

Rancangan Usulan Stasiun Kerja untuk Mengatasi Gejala Musculoskeletal Disorders di PT. X

Joram Wahyu Putra¹

Abstract: Most of companies have the administration section, at that section most of the works done in front of the computer. Using computer for a long period, lead the body move so limited. Monotous work so easily struck by postural stress that become one of the cause of work related musculoskeletal disorders (WMSDs). PT. X also has the administration section that works in front of the computer for long time period. The research at PT. X in administration section consists of six people that become the research's object, with the intention to find out the potency WMSDs and give the proposed improvement. Tools or methods that being used are Nordic Body Maps, Rapid Office Strain Assesment (ROSA), and Self Evaluation Checklist for Ergonomic Sitting Posture. Nordic Body Maps that assisted by Mann Whiney as anayltic tool conclude, parts of body that experiencing fatigue significantly are the upper neck, the lower neck, the area of bottom and buttock, and the whole body. The result of ROSA show that 5 of 6 workers need given the corrective action. Some of the proposals's result to decrease the risk of WMSDs are use of chair that adjustable in height, use of palmrest for keyboard, use of mousepad and the importance of armrest at the seat. The proposal expected can be implemented and can decrease the risk of the workers that sustain WMSDs.

Keywords: administration; work related musculoskeletal disorders; postural stress

Pendahuluan

Musculoskeletal disorders adalah cedera yang menyebabkan gangguan pada fungsi sendi, ligamen, otot, saraf, tulang belakang dan tendon. *Musculoskeletal disorders* bisa disebabkan oleh posisi kerja yang salah dalam jangka waktu yang relatif lama. WMSDs adalah *Musculoskeletal Disorders* yang disebabkan oleh faktor pekerjaan.

PT. X adalah perusahaan yang bergerak di bidang jasa distribusi kaca tempered dan aksesoris bus. Pekerja di PT. X pada bagian administasi mayoritas menghabiskan waktu kerjanya di depan komputer dengan posisi duduk. Postur tubuh saat bekerja perlu diperhatikan, karena postur tubuh yang benar dapat menghindarkan dari kelelahan yang berlebih. Postur tubuh yang salah mengakibatkan tubuh menerima beban fisik yang berlebih. Beban fisik yang berlebih dapat mengakibatkan gangguan otot, saraf, dan tulang belakang atau yang sering disebut *Musculoskeletal Disorders*. Pekerja PT. X pada bagian administrasi yang berjumlah sebanyak 6 orang, semuanya mengeluhkan bagian tubuh bagian belakang seperti pundak dan punggung bagian atas mengalami kelelahan yang berlebih setelah bekerja.

Melihat pekerja PT. X bagian administrasi yang banyak menghabiskan waktu di depan komputer mengakibatkan adanya potensi pekerja administrasi di PT. X terkena *Musculoskeletal Disorders*. Keluhan tersebut menjadi dasar dilakukannya penelitian ini.

Identifikasi dan analisis *Musculoskeletal Disorders* pada penelitian ini menggunakan beberapa tools diantaranya, *Nordic Body Map*, ROSA, dan *Self-Evaluation Checklist*. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui, apakah postur tubuh para pekerja PT.X saat bekerja di depan komputer perlu dilakukan perbaikan. Analisis tersebut diharapkan dapat memberikan usulan perbaikan pada postur tubuh dan penyesuaian alat kerja yang digunakan sehingga mereka dapat bekerja lebih baik dan mengurangi resiko terkena *Musculoskeletal Disorders*.

Metode Penelitian

Musculoskeletal Disorders

Musculoskeletal merupakan struktur otot dan rangka manusia yang terdiri dari otot, saraf, dan tulang. Fungsi dari struktur ini adalah memberikan bentuk, melindungi organ tubuh, dan menghasilkan gerakan. Gangguan yang dapat terjadi pada otot, saraf dan tulang disebut *Musculoskeletal Disorders*. *Musculoskeletal Disorders* umumnya tidak terjadi

¹Fakultas Teknologi Industri, Jurusan Teknik Industri, Universitas Kristen Petra. Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Email: joramwahyuputra@gmail.com

secara langsung, melainkan kesalahan postur tubuh secara terus menerus dalam waktu yang cukup lama.

Musculoskeletal Disorders yang berhubungan dengan pekerjaan dikenal dengan istilah WMSDs. WMSDs dapat diartikan MSD yang dipengaruhi oleh lingkungan kerja dan performa pekerjaan. WMSDs juga merupakan gangguan otot, saraf dan tulang yang disebabkan oleh aktivitas yang berhubungan dengan pekerjaan

Nordic Body Maps

Nordic Body Maps merupakan salah satu metode pengukuran rasa sakit otot pekerja. *Nordic Body Maps* merupakan salah satu bentuk kuesioner checklist ergonomi. *Nordic Body Maps* dapat melakukan identifikasi dan memberikan penilaian terhadap keluhan rasa sakit yang dialami (Wilson *et al.* [1]).

Rapid Office Strain Assessment (ROSA)

ROSA merupakan salah satu metode pada *office ergonomics*. Penilaiannya dirancang untuk mengukur risiko terkait dengan penggunaan komputer serta untuk menetapkan tingkat tindakan perubahan berdasarkan laporan dari ketidaknyamanan pekerja. Faktor-faktor risiko dari penggunaan komputer dibedakan dalam beberapa bagian yaitu kursi, monitor, telepon, *mouse* dan *keyboard* (Sonne *et al.* [2]).

Antropometri

Antropometri berhubungan dengan ukuran berat badan, tinggi badan, dan ukuran tubuh. Antropometri merupakan salah satu cara untuk mendesain stasiun kerja yang baik. Kesesuaian pekerja dengan alat kerja akan mempengaruhi sikap kerja, tingkat kelelahan, kemampuan kerja dan produktivitas.

Salah satu penyebab terjadinya *postural stress* adalah fasilitas kerja yang tidak sesuai dengan postur tubuh pekerja. Fasilitas kerja harus didesain menggunakan ukuran antropometri pekerja, agar bisa mendapatkan fasilitas yang akurat dan sesuai dengan tubuh pekerja (Wignjosobroto [3]).

Self Evaluation Checklist

Self Evaluation Checklist memiliki 5 garis besar, yaitu pengaturan kursi, pengaturan meja, pengaturan *keyboard*, pengaturan *mouse*, pengaturan monitor dan dokumen. *Self Evaluation*

Checklist digunakan untuk melihat hubungan antara fasilitas kerja dengan postur tubuh pekerja. *Self Evaluation Checklist* digunakan untuk mengetahui akar permasalahan dari *postural stress* yang dialami pekerja pada stasiun kerjanya masing-masing.

Uji Wilcoxon

Uji *Wilcoxon* digunakan untuk menganalisis data non parametrik yang tidak berdistribusi normal. *Wilcoxon* menguji hasil pengamatan yang berpasangan dari dua data apakah berbeda atau tidak. Uji *Wilcoxon* dapat digunakan pada data bertipe interval atau ratio. Berikut merupakan rumus dari Uji *Wilcoxon* (Corder *et al.* [4]):

$$z = \frac{T - \left[\frac{1}{4N(N+1)} \right]}{\sqrt{\frac{1}{24N(N+1)(2N+1)}}} \quad (1)$$

Keterangan:

N: Banyaknya data

T: Jumlah ranking dari nilai selisih yg negatif.

Hasil dan Pembahasan

Evaluasi Nordic Body Maps Diagram

Nordic Body Map berisi peta area tubuh yang sakit dimana 6 responden dalam penelitian ini memberi tanda pada kuesioner untuk menunjukkan bagian tubuh apa saja yang dikeluhkan sebelum dan sesudah melakukan pekerjaan. Evaluasi dilakukan dengan cara pekerja mengisi kuesioner berdasarkan kondisi tubuh yang dirasakan oleh setiap pekerja setiap hari dalam jangka waktu 6 hari.. Data hasil dari *Nordic Body Map Questionnaire* kemudian akan dilakukan uji *Wilcoxon* menggunakan software SPSS untuk mengetahui bagian tubuh mana yang terkena dampak secara signifikan karena bekerja.

Tabel 1. Tabel hasil uji *wilcoxon*

Kode Tubuh	Bagian Tubuh	Asymp. Sig (2-tailed)
-	Keseluruhan	0.001
0	Leher bagian atas	0.002
1	Leher bagian bawah	0.012
9	Sekitar pinggul	0.021
17	Tangan kanan (termasuk jari)	0.025
22	Betis kiri	0.046

Tabel 1. merupakan hasil dari pengolahan uji *Wilcoxon* ditemukan bahwa bagian tubuh yang terdampak secara signifikan (nilai alfa <0,05). Bagian tubuh tersebut harus ditangani agar tidak menimbulkan gangguan WMSDs. Hasil dari uji ini dan pengamatan ROSA akan digunakan sebagai dasar perbaikan stasiun kerja sehingga dapat menurunkan nilai risiko *postural stress*.

Hasil Kuesioner Kelelahan Mata

Kuesioner kelelahan mata diisi bersamaan dengan kuesioner *Nordic Body Map* Diagram selama 6 hari kerja, kuesioner kelelahan mata terbagi menjadi 9 jenis keluhan. Keluhannya adalah: kepala sakit, mata terasa berat, mata berair, mata terasa perih, mata terasa gatal atau kering, mata terasa tegang, penglihatan kabur, penglihatan ganda, dan sulit untuk konsentrasi. Hasil dari kuesioner kelelahan mata akan diolah menggunakan metode Uji *Wilcoxon* melalui aplikasi SPSS untuk mengetahui bahwa pekerjaan mempengaruhi kelelahan mata secara signifikan atau tidak. Hasil dari uji *Wilcoxon* dari data kuisisioner kelelahan mata adalah 0.000.

Hasil tes tersebut menunjukkan nilai yang kurang dari 0,05 yang berarti kelelahan mata sesudah melakukan pekerjaan dan sebelum melakukan pekerjaan memiliki perbedaan yang signifikan. Kondisi tersebut harus ditangani agar tidak terjadi gangguan kesehatan mata untuk ke depannya.

Evaluasi ROSA

Evaluasi ROSA dilakukan kepada 6 pekerja, dengan cara melakukan pengamatan posisi kerja selama 6 hari, dimana dalam satu hari kerja (jam kerja 08.00 hingga 16.00), pengamatan dilakukan selama 6 jam. Hasil dari pengamatan tersebut mengindikasikan adanya beberapa posisi kerja yang dapat menimbulkan risiko *postural stress*. Penilaian ROSA dibagi menjadi 3 section, yaitu section untuk penilaian kursi, penilaian monitor dan telepon, dan penilaian *keyboard* dan *mouse*. Hasil penilaian ROSA untuk seluruh pekerja dan posisi kerjanya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil nilai pengamatan ROSA

Nama	Postur	ROSA Score
Mulyani	1	8
	2	6
	3	5
	4	5
Ina	1	3
	2	5
	3	7
	4	6
Nila	1	5
	2	5
Hetty	1	5
	2	7
Endah	1	5
	2	4
	3	5
Leny	1	6
	2	6

Hasil dari pengamatan ROSA menunjukkan bahwa 6 pekerja memiliki 17 posisi kerja yang dinilai, dimana 16 posisi kerja di antaranya memiliki nilai lebih dari 5 yang berarti level tindakannya adalah prioritas untuk dilakukan tindakan perbaikan.

Tabel 3. Perbandingan nilai akhir ROSA dan *section*

Nama	Postur	ROSA Score	Score Section A	Score Section B	Score Section C
Mulyani	1	8	8	3	3
	2	6	6	2	3
	3	5	5	3	2
	4	5	5	3	5
Ina	1	3	3	2	3
	2	5	5	2	2
	3	7	7	2	6
	4	6	6	2	2
Nila	1	5	5	3	2
	2	5	5	2	5
Hetty	1	5	5	2	2
	2	7	7	2	3
Endah	1	5	5	2	3
	2	4	4	2	4
	3	5	5	3	5
Leny	1	6	6	2	5
	2	6	6	2	3

Tingginya nilai resiko *postural stress* pekerja ini disebabkan oleh berbagai hal, namun salah satu faktor yang paling mempengaruhi adalah postur kerja yang tidak benar dan penggunaan fasilitas yang tidak sesuai. Data Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai akhir ROSA sama dengan nilai *section A*.

Tingginya nilai *section A* dipengaruhi beberapa faktor seperti, 11 dari 16 posisi kerja yang dinilai memiliki nilai *depth-height* kursi lebih besar sama dengan 5. Faktor lainnya adalah 7 dari 16 posisi kerja menggunakan kursi yang tidak *adjustable*, serta 7 dari 16 posisi kerja yang ada memiliki nilai *arm rest & back support* lebih besar sama dengan 5. Faktor kursi ini bisa menjadi salah satu penyebab adanya keluhan pada 4 bagian tubuh sesuai hasil *Nordic Body Map* Diagram sehingga kursi yang digunakan harus diperbaiki agar dapat menurunkan keluhan yang ada.

Self Evaluation Checklist

Self Evaluation Checklist diisi oleh para pekerja dan digunakan untuk mengevaluasi penggunaan fasilitas kerja. Penilaian dalam checklist ini meliputi beberapa fasilitas kerja yang digunakan yaitu pengaturan kursi, pengaturan meja, pengaturan *keyboard*, pengaturan *mouse*, dan pengaturan monitor dan dokumen. Hasil pada setiap kriteria evaluasi diolah untuk mengetahui berapa besar persentase pekerja yang memiliki fasilitas kerja yang tidak memenuhi prinsip ergonomi. Rekap hasil kuesioner *Self*

Evaluation Checklist kategori pengaturan kursi dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. *Self evaluation checklist* pengaturan kursi

No.	Kriteria Evaluasi	% Tidak Sesuai
1	Kedua kaki menginjak lantai secara sempurna atau diberikan <i>footrest</i>	16.67%
2	Lutut diposisikan sama atau sedikit lebih rendah terhadap pinggul	0%
3	Leher bagian bawah	0%
4	Bagian lengkungan lumbar dari punggung dan pinggul menempel pada sandarac kursi atau terhadap lumbar <i>support</i> , sehingga membuat posisi duduk tegak.	16.67%
5	Lengan dan pergelangan tangan diposisikan lurus dan sejajar dengan lantai	33.33%
6	Bahu diposisikan rileks (tidak terangkat) dan lengan atas berada mendekati ke arah tubuh	16.67%
7	Terdapat jarak sekitar 3-5 cm (atau 2-3 jari tangan) antara bagian ujung dari kursi dengan sisi belakang lipatan lutut (<i>popliteal</i>)	0%
8	Lebar kursi mencakup untuk pergerakan dengan bebas dimana terdapat jarak antar kedua paha dengan sisi samping kursi (sekitar 3-5 cm atau 2-3 jari tangan)	0%
9	Lutut membentuk sudut antara 90-100°	0%
10	Kursi dilengkapi dengan sandaran lengan (<i>arm rest</i>) yang nyaman (tidak runcing di bagian ujungnya)	33.33%

Hasil pada Tabel 4 dapat dilihat ada beberapa kriteria yang tidak sesuai menurut para pekerja, kriteria pertama yang paling tinggi adalah lengan dan pergelangan tangan diposisikan lurus dan sejajar dengan lantai. Kriteria kedua adalah kursi dilengkapi dengan sandaran (*armrest*) yang nyaman (tidak runcing di bagian ujungnya). Kedua kriteria tersebut membuat adanya keluhan bagian tubuh seperti tangan termasuk lengan, bahu dan siku.

Tabel 5. *Self evaluation checklist* pengaturan meja

No.	Kriteria Evaluasi	% Tidak Sesuai
1	Tidak terdapat barang/ peralatan kerja di bawah meja yang mengganggu pergerakan kaki	0%
2	Terdapat jarak antara paha dan bagian bawah meja (± 17 cm)	0%
3	Objek yang paling sering digunakan diletakkan pada zona hijau	16.67%
4	Objek yang paling sering digunakan diletakkan pada zona kuning	0%
5	Objek yang paling sering digunakan diletakkan pada zona merah	16.67%

Hasil pada Tabel 5 dapat dilihat ada dua kriteria yang tidak sesuai menurut para pekerja, yaitu objek yang paling sering digunakan diletakkan pada zona hijau dan objek yang jarang digunakan diletakkan di zona merah. Zona hijau merupakan zona yang dekat dengan pekerja, sedangkan zona merah adalah zona yang jauh dari pekerja. Kedua kriteria tersebut membuat adanya keluhan bagian tubuh seperti tangan lengan dan bahu, hal ini dapat diperbaiki dengan adanya perbaikan stasiun kerja mengenai peletakkan alat kerja.

Tabel 6. *Self evaluation checklist* Pengaturan *keyboard*

No.	Kriteria Evaluasi	% Tidak Sesuai
1	<i>Keyboard</i> diletakkan pada posisi yang datar di depan dan lurus ke arah monitor.	0%
2	<i>Keyboard</i> diposisikan pada ketinggian dimana pergelangan tangan tidak tertetuk	0%
3	Menggunakan <i>keyboard</i> yang mempunyai tempat yang lunak untuk meletakkan telapak tangan (<i>palm rest</i>)	33.33%
4	Siku tangan rileks di sisi samping dan membentuk sudut 90-110°	0%

Hasil pada Tabel 6 dapat dilihat hanya ada satu kriteria yang tidak sesuai menurut para pekerja, yaitu tidak adanya *palmrest* sebagai tempat meletakkan telapak tangan. Ketidaksesuaian ini dapat menyebabkan keluhan di bagian pergelangan tangan pekerja dan dapat diatasi dengan adanya pemasangan *palm rest*. Hasil *self evaluation checklist* berikutnya adalah bagian pengaturan *mouse*, pada tabel di bawah.

Tabel 7. *Self evaluation checklist* pengaturan *mouse*

No.	Kriteria Evaluasi	% Tidak Sesuai
1	<i>Mouse</i> ditempatkan pada ketinggian yang sama dan sedekat mungkin dengan <i>keyboard</i>	0%
2	Menggunakan <i>mouse</i> yang nyaman untuk tangan, dan jari-jari tetap rileks seperti menggenggam sesuatu	0%
3	Menggunakan <i>mousepad</i> untuk meletakkan pergelangan tangan pada permukaan yang lunak	50%

Hasil pada Tabel 7 dapat dilihat hanya ada satu kriteria yang tidak sesuai menurut para pekerja, yaitu tidak menggunakan *mousepad* yang memiliki permukaan lunak sebagai tempat pergelangan tangan. Ketidaksesuaian ini mirip dengan tidak ada fasilitas *palm rest* di pengaturan *keyboard*, dan dapat menyebabkan keluhan di bagian pergelangan tangan

pekerja. Ketidaksesuaian ini dapat diatasi dengan adanya penggunaan *mousepad* dengan permukaan yang lunak.

Tabel 8. *Self evaluation checklist* pengaturan dokumen

No.	Kriteria Evaluasi	% Tidak Sesuai
1	Jarak pandang mata terhadap monitor antara 40-70 cm (2-3 jengkal)	0%
2	Monitor diposisikan menghadap ke depan	0%
3	Bagian tepi atas monitor berada sejajar dengan ketinggian mata atau sedikit ke bawah	0%
4	Sudut yang terbentuk antar leher dan kepala antara 0-30° ke arah depan untuk meminimalkan ketegangan otot-otot aera leher	0%
5	Posisi kepala tidak di tundukkan ke belakang	0%
6	Sudut kemiringan monitor antara 75-110°	16.67%
7	Menggunakan <i>document holder</i> atau sarana lain untuk meminimalkan pergerakan leher dan mata	66.67%
8	Tampilan di monitor dapat dilihat dengan jelas (tidak kabur, membayang, silau, berkedip-kedip)	0%

Hasil pada Tabel 8 dapat dilihat hanya ada dua kriteria yang tidak sesuai menurut para pekerja, kriteria pertama yaitu tidak menggunakan *document holder* atau sarana lain untuk meminimalkan pergerakan leher dan mata. Kriteria kedua yang tidak sesuai bagi pekerja adalah sudut kemiringan monitor antara 75-110°. Kedua kriteria ini dapat menyebabkan keluhan di bagian leher atas maupun bawah, serta kelelahan mata sesuai dengan hasil uji dari *Wilcoxon* sebagai bagian tubuh yang paling terdampak oleh pekerjaan. Ketidaksesuaian ini dapat diperbaiki dengan adanya penggunaan fasilitas agar meminimalkan pergerakan leher dan mata serta pengaturan sudut kemiringan monitor.

Pengukuran Antropometri

Pengukuran Antropometri digunakan untuk menindak lanjuti langkah sebelumnya, yaitu untuk melakukan perancangan kursi yang merupakan fasilitas kerja yang perlu dievaluasi. Pengukuran antropometri diawali dengan pengambilan data dimensi tubuh para pekerja di PT. X. Data antropometri yang diambil adalah bagian tubuh paling atas sampai alas duduk, tinggi siku dari alas duduk, panjang pantat popliteal, tinggi popliteal, tinggi mata dari posisi duduk, dan lebar pinggul. Data dimensi para pekerja tersebut akan dihitung rata-rata dan standar deviasinya. Langkah selanjutnya adalah menentukan persentil dari setiap bagian

tubuh yang diukur. Hasil perhitungan data antropometri dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Perhitungan antropometri

No.	Data Antropetri	Rata-rata	SD	Persentil	Ukuran
1	Bagian tubuh paling atas sampai alas duduk	79.33	2.43	50	79.33
2	Tinggi Siku dari alas duduk	23.17	1.67	50	23.17
3	Panjang pantat popliteal	43.33	1.60	5	40.70
4	Tinggi popliteal	38.50	2.06	50	38.50
5	Tinggi mata dari posisi duduk	111.50	4.19	50	111.50
6	Lebar pinggul	34.83	2.79	50	39.43

Tabel 9 melihat perhitungan beberapa dimensi tubuh yang akan digunakan untuk evaluasi bagian tubuh yang dikeluhkan. Nilai yang tertera pada Tabel 8 tersebut merupakan rata-rata dimensi tubuh dari 6 orang pekerja. SD merupakan standar deviasi dari rata-rata nilai dimensi tubuh para pekerja.

Nilai persentil diberikan berdasarkan sasaran tiap bagian tubuh yang diukur. Persentil dengan nilai 5 digunakan untuk menjangkau ukuran kecil dari populasi dan diberlakukan untuk data panjang pantat ke popliteal agar orang dengan postur tubuh yang pendek masih dapat bersandar. Persentil 50 digunakan untuk menjangkau semua ukuran tubuh manusia, yang kecil maupun besar. Persentil ini diberlakukan di bagian tubuh paling atas sampai alas duduk sehingga sandaran, tinggi siku dari alas duduk, tinggi popliteal, dan tinggi mata dari posisi duduk. Persentil 95 digunakan untuk menjangkau ukuran besar dari populasi dan diberlakukan untuk lebar pinggul sehingga dapat menjangkau semua lebar pinggul.

Baris ukuran pada Tabel 9 menunjukkan nilai usulan hasil dari pengolahan data pengukuran dimensi setiap bagian tubuh. Nilai tersebut dipengaruhi oleh persentil atau nilai yang ingin kita capai. Nilai tersebut digunakan untuk rekomendasi yang ideal bagi seluruh pekerja.

Analisis Penyebab WMSDs secara Keseluruhan

Penyebab terjadinya keluhan bagian tubuh karena pekerjaan di penelitian ini dapat diambil dari analisis hasil survei *Nordic Body Map*, penilaian ROSA, pengukuran *self evaluation checklist* dan pengambilan data antropometri. Bagian tubuh yang dikeluhkan didapatkan dari hasil *Nordic Body Map* yang telah diuji menggunakan *Wilcoxon*. Hasil *self evaluation checklist* menunjukkan adanya fasilitas

kerja yang tidak sesuai dengan prinsip ergonomi ini. Penggunaan fasilitas yang tidak tepat ini berdampak pada posisi kerja yang tidak tepat dikarenakan ketidaksesuaian antara dimensi tubuh dengan dimensi fasilitas kerja. Hasil ini mendukung evaluasi mengenai keluhan dari 6 pekerja sesuai dengan hasil penilaian ROSA.

Tabel 10. Analisis penyebab keluhan

Bagian Tubuh yang Sakit	Persen-tase	Penyebab
<i>Lebar bagian atas</i>	83.3%	Sudut kemiringan monitor tidak berada di antara 75-110° (16.7%) Tidak menggunakan <i>document holder</i> atau sarana lain untuk meminimalkan pergerakan leher dan mata (67%) Jarak antara monitor dan mata terlalu jauh (58,8%)
<i>Leher bagian bawah</i>	66.7%	Sudut kemiringan monitor tidak berada di antara 75-110° (16.7%) Tidak menggunakan <i>document holder</i> atau sarana lain untuk meminimalkan pergerakan leher dan mata (67%) Jarak antara monitor dan mata terlalu jauh (58,8%)
Sekitar pinggul & pantat	66.7%	Tempat duduk kursi tidak dapat disesuaikan (<i>non-adjustable</i>) dengan jarak lutut (94.1%) Tempat duduk kursi terlalu Panjang (52.9%) Penggunaan kursi lebih dari 1 jam terus menerus/ lebih dari 4 jam sehari (100%)
<i>Betis kiri</i>	66.7%	Kedua kaki tidak menginjak lantai secara sempurna atau tidak diberikan tambahan <i>footrest</i> (16,7%) Tinggi kursi tidak dapat disesuaikan (<i>non-adjustable</i>) menyesuaikan tinggi kaki (52,9%) Penggunaan kursi lebih dari 1 jam terus menerus / lebih dari 4 jam sehari (100%)
<i>Tangan kanan (termasuk jari)</i>	50.0%	Posisi bahu dan lengan atas berada mendekati ke arah tubuh (16,7%) Tidak menggunakan <i>keyboard</i> yang mempunyai tempat yang lunak untuk meletakkan telapak tangan (<i>palm rest</i>) (33,3%) Kursi tidak dilengkapi dengan sandaran lengan (<i>arm rest</i>) yang nyaman (tidak runcing di bagian ujungnya) (33,3%) Sandaran lengan tidak dapat disesuaikan (<i>non-adjustable</i>) (88,2%)

Faktor pertama penyebab timbulnya rasa sakit di leher bagian atas dan bawah adalah jarak antara pekerja dan monitor yang terlalu jauh berdasarkan ROSA. Faktor pertama ini menyebabkan rasa sakit karena secara tidak langsung pekerja mengarahkan bagian leher ke depan agar dapat melihat monitor dengan jelas. Faktor kedua adalah sudut kemiringan monitor sebesar 16,7% (berdasarkan *self evaluation checklist*) yang membuat leher pekerja harus menghadap menyesuaikan dengan monitor. Faktor terakhir adalah pekerja juga didapati tidak memiliki *document holder* (67%) berdasarkan *self evaluation checklist* yang mengakibatkan pergerakan leher secara terus-menerus ke berbagai arah sehingga menimbulkan rasa sakit pada bagian leher tersebut.

Penyebab setiap keluhan diidentifikasi berdasarkan hasil pengolahan data penilaian ROSA dan *self evaluation checklist*. Bagian tubuh dengan persentase keluhan tertinggi adalah leher bagian atas (83,3%), leher bagian bawah (66,7%), sekitar pinggul dan pantat (66,7%), dan betis kiri (66,7%). Bagian tubuh dengan di atas sudah sesuai apabila dibandingkan dengan hasil uji *Wilcoxon*. Analisis penyebab keluhan bagian tubuh dapat dilihat pada Tabel 10.

Bagian tubuh selanjutnya adalah sekitar pinggul dan pantat, dimana hal tersebut dipengaruhi oleh faktor kursi (hasil dari ROSA). Tingginya nilai ROSA disebabkan karena tempat duduk kursi tidak dapat disesuaikan (*non adjustable*) dengan jarak lutut (94,1%) serta tempat duduk kursi terlalu panjang (52,9%). Durasi lamanya penggunaan kursi dalam bekerja juga menjadi salah satu penyebab tingginya nilai ROSA tersebut, karena penggunaannya lebih dari 1 jam secara terus menerus dan/atau lebih dari 4 jam dalam sehari bekerja (100%). Penggunaan kursi yang kurang nyaman dalam durasi yang lama akan menyebabkan sakit di beberapa bagian tubuh lainnya (dimana keluhan >50%) seperti betis kiri (66,7%), betis kanan (50%), punggung bagian bawah (50%).

Keluhan di bagian tubuh betis kiri faktor penyebabnya yang pertama adalah kedua kaki tidak menginjak lantai secara sempurna atau tidak diberikan tambahan *footrest* (16,7%) yang menyebabkan betis menopang posisi duduk. Faktor berikutnya adalah tinggi kursi tidak dapat disesuaikan (*non-adjustable*) menyesuaikan tinggi kaki (52,9% berdasarkan ROSA) sehingga apabila pekerja kurang nyaman tidak menyesuaikan. Faktor terakhir adalah durasi pemakaian kursi dimana pekerja berada di posisi yang tidak nyaman, dimana durasinya lebih dari 1 jam terus menerus dan/atau lebih dari 4 jam dalam sehari.

Usulan Perbaikan

Usulan perbaikan diberikan untuk memberikan perbaikan berdasarkan analisa penyebab. Perbaikan diberikan pada posisi tubuh pekerja dan pada fasilitas kerja. Usulan perbaikan diterapkan ke semua penyebab dari WMSDs, dengan harapan dapat mengurangi keluhan saat bekerja. Implementasi dari usulan perbaikan ini dapat dipertimbangkan oleh manajemen untuk mengurangi risiko terjadinya WMSDs.

Perbaikan Fasilitas Kerja

Perbaikan fasilitas kerja berupa usulan-usulan dari penyebab WMSDs yang disebabkan oleh penggunaan fasilitas kerja saat bekerja. Perbaikan yang dilakukan seperti memberikan fasilitas tambahan, agar dapat membantu saat bekerja. Penataan ulang penempatan posisi fasilitas kerja juga dapat dilakukan untuk mempermudah saat bekerja. Usulan-usulan yang diberikan berdasarkan analisa penyebab dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Usulan perbaikan fasilitas kerja

No.	Penyebab	Usulan
1	Tidak menggunakan <i>document holder</i>	Memberikan <i>document holder</i>
2	Tidak menggunakan <i>mousepad</i>	Memberikan <i>mousepad</i>
3	Kursi yang digunakan tidak memiliki <i>armrest</i>	Memberikan kursi dengan <i>armrest</i>
4	Kursi yang memiliki <i>armrest</i> tidak dapat disesuaikan dan memiliki permukaan yang keras	Memberikan kursi dengan <i>armrest</i> yang dapat disesuaikan dengan permukaan yang tidak keras
5	Dudukan kursi terlalu panjang dan ukurannya kurang sesuai	Memberikan kursi yang sesuai dengan postur tubuh pekerja.
6	Tidak ada <i>palmrest keyboard</i>	Menambahkan <i>palmrest</i> pada <i>keyboard</i>
7	Kaki tidak menyentuh lantai dengan sempurna	Menambahkan <i>palmrest</i> pada <i>keyboard</i> Memberikan kursi yang dapat di atur ketinggiannya atau memberikan <i>footrest</i>
8	Tidak ada <i>lumbar support</i>	Memberikan kursi yang memiliki <i>lumbar support</i> atau menambahkan <i>lumbar support</i>
9	<i>Mouse</i> yang digunakan terlalu kecil	Memberikan <i>mouse</i> yang tidak terlalu kecil dan nyaman untuk digunakan

Usulan pada penggunaan *document holder* dimaksudkan agar dapat membantu pekerjaan dengan cara meminimalkan pergerakan leher dan mata. Pemberian *document holder* juga dapat merapikan tempat kerja dan mengurangi jangkauan tangan. Usulan pemberian *mousepad* bertujuan untuk memberikan rasa nyaman pada tangan. Usulan pemberian *armrest* bertujuan untuk memberikan sandaran pada lengan dan juga tumpuan pada tangan. Pemberian *armrest* dapat dengan cara mengganti kursi dengan kursi yang ada *armrest*-nya atau dengan menambahkan *armrest* pada kursi yang tidak ada. Kursi juga diharapkan dapat diatur ketinggiannya, agar kaki para pekerja dapat menyentuh lantai dengan sempurna.

Penambahan *palmrest keyboard* bertujuan untuk memberikan sandaran pada pergelangan tangan saat mengetik. Sandaran tersebut dimaksudkan agar pergelangan tangan tidak menahan beban tangan mengetik. *Lumbar support* digunakan untuk menjaga postur tulang belakang sesuai dengan postur tubuh manusia. Solusi dari *lumbar support* ini adalah dapat memberikan kursi yang memiliki *lumbar support* atau dengan menambahkan *lumbar support* ke kursi yang telah dipakai. Penambahan *armrest portable* juga dapat digunakan untuk meletakkan lengan saat melakukan aktifitas amistrasi, agar lengan tidak menggantung dan menyebabkan kelelahan otot. *Mouse* yang digunakan oleh pekerja memiliki ukuran yang kecil atau tidak sesuai dengan tangan para pekerja. Ketidaksesuaian itu membuat ketidaknyamanan saat penggunaan *mouse*. Sebaiknya *mouse* yang digunakan lebih besar dari yang sekarang digunakan.

Usulan penambahan peralatan kerja yang diberikan menumbulkan biaya tambahan yang perlu dikeluarkan. Rincian harga untuk peralatan usulan tersebut dapat dilihat pada Tabel 12.

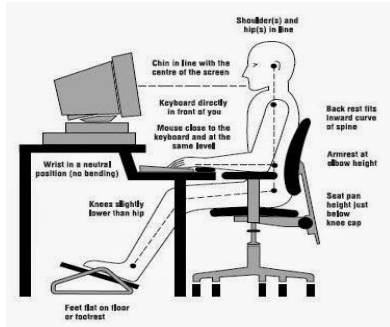
Tabel 12. Rincian harga usulan

Nama Barang	Harga (Rp)
<i>Document holder</i>	150.000
<i>Mousepad</i>	12.877
<i>Footrest</i>	137.530
<i>Palmrest</i>	40.000
<i>Lumbar support</i>	58.000
<i>Armrest</i>	75.000
<i>Mouse</i>	55.000
TOTAL	528.407

Tabel 12 melihat rincian harga barang usulan dan total biaya yang perlu dikeluarkan jika menerapkan usulan yang diberikan. Total yang perlu dikeluarkan sebesar Rp. 528.407, untuk satu orang pekerja jika ingin menerapkan seluruh usulan yang diberikan. Usulan yang diberikan tidak semuanya diterapkan ke satu orang pekerja saja, usulan-usulan tersebut menyesuaikan kebutuhan setiap pekerja.

Perbaikan Postur Tubuh saat Bekerja

Perbaikan postur tubuh saat bekerja berupa masukan-masukan perbaikan postur tubuh yang harus diperbaiki oleh para pekerja agar tidak lagi mengalami keluhan pada bagian tubuh tertentu. Ilustrasi untuk usulan postur tubuh saat bekerja dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Postur tubuh

Usulan sesuai dengan ilustrasi di atas yang dapat digunakan sebagai instruksi kerja adalah:

- Pandangan mata harus lurus menuju monitor dengan tidak menunduk ataupun mengadiah ke atas, dimana jarak yang dianjurkan 40-75 cm agar mata tidak cepat lelah.
- Jarak antara tubuh dengan meja harus diperhatikan, agar tubuh tidak terlalu jauh menjangkau fasilitas kerja yang digunakan.
- Posisi duduk diatur, dimana siku sejajar dengan bahu, lutut membentuk sudut 90-100°, jarak antara kursi dan lutut minimal 3 inchi sehingga agar tubuh tetap rileks dalam melakukan pekerjaan.
- Penggunaan *mouse* dan *keyboard* yang sejajar dengan bahu sehingga tetap rileks dan penempatannya juga dibuat berdekatan.
- Durasi kerja juga harus diperhatikan, karena dapat menjadi salah satu penyebab dari timbulnya gejala WMSDs. Peregangan diperlukan sesekali saat sudah bekerja cukup lama di depan monitor atau dengan posisi yang sama. Peregangan dapat dilakukan dengan cara berdiri dari tempat duduk dan menggerakkan bagian tubuh yang monoton saat melakukan pekerjaan di depan komputer.

Simpulan

Hasil dari survei awal mengidentifikasi dari 6 orang pekerja, seluruhnya memiliki keluhan (100%). Bagian tubuh yang paling banyak dikeluhkan adalah leher bagian atas (83,3%), leher bagian bawah (66,7%), area pinggul dan pantat (66,7%), serta betis kiri (66,7%).

Hasil dari *Nordic Body Map* juga didukung dengan dilakukannya penilaian resiko *postural stress* menggunakan metode ROSA terhadap setiap postur kerja. Hasil penilaian ROSA menunjukkan bahwa semua pekerja mengalami resiko *postural stress* dengan nilai level tindakan lebih besar sama dengan 6. Nilai tersebut berarti pekerja berada pada level diutamakan untuk dilakukan tindakan perbaikan.

Hasil ROSA juga menunjukkan bahwa fasilitas kursi adalah salah satu faktor yang besar mempengaruhi tingginya nilai ROSA, sehingga perlu diperbaiki. Hasil keduanya kemudian juga didukung dengan melakukan *self evaluation checklist* untuk melihat kondisi dan penataan fasilitas kerja yang ada. Hasil penilaian menunjukkan bahwa ada penggunaan fasilitas yang tidak memenuhi prinsip ergonomi dan menjadi salah satu penyebab terjadinya *postural stress*.

Evaluasi WMSDs secara keseluruhan dilakukan dengan menggabungkan hasil dari semua yang di atas sehingga dapat menghasilkan analisis penyebab terjadinya WMSDs. Penyebab dari WMSDs berasal dari *postural stress* yang terjadi dalam jangka waktu yang lama dan disebabkan karena tidak tepatnya penggunaan postur kerja dan penggunaan fasilitas kerja. Solusi pertama dari permasalahan ini adalah dilakukan sosialisasi mengenai penggunaan postur tubuh yang ideal saat bekerja menggunakan komputer. Solusi kedua adalah penataan ulang serta memperbaiki desain alat bantu & fasilitas kerja seperti kursi dan kelengkapan kerja (*mousepad*, *palmrest*). Perbaikan tersebut diharapkan dapat mengurangi resiko *postural stress* yang dapat menyebabkan terjadinya WMSDs pada pekerja di PT. X.

Daftar Pustaka

1. Wilson, J. R. and Corlett, E. N., *Evaluation of Human Work: A Practical Ergonomics Methodology*. Taylor and Franchis Ltd., London, 1995.
2. Sonne, M., Villalta, D. L. and Andreaws, D. M. Development and evaluation of an office ergonomic risk checklist: ROSA-rapid office strain assessment, *Applied Ergonomics*, 43(1), 2012, pp. 98-108.
3. Wignjosobroto, S. *Ergonomi: Studi Gerak dan Waktu*. Guna Widya, Surabaya, 2008.
4. Corder, Gregory W. and Dale, I. Foreman. *Nonparametric Statistic for Non-Statisticians*. Wiley & Sons, Inc., New Jersey, 2009.