penyangga pada bagian depan dan belakang. Di lain sisi, ukuran lebar alas meja berukuran 42 cm menyesuaikan ukuran kompor dan penambahan *allowance* sebanyak 4 cm untuk tebal penyangga pada bagian kanan dan kiri. Bahan dasar yang digunakan untuk pembuatan meja menggunakan *stainless steel*. Penggunaan bahan *stainless steel* sangat tepat digunakan dalam industri rekayasa konstruksi baja, sebab *stainless steel* memiliki sejumlah keunggulan seperti tahan pada suhu tinggi, kuat, ringan, dan ketahanan pada korosi yang tinggi (Lasno, dkk., 2019).

b. Meja Pengecapan Kain

Perancangan meja cap dibuat berdasarkan data antropometri Indonesia. Dimensi Tinggi Bahu (D3) dengan persentil 50 digunakan untuk tinggi keseluruhan meja pengecapan. Tinggi keseluruhan pada meja cap memuat tinggi tiang penyangga atas hingga bagian bawah meja. Tiang pada meja dirancang untuk menyangga kain batik yang sudah dilakukan pengecapan, sehingga kain disimpan pada tiang agar terkena angin dan agar kain yang sudah dilakukan pengecapan tidak berjatuhan. Ukuran yang digunakan sebanyak 120 cm memuat tinggi meja hingga alas sebanyak 72 cm dan tinggi antar penyangga sebanyak 22 cm dengan penambahan *allowance* untuk ketebalan tiang sebanyak 2 cm pada masing-masing tiang, sehingga total tinggi tiang dari alas meja sebanyak 48 cm. Tinggi meja hingga

alas menggunakan. Persentil 50 digunakan agar posisi pekerja tetap nyaman dalam menyangga kain, pekerja dengan tinggi ekstrem masih dapat menyangga kain dengan mudah dan pekerja dengan tinggi badan rendah dapat menyangga kain pada penyangga tiang kedua di bagian bawah, sehingga tidak perlu berjingkat. Tinggi meja cap hingga ke alas menggunakan Dimensi Tinggi Siku Berdiri (D4) dengan persentil 50 agar pekerja bekerja dalam posisi yang nyaman, sehingga tinggi siku dibuat sejajar dengan alas meja agar dalam proses pengecapan tidak perlu mengangkat dan menurunkan lengan secara berlebihan. Tinggi alas meja cap memiliki ukuran 72 cm dengan ukuran antropometri yang digunakan sebanyak 91 cm dengan pemberian *allowance* sebanyak 19 cm. *Allowance* yang diberikan berupa mengurangi tinggi sebanyak 20 cm, sebab aktivitas yang dilakukan adalah aktivitas menekan, serta menambahkan *allowance* untuk alas kaki yang digunakan sebanyak 2 cm, dan melakukan pembulatan untuk ketebalan kayu sebanyak 1 cm. Di lain sisi, meja cap juga dirancang ulang dengan membuat rak tempat penyimpanan pada bagian bawah meja, penambahan rak dilakukan untuk menyimpan berbagai macam alat cap dan lilin, sehingga tersimpan dengan baik dan memudahkan pekerja. Rak yang dirancang memiliki dua sekat dengan masing-masing berukuran 18 cm.

Lebar alas meja menggunakan dimensi tubuh Panjang Rentangan Tangan Ke Samping (D32) dengan persentil 50 berukuran 109 cm agar memudahkan pekerja dengan jangkauan tangan paling kecil untuk tetap menjangkau seluruh area meja. Ukuran yang digunakan menggunakan *allowance* untuk ketebalan pada kayu meja sebanyak 1 cm, sehingga total alas meja yang digunakan sebanyak 100 cm dengan ketebalan kayu pada samping kanan sebanyak 4 cm dan kiri sebanyak 4 cm. Panjang alas meja menggunakan dimensi Panjang Rentangan Tangan ke Depan (D24) dengan persentil 5 sebanyak 66 cm dengan menambahkan kelonggaran sebanyak 4 cm untuk tebal meja, sehingga lebar meja untuk meletakkan kain sebanyak 60 cm dengan

ketebalan kayu pada kanan dan kiri masing-masing berukuran 5 cm. Persentil 5 digunakan agar memudahkan pekerja yang memiliki ukuran minimum tidak mengalami kesulitan selama melakukan pengecapan. Kain batik yang dilakukan pengecapan memiliki ukuran 150 cm x 200 cm, kain batik yang dilakukan pengecapan akan melebihi ukuran alas meja pengecapan. Terkait dengan hal tersebut, bagian bawah meja cap dirancang menjadi laci yang dibuat memanjang untuk menyimpan kain yang membentang kebawah, sehingga kain dapat diletakkan dibawah laci. Pekerja harus menarik laci sejauh 5–10 cm sebelum dilakukan pengecapan. Alas pada meja cap dibuat menjorok kedalam untuk menyimpan lapisan busa sebagai alas atau bantalan kain dalam proses pengecapannya. Lapisan busa memuat busa dengan tebal 6 cm pada bagian paling bawah, kemudian pada bagian atas busa diletakkan kain selimut yang terbuat dari kain katun, kertas semen dibagian atas, dan terakhir pada bagian paling atas ditutup dengan plastik bening. Lapisan busa kemudian diberi air hingga basah, agar kain dapat dengan mudah dilakukan pengecapan, sehingga lilin menempel dengan sempurna dan menembus ke belakang kain. Lapisan plastik pada permukaan alas meja berfungsi untuk memudahkan dalam melepas kain sesudah dilakukan pengecapan.

5.3.3 Penambahan alat bantu

Penambahan alat bantu perbaikan yang dilakukan pada penelitian ini dilakukan untuk meminimalisir cairan lilin yang menetes setelah alat cap dicelupkan pada lilin. Sebelumnya, para pekerja melakukan gerakan menciprat untuk mengurangi lilin yang menempel berlebih pada alat cap. Para pekerja harus melakukan gerakan menciprat selama 5 sampai 7 detik menggunakan tangan kanan dengan berat alat cap yang dipegang sebanyak 1,5 kg. Gerakan termasuk ke dalam gerakan tidak efektif dan berisiko membahayakan pekerja, sebab akan mengalami keluhan nyeri pada tangan kanan. Penambahan alat bantu yang diberikan berupa plat saringan tembaga yang berfungsi dalam meminimalisir lilin. Sebelumnya pekerja melakukan gerakan menciprat dalam meminimalisir lilin yang berceceran, gerakan menciprat termasuk ke

dalam gerakan tidak efektif yang merupakan gerakan yang dapat dihindari. Gerakan dapat dihindari dengan melakukan perubahan metode kerja dan penambahan saringan tembaga yang sesuai agar gerakan tidak dilakukan, sehingga tidak menimbulkan nyeri pada tangan kanan. Plat saringan tembaga memiliki panjang dan lebar sebanyak 15 cm x 15 cm, selaras dengan ukuran rata-rata cap batik yang digunakan.

Dalam (Arief, dkk., 2022) untuk membuat batik cap ada saringan tembaga (angsangan) yang diletakkan diatas loyang, kemudian diberi lilin untuk dipanaskan dan pada proses pencelupan, alat cap diarahkan tepat diatas saringan tembaga saat ingin mencelupkan lilin. Angsangan dibuat berbahan dasar tembaga, sebab tembaga memiliki sifat konduktor panas dan listrik yang baik, bahan tembaga juga memiliki ketahanan pada api. Bahan yang digunakan pada alat cap batik dan wajan juga menggunakan berbahan dasar tembaga, sehingga saringan memiliki sifat yang sama selaras dengan peralatan yang digunakan dalam membatik. Dalam implementasinya, saringan tembaga (angsangan) dilapisi oleh kain agar tidak bergesekan langsung dengan alat batik cap saat proses pencelupan lilin, hal ini untuk menghindari alat batik cap terkena goresan pada saringan tembaga yang mengikis permukaan alat cap batik.

5.4 Evaluasi Hasil Implementasi Perbaikan

Rancangan perbaikan yang sudah dilakukan, kemudian diimplementasikan secara langsung di Kampung Batik Cibuluh. Dalam mengimplementasikan perbaikan yang sudah dibuat, dilakukan evaluasi dari hasil implementasi perbaikan dengan melakukan penilaian postur kerja kembali dan pembuatan peta tangan kiri dan tangan kanan.

5.4.1 Penilaian Postur Kerja RULA Perbaikan

Dalam memperbaiki postur kerja pada stasiun pengecapan dilakukan perbaikan berupa perancangan stasiun kerja. Dalam memperbaiki postur kerja pada aktivitas pengecapan, perbaikan yang diberikan adalah merancang ulang meja kompor dengan merubah ukuran yang sesuai menggunakan data antropometri dan penambahan

komponen pada meja kompor agar pekerja bekerja secara nyaman dan aman. Sesudah dilakukan desain ulang meja kompor maka rancangan meja diimplementasikan secara langsung di Kampung Batik Cibuluh. Sesudah diimplementasikan maka dilakukan evaluasi dengan melakukan penilaian postur kerja untuk melihat skor RULA kembali menggunakan *software* CATIA. Hal tersebut dilakukan untuk melihat perubahan yang terjadi sebelum dan sesudah dilakukan perbaikan. Berdasarkan hasil penilaian postur kerja pada aktivitas pencelupan lilin sesudah dilakukan perbaikan, yakni sebanyak 3 pada bagian kanan ataupun bagian kiri. Pada aktivitas pencelupan lilin sebelumnya dihasilkan pada bagian kanan bernilai 5 dan skor pada bagian kiri bernilai 7. Dari penilaian memperlihatkan bahwa perbaikan yang dilakukan mengurangi tingkat risiko, dari sebelumnya berisiko sedang dan tinggi menjadi rendah. Ada Skor ini memperlihatkan bahwa postur kerja yang dilakukan oleh pekerja berkategori rendah, berbeda dengan skor postur kerja yang dihasilkan sebelumnya di bagian kiri berkategori sedang dengan nilai 5 dan pada bagian kanan berkategori bernilai 7.

Pada stasiun kerja pengecapan, dilakukan perbaikan dengan merancang ulang peralatan kerja berupa meja pengecapan. Meja cap disesuaikan dengan ukuran antropometri dan melakukan penambahan komponen berupa tiang penyangga, laci, dan rak penyimpanan. Sesudah dilakukan perancangan ulang, kemudian dilakukan implementasi secara langsung dan dilakukan penilaian ulang postur kerja RULA menggunakan *software* CATIA. Berdasarkan hasil penilaian postur kerja pada aktivitas pengecapan sesudah dilakukan perbaikan, yakni sebanyak 3 pada bagian kanan ataupun bagian kiri. Pada aktivitas pencelupan lilin sebelumnya dihasilkan pada bagian kanan bernilai 5 dan skor pada bagian kiri bernilai 6. Ada penurunan tingkat risiko yang dihasilkan, sebelumnya postur tubuh yang dilakukan pekerja berkategori sedang dan sesudah perbaikan berkategori rendah.

Perbaikan yang dilakukan pada stasiun pengecapan keduanya sudah memperlihatkan penurunan tingkat risiko. Perbaikan yang dilakukan pada penelitian

ini sejalan dengan penelitian “*Analysis of Working Posture on Muscular Skeleton Disorders of Operator in Stamp Scraping in ‘batik cap’ Industry*” yang dilakukan oleh (Sutari, dkk., 2018), dengan melakukan perbaikan dengan merancang alat kerja berupa meja dengan skor akhir sesudah perbaikan dihasilkan sebanyak 3, sebelum dilakukan perbaikan bernilai 6. Hal ini memperlihatkan bahwa perbaikan yang diimplementasikan sudah cukup baik, sebab skor postur kerja yang dihasilkan sudah menurun dibandingkan dengan sebelum perbaikan. Skor akhir yang dihasilkan pada seluruh aktivitas yang dilakukan di stasiun pengecapan, yakni bernilai 3 dengan kategori rendah baik pada bagian kanan ataupun bagian kiri. Hal ini membuktikan bahwa perbaikan yang diimplementasikan dapat meminimalkan potensi risiko gangguan MSDs dan meningkatkan kenyamanan kerja operator.

5.4.2 Peta Tangan Kanan dan Tangan Kiri Setelah perbaikan

Perbaikan yang dilakukan untuk mengurangi gerakan tidak efektif yang dilakukan oleh perkerja, yakni dengan melakukan perancangan ulang rancangan stasiun kerja pengecapan, merubah metode kerja dengan eliminasi gerakan tidak efektif, dan dilakukan penambahan alat bantu untuk menunjang proses kerja yang dilakukan. Perubahan metode kerja yang dilakukan berupa gerakan menciprat dalam meminimalisir lilin yang menempel pada alat cap. Perubahan prosedur kerja dilakukan dengan eliminasi gerakan menciprat dan mengubahnya menjadi satu kali pencelupan lilin untuk dua kali pengecapan kain. Sesudah dilakukan perbaikan dalam prosedur kerja, kemudian dilakukan penyusunan Standar Operasional Prosedur (SOP) yang akan diimplementasikan. Sesudah dilakukan implementasi, dilakukan evaluasi kembali pada perbaikan dan melakukan pengamatan terkait gerakan tangan selama pekerja melakukan pekerjaan dengan prosedur yang baru pada stasiun pengecapan, kemudian diuraikan ke dalam peta tangan kiri dan tangan kanan untuk dibandingkan dengan sebelum dilakukan perbaikan. Pengamatan dilakukan selaras dengan sebelumnya, yakni 4 kali proses pengecapan pada kain.

Berdasarkan hasil pengamatan, waktu yang digunakan untuk 4 kali proses pengecepan dihasilkan sebanyak 36 detik, dengan rata-rata untuk satu kali pengecepan selama 9 detik. Untuk menghasilkan satu kain batik cap dibutuhkan 134 kali pengecepan dengan waktu total selama 1.206 detik atau 20 menit. Sebelum dilakukan perbaikan dibutuhkan waktu 55 menit untuk menyelesaikan satu kain batik cap dengan rata-rata pengecepan selama 24,5 detik. Berdasarkan waktu yang dihasilkan, ada selisih 35 menit lebih cepat dalam menyelesaikan satu kain batik cap. Hal ini memperlihatkan bahwa perubahan prosedur kerja dan penambahan alat bantu dapat mengurangi waktu kerja.

Pada tangan kiri masih memiliki gerakan keterlambatan yang dihindarkan (menganggur) selama 23 detik. Untuk gerakan efektif yang dihasilkan pada tangan kiri memuat gerakan menjangkau selama 3 detik, gerakan memegang selama 10 detik, dan gerakan melepas 2 detik. Jika dibandingkan dengan gerakan sebelum dilakukan perbaikan, tangan kiri mengalami penurunan waktu menganggur dari 69 detik menjadi 21 detik dan untuk gerakan efektif yang dihasilkan selama 15 detik. Gerakan yang dilakukan oleh tangan kiri masih banyak melakukan gerakan menganggur dibandingkan dengan gerakan efektif yang dilakukan. Pada gerakan tangan kanan, dihasilkan gerakan tidak efektif memuat gerakan mengarahkan selama 2 detik dan gerakan menahan selama 10 detik. Jika dibandingkan dengan sebelumnya, tangan kanan mengalami kemajuan disebabkan gerakan tidak efektif yang dilakukan lebih sedikit. Pada tangan kanan juga berhasil untuk mengeliminasi dalam melakukan gerakan dapat dihindari yang sebelumnya mendominasi waktu pada tangan kanan. Gerakan efektif yang dihasilkan pada tangan kanan memuat gerakan menjangkau selama 1 detik, gerakan memegang 1 detik, mengarahkan awal 3 detik, memakai 9,5 detik, membawa 8,5 detik, dan melepas 1 detik. Total waktu yang dihasilkan pada gerakan efektif sebanyak 24 detik dan gerakan tidak efektif sebanyak 12 detik. Total waktu yang dihasilkan dalam membuat kain batik cap sebanyak 55 menit. Waktu kerja

mengalami penurunan sebanyak 64% dalam satu kali pembuatan kain batik cap, sebelum dilakukan perbaikan sebanyak 50 menit dan sesudah dilakukan perbaikan menjadi 20 menit.

Perbaikan yang dilakukan pada stasiun pengecapan keduanya sudah memperlihatkan penurunan tingkat risiko. Perbaikan yang dilakukan pada penelitian ini sejalan dengan penelitian “Perbaikan Metode Kerja Pengantongan Semen Menggunakan Peta Tangan Kiri dan Kanan” yang dilakukan oleh (Erliana, dkk., 2015). Dalam penelitian tersebut dilakukan analisis gerakan tangan dengan hasil yang memperlihatkan bahwa kecenderungan tangan kanan melakukan pekerjaan dibandingkan dengan tangan kiri, kemudian gerakan tidak efektif pada gerakan yang dilakukan dieliminasi. Sesudah dilakukan perbaikan berupa memperbaiki metode kerja dengan mengeliminasi gerakan yang tidak diperlukan, maka dihasilkan sesudah perbaikan waktu siklus berkurang sebanyak 44% dari 7,2 detik berkurang menjadi 4 detik.

5.4.3 Perubahan Prosedur Kerja Stasiun Pengecapan

Selain melakukan perbaikan berupa mendesain ulang peralatan kerja, perancangan ulang tata letak fasilitas, dan menambah alat berupa saringan kerja. Pada penelitian ini juga dilakukan perbaikan berupa melakukan perubahan prosedur kerja yang selama ini dilakukan oleh pekerja di stasiun pengecapan. Perubahan prosedur kerja dilakukan untuk mengurangi keluhan nyeri yang dialami oleh pekerja. Berdasarkan hasil pengamatan gerakan tangan, keluhan nyeri yang dialami pekerja disebabkan oleh gerakan tidak efektif yang mendominasi pada saat sesudah dilakukan pencelupan lilin, yakni gerakan menciprat yang termasuk ke dalam gerakan yang dapat dihindarkan. Gerakan dieliminasi dengan mengubah metode kerja yang dilakukan dan memberikan alat bantu tambahan pada wajan lilin berupa saringan tembaga (angsangan) berfungsi dalam menyaring lilin saat cap batik ditekan diatas saringan. Sebelumnya, pekerja melakukan gerakan menciprat sesudah cap batik dicelupkan ke dalam lilin

panas. Perbaikan yang dilakukan dalam merubah metode kerja, yakni menyimpan saringan di dalam lilin diatas wajan, kemudian pekerja mengarahkan alat cap batik keatas saringan agar lilin tidak banyak menempel di alat cap batik. Selanjutnya, cap batik diangkat dan segera dilakukan pengecapan dengan dua kali pengecapan sekaligus dalam satu celupan. Hal ini dilakukan, sebab masih ada lilin yang menempel pada cap batik, yang diminmalisir dengan dilakukan pengecapan pada kain berikutnya. Pekerja juga harus memperhatikan lilin yang digunakan tidak boleh melebihi saringan tembaga dan tenaga yang digunakan dalam proses penekanan berlangsung. Jika lilin melebihi saringan tembaga maka alat cap batik tidak mengalami gesekan dengan saringan, sehingga banyak lilin yang menempel pada alat cap batik. Untuk tenaga dalam penekanan, pekerja tidak boleh terlalu menekan alat cap batik ke kain pada pengecapan pertama, sebab akan menyebabkan penggumpalan lilin pada kain dan harus segera memindahkannya untuk proses pengecapan kedua.

Penambahan alat bantu berupa saringan cukup efektif untuk mengurangi volume lilin yang menempel pada cap batik, akan tetapi ukuran saringan perlu dibuat lebih besar untuk memudahkan pekerja dalam melakukan pengecapan. Dalam proses implementasi perubahan metode kerja, pekerja mengalami kesulitan untuk mempelajari. Hal itu disebabkan sebab pekerja perlu beradaptasi terkait perubahan metode kerja yang baru, sehingga pekerja mengalami kesulitan sebab sering kali lupa untuk menggunakan metode kerja yang baru. Tidak banyak orang dapat langsung menerima perubahan, walaupun perubahan tidak dapat dihindarkan. Masalah yang paling sering terjadi adalah penolakan atas perubahan itu sendiri atau *resistance to change*. Kebiasaan menjadi satu dari sekian faktor utama yang menyebabkan perubahan tidak langsung diterima. Kebiasaan merupakan pola tingkah laku yang sering dilakukan secara berulang-ulang sepanjang hidup, sehingga jika ada perubahan maka berpengaruh besar pada pola kehidupan yang memicu munculnya penolakan (Rizal, dkk., 2023).

Berdasarkan hasil implementasi, penelitian ini membuat Standar Operasional Prosedur (SOP). SOP merupakan pedoman yang berfungsi sebagai acuan aktivitas operasional dalam sebuah organisasi perusahaan, sehingga aktivitas yang dilakukan berjalan tanpa adanya kendala (Suryani, dkk., 2023). SOP berisi terkait alur kerja, tugas, wewenang, dan tanggung jawab serta membantu dalam menelusuri kesalahan prosedural yang terjadi. Dalam implementasi SOP yang tepat memerlukan pelatihan dan pemantauan yang konsisten dari waktu ke waktu untuk merubah kebiasaan yang sudah ada, sehingga berubah ke prosedur yang baru (Zaenal & Orias, 2024). Dalam penelitian (Diana, V., 2021) “Kenaikan Pengetahuan Pekerja Tempe Benguk terkait Posisi Ergonomis Tulang Belakang Dalam Menurunkan Resiko Cidera” sejalan dengan penelitian yang dilakukan. Dalam penelitian tersebut, mengalami hal yang sama berupa pekerja mengalami kesulitan dalam merubah kebiasaan, sebab sudah para pekerja sudah nyaman dengan cara yang biasa dilakukan sebelum perubahan, sehingga perlu memberikan pemahaman secara perlahan-lahan dan harus secara berulang terkait perbaikan yang dilakukan.

5.4.4 Rancangan Stasiun Kerja Pengecapan

Dalam studi ini dilakukan perbaikan dengan merancang ulang meja kerja yang ada di stasiun kerja pengecapan. Meja kerja yang dirancang berupa meja kompor untuk aktivitas pencelupan lilin dan meja cap untuk aktivitas pengecapan. Dalam aktivitas pencelupan lilin, postur yang dilakukan oleh pekerja dengan perhitungan metode RULA berhasil mengalami penurunan tingkat resiko. Meja kompor yang dirancang menggunakan bahan *stainless steel* berguna untuk bertahan pada suhu tinggi yang dihasilkan pada api kompor. Penambahan sekat pada bagian alas meja dapat mengurangi paparan panas yang dialami oleh pekerja. Sebelumnya, pekerja mengalami paparan panas dari api yang menyala pada kompor. Sesudah dilakukan perancangan ulang berupa penambahan sekat, paparan panas tertutup dan tidak menyebar ke sekeliling pekerja. Di lain sisi, radiasi panas pada ruangan stasiun kerja pengecapan

juga mengalami penurunan. Pada meja kompor, ada rak terbuka untuk menyimpan as elpiji. Gas elpiji yang disimpan pada meja kompor adalah gas elpiji yang berukuran kecil. Penggunaan gas elpiji berukuran besar tidak dapat disimpan di dalam rak terbuka yang berada pada meja kompor. Pada pemasangan gas elpiji di meja kompor juga perlu dilakukan evaluasi, sebab pekerja akan mengalami postur janggal dalam mengganti gas elpiji. Pemasangan gas elpiji tidak tiap-tiap hari dilakukan oleh pekerja, pekerja hanya akan mengganti gas elpiji saat sudah habis. Akan tetapi, hal tersebut harus dilakukan evaluasi kembali dan menjadi pertimbangan agar pekerja tidak mengalami resiko MSDs.

Perbaikan yang dilakukan selanjutnya adalah merancang meja cap. Meja cap dirancang untuk memudahkan pekerja dalam melakukan pekerjaan. Meja cap yang sudah diimplementasikan berhasil mengurangi skor postur kerja dengan menggunakan metode RULA. Meja cap yang dirancang menggunakan kayu, sehingga tiang penyangga pada meja berbentuk kotak. Hal ini terjadi sebab ada penyesuaian dalam pembuatan meja menggunakan bahan material kayu. Di lain sisi, lebar meja juga seharusnya disesuaikan dengan lebar kain, sebab ada kain yang berjatuhan kesamping saat dibentangkan di atas meja. Pada saat pekerja menjemur kain di tiang penyangga, postur yang dialami oleh pekerja perlu dievaluasi kembali. Dalam menjemur kain, pekerja perlu melakukan proses berjingkat jika pekerja langsung menjemur pada bagian depan. Sebaiknya, pekerja menjemur kain dengan memutar ke belakang meja agar tidak terhalangi dengan bagian depan meja.

Selain merancang ulang meja kerja, pada penelitian ini melakukan perancangan ulang terkait tata letak fasilitas pada stasiun pengecapan. Tata letak yang sudah diimplementasikan berupa perubahan posisi meja kerja dapat mengurangi postur janggal yang dilakukan pekerja, yakni postur dalam membalikkan badan saat melakukan pencelupan dan pengecapan. Perbaikan tata letak disesuaikan dengan kondisi eksisting lokasi kerja di Batik Gaziseri. Dalam mengimplementasikan

perbaikan berupa peracancangan ulang tata letak fasilitas, harus disesuaikan kembali dengan kondisi masing-masing tempat kerja.

