

## Postur Kerja Pemilah Sampah Anorganik Di TPST XYZ

Nustin Merdiana Dewantari<sup>1\*</sup>

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa  
Jalan Jenderal Sudirman KM 3 Cilegon-42434, Indonesia

\*Corresponding author: [nustinmd88@gmail.com](mailto:nustinmd88@gmail.com)

### ARTICLE INFO

Received: 2021-03-10  
Revision: 2021-03-17  
Accepted: 2021-03-27

#### Keywords:

Postur Kerja  
RULA  
Pemilah Sampah

### ABSTRACT

TPST XYZ merupakan tempat pembuangan sampah terpadu yang mengumpulkan sampah dari rumah warga, mengolah dan memberdayakan sampah sebelum mengirimkannya ke tempat pembuangan akhir (TPA), agar sampah yang dikirim ke TPA berada pada jumlah sedikit bahkan hanya residu TPST dalam kegiatannya melakukan beberapa perlakuan pada sampah, diantaranya membuat kompos dari sampah organik dan pemilahan sampah anorganik untuk dijual. Fokus penelitian ini berada pada proses pemilahan sampah anorganik, yaitu memilah sampah berdasarkan jenisnya seperti plastik, kardus, botol dan sebagainya. Dalam proses pemilahan sampah anorganik ditemui postur kerja yang tidak nyaman, sehingga jika dibiarkan akan mengakibatkan penyakit akibat kerja. Penelitian ini bertujuan untuk menilai postur kerja pekerja pemilah sampah anorganik. Metode yang digunakan adalah metode RULA dengan bantuan *software* Catia V5. Penilaian postur kerja pada pekerja pemilah sampah anorganik didapatkan berada pada level perlu perbaikan dan harus segera diperbaiki dengan anggota tubuh yang memiliki posisi berbahaya diantaranya disebabkan leher dan punggung membungkuk, leher memutar dan pergelangan tangan yang memutar dan naik dari garis tengah tubuh.

### 1. PENDAHULUAN

Sampah dapat dihasilkan salah satunya dari aktivitas manusia, sampah bagi kehidupan bisa menjadi sumber penyakit bisa juga menjadi sumber penghasilan, sampah merupakan barang yang sudah tidak terpakai, memiliki aroma yang tidak sedap dan mengganggu pemandangan serta dapat memiliki akibat yang merugikan jika tidak dikelola dengan benar, bahkan dapat mengganggu investasi pembangunan [1]. Jenis sampah secara garis besar terdiri dari sampah organik atau sampah basah yang mudah terurai oleh alam, anorganik atau sampah kering dan sampah yang mengandung bahan berbahaya dan beracun [2] [3]. Untuk mengendalikan volume sampah pemerintah telah mengatur melalui Undang-Undang Republik Indonesia No. 18 Tahun 2008 tentang pengelolaan sampah [4], dapat dilakukan dengan membentuk TPS/T (tempat pengelolaan sampah/terpadu) dan TPA (tempat pembuangan akhir). Dijelaskan lebih lanjut dalam Undang-Undang Republik Indonesia No. 18 Tahun 2008 tentang pengelolaan sampah bahwa TPST

adalah tempat dilakukannya kegiatan 3R (*reduce, reuse, recycle*) [4], yaitu pemanfaatan kembali (*reuse*), daur ulang (*recycle*) yang tujuan utamanya adalah mengurangi sampah (*reduce*) [3] yang akan dibuang ke TPA, lebih jelas Radityaningrum dkk (2017) mengatakan tujuan dari 3R adalah untuk mengurangi volume pembuangan sampah ke TPA, mengubah sikap masyarakat, mengurangi pencemaran dan memberi manfaat bagi masyarakat tersebut [5].

Tempat pengolahan sampah terpadu XYZ telah melakukan pengelolaan sampah secara terpadu, mulai dari aktivitas pengumpulan, pemilahan dan pengangkutan. TPST XYZ melakukan aktifitas 3R dengan mengolah sampah menjadi kompos untuk digunakan sendiri dikebun yang dimiliki TPST serta dijual kepada masyarakat dan sampah anorganik berupa plastik, styrofoam, kertas, kardus, produk kemasan dan lain-lain yang dijual kepada pengepul sampah, sehingga jumlah sampah yang akan dikirim ke tempat pembuangan akhir (TPA) dapat berkurang, salah satu penelitian yang dilakukan Dwiyanto (2011) dengan konsep 3R pengelolaan sampah rumah tangga melalui proses pemilahan dapat

mengurangi sampah hingga 70% [6]. Menjadikan sampah menjadi nilai jual dari sampah yang dihasilkan masyarakat sekitar lingkungan TPST dilakukan dari proses mengumpulkan sampah yang diangkut dari sumbernya ke TPS [3], memisahkan sampah menjadi sampah organik, anorganik serta residu, pemilahan terbagi menjadi proses pemilahan pertama dan proses pemilahan kedua, proses pemilahan pertama adalah memisahkan sampah berdasarkan sampah organik, anorganik, serta residu, proses pemilahan kedua yakni memilah sampah anorganik sesuai jenisnya, seperti botol, kardus, plastik dan lain-lain. Pemilahan sampah anorganik dilakukan oleh dua orang, dalam praktiknya masih banyak sampah yang harus dikirim ke TPA karena ketidaksesuaian antara jumlah sampah yang dikumpulkan dengan jumlah pemilah. Hasil pemilahan sampah anorganik dalam satu minggu menghasilkan rata-rata 1.359 kg yang dapat dijual, dari hasil penjualan sampah dapat mendukung kegiatan operasional TPST. Untuk memperlancar kegiatan pemilahan harus didukung salah satunya oleh tubuh yang sehat karena aktivitas pemilahan sampah anorganik sangat penting dalam menunjang operasional kegiatan di TPST XYZ.

Postur kerja yang melawan kondisi natural tubuh dapat mengakibatkan rasa tidak nyaman dan keluhan pada pekerja. Postur kerja ini dapat dipengaruhi berbagai penyebab salah satunya desain kerja, jika dibiarkan terus-menerus akan mempengaruhi gejala fisik [7], sehingga diperlukan tindakan analisa untuk menilai postur kerja bagi operator pemilah sampah, penelitian menunjukkan banyak metode untuk menilai postur kerja, salah satunya menggunakan RULA (Rapid upper limb assessment).

RULA merupakan alat untuk menentukan suatu penyakit yang cukup sederhana ketika terjadi keluhan ergonomis dari pekerja [8] mudah digunakan dan murah [9] dengan menyertakan anggota tubuh bagian atas. Dalam menyelidiki postur kerja RULA menggunakan data postur kerja dan lembar penilaian. Lembar penilaian ini dikembangkan oleh McAtamney & Corlet. Didalam lembar kerja ini tubuh kita akan dibagi menjadi dua bagian, tubuh bagian A dan bagian B, untuk mendapatkan nilai postur kerja masing-masing bagian tubuh dicocokkan kondisi atau posisinya dengan lembar kerja, sehingga didapatkanlah nilai akhir, dari nilai akhir tersebut kita dapat menemukan tindakan yang paling efektif untuk pekerjaan yang kita lakukan. RULA dikembangkan untuk mendeteksi gangguan pada tubuh bagian atas yang kita sebut juga musculoskeletal disorders (MSDs). MSDs adalah sebuah penyakit akibat kerja yang disebabkan karena bekerja dalam kondisi berulang, karena penumpukan dan akumulasi cedera [10] dari postur kerja seperti duduk, berdiri, memutar, membawa dan mengangkat [7].

Seperti penelitian yang dilakukan Sekaraam & Ani (2017) menunjukkan kasus penyakit MSDs pada pengemudi angkutan umum di Bali sebesar 76,7% [10], atau penelitian yang dilakukan Wijaya (2019) terhadap operator screen printing sablon baju dalam

kondisi berdiri terus-menerus memiliki resiko terjadinya cedera pada bahu, lengan dan pergelangan tangan [11]. Keluhan dan rasa sakit dalam konsep ergonomi harus diminimalkan bahkan dihindari, karena penyakit akibat kerja ditemukan menambah beban ganti rugi yang harus dikeluarkan perusahaan, penyakit akibat kerja juga diketahui akan menurunkan performa pekerja bahkan menurunkan kualitas hidup [10]. Menghilangkan atau mengurangi postur kerja yang buruk tidak hanya mengurangi resiko musculoskeletal tapi juga memperbaiki produktifitas pekerja serta menambah keuntungan perusahaan [12].

Berdasarkan pentingnya kegiatan pemilahan sampah pada TPST XYZ dirasakan perlu untuk menilai postur kerjanya guna mendapatkan gambaran yang dapat menjadi pertimbangan bagi pengelola TPST. Penelitian ini didukung oleh penelitian-penelitian sebelumnya tentang postur kerja diantaranya dilakukan oleh [13] [14] [15] [16] dan metode RULA salah satu metode yang efektif untuk menilai postur kerja.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan untuk menggambarkan kondisi postur kerja yang ada pada proses pemilahan sampah anorganik. Obyek yang akan diteliti [17] disini adalah pekerja pada TPST XYZ bagian pengolahan, sampel pada penelitian ini berjumlah 1 orang yang diukur postur kerjanya menggunakan RULA. Kriteria pemilihan sampel adalah accidental sampling karena pekerja yang dilakukan pengukuran merupakan pekerja yang memilah sampah pada waktu penelitian dilakukan. Kriteria inklusi pada penelitian ini pekerja merupakan bagian dari operator bagian pengolahan dan bersedia menjadi responden, sedangkan kriteria eksklusi pekerja tidak mengerti jenis sampah dan proses pemilahan sampah anorganik.

Data yang dikumpulkan terkait postur kerja dilakukan dengan cara merekam dan memfoto kegiatan pemilahan sampah anorganik, sebelum mengambil data peneliti menjelaskan maksud dan tujuan dilakukannya penelitian dan data apa saja yang akan diminta peneliti pada pekerja, data yang akan diambil meliputi identitas nama, umur dan riwayat kerja. Untuk memudahkan analisa pengolahan data posturkerja hasil perekaman peneliti menggunakan software Catia V5.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

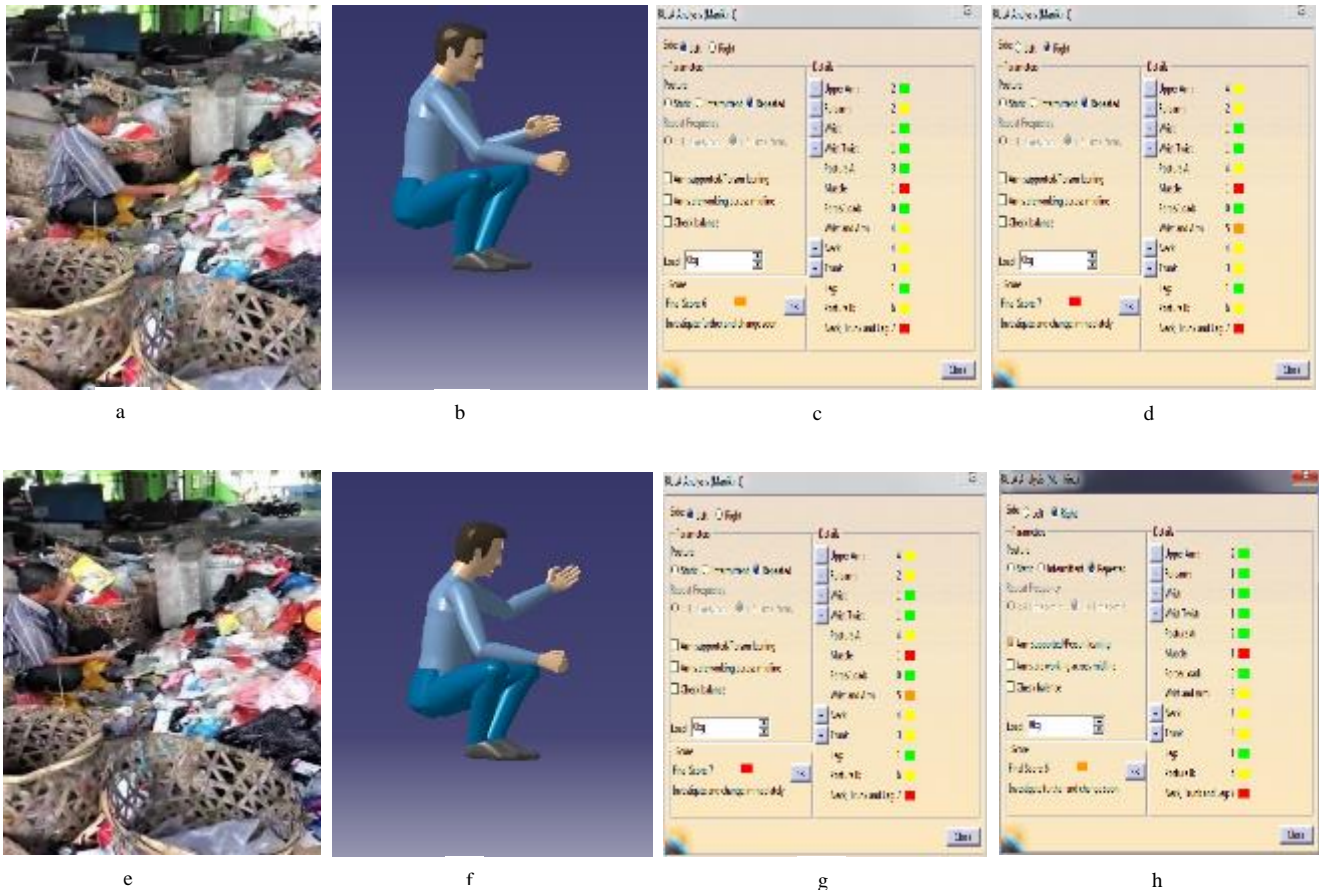
Pemilahan sampah anorganik merupakan pemilahan sampah tahap lanjutan dari pemilahan sampah tahap pertama (memisahkan sampah organik dengan sampah anorganik) yang dilakukan dengan postur berdiri dan biasanya berbarengan dengan kegiatan penurunan sampah dari truk pengangkut sampah.

Postur kerja yang diambil adalah postur kerja pemilahan sampah anorganik, yakni memisahkan sampah berdasarkan kepada 4 (empat) jenis sampah paling banyak ada di TPST yaitu sampah plastik asoy, sampah plastik PP, sampah botolan dan sampah

bongcos. Aktivitas pemilahan ini cenderung dilakukan dengan postur duduk. Aktivitas memilah sampah yang diukur meliputi kegiatan mengambil sampah pada tumpukan sampah dan meletakkan sampah kedalam keranjang. Kegiatan pemilahan cenderung sederhana meliputi mengambil sampah dan meletakkan sampah kedalam keranjang sesuai dengan jenisnya pada keranjang yang sudah disediakan. Postur kerja pemilah diukur menggunakan software Catia V5. Tampilan postur beserta perhitungan ditampilkan dibawah ini

### 3.1 Sampah Bongcos

Sampah bongcos adalah jenis sampah dari karton tipis seperti kertas, kardus sepatu, kardus susu formula dsb, aktivitas berdasarkan jenis sampah yang diambil meliputi kegiatan dari mengambil bongcos dari tumpukan sampah sampai meletakkan bongcos kedalam keranjang. Manekén hasil Catia V5 dibawah ini.



Gambar 1. (a) aktivitas mengambil sampah bongcos; (b) manekén aktivitas mengambil bongcos; (c) hasil RULA aktifitas mengambil sampah bongcos bagian kiri; (d) hasil RULA aktifitas mengambil sampah bongcos bagian kanan; (e) aktivitas meletakkan sampah bongcos; (f) manekén aktivitas meletakkan sampah bongcos; (g) hasil RULA aktifitas meletakkan sampah bongcos bagian kiri; (h) hasil RULA aktifitas meletakkan sampah bongcos bagian kanan.

Mengambil sampah bongcos untuk bagian tubuh sebelah kiri mendapatkan skor akhir 6 karena leher sedikit memutar dari garis tengah tubuh dan punggung agak membungkuk. Mengambil sampah bongcos untuk bagian tubuh sebelah kanan mendapat skor akhir 7 karena terjadi *flexion* dan mengangkat bahu pada lengan atas saat menjangkau sampah, pergerakan pergelangan tangan dan lengan, leher dan batang tubuh membungkuk dan memutar. Saat mengambil bongcos pekerja terkadang mengambil menggunakan tangan kanan dan memberikannya ketangan kiri sebelum tangan kiri membuangnya ke keranjang, hal ini juga yang menyebabkan posisi tersebut ditahan dalam beberapa waktu, padahal hal

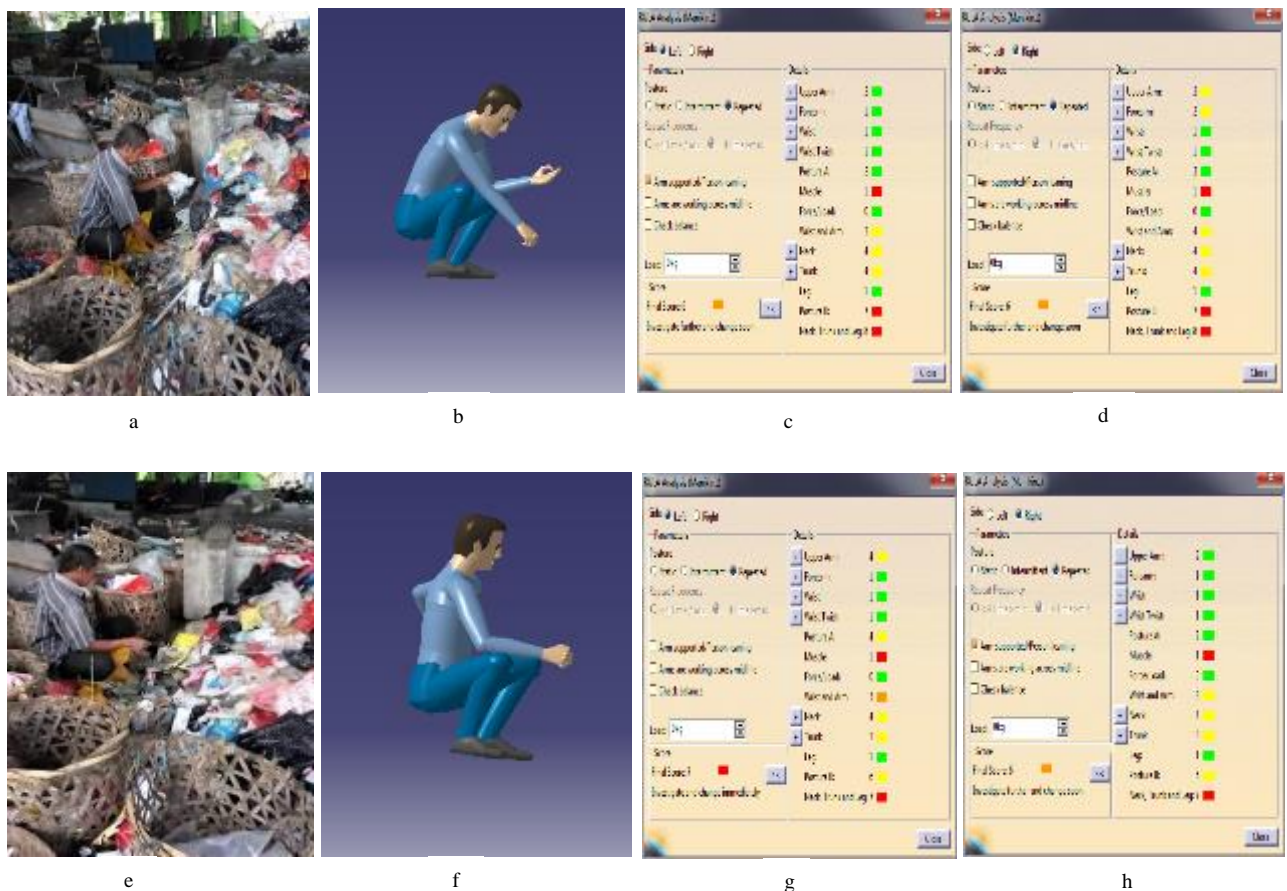
tersebut dapat menyebabkan rasa sakit pada otot. Nur Ulfah dkk (2014) dalam penelitiannya mengatakan postur kerja yang tidak natural seperti punggung terlalu membungkuk, tangan terangkat dan posisi tubuh yang menjauh dari titik pusat dapat menyebabkan terjadinya keluhan pada otot [18].

Meletakkan sampah bongcos ke keranjang untuk bagian tubuh sebelah kiri mendapat nilai 7 terjadi karena lengan atas, penggunaan tangan dan lengan, leher dan punggung membungkuk lebih dari  $20^{\circ}$  dan memutar ke kiri. Meletakkan sampah bongcos ke keranjang untuk bagian tubuh sebelah kanan mendapat skor akhir 6 karena pergelangan tangan dan lengan, leher dan punggung yang tidak alamiah

karena membungkuk sebesar  $20^{\circ}$  dan memutar juga alat duduk yang tidak ergonomis yang menggunakan krat botol bekas. Punggung harus memutar karena posisi keranjang yang berada terlalu dibelakang sehingga sulit dijangkau dengan posisi normal, hal ini sama dengan penelitian yang dilakukan Nur Ulfah dkk (2014) pada pekerja laundry bagian pencucian, walaupun cucian yang diangkat berada dalam kategori ringan namun postur tidak ergonomis. Sikap kerja yang tidak ergonomis dapat disebabkan karena kondisi tempat kerja, alat dan ketentuan pekerjaan yang berlawanan dengan kemampuan pekerja [18].

Di TPST jenis sampah plastik PP yang dikumpulkan untuk dijual berwarna putih bening transparan, dipasaran plastik PP banyak jenisnya seperti dari bahan *Polypropylene* (PP), *Low Density Polyethylene* (LPDE), *Oriented Polystyrene* (OPP), *Poly Ethylene* (PE), dan campurannya yang banyak digunakan untuk pembungkus makanan, pembungkus pakaian, mika dan lain sebagainya. Walaupun terdiri dari bahan yang berbeda di TPST jenis plastik seperti ini disebut plastik PP. Kegiatan disampah plastik PP ini pun sama dengan aktivitas yang lain mengambil dan meletakkan. Dibawah ditunjukkan gambar dari aktivitas tersebut.

### 3.2 Sampah Plastik PP



Gambar 2. (a) aktivitas mengambil sampah PP; (b) manekén aktivitas mengambil sampah PP; (c) hasil RULA aktifitas mengambil sampah PP bagian kiri; (d) hasil RULA aktifitas mengambil sampah PP bagian kanan; (e) aktivitas meletakkan sampah PP; (f) manekén aktivitas meletakkan sampah PP; (g) hasil RULA aktifitas meletakkan sampah PP bagian kiri; (h) hasil RULA aktifitas meletakkan sampah PP bagian kanan.

Mengambil sampah PP untuk kedua bagian tubuh sebelah kiri dan kanan mendapat nilai 6, hal ini terjadi dikarenakan pergelangan tangan dan lengan, leher serta punggung membungkuk sebesar  $65^{\circ}$  dan sikap leher yang sedikit miring. Postur mengambil sampah leher harus menunduk karena jika sampah yang akan diambil letaknya cukup jauh dari pandangan mata dan tumpukan sampah yang semakin sedikit. Hal ini terjadi pula pada pabrik sepatu dan sandal kulit Kurnia dimana operator

dalam posisi leher yang menunduk dan ini merupakan posisi yang tidak alami [19] juga terjadi pada pekerjaan penempaan di PT.TJ Forge dimana punggung dan leher menerima bobot yang banyak karena posisi membungkuk [14].

Meletakkan sampah PP mendapat nilai 7 untuk anggota tubuh sebelah kiri, ini terjadi karena lengan atas berputar kebelakang sebesar  $25^{\circ}$ , leher dan punggung yang membengkok ke sebelah kiri. Meletakkan sampah PP mendapat nilai 6 untuk

anggota tubuh sebelah kanan karena leher dan punggung yang membungkuk pada proses meletakkan sampah kedalam keranjang dan pekerja memutar leher kebelakang, proses memutar leher terjadi dikarenakan letak keranjang sampah yang berada tidak sejajar dengan pekerja sehingga terlihat postur kerja pada posisi ini tidak nyaman bagi pekerja, bahkan dapat memunculkan cedera, hal ini sama dengan penelitian yang dilakukan Safitri dkk (2017) pada pembuatan sepatu dan sandal kulit Kurnia karena postur leher terlalu condong kedepan dan kebawah disertai postur memutar dan ini beresiko [19].

### 3.3 Sampah Asoy

Sampah asoy merupakan jenis sampah plastik kresek yang memiliki warna hitam, merah, putih susu dan lain sebagainya. Pada masa kini pemakaian plastik berkembang pesat [20] maka tidak heran jumlah plastik asoy pada tempat pengolahan sampah XYZ memiliki proporsi cukup banyak. Postur kerja pada pemilahan sampah asoy diukur pada postur mengambil dan meletakkan asoy, dapat dilihat dibawah ini.



Gambar 3. (a) aktivitas mengambil sampah asoy; (b) manekén aktivitas mengambil asoy; (c) hasil RULA aktifitas mengambil sampah asoy bagian kiri; (d) hasil RULA aktifitas mengambil sampah asoy bagian kanan; (e) aktivitas meletakkan sampah asoy; (f) manekén aktivitas meletakkan sampah asoy; (g) hasil RULA aktifitas meletakkan sampah asoy bagian kiri; (h) hasil RULA aktifitas meletakkan sampah asoy bagian kanan.

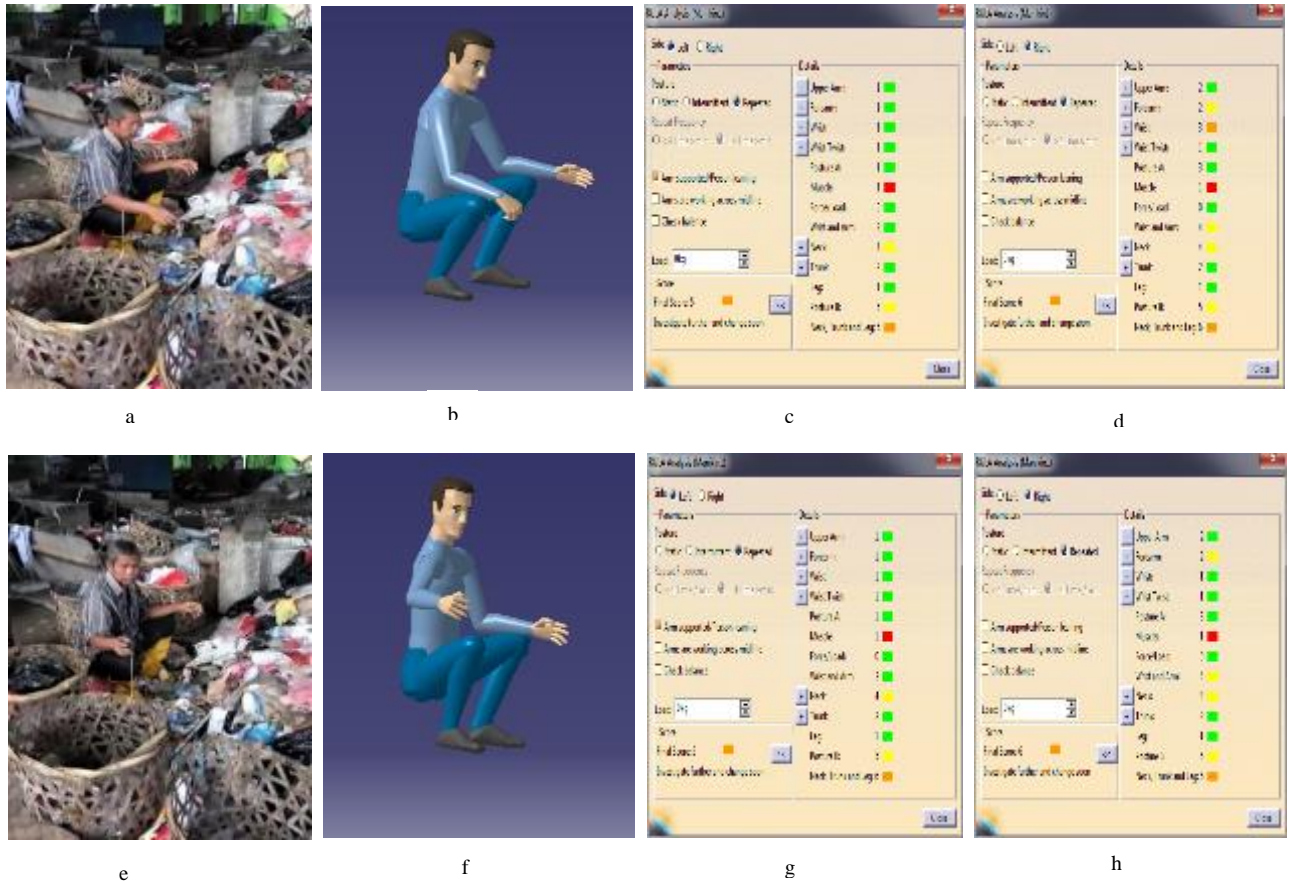
Mengambil asoy mendapat skor akhir 6 untuk anggota badan sebelah kiri, karena leher dan punggung membungkuk kurang lebih  $20^{\circ}$  serta dalam posisi miring, Dapat terjadi karena posisi tubuh yang cukup jauh dari sampah yang akan diambil meskipun tangan kanan tidak dalam posisi menjangkau, tapi terbawa oleh tangan kiri yang sedang menjangkau dan posisi tangan kanan menopang pada lutut sehingga ada beban menahan tubuh yang terjadi pada bagian tubuh sebelah kiri sedangkan mengambil asoy untuk tubuh sebelah kanan mendapat skor akhir karena lengan atas *extension* sebesar  $80^{\circ}$  dan bahu ditinggikan, pergelangan tangan yang berusaha menjangkau sampah, leher dan punggung yang

membungkuk. Sama halnya dengan hasil penelitian Taofik et al (2015) yang menilai sikap kerja operator pemeriksaan hasil *roasting* biji kopi yang mendapat nilai final 7 [15]. Punggung dan leher yang membungkuk terus menerus akan menyebabkan kelelahan, diantaranya karena proses pengulangan dan beban yang besar pada daerah tersebut [14]. Hal ini dibuktikan dengan penelitian yang dilakukan Setiani (2019) pada operator mesin bubut bahkan merasakan nyeri leher serta pada bagian kedua tangan dan lengan terjadi karena proses kerjanya membungkuk  $30^{\circ}$  dan leher yang sedikit menunduk [16].

Meletakkan asoy kedalam keranjang mendapat skor akhir 6 untuk tubuh bagian kiri karena leher dan punggung yang tidak dalam posisi alamiah dan dilakukan dalam jangka waktu lama. Meletakkan asoy kedalam keranjang mendapat skor akhir 7 untuk tubuh bagian sebelah kanan, karena menaikkan lengan atas sebesar 90<sup>0</sup>, leher dan punggung yang bungkuk.

### 3.4 Sampah Botolan

Sampah botolan atau botol merupakan sampah kemasan minuman dari plastik, botol minyak, ember plastik dan lain-lain. Sampah botolan ini jika diambil data selama penjualan menempati posisi pertama dari keseluruhan sampah yang ada pada TPST. Postur kerja pada pemilahan sampah botolan diukur pada postur mengambil dan meletakkan asoy, dapat dilihat dibawah ini.



Gambar 4. (a) aktivitas mengambil sampah botol; (b) manikin aktivitas mengambil botol; (c) hasil RULA aktifitas mengambil sampah botol bagian kiri; (d) hasil RULA aktifitas mengambil sampah botol bagian kanan; (e) aktivitas meletakkan sampah botol; (f) manikin aktivitas meletakkan sampah botol; (g) hasil RULA aktifitas meletakkan sampah botol bagian kiri; (h) hasil RULA aktifitas meletakkan sampah botol bagian kanan.

Mengambil sampah botol untuk tubuh bagian kiri menghasilkan skor akhir 5 karena leher pekerja yang membungkuk dan agak memutar. Letak sampah yang tercampur membuat sampah botol tidak selalu dalam jangkauan tangan dan jangkauan mata sehingga leher yang memutar sering terjadi. serta posisi duduk yang lama dalam sehari dapat menyebabkan pegal, sikap kerja yang sama dan berulang dapat terhubung dengan keluhan pada leher [19], pemilahan sampah dilakukan dengan waktu yang lama kurang lebih 5 jam dalam sehari, Setiani (2019) mengatakan akan terjadi penurunan kekuatan tubuh dan terjadi

keluhan jika bekerja dalam waktu yang panjang [19], sedangkan mengambil sampah botol untuk tubuh bagian kanan mendapat skor akhir 6 hal ini dapat disebabkan karena pergelangan tangan harus meraih dan punggung agak condong ke depan serta leher membungkuk kurang lebih 30<sup>0</sup>. Hal ini didapati juga pada pekerjaan menjahit sepatu dan sandal Kurnia dimana pekerja tidak sedikit dalam posisi condong kedepan dan dalam posisi duduk statis [21].

Dalam kegiatan meletakkan sampah botol dalam kasus ini memiliki nilai yang sama dengan kegiatan mengambil sampah botol. untuk tubuh bagian kiri

didapati leher yang agak menunduk dan memutar dari garis tengah tubuh, tubuh sebelah kanan didapati pergelangan tangan dan lengan yang terangkat 45<sup>0</sup>-90<sup>0</sup> karena posisi keranjang yang jauh dari posisi pekerja dan karena leher memutar ke sebelah kanan. Taofik et al (2015) mengatakan dalam penelitiannya bahwa sikap bekerja yang baik adalah posisi tubuh duduk tegak, leher tegak tidak miring ke kedua sisi bahkan tidak terangkat keatas dan kebelakang [21].

Berdasarkan hasil penelitian dari ke empat jenis sampah yang dipilah didapatkan nilai akhir 6 dan 7 yang artinya dibutuhkan perbaikan dan harus dilakukan perbaikan dalam waktu dekat. Sehingga tindakan perbaikan berada pada action level 3 yakni perlu perbaikan, serta action level 4 yakni perlu segera diperbaiki [22].

#### 4. KESIMPULAN

Postur kerja yang dilakukan saat pengukuran hampir keseluruhan anggota tubuh berada pada level 6 dan 7 baik untuk anggota badan sebelah kanan maupun anggota badan sebelah kiri, bagian yang rentan terlihat membuat postur tidak nyaman dan memiliki resiko yang tinggi adalah punggung, leher dan pergelangan tangan. Anggota badan yang memiliki nilai postur aman adalah kaki.

Posisi yang berbahaya dan menyebabkan postur kerja berada pada level perlu perbaikan dan perlu segera diperbaiki adalah leher sampai punggung membungkuk, leher memutar dari batang tubuh, pergelangan tangan memutar ke belakang, pergelangan tangan naik sampai 90<sup>0</sup>.

#### REFERENCES

- [1] Badan Standarisasi Nasional, *SNI 19-2454-2002*. 2002.
- [2] I. D. Putu, A. Sudiatmika, A. A. K. A. Cahyawan, and P. W. Buana, "Aplikasi Game Edukasi Trash Grabber Untuk Mengenal Jenis-Jenis Sampah Pada Smartphone Berbasis Android," *J. Ilm. Merpati (Menara Penelit. Akad. Teknol. Informasi)*, vol. 2, no. 2, pp. 215–225, 2016.
- [3] K. Sejati, *Pengolahan Sampah Terpadu dengan Sistem Node, Sub Point, dan Center Point*, 5th ed. Yogyakarta: Kanisius, 2009.
- [4] Undang-Undang RI, *Undang-Undang Republik Indonesia No.18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah*. 2008.
- [5] A. D. Radityaningrum, J. Caroline, and D. K. Restianti, "Potensi Reduce, Reuse, Recycle (3R) Sampah Pada Bank Sampah `Bank Junk for Surabaya Clean (Bjsc)`," *Jukung (Jurnal Tek. Lingkungan)*, vol. 3, no. 1, pp. 1–11, 2017.
- [6] B. M. Dwiyanto, "Model Peningkatan Partisipasi Masyarakat Dan Penguatan Sinergi Dalam Pengelolaan Sampah Perkotaan \*," *J. Ekon. Pembang. Kaji. Masal. Ekon. dan Pembang.*, vol. 12, no. 2, p. 239, 2011.
- [7] I. Chinyere N, "Influence of Workstation and Work Posture Ergonomics on Job Satisfaction of Librarians in the Federal and State University Libraries in Southern Nigeria," *IOSR J. Humanit. Soc. Sci.*, vol. 19, no. 9, pp. 78–84, 2014.
- [8] S. P. Chakravarthy, "Ergonomics Study of Automobile Assembly Line," no. May, pp. 110–114, 2015.
- [9] L. McAtamney and E. Nigel Corlett, "RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders," *Appl. Ergon.*, 1993.
- [10] V. Sekaaram and L. S. Ani, "Prevalensi Musculoskeletal Disorders ( MSDs ) pada Pengemudi Angkutan Umum di Terminal Mengwi , Kabupaten Badung-Bali," vol. 8, no. 2, pp. 118–124, 2017.
- [11] K. Wijaya, "Identifikasi Risiko Ergonomi dengan Metode Nordic Body Map Terhadap Pekerja Konveksi Sablon Baju," *Keselam. dan Kesehat. Kerja*, vol. 1, pp. 2–3, 2019.
- [12] R. Patrisina and S. W. Utami, "Work Posture Analysis at The Spinning Department of Textile Industry using Rapid Upper Limb Assessment ( RULA ) Method," pp. 125–130, 2019.
- [13] I. Pratiwi, "Evaluasi Postur Kerja Di Industri Tahu - Kartasura," *Semin. Nas. Ergon.*, vol. Volume 1, no. 2012, pp. 52–60, 2012.
- [14] N. Dzikrillah and E. N. S. Yuliani, "Analisis Postur Kerja Menggunakan Metode Rapid Upper Limb Assessment (Rula) Studi Kasus Pt Tj Forge Indonesia," *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 3, no. 3, pp. 150–155, 2017.
- [15] I. M. Taofik *et al.*, "Evaluasi Ergonomi Menggunakan Metode Rula (Rapid Upper Limb Assessment) Untuk Mengidentifikasi Alat Bantu Pada Mesin Roasting Kopi," 2015.
- [16] A. Setiani, "Analisis Postur Kerja Operator Mesin Bubut di PT . X," vol. 20, pp. 83–88, 2019.
- [17] M. A. Gunawan, *Statistik Penelitian Bidang Pendidikan, Psikologi dan Sosial*, 1st ed. Yogyakarta: Parama Publishing, 2015.
- [18] N. Ulfah, S. Harwanti, and P. J. Nurcahyo, "Sikap Kerja dan Risiko Musculoskeletal Disorders pada Pekerja Laundry," *Kesmas Natl. Public Heal. J.*, p. 330, 2014.
- [19] A. Safitri, B. Widjasena, and B. Kurniawan, "Analisis Penyebab Keluhan Neck Pain Pada Pekerja Di Pabrik Sepatu Dan Sandal Kulit Kurnia Di Kota Semarang," *J. Kesehat. Masy.*, vol. 5, no. 3, pp. 234–239, 2017.
- [20] N. Karuniastuti, "Bahaya Plastik terhadap Kesehatan dan Lingkungan," *Swara Patra Maj. Pusdiklat Migas*, vol. 3, no. 1, pp. 6–14, 2013.
- [21] B. K. A. Asali, B. Widjasena, "Hubungan Tingkat Pencahayaan Dan Postur Kerja Dengan Keluhan Nyeri Leher Operator Jahit Po. Seventeen Glory Salatiga," *J. Kesehat. Masy.*, vol. 5, no. 5, pp. 10–19, 2017.
- [22] Siswiyanti and Rusnoto, "Analisa Postur Kerja Pada Pewarnaan Batik Tulis (Celup Tradisional) Dan (Celup Mesin) Menggunakan Metode Rapid Upper Limb Assessment (Rula)," *Pros. Semin. Nas. Multi Disiplin Ilmu Call Pap. Unisbank Ke-3*, pp. 263–272, 2017.

