

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Teori Dasar**

##### **2.1.1. Ergonomi**

Ergonomi ialah studi yang mengkaji aspek manusia dari tempat kerjanya, dimana aspek yang di kaji yaitu anatomi, fisiologi, psikologi, teknik, manajemen, dan desain (perancangan). Ergonomi juga mempelajari tentang kemajuan, efektivitas, kesejahteraan, keamanan, dan kenyamanan manusia baik itu di area kerja, di rumah dan di tempat hiburan (Bintang & Dewi, 2017).

Ergonomi adalah bagian efisien dari ilmu yang memanfaatkan data tentang naluri manusia, kapasitas manusia dan batasan manusia untuk mencapai tujuan secara efektif, aman dan nyaman, sehingga titik fokus mendasar ergonomi ialah pada manusia itu sendiri. Sebagai kerangka kerja, ruangan kantor berisi beberapa segmen kerja yang saling berhubungan. Dimana desain yang ergonomis dapat diperoleh melalui pengaturan fasilitas dan tata letak untuk mengetahui gerakan-gerakan kerja yang efektif dan disetarakan dengan alur aktivitas kerja (Alfata et al., 2012).

Ergonomi ialah bagian ilmu sistematis yang digunakan untuk memperoleh dan menggunakan data tentang watak orang, keahlian orang, dan keadaan terbatas orang untuk merencanakan bentuk kerja yang baik. Pelaksanaan ergonomi di area kantor lebih menitikberatkan pada ancaman pemakaian komputer. Resiko yang ditampakkan oleh pekerja yang bekerja di kantor juga diakibatkan bagi peralatan

yang mereka gunakan, seperti mouse, keyboard, meja, kursi, komputer, dan peralatan komunikasi dan sebagainya (Damayanti1 et al., 2014).

Ergonomi juga memastikan kemampuan fisik pekerja, area tempat kerja, dan tugas yang diselesaikan, dan menerapkan laporan ini ke desain alat, peralatan, dan model metode kerja yang diperlukan untuk tugas menyeluruh dengan aman. Saat ini, ergonomi dianggap semakin penting karena hal tersebut disebabkan oleh:

1. Manusia sebagai sumber daya utama dalam sebuah sistem.
2. Regulasi nasional maupun internasional mengenai sistem kerja dimana manusia terlibat di dalamnya.
3. Para pekerja adalah *human being*.

### **2.1.2. Risiko Ergonomi**

Risiko ergonomi yaitu gangguan kesehatan yang dapat di alami setiap pekerja karena bekerja dengan kondisi tidak ergonomis, berikut beberapa risiko ergonomi yang dapat dirasakan pada pekerja (Suarniti, 2015):

1. *Musculoskeletal Disorders* (MSDs)

MSDs merupakan gangguan otot rangka yang disebabkan oleh beban statis yang terus menerus dalam jangka panjang pada otot, yang dapat menyebabkan gejala kerusakan pada sendi, *ligmen* dan tendon.

2. *Low Back Pain* (LBP) atau Nyeri Punggung Bagian Bawah (NPB)

Nyeri punggung bawah adalah nyeri pada daerah punggung bawah yang berhubungan dengan tulang belakang lumbar, cakram *intervertebralis*, *ligamentum* di antara cakram *intervertebralis*, sumsum tulang belakang, dan saraf otot punggung bawah, organ dalam panggul dan perut, atau kulit yang menutupi daerah pinggang.

3. *Sindrom Carpal Tunner*

Sindroma terowongan karpal adalah *neuropati perifer* akibat tertekan atau getaran mekanis *nervus medianus* pada terowongan karpal atas pergelangan tangan, tepat di bawah sabuk penyangga *fleksor*, akibat kondisi/faktor di tempat kerja atau lingkungan kerja, seperti getaran, tekanan, dan faktor ergonomis, *carpal tunnel syndrome* terjadi disini.

4. *Hernia Nucleus Pulposus* (HNP)

*Hernia Nucelus Pulposus* (HNP) merupakan sakit yang diakibatkan oleh proses patologis pada siklus *intervertebralis* (*discogenic*), yang juga dikenal memiliki nama lain seperti *rupture annulus fibrosis*, *hernia nucleus pulposus*, *rupture diskus*, *herniasi diskus* dan saraf terjepit.

### 2.1.3. *Office Ergonomi*

*Office ergonomics* ialah penggunaan studi ergonomi yang mencakup semua tempat kerja dan fasilitas kerja yang digunakan seperti komputer, kursi dan lain-lain. Pemanfaatan ergonomi di tempat kerja lebih terpusat pada risiko pemanfaatan komputer yang mana penggunaan komputer terlalu sering akan mengakibatkan

masalah dengan komponen, tata letak, kondisi lingkungan kerja atau gabungan dari beberapa faktor yang menyebabkan keluhan berupa *Musculoskeletal Disorders*. Penggunaan media komputer dan *handphone* saat bekerja merupakan sebuah kewajiban dalam melakukan pekerjaan di area perkantoran (Handoko et al., 2021).

Bahaya di kantor seringkali terjadi karena sikap kerja yang tidak benar, gerakan yang diulang dan posisi tetap dalam waktu yang lama. Bahaya yang timbul akibat bekerja di kantor juga dipengaruhi oleh fasilitas yang digunakan dalam bekerja seperti *mouse*, *keyboard*, monitor, meja dan kursi komputer. Masing-masing prangkat tersebut memiliki regulasi untuk menjaganya agar tetap ergonomis sehingga karyawan bisa menggunakannya dalam keadaan nyaman (Zaphira, 2019).

#### **2.1.4. Postur Kerja**

Postur kerja adalah suatu kegiatan yang dilakukan manusia untuk mengubah kondisi lingkungan alam tertentu dalam rangka mempertahankan dan menjaga kontinuitas hidupnya. Dalam hal ini, studi ergonomi terkait dengan pekerjaan manusia telah menunjukkan bahwa prosedur kerja yang harus diterapkan dapat dievaluasi dan dirancang ulang untuk memberikan manusia sebagai pekerja dengan efektivitas dan efisiensi yang lebih tinggi, serta kenyamanan atau keamanan. Jika pekerja menggunakan bentuk tubuh yang tidak benar atau tidak ergonomis, karyawan akan lekas capek, yang mengurangi konsentrasi juga akurasinya, yang berujung pada penurunan kapasitas produksi (Zaphira, 2019).

Bentuk tubuh alami atau postur normal adalah bentuk atau postur tubuh yang serasi dengan struktur anatomi tubuh manusia selama bekerja, sehingga

bagian-bagian penting tubuh seperti organ tubuh, saraf, tendon, dan tulang tidak bergeser atau fokus, sehingga keadaan menjadi rileks dan sistem tubuh lainnya. Bentuk tubuh tidak wajar adalah bentuk tubuh yang mengakibatkan situasi anggota badan menyimpang dari letak biasanya. Makin jauh letak badan dari gaya tarik bumi anggota tubuh, makin besar bahaya timbulnya keluhan otot. Bentuk tubuh tidak wajar ini biasanya disebabkan karena bentuk spesifik permintaan penugasan, alat kerja juga area kerja yang tidak serasi pada keahlian dan keadaan terbatas karyawan (Zaphira, 2019).

Adapun efek dari bentuk tubuh yang tidak setara ialah keluhan *musculoskeletal* yang mengganggu fungsi sendi, *ligamen*, otot, saraf dan tendon serta tulang belakang. Berbicara secara luas, keluhan otot dapat dibedakan menjadi dua yakni:

1. Keluhan Tidak Tetap

Keluhan ini ialah keluhan otot yang terjadi pada saat otot berada di bawah beban statis, namun saat beban berhenti keluhan tersebut juga akan segera hilang.

2. Keluhan Tetap

Keluhan ini memiliki sifat yang menetap sekalipun pembebanan berhenti. Di dalam keluhan menetap hal yang sering dirasakan sakit yaitu otot rangka seperti otot leher, bahu, lengan, jari, punggung, pinggang dan otot bagian bawah. Keluhan ini biasanya terjadi pada saat adanya pembebanan yang berlebihan dalam waktu yang cukup lama.

### 2.1.5. *Rapid Office Strain Assessment (ROSA)*

*Rapid Office Strain Assessment (ROSA)* ialah teknik dalam ergonomi *office*, di mana skor terakhir dimaksudkan buat menghitung bahaya yang terikat pada pemakaian komputer dan buat memutuskan tahap alterasi tergantung pada informasi karyawan yang mengalami rasa tidak aman (Sonne et al., 2012). Metode ROSA juga digunakan sebagai instrumen untuk mengenali dan mengevaluasi bahaya ergonomis dalam kondisi kantor saat ini (Lotfollahzadeh A. Feiz Arefi M. et al., 2019).

Faktor bahaya untuk penggunaan komputer dibagian menjadi beberapa area antara lain kursi, monitor, telepon, *mouse* dan *keyboard*. Faktor-faktor risiko tersebut diberi nilai yang meningkat dari 1 sampai 3. Pada skor akhir ROSA akan didapat poin yang berkisar antara 1 samapi 10. Skor terakhir ROSA diurutkan manjadi dua, tepatnya 5 yang artinya berbahaya. Namun, ada juga individu yang menyusun skor terakhir ROSA kedalam tiga klasifikasi yakni skor 1-2 termasuk “*Low*”, skor antara 3-5 termasuk “*Warning Level*”, dan skor lebih dari 5 termasuk “*Necessity of intervention measures level*” pengelompokan ini digunakan dengan alasan bahwa lebih eksplisit untuk memisahkan hasil skor yang diperoleh, dengan asumsi apabila nilai akhir diperoleh lebih besar dari 5 maka dianggap berisiko tinggi dan pemeriksaan lebih lanjut perlu ada tindakan pada area pekerjaan yang terlibat (Davudian-Talab et al., 2017).

Pada proses ini juga mempertimbangkan jangka waktu orang beraktivitas berpegaruh di lokasi itu, ketetapan tempo tersebut (Sonne et al., 2012) antara lain :

1. Apabila durasinya di bawah 30 menit secara konsisten atau di bawah 1 jam setiap hari, maka nilainya adalah -1
2. jika rentang waktunya antara 30 menit sampai 1 jam secara terus-menerus atau antara 1 jam sampai 4 jam setiap hari, maka nilai tersebut adalah 0
3. Apabila jangka waktunya lebih dari 1 jam secara terus-menerus atau lebih dari 4 jam setiap hari, maka diberi nilai +1

Poin di proses ROSA membuktikan kualitas yang diperluas terikat pada tahap risiko yang dijumpai di setiap aspek risiko. Aspek risiko ini diberi poin mulai angka 1 hingga 3. poin paling tinggi diperoleh dari penambahan poin dari aspek risiko yang mempengaruhi. Misalnya kursi terlalu lebar (+1), maka poin dari perhitungan kursi yang awal bernilai 3 menjadi 4 karena ditambahkan pada poin dari kursi yang amat lebar. Dalam metode ROSA terdapat bagian-bagian yang akan di analisis seperti berikut (Sonne et al., 2012):

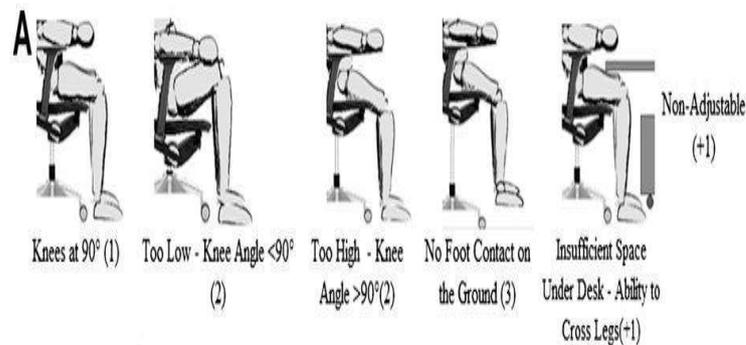
1. Nilai Kursi

Di area kursi terdapat perhitungan risiko pekerjaan yang meliputi beberapa aspek yaitu:

- a. Posisi duduk normal bagi seorang pekerja yaitu dengan posisi lutut ditekuk sekitar  $90^0$  dan kaki datar di lantai. Dalam penilaian risiko diberi skor dari 1 sampai 3 dan nilai akan bertambah jika ruang dibawah meja terlalu sempit dan kursi *non-adjustable*.

Tabel 2.1. Penilaian Tinggi Kursi

Deskripsi Gambar Untuk Tinggi Kursi/Chair Height (Dari Kiri ke Kanan)	Skor
Lutut membentuk 90°	Skor 1
Kursi terlalu rendah, Lutut membentuk sudut < 90°	Skor 2
Kursi terlalu tinggi, Lutut membentuk sudut > 90°	Skor 2
Kaki tidak menyentuh lantai	Skor 3
Kursinya sempit dan tidak bebas, sehingga memaksa kaki untuk menekuk.	Ditambahkan +1
Kursi tidak dapat diubah (diatur) untuk menyesuaikan tinggi kaki	Ditambahkan +1

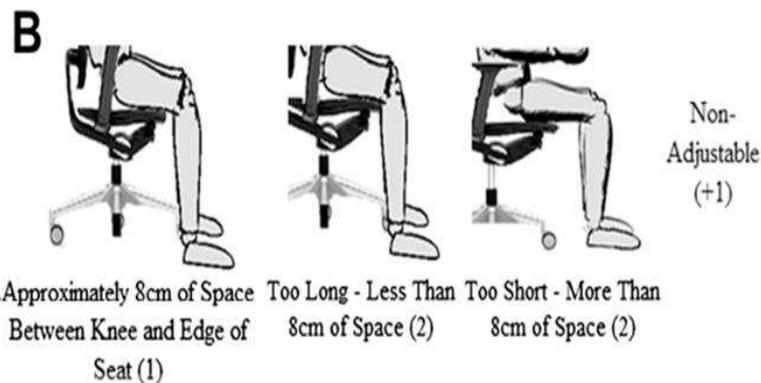


Gambar 2.1 Nilai pada ketinggian kursi

- b. Penilaian pada kedalaman kursi dimana jika posisi duduk aman maka diberi nilai 1, jika saat duduk posisi lutut pekerja tidak ada jarak dengan ujung kursi dikasih poin 2, jika saat duduk posisi lutut pekerja terlalu jauh dengan ujung kursi juga diberi nilai 2 dan yang terakhir apabila alas duduk tidak dapat diatur maka nilai akan di tambah 1.

Tabel 2.2. Penilaian Pan Depth (Dudukan Kursi)

Deskripsi Gambar Untuk Lebar Dudukan/ Pan Depth (Dari Kiri ke Kanan)	Skor
Jarak antara lutut dan ujung tempat duduk sekitar 7,62 cm	Skor 1
Dudukan kursi terlalu panjang ke depan (jarak antara lutut ke permukaan dudukan kursi kurang dari 7,62 cm)	Skor 2
Dudukan kursi terlalu sempit (jarak antara lutut ke permukaan dudukan kursi lebih dari 7,62 cm)	Skor 2
Kursi tidak dapat di-adjust (diatur) untuk menyesuaikan dudukan kursi	Ditambahkan +1

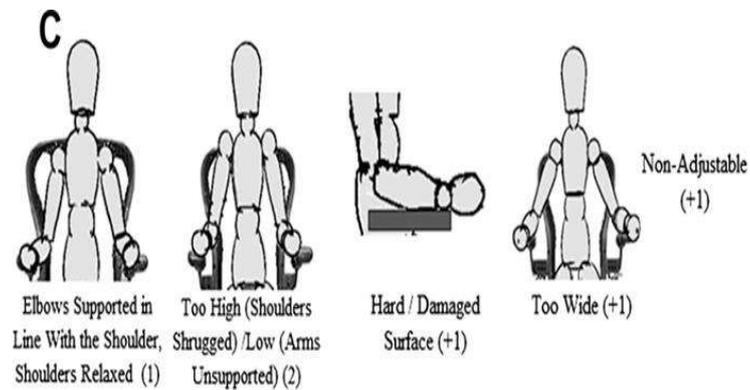


Gambar 2.2 Nilai pada kedalaman kursi

- c. Penilaian pada sandaran tangan yaitu sudut siku pekerja harus berada pada posisi sudut  $90^0$  dan bahu pekerja harus dalam posisi *relax*. Penilaian risiko pada sandaran tangan diberi skor dari 1 sampai 2 dan skor sandaran tangan akan ditambah apabila sandaran tangan sulit diambil, sangat lebar dan *non-adjustable*.

Tabel 2.3. Penilaian Arm Rest (Sandaran tangan)

Deskripsi Gambar untuk Arm Rest (Sandaran tangan)	Skor
Siku tersangga dengan baik, rileks, dan sejajar dengan bahu.	Skor 1
Siku terlalu tinggi, bahu terangkat/terlalu turun atau tidak adanya penyangga lengan.	Skor 2
Penyangga terlalu keras atau mudah rusak	Ditambahkan +1
Penyangga lengan terlalu lebar	Ditambahkan +1
Sandaran tangan tidak dapat di-adjust (diatur) untuk menyesuaikan tinggi kaki	Ditambahkan +1

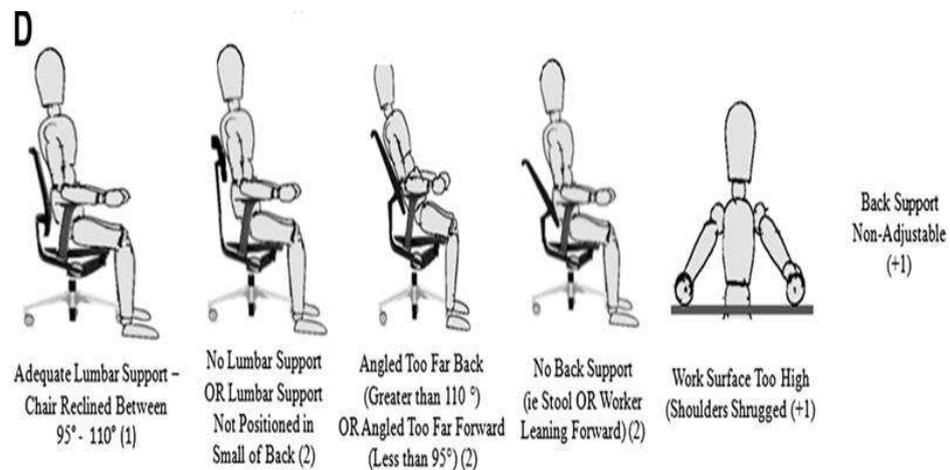


Gambar 2.3 Nilai pada sandaran tangan

- d. Penilaian pada sandaran punggung akan diberi skor dari 1 sampai 2 dan skor akan bertambah apabila permukaan kerja terlalu tinggi dan sandaran punggung *non-adjustable*.

Tabel 2.4. Penilaian Sandaran Punggung

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



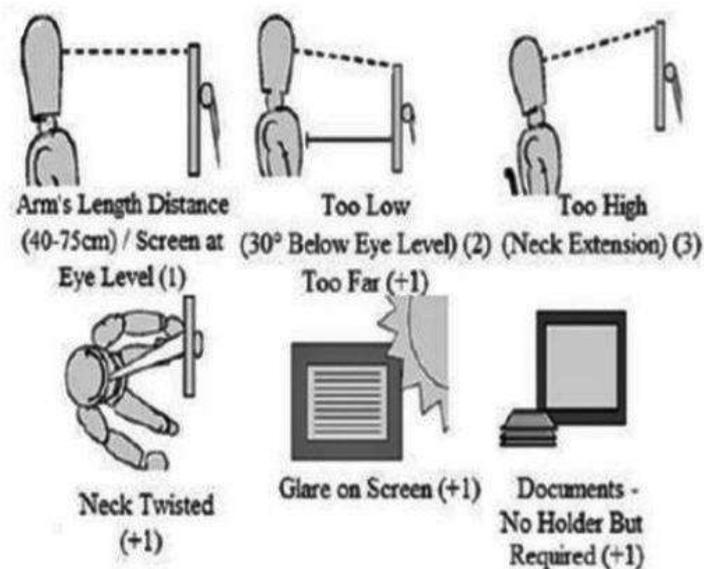
Gambar 2.4 Nilai pada sandaran punggung

## 2. Nilai *Monitor*

Penilaian pada *monitor* yaitu skor akan diberi dari 1 sampai 3 dan skor akan bertambah jika *monitor* terlalu jauh, putaran leher lebih besar dari 30°, cahaya di layar monitor terlalu terang, dan tidak ada sandaran pada dokumen.

Tabel 2.5. Penilaian Posisi dan Monitor

Deskripsi Posisi dan Monitor	Skor
Jarak antara pekerja dengan monitor sepanjang lengan (40 – 75 cm), eye level.	Skor 1
Monitor terlalu rendah, membentuk sudut < 30°	Skor 2, Jika jarak terlalu jauh ditambahkan +1
Monitor terlalu tinggi (Leher terpaksa melihat ke atas (extension))	Skor 3
Leher berputar lebih dari 30°	Ditambahkan +1
Terdapat pantulan cahaya ke layar monitor	Ditambahkan +1
Tidak memiliki document holder	Ditambahkan +1



Gambar 2.5 Nilai pada monitor

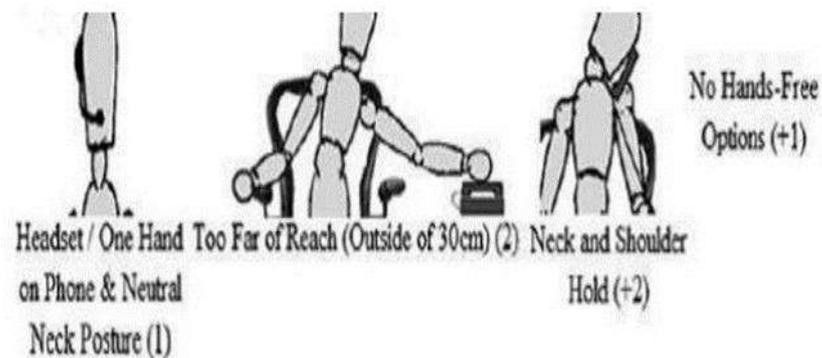
### 3. Nilai Telephone

Penilaian pada *telephone* yaitu skor akan diberi nilai dari 1 sampai 2 dimana skor 2 diberikan jika jarak antara pekerja dengan *telephone* lebih dari 30 cm dan nilai akan bertambah jika pekerja menggunakan *telephone* dengan cara

memegang *telephone* menggunakan leher dan bahu dan juga pekerja menggunakan *telephone* tanpa bantuan perangkat bebas tangan.

**Tabel 2.6.** Penilaian Posisi dan Telepon

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



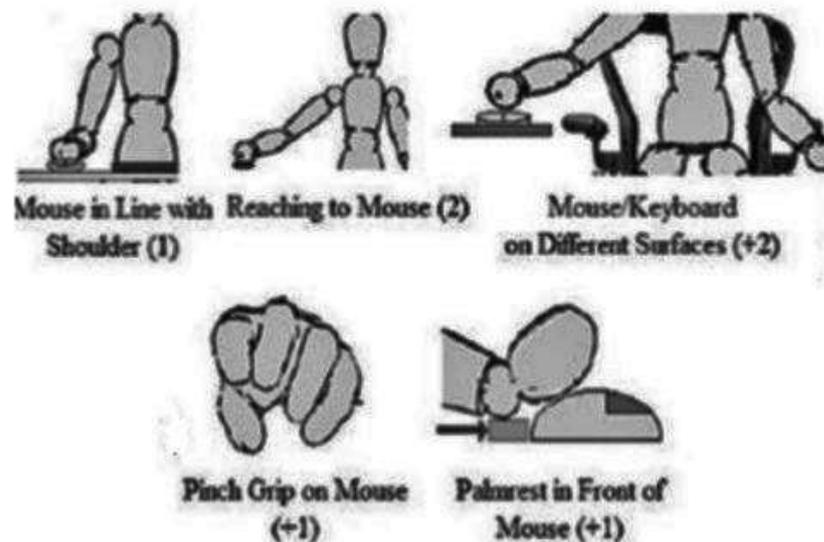
**Gambar 2.6** Nilai pada telepon

#### 4. Nilai *Mouse*

Penilaian pada *mouse* yaitu skor akan diberi dari 1 sampai 2 dimana jika *mouse* berada sejajar dengan lengan maka diberi nilai 1, jika posisi *mouse* jauh dari jangkauan pekerja maka diberi nilai 2 dan skor akan bertambah jika *mouse* dan *keyboard* tidak berada di tempat yang sama, *mouse* terlalu kecil dan terdapat sandaran tangan di depan *mouse*.

Tabel 2.7. Penilaian *Mouse*

Deskripsi Penilaian <i>Mouse</i>	Skor
Mouse sejajar bahu	Skor: 1
Letak mouse agak jauh, perlu effort untuk meraihnya	Skor: 2
Letak mouse dengan keyboard tidak dalam satu permukaan	ditambahkan +2
Genggaman mouse menekuk	ditambahkan +1
Terdapat palmrest (sandaran) mouse	ditambahkan +1



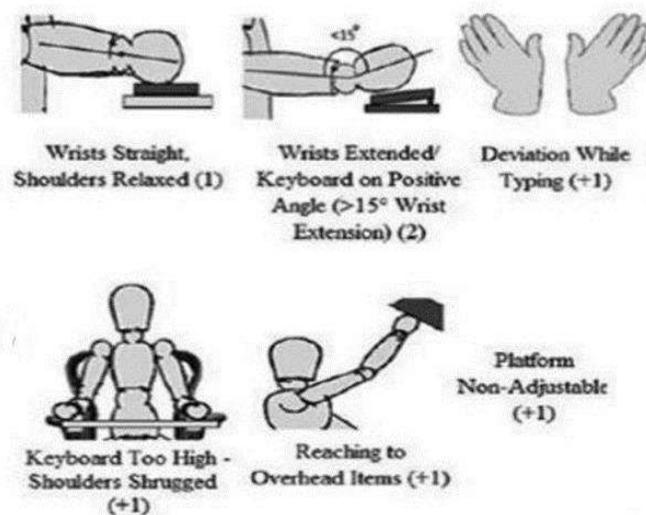
Gambar 2.7 Nilai pada mouse

##### 5. Nilai *Keyboard*

Penilaian pada *keyboard* yaitu skor yang diberikan dari 1 sampai 2 dan nilai akan bertambah jika penyimpangan saat mengetik, *keyboard* terlalu tinggi membuat bahu pekerja terangkat saat mengetik, saat meraih *items* di atas kepala dan *platform non-adjustable*.

Tabel 2.8. Penilaian *Keyboard*

Deskripsi penilaian <i>keyboard</i>	Skor
Pergelangan lurus, bahu rileks	Skor 1
Pergelangan terangkat $<15^\circ$ dan sudut <i>keyboard</i> terlalu miring	Skor 2
Tangan berdeviasi (miring)	Ditambahkan +1
<i>Keyboard</i> terlalu tinggi, bahu terangkat	Ditambahkan +1
Posisi <i>Keyboard</i> di atas melebihi kepala (terlalu tinggi)	Ditambahkan +1
Permukaan meja dapat diatur ( <i>adjustable</i> )	Ditambahkan +1

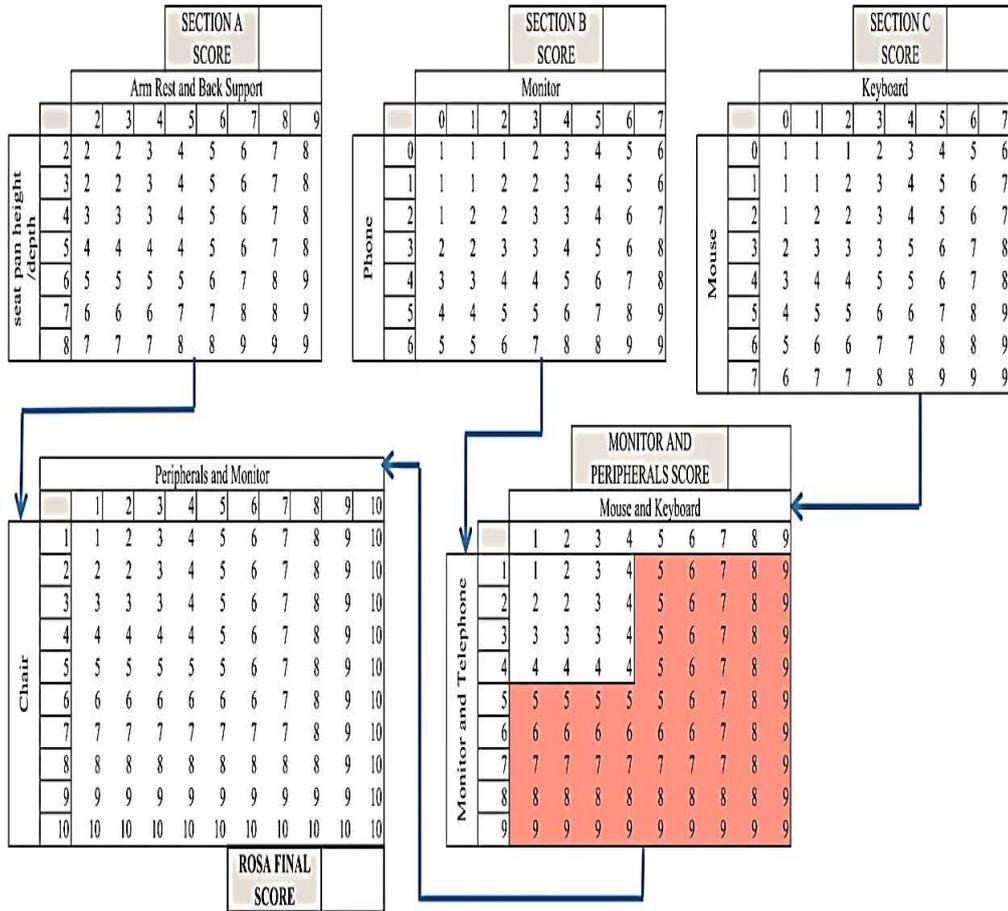


Gambar 2.8 Nilai pada keyboard

Di dalam metode ROSA sistem penilaian dibagi menjadi 3 *section* yaitu *section* A, B dan C dimana *section* A terdiri dari ketinggian kursi, kedalaman dudukan atau *pan depth*, sandaran tangan dan *back support*, *section* B terdiri dari *monitor* dan *telephone*, sedangkan *section* C terdiri dari *mouse* dan *keyboard*. Pada penilaian metode ROSA ada beberapa langkah yang harus dilakukan sebelum mendapatkan

skor akhirnya yaitu penentuan nilai pada *section A*, *section B*, *section C*, penentuan nilai *monitor* dan *peripherals* dan yang terakhir untuk mendapatkan skor akhir ROSA harus menghitung skor *chair* dan *peripherals* dan *monitor* seperti pada gambar 2.9 (Siboro, 2017).

Pada proses ini perhitungan dibuat dengan menganalisa bentuk tubuh (yang di *capture* dengan kamera) dan perhitungan dibuat sambil memasukkan checklist *Rapid Office Strain Assessment* (ROSA). Maksud dari perhitungan ergonomi ini ialah *screening tools* untuk mengenali pengutamakan pengawasan ergonomi pada lingkungan kerja. Nilai metode ROSA akan diperoleh dengan cara menghitung sudut-sudut yang ada pada setiap bagian tubuh karyawan dengan menggunakan checklist dan nilai akan dimasukkan kedalam matriks seperti dibawah ini (Zen & Mulyadi, 2017) :



Gambar 2.9 Contoh matriks ROSA

### **2.1.6. Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire (CMDQ)**

*Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire* (CMDQ) adalah alat pengukur berupa angket denah anggota tubuh yang merasa sakit pada saat melakukan aktivitas. CMDQ ialah angket gabungan yang pembawannya diambil melalui angket sejenis yaitu *Nordic Body Map* (NBM) dengan perpanjangan pembahasan mengenai kebiasaan nyeri *muskuloskeletal*, tahap keburukan, dan segala sesuatu itu mengganggu kapasitas responden saat bekerja. Karyawan disuruh untuk memasukkan angket dengan membalas 3 pembahasan pada masing-masing pembahasan mempunyai sejumlah pilihan balasan. Berikut contoh angket yang digunakan dalam pengumpulan data (Tofan Pratama, Anindya Agripina Hadyanawati, 2019).

The diagram below shows the approximate position of the body parts referred to in the questionnaire. Please answer by marking the appropriate box.

	During the last work week how often did you experience ache, pain, discomfort in:					If you experienced ache, pain, discomfort, how uncomfortable was this?			If you experienced ache, pain, discomfort, did this interfere with your ability to work?		
	Never	1-2 times last week	3-4 times last week	Once every day	Several times every day	Slightly uncomfortable	Moderately uncomfortable	Very uncomfortable	Not at all	Slightly interfered	Substantially interfered
Neck	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Shoulder (Right)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Shoulder (Left)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Upper Back	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Upper Arm (Right)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Upper Arm (Left)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lower Back	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Forearm (Right)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Forearm (Left)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wrist (Right)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wrist (Left)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hip/Buttocks	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Thigh (Right)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Thigh (Left)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Knee (Right)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Knee (Left)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lower Leg (Right)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lower Leg (Left)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Gambar 2.10 Contoh kuesioner CMDQ

## 2.2. Penelitian Terdahulu

Berikut ini merupakan penelitian terdahulu mengenai *Rapid Office Strain Assessment* (ROSA) dari beberapa jurnal terkait yang bersinggungan dengan penelitian dan juga berisikan data atau informasi yang terdapat pada penulisan ini. Data atau informasi yang didapat dari beberapa penelitian sejenis adalah sebagai berikut:

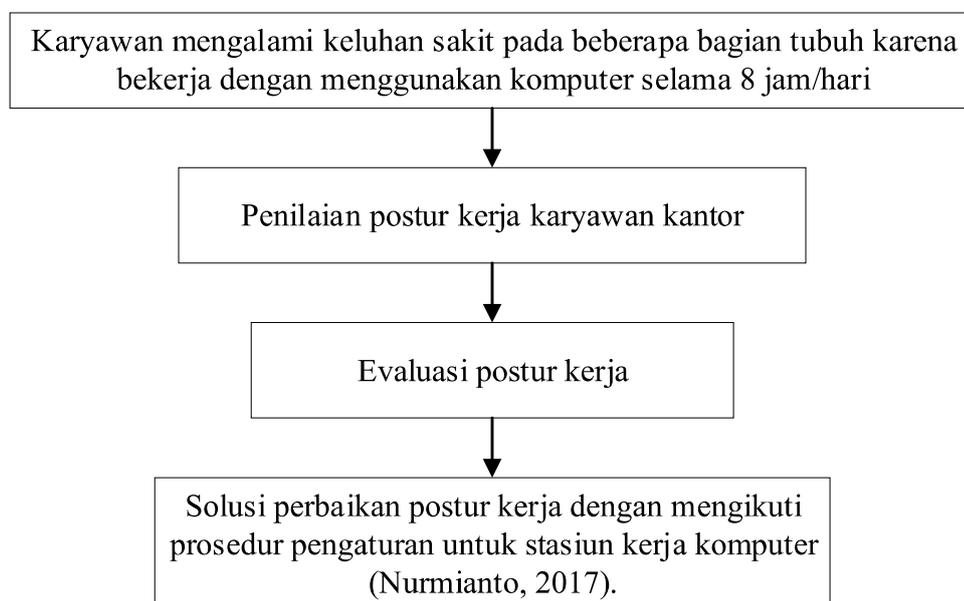
**Tabel 2.9.** Penelitian Terdahulu

1.	Nama dan Tahun	(Jayadi et al., 2020)
	Judul Penelitian	<i>Evaluation of Office Ergonomic Risk Using Rapid Office Strain Assessment (ROSA)</i>
	Hasil Penelitian	Hasil penilaian metode ROSA terhadap 2 pekerja yang diamati yaitu 5. Maka dari itu perlu dilakukan perbaikan agar dapat mengurangi cedera pada karyawan.
2.	Nama dan Tahun	(Tofan Pratama, Anindya Agripina Hadyanawati, 2019)
	Judul Penelitian	Analisis Postur Kerja Menggunakan <i>Rapid Office Strain Assessment</i> dan CMDQ pada PT XYZ
	Hasil Penelitian	Hasil kuesioner CMDQ menunjukkan 5 karyawan mengalami keluhan yang paling besar dialami pada bagian <i>neck</i> , <i>lower back</i> , dan <i>hip/buttock</i> dan nilai akhir ROSA yang diamati terhadap 5 operator yaitu satu dari kelima operator tersebut tergolong kedalam <i>necessity of intervention measures level</i> atau perlu perubahan ergonomis dan 4 operator lainnya tergolong kedalam <i>warning level</i> atau rawan terkena MSDs.
3.	Nama dan Tahun	(Zaphira, 2019)
	Judul Penelitian	Analisis Postur Kerja Untuk Mengurangi Tingkat Risiko Kerja Menggunakan Metode <i>Rapid Office Strain Assessment (ROSA)</i>
	Hasil Penelitian	Analisis postur kerja dengan metode ROSA di dapat bahwa 10 pekerja yang dijadikan sampel penelitian menunjukkan level beresiko dan diperlukan adanya perbaikan dalam waktu dekat. Perbaikan yang dilakukan agar menurunkan tingkat bahaya dengan

		cara memperbaiki fasilitas yang digunakan oleh pekerja dengan standar ergonomi pada area kerja.
4.	Nama dan Tahun	(Siboro, 2017)
	Judul Penelitian	Analisis Resiko Ergonomi Kerja Operator Inspeksi <i>Ergonomic Risk Analysis Of Inspection Operator</i>
	Hasil Penelitian	Hasil kuesioner SNQ tingkat keluhan yang dirasakan pada saat kerja yaitu pada area leher bagian bawah, bahu kiri, bahu kanan, lengan atas bagian kiri, punggung, pinggang dan bokong. Hasil penilaian dengan penggunaan metode ROSA diperoleh bahwa operator tergolong kedalam level resiko tinggi yaitu dengan nilai 7 dan perlu dilakukan perbaikan.
5.	Nama dan Tahun	(Zen & Mulyadi, 2017)
	Judul Penelitian	Analisis Postur Kerja Karyawan Kantor di Departemen Produksi Menggunakan Metode <i>Rapid Office Strain Assessment</i> (ROSA) (Studi kasus : PT. Indah Kiat Pulp & Paper tdk)
	Hasil Penelitian	Hasil penilaian proses ROSA menunjukkan bahwa 7 karyawan kantor beresiko tinggi dan harus dilakukan perbaikan yang mana nilai tertinggi yang diperoleh adalah 8 dan jika tidak dilakukan perubahan akan menyebabkan cedera yang berpengaruh terhadap kemampuan dan kapasitas produksi operator.
6.	Nama dan Tahun	(Damayanti1 et al., 2014)
	Judul Penelitian	Analisis Postur Kerja pada PT XYZ Menggunakan Metode ROSA ( <i>Rapid Office Strain Assessment</i> )
	Hasil Penelitian	Analisis postur kerja dengan metode ROSA diperoleh bahwa terdapat karyawan yang menunjukkan skor 9 yakni pada karyawan bagian editor A, skor terendah yaitu di dapat skor 7 dan dari nilai yang dihasilkan menunjukkan seluruh pekerja yang nilainya lebih dari 5 perlu dilakukan perbaikan dalam waktu dekat.
7.	Nama dan Tahun	(Sonne et al., 2012)
	Judul Penelitian	<i>Development and evaluation of an office ergonomic risk checklist: ROSA (rapid office strain assessment)</i>
	Hasil Penelitian	Ketidaknyamanan berarti meningkat dengan meningkatnya skor ROSA, dengan perbedaan signifikan terjadi antara skor 3 dan 5 (dari 10). Sebuah skor akhir ROSA 5 karena itu berguna

	sebagai tingkat tindakan yang menunjukkan kapan perubahan langsung perlu dilakukan. ROSA dapat dibuktikan sebagai metode yang efektif dan terpercaya untuk alat pengidentifikasian faktor bahaya pemanfaatan komputer terkait dengan ketidaknyamanan pekerja.
--	---

### 2.3. Kerangka Pemikiran



**Gambar 2.11** Kerangka Pemikiran