



JABATAN KESELAMATAN DAN KESIHATAN PEKERJAAN
KEMENTERIAN SUMBER MANUSIA

GARIS PANDUAN KESELAMATAN DAN KESIHATAN PEKERJAAN BAGI **KERJA DUDUK** 2024





JABATAN KESELAMATAN DAN KESIHATAN PEKERJAAN
KEMENTERIAN SUMBER MANUSIA

GARIS PANDUAN KESELAMATAN DAN KESIHATAN PEKERJAAN BAGI **KERJA DUDUK** 2024



HAK CIPTA

Pencetakan Pertama

Garis Panduan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan
bagi Kerja Duduk 2024

Hak cipta terpelihara. Tiada bahagian daripada penerbitan ini boleh diterbitkan semula atau digunakan dalam apa-apa bentuk atau kaedah, sama ada secara elektronik atau mekanikal, termasuk salinan fotokopi atau penghantaran melalui internet atau intranet, tanpa kebenaran bertulis terlebih dahulu, kecuali jika dinyatakan sebaliknya, atau diperlukan dalam konteks pelaksanaannya.

Garis Panduan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan
bagi Kerja Duduk 2024

e ISBN 978-629-99979-1-7

Penerbit

Jabatan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan Malaysia
Kementerian Sumber Manusia,
Aras 1, 3, 4 & 5 Setia Perkasa 4, Kompleks Setia Perkasa,
Pusat Pentadbiran Kerajaan Persekutuan,
62530 Wilayah Persekutuan Putrajaya.

PRAKATA

Garis panduan ini boleh dirujuk sebagai Garis Panduan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan bagi Kerja Duduk 2024. Garis panduan ini juga menggantikan versi terdahulu iaitu *Guidelines on Occupational Safety and Health for Seating at Work 2003*.

Matlamat garis panduan ini adalah untuk mempromosi dan membantu pemegang taruh dalam industri ke arah persekitaran kerja yang selamat dan sihat di semua tempat kerja di mana khususnya aktiviti kerja yang dijalankan dalam posisi duduk.

Dalam garis panduan ini diterangkan perkara berkaitan faktor risiko ergonomik, kesan kesihatan, mekanisme kecederaan, prinsip asas stesen kerja duduk, reka bentuk tempat duduk, permukaan kerja, penggunaan peralatan tambahan serta aspek kawalan dan penambahbaikan lain. Alternatif selain daripada garis panduan ini masih boleh diterimapakai jika ia menyediakan tahap perlindungan atau amalan standard yang setara atau lebih baik kepada pekerja berbanding dengan apa yang diuraikan dalam garis panduan ini.

Majikan, pengamal keselamatan dan kesihatan pekerjaan, pereka bentuk, pengilang dan pekerja perlu memahami akan kepentingan dan rasional kerja duduk di tempat kerja termasuklah pengurusannya bagi mencegah Penyakit Muskuloskeletal Pekerjaan yang berkaitan dengan kerja duduk di tempat kerja.

Jabatan ingin merakam penghargaan dan terima kasih kepada semua ahli jawatankuasa yang terlibat di atas usaha dan sumbangan mereka dalam penyediaan garis panduan ini.

Ir. Hj. Mohd Hatta bin Zakaria
Ketua Pengarah

Jabatan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan
Malaysia
2024



PENGHARGAAN

Jabatan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan Malaysia ingin merakamkan penghargaan dan terima kasih kepada individu berikut di atas sumbangan berharga semasa penyediaan garis panduan ini.

Ucapan penghargaan dan terima kasih juga dirakamkan kepada individu yang terlibat di dalam pembangunan asal garis panduan ini yang diketuai oleh En. Husdin bin Che Amat (JKKP) di atas sumbangan berharga semasa penyediaan garis panduan terdahulu.

Ahli Jawatankuasa Utama dan Teknikal yang terlibat dalam penyediaan garis panduan ini adalah seperti berikut:

Jawatankuasa Utama

Nama	Organisasi
Ahmad Nazri bin Abd Kader	JKKP
Mohd Yunos bin Talib @ Khalid	JKKP
Dr. Ishkandar bin Md Yusoff	JKKP
Hjh. Noor Azurah binti Hj. Abd Rahman	JKKP
Hjh. Nor Maizura binti Yusoff	JKKP
Ts. Dr. Hamidi bin Saidin	JKKP
Ts. Fauziah binti Kamaruddin	JKKP
Dr. Rajinderjit Singh Hullon	JKKP
Ir. Rizal Azizi bin Ghazali	JKKP
Mohd Norhafiz bin Ibrahim	JKKP
Mohd D'Azmir bin Kamarudin	JKKP
Ts. Mazlina binti Yusof	JKKP
Hj. Shamsudin bin Abdul Aziz	JKKP
Musna binti Rappe	JKKP

Jawatankuasa Teknikal

Nama	Organisasi
Prof. Madya Dr. Ng Yee Guan	Universiti Putra Malaysia
Anas Khairul Fazian bin Aning	Sime Darby Plantation Berhad
Bakhtiar bin Dollah	Shinko Electronics (M) Sdn Bhd
Nor Azman bin Md Isa	Permodalan Nasional Berhad
Nurul Ain binti Zali	Petroliam Nasional Berhad
Zulfarena binti Mat Rasidi	Telekom Malaysia Berhad
Mohd Hafzi bin Md. Isa	PERKESO
Ismail bin Abdul Rahman	IKKPN

SINGKATAN

AKKP 1994	Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan 1994
CTS	Sindrom Carpal Tunnel
ERF	Faktor Risiko Ergonomik
IKKPN	Institut Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan Negara
JKKP	Jabatan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan
KKP	Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan
OMSD	Penyakit Muskuloskeletal Pekerjaan
PERKESO	Pertubuhan Keselamatan Sosial
ERA	Pentaksiran Risiko Ergonomik

SENARAI KANDUNGAN

PRAKATA	i
PENGHARGAAN	ii
SINGKATAN	iii
1.0 PENGENALAN	1
1.1 Tujuan	1
1.2 Objektif dan Faedah	2
1.3 Skop dan Pemakaian	2
2.0 PERUNTUKAN PERUNDANGAN	3
3.0 TERMA DAN DEFINISI	4
4.0 FAKTOR RISIKO ERGONOMIK BERKAITAN KERJA DUDUK	5
4.1 Kerja Duduk	5
4.2 Faktor Risiko Ergonomik	7
4.2.1 Postur Janggal	7
4.2.2 Postur Statik dan Berterusan	8
4.2.3 Tekanan Sentuhan	9
4.2.4 Pergerakan Berulang	10
4.2.5 Penggunaan Daya Berlebihan	11
4.2.6 Getaran	11
4.2.7 Faktor Risiko Persekitaran	12
4.2.8 Faktor Risiko Lain	12
4.3 Pentaksiran Risiko Ergonomik	13
5.0 KESAN KESIHATAN BERKAITAN KERJA DUDUK	14
6.0 PRINSIP-PRINSIP ERGONOMIK BAGI KERJA DUDUK	17
6.1 Lingkungan Ruang Kerja	17
6.2 Mekanik Duduk	19
6.3 Postur Duduk	19

SENARAI KANDUNGAN

6.4	Keselesaan Tempat Duduk	20
6.5	Antropometri	21
7.0	LANGKAH-LANGKAH KAWALAN	24
7.1	Reka Bentuk Tempat Duduk	24
7.1.1	Kebolehlaraan Tempat Duduk	26
7.1.2	Alas tempat duduk	29
7.1.3	Penyandar Belakang	35
7.1.4	Sokongan Lumbar	39
7.1.5	Penyandar Lengan	40
7.1.6	Kebolehgerakan – Roda Kerusi	44
7.2	Aksesori Ergonomik Bagi Kerja Duduk	45
7.2.1	Kusyen Sokongan Belakang	45
7.2.2	Tempat Letak Kaki	47
7.3	Permukaan Kerja	47
7.3.1	Permukaan Meja Kerja (Ketinggian)	47
7.3.2	Ruang Kelegaian di Bawah Permukaan Kerja	51
7.4	Pelaksanaan Intervensi Ergonomik	54
7.5	Kawalan Pentadbiran	56
7.5.1	Prosedur Pengoperasian Standard dan Arahan Kerja	56
7.5.2	Pelaksanaan Rehat Singkat	56
7.5.3	Regangan	57
7.5.4	Susun Atur Stesen Kerja	57
8.0	LATIHAN DAN MAKLUMAT	58
9.0	SENARAI SEMAK BERASASKAN TINDAKAN BAGI KERJA DUDUK	59
10.0	RUJUKAN	60
11.0	LAMPIRAN	61

Seiring dengan kemajuan teknologi global yang pesat, corak dan sifat tugas kerja di Malaysia turut mengalami perubahan yang mendorong kepada gaya hidup sedentari, iaitu aktiviti yang melibatkan duduk untuk tempoh yang berpanjangan. Dalam tempoh dua dekad yang lalu, amalan bekerja secara duduk menjadi semakin meluas dan dijangka menjadi kebiasaan di kebanyakan tempat kerja di Malaysia. Amalan duduk semasa bekerja tanpa mengira jenis industri atau perniagaan dikenal pasti mendatangkan pelbagai implikasi terhadap kesihatan dan kesejahteraan pekerja.

Duduk semasa bekerja tidak terhad kepada kerja pejabat seperti penggunaan komputer. Terdapat pelbagai aktiviti kerja lain yang memerlukan atau menyediakan stesen kerja duduk seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah 1.1**. Antara contohnya adalah pengguna mikroskop, pekerja bagi sesetengah aktiviti pemasangan, pemandu berbagai jenis kenderaan dan sebagainya. Aktiviti kerja ini boleh menimbulkan pelbagai faktor risiko ergonomik (ERF) yang berkaitan dengan perkembangan Penyakit Muskuloskeletal Pekerjaan (OMSD).



Rajah 1.1 Contoh aktiviti kerja yang dijalankan dalam posisi duduk

Berdasarkan Statistik Penyakit Pekerjaan Negara 2023, jumlah keseluruhan kes penyakit pekerjaan yang disahkan adalah sebanyak 7,143 di mana kes OMSD merupakan kes kedua tertinggi selepas kes Penyakit Pendengaran Akibat Bunyi Bising Pekerjaan iaitu sebanyak 678 kes.

1.1 Tujuan

Tujuan garis panduan ini dibangunkan adalah untuk memberi panduan mengenai pengetahuan, kesedaran dan amalan terbaik bagi aktiviti kerja yang dilakukan dalam posisi duduk. Selain itu, garis panduan ini juga menyediakan pelbagai perkara yang boleh menjadi pertimbangan dalam aspek reka bentuk dan pemilihan tempat duduk serta beberapa contoh susun atur tempat duduk bagi jenis kerja yang berbeza.

Salah satu kewajipan am majikan yang diperuntukkan di bawah Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan 1994 (AKKP 1994) adalah untuk menyediakan tempat kerja yang selamat dan sihat kepada pekerja dan orang lain yang berkaitan.

1.2

Objektif dan Faedah

Objektif garis panduan ini adalah untuk:

- a. menerangkan ERF yang berkaitan dengan kerja duduk;
- b. menerangkan potensi kesan kesihatan yang mungkin timbul daripada kerja duduk; dan
- c. menekankan prinsip ergonomik bagi stesen kerja duduk dan langkah kawalan bagi mencegah OMSD.

Faedah yang akan diperolehi adalah:

- a. membolehkan majikan untuk merancang, melaksana dan memantau langkah pencegahan yang berkaitan dengan kerja duduk;
- b. mengurangkan potensi kesan kesihatan akibat pendedahan kepada ERF yang berkaitan dengan kerja duduk; dan
- c. mengurangkan perbelanjaan perubatan dan masalah ketidakhadiran pekerja.

1.3

Skop dan Pemakaian

Skop garis panduan ini merangkumi isu-isu yang berkaitan dengan kerja dalam posisi duduk yang merupakan sebahagian daripada domain ergonomik fizikal di tempat kerja. Garis panduan ini adalah terpakai kepada semua tempat kerja yang termasuk di bawah skop AKKP 1994.

Garis panduan ini secara amnya terpakai di kebanyakan tempat kerja bagi semua kerja duduk namun penekanan diberikan kepada kerja secara berterusan, melebihi 30 minit dengan pergerakan yang minimum.

Garis panduan ini ditujukan terutamanya kepada majikan, pekerja, pengamal keselamatan dan kesihatan pekerjaan, pengilang, pereka bentuk, pembekal perabot kepada industri dan pejabat.

2.0

PERUNTUKAN PERUNDANGAN

Matlamat AKKP 1994 adalah untuk memastikan keselamatan, kesihatan dan kebajikan orang di tempat kerja serta melindungi orang lain daripada risiko keselamatan dan kesihatan yang berhubungan dengan aktiviti di tempat kerja. Di bawah akta ini, majikan, pekerja dan orang yang bekerja sendiri perlu mematuhi piawaian tertentu berkaitan keselamatan, kesihatan dan kebajikan. Peruntukan am yang berkaitan dengan kerja duduk adalah seperti berikut:

- a. Seksyen 15 Akta ini menerangkan kewajipan setiap majikan untuk memastikan setakat yang praktik, keselamatan, kesihatan dan kebajikan semasa bekerja semua pekerjanya.
- b. Seksyen 17 Akta ini menerangkan kewajipan am majikan dan orang yang bekerja sendiri untuk menjalankan pengusahaannya dengan cara memastikan setakat yang praktik, bahawa dia dan orang lain selain daripada pekerjanya yang mungkin terjejas, tidak terdedah kepada risiko terhadap keselamatan dan kesihatan mereka.
- c. Seksyen 20 Akta ini menerangkan kewajipan orang yang mereka bentuk, mengilang, mengimport atau membekal apa-apa loji untuk digunakan di tempat kerja.
- d. Seksyen 24 Akta ini menerangkan kewajipan setiap pekerja semasa berada di tempat kerja.



Terma

Definisi

Sindrom *Carpal Tunnel*

Sindrom *Carpal Tunnel* berlaku apabila saraf median mengalami tekanan atau terperangkap, sama ada secara berselang atau berterusan, di sepanjang laluan melalui *carpal tunnel* dari pergelangan tangan ke tapak tangan. Peningkatan tekanan pada kawasan ini boleh menyebabkan gangguan progresif terhadap fungsi deria dan motor di bahagian tangan yang berada dalam taburan saraf median, yang akhirnya boleh mengakibatkan kesakitan dan dalam kes yang lebih serius menyebabkan kehilangan fungsi tangan.

Medial Epicondylitis

Medial Epicondylitis ialah sindrom akibat penggunaan berlebihan yang dicirikan oleh keradangan pada tendon otot fleksor di bahagian *medial epicondyle humerus*. Keadaan ini juga dikenali sebagai "*golfer's elbow*".

Sindrom *Thoracic Outlet*

Sindrom *Thoracic Outlet* ialah keadaan di mana berlakunya tekanan terhadap saraf, arteri atau vena di kawasan *superior thoracic aperture*, iaitu laluan dari bahagian bawah leher ke ketiak yang dikenali sebagai *thoracic outlet*. Terdapat tiga jenis Sindrom *Thoracic Outlet* : neurogenik, vena dan arteri.

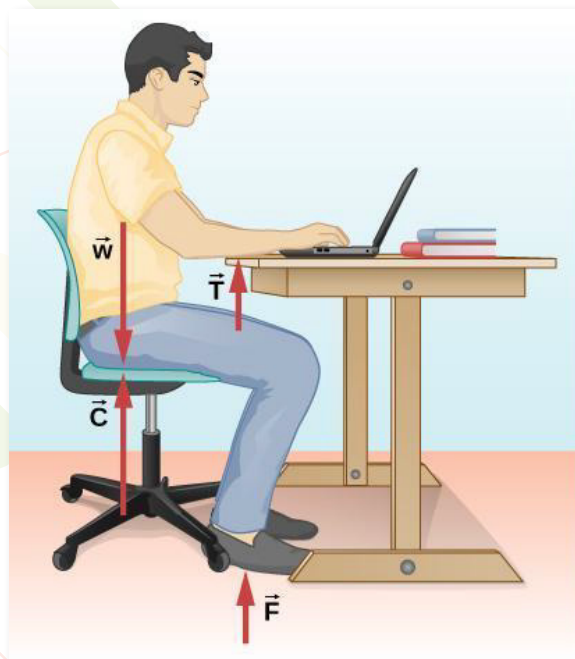
4.0 FAKTOR RISIKO ERGONOMIK BERKAITAN KERJA DUDUK

Faktor risiko ergonomik (ERF) ditafsirkan sebagai aspek sesuatu pekerjaan atau aktiviti kerja yang mengakibatkan tekanan biomekanikal ke atas pekerja, yang boleh menyebabkan kecederaan berkaitan ergonomik atau OMSD. ERF ini berpunca daripada tekanan fizikal dan ketidakselesaan yang dikaitkan dengan aktiviti kerja duduk untuk tempoh yang panjang, yang boleh menyumbang kepada OMSD dan masalah kesihatan lain. Oleh itu, adalah penting untuk memahami faktor risiko ergonomik bagi merangka intervensi tempat kerja yang berkesan untuk meningkatkan kesejahteraan pekerja.

4.1 Kerja Duduk

Individu yang dalam keadaan duduk akan mengalami daya graviti secara semula jadi dan berterusan yang menekan daya ke bawah kepada tubuh. Bergantung pada titik sentuhan, bahagian tubuh yang bersentuhan dengan struktur sokongan (punggung, lengan, kaki, belakang dan sebagainya) akan mengalami tekanan daripada struktur tersebut dan pada masa yang sama akan menghasilkan daya ke atas untuk mengimbangi daya graviti.

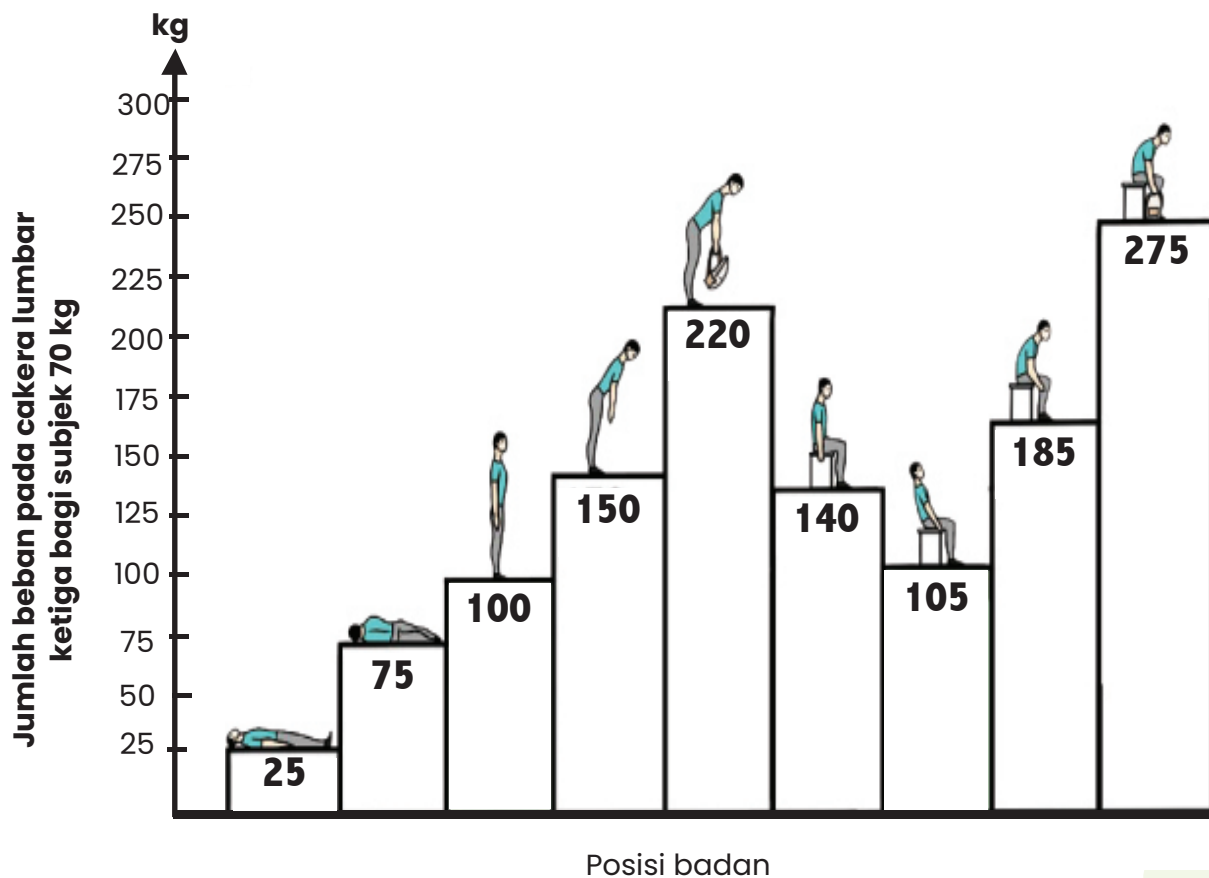
Daya balas ke atas terhadap daya graviti ini turut dihasilkan oleh bahagian tubuh (termasuk otot, tendon, dan ligamen) yang tidak bersentuhan dengan struktur sokongan bagi mencapai keseimbangan daya graviti. Kedudukan badan yang mempunyai kekuatan paling tinggi untuk menangani tekanan yang dirasai oleh struktur sokongan, sambil meminimumkan ketegangan pada otot, tendon dan ligamen, dikenali sebagai kedudukan badan neutral atau seimbang seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah 4.1**.



Rajah 4.1 Ilustrasi daya-daya yang bertindak ke atas orang yang duduk

Posisi kerja yang statik menghadkan aliran darah ke kawasan tertentu di bahagian badan, terutamanya salur darah ke otot. Keadaan ini boleh mempercepatkan kelesuan dan menyebabkan otot menjadi lebih mudah terdedah kepada kecederaan. Pada masa yang sama, sifat duduk yang sedentari (pergerakan yang terhad) menyebabkan keupayaan sistem peredaran darah menjadi rendah, yang seterusnya memperlambatkan degupan jantung dan melambatkan aliran darah sekali gus memburukkan lagi keadaan ini.

Penyelidikan awal dalam bidang biomekanik tulang belakang mengenai penentuan beban pada cakera lumbar dalam pelbagai postur telah menjadi asas kepada perkembangan pesat dalam bidang tersebut. **Rajah 4.2** menunjukkan bahawa tekanan cakera paling rendah berlaku pada posisi berbaring manakala tekanan cakera paling tinggi berlaku semasa aktiviti mengangkat beban dalam posisi duduk sambil membongkok ke hadapan.



Rajah 4.2 Jumlah beban pada cakera lumbar ketiga (L-3) dalam posisi berbeza

4.2 Faktor Risiko Ergonomik

4.2.1 Postur Janggal

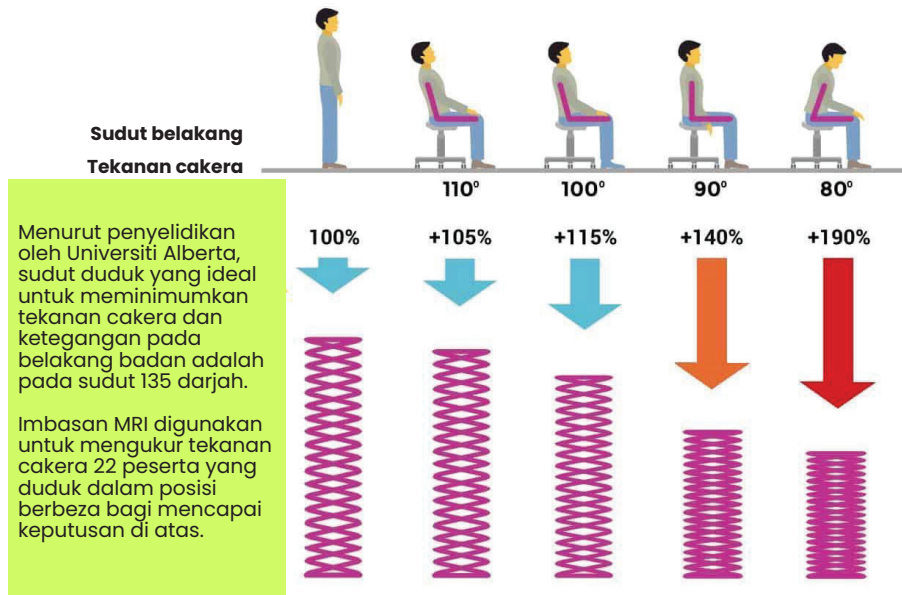
Terdapat pelbagai keadaan di mana pekerja dalam posisi duduk akan mengalami postur janggal. Sebagai contoh, duduk dalam keadaan membongkok atau menyandar, merunduk atau melorot ke hadapan di atas kerusi, menyangga telefon di antara telinga dan bahu, menegakkan kepala terlalu tinggi atau menunduk secara berlebihan, menghulur tangan ke atas dan ke hadapan bagi mencapai papan kekunci atau tetikus serta membongkok di pinggang untuk memuatkan mesin fotokopi, membongkok ke hadapan untuk melihat mikroskop pada sudut yang juga memaksa bahagian leher tulang belakang membongkok ke hadapan dan sebagainya. Contoh duduk dengan postur yang janggal adalah seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah 4.3**.



Rajah 4.3 Contoh posisi duduk dengan postur janggal

Walau bagaimanapun, bukti daripada pelbagai kajian terdahulu dan terkini mendapati bahawa tekanan pada cakera intervertebra meningkat dengan ketara, terutamanya semasa postur duduk yang tidak betul seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah 4.4**.

BAGAIMANA POSTUR MEMBERI KESAN KEPADA TEKINAN CAKERA



Rajah 4.4 Bagaimana postur duduk yang berbeza mempengaruhi tekanan pada cakera

4.2.2 Postur Statik dan Berterusan

Postur statik dan berterusan merujuk kepada penggunaan tenaga fizikal untuk mengekalkan postur atau posisi badan yang sama dengan pergerakan yang sangat terhad atau tiada pergerakan bagi tempoh masa yang panjang. Dalam postur duduk, kekurangan pergerakan menjadi lebih teruk kerana postur sedentari (postur tidak aktif) secara asasnya adalah tidak baik untuk bahagian belakang badan dan pelbagai anggota badan yang lain. Contoh postur statik dan berterusan ketika duduk adalah seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah 4.5**.

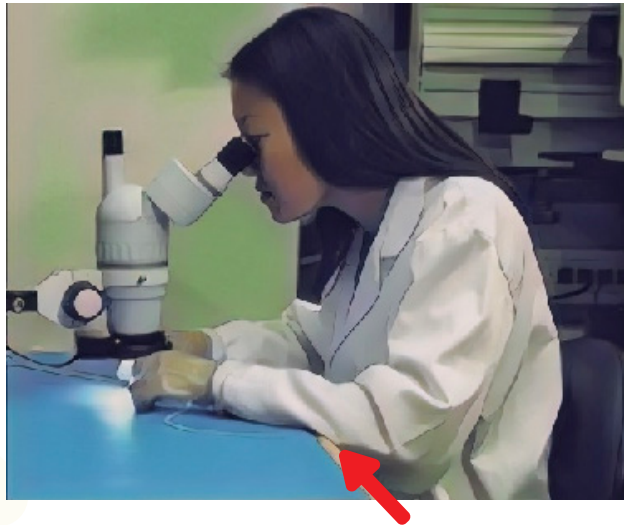


Rajah 4.5 Contoh postur statik dan berterusan ketika duduk

Tekanan yang berterusan semasa berada dalam postur duduk untuk jangka masa panjang meningkatkan beban atau daya ke atas otot dan tendon, yang menyumbang kepada kelesuan. Masalah ini menjadi lebih rumit kerana keadaan statik bukan sahaja menghalang aliran darah yang penting untuk membawa nutrien ke otot dan semua bahagian anatomi badan, tetapi juga menjejaskan proses aliran bahan buangan hasil daripada metabolisme untuk diproses dan disingkirkan.

4.2.3 Tekanan Sentuhan

Dalam postur duduk, tekanan sentuhan boleh dialami pada bahagian lengan bawah ketika lengan diletakkan pada bahagian tepi hadapan stesen kerja atau jika saraf di lengan bawah terjejas, jari dan tangan mungkin akan terasa kesemutan dan kebas. Contoh tekanan sentuhan adalah seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah 4.6**.



Rajah 4.6 Tekanan sentuhan yang disebabkan oleh tekanan permukaan keras (bahagian tepi meja) ke atas tisu lembut (tangan-pergelangan tangan)

Duduk di kerusi yang memberi tekanan pada bahagian belakang paha pekerja boleh menyebabkan kesakitan dan kebas pada kaki akibat daripada peredaran darah disekat oleh sentuhan dengan bahagian tepi kerusi seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah 4.7**.

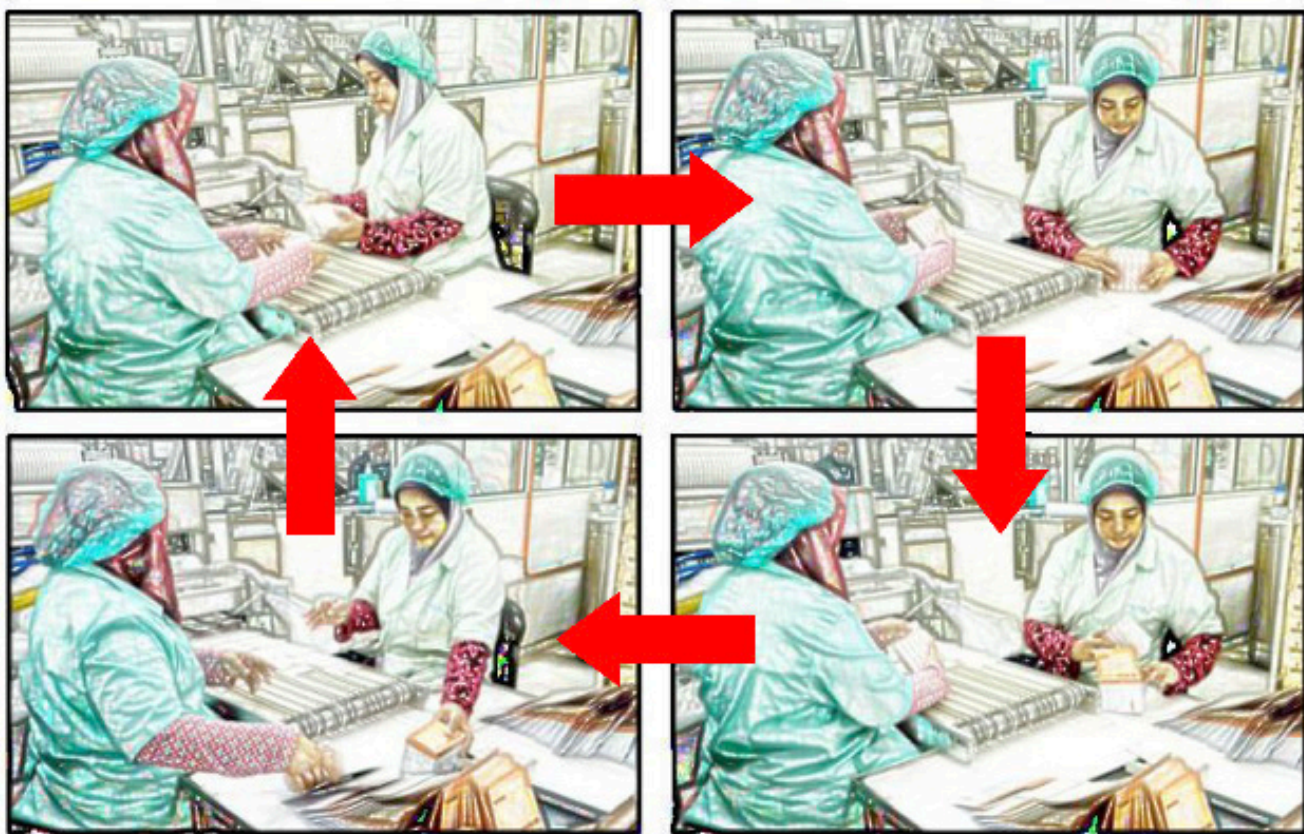


Rajah 4.7 Tekanan sentuhan yang disebabkan oleh tekanan antara permukaan keras (alas tempat duduk) ke atas tisu lembut (belakang paha)

4.2.4

Pergerakan Berulang

Sebahagian besar aktiviti kerja adalah bersifat berulang dan dikawal oleh sasaran pengeluaran mengikut jam atau harian, selaras dengan proses kerja. Tahap pengulangan kerja yang tinggi, apabila berlaku serentak dengan ERF lain seperti postur statik atau postur janggal semasa duduk, berpotensi menyumbang kepada perkembangan pembentukan OMSD. Faktor risiko ini lazimnya dikaitkan dengan tempoh aktiviti kerja, intensiti serta reka bentuk kerja atau tugas. Pergerakan yang berulang sepanjang hari, seperti kerja pemasangan, menjahit, menaip pada papan kekunci, menyelak dokumen kertas kerja, mengklik tetikus atau menggunakan kalkulator boleh menyebabkan trauma pada sendi dan tisu sekeliling. Contoh pergerakan berulang semasa duduk adalah seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah 4.8**



Rajah 4.8 Contoh aktiviti kerja berulang dalam posisi duduk – pembungkusan dalam industri pembuatan

4.2.5 Penggunaan Daya Berlebihan

Walaupun aktiviti kerja dalam keadaan duduk lazimnya tidak direka bentuk untuk melibatkan penggunaan daya secara berlebihan, kewujudan faktor risiko ini tetap perlu diberi perhatian. Penggunaan daya berlebihan secara mengejut masih boleh berlaku walaupun terdapat kekangan dalam posisi duduk. Jumlah daya yang digunakan dalam sesuatu aktiviti kerja secara langsung mempengaruhi tahap risiko kecederaan kepada pekerja. Beberapa aktiviti kerja semasa duduk memerlukan penggunaan daya sederhana ke atas otot-otot kecil, yang boleh mengakibatkan ketegangan otot dan ligamen, bengkak serta kelesuan. Contoh aktiviti kerja duduk yang mungkin melibatkan daya berlebihan ke atas pekerja termasuklah penggunaan alatan tangan seperti tukul, pahat atau pemutar skru, kerja memasukkan atau mengepit dalam aktiviti pemasangan serta menggenggam atau memindahkan beban berat seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah 4.9**.



Rajah 4.9 Contoh kerja duduk yang memerlukan penggunaan daya berlebihan

4.2.6 Getaran

Getaran adalah suatu bentuk tenaga kinetik yang dipindahkan secara langsung ke bahagian tubuh badan apabila bersentuhan dengan objek berputar. Pekerja boleh terdedah kepada Getaran Seluruh Badan atau Getaran Tangan Lengan bergantung pada sifat pendedahan yang dialami. Kajian-kajian terdahulu, terutamanya data epidemiologi masa lalu, telah menunjukkan banyak bukti mengenai kesan kesihatan getaran yang menjejaskan tulang belakang, otot, tendon, ligamen, sendi dan saraf. Pendedahan Getaran Seluruh Badan lazimnya dialami oleh pengendali kenderaan bukan sahaja di kalangan kenderaan darat seperti operator kren, pemandu trak dan seumpamanya dalam posisi duduk, malah juga di kalangan pekerja yang bekerja atau melakukan perjalanan di laut menggunakan kapal atau bot. Pendedahan Getaran Tangan Lengan pula biasanya disebabkan oleh penggunaan peralatan jenis berkuasa.

4.2.7

Faktor Risiko Persekitaran

Persekitaran kerja yang baik adalah penting untuk kesihatan, kesejahteraan, tumpuan, komunikasi, prestasi dan produktiviti kerja. Suhu yang melampau, pengalihudaraan yang tidak mencukupi, pencahayaan yang kurang dan pendedahan bising berlebihan adalah antara contoh faktor risiko persekitaran yang boleh menyebabkan kesan buruk kepada pekerja yang menjalankan aktiviti kerja duduk.

Pendedahan kepada suhu panas boleh menjejaskan tahap penyelesaian pekerja serta mengurangkan tumpuan, ketepatan dan produktiviti kerja. Dalam tempoh pendedahan yang berpanjangan, haba berlebihan berpotensi menyebabkan dehidrasi, kelesuan otot dan tekanan fisiologi yang boleh memburukkan lagi masalah muskuloskeletal sedia ada. Sebaliknya, pendedahan kepada suhu sejuk boleh mengurangkan kepekaan deria dan keanjalan otot, di samping meningkatkan ketegangan otot serta risiko tarikan otot akibat pengecutan salur darah sebagai tindak balas badan untuk mengekalkan haba. Oleh itu, kawalan terhadap faktor persekitaran suhu perlu diberi perhatian dalam reka bentuk tempat kerja bagi mengurangkan risiko kesihatan dan meningkatkan kesejahteraan pekerja.

Tahap pencahayaan yang tidak baik di tempat kerja boleh dibahagikan kepada dua keadaan ekstrem iaitu persekitaran yang malap, gelap dan suram atau terlalu terang hingga menghasilkan kesan silau (langsung atau tidak langsung) kepada pengguna. Bagi aktiviti kerja dalam posisi duduk, tahap pencahayaan yang tidak baik berpotensi menyebabkan pekerja mengamalkan postur janggal khususnya melibatkan tubuh badan dan/atau leher apabila mereka cuba menyesuaikan kedudukan tubuh bagi melihat dengan lebih jelas. Pengamalan postur janggal yang berterusan boleh menyebabkan ketidakselesaan kerja dan seterusnya menyebabkan OMSD.

Pendedahan berterusan kepada bising berlebihan dan pengalihudaraan yang tidak baik (termasuk kualiti udara dalaman) merupakan faktor risiko persekitaran yang boleh menyebabkan ketidakselesaan dan tekanan yang memburukkan lagi OMSD sedia ada. Bagi pekerja yang duduk ketika bekerja, keadaan ini boleh menimbulkan ketidakselesaan kerana berhadapan dengan kekangan untuk mengelakkan diri daripada faktor risiko persekitaran. Walaupun faktor tersebut tidak secara langsung menyebabkan OMSD, ia boleh memburukkan keadaan atau menyumbang kepada ketidakselesaan di tempat kerja.

4.2.8

Faktor Risiko Lain

Faktor risiko psikososial seperti kerja terlalu banyak, tuntutan kerja yang bercanggah, tiada kawalan cara kerja, rasa kerja tidak terjamin serta kurang sokongan daripada pihak atasan atau rakan sekerja boleh menambah lagi tekanan dan ketegangan.

Kebanyakan faktor risiko ini boleh didapati dalam pekerjaan, sama ada dengan atau tanpa penggunaan komputer seperti di pusat panggilan di mana operator menerima panggilan yang kasar seperti kata-kata kesat, bekerja secara berasingan, mengalami kejadian buli dan sebagainya. Dalam sesetengah kes, impak teknologi pengkomputeran terhadap cara kerja boleh memainkan peranan yang besar seperti penggunaan perisian yang bermasalah, sistem yang perlahan, perisian yang asing atau baharu kepada pengguna. Potensi kesan daripada faktor-faktor ini adalah dalam dua bentuk.

Pertamanya, faktor risiko ini boleh memberi kesan langsung kepada kesihatan mental dan fizikal pekerja. Keduanya, terdapat semakin banyak bukti yang menunjukkan faktor risiko ini boleh memburukkan masalah muskuloskeletal. Oleh itu, adalah penting agar faktor risiko ini diambil kira semasa pentaksiran risiko dijalankan.

Faktor risiko individu seperti umur, indeks jisim badan (BMI), aktiviti fizikal, pemakanan tidak sihat dan sebagainya turut menyumbang kepada OMSD. Berbeza dengan individu yang lebih berumur di mana sistem fisiologi mereka telah merosot selepas bertahun-tahun terdedah kepada pelbagai ERF, orang dewasa yang lebih muda mempunyai tahap toleransi dan kelenturan yang lebih tinggi terhadap faktor tekanan luaran. Selain itu, melibatkan diri dalam hobi tertentu seperti berkebun, memancing, mengait dan sebagainya serta aktiviti sukan intensif boleh meningkatkan lagi ketegangan kepada sistem otot rangka tubuh yang mengakibatkan kelesuan yang menyebabkan OMSD.

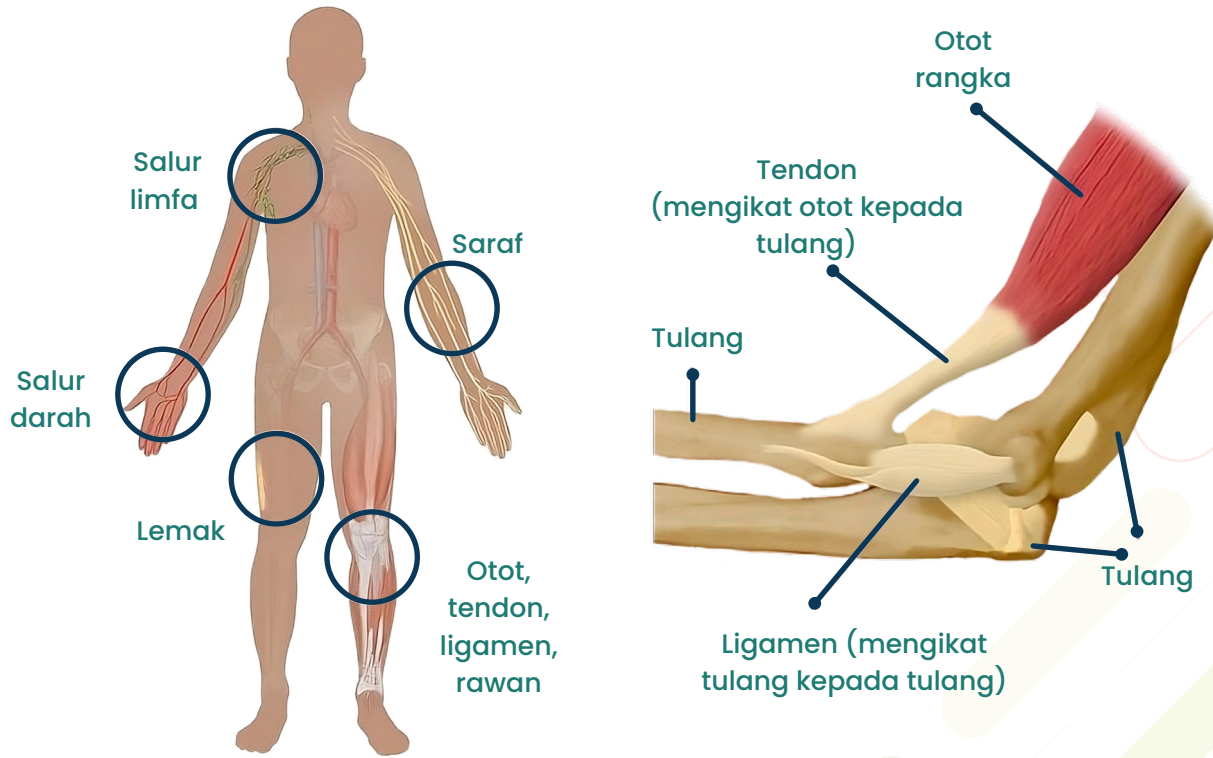
4.3 Pentaksiran Risiko Ergonomik

Pentaksiran risiko ergonomik (ERA) merupakan pendekatan yang sistematik dan objektif bagi mengenal pasti, mentaksir dan mengawal ERF yang berkaitan dengan aktiviti di tempat kerja. Kaedah bagi pelaksanaan ERA di tempat kerja diterangkan dalam garis panduan berkaitan iaitu pentaksiran risiko ergonomik yang diterbitkan oleh JKKP.



5.0 KESAN KESIHATAN BERKAITAN KERJA DUDUK

OMSD merujuk kepada keadaan yang menjejaskan otot, tendon, ligamen, saraf dan tisu lembut lain termasuk sendi pada pelbagai bahagian badan yang berpunca daripada tempat kerja. Istilah ini merangkumi keadaan dengan diagnosis perubatan yang khusus (contohnya: Tenosinovitis, Sindrom *Carpal Tunnel*, dan sebagainya). **Rajah 5.1** menggambarkan anatomi bahagian-bahagian badan.



Rajah 5.1 Ilustrasi yang menunjukkan tisu lembut (kiri) dan perbezaan antara otot, tendon dan ligamen (kanan)

OMSD merupakan antara kebimbangan ergonomik yang telah lama dikenal pasti. Pekerja yang terjejas bukan sahaja mengalami OMSD, malah turut berisiko menghidap pelbagai penyakit metabolik akibat pekerjaan yang bersifat sedentari, khususnya yang melibatkan posisi duduk berpanjangan. Keadaan ini boleh memberi kesan negatif terhadap organisasi melalui penurunan produktiviti, kemerosotan moral pekerja serta peningkatan kos berkaitan yang lain. **Jadual 5.1** memberikan contoh situasi kerja atau persekitaran yang berbeza dengan potensi gejala kepada tubuh badan.

Jadual 5.1 Contoh situasi dan potensi gejala bagi kerja duduk

SITUASI / TINDAKAN / ERF	POTENSI GEJALA
Postur Janggal	
<ul style="list-style-type: none"> • Skrin paparan yang diletakkan terlalu tinggi atau rendah • Menyangga telefon di antara telinga dan bahu • Mengangkat bahu akibat meja yang terlalu tinggi • Membongkok atau menunduk ke hadapan • Tangan diregangkan bagi mencapai peralatan seperti tetikus atau papan kekunci yang diletakkan terlalu jauh 	<p>Sakit leher, sakit bahu, sakit belakang bawah, sakit tangan dan pergelangan tangan, sensasi kesemutan dan kebas pada jari</p>

SITUASI / TINDAKAN / ERF	POTENSI GEJALA
Postur Statik dan Berterusan	
<ul style="list-style-type: none"> Kurang pergerakan untuk tempoh yang berterusan Duduk dalam postur janggal untuk tempoh yang berterusan Sokongan belakang yang tidak mencukupi atau tiada untuk tempoh masa yang berterusan 	Sakit leher, sakit bahu, sakit bahagian atas belakang, sakit belakang bawah, sakit kaki, sensasi kesemutan dan kebas pada anggota bawah badan
Tekanan Sentuhan	
<ul style="list-style-type: none"> Pergelangan tangan terletak/berehat pada bahagian tepi yang tajam dan semasa menaip atau apabila siku bersandar pada penyandar lengan yang keras Lengan bawah terletak pada bahagian tepi hadapan permukaan kerja Duduk di atas kerusi yang terlalu tinggi atau bahagian hujung hadapan kerusi yang keras 	Sakit pada tangan dan pergelangan tangan, sensasi kesemutan dan kebas pada jari-jari, kekakuan atau kekejangan jari-jari, sakit siku
Pergerakan Berulang	
<ul style="list-style-type: none"> Pergerakan sama yang berulang kali sepanjang hari, seperti kerja pemasangan, menaip pada papan kekunci, menyelak kertas kerja, menggunakan tetikus atau kalkulator 	Kekakuan pada anggota atas badan, sakit pergelangan tangan, kekejangan jari
Penggunaan Daya Berlebihan	
<ul style="list-style-type: none"> Aktiviti kerja yang memerlukan pekerja untuk mengenakan daya yang berlebihan dalam posisi duduk (contoh mengangkatkotakatau memuatkanbarang, menggunakan penukul atau pemutar skru, memasukkan dengan daya yang besar atau mengapit untuk memegang objek dengan ketat semasa kerja pemasangan, memegang fail atau objek berat, dan sebagainya) 	Ketegangan dan sakit otot, sakit belakang bawah
Getaran	
<ul style="list-style-type: none"> Getaran seluruh badan seperti yang dialami oleh pemandu trak dan bas dalam posisi duduk Pendedahan getaran tangan lengan disebabkan oleh alat kuasa 	Sakit belakang bawah, sensasi kesemutan dan kebas pada jari-jari, sakit perut
Faktor Risiko Persekitaran	
<ul style="list-style-type: none"> Bekerja dalam persekitaran sejuk atau panas Silau yang disebabkan oleh susun atur stesen kerja yang tidak sesuai Bekerja dalam persekitaran bising berlebihan 	Ketegangan mata, ketegangan dan sakit otot, sakit telinga, kepening, pengsan, sensasi kesemutan dan kebas pada jari-jari

Pendedahan berterusan kepada ERF boleh membawa kepada perkembangan penyakit kekal dan melemahkan seperti *Sindrom Carpal Tunnel*, *Medial Epicondylitis*, *Sindrom Thoracic Outlet*, *Chronic Tenosinovitis*, dan sebagainya. Semua gejala yang dialami oleh pekerja perlu dinilai oleh Doktor Kesihatan Pekerja. Aduan daripada pekerja yang menjalankan kerja dalam posisi duduk perlu dinilai secara individu, memandangkan terdapat banyak faktor penyumbang lain seperti gaya hidup, penyakit kongenital dan faktor persekitaran yang boleh menyebabkan atau memburukkan lagi keadaan kesihatan yang dialami oleh pekerja.

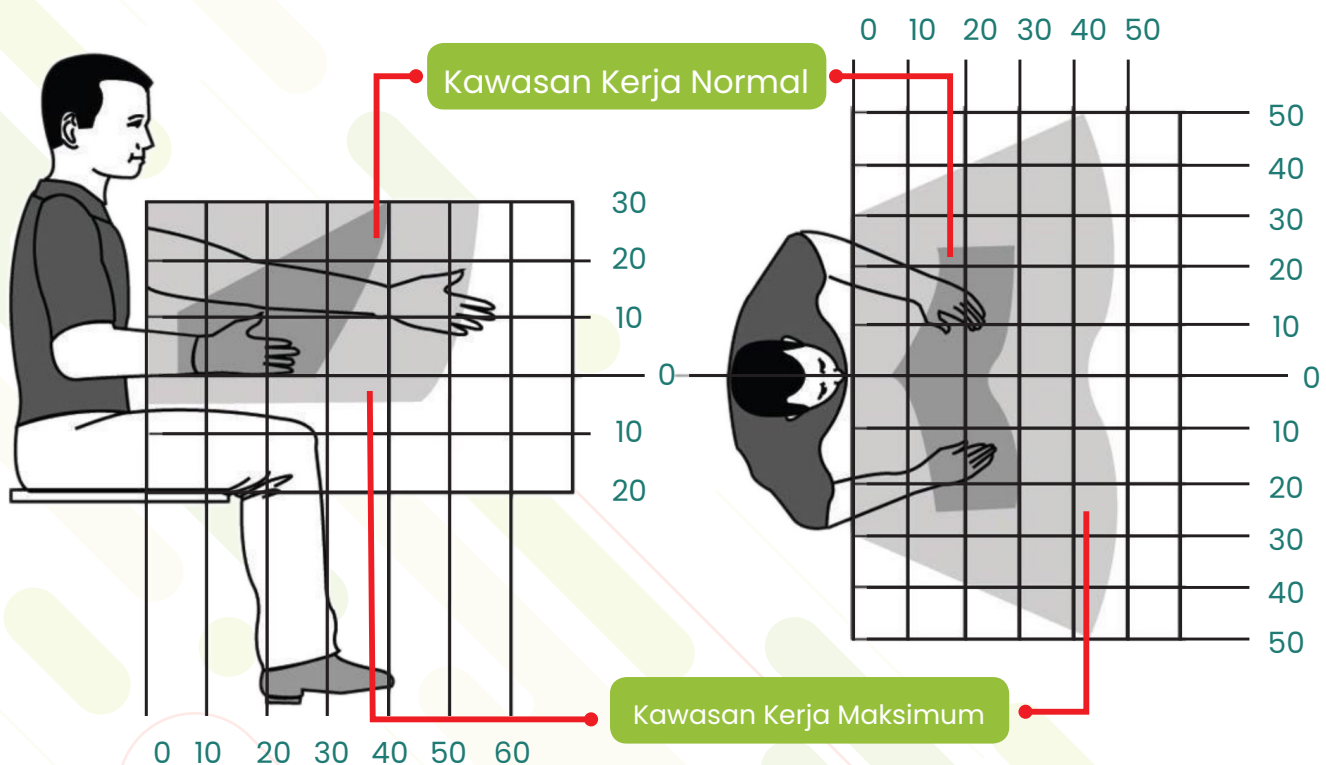


6.0 PRINSIP ERGONOMIK BAGI KERJA DUDUK

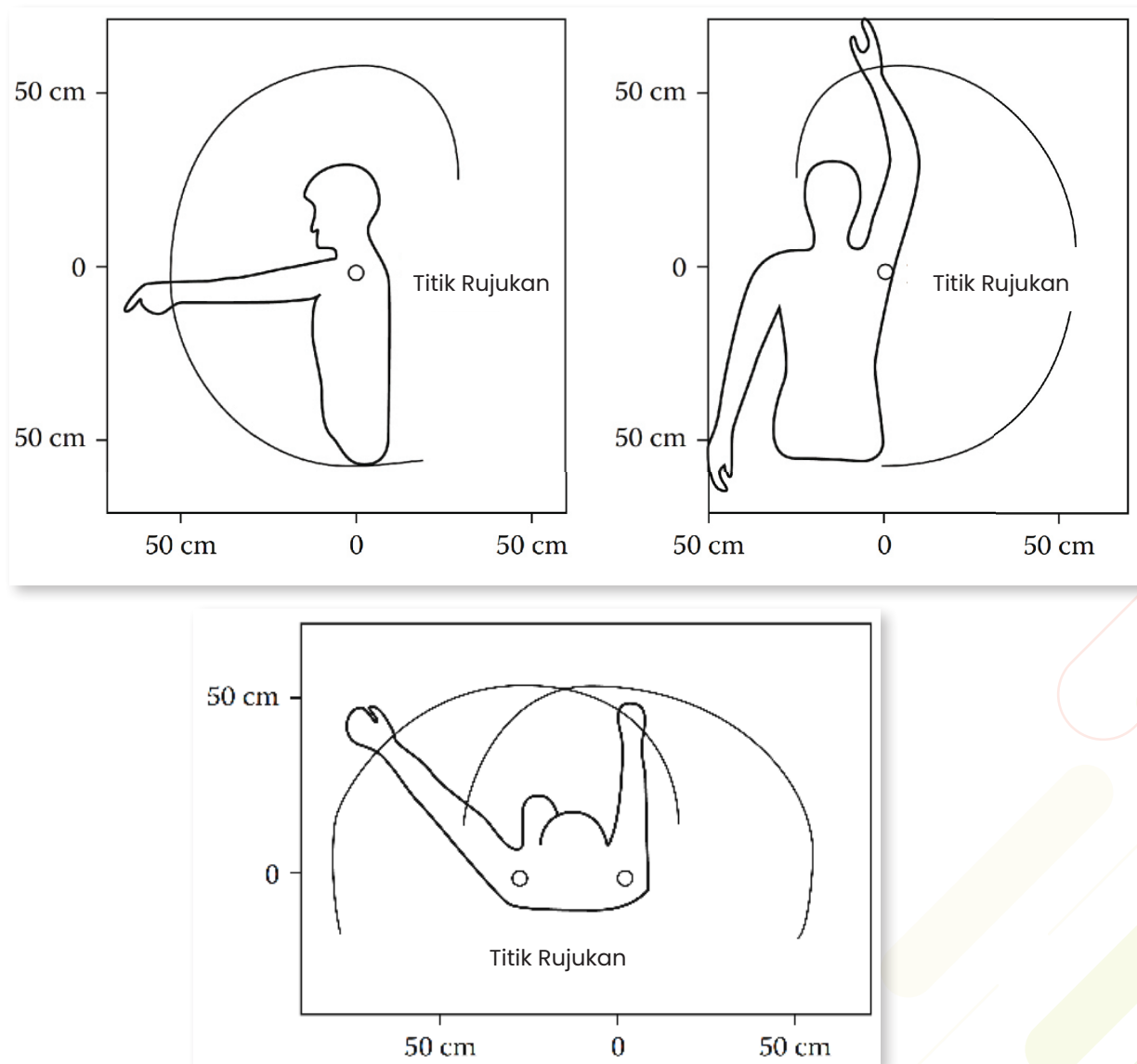
Reka bentuk stesen kerja, termasuk tempat duduk hendaklah berdasarkan penilaian teliti terhadap semua aspek kerja dan keperluan khas setiap pekerja. Ini bagi memastikan setiap tugas dapat dilaksanakan dengan selamat, selesa dan berkesan. Pendekatan seperti ini membantu dalam pemilihan tempat duduk yang sesuai serta memastikan susun atur stesen kerja, kaedah bekerja dan urutan pelaksanaan tugas adalah sepadan dan betul. Terdapat beberapa prinsip ergonomik berkaitan kerja duduk yang boleh dipertimbangkan dalam reka bentuk tempat duduk seperti lingkungan ruang kerja, mekanik duduk, postur duduk, keselesaan tempat duduk dan antropometri.

6.1 Lingkungan Ruang Kerja

Stesen kerja yang baik bagi seseorang pekerja seharusnya berada pada ketinggian dan kedudukan yang selesa selaras dengan kerja yang dijalankan. Kerja yang dijalankan serta peralatan yang digunakan dalam pekerjaan perlu berada dalam kedudukan yang mudah dijangkau berdasarkan kepada kekerapan penggunaan seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah 6.1** dan **Rajah 6.2**. Pergerakan memusingkan badan secara berulang kali atau rengangan berlebihan ketika menjangkau sesuatu adalah penting untuk dielakkan oleh pekerja kerana keadaan tersebut kebiasaannya menjadi punca kepada berlakunya kecederaan.



Rajah 6.1 Lingkungan ruang kerja – jangkauan dalam satah tegak (gambar kiri) dan jangkauan dalam satah mengufuk (gambar kanan)



Rajah 6.2 Lingkungan ruang kerja – jangkauan pada pandangan 3-dimensi

Bagi kerja dalam posisi duduk, pekerja lebih selesa apabila kedua-dua tangan berada pada paras siku atau sedikit lebih rendah daripada paras pinggang. Mengekalkan lengan bawah melebihi paras mendatar untuk tempoh yang lama boleh menyebabkan keletihan otot. Selain itu, aktiviti mengangkat beban semasa duduk boleh meningkatkan tekanan pada bahagian belakang. Justeru, aktiviti mengangkat hendaklah dilakukan sedekat mungkin dengan badan bagi mengurangkan risiko kecederaan.

Sebagai panduan umum dalam reka bentuk dan konfigurasi stesen kerja, pertimbangan utama adalah ketinggian meja, kerusi dan postur semasa bekerja. Meja dan kerusi yang dilaras dengan betul akan membolehkan pekerja bekerja secara optimum dengan mengekalkan postur neutral dan jarak yang sesuai untuk menggunakan kekuatan tanpa tekanan berlebihan ke atas sistem otot rangka.

Berikut adalah antara pertimbangan dalam reka bentuk dan konfigurasi stesen kerja:

- a. Aktiviti kerja
- b. Permukaan kerja (licin, kasar, dsb.)
- c. Susun atur dan ruang (ketinggian dan kebolehlaraan)
- d. Peralatan dan aksesori (komputer, skrin paparan, mesin pencetak, papan kekunci, dsb.)
- e. Persekitaran (pencahayaan, suhu, dsb.)

6.2 Mekanik Duduk

Duduk ialah satu posisi badan di mana berat badan dipindahkan ke kawasan sokongan terutamanya melalui tuberositi iskium pada pelvis dan tisu lembut di sekelilingnya. Penyediaan stesen kerja duduk adalah penting bagi pekerja untuk mengurangkan beban pada kaki dan mengekalkan postur yang stabil, agar otot-otot yang tidak terlibat secara langsung dengan kerja dapat berehat dan kembali pulih.

6.3 Postur Duduk

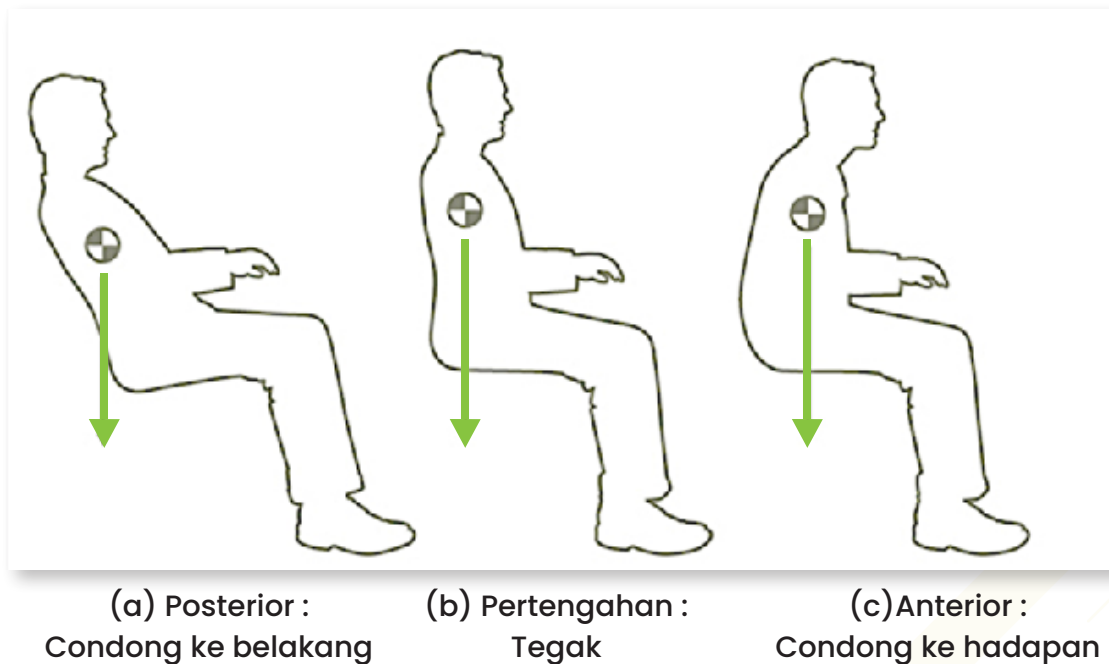
Tiada satu postur duduk yang boleh dianggap ideal. Ilustrasi postur duduk pada sudut 90 darjah digunakan untuk rujukan antropometri sahaja. Jenis kerusi bagi membolehkan pengguna duduk dalam pelbagai postur adalah perlu memandangkan tiada kerusi yang dicipta untuk mendapatkan cara duduk yang terbaik.

Bergantung pada jenis kerusi dan anggota badan, sebahagian daripada jumlah berat badan akan dipindahkan ke lantai melalui alas tempat duduk dan kaki, serta melalui penyandar lengan dan penyandar belakang. Duduk dengan lutut dan pinggul dibengkokkan serta pelvis berpusing ke belakang akan mengurangkan lengkungan lordosis, tulang belakang lumbar menjadi rata atau bahkan kifosis (melengkung ke luar).

Terdapat tiga jenis postur duduk seperti dalam **Rajah 6.3** iaitu:

- a. Condong ke belakang (posterior) / ke arah belakang – dalam posisi ini, pusat jisim berada di belakang tuberositi iskium, yang bahagian belakang biasanya bersandar pada penyandar belakang untuk berehat. Kurang daripada 25% berat badan dipindahkan ke lantai melalui kaki.

- b.** Pertengahan / Tegak – dalam posisi ini, pusat jisim berada tepat di atas tuberositi iskium, yang bahagian belakang dalam keadaan relaks, tulang belakang lumbar lurus atau sedikit kifosis. Lebih kurang 25% daripada berat badan dipindahkan ke lantai melalui kaki
- c.** Anterior / Condong ke hadapan – dalam posisi ini, pusat jisim berada di hadapan tuberositi iskium yang lazimnya merupakan posisi semasa melakukan kerja di meja. Lebih daripada 25% berat badan dipindahkan ke lantai melalui kaki.

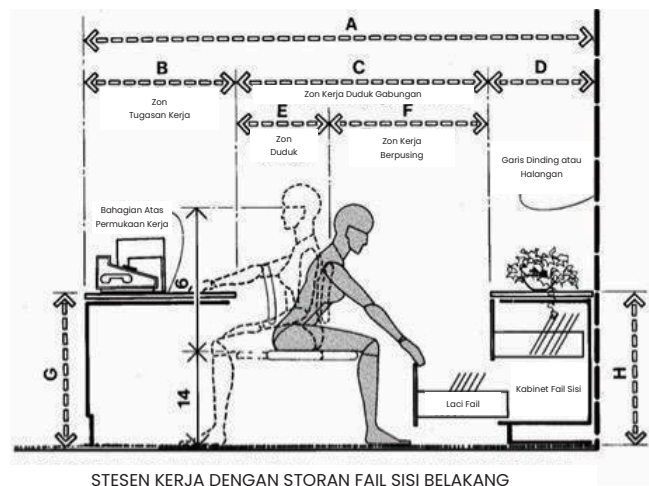
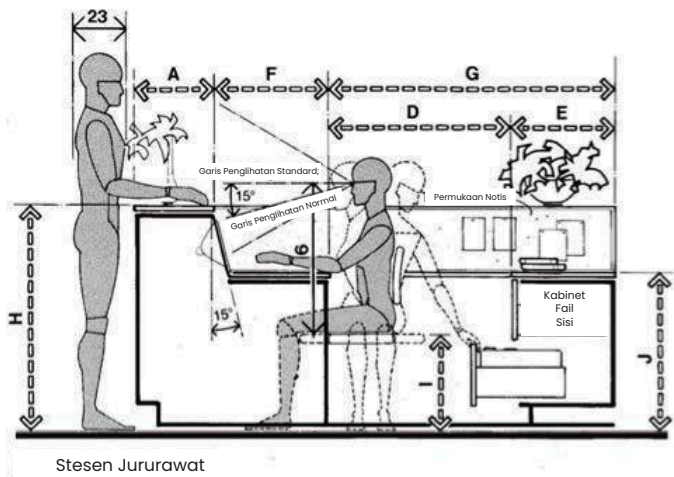


Rajah 6.3 (a-c) Postur duduk tipikal semasa bekerja

6.4 Keselesaan Duduk

Keselesaan dikaitkan dengan perasaan relaks dan kesejahteraan. Sensasi keselesaan dapat ditingkatkan melalui reka bentuk estetik kerusi atau ruang pejabat. Biasanya pekerja merasa lebih selesa untuk duduk berbanding berdiri semasa bekerja melainkan jenis kerja yang memerlukan regangan atau pusingan badan berterusan bagi mencapai atau mengangkat objek. Oleh itu, majikan perlu memastikan kerja diatur bagi membolehkan pekerja untuk duduk apabila perlu.

Namun begitu, duduk untuk tempoh yang lama boleh menyebabkan ketidakselesaan dan mungkin mengakibatkan masalah kesihatan jangka panjang. Oleh itu, adalah penting untuk memberi peluang kepada pekerja bagi menukar posisi, berdiri dan bergerak dari semasa ke semasa. Jika boleh, reka bentuk stesen kerja dan tempat duduk perlulah membenarkan pergerakan bebas seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah 6.4**.



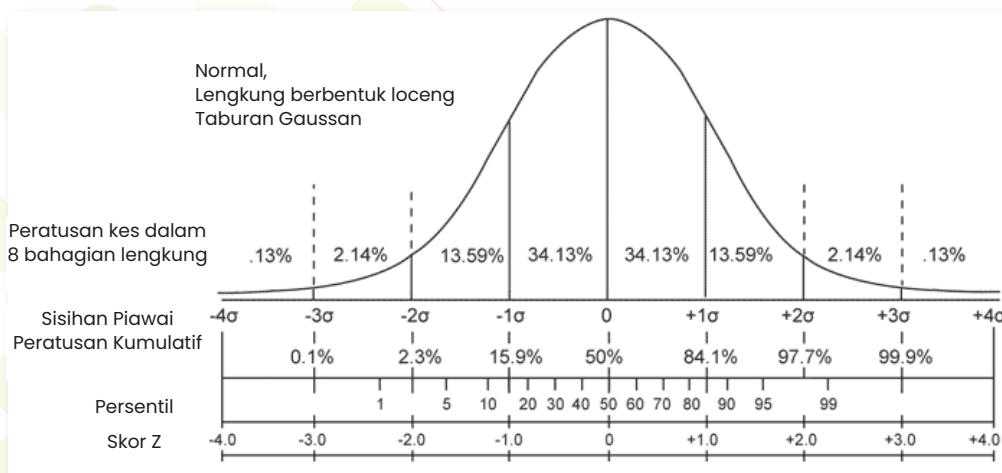
Rajah 6.4 Stesen kerja yang membolehkan pergerakan bebas untuk pekerja (kiri: stesen kerja jururawat, kanan: pejabat biasa)

Jika perkara ini tidak dapat dilakukan, majikan boleh memberi peluang bagi pergerakan pekerja dengan memberikan kepelbagaian tugas, melaksanakan sistem penggiliran kerja atau dengan memastikan pekerja mengambil waktu rehat yang mencukupi jauh dari stesen kerja. Majikan perlulah dapat mengenal pasti tanda-tanda yang menunjukkan tempat duduk tidak selesa. Sebagai contoh, pekerja mungkin menggunakan kusyen sendiri sebagai tempat letak kaki atau mencipta tempat letak kaki sementara.

Untuk langkah yang lebih baik, majikan perlu mengambil inisiatif dalam menyediakan tempat duduk yang sesuai dan tidak menunggu sehingga ada aduan diterima atau pekerja mengambil cuti akibat sakit belakang. Pekerja juga perlu memainkan peranan mereka dengan memaklumkan kepada majikan atau pihak yang bertanggungjawab bagi keselamatan dan kesihatan sekiranya tempat duduk tidak sesuai atau tidak selamat.

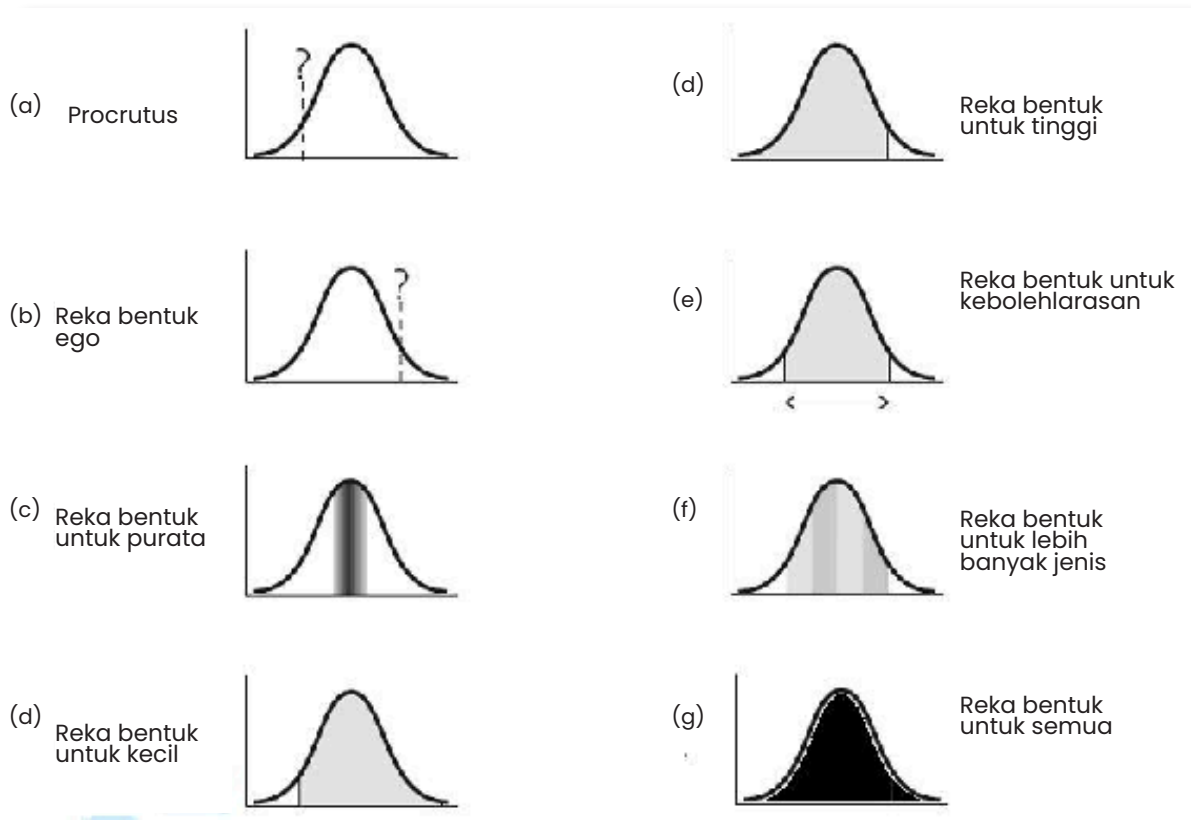
6.5 Antropometri

Antropometri adalah berkaitan dengan pengukuran saiz dan perkadaran tubuh manusia yang merupakan pertimbangan penting dalam reka bentuk stesen kerja bagi pencegahan OMSD. Sains antropometri berpunca daripada fakta asas bahawa setiap individu adalah berbeza secara tersendiri. Apabila diplotkan graf, pemerihalannya dimensi antropometri akan membentuk lengkung berbentuk loceng simetri yang lazimnya dikenali sebagai taburan normal (atau Gaussian), seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah 6.5**.



Rajah 6.5 Variasi dimensi antropometri bagi populasi mengikut taburan normal

Rajah 6.6 menunjukkan pelbagai pendekatan dalam mengambil kira perbezaan saiz tubuh pengguna yang perlu dipertimbangkan secara menyeluruh oleh seorang pereka bentuk ketika mereka bentuk susunan kerja duduk, tugas, stesen kerja, perabot, mesin, peralatan, perkakas, aksesori dan sebagainya.



Rajah 6.6 Pelbagai pendekatan reka bentuk dengan pertimbangan antropometri yang berbeza

a.

Procrustes

Pendekatan ini seharusnya dielakkan sama sekali kerana reka bentuknya tidak langsung mencuba untuk menyesuaikan atau mengambil kira antropometri pengguna dan sebaliknya pengguna perlu untuk menyesuaikan diri dengan produknya. Perkataan ini diambil daripada buku mitologi Yunani bertajuk “The Bed of Procrustes” yang ditulis oleh Nassim Taleb, yang memberikan aforisme menarik dalam bidang antropometri.

b.

Reka bentuk ego

Oleh kerana pereka bentuk menggunakan dimensi antropometri diri sendiri sebagai rujukan, produk yang dihasilkan hanya sesuai digunakan oleh segelintir populasi sahaja. Lazimnya, pereka bentuk menggunakan pendekatan ini untuk kemudahan sebagai titik permulaan rujukan (prototaip awal).

c.**Reka bentuk untuk purata**

Walaupun reka bentuk untuk purata kelihatan seperti satu idea yang baik, terdapat kekurangan pada pendekatan ini seperti yang ditunjukkan oleh graf dalam **Rajah 6.6** iaitu ramai individu dalam populasi yang tidak termasuk atau tidak dapat menggunakan produk yang direka bentuk (hanya sebilangan kecil orang yang termasuk dalam julat) yang sesuai dengan dimensi produk.

d.**Reka bentuk untuk kecil / tinggi**

Untuk situasi tertentu atau dalam beberapa kes, reka bentuk untuk salah satu hujung spektrum mungkin diperlukan atau memberi faedah. Contohnya, apabila reka bentuk pintu atau laluan masuk, kemungkinan besar adalah lebih baik untuk menggunakan ukuran tertinggi supaya sesuai untuk semua orang.

e.**Reka bentuk untuk kebolehlaraan**

Walaupun reka bentuk untuk kebolehlaraan merupakan idea yang baik kerana sesuai untuk pelbagai jenis pengguna dalam taburan, pendekatan ini mungkin melibatkan kos pembuatan yang lebih tinggi dan kerumitan disebabkan oleh keperluan untuk beberapa bentuk mekanisme. Dalam kebanyakan kes, pendekatan ini mungkin tidak praktikal terutamanya jika perlu melakukan pelarasan kerap dan manual.

f.**Reka bentuk untuk lebih banyak jenis**

Sama seperti reka bentuk untuk kebolehlaraan, pendekatan ini memenuhi variasi pengguna melalui beberapa jenis produk yang sama bagi julat tertentu dalam taburan. Contoh tipikal bagi pendekatan ini dalam bentuk aplikasi paling asas ialah pakaian yang terdiri daripada saiz kecil (S), sederhana (M) dan besar (L), dan sebagainya.

g.**Reka bentuk untuk semua**

Digunakan secara bergantian dengan reka bentuk inklusif, di mana pendekatan ini tidak bermaksud reka bentuk perlu sesuai untuk semua kira-kira lapan (8) bilion orang di dunia. Sebaliknya, proses reka bentuk memerlukan pertimbangan untuk menyesuaikan keseluruhan julat satu dimensi antropometri. Walaupun ianya mungkin kedengaran idealistik, dalam beberapa kes, pendekatan ini adalah mungkin dari segi teknikal kerana taburan antropometri manusia bukanlah tak terhingga.

Tiada satu reka bentuk tempat duduk yang bersifat seragam atau universal bagi semua jenis pekerjaan. Tujuan tempat duduk direka bentuk dengan baik adalah untuk memberikan sokongan badan yang stabil dalam postur dinamik yang selesa untuk tempoh masa yang lama, memuaskan dari segi fisiologi dan sesuai dengan tugas atau aktiviti yang perlu dilakukan.

Terdapat beberapa rujukan yang menyediakan data mengenai reka bentuk standard perabot, khususnya kerusi pejabat dan kerusi pelawat; iaitu MS ISO 1711-1: 2003 [*Furniture - Office chair (adjustable): Part 1: Dimensions - Determination of dimensions*], MS ISO 1791:2005 (*Furniture - Office furniture - Visitor chairs*) dan MS ISO 14738:2002, *Safety of machinery- Anthropometric requirements for the design of workstations at machinery*.

Cara pereka bentuk dan jurutera mentafsir keperluan tempat duduk akan menghasilkan pelbagai produk dan alternatif. Reka bentuk tempat duduk perlu disesuaikan dengan tubuh badan pekerja melalui ukuran antropometri dan kriteria dimensi yang ditetapkan dalam piawaian yang diterbitkan. Reka bentuk itu perlulah stabil, dinamik, aktif serta membolehkan pergerakan semula jadi untuk duduk dalam apa-apa posisi badan.

Oleh itu, kerusi perlulah boleh menyokong pengguna dalam pelbagai aktiviti dalam posisi duduk seperti daripada duduk menggunakan komputer, bercakap di telefon untuk berinteraksi dengan orang lain; sehinggalah kepada pergerakan seperti memusing atau mencapai, membongkok atau meregang, di mana tetap memberikan keselesaan seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah 7.1**. Di samping itu, perhatian perlu diberikan terhadap had-had yang digariskan dalam piawaian serta pertimbangan terhadap integrasi dengan stesen kerja (seperti meja, kabinet, perabot dan sebagainya).



Rajah 7.1 Pelbagai postur duduk yang dilakukan semasa aktiviti dalam posisi duduk

Untuk memastikan reka bentuk tempat duduk dapat memenuhi keperluan pelbagai pengguna dengan berkesan, adalah penting untuk mempertimbangkan dimensi tubuh manusia yang sedia ada. Pemahaman menyeluruh mengenai variasi ini, yang boleh diperolehi melalui antropometri, akan memberi panduan dalam pembangunan stesen kerja bagi memberi sokongan dan keselesaan optimum kepada semua pekerja. Panduan bagi reka bentuk setiap komponen kerusi dihuraikan dalam sub-bab seterusnya.

Rajah 7.2 menunjukkan pelbagai contoh reka bentuk kerusi dengan ciri, mekanisme dan tujuan berbeza yang terdapat di pasaran; (a) Kerusi tugas pejabat, (b) Kerusi penyahcas elektrostatik (ESD), dan (c) Kerusi makmal / pembuatan industri. Seperti yang dihuraikan dalam **Bab 6.0**, pemilihan kerusi perlu mengambil kira pelbagai faktor.



Rajah 7.2 (a) Kerusi tugas pejabat



Rajah 7.2 (b) Kerusi penyahcas elektrostatik (ESD)

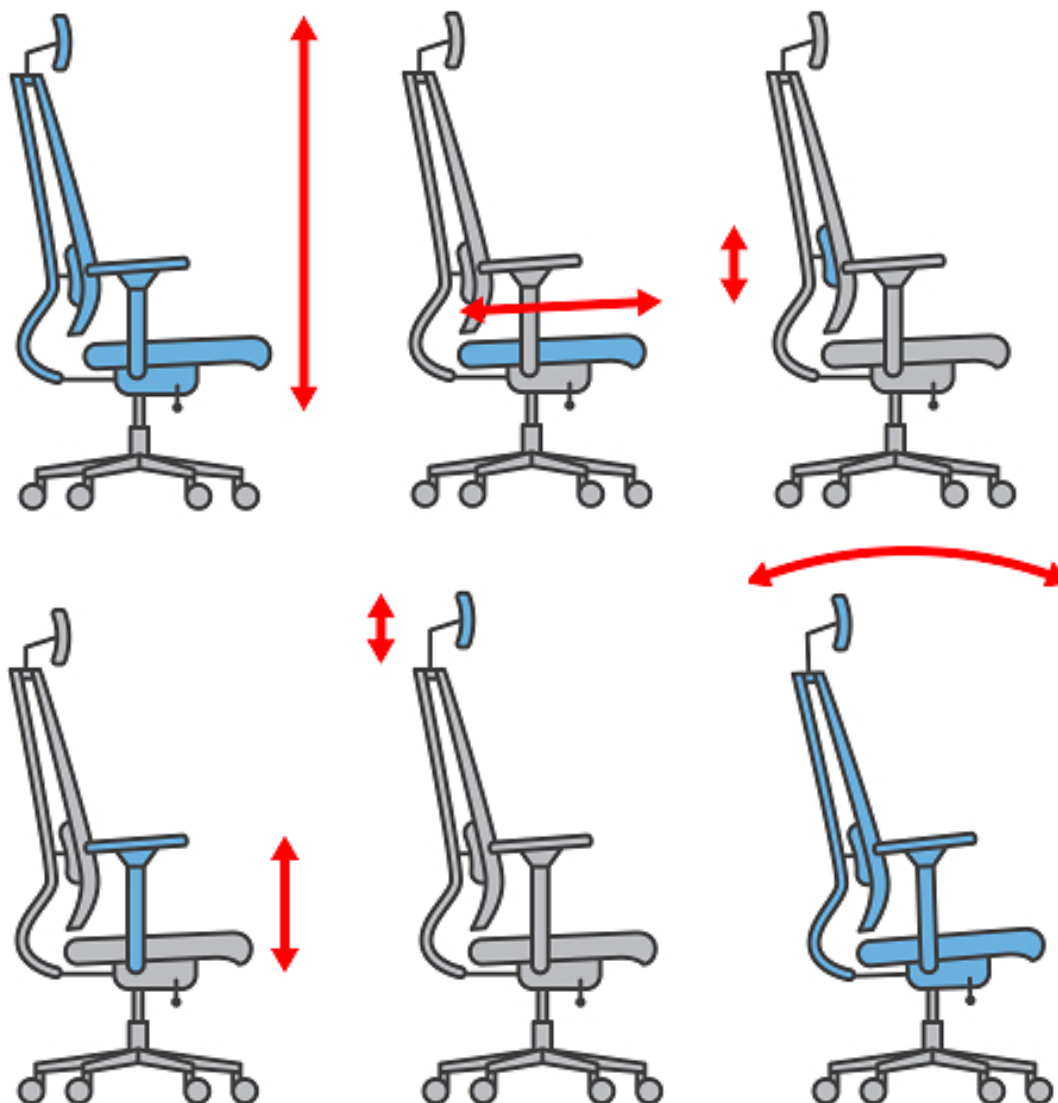


Rajah 7.2 (c) Kerusi makmal / industri pembuatan

7.1.1 Kebolehlaraan Tempat Duduk

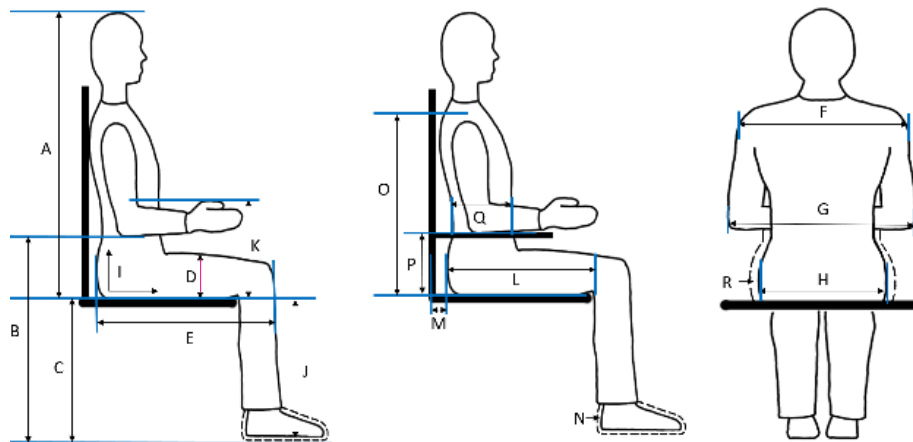
Pelarasan yang lazim disediakan dalam reka bentuk tempat duduk merangkumi pelarasan ketinggian tempat duduk serta ketinggian dan kecondongan penyandar belakang. Ciri tambahan lain termasuklah sokongan leher, kedalaman alas tempat duduk, ketinggian dan pangsi penyandar lengan serta sokongan lumbar. Ciri-ciri tambahan ini tidak dianggap sebagai kelaziman, namun biasanya boleh didapati pada produk kelas premium yang ditawarkan pada harga yang lebih tinggi.

Kerusi yang sesuai untuk individu yang bertubuh sederhana boleh menjadi tidak sesuai kepada individu yang tinggi atau rendah (populasi ekstrem). Oleh itu, kebolehlaraan kerusi memberikan penyelesaian untuk menyesuaikan perbezaan ukuran antropometrik pengguna dalam julat tertentu dan pada masa yang sama membolehkan kerusi digunakan oleh beberapa individu yang mempunyai dimensi antropometri berbeza seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah 7.3**.



Rajah 7.3 Sebahagian daripada ciri kebolehlaraan kerusi pejabat (ditandakan dengan warna biru) yang memberi sokongan aktiviti kerja duduk dan julat pelarasan (anak panah merah)

Rajah 7.4 menunjukkan parameter penting bagi ukuran antropometrik semasa duduk yang sepadan dengan dimensi kerusi sebagai rujukan untuk parameter khusus bagi ukuran kerusi.



Rajah 7.4 Ukuran antropometrik bagi reka bentuk stesen kerja duduk

iaitu;

A. Ketinggian duduk	Dari permukaan duduk hingga ke puncak kepala
B. Ketinggian siku	Dari lantai hingga ke radiale siku (titik anatomi di bahagian luar siku)
C. Ketinggian tempat duduk	Dari permukaan duduk ke lantai
D. Ketebalan paha	Dari permukaan tempat duduk ke bahagian atas paha
E. Ketinggian punggung-lutut	Dari belakang punggung ke bahagian depan kepala lutut
F. Lebar bahu	Lebar maksimum merentasi bahu hingga ke bongolan otot deltoid
G. Lebar siku	Jarak merentas permukaan lateral siku (jarak antara bahagian sisi luar kedua-dua siku)
H. Lebar pinggul	Jarak melintang maksimum merentasi pinggul dalam posisi duduk
I. Sudut batang tubuh ke paha	Sudut 90° di antara paha dan batang tubuh
J. Ketinggian popliteal	Dari lantai ke sudut popliteal di bahagian bawah lutut (jarak menegak dari lantai ke bahagian bawah lutut)
K. Rusuk kesepuluh di tengah tulang belakang	Dari permukaan duduk ke tulang rusuk kesepuluh
L. Panjang popliteal punggung	Dari belakang punggung ke sudut popliteal di belakang lutut
M. Ruang kelegaan	Ruang antara belakang punggung ke permukaan penyandar belakang
N. Ruang kelegaan alas kaki (kasut)	Tambah 25mm bagi lelaki, 45mm bagi perempuan
O. Ketinggian akromial	Dari tulang akromion ke permukaan duduk
P. Ketinggian tempat letak siku	Dari permukaan tempat duduk ke bahagian bawah siku
Q. Kedalaman lanjutan abdomen	Dari satah rujukan menegak ke bahagian hadapan abdomen dalam posisi duduk standard
R. Ruang kelegaan pakaian	Pembetulan bergantung pada jenis pakaian

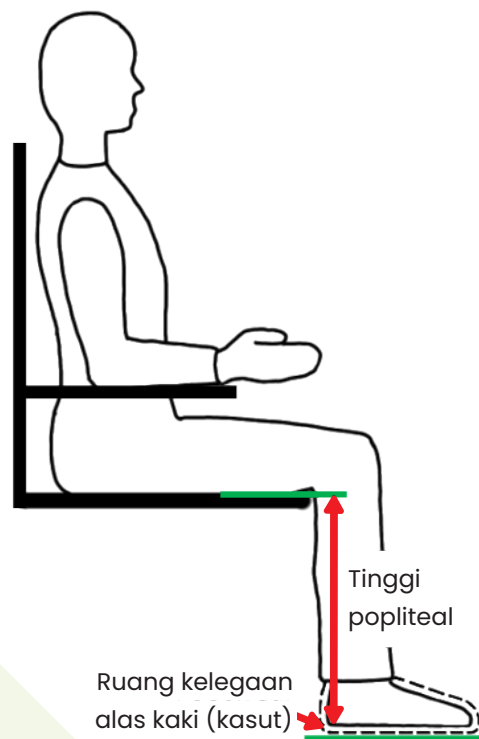
7.1.2

Alas Tempat Duduk

i. Ketinggian Alas Tempat Duduk (Kerusi)

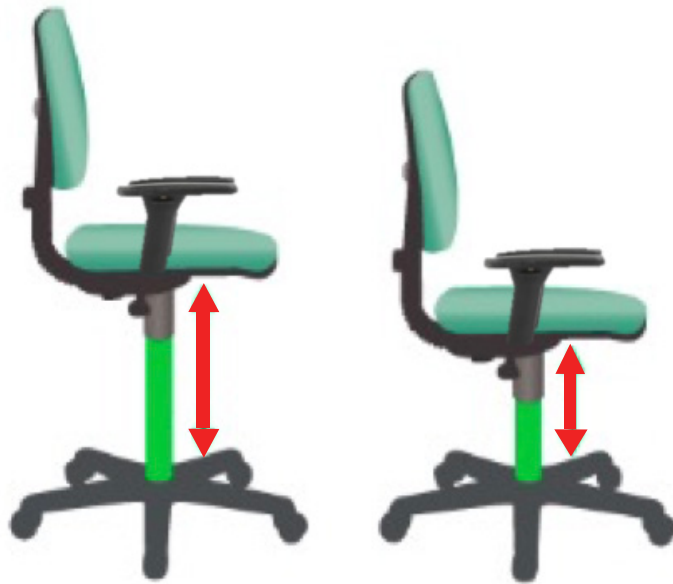
Kerusi yang digunakan untuk aktiviti kerja duduk hendaklah direka bentuk agar sesuai dengan julat ukuran tubuh populasi pengguna yang disasarkan. Ketinggian tempat duduk yang sesuai memastikan keselesaan anggota bawah badan dengan mengagihkan tekanan secara seimbang pada bahagian bawah paha, serta mengekalkan sudut yang betul antara tubuh badan dan paha. Bagi tujuan ini, ketinggian kerusi yang sesuai untuk duduk tegak adalah seperti yang ditunjukkan dalam **Persamaan 1**.

Persamaan 1:



$$\text{Ketinggian tempat duduk} = \text{Tinggi Popliteal} + \text{Ruang kelegaan alas kaki (ketebalan tapak kasut)}$$

Bagi kerusi statik (tidak boleh laras), ketinggian tempat duduk perlulah tidak melebihi persentil kelima bagi ketinggian popliteal perempuan supaya kedua-dua kaki berpijak kukuh di atas lantai. Walau bagaimanapun, bagi menyesuaikan dengan majoriti populasi pekerja, adalah amat disarankan untuk merekabentuk kerusi yang boleh laras di mana mekanisme pelarasan utamanya terletak pada silinder angkat gas pneumatik seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah 7.6**.



Rajah 7.6 Ketinggian boleh laras kerusi terletak pada silinder angkat gas pneumatik (rujuk arah anak panah warna merah)

Penekanan;

- Tanpa mengambil kira formula, ketinggian kerusi boleh dilaraskan secara subjektif untuk memastikan paha berada dalam keadaan selari dengan lantai dan kedua-dua kaki rata di atas lantai.
- Melaraskan kerusi terlalu tinggi akan menyebabkan tekanan sentuhan yang lebih tinggi pada paha yang berpotensi menjejaskan peredaran darah.
- Jika kerusi terlalu rendah, hanya sebahagian kecil daripada punggung dan paha yang bersentuhan dengan permukaan kerusi yang akan meningkatkan tekanan sentuhan di kawasan tersebut.



ii. Kedalaman Alas tempat duduk

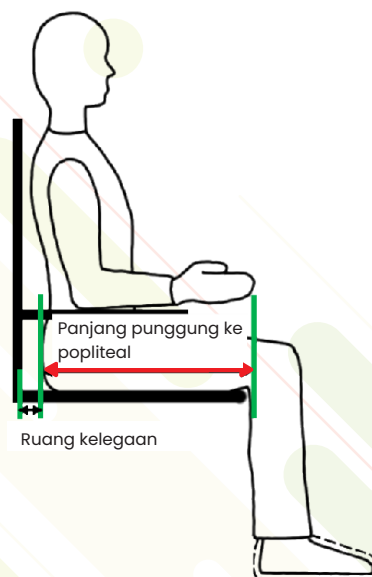
Kerusi dengan kedalaman alas tempat duduk yang tetap menghadkan julat pengguna (terutamanya populasi di hujung ekstrem daripada taburan normal) yang boleh menggunakan kerusi tersebut dengan selesa. Bagi mengatasi kekangan ini, alas tempat duduk kerusi boleh direka bentuk bagi menampung julat pengguna yang lebih besar sama ada melalui pelarasan atau menggunakan saiz alas tempat duduk yang berbeza untuk julat yang sesuai bagi populasi pengguna yang disasarkan seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah 7.7**.



Rajah 7.7 Alas tempat duduk kerusi yang boleh laras membolehkan pengguna untuk melaraskan kedudukan alas tempat duduk ke hadapan atau ke belakang mengikut panjang punggung ke popliteal pengguna.

Padanan kedalaman alas tempat duduk dicapai jika kedalamannya adalah sedikit pendek (beberapa sentimeter) daripada panjang punggung ke popliteal pengguna seperti yang diberikan dalam **Persamaan 2**.

Persamaan 2 :



$$\text{Kedalaman Alas Tempat Duduk} = \text{Panjang Punggung ke Popliteal} - \text{Ruang Kelegaan (2 ke 3 inci)}$$

Penekanan;

- Secara amnya, orang yang lebih tinggi akan memerlukan alas tempat duduk yang lebih panjang sementara orang yang lebih rendah akan memerlukan alas tempat duduk yang lebih pendek selaras dengan panjang punggung ke popliteal.
- Orang yang lebih rendah yang duduk di alas tempat duduk yang panjang akan mengalami tekanan di belakang lutut, atau jika mereka duduk di hujung, mereka tidak dapat manfaat daripada sokongan belakang tempat duduk.
- Sebagai panduan kasar, pengguna boleh memastikan jarak di antara belakang lutut dengan alas tempat duduk adalah lebih kurang dua ke tiga jari lebar jari daripada tepi tempat duduk.
- Orang yang tinggi yang duduk di alas tempat duduk yang lebih pendek akan mengalami sokongan yang tidak mencukupi yang boleh menyebabkan tekanan sentuhan yang lebih tinggi di bawah paha.

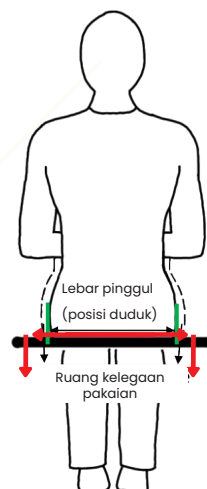
iii. Kelebaran Alas Tempat Duduk

Lebar alas tempat duduk yang mencukupi membolehkan pengguna untuk mengekalkan pengagihan tekanan yang selesa di seluruh tempat duduk serta melaraskan postur mereka. Tempat duduk perlulah cukup lebar untuk menampung kawasan sentuhan ketika duduk bagi mengelakkan sebarang tekanan pada paha seperti yang ditunjukkan pada **Rajah 7.8**. Padanan yang sesuai dicapai apabila lebar alas tempat duduk sedikit lebih lebar daripada lebar pinggul seperti yang dinyatakan dalam **Persamaan 3**.



Rajah 7.8 Lebar alas tempat duduk bagi kerusi biasanya tetap dan tidak boleh dilaraskan

Persamaan 3 :



Lebar (alas) tempat duduk = Lebar Pinggul (Duduk) + Ruang kelegaan Pakaian

Penekanan;

- Isu lebar (alas) tempat duduk biasanya menjadi masalah individu yang mempunyai pinggul besar yang merupakan hujung ekstrem taburan normal.
- Cara termudah untuk memastikan kesesuaian lebar (alas) tempat duduk kepada pengguna adalah apabila individu boleh masuk atau keluar dengan mudah tanpa terlanggar penyandar lengan, jika tersedia.
- Selain itu, lebar alas tempat duduk tidak seharusnya mengehadkan keupayaan pengguna untuk menggunakan penyandar lengan dengan selesa tanpa perlu melunjur, mengangkat ke sisi atau menarik lengan rapat ke badan.

iv. Sudut (Alas) Tempat Duduk

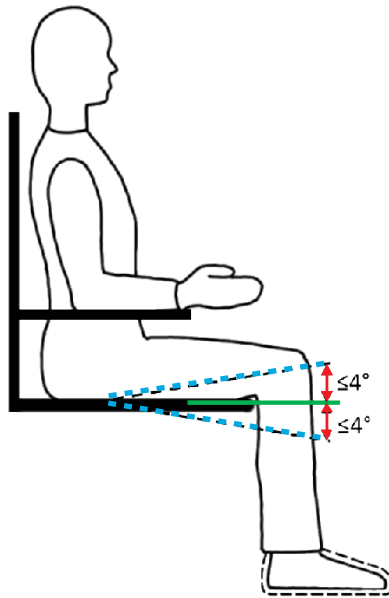
Ciri pelarasan sudut kecondongan alas tempat duduk jarang terdapat pada kebanyakan kerusi biasa kerana ia tidak dianggap sebagai ciri penting bagi aktiviti kerja duduk secara umum. Alas tempat duduk yang menyokong sudut condong ke hadapan seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah 7.9** membantu pengguna untuk mengekalkan sokongan pada penyandar belakang dalam pelbagai postur duduk sama ada ke hadapan dan ke belakang.



Rajah 7.9 Sudut kecondongan alas tempat duduk yang boleh dilaraskan memberikan pengguna fleksibiliti untuk melakukan pergerakan aktif semasa duduk, dengan peralihan postur antara condong ke hadapan atau ke belakang

Sekurang-kurangnya, sudut kecondongan alas tempat duduk harus direka bentuk supaya boleh dilaraskan pada julat sudut $0^{\circ} - 4^{\circ}$ (seperti dalam **Persamaan 4**), manakala beberapa rujukan mencadangkan julat yang sedikit lebih besar, sehingga ke 10° .

Persamaan 4 :



Sudut (Alas) Tempat Duduk = 0° (mendatar) hingga 4° (ke belakang)

Penekanan;

- Kebanyakan sudut (alas) tempat duduk direka bentuk untuk condong mengikut postur pengguna semasa aktiviti kerja duduk walaupun sesetengahnya menyediakan kawalan manual.
- Sudut (alas) tempat duduk yang boleh laras atau boleh condong, apabila digunakan dengan betul, akan menggalakkan pergerakan aktif semasa duduk dengan beralih antara satu postur duduk ke postur lain.
- Apabila alas tempat duduk condong ke hadapan semasa postur duduk tegak atau ke hadapan, sudut antara torso ke paha (pelvis) turut condong ke hadapan membolehkan lumbar tulang belakang untuk melengkung secara semula jadi dan secara serentak meningkatkan aktiviti otot-otot kaki bawah.

7.1.3

Penyandar Belakang

Penyandar belakang yang sesuai dapat menyediakan sokongan lumbar yang mencukupi dalam pelbagai postur serta menampung tonjolan punggung. Ciri ini membantu mengekalkan lengkungan tulang belakang yang optimum, mengurangkan beban otot rangka dan meminimumkan risiko sakit belakang atau masalah kesihatan berkaitan.

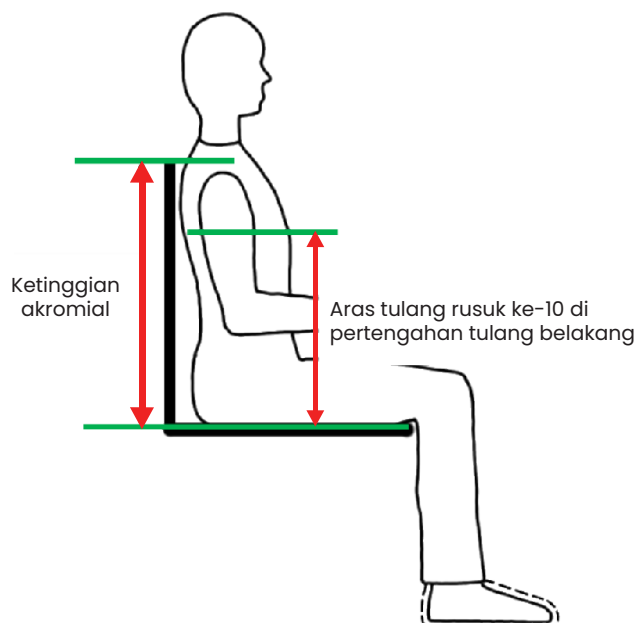
Bagaimanapun, bergantung pada aktiviti kerja duduk, penyandar belakang mungkin tidak diperlukan atau tidak praktikal jika pergerakan dinamik diperlukan. Selain itu, terdapat pemboleh ubah lain yang mempengaruhi keperluan reka bentuk penyandar belakang yang berbeza termasuklah jenis aktiviti kerja duduk, ketinggian, kelebaran, kecondongan/sudut sandar, fleksibiliti dan kontur penyandar belakang.

i. Ketinggian Penyandar Belakang

Ketinggian dan bentuk penyandar belakang boleh mempengaruhi pergerakan lengan dan bahu. Walaupun tiada penyelidikan yang menunjukkan bukti yang mencukupi bagi menyokong cadangan atau ketinggian minimum penyandar belakang, sekurang-kurangnya penyandar belakang itu dapat menyokong kawasan lumbar seperti yang dinyatakan dalam **Persamaan 5**. Bergantung pada aktiviti kerja duduk, ketinggian penyandar belakang seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah 7.10** boleh sama ada rendah, sederhana atau tinggi.



Rajah 7.10 Ketinggian penyandar belakang haruslah mencukupi untuk menampung dan menyokong bahagian belakang pengguna, sekali gus membolehkan perubahan postur dan menggalakkan pergerakan duduk yang aktif.

Persamaan 5 :

Ketinggian Penyandar Belakang Rendah = Aras Tulang Rusuk Ke-10 di Pertengahan Tulang Belakang, Semasa Duduk atau
 Ketinggian Penyandar Belakang Sederhana = Ketinggian Akromial, Semasa Duduk

Penekanan;

- Penyandar belakang berketinggian rendah harus sekurang-kurangnya dapat menyokong kawasan lumbar yang merupakan paling sesuai untuk aktiviti yang memerlukan pergerakan tubuh bahagian atas.
- Penyandar belakang berketinggian sederhana memberikan sokongan sehingga ke seluruh bahu. Ianya sesuai bagi aktiviti kerja duduk yang tidak memerlukan pergerakan tubuh yang kerap atau tiada sebarang pergerakan tubuh. (seperti kerusi pejabat, tempat duduk kereta)
- Penyandar belakang berketinggian tinggi memberi sokongan menyeluruh kepada keseluruhan kepala dan leher (seperti tempat duduk dalam kapal terbang) walaupun sesetengah kerusi menyediakan sokongan leher sebagai aksesori pilihan yang boleh ditambah kepada penyandar belakang berketinggian sederhana.

ii. Kelebaran Penyandar Belakang

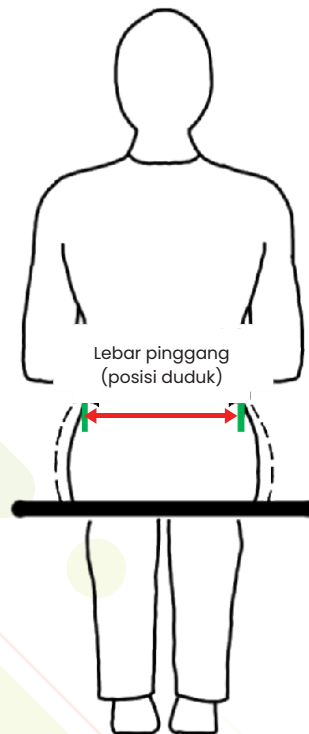
Lebar penyandar belakang yang mencukupi memberikan sokongan yang baik kepada bahagian belakang badan dalam berbagai variasi postur. Walaupun penyandar belakang yang lebih lebar dapat memberikan sokongan tambahan kepada tulang belikat, tahap fleksibiliti kilasan penyandar tersebut boleh menghadkan pergerakan keseluruhan bahagian atas badan.

Penyandar belakang yang lebih sempit membolehkan pergerakan bahagian atas badan yang lebih besar tetapi mungkin tidak memberikan sokongan yang mencukupi kepada bahagian belakang atas termasuk tulang belikat, terutamanya semasa bersandar. Lebar penyandar belakang yang sesuai seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah 7.11** ialah selebar pinggang dalam posisi duduk supaya dapat menampung secukupnya orang yang duduk seperti dalam **Persamaan 6**.



Rajah 7.11 Lebar penyandar belakang yang mencukupi memberikan sokongan kepada bahagian atas badan pengguna, membolehkan pengguna untuk berehat semasa duduk bersandar

Persamaan 6 :



$$\text{Lebar Penyandar Belakang} = \text{Lebar Pinggang Semasa Posisi Duduk}$$

Penekanan;

- Sama seperti ketinggian penyandar belakang, tiada penyelidikan yang secara jelas menetapkan secara tepat lebar penyandar belakang terutamanya di bahagian bawah belakang bagi memberikan sokongan yang selesa di kawasan lumbar.
- Walaupun terdapat beberapa ukuran antropometrik yang memberikan panduan berkaitan lebar penyandar belakang di kawasan toraks, tetapi tiada bukti yang jelas berkaitan tahap sokongan optimum yang diperlukan.

iii. Sudut Penyandar Belakang

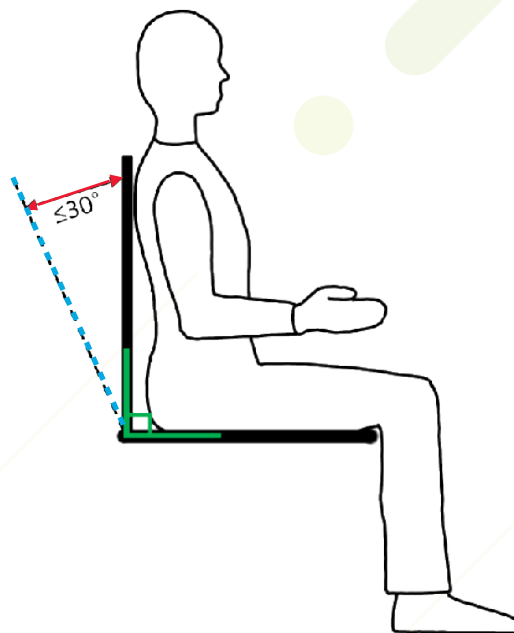
Penyandar belakang kerusi seharusnya boleh direbahkan atau dicondongkan ke belakang secara bebas daripada alas tempat duduk dan ditetapkan atau dikunci pada sudut rebah tertentu seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah 7.12**. Kebolehlarangan kecondongan penyandar belakang membolehkan sebahagian daripada berat bahagian atas badan dipindahkan ke penyandar belakang kerusi.



Rajah 7.12 Kebolehlarangan sudut penyandar belakang membolehkan pengguna bertukar antara postur duduk condong ke belakang dan duduk menegak apabila digunakan secara betul, sekali gus menggalakkan amalan duduk secara aktif

Semasa duduk, sudut belakang antara paha dan belakang perlulah melebihi 90° yang menghasilkan postur bersandar atau condong ke belakang sekali gus mengurangkan tekanan pada tulang belakang dan aktiviti otot di bahagian belakang seperti dalam **Persamaan 7**.

Persamaan 7 :



Sudut Penyandar Belakang = Sudut Torso ke Paha $> 90^\circ$ (pelarasan sehingga 30°)

Penekanan;

- Penyandar belakang boleh laras biasanya mempunyai ketegangan condong yang membolehkan pengguna untuk menyandar belakang dengan usaha yang minimum dan dalam masa yang sama memberikan rintangan secukupnya untuk menyokong bahagian belakang pada sebarang julat kecondongan.
- Pada sesetengah kerusi, tempat duduk dan penyandar belakang condong ke hadapan secara serentak dimana ciri ini dapat mengurangkan ketidakselesaan pada leher dan meningkatkan capaian pekerja ke permukaan kerja.
- Duduk secara menegak atau bersandar sedikit di kerusi boleh diterima selagi penyandar belakang kerusi itu direka bentuk untuk duduk bersandar, tetapi penyandar belakang perlulah ditegakkan semasa postur duduk condong ke hadapan.

7.1.4 Sokongan Lumbar

Penyandar belakang perlulah direka bentuk untuk memberikan sokongan terutamanya pada kawasan lumbar badan. Sokongan lumbar bertujuan untuk mengelakkan lumbar tulang belakang menjadi lurus yang boleh berlaku semasa duduk dan paling berkesan apabila digunakan bersekali dengan tempat duduk yang boleh dicondongkan. Ini dapat membantu mengekalkan lengkungan semula jadi tulang belakang pada bahagian bawah belakang, menggalakkan postur yang mengagihkan secara sekata tekanan dalam cakera intervertebra serta meminimumkan ketegangan bahagian belakang.

Ketinggian dan tonjolan lumbar yang diutamakan berbeza bergantung kepada pelbagai faktor individu seperti umur, jantina, indeks jisim badan (BMI), antropometri, postur, dan kecenderungan peribadi. Kawasan sokongan lumbar yang terlalu menonjol atau tidak sesuai sama ada dari segi saiz atau lokasi boleh mendorong kepada postur yang tidak diingini atau titik tekanan setempat. Sokongan lumbar yang mencukupi juga sangat bergantung pada bentuk, lokasi dan kekerasan bahan sokongan tersebut.

Penemuan daripada penyelidikan terdahulu menunjukkan bahawa perempuan mempunyai lengkungan lumbar (lordosis) yang lebih ketara berbanding lelaki, yang mencadangkan keperluan sokongan lumbar yang lebih menonjol pada kerusi. Selain itu, lengkungan lumbar juga didapati berkurangan seiring dengan peningkatan usia yang membawa kepada kecenderungan sokongan yang lebih rendah di kawasan lumbar. Sebaliknya, berbeza bagi mereka yang mempunyai BMI yang lebih tinggi yang lebih cenderung untuk memilih ketinggian sokongan lumbar yang lebih tinggi.

Penyelidikan tidak menyokong sebarang kedalaman lumbar (tonjolan) yang tertentu, oleh itu tiada cadangan kedalaman yang diberikan kerana jantina, umur dan kecenderungan ke arah obesiti, semuanya mempengaruhi ciri-ciri sokongan lumbar yang digemari oleh pengguna seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah 7.13**.



Rajah 7.13 Kebolehlarasan sokongan lumbar boleh merangkumi pelarasan kedalaman (gambar kiri) dan pelarasan ketinggian (gambar kanan)

7.1.5 Penyandar Lengan

Bagi kebanyakan aktiviti kerja duduk, penyandar lengan tidaklah penting. Kehadiran penyandar lengan boleh mengehadkan pergerakan lengan yang diperlukan bagi sesetengah tugas. Walau bagaimanapun, bagi kebanyakan pekerjaan lain, penyandar lengan memberikan keselesaan tambahan kerana otot-otot anggota atas direhatkan serta boleh membantu untuk bangun dan duduk. Sokongan berat lengan membantu mengurangkan tekanan pada tulang belakang. Walau bagaimanapun, keberkesanan penyandar lengan bergantung pada kesesuaiannya dengan ukuran antropometri pengguna.

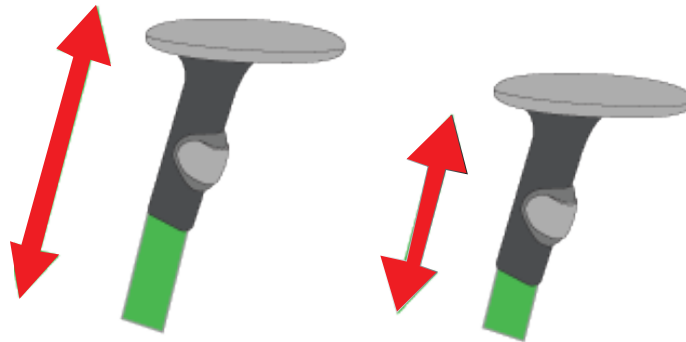
Untuk meminimumkan potensi tekanan sentuhan, penyandar lengan perlulah digunakan secara berselang seli semasa bekerja. Seloknya, tempat letak lengan dilapik dengan secukupnya. Penyandar lengan tidak sepatutnya mengehadkan postur bekerja pengguna. Penyandar lengan yang tidak boleh dilaras dan menyebabkan tekanan sentuhan di bahagian yang rentan pada siku dan lengan bawah boleh meningkatkan risiko kecederaan kepada bahagian tersebut

Penyandar lengan berfungsi untuk merehatkan lengan dan bukan sebagai sokongan semasa melakukan apa-apa aktiviti kerja dalam posisi duduk. Contohnya seperti menaip dengan lengan berterusan berada di penyandar lengan tidak digalakkan dan perlu dielakkan.

i. Ketinggian Penyandar Lengan

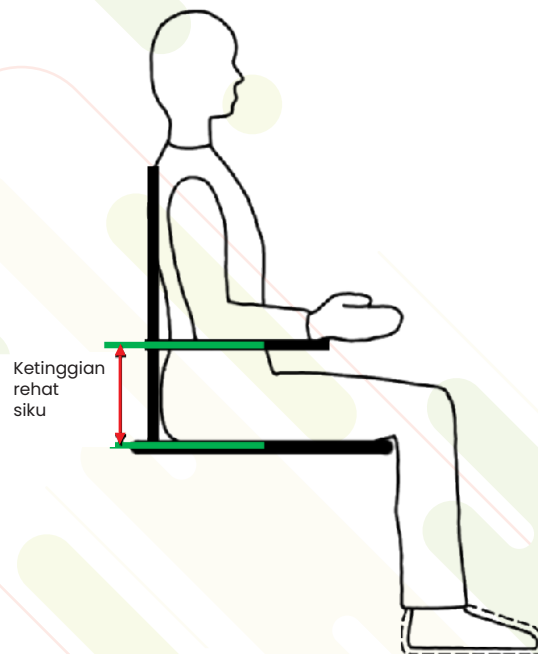
Penyandar lengan yang boleh dilaras ketinggiannya penting untuk pekerjaan yang memerlukan kestabilan lengan. Ketinggian penyandar lengan perlulah membolehkan pengguna untuk duduk dalam pelbagai postur, mengurangkan beban kerja pada bahu dan bahagian belakang atas serta menyokong otot bahagian atas badan. Bagi mengelakkan tekanan sentuhan, penyandar lengan perlulah berlapis supaya bahagian yang berisi pada lengan bawah tidak terkesan oleh permukaan keras penyandar lengan tersebut.

Penyandar lengan perlulah boleh dilaras ketinggiannya seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah 7.14** supaya tidak terlalu tinggi sehingga menyebabkan pekerja terpaksa membongkokkan bahu mereka, ataupun terlalu rendah sehingga pekerja perlu membongkok ke depan (postur membongkok / ke hadapan) untuk menggunakan penyandar lengan tersebut. **Persamaan 8** menyediakan panduan bagi menetapkan ketinggian penyandar lengan.



Rajah 7.14 Penyandar lengan yang boleh dilaras ketinggiannya membolehkan pengguna untuk melaraskannya mengikut ketinggian siku semasa duduk

Persamaan 8 :



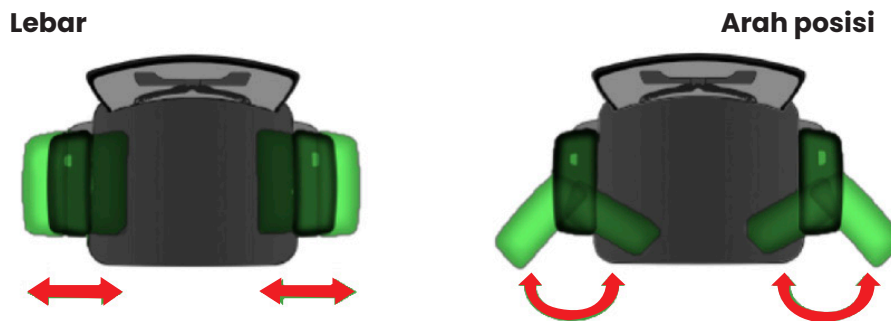
Ketinggian Penyandar Lengan = Ketinggian Rehat Siku (Semasa Duduk)

Penekanan;

- Penyandar lengan perlu diletakkan sedikit ke belakang dari tepi depan tempat duduk bagi membolehkan kerusi didorong rapat ke permukaan kerja walaupun ketika tempat duduk berada pada pelarasan tinggi.
- Penyandar lengan seeloknya berlapis dan bersentuhan dengan bahagian berisi pada lengan bawah dan bukannya bahagian bertulang pada siku di mana saraf ulnar yang sensitif berada hampir dengan permukaan

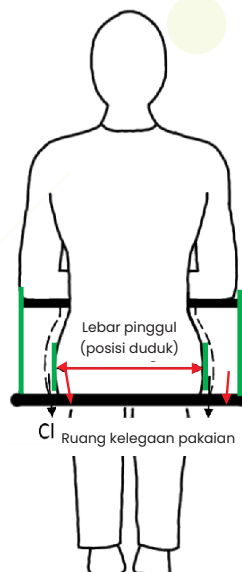
ii. Lebar dan Arah Posisi Penyandar Lengan

Adalah penting untuk memastikan bukan sahaja pinggul tidak bersentuhan dengan penyandar lengan semasa duduk atau bangun daripada kerusi kerja tetapi turut memberikan posisi rehat yang selesa untuk lengan tanpa terlalu sempit. Bagi menyesuaikan secara efektif variasi lebar saiz pengguna seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah 7.15**, pelarasan lebar dan pangsi penyandar lengan perlu disediakan seperti yang dinyatakan dalam **Persamaan 9**.



Rajah 7.15 Pelarasan lanjutan penyandar lengan membolehkan pengguna menambah lebar penyandar lengan secara mendatar (ilustrasi kiri) serta memutarnya mengikut sudut tertentu (ilustrasi kanan) bagi menyokong kedudukan siku berdasarkan keperluan postur semasa melakukan kerja dalam posisi duduk

Persamaan 9 :



Jarak Antara Penyandar Lengan (Lebar) = Lebar pinggul (posisi duduk) + Ruang kelegaan pakaian

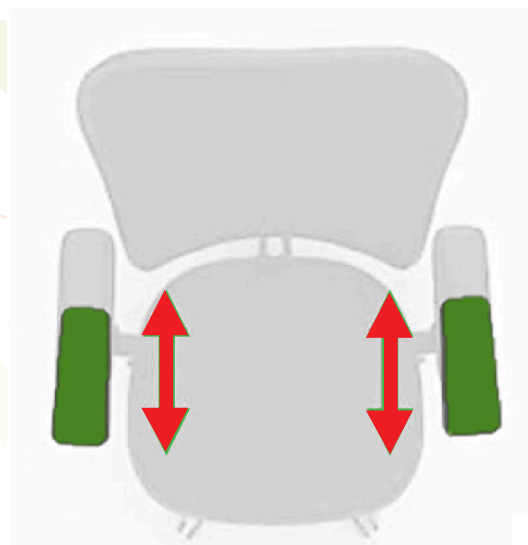
Penekanan;

- Kebolehlaraan lebar dan arah posisi bagi penyandar lengan adalah untuk memastikan individu yang berbadan besar boleh duduk di kerusi tanpa terhalang dan dalam masa yang sama membolehkan individu yang bertubuh kecil menggunakan penyandar lengan tanpa perlu mengangkat bahu, mengunjurkan lengan ke sisi atau membongkok ke hadapan dalam postur janggal.
- Penyandar lengan yang boleh dilaras kelebihannya untuk digelongsor ke dalam alas tempat duduk sehingga berada betul-betul di bawah siku atau arah posisi yang boleh diubah ke dalam adalah lebih berfungsi berbanding penyandar lengan yang hanya boleh dilaras ketinggiannya.

iii. Panjang Penyandar Lengan

Panjang penyandar lengan merupakan ciri penting bagi mengekalkan keupayaan pengguna untuk berada serapat mungkin dengan permukaan kerja serta menggunakan penyandar belakang dengan berkesan. Panjangnya seharusnya menyokong keseluruhan lengan bawah dan, jika perlu sehingga ke buku jari termasuk semasa berada dalam postur bersandar dan semasa melakukan aktiviti duduk tanpa meja.

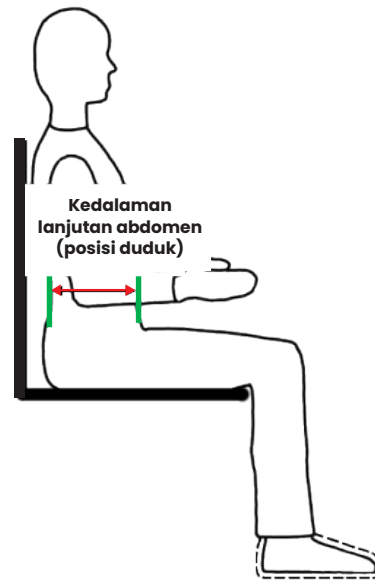
Penyandar lengan yang boleh dilaras gelongsorannya dari hadapan ke belakang (seperti teleskop) bukanlah ciri yang biasa terdapat pada kebanyakan kerusi. Sekiranya ada, mekanisme ini membolehkan penyandar lengan ditarik masuk atau ditolak ke dalam semasa kerja di meja bagi memudahkan akses kepada permukaan kerja seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah 7.16**.



Rajah 7.16 Penyandar lengan boleh laras yang boleh dilaras gelongsoran ke hadapan atau ke belakang

Panjang penyandar lengan yang sesuai sepatutnya membolehkan lengan bawah diletakkan seperti yang dinyatakan dalam **Persamaan 10**.

Persamaan 10 :



Panjang Penyandar Lengan = Kedalaman Lanjutan Abdomen, Posisi Duduk

Penekanan;

- Perlu diambil perhatian bahawa panjang penyandar lengan boleh mengganggu keupayaan untuk berada dekat dengan permukaan kerja, merencat pergerakan pergelangan tangan dan memberi kesan kepada saraf median dan ulnar bergantung pada kawasan sentuhan.
- Penyandar lengan yang boleh dilaras kelebihannya untuk digelongsor ke dalam alas tempat duduk sehingga berada betul-betul di bawah siku atau arah posisi yang boleh diubah ke dalam adalah lebih berfungsi berbanding penyandar lengan yang hanya boleh dilaras ketinggiannya.

7.1.6 Kebolehgerakan – Roda Kerusi

Kerusi jenis berpusing yang dilengkapi dengan roda seperti ditunjukkan dalam **Rajah 7.17** mempunyai banyak kelebihan berbanding kerusi jenis statik dalam kebanyakan situasi kerja. Kerusi tersebut memudahkan pengguna seperti bangun, menarik kerusi rapat ke permukaan kerja dan berpusing dari kedudukan ke kedudukan lain dengan lebih selesa serta mengurangkan tekanan ke atas badan. Kerusi ini juga membantu menjadikan aktiviti kerja harian lebih selamat, contohnya dengan membantu pekerja untuk mengelak pergerakan berpusing yang janggal ketika mencapai di laci meja yang rendah.



Rajah 7.17 Reka bentuk roda kerusi yang merangkumi saiz roda, bahan dan sambungan

Adalah penting untuk memastikan kerusi yang mempunyai roda tidak menimbulkan hazard dengan terlalu mudah meluncur keluar, contohnya apabila pengguna bangun atau duduk. Situasi ini boleh menjadi masalah bagi kerusi yang digunakan di atas lantai keras dan kerusi dengan tempat duduk yang tinggi atau boleh condong. Kerusi dengan empat (4) roda didapati mudah untuk terbalik manakala tapak berkaki lima dengan lima (5) roda memberikan kestabilan dan dalam kebanyakan keadaan boleh berfungsi sebagai tempat letak kaki sementara bagi membantu menukar postur semasa duduk berpanjangan.

Adalah penting untuk memilih jenis yang paling sesuai bagi penggunaan yang dimaksudkan seperti berikut:

- Sesetengah tempat duduk direka bentuk dengan brek yang diaktifkan apabila kerusi diduduki, atau brek dilepaskan apabila beban dialihkan.
- Sesetengah roda direka bentuk untuk bergerak di atas permaidani, manakala yang lain sesuai untuk kayu keras, jubin atau lantai berlamina.
- Pelbagai saiz roda juga penting untuk memberikan lebih kestabilan serta menampung berat pengguna.

7.2

Aksesori Ergonomik Bagi Kerja Duduk

7.2.1

Kusyen Sokongan Belakang

Kusyen sokongan belakang, atau dikenali sebagai kusyen sokongan lumbar, merupakan bantal khas yang direka bentuk untuk memberikan sokongan tambahan kepada bahagian bawah (lumbar) dan/atau atas belakang pengguna bagi menggalakkan penjajaran tulang belakang yang betul. Kusyen ini biasanya digunakan dalam pelbagai jenis tempat duduk, termasuklah kerusi pejabat, tempat duduk kenderaan dan perabot rumah. Contoh kusyen sokongan belakang adalah seperti ditunjukkan dalam **Rajah 7.18**.



Rajah 7.18 Contoh kusyen sokongan belakang

Jenis kusyen sokongan belakang berbeza dari segi:

- Bahan yang digunakan (*memory foam*), gel, udara dan lain-lain)
- Bentuk, kontur, saiz, ketebalan dan kekerasan
- Ciri pelekapan, kebolehalihan dan kebolehlaraan

Matlamat utama kusyen sokongan belakang adalah untuk menggalakkan postur duduk yang betul, mengurangkan ketegangan pada otot belakang, mencegah berlakunya kecederaan belakang dan memberikan keselesaan semasa tempoh duduk yang berpanjangan.

Kusyen sokongan belakang yang dipilih dengan baik perlulah:

- memberikan sokongan belakang yang berkesan;
- cukup pejal untuk mengekalkan kelengkungan semula jadi tulang belakang, khususnya lengkungan lumbar;
- mencegah kekenduran;
- mengagihkan berat badan dengan sekata pada permukaan sokongan;
- mengekalkan sifat sokongan walaupun selepas penggunaan berpanjangan

Berikut adalah senario apabila pekerja memerlukan kusyen sokongan belakang untuk kerja duduk yang berpanjangan:

Nasihat Perubatan

- Berdasarkan saranan daripada doktor perubatan disebabkan oleh keadaan perubatan tertentu.

Mengalami Sakit Belakang Kronik

- Penyediaan kusyen sokongan belakang (selepas diuji) membantu mengurangkan ketidakselesaan dan memberikan sokongan yang diperlukan.

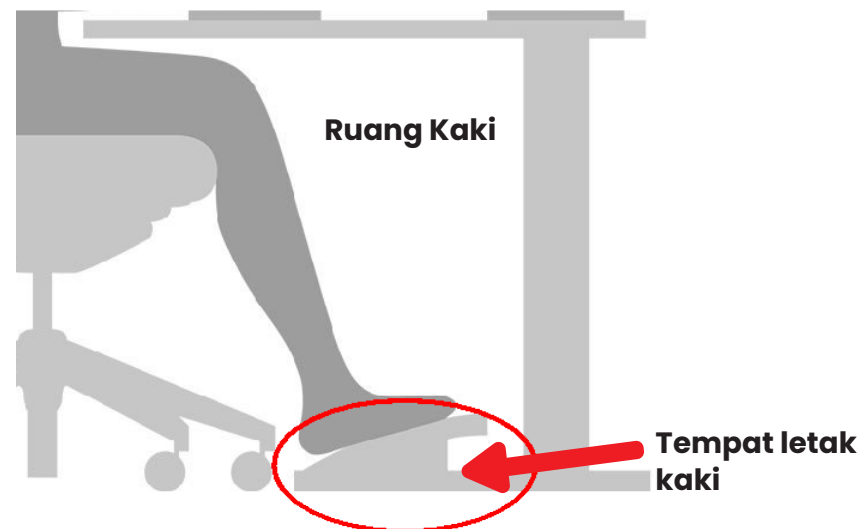
Ciri Kerusi Tidak Sesuai

- Kerusi sedia ada tidak memberikan sokongan belakang yang mencukupi dan menggalakkan postur duduk yang tidak baik. Jika percubaan untuk melaraskan ciri-ciri kerusi gagal untuk membetulkan keadaan, penggunaan kusyen sokongan belakang mungkin diperlukan.

7.2.2

Tempat Letak Kaki

Penggunaan tempat letak kaki seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah 7.19** seharusnya menjadi pilihan terakhir untuk mengubah postur atau memberikan sokongan kepada pekerja jika kerusi tidak dapat direndahkan. Penggunaan tempat letak kaki apabila kerusi terlalu tinggi (kaki tidak mencecah lantai) boleh membantu mengurangkan masalah kaki dan mengurangkan isu bahagian bawah belakang badan. Duduk di atas kerusi tanpa sokongan kaki yang betul boleh menyebabkan peredaran darah yang lemah, ketidakselesaan bahagian belakang badan dan secara keseluruhan menyumbang pada kelesuan.



Rajah 7.19 Penyediaan tempat letak kaki perlu mempertimbangkan pelbagai aspek yang berkaitan

Namun begitu, kelemahan penggunaan tempat letak kaki apabila kerusi terlalu tinggi ialah hanya menyediakan satu tempat untuk meletakkan kaki. Individu yang duduk hanya mempunyai tempat letak kaki dan roda di bawah kerusi sebagai tempat untuk meletakkan kaki dan ini menghadkan postur yang boleh diubah sepanjang hari. Oleh itu, adalah disarankan untuk kerap menukar posisi duduk dengan kerap apabila menggunakan tempat letak kaki.

Sesetengah tempat letak kaki direka bentuk dengan ciri hayunan yang membolehkan pengguna untuk menghayunkan tempat letak kaki tersebut, meningkatkan peredaran darah dan membantu mengelakkan postur statik. Penyelesaian terbaik adalah untuk mendapatkan kerusi yang sesuai atau melaraskannya mengikut ketinggian duduk pengguna dan/atau merendahkan ketinggian meja dengan ruang kelegaan di bawah meja yang mencukupi.

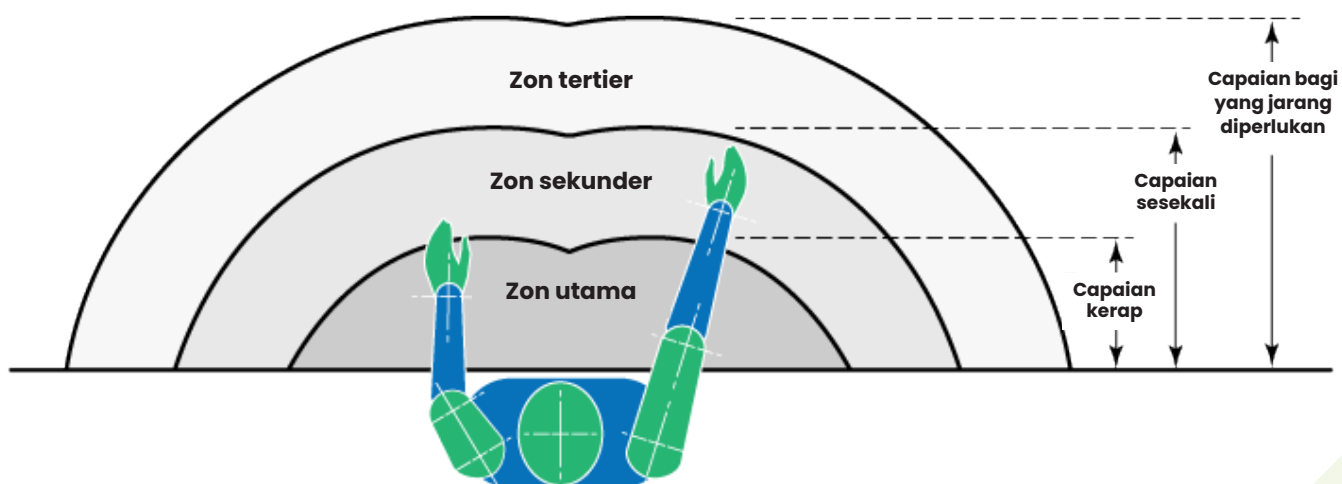
7.3

Permukaan Kerja

7.3.1

Bahagian Atas Meja Kerja (Ketinggian)

Bahagian atas stesen kerja perlulah cukup besar bagi memberi ruang bukan sahaja untuk semua peralatan yang diperlukan, malah untuk kertas kerja, manual dan bahan lain yang diperlukan untuk kerja. Peralatan yang kerap digunakan perlulah diletakkan berdekatan untuk mengelakkan capaian jauh seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah 7.20**.



Rajah 7.20 Panduan am bagi zon capaian kerja duduk

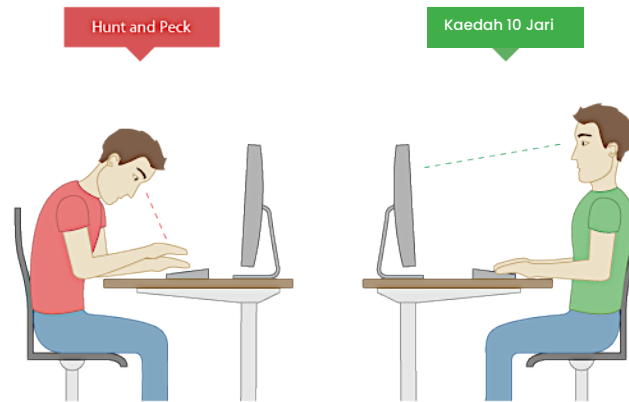
Antara piawaian yang memberikan konfigurasi stesen kerja yang boleh digunakan sebagai asas rujukan adalah MS 1839: Part 1: 2005 - *Furniture - Office tables: Part 1: Dimensions* yang menetapkan permukaan kerja bagi pejabat serta ISO 14738:2002, *Safety of machinery - Anthropometric requirements* bagi reka bentuk stesen kerja pada jentera yang menggariskan pemerolehan reka bentuk stesen kerja pada jentera pegun berdasarkan ukuran antropometri.

Ketinggian ideal bagi stesen kerja bergantung kepada beberapa faktor seperti; antropometri pengguna, cara kerja duduk, peralatan dan perkakas yang digunakan. Bagi memenuhi keperluan perbezaan individu, ketinggian siku semasa duduk bagi setiap individu merupakan rujukan penting kerana tiada cadangan mutlak bagi ketinggian stesen kerja tetapi bergantung pada tiga (3) ciri umum aktiviti kerja duduk secara statik seperti yang diuraikan berikut:

i) Tugas Menggunakan Papan Kekunci (Menaip)

Bagi aktiviti kerja yang melibatkan menaip pada papan kekunci, permukaan kerja harus berada pada kedudukan anggaran 30 – 50 mm di bawah ketinggian siku semasa duduk. Tetapan ini dijangka dapat menampung papan kekunci (ketebalan) supaya jari-jari berada pada paras siku semasa menaip dengan bahu dalam keadaan normal (tidak membongkok atau terangkat).

Namun begitu, tetapan ini mungkin tidak sesuai dalam beberapa situasi seperti pekerja yang kurang mahir menggunakan papan kekunci (juga dikenali sebagai jurutaip gaya 'hunt-and-peck') seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah 7.21** iaitu orang yang menaip dengan satu jari daripada lengan yang berkenaan (banyak menghabiskan masa melihat papan kekunci) atau menggunakan papan kekunci di komputer riba (yang skrin paparan biasanya lebih rendah daripada paras mata).



Rajah 7.21 Jurutaip gaya 'hunt and peck' lazimnya mengamalkan postur janggal (melihat ke bawah ke arah papan kekunci) disebabkan keperluan berterusan untuk mengenal pasti kedudukan abjad pada papan kekunci.

Oleh kerana setiap situasi mempunyai keunikan tersendiri, susun atur kerja memerlukan pertimbangan yang lebih menyeluruh. Kadangkala, perlu dilakukan pertukaran antara dua postur janggal dengan memilih postur yang berisiko lebih rendah, manakala risiko postur lain boleh dikurangkan melalui pendekatan seperti kawalan pentadbiran dengan mengehendakan tempoh masa pendedahan.

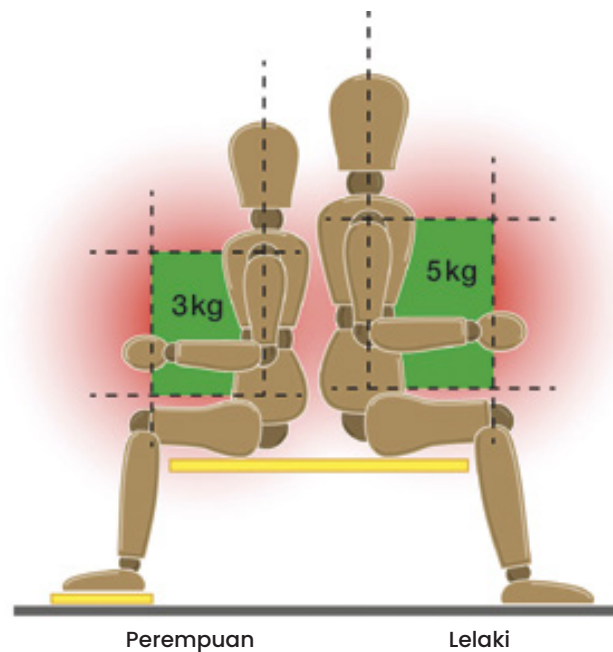
Jika permukaan meja digunakan untuk meletakkan papan kekunci, ketinggian meja perlulah dilaraskan pada ketinggian siku semasa duduk. Dalam situasi meja yang disediakan mempunyai ketinggian tetap dan permukaannya lebih tinggi dan tidak boleh dilaraskan, dulang papan kekunci boleh disediakan atau dipasangkan di bawah meja, sebaiknya dengan ciri ketinggian boleh laras.

Sebagai alternatif, ketinggian tempat duduk boleh dilaraskan untuk memenuhi keperluan tersebut. Walau bagaimanapun, pelarasan tersebut harus mengambil kira kesan ke atas bahagian tubuh yang lain. Contohnya, dengan menaikkan ketinggian tempat duduk, kaki mungkin tidak mencecah lantai atau menyebabkan ruang kelegaan di bawah meja untuk paha menjadi lebih sempit. Dalam situasi ini, tempat letak kaki boleh disediakan.

ii) Pengendalian Secara Manual (Termasuk Tugas Manipulatif Berat)

Bagi aktiviti mengangkat, menurunkan, memindahkan atau tugas manipulatif berat seperti mengenakan daya ke bawah, mengetuk atau mengepit benda kerja yang memerlukan penggunaan daya yang tinggi, tugas-tugas ini tidak seharusnya direka bentuk untuk dilakukan dalam postur duduk. Ini kerana ia boleh menyebabkan kecederaan, terutamanya pada bahagian belakang, disebabkan potensi tinggi berlakunya postur janggal di samping pengurangan ketara dalam keupayaan mengaplikasikan daya semasa bekerja dalam posisi duduk.

Oleh itu, stesen kerja duduk-berdiri wajar dipertimbangkan bagi tugas-tugas yang memerlukan penggunaan daya agar dapat dilakukan dalam posisi berdiri. Walau bagaimanapun, sekiranya penggunaan daya semasa melakukan tugas dalam posisi duduk tidak dapat dielakkan, daya yang dikenakan perlulah berada dalam zon kotak seperti ditunjukkan dalam **Rajah 7.22**, dengan daya yang rendah hingga sederhana sahaja (sebagai rujukan, tidak melebihi 3 kg bagi perempuan dan 5 kg bagi lelaki), serta dengan kekerapan pengulangan yang rendah (jarang hingga kadang-kadang sahaja).



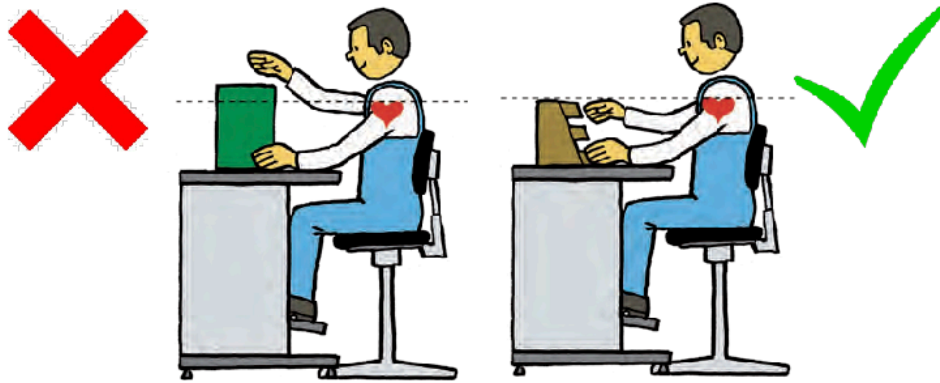
Rajah 7.22 Had berat dan ruang bagi pengendalian dalam posisi duduk

Langkah berjaga-jaga mesti diambil supaya kerja dalam posisi duduk yang melibatkan penggunaan daya yang kuat tidak sesekali menyebabkan atau memerlukan tubuh membongkok ke hadapan. Seterusnya, pengawalan secara pentadbiran juga perlu dilaksanakan dengan tempoh pemulihan yang panjang di antara setiap penggunaan daya iaitu kekerapan pengulangan yang rendah supaya semua otot berehat secukupnya sebelum perlakuan daya lain diperlukan.

Tiada ketinggian permukaan kerja yang standard boleh disyorkan bagi kerja dalam posisi duduk yang memerlukan penggunaan daya. Ketinggian permukaan kerja bergantung kepada situasi dan jenis tugas yang dijalankan, kerana ia dipengaruhi oleh pelbagai faktor yang perlu dipertimbangkan secara serentak seperti:

- saiz (dimensi – ketinggian) dan berat objek yang dikendalikan;
- jumlah (atau arah) daya yang diperlukan;
- postur semasa penggunaan daya;
- sifat tugas seperti bekerja dengan peralatan atau kelengkapan;
- dan lain-lain..

Sebagai panduan umum, ketinggian maksimum tangan semasa bekerja dalam posisi duduk hendaklah tidak melebihi paras jantung. Bagi had bawah pula, ketinggian tangan sewajarnya berada hampir pada paras siku ketika duduk, dengan permukaan kerja terletak beberapa sentimeter di bawah paras siku, seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah 7.23**.



Rajah 7.23 Ketinggian tangan semasa bekerja dalam posisi duduk perlulah berada tidak melebihi paras jantung.

iii) Tugas Manipulatif Halus / Ketepatan (termasuk menulis)

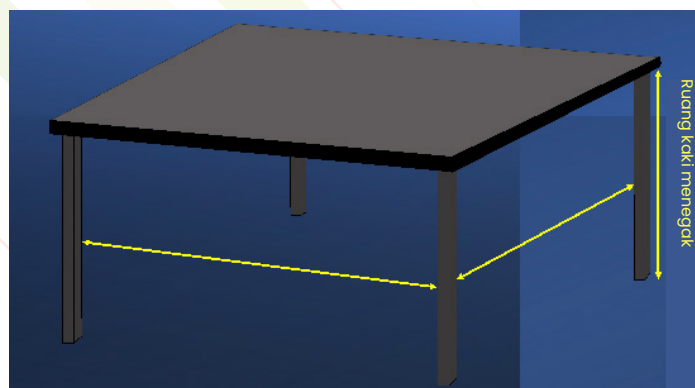
Ketinggian permukaan kerja yang menggunakan daya yang ringan, ketelitian, tumpuan dan ketepatan yang tinggi seperti pemasangan, pematerian, pembuatan tembikar, menjahit, menulis dan sebagainya, lazimnya adalah (antara 5 – 10 cm) di atas paras siku semasa duduk (had atas bagi ketinggian tangan di bawah paras jantung). Keadaan ini disebabkan untuk mengimbangi keperluan visual tugas tersebut.

Walau bagaimanapun, pertimbangan tambahan perlu diberikan memandangkan tugas dijalankan melebihi paras siku pada posisi duduk yang mungkin mendatangkan risiko ketara tekanan sentuhan kepada lengan bawah apabila lengan diletakkan pada tepi permukaan kerja. Oleh itu, tepi permukaan kerja yang disediakan haruslah berbentuk bulat dan tidak tajam atau jika pilihan tidak tersedia, diubahsuai dengan memasang pelapik daripada bahan lembut seperti busa, gel atau dalam sesetengah kes menggunakan penyandar lengan atau sokongan lengan bawah yang boleh laras.

7.3.2

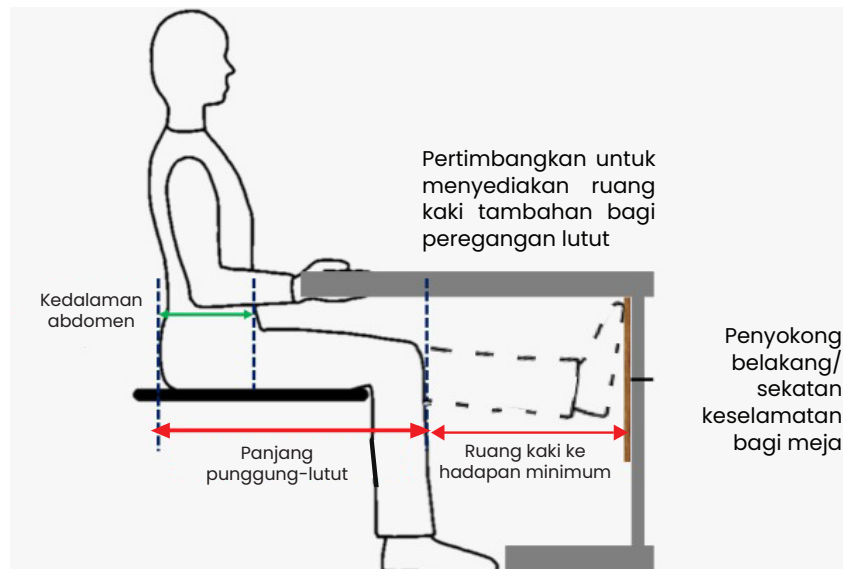
Ruang Kelegaan di Bawah Permukaan Kerja

Ruang kelegaan di bawah permukaan kerja yang mencukupi membolehkan pengguna untuk duduk rapat dengan permukaan kerja mereka serta membolehkan perubahan postur atau pergerakan secara bebas dan tidak terhalang dalam ruang yang disediakan. Pertimbangan utama adalah ruang kelegaan bagi paha, lutut, bahagian bawah kaki dan kaki dalam semua ketiga-tiga paksi arah – ruang kaki lateral (sisi) ke depan dan menegak (atas-bawah) seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah 7.24**.



Rajah 7.24 Stesen kerja perlulah mempertimbangkan kesemua tiga dimensi ruang kaki atau ruang kelegaan untuk kaki

Untuk ruang kaki ke hadapan, keperluan ruang adalah lebih sukar untuk ditentukan kerana ia berkait dengan kedalaman stesen kerja kecuali apabila ruang di bawah stesen kerja (meja / kaunter) adalah lapang (tanpa penyokong belakang atau sekatan keselamatan). Bagi kerusi tetap (iaitu: kerusi yang dipasang kekal pada lantai), persentil ke-95 bagi panjang punggung ke lutut lelaki akan memberikan jarak kelegaan minimum yang diperlukan seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah 7.25**.



Rajah 7.25 Ruang di bawah meja memainkan peranan penting dalam memastikan ruang untuk pergerakan dan mencegah postur janggal

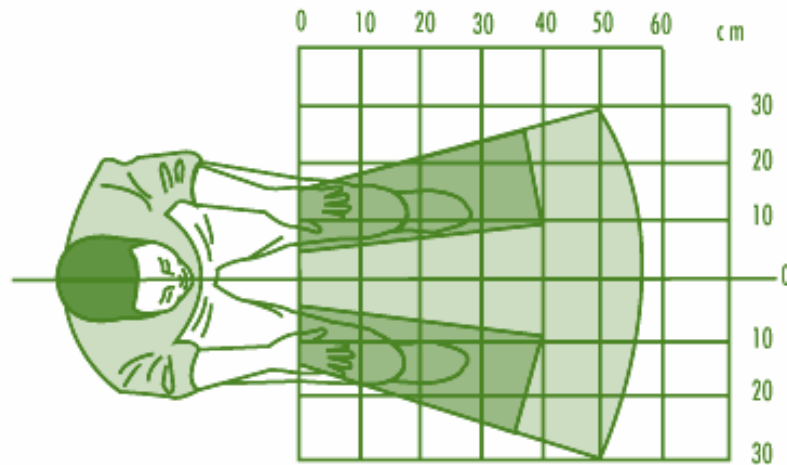
Persamaan 11 :

$$\text{Minimum Ruang Kaki Ke Hadapan} = \text{Ukuran dari Punggung ke Lutut Semasa Duduk} - \text{Kedalaman Abdomen}$$

Walau bagaimanapun, jika tempat duduk boleh digerakkan, ruang di bawah stesen kerja (meja / kaunter) perlu mengambil kira had apabila abdomen bersentuhan dengan tepi meja. Apabila ruang yang mencukupi tidak dapat disediakan, persentil ke-95 bagi panjang punggung ke lutut lelaki ditolak dengan kedalaman abdomen (seperti diberi dalam **Persamaan 11**) akan memberikan ruang kelegaan minimum bagi kaki ke hadapan walaupun peruntukan ruang lebih luas perlu dipertimbangkan bagi membolehkan peregangan lutut (diluruskan dengan selesa).

Bagi ruang kaki lateral, adalah penting supaya ruang yang disediakan mencukupi untuk kaki dan lutut di bawah permukaan kerja tanpa bersentuhan dengan struktur sokongan di setiap sisi (kiri atau kanan) stesen kerja.

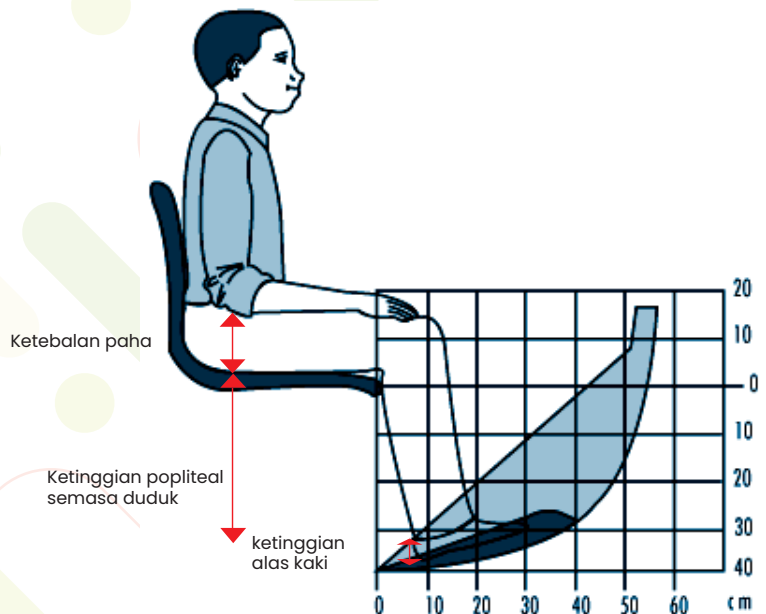
Bagaimanapun, perkara ini agak sukar untuk ditentukan kerana lebar lateral yang lebih besar di bawah meja yang diperlukan apabila kaki mungkin sedikit terbuka atau duduk dalam posisi 'horse-stance' semasa menukar postur dalam duduk yang aktif seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah 7.26**.



Rajah 7.26 Pandangan atas aktiviti kerja semasa duduk yang menunjukkan contoh ruang kaki lateral yang diperlukan di bawah permukaan kerja

Bagi ruang kaki menegak, keperluan ruang mungkin kelihatan mudah tetapi tidak semestinya begitu. Berbagai pertimbangan diperlukan iaitu pertimbangan menyeluruh diperlukan bagi susun atur stesen kerja untuk ruang kaki masuk dan keluar tanpa paha bersentuhan pada bahagian bawah permukaan kerja. Sebagai contoh, ruang kelegaan tambahan perlu disediakan bagi pergerakan paha / kaki, pelarasan alas kaki (kasut), ketinggian tempat duduk dan keperluan aktiviti kerja atau cara kerja dijalankan (seperti suis yang dikendalikan dengan kaki, ketinggian paparan visual, dulang papan kekunci, tempat letak kaki dan sebagainya).

Sebagai panduan am, ruang kaki menegak boleh menggunakan persentil ke-95 bagi ketinggian paha lelaki semasa duduk diukur dari lantai, dengan mengambil kira ruang yang diperlukan bagi kelegaan paha dan ketinggian alas kaki (kasut) seperti dinyatakan dalam **Persamaan 12** dan ditunjukkan dalam **Rajah 7.27**.



Rajah 7.27 Pandangan sisi aktiviti kerja duduk yang menunjukkan contoh ruang kaki menegak yang diperlukan di bawah permukaan kerja.

Persamaan 12 :

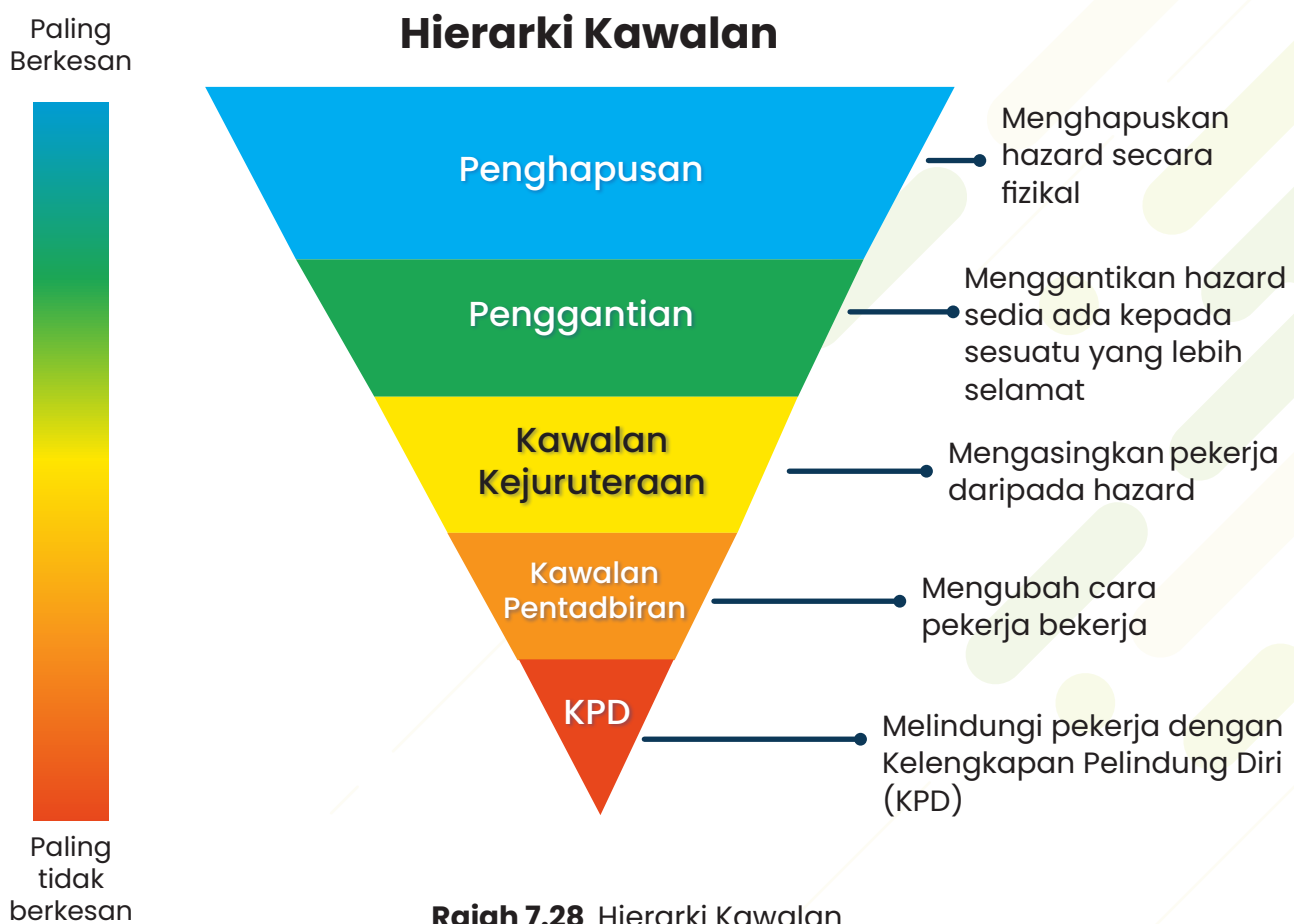
$$\text{Ruang Kaki Menegak} = \text{Ketinggian Popliteal Semasa Duduk} + \text{Ketebalan Paha} + \text{Ruang Kelegaan Paha} + \text{Ketinggian Alas Kaki (Kasut)}$$

7.4

Pelaksanaan Intervensi Ergonomik

Intervensi ergonomik ialah langkah kawalan yang dirancang atau diatur secara strategik untuk meminimumkan risiko OMSD bagi aktiviti kerja duduk. Dalam menangani ERF, hierarki kawalan adalah pendekatan yang efektif dan diterima secara meluas sebagai amalan standard oleh kebanyakan organisasi keselamatan dan kesihatan dalam industri.

Idea di sebalik lima (5) peringkat dalam piramid songsang bagi hierarki kawalan ialah bahawa langkah-langkah kawalan diatur mengikut keberkesanan. Tindakan yang paling berkesan dan memberikan perlindungan paling tinggi terletak di bahagian atas rajah, manakala yang kurang berkesan berada di bahagian bawah, seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah 7.28**



Bagi aktiviti kerja duduk, kawalan melalui penghapusan secara prinsip boleh digunakan dengan menghapuskan secara terus proses, situasi, perkakas, peralatan, persekitaran kerja atau cara kerja yang memberi peningkatan ERF (iaitu postur janggal, penggunaan daya secara berlebihan, aktiviti kerja berulang, faktor persekitaran, dan sebagainya). Sebagai contoh, jika penyandar lengan kerusi atau *tray* papan kekunci tidak diperlukan (tidak digunakan) atau menyebabkan postur janggal kepada pengguna, perkakas tersebut perlu disingkirkan.

Jika penghapusan tidak praktik untuk dilaksanakan, penggantian merupakan pendekatan seterusnya dalam urutan kawalan yang boleh dipertimbangkan. Penggantian boleh dilaksanakan dalam pelbagai situasi bagi menangani ERF bagi kerja duduk. Antara contoh adalah menggantikan kerusi atau meja tanpa ciri boleh laras dengan jenis boleh laras untuk menyingkirkan postur janggal, duduk berpanjangan, tekanan sentuhan dan sebagainya.

Bagi aktiviti kerja duduk yang melibatkan penggunaan perkakas atau peralatan (seperti pemutar skru, playar, jig, dan sebagainya) boleh digantikan dengan alternatif yang lebih ringan (berat-daya) atau dari jenis yang tidak menyebabkan postur janggal atau tekanan sentuhan (reka bentuk pemegang), getaran tangan-lengan (elektrik berbanding pneumatik jika kerja tidak memerlukan yang tork tinggi). Risiko getaran seluruh badan boleh dikurangkan dengan menggantikan sistem gantungan tempat duduk atau kenderaan yang lebih baik agar dapat menyerap getaran dengan lebih baik.

Apabila penghapusan terus dan/atau penggantian tidak praktik atau digunakan, langkah seterusnya dalam hierarki kawalan adalah menggunakan kawalan kejuruteraan. Pendekatan intervensi ini menyasarkan ERF yang timbul daripada tugas atau pekerjaan sama ada dengan menggunakan penyelesaian mekanikal atau mengubahsuai sistem kerja sedia ada bagi menghapuskan (dihapuskan melalui kejuruteraan) atau meminimumkan/mengurangkan ERF.

Bagi aktiviti kerja duduk, pelbagai pilihan intervensi kejuruteraan yang boleh dilaksanakan bagi cara kerja yang berbeza. Contohnya, kerusi sedia ada tanpa penyandar lengan atau meja tanpa *tray* papan kekunci dinaik taraf dengan yang ada penyandar lengan atau *tray* papan kekunci. Monitor lengan boleh dipasang bagi membolehkan pelarasan ketinggian skrin paparan. Meja atau stesen kerja yang terlalu rendah boleh diubah suai supaya sesuai dengan pengguna, manakala tempat merehatkan kaki juga boleh dipasang di bawah meja untuk menambah keselesaan.

Bagi pengguna mikroskop, penyelesaian yang lebih menyeluruh boleh dicapai dengan menggunakan kamera digital yang disambungkan kepada skrin paparan luaran. Alternatif yang lebih murah ialah dengan memasang sambungan tiub mata yang serasi, bagi mengurangkan postur leher yang janggal serta meningkatkan produktiviti. Selain itu, penyandar lengan yang condong juga boleh digunakan untuk mencegah tekanan sentuhan pada lengan di bahagian tepi.

Susun atur stesen kerja termasuklah *tray*, perkakas atau peralatan boleh diubah suai menggunakan konsep kejuruteraan dengan mengambil kira zon capaian bagi pekerja yang bekerja dalam posisi duduk. Contohnya, pemegang alatan dengan lengan ayun boleh dilekatkan pada sisi rangka stesen kerja atau dipasang dengan papan pemegang alatan berserta cangkuk bagi menggantung dan menyusun perkakas atau peralatan.

Selain itu, pengeluaran bahan mentah atau komponen boleh dilaksanakan secara automatik melalui penggunaan butang tekan, manakala jig dan perkakas boleh direka khas mengikut keperluan. Kebiasaannya, intervensi atau penyelesaian berasaskan kejuruteraan mampu menangani pelbagai ERF. Pendekatan ini berpotensi menghapuskan atau mengurangkan postur janggal, penggunaan daya berlebihan, tekanan sentuhan, getaran, dan lain-lain.

ERF bagi aktiviti kerja duduk juga boleh ditangani melalui kawalan secara pentadbiran. Kawalan pentadbiran bergantung pada sikap dan tingkah laku pekerja untuk mematuhi arahan dan prosedur yang digariskan. Oleh itu, pertimbangkan untuk menggabungkan pendekatan pentadbiran dengan pendekatan lain dalam hierarki kawalan untuk mencapai hasil yang terbaik.

Dalam melaksanakan kawalan pentadbiran tertentu, perundingan antara majikan dan pekerja adalah penting untuk mengelakkan ketidakpuasan terhadap perubahan yang dilaksanakan. Sebaliknya, pihak pengurusan mungkin mendapati bahawa kawalan pentadbiran yang dirancang tidak berkesan bagi mencapai hasil yang diperlukan dan mendorong kepada ketidakpatuhan.

Sesebuah organisasi boleh menyemak semula prosedur pengoperasian standard dan arahan kerja sedia ada bagi aktiviti kerja duduk atau jika belum wujud, menyediakan prosedur dan arahan kerja yang merangkumi peruntukan ergonomik. Perkara ini termasuklah spesifikasi bagi reka bentuk aktiviti kerja, peralatan, kelengkapan dan susun atur duduk, waktu bekerja, tempoh kerja, waktu rehat dan sebagainya.

Sebagai contoh, peruntukan khusus bagi elemen atau piawaian ergonomik boleh ditetapkan dalam pembelian, pembekalan, sewaan atau proses penyewaan perabot, peralatan, kelengkapan, reka bentuk, pemasangan atau pengubahsuaian untuk aktiviti kerja duduk yang mencerminkan tafsiran ergonomik.

Dalam contoh yang lain, arahan kerja bagi aktiviti kerja duduk juga boleh menetapkan had berat bagi objek yang dikendalikan, keperluan postur, pengagihan tugas, tempoh dan kelajuan tugas, persekitaran fizikal atau apa-apa faktor lain yang secara proaktif mengambil kira keupayaan fungsian pekerja terhadap pencegahan OMSD.

Pekerja harus digalakkan untuk mengambil rehat singkat bagi merehatkan tubuh badan, mengurangkan ketidakselesaan dan meningkatkan prestasi kerja. Peringatan rehat merupakan salah satu strategi pentadbiran yang sangat berguna khususnya bagi pekerja di stesen kerja duduk untuk mengambil rehat singkat secara berkala bagi mencegah postur berpanjangan atau statik. Ini termasuklah bertukar daripada kerja secara duduk kepada kerja secara berdiri. Terdapat pelbagai perisian di pasaran yang dapat membantu industri mempromosikan usaha ini. Selain itu, banyak jam pintar kini boleh memberi peringatan untuk berehat selepas mengesan seseorang telah duduk dalam tempoh yang lama.

7.5.3

Regangan

Regangan yang dirancang membantu merehatkan sistem otot rangka serta meningkatkan aliran darah beroksigen ke dalam otot. Pelaksanaan regangan berkala dapat mengurangkan keletihan dan kesakitan, di samping mencegah kecederaan kronik serta menurunkan risiko OMSD akibat duduk terlalu lama.

Program *X-Break* yang diperkenalkan oleh Kementerian Kesihatan Malaysia adalah contoh pergerakan atau langkah regangan yang boleh dilakukan semasa waktu kerja.

Dalam tempoh rehat yang disyorkan ini, pelaksanaan program regangan berkumpulan yang dirancang atau dikoreograf dengan menggunakan lagu tema sebagai langkah pentadbiran merupakan cara berkesan untuk mewujudkan budaya kerja sihat sambil menyampaikan mesej yang jelas akan kepentingan kesihatan kepada pekerja.

7.5.4

Susun Atur Stesen Kerja

Susun atur stesen kerja perlu direka bentuk agar pekerja yang duduk mudah bangun dan bergerak di sekitar kawasan kerja. Salah satu strategi utama ialah menganggap tempat kerja sebagai satu sistem menyeluruh serta mempertimbangkan bagaimana ia akan digunakan oleh pekerja. Antara contoh reka bentuk kemudahan tempat kerja yang menggalakkan pergerakan termasuklah:

- a. Memusatkan peralatan yang dikongsi (seperti pencetak, sistem fail dan sebagainya).
- b. Memindahkan kemudahan yang dikongsi (contohnya seperti pantri, stesen air) atau bilik mesyuarat ke lokasi yang jauh daripada kawasan kerja utama.
- c. Menyediakan stesen kerja duduk/berdiri boleh laras dan polisi yang membenarkan pekerja berdiri secara berkala di tempat kerja termasuklah di bilik mesyuarat.

Pekerja yang terdedah kepada ERF harus diberikan latihan dan maklumat supaya mereka memahami peranan dan tanggungjawab berkaitan kawalan, pencegahan dan pengurangan risiko OMSD. Program latihan dan maklumat perlu dikemaskini agar selaras dengan perubahan dalam langkah kawalan dan proses kerja.

Majikan bertanggungjawab untuk memastikan semua pekerja mendapat maklumat yang diperlukan bagi mengekalkan keselamatan dan kesihatan di tempat kerja. Latihan dan maklumat perlu dilaksanakan untuk semua pekerja di semua peringkat. Kandungan dan skop latihan perlulah seperti yang berikut:

- ERF yang spesifik pada kerja duduk;
- Tanda dan gejala kecederaan berkaitan ergonomik dan OMSD;
- Langkah-langkah kawalan bagi mengurangkan risiko berkaitan kerja duduk; dan
- Kemahiran dan pengetahuan bagi melaksanakan kerja yang memenuhi keperluan ergonomik.



Senarai semak berasaskan tindakan membolehkan penilaian pantas menggunakan penanda aras dan piawaian yang telah ditetapkan bagi situasi atau perkara yang diketahui. Lampiran 1A, 1B dan 1C dalam garis panduan ini menyediakan tiga (3) set senarai semak yang boleh digunakan bagi aktiviti kerja duduk yang berbeza seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah 9.1**.

Lampiran 1A

Senarai Semak Ergonomik
Pejabat dan Komputer
Untuk Kerja Duduk

Lampiran 1B

Senarai Semak Ergonomik
Makmal Untuk Kerja Duduk

Lampiran 1C

Senarai Semak Pengkomputeran Dalam
Kenderaan Untuk Kerja Duduk

Rajah 9.1 Senarai Semak Berasaskan Tindakan Bagi Kerja Duduk

Setiap senarai semak merangkumi elemen dan pertimbangan sebagai amalan terbaik dalam reka bentuk stesen kerja, terutamanya mengenai ciri-ciri kerja duduk.

Namun begitu, penggunaan senarai semak tidak memberikan petunjuk mengenai risiko. Sebaliknya, senarai semak tersebut menetapkan pertimbangan khusus terhadap ruang penambahbaikan bagi setiap perkara dalam senarai semak yang boleh dilaksanakan untuk menangani isu ergonomik yang berkaitan dengan kerja duduk sedia ada. Senarai semak berasaskan tindakan ini boleh digunakan sebagai panduan untuk melaksanakan langkah kawalan bagi stesen kerja duduk.

Books, H. S. E. (2004). *Manual handling*.

CSA-Z412-00 (R2016) *Guideline on Office Ergonomics* (Persatuan Piawaian Kanada (CSA)) – boleh diakses melalui : <http://ohsviewaccess.csa.ca/>

JKKP. (2017). *Guidelines on Ergonomics Risk Assessment at Workplace*.

William, M., Samuel, J. L., & Jeff, S. (2016). *University Physics Volume 1*. OpenStax. <https://openstax.org/books/university-physics-volume-1/pages/1-introduction>

Nachemson, A. (1966). *The load on lumbar disks in different positions of the body*. *Clinical Orthopaedics and Related Research* (1976-2007), 45, 107-122.

Dul, J., & Weerdmeester, B. (2003). *Ergonomics for beginners: a quick reference guide*. CRC ERAss.

Panero, J., & Zelnik, M. (1979). *Human dimension & interior space: a source book of design reference standards*. Watson-Guptill.

Molenbroek, J., & de Bruin, R. (2005). *Enhancing the use of anthropometric data*. *Human Factors in Design, Safety, and Management*. Maastricht: Shaker Publishing, 289-297.

MS ISO 1711-1: 2003. *Furniture - Office chair (adjustable): Part 1: Dimensions - Determination of dimensions*.

MS 1839: PART 1:2005. *Furniture - Office tables - Part 1: Dimensions*.

MS ISO 14738:2004. *Safety Of Machinery - Anthropometric Requirements For The Design of Workstations at Machinery*.

Tilley, A. R. (2001). *The measure of man and woman: human factors in design*. John Wiley & Sons.

LAMPIRAN 1A

SENARAI SEMAK ERGONOMIK PEJABAT DAN KOMPUTER UNTUK KERJA DUDUK

Nama Syarikat :	
Alamat Syarikat :	
No. Pendaftaran JKPP :	
Tarikh Pentaksiran :	
Lokasi:	
Bilangan Pekerja :	Lelaki : Perempuan :
Disediakan oleh :	

Nota:

- Tandakan "Ya" dalam lajur "KEPUTUSAN" jika perkara telah dipertimbangkan.**

Tandakan "Tidak" dalam lajur "TINDAKAN DIPERLUKAN" jika tiada tindakan lanjut diperlukan.
- Tandakan "Tidak" dalam lajur "KEPUTUSAN" jika perkara belum dipertimbangkan.**

Tandakan "Ya" dalam lajur "TINDAKAN DIPERLUKAN" jika tindakan lanjut diperlukan. Tulis tindakan yang dicadangkan dalam lajur "TINDAKAN YANG DISYORKAN".
- Tandakan "T/B" dalam lajur "KEPUTUSAN" jika perkara tidak berkaitan.**

FAKTOR RISIKO	KEPUTUSAN	TINDAKAN DIPERLUKAN	TINDAKAN YANG DISYORKAN
A. Kerusi			
1. Adakah pekerja sudah biasa dengan semua mekanisma pelarasan pada kerusi mereka?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	
2. Adakah semua mekanisma pelarasan kerusi berfungsi dengan baik?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	
3. Adakah kerusi yang disediakan sesuai dengan berat pekerja?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	
4. Adakah kerusi membenarkan akses yang mudah agar seseorang boleh melangkah keluar dengan selamat pada selang masa yang tetap?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	
5. Adakah bahu dalam keadaan relaks (tidak terangkat) dan lengan atas adalah selari dengan badan (tidak terangkat atau meregang ke hadapan melainkan disokong oleh permukaan kerja)?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	
6. Adakah siku berada rapat dengan badan (tidak dihulur ke hadapan atau ke luar melainkan disokong oleh permukaan kerja atau penyandar lengan kerusi)?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	
7. Adakah kerusi mempunyai lima (5) asas kaki yang kukuh?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	
8. Adakah roda kerusi sesuai dengan jenis permukaan lantai (iaitu roda mudahbergerak diataspermaidani atau permukaan lembut lain tetapi tidak begitu mudah bergerak di atas jubin atau permukaan keras sehingga menyebabkan kerusi menggelongsor semasa duduk atau bangun dari kerusi)?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	
9. Adakah penyandar kepala (jika disediakan) boleh dilaraskan dan tidak menolak kepala ke hadapan melebihi posisi neutral?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	

FAKTOR RISIKO	KEPUTUSAN	TINDAKAN DIPERLUKAN	TINDAKAN YANG DISYORKAN
A. Kerusi			
10.	Adakah terdapat pelarasan yang ringkas dan mudah dilakukan semasa duduk di atas kerusi?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B
B. Permukaan tempat duduk			
1.	Adakah permukaan tempat duduk boleh dilaraskan ketinggian supaya boleh ditetapkan secara individu pada ketinggian yang selesa mengikut keperluan aktiviti kerja?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B
2.	Adakah kaki terletak rata di atas lantai atau tempat letak kaki tanpa tekanan berlebihan daripada tempat duduk kerusi pada bahagian betis?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B
3.	Adakah saiz permukaan tempat duduk sesuai, iaitu cukup dalam dan lebar untuk menampung dengan selesa pengguna tertentu?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B
4.	Adakah kecerunan tempat duduk boleh dilaraskan supaya pengguna boleh mencapai sudut yang selesa, sama ada condong ke hadapan atau ke belakang?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B
5.	Adakah tempat duduk berkusyen dengan tepi dibulatkan (reka bentuk "waterfall" pada tepi depan) supaya pengguna tidak mengalami tekanan berlebihan pada bahagian bawah paha akibat tepi depan tempat duduk?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B
6.	Adakah terdapat sekurang-kurangnya 2 cm jarak antara bahagian hadapan alas tempat duduk dengan bahagian belakang lutut seseorang?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B

FAKTOR RISIKO	KEPUTUSAN	TINDAKAN DIPERLUKAN	TINDAKAN YANG DISYORKAN
C. Penyangkar belakang tempat duduk			
1.	Bolehkah seseorang melaras dengan mudah ketinggian penyangkar belakang untuk sokongan pada bahagian pertengahan lumbar (bahagian bawah belakang)?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B
2.	<p>Adakah kecerunan tempat duduk boleh dilaraskan supaya pengguna boleh mencapai sudut yang selesa, sama ada condong ke hadapan atau ke belakang?</p> <p>Sudut 100° – 120° (iaitu sedikit lebih daripada sudut tepat) antara tubuh dan paha bagi mengekalkan postur spinal yang lebih baik.</p>	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B
3.	Bolehkah seseorang melaras dengan mudah bagi mengubah kedalaman tempat duduk?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B
4.	<p>Adakah mekanisma sokongan belakang “free floating” disediakan pada penyangkar belakang?</p> <p>Mekanisma ini membolehkan penyangkar belakang bergerak dalam julat yang ditetapkan apabila belakang pengguna bergerak. Pengguna boleh bergerak dalam julat postur yang boleh diterima sambil kekal dalam posisi duduk yang disokong.</p>	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B

FAKTOR RISIKO	KEPUTUSAN	TINDAKAN DIPERLUKAN	TINDAKAN YANG DISYORKAN
D. Permukaan Kerja / Meja			
1. Bolehkah seseorang mencapai ketinggian permukaan yang selesa dengan anggota bawah dalam posisi yang selesa dan kaki mencecah lantai?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	
2. Adakah lebar permukaan kerja sesuai supaya semua aksesori kerja yang diperlukan berada dalam jarak capai dan pandangan yang selesa?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	
3. Adakah kedalaman permukaan kerja sesuai, supaya komputer dan papan kekunci jika perlu, boleh diletakkan tepat di hadapan pengguna dengan orientasi kerja yang selari dengan satah tubuh atas?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	
4. Adakah ruang di bawah meja mencukupi untuk kaki (bagi meregang kaki dengan selesa) dan apa-apa aksesori seperti tempat letak kaki dan penyandar lengan?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	
5. Adakah ruang di bawah meja bebas daripada barangan yang mengganggu ruang tersebut atau menjejaskan postur duduk?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	
6. Adakah permukaan kerja rata dan licin untuk papan kekunci dan tetikus supaya dapat digunakan pada aras yang sama?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	
7. Adakah peralatan yang kerap digunakan diletakkan di laci atas?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	

FAKTOR RISIKO	KEPUTUSAN	TINDAKAN DIPERLUKAN	TINDAKAN YANG DISYORKAN
E. Sokongan bagi Tangan dan Lengan			
<p>1. Adakah tempat duduk tersedia dengan penyangkal lengan atau sokongan lengan berlapik lain?</p> <p>Jika ada, penyangkal lengan harus pendek, muat di bawah meja dan boleh dilaraskan (sesetengah penyangkal lengan boleh ditanggalkan dengan membuka skru)</p>	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	
<p>2. Adakah penyangkal lengan boleh laras (tinggi, posisi sisi)?</p>	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	
<p>3. Adakah terdapat sokongan papan kekunci yang rata dan lebar untuk menyokong tangan dalam postur neutral selepas suatu tempoh menaip</p> <p>(Bukan pelapik pergelangan tangan. Ia boleh memberi tekanan tambahan pada Carpal Tunnel yang terletak di pergelangan tangan, dan ini meningkatkan risiko kecederaan ergonomik).</p>	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	
<p>4. Adakah penyangkal lengan pada kerusi bebas untuk pergerakan masuk, keluar, atau mengelilingi meja (termasuk boleh duduk rapat ke meja, bangun/duduk daripada kerusi atau memusingkan kerusi)?</p>	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	
<p>5. Bolehkah penyangkal lengan digunakan dengan selesa tanpa menyebabkan badan membongkok ke sisi apabila lengan berada pada penyangkal lengan (kerana terlalu rendah)?</p>	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	

FAKTOR RISIKO	KEPUTUSAN	TINDAKAN DIPERLUKAN	TINDAKAN YANG DISYORKAN
F. Sokongan bagi Kaki			
1. Adakah kaki rata di lantai ketika duduk dengan selesa di stesen kerja?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	
2. Adakah tempat letak kaki tersedia jika diperlukan dan boleh dilaras ketinggiannya dan kecondongannya?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	
3. Adakah permukaan tempat letak kaki mempunyai anti gelincir yang cukup besar untuk kedua-dua kaki berehat dengan selesa? (lebih kurang 30 x 30 cm)	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	
4. Adakah tempat letak kaki boleh dilaraskan kecerunannya (10-20 darjah) untuk kedudukan buku lali yang selesa?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	
5. Adakah tempat letak kaki cukup stabil supaya tidak meluncur atau bergerak?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	
G. Rehat Singkat			
1. Adakah pekerja disarankan untuk melakukan kerja secara pengiliran, tugas yang berbeza dan mengambil rehat pendek secara berkala supaya terdapat kepelbagaian dalam postur badan sepanjang hari bekerja?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	
2. Adakah pekerja mengambil peluang untuk bertukar - tukar posisi dari duduk kepada berdiri semasa melakukan kerja?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	
3. Adakah pekerja mengambil rehat singkat selepas daripada tidak menggunakan tetikus atau papan kekunci?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	

H. Komen dan Ulasan

1.	Adakah senarai semak ini merangkumi semua masalah yang mungkin dihadapi oleh pengguna semasa bekerja dengan komputer?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak, sila berikan butiran:
2.	Adakah stesen kerja dan peralatan mempunyai fungsi kebolehlarian yang mencukupi supaya pengguna boleh berada dalam postur yang selamat/ menyokong dan juga boleh menukar postur dengan mudah semasa melaksanakan tugas komputer?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak, sila berikan butiran:
3.	Adakah stesen kerja komputer, komponen dan aksesori diselenggara dalam keadaan boleh digunakan serta berfungsi dengan baik?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak, sila berikan butiran:
4.	Adakah peralatan yang kerap digunakan berada dalam zon mudah capai, lazimnya dalam keadaan siku rapat ke badan? Peralatan yang jarang digunakan boleh diletakkan pada jarak capaian lengan yang hampir sepenuhnya.	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak, sila berikan butiran:
5.	Adakah pengguna mempunyai keupayaan untuk mengubah posisi berdiri dan duduk secara berselang seli bagi memberi ruang pergerakan yang pelbagai sepanjang bekerja?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak, sila berikan butiran:

LAMPIRAN 1B

SENARAI SEMAK ERGONOMIK MAKMAL UNTUK KERJA DUDUK

Nama Syarikat :	
Alamat Syarikat :	
No. Pendaftaran JKPP :	
Tarikh Penaksiran :	
Lokasi :	
Bilangan Pekerja :	Lelaki : Perempuan :
Disediakan oleh :	

Nota:

- 1. Tandakan "Ya" dalam lajur "KEPUTUSAN" jika perkara telah dipertimbangkan.**
Tandakan "Tidak" dalam lajur "TINDAKAN DIPERLUKAN" jika tiada tindakan lanjut diperlukan.
- 2. Tandakan "Tidak" dalam lajur "KEPUTUSAN" jika perkara belum dipertimbangkan.**
Tandakan "Ya" dalam lajur "TINDAKAN DIPERLUKAN" jika tindakan lanjut diperlukan. Tulis tindakan yang dicadangkan dalam lajur "TINDAKAN YANG DISYORKAN".
- 3. Tandakan "T/B" dalam lajur "KEPUTUSAN" jika perkara tidak berkaitan.**

FAKTOR RISIKO	KEPUTUSAN	TINDAKAN DIPERLUKAN	TINDAKAN YANG DISYORKAN
A. Meja Makmal			
1. Adakah peralatan kerja berada dalam capaian dekat?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	Jika tidak, susun semula peralatan dan bekalan pada jarak "mudah dicapai".
2. Adakah tepi bangku makmal berbentuk bulat dan/atau berlapis dengan elok?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	Jangan meletakkan pergelangan tangan pada permukaan tepi yang tajam. Bekerja dengan lengan selari dengan lantai.
3. Adakah terdapat ruang kaki dan ruang letak kaki yang mencukupi di semua kawasan kerja yang melibatkan aktiviti kerja duduk?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	Jika tidak, sediakan ruang kaki, ubah suai meja, alihkan laci-laci dan/atau alihkan peralatan.
4. Adakah potongan pada meja disediakan untuk pekerja yang duduk?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	a. Minimum 15" dalam b. Minimum 20" lebar
5. Adakah bangku duduk disediakan untuk aktiviti yang memerlukan ketepatan dan pemeriksaan secara dekat?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	
B. Kerusi			
1. Bolehkah semua kerusi makmal dilaraskan untuk sesuai digunakan oleh semua pekerja yang perlu menggunakan kerusi tersebut?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	
2. Bolehkah pekerja meletakkan kaki mereka dengan selesa di atas lantai, cincin kaki, atau tempat letak kaki?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	
3. Adakah pekerja duduk dengan bersandar pada penyandar kerusi?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	Jika tidak, pertimbangkan untuk menggunakan tempat letak kaki
4. Adakah kerusi boleh dinaikkan cukup tinggi untuk disesuaikan dengan pekerja?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	
5. Adakah alas tempat duduk terlalu panjang atau terlalu pendek?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	

FAKTOR RISIKO	KEPUTUSAN	TINDAKAN DIPERLUKAN	TINDAKAN YANG DISYORKAN
B. Kerusi			
6. Adakah penyandar belakang boleh dilaraskan bagi menyokong bahagian bawah belakang semasa bekerja di meja?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	
7. Adakah kaki disokong di atas lantai atau di atas tempat letak kaki atau cincin kaki?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	
8. Adakah kerusi bebas daripada penyandar lengan atau sekiranya ada bolehkah dikeluarkan bagi membolehkan kebebasan pergerakan?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	
9. Adakah roda kerusi sesuai dengan lantai?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	
10. Adakah tempat duduk dan/atau alas tempat duduk condong ke depan?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	
C. Mikroskop			
1. Adakah mikroskop ditarik keluar hingga ke bahagian hujung meja kerja?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	
2. Bolehkah pengguna melihat kanta mata (leher dan kepala dalam posisi neutral) semasa duduk dalam posisi menegak?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	
3. Adakah lengan disokong dan dalam keadaan rehat semasa menggunakan mikroskop?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	
4. Bolehkah lengan disandarkan pada bahagian tepi meja yang lembut dan melengkung?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	
5. Bolehkah pengguna bekerja dengan postur bahu yang neutral (tanpa bahu melengkung ke hadapan atau dalam posisi membongkok)?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	
6. Bolehkah pengguna melaraskan mikroskop dengan lengan bersokong serta dalam keadaan rehat?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	

FAKTOR RISIKO	KEPUTUSAN	TINDAKAN DIPERLUKAN	TINDAKAN YANG DISYORKAN
C. Mikroskop			
7. Adakah pengguna telah dilatih untuk menggunakan stesen kerja mikroskop dengan betul?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	
D. Kebuk Wasap dan Kabinet Keselamatan			
1. Adakah lengan pengguna dalam keadaan santai semasa duduk bekerja di kebuk wasap?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	Jika tidak, pertimbangkan untuk berdiri. Jika perlu berdiri untuk jangka masa yang lama, sediakan kerusi duduk-berdiri.
2. Bolehkah pengguna melihat kerjanya tanpa perlu menyendengkan kepala dan leher dalam postur janggal?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	
3. Jika duduk, adakah kerusi cukup tinggi atau boleh dilaraskan untuk keselesaan?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	
4. Adakah terdapat ruang kelegaan kaki dan lutut bagi menggalakkan postur duduk yang neutral semasa menggunakan kebuk atau kabinet?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	Jika tidak, pertimbangkan untuk berdiri. Jika perlu berdiri untuk jangka masa yang lama, sediakan kerusi duduk-berdiri.
5. Adakah bahan di dalam kebuk dan kabinet diletakkan sedekat mungkin dengan pekerja untuk mengelakkan pergerakan menjangkau yang berlebihan?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	
E. Rehat Singkat			
1. Adakah waktu rehat singkat diberikan?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	Berikan rehat pendek yang kerap (setiap 30 minit) bagi meregang, bergerak dan menutup mata atau memfokus pada sesuatu objek sejauh 20 meter.
2. Adakah pengguna digalakkan untuk menukar aktiviti kerja setiap 30 minit?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	
F. Komen dan Ulasan			
1. Adakah pengguna mengalami sebarang ketidakselesaan atau gejala lain yang mungkin dikaitkan dengan bekerja melibatkan kenderaan?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak		

LAMPIRAN 1C

SENARAI SEMAK ERGONOMIK PENGKOMPUTERAN DALAM KENDERAAN UNTUK KERJA DUDUK

Nama Syarikat :	
Alamat Syarikat :	
No. Pendaftaran JKPP :	
Tarikh Penaksiran :	
Lokasi	
Bilangan Pekerja :	Lelaki : Perempuan :
Disediakan oleh :	

Nota:

- 1. Tandakan "Ya" dalam lajur "KEPUTUSAN" jika perkara telah dipertimbangkan.**
Tandakan "Tidak" dalam lajur "TINDAKAN DIPERLUKAN" jika tiada tindakan lanjut diperlukan.
- 2. Tandakan "Tidak" dalam lajur "KEPUTUSAN" jika perkara belum dipertimbangkan.**
Tandakan "Ya" dalam lajur "TINDAKAN DIPERLUKAN" jika tindakan lanjut diperlukan. Tulis tindakan yang dicadangkan dalam lajur "TINDAKAN YANG DISYORKAN".
- 3. Tandakan "T/B" dalam lajur "KEPUTUSAN" jika perkara tidak berkaitan.**

FAKTOR RISIKO	KEPUTUSAN	TINDAKAN DIPERLUKAN	TINDAKAN YANG DISYORKAN
A. Tempat Duduk Pemandu			
1. Adakah terdapat ruang antara alas tempat duduk dan belakang kaki?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	Ruang dua jari antara tempat duduk dan kaki adalah jarak yang ideal. Jika perlu, gunakan sokongan belakang untuk mengerakkan diri lebih ke hadapan di atas tempat duduk.
2. Adakah sisi alas tempat duduk menyokong atau menyangga paha?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	Kusyen sisi sepatutnya tidak memberi tekanan berlebihan kepada paha.
3. Adakah kusyen tempat duduk lembut di bahagian hadapan dan pejal di bawah punggung?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	Kekerapan masuk/keluar boleh menyebabkan kemerosotan kusyen tempat duduk dan mengurangkan tahap sokongannya.
4. Adakah kecondongan penyangar belakang boleh dilaraskan?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	Sudut antara alas tempat duduk dan penyangar belakang perlulah pada 90 – 120 darjah. Jika penyangar belakang tidak boleh dilaraskan, letakkan kusyen (contohnya <i>ObusForme</i>) bagi menjadikan sudut duduk lebih tegak.
5. Adakah penyangar belakang mempunyai sokongan lumbar yang melengkung?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	Sokongan lumbar berkedalaman 3 – 5 cm boleh memperbaiki postur belakang bawah. Letakkan sokongan lumbar (jika ada dan boleh dilaras pada kerusi) pada lekuk belakang bawah.
6. Adakah penyangar kepala dilaraskan supaya kedudukan sepertiga bahagian atasnya berada pada paras mata?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	
7. Adakah pemandu duduk di atas tempat duduk dengan sekata (supaya kedua-dua belah kaki pemandu seimbang dan badan tidak condong ke satu sisi atau yang lain)?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	Keluarkan dompet, kunci dan sebagainya daripada poket belakang. Jika keadaan kerusi teruk atau pelapik kusyennya tidak sekata pada mana-mana bahagian, laporkan kepada pihak pengurusan kenderaan.
8. Bolehkah pemandu dapat mencapai semua kawalan kenderaan (radio, pengelap cermin, suhu) semasa duduk?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	Mencondongkan badan ke depan berulang kali untuk mencapai kawalan boleh menyebabkan ketidakselesaan.

	FAKTOR RISIKO	KEPUTUSAN	TINDAKAN DIPERLUKAN	TINDAKAN YANG DISYORKAN
A. Tempat Duduk Pemandu				
9.	Adakah kedudukan stereng boleh dilaraskan?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	Siku harus berada di sisi badan semasa mencapai kedudukan pukul 9:00 dan 3:00 pada stereng. Jika turus stereng tidak boleh dilaraskan, ubah posisi lengan dengan kerap.
10.	Adakah terdapat ruang kepala yang mencukupi di dalam kenderaan?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	Kekurangan ruang kepala boleh menyebabkan membongkok dan postur belakang yang tidak baik
B. Laluan Masuk / Keluar				
1.	Bolehkah pemandu keluar dari kenderaan tanpa melaraskan posisi tempat duduk dan/atau stereng?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	Pelarasan tempat duduk yang berulang kali boleh menyebabkan tetapan yang tidak sesuai semasa memandu
2.	Bolehkah pemandu keluar dari kenderaan dengan tiga (3) titik sentuhan?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	Tiga titik sentuhan membantu mengekalkan keseimbangan, kestabilan dan postur yang baik
3.	Adakah kedudukan komputer mudah alih boleh dilaraskan?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	Kedudukan dipilih sendiri boleh mengurangkan ketidakselesaan dan tuntutan fizikal
4.	Bolehkah pemandu mencapai komputer mudah alih tanpa memusingkan bahagian bawah belakang badan?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	Penggunaan berterusan dalam posisi berpusing boleh menyebabkan kecederaan pada bahagian bawah belakang tubuh
5.	Bolehkah pemandu mencapai komputer mudah alih dengan kedua-dua tangan dan siku pada sisi tubuh?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	Pergerakan mencapai boleh menyebabkan beban pada bahu dan ketidakselesaan
6.	Bolehkah komputer mudah alih berputar ke kiri dan kanan?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	Papan kekunci harus tegak pada lengan bawah untuk memastikan pergelangan tangan pada posisi neutral

FAKTOR RISIKO	KEPUTUSAN	TINDAKAN DIPERLUKAN	TINDAKAN YANG DISYORKAN
B. Laluan Masuk / Keluar			
7. Bolehkah komputer mudah alih dilaraskan dalam masa 20 saat?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	Proses pelarasan yang rumit boleh menyebabkan pengguna mengelak daripada membuat pelarasan
8. Bolehkah komputer mudah alih dikunci pada kedudukan selamat ketika memandu?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	Keselamatan pemandu mungkin berisiko dalam situasi pengaktifan beg udara
C. Rehat Dan Persekitaran Kerja			
1. Adakah pemandu keluar dari kenderaan sekurang-kurangnya sekali setiap jam?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	Postur statik boleh menyebabkan kelesuan, ketidakselesaan dan kecederaan
2. Bolehkah kerja bergerak dilakukan?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	Variasi postur kerja merupakan cara terbaik untuk mencegah ketidakselesaan
3. Adakah pemandu menukar posisi atau mengambil rehat untuk regangan dan berdiri sekurang-kurangnya setiap jam bagi melancarkan peredaran darah?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	
D. Aksesori			
1. Bolehkah pengguna mencapai semua peralatan yang diperlukan dengan selesa?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	Susun semula peralatan yang kerap digunakan supaya berada dalam jarak capai yang mudah.
2. Adakah permukaan bebas daripada silau dan pantulan?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> T/B	Pertimbangkan penggunaan alas atau pelapik untuk mengurangkan pantulan dan silau

E. Komen dan Ulasan

- | | |
|--|---|
| 1. Adakah pengguna mengalami sebarang ketidakselesaan atau gejala lain yang mungkin dikaitkan dengan bekerja melibatkan kenderaan? | <input type="checkbox"/> Ya
<input type="checkbox"/> Tidak |
|--|---|

LAMPIRAN 2

KES 1 – PENYELESAIAN ERGONOMIK BAGI PUSAT PANGGILAN

- Isu Ergonomik : Posisi janggal semasa duduk di stesen kerja ketika menerima panggilan telefon yang kerap daripada pelanggan dengan membengkokkan leher bagi mencengkam gagang telefon.
- Langkah Penambahbaikan : Menggunakan fon kepala bagi memberikan penyelesaian bebas tangan (tanpa menggunakan tangan).
- Huraian : Seorang pekerja yang bekerja di Pusat Panggilan Khidmat Pelanggan menerima panggilan telefon yang kerap daripada pelanggan dan pada masa yang sama perlu bekerja di hadapan komputer.



SEBELUM

Pekerja mencengkam gagang telefon dengan leher dan bahu sambil menaip maklumat pada komputer. Tindakan ini menyebabkan kesakitan pada leher kerana satu sisi otot tengkuk diregangkan untuk tempoh masa yang lama.



SELEPAS

Pekerja menggunakan fon kepala yang dilengkapi pelekap mulut yang boleh mengekalkan posisi duduk yang neutral serta boleh menumpukan perhatian kepada komputer tanpa bimbang peranti panggilan terjatuh.

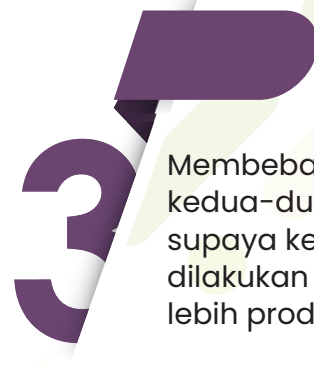
Potensi faedah diperoleh daripada penambahbaikan:



Mengurangkan tekanan pada otot leher.



Menyingkirkan postur janggal pekerja.



Membebaskan kedua-dua tangan supaya kerja dapat dilakukan dengan lebih produktif.

Catatan:

01

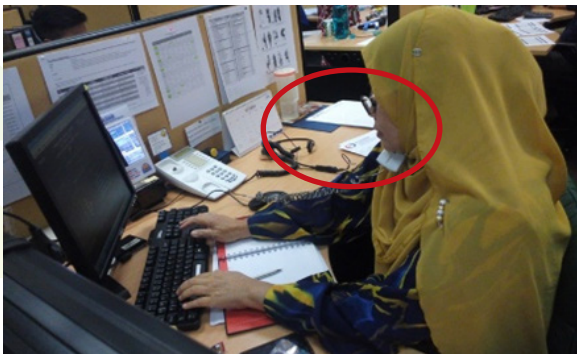
Disarankan pekerja untuk rehat singkat selama satu minit dengan berdiri selepas 30 minit duduk.

02

Bagi kerja yang melibatkan pembacaan dokumen, dicadangkan untuk menggunakan pemegang dokumen.

KES 2 – PENYELESAIAN ERGONOMIK BAGI PUSAT PANGGILAN

Isu Ergonomik	:	Posisi janggal semasa duduk di stesen kerja ketika menerima panggilan telefon yang kerap daripada pelanggan dengan membengkokkan leher bagi mencengkam gagang telefon.
Langkah Penambahbaikan	:	Menyediakan penyelesaian bebas tangan menggunakan fon kepala.
Huraian	:	Seorang pekerja yang bekerja di Pusat Panggilan Khidmat Pelanggan menerima panggilan telefon yang kerap daripada pelanggan dan pada masa yang sama perlu bekerja di hadapan komputer.



SEBELUM

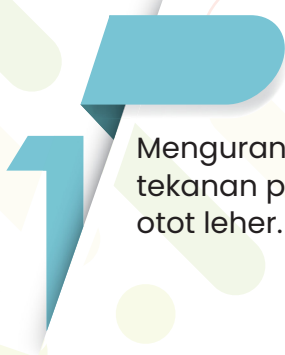
Pekerja menggunakan leher dan bahunya untuk mencengkam gagang telefon ketika menggunakan komputer untuk menaip maklumat. Tindakan ini menyebabkan kesakitan pada leher kerana satu sisi otot leher diregangkan.



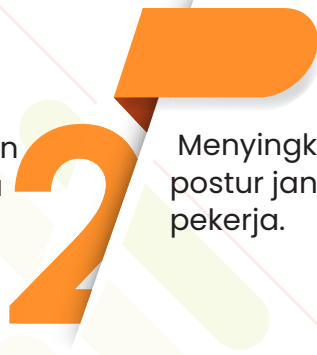
SELEPAS

Pekerja menggunakan fon kepala yang dilengkapi pelekap mulut yang boleh mengekalkan posisi duduk yang neutral serta boleh menumpukan perhatian kepada komputer tanpa bimbang peranti panggilan terjatuh.

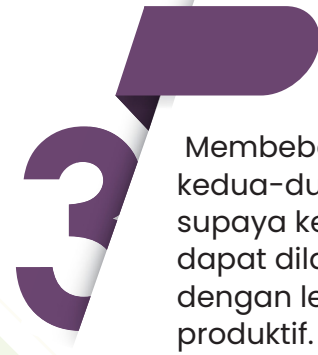
Potensi faedah diperolehi daripada penambahbaikan:



Mengurangkan tekanan pada otot leher.



Menyingkirkan postur janggal pekerja.



Membebaskan kedua-dua tangan supaya kerja dapat dilakukan dengan lebih produktif.

Catatan:

01

Disarankan pekerja untuk mengambil rehat selama satu minit dengan berdiri selepas 30 minit duduk.

02

Bagi kerja yang melibatkan pembacaan dokumen, dicadangkan untuk menggunakan pemegang dokumen.

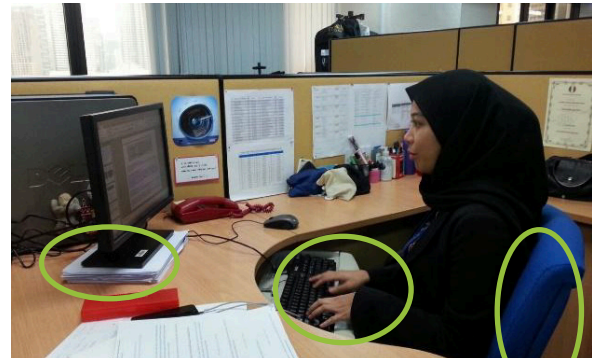
KES 3 – PENYELESAIAN ERGONOMIK BAGI PERALATAN SKRIN PAPARAN

- Isu Ergonomik : Posisi yang tidak betul semasa duduk di stesen kerja ketika menaip menggunakan komputer.
- Langkah Penambahbaikan : Untuk melaraskan kedudukan peralatan skrin paparan dan posisi duduk.
- Huraian : Seorang pekerja yang menaip sering membongkok dan tidak menggunakan penyandar kerusi.



SEBELUM

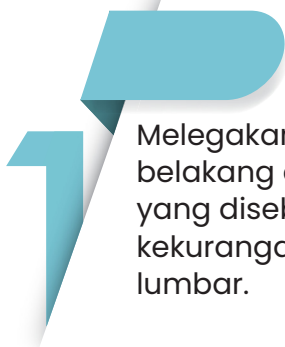
Pekerja meletakkan sikunya di atas meja. Akibatnya, bahunya terangkat yang boleh menyebabkan ketegangan. Tambahan lagi, disebabkan papan kekunci diletakkan sedikit jauh, dia terpaksa membongkok dan tidak menggunakan penyandar kerusi.



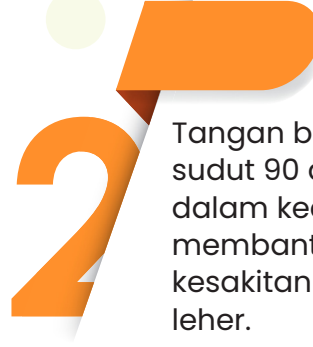
SELEPAS

Tray papan kekunci digunakan, dan skrin paparan dinaikkan ke paras mata. Pekerja boleh duduk dalam posisi yang selesa dan santai hasil daripada susunan ini.

Potensi faedah diperoleh daripada penambahbaikan:



Melegakan kesakitan belakang atas dan bawah yang disebabkan oleh kekurangan sokongan lumbar.



Tangan berada pada sudut 90 darjah dan bahu dalam keadaan rehat. Ini membantu mencegah kesakitan pada bahu dan leher.

Catatan:

01

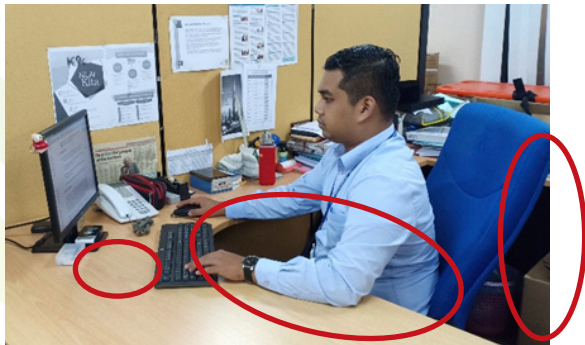
Disarankan papan kekunci padat digunakan supaya terdapat ruang yang mencukupi dalam tray papan kekunci untuk tetikus.

02

Disarankan untuk meletakkan bahan rujukan berhampiran skrin paparan bagi memudahkan merujuk pada bahan tersebut.

KES 4 – PENYELESAIAN ERGONOMIK BAGI PERALATAN SKRIN PAPARAN

- Isu Ergonomik : Posisi yang tidak betul semasa duduk di stesen kerja ketika menaip menggunakan komputer.
- Langkah Penambahbaikan : Untuk melaraskan kedudukan peralatan skrin paparan dan posisi duduk.
- Huraian : Seorang pekerja yang bekerja di hadapan komputer melakukan banyak kerja menaip dan menggunakan tetikus. Keadaan kerja menunjukkan pekerja menyandar ke hadapan tanpa sokongan belakang.



SEBELUM

Pekerja menggunakan papan kekunci dan tetikus yang diletakkan di atas meja kerja. Kedudukan papan kekunci menyebabkan pekerja membongkok ke hadapan dan menghalangnya daripada menggunakan penyandar belakang dengan betul. Bahunya sedikit terangkat dan ketinggian skrin paparan di bawah paras mata.



SELEPAS

Papan kekunci dan tetikus diletakkan pada tray papan kekunci yang dipasang di bawah meja kerja. Skrin paparan dinaikkan sedikit dengan menggunakan rim kertas. Susunan ini membolehkan pekerja untuk duduk bersandar dan menggunakan sepenuhnya penyandar belakang, dengan itu dapat mengurangkan tekanan pada pergelangan tangan serta bahu dalam keadaan rehat.

Potensi faedah diperoleh daripada penambahbaikan:

- 1 Mengurangkan risiko sakit belakang.
- 2 Mengurangkan risiko leher membongkok.
- 3 Mengurangkan risiko sakit pada sendi pergelangan tangan.

Catatan:

- 01 Benarkan kaki menjulur secara semula jadi dan lebarkan jarak antara kedua-dua kaki.
- 02 Perbesarkan saiz fon jika monitor terletak pada jarak yang jauh.
- 03 Disarankan agar melakukan senaman regangan tangan dan memfokuskan mata kepada objek jauh.
- 04 Penambahbaikan selanjutnya ialah meletakkan semula monitor pada jarak sepanjang satu lengan diregangkan.

KES 5– PENYELESAIAN ERGONOMIK BAGI PERALATAN SKRIN PAPARAN

- Isu Ergonomik : Pekerja dalam keadaan postur janggal semasa menggunakan dua skrin paparan (komputer meja dan komputer riba).
- Langkah Penambahbaikkan : Untuk mengurangkan postur janggal dan memperbaiki posisi duduk.
- Huraian : Seorang pekerja bekerja dengan dua skrin paparan yang berkemungkinan menyebabkan postur janggal.



SEBELUM

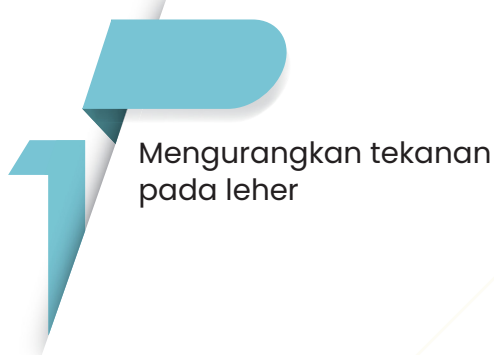
Kedua-dua skrin paparan digunakan dalam jumlah masa yang sama. Bagaimanapun, skrin paparan kedua diletakkan pada sebelah kanan, menyebabkan pekerja cenderung untuk berpusing ke sebelah kanan berulang kali yang akan mengakibatkan ketegangan pada otot leher.



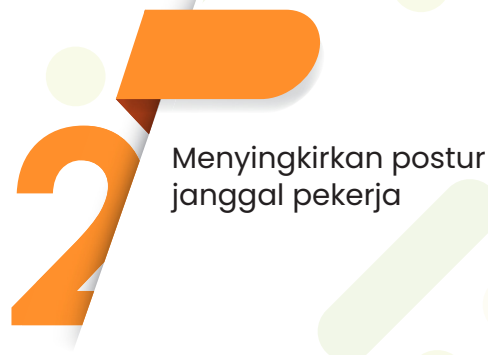
SELEPAS

Kedua-dua skrin paparan diletakkan bersebelahan. Titik pertemuan antara kedua-dua skrin paparan terletak betul-betul di hadapan pengguna. Skrin paparan tersebut dihalakan sedikit ke luar membentuk "V."

Potensi faedah diperoleh daripada penambahbaikkan:



Mengurangkan tekanan pada leher



Menyingkirkan postur janggal pekerja

Catatan:

- 01 Letakkan papan kekunci betul-betul di hadapan anda dengan tetikus pada paras yang sama.
- 02 Jika perlu, gunakan *tray* papan kekunci condong ke bawah (*negative tilt*) bersama platform klip tetikus atau platform boleh condong ke bawah yang terletak bersebelahan papan kekunci.
- 03 Disarankan rehat selama seminit dengan berdiri selepas 30 minit duduk.

KES 6 – PENYELESAIAN ERGONOMIK BAGI BEKERJA MENGGUNAKAN MIKROSKOP

- Isu Ergonomik : Tiada ruang kelegaan yang mencukupi di bawah permukaan bangku bagi membolehkan pekerja duduk rapat dengan mikroskop tanpa halangan.
- Langkah Penambahbaikan : Alihkan kedudukan mikroskop ke meja kerja yang mempunyai ruang kelegaan untuk lutut supaya pekerja boleh rapat kepada mikroskop tanpa perlu membongkok ke hadapan.
- Huraian : Pekerja menjalankan pemeriksaan visual menggunakan mikroskop.



SEBELUM

Pekerja duduk dalam postur janggal tanpa ruang mencukupi / ruang untuk kaki.



SELEPAS

Mikroskop dialihkan ke meja kerja lain dengan ruang untuk kaki.

Potensi faedah diperolehi daripada penambahbaikan:

Menyingkirkan postur janggal pekerja dan menyediakan ruang yang mencukupi di bawah meja untuk kaki.

Catatan:

01

Kerusi boleh laras ketinggian dengan sokongan belakang yang mencukupi perlu digunakan.

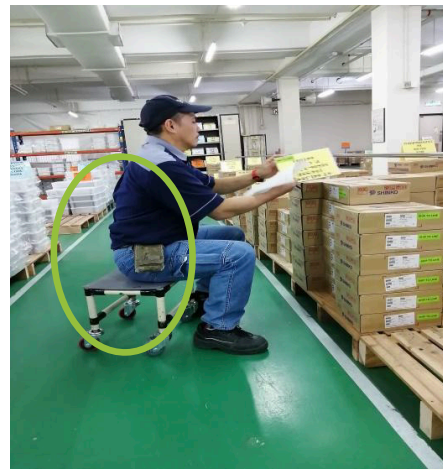
KES 7 – PENYELESAIAN ERGONOMIK BAGI PENJAGA STOR LOGISTIK

Isu Ergonomik	: Postur janggal (mencangkung) di stesen kerja ketika membuat pemeriksaan akhir pada penghantaran harian.
Langkah Penambahbaikan	: Sediakan bangku kecil untuk digunakan oleh pekerja semasa mereka bergerak dan memeriksa penghantaran tersebut.
Huraian	: Penjaga stor logistik memeriksa semula data pembungkusan semua kotak-kotak sebelum memindahkannya untuk penghantaran.



SEBELUM

Oleh kerana tiada pilihan lain, pekerja mencangkung dan bergerak dalam posisi membongkok.



SELEPAS

Sediakan bangku yang sesuai dengan dilengkapi roda untuk bergerak.

Potensi faedah diperoleh daripada penambahbaikan:

Menyingkatkan postur janggal pekerja.

Catatan:

- 01 Pastikan pekerja duduk kurang daripada 30 minit.
- 02 Meneroka kemungkinan kawalan kejuruteraan seperti penggunaan pengimbas kod bar.
- 03 Memindahkan kotak ke rak yang lebih tinggi.
- 04 Bergerak lebih dekat dengan barang untuk mengelakkan postur menjangkau berlebihan (lengan diregangkan ke hadapan).

KES 8 – PENYELESAIAN ERGONOMIK BAGI KERJA PEMERIKSAAN

- Isu ergonomik : Pekerja bekerja di kerusi yang tidak boleh dilaraskan dan dengan permukaan keras.
- Langkah Penambahbaikan : Sediakan kerusi yang boleh laras dengan kusyen pada permukaan tempat duduk.
- Huraian : Pekerja memeriksa produk dan duduk di kerusi untuk tempoh masa yang panjang dengan pergerakan minimum.



SEBELUM

Pekerja tidak mempunyai cara untuk melaraskan ketinggian kerusi dan duduk pada permukaan yang keras.



SELEPAS

Sediakan kerusi yang sesuai dengan ciri boleh laras dan tempat duduk berkusyen.

Potensi faedah diperolehi daripada penambahbaikan:

Menyingkirkan postur janggal dan tekanan sentuhan akibat duduk pada permukaan keras.

Catatan:

- 01 Ambil rehat pendek secara kerap (mikrorehat) setiap 30 minit.
- 02 Kaji semula stesen kerja secara menyeluruh bagi mengambil kira kemungkinan faktor risiko ergonomik lain yang belum ditangani.

KES 9 – PENYELESAIAN ERGONOMIK BAGI PEMANDU KERETA

- Isu ergonomik : Pemandu membongkok ke hadapan
- Langkah Penambahbaikan : Pelarasan kedudukan tempat duduk.
- Huraian : Seorang pemandu dalam perjalanan jarak jauh di dalam kenderaan.



SEBELUM

Pemandu sedang membongkok ke hadapan tanpa sokongan belakang dan stereng terlalu tinggi.



SELEPAS

Laraskan kedudukan stereng supaya siku berada rapat dengan badan dan bahu dalam keadaan rehat. Kekalkan postur pemanduan yang baik dengan merehatkan otot dan memastikan kepala tegak

Potensi faedah diperolehi daripada penambahbaikan:

Menyingkirkan postur janggal pekerja.

Catatan:

01

Apabila berhenti di lampu isyarat atau terperangkap dalam kesesakan lalu lintas, cuba untuk melegakan ketegangan dengan melakukan senaman otot. Contohnya, mengangkat dan menurunkan bahu, menolak bahu ke belakang ke tempat duduk dan kembali semula atau memiringkan leher ke setiap sisi.

KES 10 – PENYELESAIAN ERGONOMIK BAGI PEMANDU KERETA

Isu Ergonomik : Postur tangan yang janggal ketika memandu.

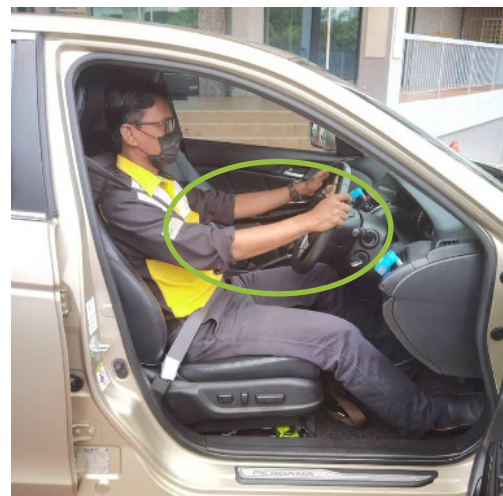
Langkah Penambahbaikan : Pelarasan pada posisi duduk.

Huraian : Pemandu dalam perjalanan jarak jauh dengan kenderaan



SEBELUM

Pemandu dengan postur tangan yang janggal dan ruang kaki yang tidak mencukupi.



SELEPAS

Tangan pada kedudukan pukul 9 dan 3 sambil mengekalkan postur pemanduan yang baik dengan merehatkan otot dan memastikan kepala tegak. Bahagian bawah tempat duduk juga diletakkan secara mendatar apabila boleh (sandar pada sudut antara 10° – 20°).

Potensi faedah diperoleh daripada penambahbaikan:

Menyingkirkan postur janggal pemandu.

Catatan:

01

Apabila berhenti di lampu isyarat atau terperangkap dalam kesesakan lalu lintas, cuba untuk melegakan ketegangan dengan melakukan senaman otot. Contohnya, mengangkat dan menurunkan bahu, menolak bahu ke belakang ke tempat duduk dan kembali semula atau memiringkan leher ke setiap sisi.



JABATAN KESELAMATAN DAN KESIHATAN PEKERJAAN
KEMENTERIAN SUMBER MANUSIA

**JABATAN KESELAMATAN DAN KESIHATAN PEKERJAAN
KEMENTERIAN SUMBER MANUSIA**

Aras 1,3,4 & 5, Setia Perkasa 4,
Kompleks Setia Perkasa,
Pusat Pentadbiran Kerajaan Persekutuan,
62530 Wilayah Persekutuan Putrajaya.

Tel : 03 - 8886 5343

Faks : 03 - 8889 2443

E-mel : projkkp@mohr.gov.my

GARIS PANDUAN KESELAMATAN DAN KESIHATAN PEKERJAAN BAGI KERJA DUDUK 2024

e ISBN 978-629-99979-1-7



9 786299 997917

JABATAN KESELAMATAN DAN KESIHATAN PEKERJAAN