JURNAL | SAINS DAN TEKNOLOGI
KEILMUAN DAN APLIKASI TEKNOLOGI INDUSTRI
E-ISSN : 2615-2827 P-ISSN : 1412-5455
Volume 22 Nomor 2 Tahun 2022, pp.212-221
https://ojs.sttind.ac.id/sttind_ojs/index.php/Sain

Evaluasi konektor yang ergonomi dalam perancangan desain guna pemberian evaluasi desain produk tempat duduk

Hessa Sinai Singadipoera[1)*], Kurniansyah[2)], Lutfy Eka Biardian[3)]

Akademi Komunitas Toyota Indonesia, Kecamatan Teluk jambe Barat, Kabupaten Karawang - 41361, Indonesia.

hessa@akti.ac.id*; kurniansyah@akti.ac.id; lutfy.ekabiardhian@akti.ac.id
*Penulis Koresponden

ABSTRAK

Latar belakang dilakukan agar menghasilkan desain yang sesuai dengan rancangan desain, maka dibutuhkan tahapan aktivitas seperti perencanaan ataupun pengembangan. Hal ini di mulai dari tahap pencarian ide, analisis masalah dan dilanjutkan dengan tahap pengembangan, berupa konsep, sistem dan detail. Selain itu dapat juga dilakukan pembuatan protipe, aktivitas produksi, evaluasi atau uji coba produk, maka berakhir pada bagian distribusi. Tujuan dalam penelitian ini untuk memberikan hasil desain yang sesuai dan juga memperhatikan dari segi faktor manusia dan kegiatannya. Seperti halnya ukuran, bentuk tubuh, posisi kegiatan, tingkah laku dan juga kebiasaan saat beraktivitas. Sehingga akan tercapainya produktivitas kerja yang baik dan benar. Hasil dalam penelitian akan memperhatikan hal tersebut, maka diperlukan pertimbangan secara ergonomi. Ergonomi adalah bagian dari syarat agar tercapainya desain yang terkualifikasi, tersertifikasi dan kebutuhan pelanggan. Selain itu seberapa jauh bagian dari desain sudah memenuhi faktor teknis fungsional, kualitas dari estetis dan juga ekonomis. Maka dalam hal ini dibutuhkan evaluasi yang dapat menggunakan tolak ukur tersebut. Ergonomi dibutuhkan guna melakukan evaluasi terhadap produk. Selain itu kesimpulan penelitian dari segi fungsional, desain juga harus dapat memberikan kesan keselamatan, kesehatan dan kenyamanan bagi pengguna (manusia) pada saat digubakan atau dioperasikan hasi dari produk tersebut.

Kata kunci: Desain ergonomis, evaluasi ergonomis, produktivitas kerja yang ergonomis.

ABSTRACT

Background the conducted in order to produce a design that is in accordance with the design design, it takes stages of activities such as planning or development. This starts from the idea search stage, problem analysis and followed by the development stage, in the form of concepts, systems and details. In addition, it can also be made protected, production activities, evaluation or product trials, then end in the distribution section. Purpose in this research to provide appropriate design results and also pay attention in terms of human factors and their activities. Like the size, body shape, position position, behavior and also habits during activities. Research in result will the achievement of good and correct work productivity. In paying attention to this, ergonomic consideration is needed. Ergonomics is part of the requirements for achieving qualified, certified design and customer needs. In addition, how far the design has met the functional technical factors, the quality of aesthetic and also economical. So in this case an evaluation is needed that can use the benchmark. Ergonomics are needed to evaluate the product. In addition to the conclusions, in terms of functional, the design must also be able to provide the impression of safety, health and comfort for users (humans) when it is published or operated by the product from the product.

Keywords: *Ergonomic design, Ergonomic evaluation, Ergonomic work productivity*.

diunggah : Agustus 2022, direvisi : Desember 2022, diterima : Desember 2022, dipublikasi : Desember 2022
Copyright (c) 2022 Hessa Sinai Singadipoera, Kurniansyah, Lutfy Eka Biardian
This is an open access article under the CC–BY license

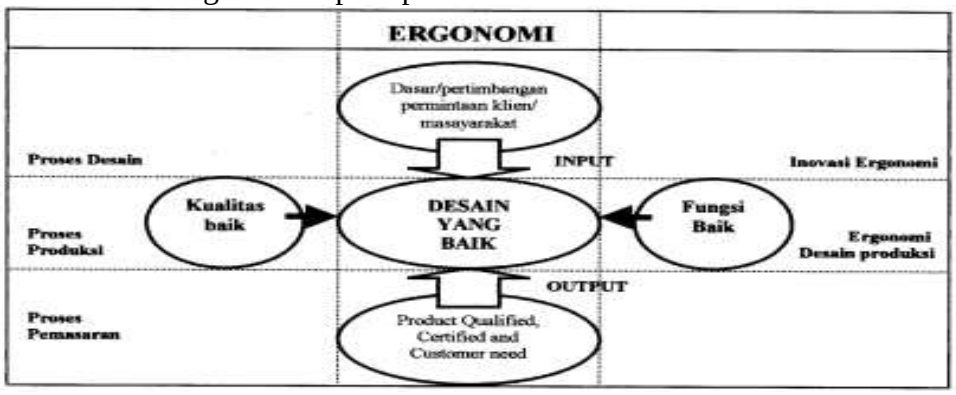
PENDAHULUAN

Manusia pada hidupnya memerlukan banyak penggunaan desain sebagai sarana penunjang kegiatannnya. Selain itu manusia juga menginginkan desain sebagai produk yang dapat menyesuaikan dengan *trend* dan memfasilitasi kebutuhannya yang semakin naik (Maisal, et al., 2020). Melalui perkembangan kondisi sekarang, kecenderungan desain yang berganti diakibatkan dari peningkatan kebutuhan manusia itu sendiri. Namun hal ini dapat menimbulkan kesadaran manusia mengenai pentingnya desain yang ergonomi (eksklusif dan representatif) (Nooryana, et al., 2020). Maka semakin bertambahnya kegiatan di bidang desain yang dapat memengaruhi persaingan mutu desain, meningkatnya faktor pemasaran (daya tarik dan jual di pasaran), dan juga tuntutan kapasitas produksi yang semakin naik. Selain itu, kegiatan desain yang dapat memberikan hasil gagasan yang kreatif dipengaruhi juga dari kecepatan dalam membaca situasi, khususnya keperluan pasar dan permintaan dari konsumen.

Desain sendiri dapat diberikan arti sebagai bagian dari kegiatan luas dari inovasi desaian serta teknologi yang dikemukakan, diciptakan, ditukarkan (melalui transaksi jual dan/atau beli) serta fungsional. Desain adalah hasil dari kreativitas budidaya (*man made object*) yang diperlihatkan untuk mencukupi kebutuhan manusia (Saputra, et al., 2020). Hal ini yang memerlukan rencana, rancangan ataupun pengembangan desain, yaitu mulai dari tahap pencarian ide atau gagasan, dilanjutkan dengan tahap pengembangan, alur rancangan, sistem dan detailnya, pembuatan prototipe dan kegiatan produksi, evaluasi, dan sebagai akhir di tahp distribusi (Widana, et al., 2020). Maka dapat disimpulkan bahwa desain akan selalui berhubungan dengan pengembangan ide dan/atau gagasan, teknik, aktivitas produksi dan peningkatan pasar.

Maka untuk menilai bagian hasil akhir dari produk sebagai kategori nilai desain yang baik dan benar biasanya terdapat tiga unsur yang mendasar, yaitu fungsional, estetika dan juga ekonomi. Melalui kriteria pemilihannya merupakan *function and purpose*, *utility and economic*, *form and style*, *image and meaning* (Yusuf, et al., 2020). Unsur fungsional dan estetika sering dikatakan sebagai *fit-form-function*. Sedangkan unsur ekonomi lebih dipengaruhi dari harga dan kemampuan daya beli oleh masyarakat. Desain yang sesuai dapat berarti memiliki kualitas dan fungsi yang baik, hal ini bergantung pada sasaran dan/atau filosofi dalam mendesain di umumnya (Dinata, et al., 2015). Bahwa sasaran berbeda jika menurut kebutuhan dan keperluannya, dan berupatan desain yang berfokus terhadap hasil yang akan diperoleh, dilakukan dan dikerjakan semaksimal mungkin.

Ergonomi adalah bagian dari salah satu syarat guna tercapaian desaian yang terkualifikasi, tersertifikasi dan kebutuhan konsumen. Ilmu ini dapat menjadi bagian yang berkaitan secara simultan dan menghasilkan sinergi saat bermunculan gagasan, proses desain dan hasil dari desain (Iridiastadi, et al., 2020). Berikut merupakan skema *design* yang memperhatikan secara ergonomi seperti pada Gambar 1. di bawah ini:



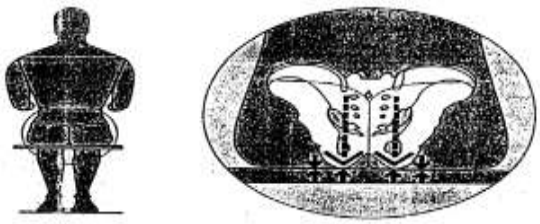
Gambar 1. Skema desain yang ergonomi
Sumber : (Prasetyo & Bagas, 2000)

Ergonomi merupakan ilmu yang dapat menemukan dan mengumpulkan berbagai informasi mengenai kepribadian, kemampuan, keterbatasan dan/atau spesifik manusia itu sendiri guna menghasilkan perancangan mesin, peralatan, sistem kerja dan lingkungan yang produktif, aman, nyaman dan efektif bagi penggunannya (Pratama & Setiawan, 2020). Maka ergonomi adalah bagian dari cabang ilmu yang tersistematis guna memanfaatkan informasi terhadap sifat, kemampuan dan keterbatasan dari manusia itu sendiri (Suarjana, 2020). Hal ini bertujuan untuk merancang suatu sistem kerja yng baik dan benar, agar tujuan dapat diraih dengan efektif, aman dan nyaman (Yani, et al., 2020). Maka pada penelitian kali ini akan melakukan evaluasi dari hasil perancangan desain produk yang dilakan PT. XYZ. Produk yang dilakukan evaluasi adalah tempat duduk SOB TR 007. Produk ini dipilih berdasarkan hasil laporan dari Departemen *Research and Development* (RnD) bahwa produk tersebut tidak memperhatikan dari segi ergonomi. Hal ini didapatkan ajuan komplain dari konsumen terhadap produk tersebut yang didapatkan dari Departemen *Quality Assurance* (QA). Sehingga jika perancangan desain produk tidak memperhatikan segi ergonomi akan terjadinya rasa tidak sehat, aman dan nyaman dalam penggunaanya. Walaupun produk tersebut merupakan komponen tambahan untuk kendaraan mobil dan/atau motor, namun fungsi dari produk tersebut perlu diperhatikan. Melalui penelitian yang sedang dilakukan akan memberikan penilaian terhadap produk tersebut, yaitu dilakukan evaluasi dengan pendekatan metode ergonomi.

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan rekomendasi atau usulan terhadap *stakeholder* (pemangku kepentingan) PT. XYZ guna menghasilkan produk yang diperlukan oleh konsumennya. Keterbaharuan dari penelitian ini adalah merupakan *preliminary study* yang dilakukan di PT. XYZ, dengan konsep memperhatikan dari segi ergonomi.

METODE

Pengambilan terhadap data ukuran yang tidak sesuai berakibat terjadinya kegagalan desain, struktur dan fungsi tubuh penggunannya jadi terganggu dan berganti. Bahkan yang paling serius dapat mengakibatkan terganggunya sistem kerja otak dan saraf (Joshi & Retharekar, 2017). Misalnya dalam melakukan perancangan desai kursi, hasil penelitian terdahulu menunjukkan hal penting yang diperhatikan dalam perancangan yaitu perlu memperhatikan kemampuan elemen kursi untuk menanggapi dan membentuk keseimbangan serta kestabilan pada saat orang duduk di atasnya. Pusat gravitasi tubuh pada saat duduk tegak berada sekitar 22 cm di muka dan 24 cm di atas titik paramter duduk (titik duduk merupakan pecahan dari bidang sandaran dan alas duduk) (Juliana, et al., 2018). Sedangkan pada saar berdiri tegak pusat gravitas akan berada 10 cm di depan dan sekitar 15 cm di atas titik parameter duduk. Maka perancangan dudukan yang terlalu tinggi dan/atau rendah dapat mengakibatkan pada buruknya kenyamanan, mengurangi keseimbangan dalam duduk, kelelahan pada daerah tulang punggung. Khususnya tulang belakang, tentunya akan berbahaya lebih jauh yaitu terjadinya hambatan dalam sirkulasi atau gumpalan darah (*thrombophlebitis*) (Lertwisuttipaiboon, et al., 2017). Maka secara ringkasanya, ergonomi adalah faktor yang harus diperhatikan dalam perancangan desain produk. Berikut ini merupakan ilustrasi dari penjelasan sebelumnya, seperti pada Gambar 2. di bawah ini:



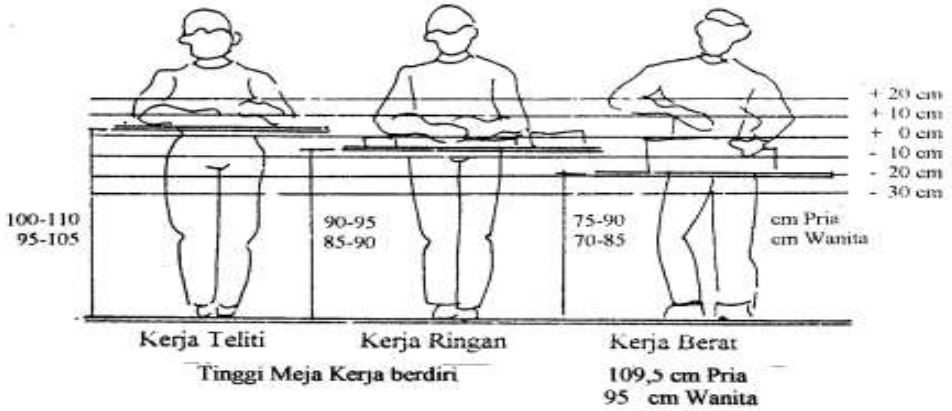
Gambar 2. Bagian sekeliling tulang dimana tubuh bertumpu pada saat duduk
Sumber : (Panero & Zelnik, 1979)

Fokus prioritas pertimbangan ergonomi menurut N. Maulina & L. Syafitri (2019) merupakan untuk mempertimbangkan unsur manusia dalam perancangan objek, standar kerja dan lingkungan aktivitas. Sedangkan metode pendekatannya merupakan bagian yang mempelajari dengan hubungan manusia, pekerjaan dan fasilitas pendukung lainnya. Dengan harapan dapat dari awal untuk mencegah kelelahan yang terjadi akibat dari sikap atau posisi kerja yang tidak sesuai. Maka untuk itu, diperlukan adanya data pendukung seperti ukuran bagian tubuh yang mempunyai kaitan dengan tuntutan aktivitas, dikaitkan dengan identitas tubuh manusia, baik orang dewasa, anak-anak atau orang tua, laki-laki dan/atau perempuan, utuh dan/atau cacat tubuh serta gemuk dan/atau kurus (Odi, 2017). Maka karakteristik manusia sangat memberikan pengaruh terhadap desain dalam meningkatkan produktivits kerja manusia guna mencapai tujuan yang efektif, sehat, aman dan nyaman. Dari tujuan tersebut dapat tercapai dengan adanyan ilmu pengetahuan mengenai kesesuaian, kepresisian, keselamatan, keamanan dan kenyamanan manusia dalam menggunakan hasil produk desain. Kemudian dikembangkan dalam pemeriksaan di bidang ergonomi (Alfara, et al., 2017; Dinar, et al., 2018).

Sumber data pada penelitian ini dari PT. XYZ pada bagian Departemen *Research and Development* (RnD) yang diambil dari seorang Supervisor, terkhusus data primer. Sedangkan data sekunder pada penelitian ini berasal dari penelitian-penelitian terdahulu yang serupa dengan penelitian saat ini, seperti artikel ilmiah, konferensi, buku dan lain-lain. Selain itu teknik pengumpulan data dilakukan dengan pendekatan *purposive sampling*, yaitu pengambilan sampel dengan pertimbangan tertentu. Hal ini karena sampel yang diambil berfokus pembuatan tempat duduk SOB TR 007 pada PT. XYZ dengan pengawasan langsung dari Supervisor. Selanjutnya mengenai jenis data rancangan penelitian kali ini dengan menggunakan pendekatan secara ergonomi. Hasil tersebut didapatkan melalui hasil perancangan desain yang baik dan benar dari segi ergonomi. Sebagai tahap akhir dilakukan teknik analisis data dengan menggunakan pemeriksaan ergonomi dibedakan menjadi beberapa bagian, yaitu empat kelompok sebagai berikut (Rahman, et al., 2017; Setyowati, et al., 2017): (1) Pemeriksaan mengenai tampilan/*display*, pemeriksaan terhadap bagian perangkat (*interface*) yang memberikan informasi mengenai lingkungan dan mengomunikasikannya terhadap manusia yaitu dalam bentuk tanda-tanda, angka dan/atau lambang. (2) Pemeriksaan mengenai kekuaran fisik manusia, pemeriksaan dengan cara mengukur kekuatan dan ketahanan fisik manusia pada saat beraktivitas. Termasuk pada perancangan objek dan peralatan yang sesuai dengan kemampuan fisik manusia pada saat berakitivitas. (3) Pemeriksaan mengenai ukuran tempat kerja, pemeriksaan ini bertujuan guna menghasilkan rancangan tempat kerja yang sesuai dengan ukuran dan dimensi pada tubuh manusia itu sendiri. (4) Pemeriksaan mengenai lingkungan kerja, meliputi pemeriksaan mengenai kondisi dan situasi lingkungan fisik dari tempat kerja serta sarana kerja. Misalnya dalam pengaturan pencahayaan, kebisingan, temperatur dan suara yang dihasilkan.

Bersamaan dengan pemeriksaan di atas tersebut, berikut ini beberapa disiplin ilmu ergonomi yang terikat seperti anatomi dan fisiologi (struktur dan fungsi bagi manusia), antropometri (ukuran tubuh bagi manusia), fisiologi psikologi (sistem syaraf dan otak bagi manusia) dan psikologi eksperimen (tingkah laku bagi manusia). Studi mengenai psikologi eksperimen dalam perancangan desain dibutuhkan guna mengetahui keperluan dimensi/ukuran pada tubuh manusia (misalnya saja kebiasaan, tingkah laku dan budaya manusia ketika duduk, berdiri, mengambil sesuatu dan bergerak). Sehingga hal ini diperoleh ukuran yang sesuai guna tidak terjadi kesalahan data dalam perencanaan desain. Psikologi telah dijadikan pembelajaran, hal ini karena dianggap penting guna menelaah tingkah laku dan hal-hal lain yang dipikirkan oleh manusia sebagai pengguna desain. Seperti halnya yang disampaikan oleh D. Y. Wazqar, et. al. (2017), dalam perencanaan desain mebel, manusia merupakan fungsi prioritas yang dapat memengaruhi bentuk, proporsi dan skala mebel. Maka

guna mendapatkan manfaat dan rasa nyaman dalam melaksanakan kegiatannya, mebel harus dirancang sesuai dengan ukuran tubuh pada manusia itu sendiri, jarak bebas yang dibutuhkan oleh pola kegiatan dan sifat kegiatan yang dilakukannya. Maka persepsi tersebut dapat diilustrasikan pada Gambar 3. di bawah ini:



Gambar 3. Persepsi mengenai kenyamanan dipengaruhi dari pengambilan data
Sumber : (Ching, 1987)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian Evaluasi Desain yang Ergonomi

Sebagai hal mendasar dari evaluasi ergonomi mengenai proses perancangan desain adalah seawal mungkinmencoba untuk memikirkan keperntingan dari manusia. Hal ini berguna agar terakomodasi dalam setiap kreativitas daninovasi sebuah *'man made object'*. Fokus yang menjadi perhatian dari sebuah kajian ergonomis akan berpenagruh terhadap usaha pencapaian sebuah perancangan desain dari produk yang telah memenuhi persyaratan *'fitting the task to the man*'. Sehingga setiap hasil rancangan desain perlu memikirkan kepentingan manusia, yaitu mengenai keselamatan, kesehatan, keamanan ataupun kenyamanan. Sama seperti halnya yang disampaikan oleh S. Stevanus (2015), bahwa desain yang sebelum dipromosikan sebaiknya dari awal dilakukan kajian atau evaluasi atau pengujian yang berkaitan dengan berbagai aspek teknis fungsional, ataupun kelayakan ekonomis seperti analisis dari segi nilai, reliabilitas, evaluasi ergonomi dan juga permasarannya.

Maka untuk melaksanakan kajian atau evaluasi yang akan dilakukan, bahwa desain harus sudah terpenuhi dari segi syarat ergonomi. Yaitu dengan mempertimbangkan berbagai faktor dari manusia, dalam hal ini terdapat empat aturan dasar dalam perancangan desain sebagai berikut:

1. Memahami bahwa manusia adalah fokus prioritas dalam perancangan desain. Sehingga hal yang berkaitan dengan struktur anatomi (fisiologik) tubuh manusia perlu diperhatikan, demikian juga dengan dimensi ukuran tubuh manusia itu sendiri.
2. Menggunakan prinsip kinesiologi dalam perancangan desain (studi mengenai gerakan tubuh manusia dilihat dari berbagai aspek *biomechanic*). Hal ini bertujuan guna manusia terhindar saat melakukan gerakan kerja yang tidak baik, tidak beraturan dan tidak memenuhi syarat efektivitas dan/atau efesiensi gerakan.
3. Pertimbangan mengenai kelebihan ataupun kekurangan (keterbatasan) yang berkaitan mengenai kemampuan fisik yang dimiliki oleh manusia di dalam menyampaikan responnya sebagai kriteria yang perlu diperhatikan pengaruhnya dalam perancangan desain.
4. Mengaplikasikan semua pemahaman yang berkaitan dengan aspek psikologik manusia sebagai prinsip yang dapat memperbaiki motivasi, etika, moral, kepuasan dan etos kerja tersebut.

Selain hal di atas, terdapat unsur lain yang juga tidak kalah pentingnya untuk diperhatikan dalam perancangan desain. Yaitu yang berhubungan dengan lingkungan, manusia, alat-alat perangkat kerja, dengan produk fasilitas kerjanya. Satu sama lain yang saling berkomunikasi dan memberi pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan produktivitas, efesiensi, keselamatan, kesehatan, kenyamanan ataupun ketenangan orang saat bekerja (Rahayu, 2020). Sehingga diri dapat terhindar dari segala macam kesalahan manusiawi (*human error*) yang dapat mengakibatkan kecelakaan kerja. Maka dari itu lingkungan fisik ditempat kerja untuk manusia dipengaruhi sebagai berikut:

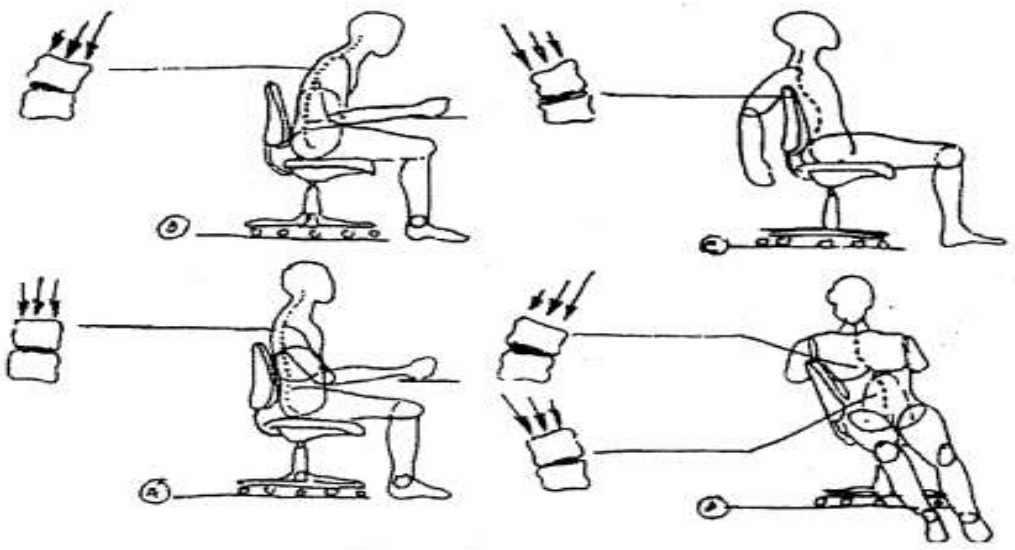
1. Cahaya: Dalam faktor cahaya, kemampuan saat mata untuk melihat objek dipengaruhi dari ukuran objek, derajat kontras dengan objek dan sekelilingnya, luminensi (pencahayaan), lamanya melihat, serta warna dan tekstur yang memberikan efek psikologis pada manusia. Mata diharapkan dapat memperoleh cahaya yang cukup, pemandangan yang menyenangkan, menenangkan pikiran, tidak silau, dan juga nyaman. Pencahayaan yang kurang dapat berakibat kelelahan pada mata.
2. Kebisingan: Aspek yang menentukan tingkat pada gangguan bunyi terhadap manusia. Yaiitu lama waktu bunyi terdengar, intensitas (dalam ukuran desibel/dB, besarnya arus energi per satuan luas), dan frekuensi (dalam Herts/Hz, jumlah getaran per detik). Usaha untuk pengurngan kebisingan dapat dilakukan mengenai pengurangan kegaduhan pada sumber, isolasi peralatan penyebab kebisingan, tata akustik yang baik/dapat memberikan bahan penyerap suara dan memberikan pelengkapan sebagai pelindung.
3. Getaran Mekanis: Dapat diartikan sebagai getaran yang dapat menimbulkan dari alat-alat mekanis. Biasanya gangguan yang dapat ditimbulkan juga berpengaruh terhadap kondisi kerja, mempercepat datangnya kelelahan dan menyebabkan timbulnya beberapa penyakit. Besaran getaran yang ditentukan oleh lama, intensitas dan frekuensi getaran. Sedangkan anggota tubuh memiliki frekuensi getaran sendiri. Sehingga jika frekuensi mengalami ini akan beresonansi dengan frekuensi getaran mekanis akan berpengaruh terhadap konsentransi kerja, mempercepat kelelahan, gangguan pada anggota tubuh seperti mata, syaraf dan juga otot.
4. Temperatur: Terlalu panas dapat berakibat cepat timbulnya kelelahan pada tubuh. Sedangkan temperatur yang terlalu dingin dapat berakibat gairah kerja menurun. Kemampuan adaptasi manusia dengan temperatur luar, jika hal tersebut tidak lebih dari 20% untuk kondisi panas dan 35% untuk kondisi dingin (dari keadaan tubuh yang normal). Dalam kondisi normal, temperatur setiap anggota tubuh berbeda. Tubuh manusia hanya dapat menyesuaikan diri karena kemampuannya guna melakukan proses konveksi, radiasi dan penguapan. Produktivitas manusia yang paling tinggi pada suhu 24-27 derajat celcius.
5. Kelembaban: Sebagai banyaknya air yang terkandung di dalam udara, biasanya hal ini dinyatakan dalam persentase. Maka jika udara panas dan kelembaban terlalu tinggi, dapat terjadi pengurangan panas dari tubuh secara besar-besaran dan denyut jantung yang semakin cepat.
6. Warna: Permainan warna dalam desain dapat memberikan dampak bagi psikologis bagi pengamat dan juga pemakainya. Misalnya jika warna merah dapat memberikan kesan yang merangsang, kuning dapat memberikan kesan yang luas dan terang, hijau atau bira dapat memberikan kesan yang suasana sejuk dan/atau segar, gelap dapat memberikan kesan yang sempit. Maka hal ini permainan warna-warna yang terang dapat memberikan kesan yang luas, jika dibandingkan yang gelap dapat memberikan kesan yang sempit.

Selain hal-hal di atas, maka kemampuan untuk meningkatkan produktivitas kerja manusia dipengaruhi juga oleh sikap, gerakan, aktivitas, struktur fisik tubuh manusia, struktur tulang, otot rangka, sistem syaraf dan proses metabolisme. Sikap yang tidak tepat dapat menyebabkan gangguan, stress, rasa malas dalam bekerja, ketidaknyamanan dan kelelahan (lelah pada seluruh bagian tubuh, mental, urat syaraf, bahkan dapat menyebabkan rasa sakit dan kelainan pada struktur tubuh manusia itu sendiri) (Ramadhan, 2018). Maka aktivitas kerja manusia, baik secara fisik ataupun mental memiliki tingkat intensitas yang berbeda-beda. Intensitas tinggi berarti memiliki energi yang tinggi, intensitas rendah berarti memiliki energi yang rendah. Dalam mengeluarkan energi dengan jumlah yang besar untuk periode yang lama dapat menimbulkan kelelahan fisik dan/atau mental. Sedangkan kelelahan mental lebih berbahaya dan terkadang dapat menimbulkan kesalahan/kegagalan kerja yang lebih

serius. Selain itu, posisi pada tubuh yang tidak sempurna atau sikap yang terlalu dipaksakan dapat mengakibatkan berkurangnya produktivitas kerja manusia. Maka hal ini berpengaruh padasejumlah tenaga yang harus dikeluarkan akibat dari beban kerja tambahan.

Pembahasan Penelitian Evaluasi Desain yang Ergonomi

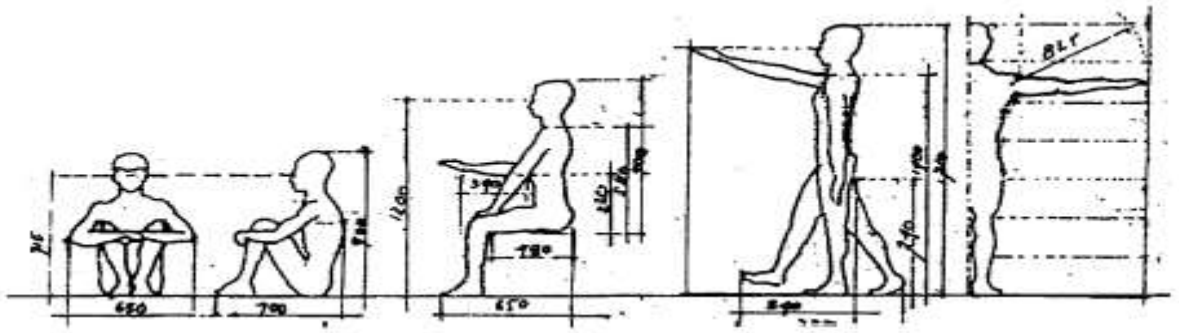
Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh D. A. Setiyadi, et. al. (2021) mengatakan, jika diantara manusia (sebagai pengguna) dan kondisi hasil desain memiliki sifat fisik atau mekanismenya tidak aman. Maka ini dapat berarti menjadi ketidaksanggupan dalam pelaksanaan fungsi secara baik. Sehingga berakibat pada kesalahan yang manusiawi (*human errors*), kesalahan/kegagalan akhir pada desain yang tidak sesuai, kesulitan dalam produksi, gagalnya produk, bahkan menimbulkan kecelakaan kerja. Hal yang sama juga diungkapkan dari penelitian terdahulu oleh I. K. Widana (2018), perancangan produk untuk mencegah terjadinya kesalahan/kegagalan akan jauh lebih mudah jika dibandingkan dalam mengharapkan orang atau operator jangan sampai melakukan kesalahan pada saat bekerja untuk menghasilkan produk tersebut. Dalam memperhatikan hal tersebut, dibutuhkan pengetahuan dan penyelidikan mengenai ketepatan atau kepresisian, kesesuaian, kesehatan, keselamatan, keamanan dan kenyamanan manusia dalam bekerja. Faktor perbedaan ukuran dan/atau postur dan berat bada manusia, kebiasaan tingkah laku, sikap manusia dalam bekerja, serta kondisi lingkungan kerja juga membutuhkan pemeriksaan lebih lanjut. Faktor-faktor yang dapat berpengaruh pada ukuran tubuh manusia sebagai berikut: unsur, jenis kelamin (dimensi tubuh laki-laki umumnya lebih besar dari wanita), suku bangsa dan posisi tubuh. Sedangkan dalam perancangan desain, mempertimbangkan ergonomi yang nyata dalam implementasinya guna mendapatkan data ukuran tubuh yang lebih akurat dalam menggunakan pengukuran antropometri. Berikut ini merupakan bentuk ulang punggung yang dapat dilihat pada Gambar 4. di bawah ini:



Gambar 4. Bentuk tulang punggung dari sikap duduk
Sumber : (Sutalaksana, 2000)

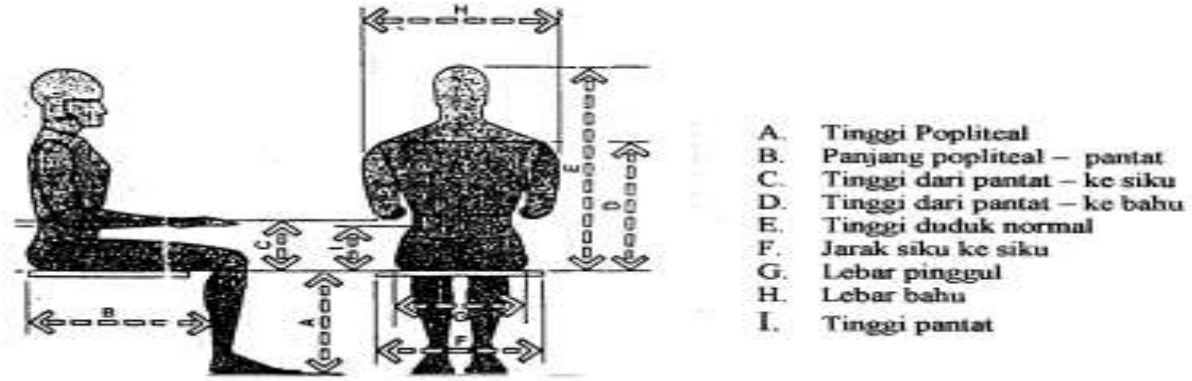
Pada Gambar 4. di atas memiliki sikap yang berbeda dengan penjelasan: (a) Normal (kelenturan normal/alami, tidak ada tekanan pada cakram tulang belakang, (b) Kifosis (tulang punggung terlalu bengkok ke belakang, cakram terjepit), (c) Lordosis (tulang punggung bengkok ke depan, cakram terjepit) dan (d) Skoliosis (tulang punggung bengkok ke kiri dan kanan, cakram terjepit). Antropometri merupakan ilmu yang berkaitan dengan pengukuran dimensi dan cara guna mengimplementasikan karakteristik terntentu dari tubuh manusia. Antropometri berasal dari kata *antropos* yang berarti manusia, dan *metriikos* yang berarti pengukuran. Sehingga antropometri dapat diartikan sebagai ilmu yang secara khusus

berkaitan dengan pengukuran tubuh manusia yang digunakan guna menentukan perbedaan pada individu, kelompok dan sebagainya. Perbandingan fungsional individual orang dewasa dan anak-anak dapat diketahui dengan sistem caranya dengan mengukur tubuh dalam berbagai posisi standar dan tidak saat bergerak (*static anthropometry*). Serta saat melakukan gerakan terntentu yang berkaitan dengan aktivitas yang harus diselesaikan (*dynamic anthropometry*). Misalnya pada perancangan kursi mobil (gerakan yang mengoperasikan kemudi, pedal, tangkai pemindah gigi dan lain-lain). Gerakan yang biasa ini dilakukan oleh anggota tubuh dapat dibagi dalam bentuk rentangan gerakan, kekuatan, ketahanan, kecepatan dan ketelitian. Maka dapat diilustrasikan pada Gambar 5. di bawah ini:



Gambar 5. Metode proporsi anthromorfis mencari perbandingan yang fungsional
Sumber : (Ching, 1987)

Pada data antropometri ini memberikan informasi mengenai ukuran tubuh manusia, yang dibedakan berdasarkan usia, jenis kelamin, suku bangsa (etnis), posisi tubuh pada saat bekerja, dan sebagainya. Selain itu diklasifikasikan dalam segmen pada populasi pemakainya, hal ini diperlukan untuk diakomodasikan dalam penetapan dimensi ukurang produk desain yang dirancang. Selain itu bertujuan utnuk menghasilkan kualitas rancangan yang *tailor made* dan untuk memenuhi persyaratan *fitness for use*. Berikut ini antropometri pokok yang biasa dibutuhkan pada Gambar 6. di bawah ini:



Gambar 6. Antropometri pokok yang dibutuhkan untuk desain tempat duduk
Sumber : (Ching, 1987)

SIMPULAN

Dari perbedaan secara individu antara manusia dewasa dengan anak-anak, laki-laki dan/atau perempuan menujukkan bahwa manusia pada dasarnya memiliki bentuk tubuh, ukutan (*anthropometri*) dan karakter fisik yang berbeda. Berawal dari kondisi realitas ini, maka dalam perancangan desain sedapat mungkin fleksibel, guna dapat digunakan oleh masyarakat umum. Dengan memperhatikan hal tersebut, desain yang terkualifikasi, tersertifikasi dan kebutuhan konsumen. Maka sebaiknya dirancang dengan analisis terlebih dahulu memperhatikan segala faktor yang berkaitan dengan manusia sebagai penggunanya atau yang mengoperasionalkan hasil akhir produk desain yang fungsional, dengan

memperhatikan faktor keselamatan, kesehatan dan kenyamanan saat manusia itu sendiri berkerja. Sebagai saran atau usulan untuk penelitian selanjutnya dari hasil pengembangan studi pendahuluan ini adalah, fokus pada penilaian para ahli dibidang ergonomi terhadap produk tersebut. Selain itu produk yang dirancang belum memperhatikan ukuran tubuh rata-rata manusia Indonesia sepenuhnya, sehingga terjadi beberapa kekeliruan hasil akhir produk yang tidak disesuaikan terlebih dahulu.

DAFTAR PUSTAKA

Alfara, I., Iftadi, I. & Astuti, R. D., 2017. Analisis Postur Kerja Operator Perakitan di Yessy Shoes untuk Mengidentifikasi Resiko Gangguan Muskuloskeletal Akibat Kerja. *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri,* XVI(1), pp. 1-10.

Ching, F. D. K., 1987. *Interiror Design Illustrated.* 1st ed. New York: Von Nostrand Reinhold Company.

Dinar, A. et al., 2018. Analysis of Ergonomic Risk Factors in Relation to Musculoskeletal Disorder Symptoms in Office Workers. *International Conference of Occupational Health and Safety,* I(1), pp. 16-29.

Dinata, I. M. K., Adiputra, N. & Adiatmika, I. P. G., 2015. Sikap Kerja Duduk-Berdiri Bergantian Menurunkan Kelelahan, Keluhan Muskuloskeletal serta Meningkatkan Produktivitas Kerja Penyeterika Wanita di Rumah Tangga. *Jurnal Ergonomi Indonesia,* I(1), pp. 32-37.

Iridiastadi, H., Septiawati, V., Yuliani, E. N. S. & Hernadewita, 2020. Psikososial dan Beban Kerja Perawat - Sebuah Penelitian di Salah Satu RS Militer di Indonesia. *Jurnal Ergonomi Indonesia,* VI(1), pp. 19-30.

Joshi, H. & Retharekar, S., 2017. The Effect of Eye Exercises on Visual Acuity and Refractive Error of Myopics. *International Journal of Therapies and Rehabilitation Research,* VI(3), pp. 249-256.

Juliana, M., Camelia, A. & Rahmiwati, A., 2018. Analisis Faktor Risiko Kelelahan Kerja pada Karyawan Risk Factor Analysis for Fatigue in Production Departement Employees of PT. Arwana Anugrah Keramki, Tbk.. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat,* IX(1), pp. 53-63.

Lertwisuttipaiboon, S., Pumpaibool, T., Neeser, K. J. & Kasetsuwan, N., 2017. Effectiveness of a Participatory Eye Care Program in Reducing Eye Strain among Staff Computer Users in Thailand. *Risk Management and Healthcare Policy,* X(1), pp. 71-80.

Maisal, F. M. et al., 2020. Efektivitas Senam Mata untuk Mengurangi Tingkat Kelelahan Mata pada Pekerja Rambut Palsu. *Jurnal Ergonomi Indonesia,* VI(1), pp. 9-18.

Maulina, N. & Syafitri, L., 2019. Dengan Keluhan Kelelahan Mata pada Penjahit Sektor Usaha Informal di Kecamatan Banda Sakti Kota Lhokseumawe Tahun 2018. *Jurnal Averrous,* V(2), pp. 44-58.

Nooryana, S., Adiatmika, I. P. G. & Purnawati, S., 2020. Latihan Peregangan Dinamis dan Istirahat Aktif Menurunkan Keluhan Muskuloskeletal pada Pekerja di Industri Garmen. *Jurnal Ergonomi Indonesia,* VI(1), pp. 61-67.

Odi, K., 2017. Hubungan Sikap Kerja, Pencahayaan dan Suhu terhadap Kelelahan Kerja dan Kelelahan Mata pada Penjahit Kampung Solor Kupang. *Jurnal Ergonomi Indonesia,* IV(1), pp. 1-10.

Panero, J. & Zelnik, M., 1979. *Human Dimension Interior Space.* 1st ed. New York: Whitney Library of Design.

Prasetyo, W. & Bagas, 2000. *Evaluasi Ergonomi dalam Desain.* Surabaya, Proceedings Seminar Nasional Ergonomi 2000.

Pratama, A. H. & Setiawan, H., 2020. Perancangan Alat Bantu Memasukkan Gabah ke dalam Karung yang Ergonomis di Penggilingan Padi Pak Santo. *Jurnal Ergonomi Indonesia,* VI(1), pp. 37-44.

Rahayu, O., 2020. Pengertian Covid-19 dan Bentuk Partisipasi dalam Memeranginya. *Jurnal Universitas Negeri Surabaya,* I(1), pp. 1-9.

Rahman, H. A., Abdul-Mumin, K. & Naing, L., 2017. Psychosocial Work Stressor, Work Fatigue, and Musculoskeletal Disorders: Comparison between Emergency and Critical Care Nurses in Brunei Public Hospitals. *Asian Nursing Research,* XI(1), pp. 13-18.

Ramadhan, S., 2018. Desain Masker dengan Antropometri di PT. Japfa Comfeed Indonesia Tbk. Sbu Edible Oil and Pelletizing Perak Surabaya. *Jurnal Universitas Negeri Surabaya,* I(1), pp. 1-8.

Saputra, I. K. D. A. et al., 2020. Kursi Lantai dan Penataan Layout Meningkatkan Work Engagement dan Produktivitas Pekerja Pembuatan Atap Alang-Alang. *Jurnal Ergonomi Indonesia,* VI(1), pp. 1-8.

Setiyadi, D. A., Gustopo, D. & Soemanto, 2021. Re-Desain Masker yang Ergonomis dengan Pendekatan Antropometri untuk Memaksimalkan Proteksi Diri di Era Pandemi Covid-19. *Jurnal Valtech (Jurnal Mahasiswa Teknik Industri),* IV(1), pp. 55-62.

Setyowati, S., Widjasena, B. & Jayanti, S., 2017. Hubungan Beban Kerja, Postur dan Durasi Jam Kerja dengan Keluhan Nyeri Leher pada Porter di Pelabuhan Penyebarangan Ferry Merak-Banten. *Jurnal Kesehatan Masyarakat,* V(5), pp. 356-367.

Stevanus, S., 2015. Aplikasi Metode Analisis SWOT untuk Merumuskan Strategi Bersaing pada PT. Berkat Karya Lestari. *Jurnal Manajemen Bisnis,* III(2), pp. 1-11.

Suarjana, I. W. G., 2020. Analisis Beban Kerja Mahasiswa Praktikum Parasitologi di Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Negeri Manado. *Jurnal Ergonomi Indonesia,* VI(1), pp. 45-51.

Sutalaksana, I. Z., 2000. *Duduk, Berdiri dan Ketenagakerjaan Indonesia.* Surabaya, Proceedings Seminar Nasional Ergonomi 2000.

Wazqar, D. Y., Kerr, M., Regan, S. & Orchard, C., 2017. An Integrative Review of the Influence of Job Strain and Coping on Nurse's Work Performace : Understanding the Gap in Oncology Nursing Research. *International Journal of Nursing Sciences,* IV(1), pp. 418-429.

Widana, I. K., 2018. Ergonomic Work Station Design to Improve Workload Quality and Productivity of Craffmen. *Journal of Physics, Conferences Series,* IX(5), pp. 1-12.

Widana, I. K., Sumetri, N. W., Sutapa, I. K. & Dewi, G. A. O. C., 2020. Antisipasi pada Keluhan Low Back Pain dapat Mengurangi Kelelahan dan Meningkatkan Motivasi Kerja. *Jurnal Ergonomi Indonesia,* VI(1), pp. 68-77.

Yani, F., Anniza, M. & Priyanka, K., 2020. Hubungan Masa Kerja dan Lama Kerja dengan Nyeri Leher pada Pembatik di Sentra Batik Giriloyo. *Jurnal Ergonomi Indonesia,* VI(1), pp. 31-36.

Yusuf, M., Oesman, T. I. & Wicaksono, N. A., 2020. Pemberdayaan Karyawan dalam Penerapan K3 Berbasis Fault Tree Analysis. *Jurnal Ergonomi Indonesia,* VI(1), pp. 52-60.