

Analisis Risiko Postur Kerja Operator dalam Penggunaan Meja Kerja dengan *Virtual Human* pada *Software Jack*

Fathin Kusumo Pramesti Pudjiantoro^{*1)}, Rahmaniya Dwi Astuti²⁾, dan Irwan Iftadi³⁾

^{1),2),3)} Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret, Jalan Ir. Sutami 36A,
Surakarta, 57216, Indonesia

Email: imespramesti@student.uns.ac.id, niyah22@gmail.com, irwaniftadi@staff.uns.ac.id

ABSTRAK

Operator pada industri gitar Pak Tardi Sukoharjo melakukan aktivitas kerja secara manual tanpa menggunakan alat bantu sehingga menimbulkan risiko postur kerja yang menyebabkan *musculoskeletal disorders*. Penelitian ini mengkaji analisis risiko postur kerja operator dalam menggunakan rancangan meja kerja pemasangan kawat fret pada leher gitar. Tujuan penelitian ini adalah memberikan skor RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) keadaan usulan untuk mengetahui perbaikan skor RULA postur kerja operator dibandingkan keadaan aktual. Analisis dilakukan dengan *virtual human* dalam *software jack 8.4* sebagai alat pendekatan *Virtual Environment Modeling*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa skor RULA operator saat menggunakan rancangan meja kerja turun 3 poin dari skor RULA postur kerja aktual menjadi 3. Hal ini menunjukkan bahwa rancangan meja kerja telah memenuhi kebutuhan operator untuk mengurangi risiko postur kerja.

Kata kunci: Meja Kerja, Postur Kerja, RULA, *Software Jack*

1. Pendahuluan

Industri gitar di Desa Mancasan Kabupaten Sukoharjo merupakan Usaha Kecil Menengah yang menjadi mata pencaharian utama penduduk. Peran besar yang dimiliki UKM, menuntut industri gitar harus berkembang dari waktu ke waktu. Namun meskipun telah berdisi sejak 20 tahun silam, seluruh proses *finishing* untuk menghasilkan gitar akustik masih menggunakan tenaga manusia dalam menjalankan pengerjaannya. Proses *finishing* gitar tersebut terdiri dari proses pendempulan, pengamplasan, pemberian cat warna dasar, pemasangan kawat fret, pemasangan bridge, pembuatan lubang pada *headstock*, pemasangan stiker, penandaan list pada badan gitar, pemolesan cat melamin, lalu pemasangan senar.

Ergonomi menjadi aspek penting untuk memperbaiki proses kerja di Industri Gitar Sukoharjo. Pada Industri ini seluruh proses dilakukan secara manual tanpa mesin atau fasilitas yang memadai. Pada stasiun pemasangan kawat fret, pekerja duduk di lantai tanpa alas kaki yang menyebabkan pekerja membungkuk untuk dapat mengukur, memotong, menempel dan memasang kawat fret. Pekerja juga menggunakan anggota badannya untuk menopang gitar dalam pengerjaan dalam jangka waktu yang lama. Postur canggung yang berkepanjangan ditemukan umum dan dapat menempatkan seniman tato pada risiko tinggi untuk masalah musculoskeletal (Keester D. L. dan Sommerich C. M., 2017)

Perancangan alat bantu kerja merupakan solusi untuk memperbaiki metode kerja. Penelitian oleh Saptadi dan Wijanarko (2008) melakukan perancangan meja *adjustable* untuk pekerja *manual material handling* dengan metode REBA. Rancangan meja tersebut disimulasikan menggunakan *software 3DS max* untuk melihat hasil perbaikan pada postur kerja. Untuk menyelesaikan masalah pada suatu perusahaan, alat bantu berupa fasilitas kerja harus dirancang sesuai dengan kebutuhan operator. Menurut penelitian Wardhani (2003), ergonomi merupakan salah satu dari persyaratan untuk mencapai desain yang *qualified, certified* dan *customer need*. Analisis ergonomi pada sebuah desain dapat diuji melalui simulasi. Pada penelitian Moch, B. N. (2010), simulasi digunakan untuk menentukan ketinggian meja kerja yang tepat sebagai fasilitas kerja pada industri garmen.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk memberikan penilaian postur kerja usulan sehingga dapat diketahui apakah rancangan meja kerja dapat mengurangi risiko postur kerja

aktual yang dimiliki operator pemasangan kawat fret. Manfaat yang diperoleh melalui penilaian postur kerja menggunakan simulasi dengan pemodelan digital adalah kemampuannya untuk memverifikasi kesesuaian tempat kerja atau produk selama pengembangannya seperti yang dinyatakan oleh Regazzoni dan Rizzi (2013) dalam Polasek P. dkk (2015). Fakta bahwa 90% dari semua kesalahan dapat di-*debug* sebelum model fisik yang sebenarnya dibangun mencerminkan penghematan yang besar dari segi finansial (Polasek P., dkk, 2015).

2. Metode

Metode yang digunakan untuk menilai postur kerja adalah RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) yang merupakan alat efektif untuk mengukur kualitas postur kerja dalam pekerjaan yang melibatkan banyak tubuh bagian atas, tetapi kaki-kaki bekerja pada kondisi statis (McAtamney dan Corlett, 1993). Pada penelitian Sari M. P. (2011), RULA digunakan untuk perancangan meja produksi pada stasiun pemasangan stiker pada proses produksi gitar untuk mengurangi resiko postur kerja. Berikut merupakan rekapitulasi skor RULA elemen kerja pada stasiun pemasangan kawat fret.

Tabel 1. Penilaian RULA Postur Kerja Aktual

Elemen Kerja	Skor RULA	Tindakan
Mengambil Gitar	4	Diperlukan dalam beberapa waktu ke depan
Melakukan Set Up Alat	4	Diperlukan dalam beberapa waktu ke depan
Mengukur dan Memotong Kawat Fret	5	Diperlukan dalam waktu dekat
Menempel Kawat Fret Menggunakan Palu dan Lem	6	Diperlukan dalam waktu dekat
Memeriksa Kelurusan Kawat Fret	4	Sekarang juga
Memukul Ulang Setiap Fret dengan Palu	5	Diperlukan dalam waktu dekat

Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa skor tertinggi adalah elemen kerja menempel kawat pada leher gitar, yaitu 6, sehingga simulasi postur kerja usulan hanya dilakukan pada elemen kerja tersebut.

Pada penelitian ini simulasi dilakukan menggunakan *virtual human* pada *software jack* untuk mengukur skor RULA pada postur kerja usulan menggunakan rancangan meja kerja. *Software jack* digunakan pada penelitian Abdurrasyid F. R dan Nurfajriah (2019) untuk melakukan simulasi perbaikan alat kerja di Pabrik Tahu Pak Utar. *Software jack* dapat memberikan model manusia secara akurat sesuai dengan antropometri yang ditentukan dalam lingkungan *virtual*. *Software* ini dapat memberikan tugas dan menganalisa kinerja model manusia tersebut dalam simulasi.

Data yang diperlukan pada simulasi *software jack* adalah desain meja kerja, data antropometri operator, gerakan operator, dan beban benda kerja. Sebelum melakukan simulasi, desain meja kerja sesuai antropometri operator dirancang terlebih dahulu dalam *software SkecthUp*. Selanjutnya, objek desain dalam 3DS disematkan ke dalam *converter online* untuk dikonversi ke format STL lalu diimpor ke *Jack program* dan ditempatkan sesuai lokasi yang diinginkan. Tahap berikutnya adalah pembuatan *virtual human* atau model manusia sesuai dengan antropometri operator. Perancangan model manusia pada *software jack* meliputi gender,

kebangsaan, tinggi badan, berat badan, dan persentil yang digunakan. Simulasi berorientasi untuk memberikan penilaian postur kerja setelah menggunakan rancangan meja kerja usulan. Tahapan berikutnya adalah mengatur postur kerja operator ketika menggunakan rancangan meja kerja lalu melakukan penilaian postur kerja dengan analisis RULA pada *Task Analysis Tool*.

3. Hasil dan Pembahasan

Rancangan fasilitas kerja berupa meja kerja pemasangan kawat fret dibuat dalam *software SkeethUp* kemudian di-*import* ke dalam Jack. Data antropometri yang digunakan dalam desain tersebut adalah pekerja laki-laki pada usia produktif (18-45 tahun) yang dapat diperoleh dari data antropometri Indonesia dikarenakan pekerja di Industri Gitar Pak Tardi tidak tetap dan memiliki rentang usia 18 hingga 45 tahun. Data tersebut digunakan pada dimensi meja berdasarkan persentil ke-5 dimana orang paling kecil dalam populasi dapat menggunakan rancangan tersebut. Tabel 2 menunjukkan rekapitulasi dimensi meja kerja pemasangan kawat fret.

Tabel 2. Rekapitulasi Dimensi Meja Kerja

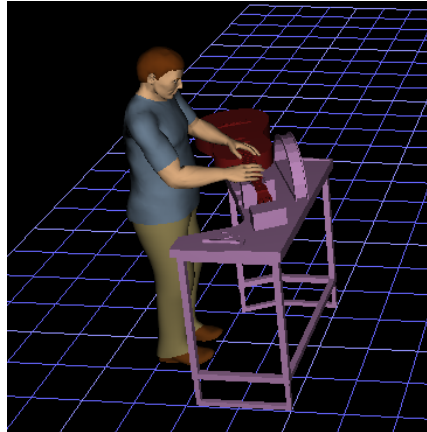
Dimensi	Ukuran (mm)
Panjang alas meja	900
Lebar alas meja	500
Tebal alas meja	40
Tinggi kaki meja minimal	750
Tinggi kaki meja maksimal	810

Desain meja kerja pemasangan fret memiliki fitur yaitu: kaki meja *adjustable*, pengunci kepala gitar, penyangga leher dan badan gitar, dan wadah gulungan kawat fret. Kaki meja *adjustable* memberi operator pilihan untuk bekerja dalam posisi berdiri maupun duduk. Penyangga badan gitar meringankan beban operator dimana pada postur kerja awal perlu menahan badan gitar menggunakan kaki dan tangan agar posisi gitar stabil saat pemasangan kawat fret. Dengan demikian, penggunaan meja kerja dapat mengurangi risiko postur kerja serta memudahkan operator dalam melakukan aktivitas.

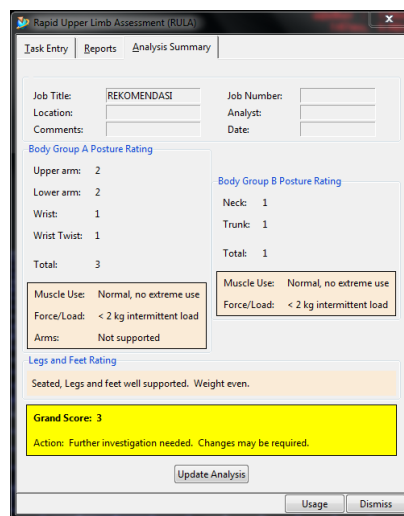


Gambar 1. Desain Meja Kerja Pemasangan Kawat Fret

Prosedur pengoperasian meja kerja pemasangan kawat fret adalah mengatur ketinggian meja kerja sesuai kenyamanan dengan menaik-turunkan sekrup pada kaki meja, mengunci kaki meja sesuai ketinggian yang diinginkan, memasukkan kepala gitar pada pengunci, lalu memastikan penempatan leher dan badan gitar telah sesuai. Desain meja kerja diuji dalam simulasi *software jack* sehingga memberikan hasil sebagai berikut.



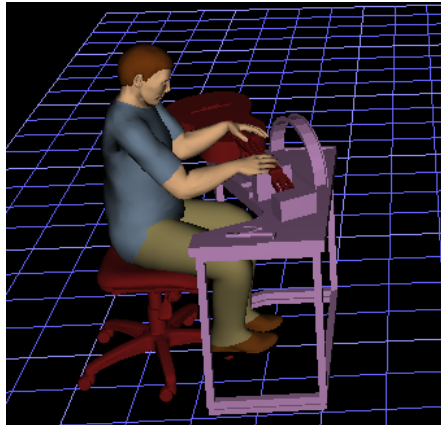
Gambar 2. Postur Kerja Berdiri Memasang Kawat Fret



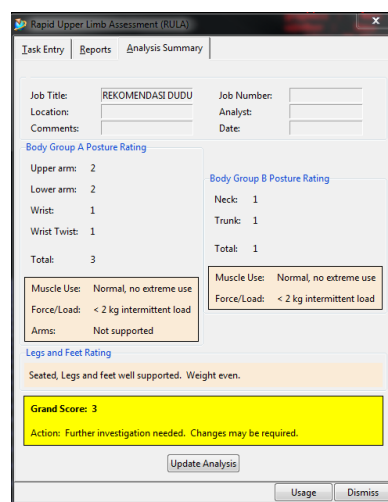
Gambar 3. Penilaian RULA pada Postur Kerja Memasang Kawat Fret Berdiri

Pada gambar 3, dapat dilihat bahwa hasil akhir yang diperoleh adalah *grand score* sebesar 3. *Grand Score* menunjukkan sejauh mana operator terpapar oleh faktor risiko *musculoskeletal disorder* yang disebabkan oleh postur kerja. dan berdasarkan nilai tersebut juga akan diketahui saran yang perlu dilakukan. Nilai 3 pada *grand score* mengindikasikan bahwa postur operator saat melakukan aktivitas menempel kawat fret dengan desain meja kerja usulan membutuhkan investigasi lebih lanjut sehingga lebih ergonomis maupun perbaikan jika diperlukan terhadap postur tersebut. Meskipun demikian, skor tersebut sudah lebih aman dibandingkan skor postur operator dalam kondisi aktual yaitu 6.

Desain meja kerja dengan fitur kaki meja *adjustable* memberikan operator pilihan untuk bekerja dengan dua postur yaitu, berdiri dan duduk. Simulasi operator saat menggunakan meja kerja dalam postur duduk menghasilkan penilaian sebagai berikut.



Gambar 4. Postur Kerja Duduk Memasang Kawat Fret



Gambar 5. Penilaian RULA pada Postur Kerja Memasang Kawat Fret Duduk

Pada gambar 3, dapat dilihat bahwa hasil akhir yang diperoleh adalah *grand score* sebesar 3. *Grand Score* menunjukkan sejauh mana operator terpapar oleh faktor risiko *musculoskeletal disorder* yang disebabkan oleh postur kerja. dan berdasarkan nilai tersebut juga akan diketahui saran yang perlu dilakukan. Nilai 3 pada *grand score* mengindikasikan bahwa postur operator saat melakukan aktivitas menempel kawat fret dengan desain meja kerja usulan membutuhkan investigasi lebih lanjut sehingga lebih ergonomis maupun perbaikan jika diperlukan terhadap postur tersebut. Meskipun demikian, skor tersebut sudah lebih aman dibandingkan skor postur operator dalam kondisi aktual yaitu 6. Hal ini disebabkan punggung yang tegak pada proses pemasangan kawat fret serta operator tidak perlu menahan benda kerja dengan anggota badan dalam keadaan statis bila menggunakan meja.

4. Simpulan

Berdasarkan pemaparan yang telah diberikan, disimpulkan bahwa meja kerja pemasangan kawat fret memenuhi kebutuhan operator untuk mengurangi risiko postur kerja dengan memperbaiki metode kerja untuk bekerja dalam posisi berdiri maupun duduk. Skor RULA operator pada postur kerja usulan adalah 3, yang mana lebih rendah daripada skor RULA aktual yaitu 6.

Daftar Pustaka

- Abdurrasyid, F. R. dan Nurfaejriah (2019). Perancangan Perbaikan Alat Kerja Pada Pabrik Tahu Pak Utar Dengan Pendekatan Ergonomi. Seminar Nasional Teknik Industri Universitas Gadjah Mada.
- Keester D. L., Sommerich C. M., (2017). Investigation of musculoskeletal discomfort, work postures, and muscle activation among practicing tattoo artists. *Applied Ergonomics* 58, 137-143.
- McAtamney, L., & Corlett, E. N. (1993). RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied ergonomics*, 24(2), 91-99.
- Muslim, E., Nurtjahyo, B., & Ardi, R. (2011). Analisis ergonomi industri garmen dengan posture evaluation index pada virtual environment. *Makara Journal of Technology*, 15(1), 150948.
- Moch, B. N., Muslim, E., Hidayatno, A., & Yogamaya, N. (2010). Analisis Ketinggian Meja Kerja Yang Ideal Terhadap Postur Pekerja Divisi Cutting Industri Garmen dengan Posture Evaluation Index (PEI) Pada Virtual Environment. *J@ TI (TEKNIK INDUSTRI)*.
- Polášek, P., Bureš, M., & Šimon, M. (2015). Comparison of digital tools for ergonomics in practice. *Procedia Engineering*, 100, 1277-1285.
- Saptadi, S., & Wijanarko, D. (2008). Perancangan Meja Adjustable Dengan Memperhatikan Postur Kerja Pekerja Manual Material Handling (Studi Kasus di PT. Coca-Cola Bottling Indonesia). *J@ TI UNDIP*, 3(1), 49-61.
- Sari, M. P., Astuti, R. D., & Iftadi, I. (2011). Perancangan alat bantu pemasangan stiker gitar untuk mengurangi keluhan dan memperbaiki postur kerja di Tarjo Gitar Sukoharjo. *PERFORMA: Media Ilmiah Teknik Industri*, 10(2).
- Wardani, L. K. (2003). Evaluasi ergonomi dalam perancangan desain. *Dimensi Interior*, 1(1), 61-73.