

Deteksi Kelelahan Otot Berbasis Postur Kerja Operator *Computer Control Room* Menggunakan Integrasi Metode NBM dan ROSA DI PT. XYZ

Achmad Ilyas Setiawan¹, Nina Aini Mahbubah²

¹⁾ Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Gresik
Jl. Sumatera No.101, Gn. Malang, Randuagung, Kec. Kebomas, Kabupaten Gresik, Jawa Timur 61121
Email: achmadilyas99@gmail.com, n.mahbubah@umg.ac.id

ABSTRAK

PT. XYZ, sebuah perusahaan terminal elpiji yang mendukung program konversi minyak tanah ke elpiji, telah mengotomatiskan pekerjaannya dengan menggunakan komputer sebagai salah satu alat utama. Semua operator di departemen *Computer Control Room* (CCR) menggunakan komputer sebagai alat bantu kerja dan bekerja selama 12 jam sehari, dengan istirahat yang berdampak pada penurunan performansi kerja. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat risiko kelelahan otot operator dan memberikan rekomendasi untuk mengurangi risiko cedera otot berdasarkan pendekatan risiko ergonomi. Metode yang digunakan adalah integrasi *Nordic Body Map* (NBM) dan *Rapid Office Strain Assessment* (ROSA). Responden penelitian adalah operator CCR dan penelitian dilaksanakan selama dua bulan. Hasil evaluasi NBM menunjukkan kondisi postur kerja yang tidak ergonomis dan hasil ROSA menunjukkan skor akhir sebesar 8, yang mengindikasikan risiko ergonomi postur kerja operator CCR yang dikategorikan sebagai berbahaya. Usulan perbaikan yang dilakukan untuk mengurangi risiko yang dirasakan operator adalah dengan meningkatkan fasilitas kursi sesuai standar ergonomi, berdasarkan perhitungan antropometri, yaitu lebar bahu 47,19 cm, tinggi bahu saat duduk 82,48 cm, tinggi siku 72,03 cm, lebar kursi 72,03 cm, tinggi poplitea 49,1 cm, dan poplitea pantat 50 cm. Implikasi teknis dan strategis dari penelitian ini adalah memberikan informasi penting bagi perusahaan untuk memperbaiki lingkungan kerja operator CCR agar lebih ergonomis dan meminimalkan risiko cedera otot pada operator. Usulan penelitian ini menunjukkan bahwa peningkatan fasilitas kerja yang sesuai dengan standar ergonomi dapat menurunkan risiko cedera otot pada operator, sehingga diharapkan dapat meningkatkan kesejahteraan dan kinerja kerja operator CCR di PT. XYZ.

Kata kunci: NBM, ROSA, antropometri.

ABSTRACT

PT. XYZ, an LPG terminal company supporting the conversion program from kerosene to LPG, has automated its work activities using computers as one of the main tools. All operators in the Computer Control Room (CCR) department use computers as work aids and work for 12 hours a day, with breaks impacting work performance. This study aims to evaluate the level of muscular fatigue risk of operators and provide recommendations for reducing muscular injury risks based on ergonomic risk approaches. The methods used are the integration of Nordic Body Map (NBM) and Rapid Office Strain Assessment (ROSA). Respondents of the study were CCR operators, and the research was conducted for two months. The results of the NBM evaluation show non-ergonomic work posture conditions, and the ROSA results show a final score of 8, indicating that the ergonomic risk of CCR operator work postures is categorized as dangerous. Proposed improvements to reduce operator perceived risks include increasing facilities such as ergonomic standard chairs based on anthropometric calculations, including shoulder width of 47.19 cm, sitting shoulder height of 82.48 cm, elbow height of 72.03 cm, chair width of 72.03 cm, popliteal height of 49.1 cm, and buttock popliteal length of 50 cm. The technical and strategic implications of this study provide valuable information for the company to improve the CCR operator's work environment to be more ergonomic and minimize the risk of muscle injuries. The proposed research suggests that improving work facilities in line with ergonomic standards can reduce the risk of muscle injuries in operators, thereby increasing the welfare and work performance of CCR operators at PT. XYZ.

Keywords: NBM, ROSA, anthropometry.

I. PENDAHULUAN

Era industri 4.0 merupakan perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan yang memberikan dampak positif bagi lapangan kerja, termasuk di sektor pemerintahan, pendidikan, lembaga penelitian, dan bisnis (Ramadhan, 2019). Namun, penggunaan komputer yang berlebihan dan tidak memperhatikan ergonomi pekerjaan dapat mengakibatkan risiko kesehatan bagi pengguna, seperti kelelahan berlebihan, sakit kepala, stres, dan keluhan muskuloskeletal seperti nyeri pada leher, punggung, lengan, dan bahu (Simanjuntak & Susanto, 2020). Keluhan muskuloskeletal pada pekerja dapat diakibatkan oleh lingkungan kerja yang tidak ergonomis, dan jika tidak ditangani dengan baik, dapat menyebabkan kerusakan pada sendi, ligamen, dan tendon (Ferdiansyah & Mahbubah, 2022).

Di PT. XYZ, penggunaan komputer menjadi bagian penting dari alat bantu kerja di departemen *Central Control Room* (CCR), di mana seluruh karyawan menggunakan komputer selama 12 jam sehari dengan waktu istirahat. Namun, penggunaan komputer yang lama dan tidak ergonomis menyebabkan pekerja mengalami keluhan

nyeri punggung, pinggang, bahu, leher, dan tangan. Identifikasi awal keluhan otot rangka yang dirasakan oleh pegawai CCR akan dilakukan dengan menyebarkan kuesioner *Nordic Body Map* (NBM). Pada penelitian ini kuesioner akan dibagikan kepada karyawan departemen CCR PT. XYZ. Setelah melakukan wawancara dengan pegawai departemen CCR diketahui bahwa ada beberapa keluhan dari pegawai departemen CCR karena terlalu lama duduk di kursi menghadap komputer. Kelelahan yang terjadi saat istirahat dirasakan saat karyawan departemen CCR bangun untuk memulai aktivitasnya kembali. Kelelahan yang sering dialami oleh pegawai Departemen CCR disebabkan oleh nyeri dan nyeri otot terutama pada punggung.

Rapid Office Strain Assessment (ROSA) adalah metode penyelesaian masalah ergonomis di kantor, dan penilaian tersebut dilakukan dalam skala pengukuran risiko terkait pengoperasian komputer untuk menentukan tindakan perbaikan sesuai informasi yang diperoleh dari karyawan yang pekerjaannya kurang nyaman (Alfatiyah, 2020). Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan metode ROSA untuk mengidentifikasi postur kerja karyawan operator CCR di PT. XYZ. Jika kondisi postur kerja operator CCR berbahaya, dapat dilakukan tindak lanjut terhadap postur kerja operator CCR untuk meminimalisir resiko yang dirasakan operator.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat risiko kelelahan otot operator dan memberikan rekomendasi untuk mengurangi risiko cedera otot berdasarkan pendekatan risiko ergonomi operator CCR dengan menggunakan metode NBM dan ROSA. NBM merupakan metode evaluasi risiko pada keluhan muskuloskeletal yang terjadi pada tempat kerja dengan menggunakan pendekatan *self-report* dari pekerja (Denaneer et al., 2022; Hidayat & Mahbubah, 2022; Saleh, 2017). NBM dilengkapi dengan sebuah diagram tubuh manusia yang terdiri dari sembilan bagian utama dan dapat membantu pekerja untuk mengidentifikasi lokasi keluhan dan jenis keluhan. NBM efektif dalam mengidentifikasi risiko keluhan muskuloskeletal pada tempat kerja dengan tingkat sensitivitas dan spesifisitas yang tinggi (Hidayat & Mahbubah, 2022). ROSA adalah metode evaluasi risiko yang dikembangkan untuk mengukur level risiko pada lingkungan kerja yang berhubungan dengan keluhan muskuloskeletal (Z. H. Zen et al., 2017). ROSA digunakan untuk mengukur kekuatan otot dan gerakan tubuh pada lingkungan kerja sehingga dapat memberikan penilaian risiko yang akurat dan mendeteksi masalah ergonomi (Osman & Purwanto, 2017). ROSA efektif dalam mengidentifikasi faktor risiko pada lingkungan kerja yang dapat menyebabkan keluhan muskuloskeletal (Alfatiyah, 2020; Simanjuntak & Susanto, 2020).

Integrasi metode NBM dan ROSA pada penilaian risiko keluhan muskuloskeletal di tempat kerja merupakan pendekatan yang inovatif dan signifikan dalam mengurangi risiko pada lingkungan kerja (Madani & Pratiwi, 2021). Integrasi NBM dan ROSA dapat meningkatkan sensitivitas dan spesifisitas dalam mengidentifikasi risiko pada lingkungan kerja yang berhubungan dengan keluhan muskuloskeletal (Mardiyanti, 2021). Selain itu, implementasi NBM dan ROSA pada tempat kerja juga dapat memberikan manfaat lain, seperti memperbaiki lingkungan kerja yang ergonomis dan memberikan pelatihan pada pekerja mengenai postur kerja yang benar. Implementasi NBM dan ROSA pada tempat kerja dapat mengurangi keluhan muskuloskeletal pada pekerja serta meningkatkan produktivitas kerja (Putri & Dwindia Amalia, 2021). Implementasi NBM dan ROSA pada lingkungan kerja di perusahaan Indonesia masih tergolong baru dan perlu disosialisasikan lebih luas pada perusahaan-perusahaan. Banyak perusahaan di Indonesia yang belum menyadari pentingnya evaluasi risiko keluhan muskuloskeletal pada lingkungan kerja (Z. hayati Zen & Mulyadi, 2017). Oleh karena itu, implementasi NBM dan ROSA pada tempat kerja dapat menjadi solusi untuk meningkatkan kesejahteraan dan produktivitas pekerja di Indonesia. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan metode ROSA untuk mengidentifikasi postur kerja operator CCR. Jika kondisi postur kerja operator CCR berbahaya, maka dapat dilakukan tindak lanjut dengan bantuan postur kerja operator CCR untuk meminimalisir risiko yang dirasakan operator.

Antropometri adalah ilmu pengukuran tubuh manusia dan aplikasinya pada desain produk. Salah satu tantangan dalam desain produk adalah mengurangi risiko cedera muskuloskeletal yang sering terjadi karena postur kerja yang tidak ergonomis dan meminimalkan risiko cedera otot (Widodo & Setyawan, 2021). Dalam penelitian ini, data antropometri diintegrasikan dalam proses desain produk untuk menghasilkan produk yang lebih ergonomis dan sesuai dengan dimensi tubuh manusia. Implementasi data antropometri dalam desain produk dapat memperbaiki postur kerja dan mengurangi risiko cedera muskuloskeletal pada pekerja (Saleh, 2017). Studi ini menunjukkan bahwa penggunaan data antropometri sangat penting dalam merancang produk yang ergonomis dan sesuai dengan dimensi tubuh manusia (Ananta et al., 2018). Implikasi praktis dari hasil studi ini adalah bahwa penggunaan data antropometri dalam desain produk dapat membantu mengurangi cedera muskuloskeletal pada pekerja dan meningkatkan produktivitas kerja.

II. METODE PENELITIAN

2.1 Obyek dan Sampel Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT. XYZ berlokasi di Kawasan Industri di Provinsi Jawa Timur. Penelitian ini dilakukan selama dua bulan, mulai September – Oktober 2022. Dengan melakukan penyebaran kuisisioner untuk mengetahui tingkat keluhan karyawan operator CCR yang didalamnya terdapat 28 lokasi keluhan bagian tubuh. Pelaksanaan pengisian dilakukan pada hari kerja normal tanpa overtime selama 1x dalam 1 minggu setiap hari jum'at. Akan dilakukan penelitian 2x seminggu pada hari jum'at & sabtu apabila ada overtime dihari sabtunya. Pada kuisisioner tersebut terdapat keterangan yang harus diisi yaitu nama, jenis kelamin, umur dan masa kerja. Untuk keterangan keluhan

ada angka 1-4 dimana angka 1 menunjukkan keluhan tidak sakit, 2 : cukup sakit, 3 : sakit dan 4 : sangat sakit ((Wilson and Corlett, 1995) dalam (Zen, dkk, 2017)). Untuk responden yang diwawancarai untuk diminta data yaitu operator CCR PT. XYZ. Dari hasil wawancara yang sudah dilakukan terhadap operator CCR, keluhan berdampak secara langsung ataupun tidak langsung. Keluhan yang dialami secara langsung yang sering terjadi yaitu kram dan nyeri otot. Sedangkan dampak yang tidak langsung terjadi pada saat selesai istirahat dan bangun tidur. Dampak yang sering terjadi yaitu pegal-pegal, nyeri otot dan terkadang mengalami kram, keluhan ini terjadi pada hampir semua bagian anggota tubuh.

2.2 Tahapan penelitian

Dilakukan dengan pengamatan langsung melihat aktivitas operator didepan komputer dan melakukan brainstorming dengan Operator CCR. Untuk pengambilan Gambar dilakukan dengan alat bantu kamera pada saat posisi operator CCR ketika bekerja didepan komputer dengan kursi tempat duduk operator. Data yang dikumpulkan juga dengan melakukan penyebaran kuisioner NBM kepada operator CCR ketika sedang melakukan pekerjaan di depan komputer dan sedang istirahat kerja. Penyebaran kuisioner ini dilakukan agar mengetahui tingkat keluhan dan posisi anggota tubuh yang sedang sakit ketika sedang bekerja. Berdasarkan penelitian dari (Cut Ita Erliana, 2019) untuk memudahkan dalam pengisian lembar penilaian ROSA, data Gambar yang di dapatkan akan dilakukan pengukuran untuk mengetahui ukuran ataupun jarak masing-masing fasilitas dengan operator yang dikelompokkan menjadi bagian A, B dan C. untuk detailnya bagian A yaitu terkait ketinggian kursi, lebar dudukan kursi, sandaran lengan, sandaran punggung, pada bagian B yaitu terkait telepon dan monitor, sedangkan pada bagian C yaitu terkait mouse dan keyboard. Nilai skor bagian A,B dan C selanjutnya ditambah dengan nilai skor durasi untuk mendapatkan nilai total skor kursi. Sedangkan ketentuan nilai skor durasi yaitu bekerja terus menerus dilaksanakan < 30 menit atau < 1 jam/hari maka skor total bagian A,B,C – 1. Bekerja terus menerus antara 30 menit – 1 jam atau 1 – 4 jam dalam sehari, maka skor total bagian A,B,C + 0. Bekerja secara terus menerus > 1 jam atau > 4 jam/hari, maka skor total bagian A + 1. Menentukan Final skor ROSA. Menurut (Somme et.al, 2012) untuk mengkategorikan tingkat level risiko dengan metode ROSA yaitu apabila level resiko 1-5 tingkat risikonya tidak berbahaya, sedangkan level resiko 6-10 tingkat risikonya berbahaya.

Tahapan yang terakhir yaitu pengukur ukuran kursi dengan melakukan pengukuran kursi secara langsung terkait tinggi dan lebar tempat duduk, sandaran kursi dari lantai sampai ke atas.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Data Anthropometry

Berikut merupakan rekap data antropometri orang indonesia dari semua suku, jenis kelamin dan semua usia yan terdiri dari 36 Dimensi bagian tubuh dengan menggunakan persentil 5, 50 dan 95 beserta standar deviasinya. Alasan menggunakan data ini karena ingin membuat ukuran kursi baru yang dapat digunakan oleh semua kalangan, bukan hanya operator CCR saja, karena pekerja di PT XYZ ini terdiri dari berbagai macam suku di Indonesia. Untuk detail data nya dapat dilihat di tabel 1.

Tabel 1. Rekap Data Antropometri Orang Indonesia

Dimensi	Deskripsi	5th	50th	95th	SD
D1	Tinggi tubuh	117.5	152.6	187.6	21.3
D2	Tinggi mata	108.2	142.2	176.2	20.7
D3	Tinggi bahu	96.6	126.8	157	18.4
D4	Tinggi siku	73.13	95.65	118.2	13.7
D5	Tinggi pinggul	55.33	87.3	119.3	19.4
D6	Tinggi tulang ruas	48.58	66.51	84.44	10.9
D7	Tinggi ujung jari	40.56	60.39	80.21	12.1
D8	Tinggi dalam posisi duduk	60.93	78.1	95.28	10.4
D9	Tinggi mata dalam posisi duduk	51.11	67.89	84.68	10.2
D10	Tinggi bahu dalam posisi duduk	37.75	54.89	72.03	10.4
D11	Tinggi siku dalam posisi duduk	10.84	24.65	38.47	8.4
D12	Tebal paha	3.75	14.7	25.65	6.66
D13	Panjang lutut	37.72	49.9	62.08	7.41
D14	Panjang popliteal	30.1	39.88	49.65	5.94
D15	Tinggi lutut	36.16	48.12	60.08	7.27
D16	Tinggi popliteal	31.03	40.07	49.1	5.49
D17	Lebar sisi bahu	26.35	38.75	51.16	7.54
D18	Lebar bahu bagian atas	15.44	31.32	47.19	9.65
D19	Lebar pinggul	21.65	32.32	43	6.49
D20	Tebal dada	9.73	19.22	28.71	5.77
D21	Tebal perut	11.02	20.58	30.14	5.81
D22	Panjang lengan atas	21.85	32.04	42.23	6.2
D23	Panjang lengan bawah	26.66	40.53	54.4	8.43
D24	Panjang rentang tangan ke depan	48.36	66.18	84	10.8
D25	Panjang bahu-genggaman tangan ke depan	43.75	56.72	69.7	7.89
D26	Panjang kepala	10.77	17.91	25.05	4.34
D27	Lebar kepala	12.47	16.05	19.64	2.18
D28	Panjang tangan	11.64	17.05	22.47	3.29
D29	Lebar tangan	3.69	9.43	15.17	3.49
D30	Panjang kaki	14.59	22.73	30.87	4.95

Sumber: http://antropometriindonesia.org/index.php/detail/artikel/4/10/data_antropometri

Tabel 1. Rekap Data Antropometri Orang Indonesia (lanjutan)

Dimensi	Deskripsi	5th	50th	95th	SD
D31	Lebar kaki	6.29	9.14	11.98	1.73
D32	Panjang rentangan tangan ke samping	111.4	152.7	194	25.1
D33	Panjang rentangan siku	57.17	79.88	102.6	13.8
D34	Tinggi genggam tangan ke atas dalam posisi berdiri	138.3	185.8	233.2	28.8
D35	Tinggi genggam tangan ke atas dalam posisi duduk	80.24	113.4	146.6	20.2
D36	Panjang genggam tangan ke depan	45.52	64.51	83.5	11.5

Sumber: http://antropometriindonesia.org/index.php/detail/artikel/4/10/data_antropometri

3.2 Hasil Data Postur Kerja

Berikut pengambilan data terkait objek aktual dari postur kerja karyawan operator CCR di PT. XYZ saat bekerja di depan komputer yang dilakukan secara langsung. Untuk memudahkan dalam melakukan perhitungan dengan menggunakan kuesioner NBM dan metode ROSA, maka perlu dibuat garis dengan aplikasi *Microsoft Word* untuk mendapatkan garis bantu sudut. Untuk Gambar postur kerja kiri, kanan, atas, dan belakang yang akan dianalisis dapat dilihat di gambar 1.



Gambar 1. Postur Kerja Operator CCR Tampak Samping Kiri, Atas, Kanan dan Belakang

3.3 Data antropometri operator CCR

Berikut merupakan data hasil pengukuran bagian tubuh operator CCR dan bagian kursi saat ini yang sering digunakan pada saat bekerja di depan computer. Untuk datanya dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Data Pengukuran Tubuh Operator CCR

Keterangan	Ukuran
Lebar Bahu (LB)	46
Tinggi Bahu Duduk (TBD)	60
Tinggi siku duduk (TSD)	64
Lebar Dudukan kursi	41
Tinggi Popliteal (TPop)	44
Pantat Popliteal (JPP)	50

3.4 Identifikasi Postur Kerja Operator Dengan *Nordic Body Map*

Hasil identifikasi dari penyebaran kuisisioner *Nordic Body Map* kepada responden operator CCR diketahui keluhan yang paling banyak dirasakan oleh operator CCR dengan skor 4 (sangat sakit) pada bagian punggung, pinggang, pantat / buttock, pergelangan tangan kiri, pergelangan tangan kanan, tangan kiri, tangan kanan, lutut kiri, lutut kanan, betis kiri dan betis kanan. Kemudian rasa sakit yang dialami oleh operator CCR dengan skor 3 (sakit) pada bagian leher atas, leher bawah, bahu kiri, bahu kanan, lengan atas kanan, siku kiri, siku kanan, dan kaki kanan. Kemudian hasil kuisisioner diolah menjadi pemaparan empat kategori keluhan yaitu tidak sakit, agak sakit, sakit, dan sangat sakit, dengan hasil tabel 3 sebagai berikut.

Tabel 3. Prosentase Kuisisioner Pengaduan *Nordic Body Map* (NBM)

No	Lokasi Keluhan	Persentase Kuisisioner Operator CCR							
		TS		CS		S		SS	
		Tidak Sakit	%	Cukup Sakit	%	Sakit	%	Sangat Sakit	%
0	Leher atas	0	0%	0	0%	1	100%	0	0%
1	Leher bawah	0	0%	0	0%	1	100%	0	0%
2	Bahu kiri	0	0%	0	0%	1	100%	0	0%
3	Bahu kanan	0	0%	0	0%	1	100%	0	0%
4	Lengan atas kiri	0	0%	1	100%	0	0%	0	0%
5	Punggung	0	0%	0	0%	0	0%	1	100%
6	Lengan atas kanan	0	0%	0	0%	1	100%	0	0%
7	Pinggang	0	0%	0	0%	0	0%	1	100%
8	Pantat / Buttock	0	0%	0	0%	0	0%	1	100%
9	Pantat / Bottom	0	0%	1	100%	0	0%	0	0%
10	Siku kiri	0	0%	0	0%	1	100%	0	0%

Tabel 3 Prosentase Kuisioner Pengaduan *Nordic Body Map* (NBM) (lanjutan)

No	Lokasi Keluhan	Persentase Kuesioner Operator CCR							
		TS		CS		S		SS	
		Tidak Sakit	%	Cukup Sakit	%	Sakit	%	Sangat Sakit	%
11	Siku kanan	0	0%	0	0%	1	100%	0	0%
12	Lengan bawah kiri	0	0%	0	0%	1	100%	0	0%
13	Lengan bawah kanan	0	0%	0	0%	1	100%	0	0%
14	Pergelangan tangan kiri	0	0%	0	0%	0	0%	1	100%
15	Pergelangan tangan kanan	0	0%	0	0%	0	0%	1	100%
16	Tangan kiri	0	0%	0	0%	0	0%	1	100%
17	Tangan kanan	0	0%	0	0%	0	0%	1	100%
18	Paha kiri	0	0%	0	0%	1	100%	0	0%
19	Paha kanan	0	0%	0	0%	1	100%	0	0%
20	Lutut kiri	0	0%	0	0%	0	0%	1	100%
21	Lutut kanan	0	0%	0	0%	0	0%	1	100%
22	Betis kiri	0	0%	0	0%	0	0%	1	100%
23	Betis kanan	0	0%	0	0%	0	0%	1	100%
24	Pergelangan kaki kiri	0	0%	0	0%	1	100%	0	0%
25	Pergelangan kaki kanan	0	0%	0	0%	1	100%	0	0%
26	Kaki kiri	0	0%	0	0%	1	100%	0	0%
27	Kaki kanan	0	0%	0	0%	1	100%	0	0%

Dari keluhan-keluhan yang dirasakan operator CCR dapat mengakibatkan penurunan produktifitas dari operator tersebut. Presentase keluhan yang dirasakan oleh operator CCR akan semakin meningkat apabila pekerja tersebut dibiarkan secara terus menerus dan dalam jangka waktu yang lama.

3.5 Identifikasi Penilaian Postur Kerja Operator CCR dan Penentuan Skor Akhir Menggunakan Metode *Rapid Office Strain Assessment* (ROSA)

Berikut ini adalah gambar 2. telah diukur dan telah mendapatkan nilai.



Gambar 2. Ukuran postur kerja operator CCR
Sumber: Observasi lapangan

Langkah-langkah penskoran metode ROSA pada Gambar 8 adalah sebagai berikut:

3.5.1 Penilaian Kursi/Tempat Duduk (Bagian A)

a. Penilaian Ketinggian Kursi

Tabel 4. Skor Penilaian Tinggi Kursi Operator CCR

Tinggi Kursi (Dari kiri ke kanan)	Skor	Total
Lutut membentuk 90°	1	4
Kursi terlalu rendah, lutut membentuk sudut < 90°	2	
Kursi terlalu tinggi, lutut membentuk sudut > 90°	2	
Kaki tidak menapak ke lantai	3	
Tempat duduk sempit dan tidak leluasa, sehingga memaksa kaki untuk menekuk	Ditambahkan +1	
Kursi tidak dapat di adjust (diatur) untuk menyesuaikan tinggi kaki	Ditambahkan +1	

Sumber: (Sonne et al., 2012) dan olah data

Dari hasil yang didapatkan dari tabel 4 diatas, diketahui kursi tempat duduk operator CCR lebih rendah, sehingga lutut operator CCR membentuk sudut 55°, karena lutut membentuk sudut kurang dari 90°, maka skor yang didaapatkan yaitu 2. Disisi lain terlihat tempat duduknya sempit, sehingga operator tidak leluasa, mengakibatkan kaki operator keluar dari dudukan (memaksa kaki untuk menekuk), sehingga mendapatkan skor tambahan 1. Jika dilihat lagi pada kursinya, nampak kursinya tidak dapat diatur menyesuaikan tinggi kaki operator CCR, maka mendapatkan skor tambahan 1 lagi. Untuk total skor yang didapatkan operator CCR pada penilaian tinggi kursi yaitu 2 + 1 + 1 = 4.

b. Penilaian lebar dudukan kursi

Tabel 5. Skor Penilaian Lebar Kursi Operator CCR

Lebar dudukan (Dari kiri ke kanan)	Skor	Total
Jarak antara lutut dan ujung kursi sekitar 7,62 cm	1	3
Dudukan kursi terlalu panjang kedepan (jarak antara lutut ke permukaan dudukan kursi kurang dari 7,62 cm)	2	
Dudukan kursi terlalu sempit (jarak antara lutut ke permukaan dudukan lebih dari 7,62 cm)	2	
Kursi tidak dapat di adjust (diatur) untuk menyesuaikan dudukan kursi	Ditambahkan +1	

Sumber: (Sonne et al., 2012) dan olah data

Hasil dari tabel 5 diatas, diketahui dudukan kursi terlalu sempit (jarak antara lutut ke permukaan dudukan kursi yaitu 9,2 cm > 7, 2 cm) , maka skor yang didapatkan yaitu 2. Disisi lain, kursinya tidak dapat diatur menyesuaikan dudukan kursi, sehingga mendapatkan skor tambahan 1. Untuk total skor penilaian dari lebar dudukan yaitu 2 + 1 = 3.

c. Penilaian Arm Rest (sandaran lengan)

Tabel 6. Skor Penilaian Sandaran Lengan Operator CCR

Sandaran Lengan	skor	Total
Siku tersangga dengan baik, rileks dan sejajar dengan bahu	1	3
Siku terlalu tinggi, bahu terangkat/terlalu turun atau tidak adanya penyangga lengan.	2	
Penyangga terlalu keras atau mudah rusak	Ditambahkan +1	
Penyangga lengan terlalu lebar	Ditambahkan +1	
Sandaran tangan tidak dapat di adjust untuk menyesuaikan tinggi kaki	Ditambahkan +1	

Sumber: (Sonne et al., 2012) dan olah data

Hasil dari tabel 6 diatas, diketahui skor sandaran lengan operator CCR didapatkan dari hasil analisis yaitu siku dan bahu terlalu turun dikarenakan tidak adanya penyangga lengan, sehingga skor yang harus didapatkan yaitu 2. Karena sandaran tangan tidak dapat diatur (jelas tidak ada sandaran) untuk menyesuaikan tinggi kaki, skornya akan ditambahkan 1. Jadi total skor untuk penilaian sandaran lengan operator CCR yaitu 2 + 1 = 3.

d. Penilaian Sandaran Punggung

Tabel 7. Skor Sandaran Punggung Operator CCR

Sandaran Punggung	Skor	Total
Sandaran punggung menyangga keseluruhan punggung dan tulang belakang dengan baik, sandaran punggung berkisar antara 95° dan 110°	1	2
Tidak terdapat sandaran tulang belakang, atau sandaran hanya menyangga sebagian punggung	2	
Sudut yang dibentuk sandaran kursi melebihi 110° atau sudut kursi terlalu maju kedepan kurang dari 95°	2	
Tidak ada sandaran punggung sma sekali atau posisi kerja bersandar kedepan	2	
Permukaan meja terlalu tinggi (bahu terangkat)	Ditambahkan +1	

Sumber: (Sonne et al., 2012) dan olah data

Hasil dari tabel 7 diatas, diketahui skor sandaran punggung operator CCR didapatkan dari hasil analisis yaitu sudut yang terbentuk pada sandaran kursi sebesar 125° > 110°, sehingga skornya yaitu 2.

Langkah selanjutnya adalah, setelah semua skor penilaian (tinggi kursi, lebar kursi, sandaran tangan, dan sandaran) untuk tabel A diketahui, masukkan skor tersebut ke dalam tabel rekapitulasi skor bagian A seperti tabel 8.

Tabel 8. Rekapitulasi Skor Penilaian Bagian A

		Skor Bagian A								7
		Sandaran Lengan dan Sandaran Punggung								
		2	3	4	5	6	7	8	9	
Lebar dudukan dan Tinggi Kursi	2	2	2	3	4	5	6	7	8	8
	3	2	2	3	4	5	6	7	8	8
	4	3	3	3	4	5	6	7	8	8
	5	4	4	4	4	5	6	7	8	8
	6	5	5	5	5	6	7	8	9	9
	7	6	6	6	6	7	8	8	9	9
	8	7	7	7	7	8	8	9	9	9
	9	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Sumber: (Sonne et al., 2012) dan olah data

Setelah diketahui skor tinggi kursi yaitu 4 akan dijumlahkan dengan skor lebar dudukan kursi yaitu 3, maka hasilnya yaitu 4+3 = 7. Untuk skor sandaran lengan operator CCR yaitu 3 akan dijumlahkan dengan skor sandaran kursi yaitu 2, maka hasilnya yaitu 3+2 = 5. Kemudian skor lebar dudukan dan tinggi kursi akan

dipertemukan dengan skor sandaran lengan dan sandaran punggung, $7 + 5 = 7$. Hasil inilah yang merupakan skor dari bagian A. Apabila kondisi yang memenuhi persyaratan adalah karena bekerja terus menerus selama 12 jam (dikatakan > 1 jam / > 4 jam / hari, maka skor total bagian + 1 akan ditambahkan ke skor pada tabel A. skor kursi = skor bagian A + skor durasi = $7 + 1 = 8$.

3.5.2 Menghitung Bagian B: Penilaian Telepon dan Monitor

a. Penilaian Telepon

Tabel 9. Skor Penilaian Posisi CCR dan Operator Telepon

Deskripsi posisi dan Telepon	Skor	Total
Menelepon dengan menggunakan headset atau mengangkat telepon dengan satu tangan postur leher netral dan nyaman	1	4
Jarak telepon dengan pekerja terlalu jauh (kurang dari 30 cm)	2	
Menelepon dengan penopang leher dan bahu	Ditambahkan +2	
Tangan tidak bebas menggenggam telepon	Ditambahkan +1	

Sumber: (Sonne et al., 2012) dan olah data

Hasil dari tabel 9 diatas, total skor untuk penilaian posisi dan monitor operator CCR yaitu $2 + 2 = 4$. Skor durasi yang ditambahkan yaitu didapatkan dari analisis terkait operator bekerja terus menerus selama 12 jam (dikatakan lebih dari 1 jam atau lebih dari 4 jam perhari), maka skor total section + 1. Sehingga skor posisi dan telepon + Skor Durasi = $4 + 1 = 5$.

b. Penilaian Monitor

Dalam menentukan total skor bagian B ini, perlu diketahui dan digabungkan terlebih dahulu skor penilaian dari monitor dan telepon. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat di tabel 10.

Tabel 10. Skor Penilaian Posisi dan Monitor Operator CCR

Deskripsi posisi dan Monitor	Skor	Total
Jarak antara pekerja dengan monitor sepanjang lengan (40 – 70 cm) eye level	1	4
Monitor terlalu rendah membentuk sudut $< 30^\circ$	2 Jika jarak terlalu jauh, Ditambahkan +1	
Monitor terlalu tinggi (leher terpaksa melihat ke atas (extension) Leher berputar lebih dari 30°	3 Ditambahkan +1	
Terdapat pantulan cahaya ke layar monitor Tidak memiliki dokumen holder	Ditambahkan +1 Ditambahkan +1	

Sumber: (Sonne et al., 2012) dan olah data

Hasil dari tabel 10 diatas, diketahui skor posisi dan monitor operator CCR didapatkan dari hasil analisis yaitu monitor komputer dari operator CCR terlalu rendah ketika dipandang, sehingga skornya yaitu 2. Jadi total skor untuk penilaian posisi dan monitor operator CCR yaitu $2 + 1 + 1 = 4$. Skor durasi yang ditambahkan yaitu didapatkan dari analisis terkait operator bekerja terus menerus selama 12 jam (dikatakan lebih dari 1 jam atau lebih dari 4 jam perhari), maka skor total section +1. Sehingga skor monitor + skor durasi = $4 + 1 = 5$.

Setelah diperoleh skor telepon + durasi dan skor monitor + durasi, langkah selanjutnya adalah memasukkan skor tersebut ke dalam tabel rekapitulasi skor bagian B di bawah ini:

Tabel 11. Rekapitulasi Nilai Penilaian Bagian B

		Nilai Bagian B							7	
		Monitor								
		0	1	2	3	4	5	6	7	
Telepon	0	0	1	1	1	2	3	4	5	6
	1	1	1	1	2	2	3	4	5	6
	2	1	2	2	3	3	4	5	6	7
	3	2	2	3	3	4	5	6	7	8
	4	3	3	4	4	5	6	7	8	
	5	4	4	5	5	6	7	8	9	
	6	5	5	6	6	8	8	9	9	

Sumber: (Sonne et al., 2012) dan olah data

Setelah diketahui skor telepon yaitu 5, sedangkan skor monitor yaitu 5, maka kolom skor tersebut akan bertemu dan menjadi skor akhir bagian B yaitu 7.

3.5.3 Menghitung Bagian C: Tabel Penilaian Mouse dan Keyboard

a. Penilaian posisi operator dan mouse

Tabel 12. Skor Penilaian Posisi dan Mouse

Penilaian Mouse	Skor	Total
Mouse sejajar bahu	1	1
Letak mouse agak jauh, perlu effort untuk meraihnya	2	
Letak mouse dan keyboard tidak dalam satu permukaan	Ditambahkan +2	
Genggaman mouse menekuk	Ditambahkan +1	
Terdapat palmrest (sandaran) mouse	Ditambahkan +1	

Sumber: (Sonne et al., 2012) dan olah data

Hasil dari Tabel 12 diatas, diketahui skor posisi operator CCR dan mouse didapatkan dari hasil analisis, yaitu mouse yang digunakan operator CCR berada diposisi sejajar bahu, sehingga skor yang diterima yaitu 1. Sedangkan skor durasi yang ditambahkan yaitu didapatkan dari analisis terkait operator bekerja terus menerus selama 12 jam (dikatakan lebih dari 1 jam atau lebih dari 4 jam perhari), maka skor total bagian +1. skor mouse + skor durasi = 1 + 1 = 2.

b. Penilaian posisi operator dan Keyboard

Tabel 13. Skor Skor Posisi dan Keyboard

Penilaian Keyboard	Skor	Total
Pergelangan lurus, bahu rileks	1	3
Pergelangan terangkat <15° dan sust keyboard terlalu miring.	2	
Tangan berdeviasi (miring)	Ditambahkan +1	
Keyboard terlalu tinggi, bahu terangkat	Ditambahkan +1	
Posisi keyboard diatas melebihi kepala (terlalu tinggi)	Ditambahkan +1	
Permukaan meja dapat diatur (adjustable)	Ditambahkan +1	

Sumber: (Sonne et al., 2012) dan olah data

Hasil dari tabel 13 diatas, diketahui skor posisi operator CCR dan keyboard didapatkan dari hasil analisis, yaitu melihat bahu operator CCR saat bekerja terlihat rileks, sehingga skor yang diterima yaitu 1. Posisi pergelangan tangan terlihat terangkatnya < 15° sehingga skor yang diterima yaitu 2. Sehingga skornya yaitu 2+1 = 3. Karena bekerja terus menerus selama 12 jam (dikatakan lebih dari 1 jam atau lebih dari 4 jam perhari), maka skor total bagian +1. Skor keyboard + skor durasi = 3 + 1 = 4.

Setelah didapatkan skor mouse + durasi dan keyboard + durasi, langkah selanjutnya adalah memasukkan skor tersebut ke dalam tabel rekapitulasi skor bagian C pada tabel 14 berikut ini:

Tabel 14. Ringkasan Skor Penilaian Bagian C

		Nilai Bagian C							
		4							
		Keyboard							
		0	1	2	3	4	5	6	7
Mouse	0	1	1	1	2	3	4	5	6
	1	1	1	2	3	4	5	6	7
	2	1	2	2	3	4	5	6	7
	3	2	3	3	3	5	6	7	8
	4	3	4	4	5	5	6	7	8
	5	4	5	5	6	6	7	8	9
	6	5	6	6	7	7	8	8	9
	7	6	7	7	8	8	9	9	9

Sumber : (Sonne et al., 2012) dan olah data

Setelah skor mouse diketahui yaitu 2, sedangkan skor keyboard didapatkan 4. Maka skor mouse dan skor keyboard akan dimasukkan kedalam kolom tabel 16 diatas, sehingga angka yang menjadi titik pertemuan tersebut merupakan skor bagian C yaitu 4.

D. Menentukan Skor Monitor dan Sekitar

Setelah mendapatkan skor B (monitor dan telepon) dan skor C (mouse dan keyboard), langkah selanjutnya adalah menentukan skor untuk monitor dan sekitar menggunakan tabel 15 berikut:

Tabel 15. Rekapitulasi Skor Penilaian Monitor dan Sekitar

		Nilai Monitor dan Sekitar								
		7								
		Keyboard dan Mouse								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Monitor & Telepon	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	2	2	2	3	4	5	6	7	8	9
	3	3	3	3	4	5	6	7	8	9
	3	3	3	3	4	5	6	7	8	9

Tabel 15. Rekapitulasi Skor Penilaian Monitor dan Sekitar (lanjutan)

		Nilai Monitor dan Sekitar								7
		Keyboard dan Mouse								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Monitor & Telepon	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	2	2	2	3	4	5	6	7	8	9
	3	3	3	3	4	5	6	7	8	9
	4	4	4	4	4	5	6	7	8	9
	5	5	5	5	5	5	6	7	8	9
	6	6	6	6	6	6	6	7	8	9
	7	7	7	7	7	7	7	7	8	9
	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9
	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

Sumber : (Sonne et al., 2012) dan olah data

Setelah skor monitor and telepon diketahui yaitu 7 dan skor keyboard dan mouse diketahui yaitu 4, maka skor dari monitor dan sekitar dapat diketahui yaitu 7.

e. Menentukan Skor Akhir ROSA

Untuk melihat rinciannya, lihat tabel 16 di bawah ini:

Tabel 16 Nilai Akhir Metode ROSA Operator CCR

		Monitor dan Periferal									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kursi	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	2	2	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	3	3	3	3	4	5	6	7	8	9	10
	4	4	4	4	4	5	6	7	8	9	10
	5	5	5	5	5	5	6	7	8	9	10
	6	6	6	6	6	6	6	7	8	9	10
	7	7	7	7	7	7	7	7	8	9	10
	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	10
	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	10
	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Nilai Akhir ROSA										8	

Sumber : (Sonne et al., 2012) dan olah data

Skor akhir ini merupakan proses terakhir dari metode ROSA, karena skor kursi sudah diketahui yaitu 8 sedangkan monitor dan sekitar diketahui yaitu 7 maka skor akhir dari ROSA ini yaitu 8. Artinya risiko ergonomi postur kerja karyawan departemen CCR dikategorikan klasifikasi berbahaya.

3.6 Perhitungan Antropometri Untuk Desain Kursi Ergonomis Baru Untuk Operator CCR

Data antropometri yang dikumpulkan dan diolah terkait dengan desain kursi operator CCR. Untuk dapat melakukan analisis perbandingan hasil desain kursi operator CCR yang baru, diperlukan data ukuran dan model kursi operator CCR lama sebagai pembandingan dengan desain yang baru.

3.6.1 Perhitungan Persentil

Sebelum menentukan perhitungan ukuran kursi terlebih dahulu dihitung berdasarkan ukuran persentil. Ukuran persentil yang digunakan adalah ke-5 untuk ukuran persentil kecil, ke-50 untuk ukuran persentil rata-rata, dan ke-95 untuk ukuran persentil besar. Ukuran persentil digunakan agar ukuran yang digunakan dalam perancangan kursi dapat mencakup populasi manusia yang akan menggunakan hasil perancangan kursi ini dengan dimensi yang sama atau lebih kecil dari ukuran persentil. Berikut rekap hasil perhitungan persentil antropometri untuk semua etnis, semua jenis kelamin dan semua umur yang dapat dilihat pada tabel 17.

Tabel 17. Data Persentil Antropometri Terpilih

Dimensi	Deskripsi	5th	50th	95th	SD
D1	Tinggi badan	117.5	152.6	187.6	21.3
D3	Tinggi bahu	96.6	126.8	157	18.4
D8	Tinggi dalam posisi duduk	60.93	78.1	95.28	10.4
D10	Tinggi bahu dalam posisi duduk	37.75	54.89	72.03	10.4
D11	Tinggi siku dalam posisi duduk	10.84	24.65	38.47	8.4
D14	Panjang popliteal	30.1	39.88	49.65	5.94
D16	Tinggi popliteal	31.03	40.07	49.1	5.49

Sumber: olah data

Tabel 17. Data Persentil Antropometri Terpilih (lanjutan)

Dimensi	Deskripsi	5th	50th	95th	SD
D17	Lebar bahu	26.35	38.75	51.16	7.54
D18	Lebar bahu bagian atas	15.44	31.32	47.19	9.65
D19	Lebar pinggul	21.65	32.32	43	6.49
D22	Panjang lengan atas	21.85	32.04	42.23	6.2
D23	Panjang lengan bawah	26.66	40.53	54.4	8.43

Sumber: olah data

Data yang ditampilkan pada tabel 17 diatas, terdapat 12 Dimensi bagian tubuh dan masing-masing dihitung berdasarkan persentil 5, 50 dan 95. Data tersebut merupakan data yang sangat berhubungan dengan desain dan pembuatan kursi baru yang ergonomis untuk operator CCR PT. XYZ.

3.6.2 Menentukan Ukuran Kursi

Setelah data dimensi persentil diketahui, selanjutnya dilakukan penentuan nilai persentil dari setiap bagian kursi yang berkaitan dengan anggota tubuh operator CCR, Untuk ukuran kursi yang digunakan dapat dilihat pada tabel 18

Tabel 18 Nilai Dimensi Kursi Baru Untuk Operator CCR

SIMBOL	SIMBOL DIMENSI	BAGIAN KURSI	95 TH	50 TH	5 TH
A	D8 D16	Tinggi kursi dari lantai	144.38	118.17	91.96
B	D10 D16	Tinggi sisi bahu pada kursi dari lantai	121.13	94.96	68.78
C	D1 D3 D22	Tinggi tubuh sampai bagian atas dari sandaran tangan pada kursi	72.87	57.83	42.79
D	D14	Panjang alas duduk pada kursi	49.65	39.88	30.1
E	D17	Lebar sisi bahu pada kursi	51.16	38.75	26.35
F	D18	Lebar bahu bagian atas pada kursi	47.19	31.32	15.44
G	D19	Lebar alas duduk pada kursi	43	32.32	21.65
H	D23	Lebar sandaran tangan pada kursi	54.4	40.53	26.66
I	D16	Tinggi alas duduk kursi dari lantai	49.1	40.07	31.03
J	D22	Tinggi sisi bahu sampai bagian atas dari sandaran tangan pada kursi	42.23	32.04	21.85
K	D11	Tinggi bagian atas dari sandaran tangan hingga alas duduk pada kursi	38.47	24.65	10.84

Sumber: Data diolah

Berdasarkan tabel 18 diatas, diketahui terdapat 11 bagian kursi yang digunakan untuk membuat kursi operator CCR lebih ergonomis dan dapat mengurangi risiko kerja di depan komputer. Hasil desain kursi baru untuk operator CCR dapat dilihat pada gambar 3 berikut ini:



Gambar 3. Usulan Desain Kursi Baru untuk Operator CCR Dimensi Kursi Ergonomis

Setelah didapatkan data persentil dan data dimensi bagian kursi berdasarkan persentil 5, 50 dan 95, selanjutnya yaitu menentukan perbandingan kondisi dimensi kursi sebelum dan sesudah dengan mengacu pada 2 persentil yaitu persentil 50 dan persentil 95. Untuk perbandingan dimensi kursi lama dan baru kursi berdasarkan persentil ke-50 dan ke-95, lihat tabel 19 di bawah ini:

Tabel 19. Perbandingan dimensi kursi ergonomis

Deskripsi	Kondisi Dimensi Kursi		
	Today	Improvement	
		95th	50th
Lebar Bahu (LB)	46	47.19	31.32
Tinggi Bahu Duduk (TBD)	60	111.34	82.48

Sumber: Data diolah

Tabel 19. Perbandingan dimensi kursi ergonomis (lanjutan)

Deskripsi	Kondisi Dimensi Kursi		
	Today	Improvement	
		95th	50th
Tinggi siku duduk (TSD)	64	72.03	54.89
Lebar Dudukan kursi	41	43	32.32
Tinggi Popliteal (TPop)	44	49.1	40.07
Pantat Popliteal (JPP)	50	50	40

Sumber: Data diolah

Dari tabel 19 diatas dapat diketahui bahwa terdapat perbandingan ukuran pada posisi kursi saat ini dan yang akan dibuat baru lebih ergonomis yaitu pada posisi lebar bahu yang sebelumnya 46 cm berubah menjadi 47.19 cm berdasarkan persentil 95, untuk tinggi bahu duduk yang sebelumnya 60 cm akan bertambah menjadi 82.48 berdasarkan persentil 50, untuk tinggi siku duduk juga berubah yang awalnya 64 cm menjadi 72.03 cm berdasarkan persentil 95, lebar dudukan kursi berubah dari 41 cm menjadi 43 cm berdasarkan persentil 95, tinggi popliteal menggunakan persentil 95 berubah yang awalnya 44 cm menjadi 49.1 cm dan untuk pantat *popliteal* tidak terjadi perubahan meskipun menggunakan persentil 95.

3.6.3 Identifikasi simulasi Penentuan Skor Akhir dengan Metode *Rapid Office Strain Assessment (ROSA)* Pada Desain Kursi Baru

Berikut merupakan eksperimen perhitungan skor ROSA untuk desain kursi baru yang dapat dilihat pada tabel 20 berikut ini:

Tabel 20. Rekapitulasi Skor menggunakan Kursi Baru

			skor	Total
Skor bagian A	Tinggi Kursi (Dari kiri ke kanan)	Lutut membentuk 90°	1	2
	Lebar dudukan (Dari kiri ke kanan)	Jarak antara lutut dan ujung kursi sekitar 7,62 cm	1	
	Sandaran Lengan	Siku tersangga dengan baik, rileks dan sejajar dengan bahu	1	2
	Sandaran Punggung	Sandaran punggung menyangga keseluruhan punggung dan tulang belakang dengan baik, sandaran punggung berkisar antara 95° dan 110°	1	
Skor bagian B	Deskripsi posisi dan Telepon	Menelepon dengan menggunakan headset atau mengangkat telepon dengan satu tangan postur leher netral dan nyaman	1	1
	Deskripsi posisi dan Monitor	Jarak antara pekerja dengan monitor sepanjang lengan (40 – 70 cm) eye level	1	
Skor bagian C	Penilaian Mouse	Mouse sejajar bahu	1	1
	Penilaian Keyboard	Pergelangan lurus, bahu rileks	1	
Nilai Monitor dan Sekitar	Monitor dan telepon		1	1
	keyboard dan mouse		1	
SKOR AKHIR	Kursi		2	2
	Monitor dan Sekitar		1	

Sumber: Data diolah

Dari hasil perhitungan simulasi pada tabel diatas diketahui skor akhir rosa pada desain kursi baru yaitu 2, artinya tingkat resikonya tidak berbahaya.

3.6.4 Kesesuaian atau pertentangan dengan hasil penelitian sebelumnya

Penelitian ini telah memiliki persamaan dengan penelitian dari Setyawan (2021) berjudul Re-Desain Fasilitas Kerja Kursi Ergonomi Untuk Mengurangi Risiko Musculosal Disorders Mengacu Pada Nilai Antropometri Di PT. X (perusahaan manufaktur yang beroperasi di bagian pembuatan radiator), terkait tujuan dilakukannya penelitian yaitu untuk membuat desain kuri baru dan metode yang sama yaitu metode Antropometri. Penelitian ini juga memiliki kesamaan terkait penerapan tools NBM dan metode ROSA telah diterapkan dalam menganalisis postur kerja karyawan kantor di berbagai departemen untuk mengurangi risiko kerja atau risiko keluhan musculosal disorders pada industri jasa dan manufaktur. Penelitian yang dilakukan oleh Mulyadi (2017) pada perusahaan nasional yang bergerak dibidang produksi Pulp dan kertas. Lokasi perusahaan terletak di kota Perawang. Begitu juga dalam penelitian pada Industri jasa di pemerintahan Pegawai divisi DLH Kota Batam yang dilakukan oleh Amalia (2021), yang menggunakan tools kuesioner *Nordic Body Map* dan metode ROSA, Dalam penelitian Pratiwi (2021) yang dilakukan pada industri jasa pelayanan pada perbankan Unit Customer Service di Solo. Penelitian ini menggunakan tools kuesioner *Nordic Body Map* dan metode ROSA,

3.6.5 Pembaruan penelitian saat ini dan sebelumnya

Hasil Penelitian Ini Memiliki Kebaharuan Dibandingkan Hasil Penelitian yang dilakukan oleh Setyawan (2021), Mulyadi (2017), Amalia (2021), Pratiwi (2021) dan Sokhibi (2021) Dalam Hal penggunaan metode penelitian. Metode penelitian yang digunakan yaitu menggunakan tools *Nordic Body Map* (NBM) Metode Rapid Office Strain Assessment (ROSA) dan Antrophometri. Penelitian ini mengkombinasi tools dan 2 metode secara bersamaan.

3.6.6 Implikasi terapan

Hasil penelitian ini layak diimplementasikan karena perusahaan belum pernah melakukan identifikasi risiko kerja didepan komputer, sehingga hasilnya relevan untuk digunakan pada objek penelitian yaitu PT XYZ, sebagai masukan bagi kepala departemen CCR untuk melakukan perbaikan yang telah diusulkan oleh peneliti untuk keamanan dan kenyamanan dalam bekerja didepan komputer jangka panjang.

IV. SIMPULAN

Pada level pendukung metode NBM telah diketahui terdapat 11 keluhan bagian tubuh yang sakit yaitu pada bagian leher atas, leher bawah, bahu kiri, bahu kanan, lengan atas kanan, siku kiri, siku kanan, lengan bawah kiri, lengan bawah kanan, paha kiri, paha kanan, pergelangan tangan kaki kiri, pergelangan tangan kaki kanan, kaki kiri dan kaki kanan. Sedangkan keluhan dengan keterangan sangat sakit sebanyak 15 keluhan yaitu bagian punggung, pinggang, pantat, pergelangan tangan kiri, pergelangan tangan kanan, tangan kiri, tangan kanan, lutut kiri, lutut kanan, betis kiri dan betis kanan.

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan dengan menggunakan metode *Rapid Office Strain Assessment* (ROSA), diketahui skor akhir yang diperoleh dari hasil penilaian adalah 8. Artinya risiko ergonomi pada postur kerja pegawai departemen CCR di PT. XYZ dikategorikan berbahaya. Sehingga perlu penanganan sedini mungkin. Penyebab utama munculnya permasalahan pada tingkat risiko yang berhubungan dengan postur kerja ergonomis karyawan departemen CCR kurang efektifnya fasilitas tempat duduk serta tata letak penempatan telepon, dokumen, dan *keyboard*. Berdasarkan hasil dari bantuan metode Antropometri diketahui terdapat 11 bagian kursi berdasarkan persentil 5, 50 dan 95 yang digunakan untuk membuat operator kursi CCR lebih ergonomis dan dapat mengurangi risiko kerja di depan komputer, yaitu tinggi kursi dari lantai, tinggi sisi bahu pada kursi dari lantai, tinggi tubuh sampai bagian atas dari sandaran tangan pada kursi, panjang alas duduk pada kursi, lebar sisi bahu pada kursi, lebar bahu bagian atas pada kursi, lebar alas duduk pada kursi, lebar sandaran tangan pada kursi, tinggi alas duduk kursi dari lantai, tinggi sisi bahu sampai bagian atas dari sandaran tangan pada kursi dan tinggi bagian atas dari sandaran tangan hingga alas duduk pada kursi. Langkah perbaikan yang dapat dilakukan untuk mengurangi tingkat risiko yang dirasakan pekerja adalah memperbaiki fasilitas berupa kursi yang digunakan pekerja sesuai standar ergonomis menurut hasil perhitungan antropometri yaitu lebar bahu 47,19 cm, tinggi bahu duduk 82,48 cm, tinggi siku duduk 72,03 cm, lebar dudukan kursi 43 cm, tinggi *popliteal* 49,1 cm, dan pantat *popliteal* 50 cm.

Rekomendasi pada perusahaan antara lain pengaturan *workstation* dan praktik kerja yang benar dapat menghilangkan ketidaknyamanan dan bahkan mencegahnya terjadi. Penyesuaian sederhana pada peralatan kantor dapat membuat pekerjaan lebih nyaman dan lebih produktif. Contoh dari pengaturan *workstation* adalah pengaturan letak alat kerja seperti monitor, *keyboard*, *mouse*, telepon, dan lainnya yang mudah dijangkau dan tidak berlawanan dengan prinsip *office ergonomics*. Sedangkan praktik kerja yang benar dapat diartikan dengan tidak bekerja dengan postur janggal ataupun awkward posture seperti badan yang bungkuk, badan yang memutar, leher yang terlalu menunduk, dan lainnya. Melakukan sosialisasi kepada pekerja tentang pentingnya ergonomi pada dunia kerja, dan sebaiknya pekerja melakukan istirahat atau peregang otot minimal setiap tiga jam sekali. Untuk metode penelitian yang perlu dilakukan oleh penelitian selanjutnya yaitu dengan menggunakan metode RULA.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, N. F., & Maesa, M. (2021). Evaluasi Office Ergonomic di PT. NDM dengan Metode Rapid Office Strain Assessment (ROSA). *Tekinfo: Jurnal Ilmiah Teknik Industri dan Informasi*, 10(1), 15-19.
- Alfatiyah, R. (2020). Penilaian Postur Kerja Dengan SNQ (Standart Nordic Quisitionnaire) Dan Metode Rosa (Rapid Office Strain Assessment) Pada Instansi Susanto Education. In *Jurnal Teknik Industri* (Vol. 10, Issue 1, pp. 78–84). <https://doi.org/10.25105/jti.v10i1.8391>
- Ananta, R., Sadika, F., & Yunidar, D. (2018). Pengembangan Kursi Kapal Rigid Basarnas (aspek Antropometri). *E-Proceeding of Art & Design*, 3757–3764. <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/artdesign/article/view/8328>
- Denaneer, T., Tanzila, R. A., & Rachmadianty, M. (2022). HUBUNGAN ERGONOMISITAS KURSI DENGAN KELUHAN MUSKULOSKELETAL PADA PEKERJA DI PERUSAHAAN X DI JAMBI. *OKUPASI: Scientific Journal of Occupational Safety and Health*, 2(1), 34–42. <https://jurnal.um-palembang.ac.id/OKUPASI/article/view/3159/2921>
- Ferdiansyah, D. A., & Mahbubah, N. A. (2022). Evaluasi Postur Kerja Operator Packing Berbasis Pendekatan Rapid Entire Body Assesment Di Ud. Xeviproduction. *Sigma Teknika*, 5(1), 047–056. <https://doi.org/10.33373/sigmateknika.v5i1.4208>

- Hidayat, Z. R., & Mahbubah, N. (2022). Evaluasi Risiko Ergonomi Pada Operator Pengampelasan Kayu Berbasis Metode Rapid Entire Body Assesment. *RADIAL : Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa Dan Teknologi*, 10(1), 70–82. <https://doi.org/10.37971/radial.v10i1.267>
- Madani, H., & Pratiwi, I. (2021). Analisis Work-Related Musculoskeletal Disorders (WMSDs) dan Postur Kerja Karyawan Customer Service Bank Menggunakan Metode Nordic Body Map (NBM0 dan Rapid Office Strain Assessment (ROSA). *Simposium Nasional RAPI XX, XX*.
- Mardiyanti, F. (2021). PENGUKURAN RISIKO KERJA DAN KELUHAN MUSKULOSKELETAL PADA PEKERJA PENGGUNA KOMPUTER. *Journal of Innovation Research and Knowledge*, 1(3), 333–346.
- Osman, T. I., & Purwanto. (2017). Penilaian Postur Kerja Guna Evaluasi Tingkat Resiko Kerja Dengan Metode Rapid Office Strain Assessment (ROSA). *Prosiding Saintiks FTIK UNIKOM*, 37–42. <https://repository.unikom.ac.id/54701/1/i-7-titin-isna-oesman-analisis-postur-kerja-dengan-metode-rosa.pdf>
- Putri, A. S., & Dwindia Amalia. (2021). Analysis of Work Posture and Work-Related Musculoskeletal Disorders with ROSA Method at Batam Environmental Service. *Procedia of Engineering and Life Science*, 1–8. <https://doi.org/https://doi.org/10.21070/pels.v2i0.1174>
- Ramadhan, R. C. (2019). *Evaluasi Resiko Ergonomi dengan Metode ROSA (Rapid Office Strain Assessment) Pada Pekerja di Instansi Kabupaten Sleman (Studi Kasus pada Dinas Pendidikan, Dinas Kominfo, dan Dinas Dukcapil)* [Universitas Islam Indonesia]. <https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/17246>
- Saleh, A. R. (2017). Rancang Bangun Mesin Pengiris Ubi Kayu menggunakan Pendekatan Nordic Body Map (NBM) dan Pendekatan Antropometri. *Jurnal TIN Universitas Tanjungpura*, 1(2), 11–15. <http://jurnal.untan.ac.id/index.php/jtinUNTAN/article/view/19949>
- Simanjuntak, S. T., & Susanto, N. (2020). ANALISIS POSTUR PEKERJA UNTUK MENGETAHUI TINGKAT RISIKO KERJA DENGAN METODE ROSA (STUDI KASUS : KANTOR PUSAT PT PERTAMINA EP). *Industrial Engineering Online Journal*, 9(4), 1–9. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/ieoj/article/view/33685/26787>
- Sonne, M., Villalta, D. L., & Andrews, D. M. (2012). Development and evaluation of an office ergonomic risk checklist: ROSA - Rapid office strain assessment. *Applied Ergonomics*, 43(1), 98–108. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2011.03.008>
- Widodo, T., & Setyawan, E. (2021). RE-DESAIN FASILITAS KERJA KURSI ERGONOMI UNTUK MENGURANGI RISIKO MUSCULOSAL DISORDERS MENGACU PADA NILAI ANTROPOMETRI DI PT. X. *Jurnal Taguchi: Jurnal Imiah Teknik Dan Manajemen Industri*, 1(01), 65–77. <https://doi.org/https://doi.org/10.46306/tgc.v1i1.10>
- Zen, Z. H., Habiyoga, A., & Anggraini, D. A. (2017). Analisis Postur Kerja Karyawan Kantor Menggunakan Rapid Office Strain Assesment (ROSA). *Surya Teknika*, 5(1), 43–48. <https://doi.org/https://doi.org/10.37859/jst.v5i01.606>
- Zen, Z. hayati, & Mulyadi, A. (2017). Analisis Postur Kerja Karyawan Kantor di Departemen Produksi Menggunakan Metode Rapid Office Strain Assesment (ROSA) (Studi Kasus : PT. Indah Kiat Pulp & Paper tbk). In *Jurnal Surya Teknika* (Vol. 5, Issue 02, pp. 46–56). <https://doi.org/10.37859/jst.v5i02.644>