

ANALISIS RULA DALAM MENENTUKAN PERBAIKAN POSTUR PELAJAR PADA LPK ZIG-ZAG'93 UNTUK MENGURANGI RESIKO TERJADINYA *MUSKULOSKELETAL DISORDER*

Rizal Luthfi Nartadhi^{*}), Dr. Hery Suliantoro, S.T, M.T.

*Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275*

ABSTRAK

Analisis rula dalam menentukan perbaikan postur pelajar pada LPK ZIG-ZAG'93 untuk mengurangi resiko terjadinya muskuloskeletal disorder membahas tentang tempat dan kondisi kerja yang kurang nyaman dapat menimbulkan kerugian salah satunya adalah keluhan muskuloskeletal disorders. LPK ZIG-ZAG'93 merupakan salah satu lembaga pendidikan yang terdapat di Kabupaten Boyolali dimana dalam proses belajar mengajarnya masih menggunakan kursi kayu lama. Design kursi ini sangat tegap dan memiliki meja kerja yang rendah sehingga tidak cocok untuk ukuran tubuh siswa-siswi saat ini yang rata-rata memiliki bentuk tubuh besar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai resiko postur kerja siswa-siswi berdasarkan nilai RULA dan memberikan usulan perbaikan pada lembaga untuk mengurangi resiko muskuloskeletal disorders. Dalam penelitian ini digunakan metode Rapid Upper Limb Assessment (RULA), yaitu sebuah metode untuk menilai postur, gaya dan gerakan suatu aktivitas kerja yang berkaitan dengan penggunaan anggota tubuh bagian atas (Rikardo, 2006), dengan menggunakan bantuan software CATIA. Pada postur kerja aktual, siswa-siswi mendapat grand score 7. Nilai ini dianggap sebagai nilai tinggi dalam potensi terjadinya muskuloskeletal disorder. Pada postur kerja usulan memiliki grand score 4. Nilai ini jauh berkurang daripada posisi sebelumnya dengan mengganti kursi yang digunakan menjadi lebih nyaman dan tinggi.

Kata kunci: *RULA, CATIA, Muskuoskeletal Disorders*

ABSTRACT

RULA Analysis to Determine the Students Posture Improvement in LPK ZIG-ZAG'93 to reduce the risk of musculoskeletal disorder discuss about place and uncomfortable working conditions can lead to loss of one of them is a complaint musculoskeletal disorders. LPK ZIG-ZAG'93 is one of the educational institutions located in Boyolali district in which the teaching and learning process is still using the old wooden chair. The seat design is very robust and has a low work table so it is not suitable for the size of the body of students today which have a big body.. This study aims to determine the value of the risk posture of student based on the value RULA and propose improvements to the institution to reduce the risk of musculoskeletal disorders. In this study used methods Rapid Upper Limb Assessment (RULA), which is a method to assess posture, style and movement of a work activity relating to the use of members of the upper body (Rikardo, 2006), with the help of CATIA software. In the actual work posture, the students got a grand score of 7. This value is considered as a high value in the potential occurrence of muskuoskeletal disorder. At the proposal of the working posture has a grand score of 4. This value is less than the previous position by replacing the seats used to be more comfortable and higher.

Keywords: *RULA, CATIA, Muskuoskeletal Disorders*

^{*}rizalluthfi05@gmail.com

1. Pendahuluan

Persaingan di dunia kerja saat ini sangatlah ketat mengingat banyaknya sumber daya manusia dari berbagai latar belakang yang mencari ilmu dan mengasah keahlian masing-masing. Berbagai perusahaan mencari sumber daya manusia yang dinilai layak dan memiliki keahlian yang bersaing. Yang menjadi permasalahan adalah lulusan sekolah menengah maupun perguruan tinggi kurang dibekali oleh ilmu praktis atau keahlian khusus yang dibutuhkan dunia kerja. Akibatnya mereka belum siap untuk terjun langsung ke dunia kerja dan tingkat pengangguran pun terancam meningkat.

Lembaga pendidikan nonformal atau kursus dapat dijadikan alternatif untuk mempelajari keterampilan yang dibutuhkan dunia kerja. Karena itu banyak bermunculan lembaga Pendidikan dan Keterampilan (LPK) yang menyelenggarakan pendidikan siap kerja guna memenuhi kebutuhan dunia kerja. Adanya lembaga pendidikan ini dapat membantu menunjang tingkat pendidikan seseorang terutama siswa-siswi SMP atau SMA yang sedang dalam proses belajar. Semakin besarnya sebuah lembaga semakin banyak informasi yang akan dipublikasikan kepada masyarakat terutama masalah pendidikan. Semakin meningkatnya tuntutan masyarakat pada lembaga-lembaga pendidikan untuk dapat memberikan pelayanan yang prima, diperlukan beberapa aspek untuk menunjang pelayanan lembaga pendidikan tersebut. Salah satunya adalah fasilitas yang memadai.

Fasilitas yang memadai dapat menentukan baik tidaknya sebuah lembaga pendidikan. Faktor ini membuat siswa-siswi untuk dapat nyaman selama proses belajar berlangsung dan memudahkan siswa-siswi menerima materi pelajaran dengan baik. Beberapa fasilitas pendukung yang diperlukan adalah meja, kursi, papan tulis, alat tulis, LCD Projector, pendingin ruangan, pengeras suara dsb.

Lembaga Pendidikan dan Keterampilan Zig-Zag'93 adalah salah satu LPK yang ada di kota Boyolali dimana lembaga pendidikan ini mewadahi siswa-siswi SMP atau SMA yang merasa kesulitan dalam mempelajari mata pelajaran yang ada di sekolah. Sistem pembelajaran yang diterapkan di LPK ini adalah "*learn and try*" dimana lembaga pendidikan ini mengutamakan tentang masalah-masalah pelajaran di sekolah secara langsung. Untuk saat ini fasilitas yang

dimiliki oleh LPK Zig-Zag'93 sudah cukup memadai untuk dilakukan proses belajar. Namun ada beberapa fasilitas yang dinilai kurang optimal untuk mendukung jalannya proses belajar, yaitu meja kursi yang masih menggunakan kayu lama dan desain kursi lama.

Peneliti mencoba menganalisis postur siswa dengan dibantu software CATIA V5R20 dan menganalisis interaksi siswa-siswi terhadap bahaya yang bisa ditimbulkan baik internal maupun eksternal. Obyek penelitian yang diteliti yaitu siswa-siswi yang selama ini telah menggunakan kursi ini sebagai sarana belajar di LPK Zig-Zag'93. Sehubungan dengan postur kinerja siswa-siswi dalam melakukan pekerjaannya (menulis dan memperhatikan), peneliti mencoba meneliti dan memperbaiki kesalahan postur yang dilakukan oleh siswa-siswi dalam melakukan pekerjaannya.

Metode kerja secara singkat yang dilakukan peneliti untuk meneliti dan menganalisis postur siswa-siswi adalah dengan melakukan observasi di area belajar mengajar di LPK Zig-Zag'93 dalam waktu 1 jam untuk merekam banyaknya kesalahan postur yang sering dilakukan oleh siswa-siswi karena faktor desain kursi ini.

1.1. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, permasalahan yang terdapat pada LPK Zig-Zag'93 adalah

1. Terjadinya keluhan kesehatan siswa-siswi LPK Zig-Zag'93
2. Terjadinya penurunan konsentrasi terhadap mata pelajaran yang diajarkan akibat kelelahan dalam kesalahan postur tubuh saat menulis

1.2. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah tersebut, penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui penyebab sering terjadinya keluhan dari para siswa-siswi terkait dengan munculnya sakit punggung saat proses belajar mengajar.
2. Memberikan alternatif solusi dari masalah yang sering dikeluhkan oleh siswa-siswi LPK Zig-Zag'93.
3. Menganalisa kesalahan-kesalahan postur yang dilakukan siswa-siswi saat belajar
4. Merancang postur kerja yang baik bagi siswa-siswi LPK Zig-Zag'93

1.3. Batasan Masalah

Dalam laporan ini dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut :

1. Data yang digunakan adalah hasil observasi terhadap siswa-siswi yang belajar di LPK Zig-Zag'93
2. Data diambil selama satu jam dengan ketentuan siswa-siswi belajar selama 2 jam per hari dalam satu minggu (5 hari kerja).
3. Peneliti tidak memperhitungkan durasi waktu operator dalam melakukan pekerjaan, melainkan menitikberatkan pada postur yang dilakukan oleh operator.
4. Pengolahan data diuji dengan uji kecukupan menggunakan software SPSS dan rekayasa postur menggunakan software CATIA V5R20.
5. Mendesain postur kerja yang baik menggunakan software CATIA V5R20

2. Landasan Teori

Ergonomi didefinisikan sebagai penerapan ilmu biologi manusia bersama-sama dengan ilmu rekayasa untuk mencapai penyesuaian bersama antara pekerjaan dan manusia secara optimum dengan tujuan agar bermanfaat demi efisiensi dan kesejahteraan (ILO, 1998).

Ergonomi berkenaan pula dengan optimasi, efisiensi, kesehatan, keselamatan dan kenyamanan manusia di tempat kerja, di rumah dan tempat rekreasi. Di dalam ergonomi dibutuhkan studi tentang sistem dimana manusia, fasilitas kerja dan lingkungannya saling berinteraksi dengan tujuan utama yaitu menyesuaikan suasana kerja dengan manusianya (Nurmianto, 2004).

Secara umum tujuan dari penerapan ergonomi (Tarwaka et al, 2004) adalah sebagai berikut:

- a. Meningkatkan kesejahteraan fisik dan mental melalui upaya pencegahan cedera dan penyakit akibat kerja, menurunkan beban kerja fisik dan mental, mengupayakan promosi dan kepuasan kerja.
- b. Meningkatkan kesejahteraan sosial melalui peningkatan kualitas kontak sosial, mengelola dan mengkoordinir kerja secara tepat guna dan meningkatkan jaminan sosial baik selama kurun waktu usia produktif maupun setelah tidak produktif.

- c. Menciptakan keseimbangan rasional antara berbagai aspek yaitu aspek teknis, ekonomis, antropologis dan budaya dari setiap sistem kerja yang dilakukan sehingga tercipta kualitas hidup yang tinggi.

Dalam ergonomi, untuk mencapai performansi kerja yang baik, maka tugas yang diberikan kepada operator dengan kapasitas kerjanya harus seimbang. Lebih detailnya, beban kerja yang berada melebihi kapasitas kerja operator akan menimbulkan stress bagi operator itu sendiri, sedangkan beban kerja yang tidak mencukupi kapasitas operator selain juga menimbulkan stress juga akan membuat efisiensi produksi tidak maksimal

Beban kerja adalah suatu kondisi dimana operator memiliki keterbatasan kapasitas dalam mengolah pekerjaannya. Ketika melaksanakan tugasnya, seorang operator diharapkan mampu melaksanakan tugas itu semaksimal mungkin dan mencapai waktu yang sesingkat-singkatnya. Tetapi ketika operator tidak dapat mencapai hasil yang diharapkan, bisa disimpulkan bahwa terjadi kesenjangan antara kemampuan operator dengan hasil yang diharapkan. Kesenjangan (gap) ini dapat menimbulkan kerugian dan kegagalan kerja. Oleh karena itu diperlukan adanya pemahaman dan pengukuran mengenai beban kerja.

Beban kerja fisik adalah beban kerja yang diterima oleh operator akibat melakukan pekerjaan-pekerjaan fisik. Beban kerja fisik lebih dipandang sebagai kegiatan mengangkat (*lifting*), menarik, mendorong, dan kegiatan lainnya yang membutuhkan kekuatan otot. Beban kerja sangat berpengaruh terhadap durasi pekerjaannya sendiri. Artinya, semakin berat beban yang ditanggung pekerja maka durasi kerja yang direkomendasikan juga akan semakin singkat. Tetapi jika beban yang ditanggung ringan, maka durasi kerja akan lebih panjang.

Biomekanika adalah ilmu yang mempelajari tentang gerakan tubuh manusia yang dikaji dengan sudut pandang teknis. Biomekanika dibagi menjadi dua, yaitu general biomechanic dan occupational biomechanic. General biomechanic adalah konsep biomekanika yang mempelajari tentang posisi tubuh manusia baik dalam posisi bergerak maupun diam. General biomechanic dibagi menjadi dua, yaitu :

- a. Biostatics, yaitu biomekanika yang menganalisis gerakan tubuh pada kondisi

diam maupun bergerak pada garis lurus atau kecepatan seragam.

- b. Biodynamics, yaitu biomekanika umum yang berkaitan dengan gambaran gerakan-gerakan tubuh tanpa mempertimbangkan gerakan-gerakan yang terjadi dan gerakan yang disebabkan gaya yang bekerja dalam tubuh ((Tayyari, 1997).

Fatigue adalah suatu kelelahan yang terjadi pada syaraf dan otot manusia sehingga tidak dapat bekerja sebagai mana mestinya. Makin berat beban yang dikerjakan dan gerakannya tidak teratur, maka *fatigue* (kelelahan) akan semakin cepat. Timbulnya *fatigue* perlu dipelajari untuk menentukan tingkat kekuatan otot manusia, sehingga kerja yang dilakukan atau dibebankan dapat sesuai dengan kemampuan otot. *Fatigue* dapat dilihat dari tiga hal :

- a. Perasaan lelah
- b. Perubahan fisiologis
- c. Menurunnya kemampuan kerja

Prinsip-prinsip yang berlaku dalam biomekanika adalah sebagai berikut :

- a. Mengurangi berat dari benda/beban kerja
- b. Memanfaatkan 2 orang atau lebih untuk memindahkan barang yang berat
- c. Mengubah pola aktivitas jika memungkinkan, dengan tujuan meringankan beban dan meminimalisir bahaya
- d. Meminimasi jarak horizontal antara tempat mulai dan berakhir pada tempat pemindahan barang
- e. Material tidak terletak lebih tinggi dari bahu
- f. Mengurangi frekuensi pemindahan
- g. Waktu istirahat
- h. Memberlakukan rotasi kerja untuk pekerjaan yang membutuhkan tenaga
- i. Merancang container yang memiliki pegangan (*grip*) yang baik dan dipegang dekat dengan tubuh
- j. Benda yang berat dijaga setinggi lutut.

3. Metodologi Penelitian

3.1 Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Lembaga Pendidikan dan Keterampilan ZIG-ZAG'93. Observasi awal dilakukan dengan menilai postur tubuh yang berpotensi menjadi penyebab *muskuoskeletal*. Analisis menggunakan pendekatan RULA, pengambilan data gerakan tubuh pelajar

menggunakan video dan foto, kemudian pengolahan gerakan diolah dengan menggunakan software CATIA V5.

3.2. Waktu Penelitian

Observasi awal berupa evaluasi potensi dan gejala keluhan *muskuoskeletal* dengan wawancara terhadap beberapa pelajar di LPK ZIG-ZAG'93 selama 7 hari kerja. Perumusan masalah dan pengumpulan data dilakukan selama 21 hari kalender pada bulan Oktober 2015.

3.3. Langkah-langkah Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan peneliti adalah sebagai berikut :

- Penelitian pendahuluan dengan mengamati atau observasi tentang potensi terjadinya *muskuoskeletal*
- Pengumpulan data primer berupa pengambilan gambar postur siswa yang sedang belajar
- Melakukan modelling kursi belajar yang digunakan untuk belajar dengan software CATIA
- Melakukan modelling postur tubuh dengan software CATIA V5R20
- Menganalisis RULA dengan software CATIA V5R20
- Memberikan alternatif postur yang baik untuk meminimasi potensi *muskuoskeletal*

Pada pelaksanaan kerja praktek, peneliti menggunakan beberapa metode dalam mengumpulkan data yang berkenaan langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan laporan, yaitu :

1. Data primer adalah data yang didapatkan dari hasil pengamatan langsung terhadap kondisi kerja di lapangan.
2. Data sekunder adalah data yang tidak berhubungan langsung dengan bidang yang dikaji oleh peneliti dan didapatkan bukan dari pengamatan langsung. Yang termasuk dalam data sekunder dalam laporan ini adalah tinjauan pustaka dan profil perusahaan.



Gambar 1. Flowchart Tahap Penelitian

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan selama satu hari kerja pada hari Jumat, 16 Oktober 2015 selama 90 menit atau satu kali pertemuan. Pengumpulan data dilakukan dengan mengamati siswa-siswi yang melakukan kegiatan belajar dan menulis di kursi yang telah disediakan. Pada kegiatan ini banyak siswa-siswi yang melakukan gerakan seperti membungkuk untuk menulis, menyenderkan badan di senderan kursi dan duduk tegap. Kegiatan menulis sangat sering dilakukan siswa-siswi untuk mencatat pelajaran yang sudah diterima. Oleh karena itu siswa sering melakukan gerakan membungkuk untuk menulis.

4.2. Hasil Perolehan Data

Dari hasil pengamatan yang telah dilakukan, kegiatan yang paling sering dilakukan siswa-siswi adalah membungkuk untuk menulis materi belajar. Namun setelah dilakukan berkali-kali terlihat bahwa siswa sering meregangkan bagian pinggang untuk

memposisikan badan agar nyaman saat belajar.

Berdasarkan hasil rekayasa postur yang telah diinput kedalam software, lengan bagian atas mendapatkan nilai 2 (hijau), artinya bagian tubuh ini tidak menerima ketegangan otot berlebih. Namun untuk lengan bawah mendapat nilai 2 (merah) dimana terdapat pembebanan otot yang besar dibagian ini. Untuk bagian pergelangan tangan, nilainya adalah 1 (hijau) Artinya bagian tubuh ini tidak memiliki masalah berarti dalam melakukan kegiatan menarik, namun tidak untuk perputarannya (twist) memiliki nilai 2 (merah), dimana ini dapat menjadi sebuah ketegangan otot yang memutar pada pergelangan tangan sehingga menyebabkan pegal. Sementara itu bagian terburuk dialami bagian leher dan badan dengan nilai 7 (merah). Warna oranye dalam indicator sendiri menandakan bahwa tubuh yang bekerja mengalami kelelahan yang tinggi. Posisi leher dan badan benar-benar dituntut untuk memutar kekanan untuk kegiatan menulis sehingga potensi terjadi *back pain* menjadi besar. Hasil akhir dari postur ini memiliki nilai 7 (merah), artinya secara keseluruhan tubuh siswa-siswi mengalami kelelahan otot dan postur seperti ini disarankan untuk tidak digunakan.

Berdasarkan hasil rekayasa postur yang telah diinput kedalam software, lengan bagian atas mendapatkan nilai 2 (hijau), artinya bagian tubuh ini tidak menerima ketegangan otot berlebih. Begitu pula lengan bagian bawah dan pergelangan tangan. Namun untuk perputaran pergelangan tangan mendapat nilai 2 (merah), ini menandakan perputaran pergelangan tangan maksimal karena memang digunakan untuk menulis. Sementara untuk leher dan badan bernilai 5, lebih dikondisikan posisi tubuh yang miring kebelakang dan kepala dan leher yang mengarah ke meja tulis untuk menulis. Posisi leher dan badan benar-benar dituntut untuk memutar kekanan untuk kegiatan menulis sehingga potensi terjadi *back pain* menjadi besar. Hasil akhir dari postur ini memiliki nilai 4 (kuning), artinya secara keseluruhan tubuh siswa-siswi tidak terlalu terbebani atau dapat dikatakan aman bila digunakan.

Tabel 1. Scoring Current Condition Analisa RULA dengan Software CATIA

| Segment | Score | | | | | | | | | | |
|-------------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | >10 |
| Upper Arm | 1 | 2 | | | | | | | | | |
| Forearm | | 2 | 3 | | | | | | | | |
| Wrist | 1 | | 2 | | | | | | | | |
| Wrist Twist | 1 | 2 | | | | | | | | | |
| Neck, Trunk | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | >10 |
| Final Score | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | >10 |

Tabel 2. Scoring Recommended Condition Analisa RULA dengan Software CATIA

| Segment | Score | | | | | | | | | | |
|-------------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | >10 |
| Upper Arm | 1 | 2 | | | | | | | | | |
| Forearm | 1 | 2 | 3 | | | | | | | | |
| Wrist | 1 | | 2 | | | | | | | | |
| Wrist Twist | 1 | 2 | | | | | | | | | |
| Neck, Trunk | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | >10 |
| Final Score | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | >10 |

5. Kesimpulan

Maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Penyebab sering terjadinya keluhan yang dirasakan siswa-siswi LPK Zig-Zag'93 adalah posisi meja di kursi belajar yang terlalu rendah untuk ukuran badan siswa-siswa saat ini. Ini mengharuskan siswa-siswi untuk membungkuk untuk menulis yang berlebihan sehingga potensi terjadinya *musculoskeletal* yaitu *backpain*. Ditambah dengan seringnya kegiatan menulis untuk mencatat pelajaran yang didapat.
2. Alternatif solusi yang diberikan oleh peneliti adalah merubah posisi meja menjadi lebih tinggi dan sedikit dimiringkan, sehingga memungkinkan siswa-siswi untuk tidak membungkuk dalam menulis dan lebih tegak dalam duduk.
3. Kesalahan-kesalahan yang banyak dilakukan oleh siswa-siswi adalah sering melakukan kegiatan membungkuk untuk menulis pelajaran sehingga memiliki

potensi terjadi *backpain* dalam proses belajar mengajar.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih disampaikan kepada pihak-pihak yang berkontribusi pada penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Chaffin, D.B. Manual materials handling the cause of overexertion injury and illness in industry. *Journal of Environmental Pathology and Toxicology*. 1979
- Cheung, Z. Ergonomic Guidelines for Manual Material Handling. Cincinnati : DHHS (NIOSH). 2007
- Guo, H.R., Tanaka, S., Cameron, L.L., Seligman, P.J., Behrens, V.J., Ger, J. Back pain among workers in the United States: national estimates and workers at high risk. *American Journal of Industrial Medicine*. 1995.
- Haas, S. A field Study of Foot Clearance for Designing Four – Wheeled Pushcharts. Texas: Texas Instruments. 2003
- ILO. Work Organization and Ergonomics. 1998
- Lysaght, R.J., Hill, S.G., et al. Operator workload: comprehensive review and evaluation of operator workload methodologies. Fort Bliss, Texas, U.S. Army Research Institute for the Behavioural and Social Sciences: 262. 1989.
- Nurmianto, E. Ergonomi: Konsep Dasar dan Aplikasinya. Surabaya: Teknik Industri-ITS. 2008.
- Peter, V. Musculoskeletal Disorders. 2000
- Sutalaksana, I. Z. Teknik Tata Cara Kerja. Bandung: Institut Teknologi Bandung. 1979.
- Tarwaka, et. al. Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Produktivitas. Surakarta : Uniba Press.2004.
- Tayyari, F. and Smith, J.L., Occupational Ergonomics: Principles and Applications. Chapman & Hall. London. 1997.
- Wignjosobroto, S. Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu. Jakarta : PT. Gunawidya. 2000