

PERANCANGAN ULANG MEJA KERJA PENIMBANGAN YANG ERGONOMIS MENGGUNAKAN METODE ERGONOMIC FUNCTION DEPLOYMENT DAN ERGONOMIC DESIGN PROCESS DI PT. NECTARS NATURA KARYA

Efatrika Afradilla¹, Tiara², Ridwan Usman³
afriadilla17@gmail.com¹, tiaramardi.04@gmail.com², ridwansmn@gmail.com³
Universitas Indraprasta PGRI

ABSTRAK

PT. Nectars Natura Karya adalah perusahaan suatu usaha yang bergerak dalam bidang industry perdagangan yang berlokasi Kec. Bogor barat. Produk yang dihasilkan oleh PT. Natura Karya adalah produk-produk skincare (perawatan kulit), dan produk-produk kesehatan serta menjadi distributor produk kosmetik. Pada bagian penimbangan bahan baku, pekerja hanya menggunakan meja yang sangat kecil dan serta rendah untuk meletakkan timbangan, bahan dan alat-alat yang digunakan. Hal ini menyebabkan banyaknya keluhan tidak nyamannya meja kerja penimbangan dari pekerja, pekerja pada bagian penimbangan tidak dapat bekerja secara efektif dan efisien, serta meja kerja penimbangan tidak sesuai dengan antropometri pekerja. Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah Merancang ulang meja kerja bagian penimbangan yang lebih ergonomis dan nyaman bagi operator di PT. Nectars Natura Karya. Penelitian ini menggunakan dua metode yaitu metode Ergonomic Function Deployment (EFD) dan Ergonomic Design Process (EDP) digunakan untuk mendapatkan desain produk yang baik yang sesuai dengan kriteria dan keinginan oleh para pekerja. Berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan bahwa untuk merancang ulang meja kerja penimbangan yang ergonomis maka digunakan data persentil 95 yaitu jangkauan tangan kedepan dengan ukuran 78,6 cm sebagai lebar meja. Sedangkan untuk data persentil 5 yaitu rentangan tangan dengan ukuran 139,2 cm sebagai panjang meja, dan untuk persentil 95 yaitu tinggi siku berdiri dengan ukuran 143,2 cm sebagai tinggi meja.

KataKunci: Ergonomic Function Deployment, Antropometri, Ergonomic Design Process.

PENDAHULUAN

Ergonomi adalah cabang ilmu sistematis yang menggunakan pengetahuan tentang sifat, kemampuan, dan keterbatasan manusia untuk merancang sistem kerja yang memungkinkan manusia hidup dan bekerja pada sistem tersebut secara efektif, aman, sehat, nyaman, dan efisien, yaitu mencapai tujuan yang diinginkan melalui bekerja (Sutalaksana, 2006). Menurut Center for Occupational Health, Ministry of Occupational Health, definisi ergonomis Rhode Island tahun 2003, "ergonomi adalah studi tentang perilaku manusia sehubungan dengan pekerjaan mereka." Membuat meja ergonomis dengan demikian terkait erat dengan pengumpulan informasi antropometrik yang diperlukan. Irdiastadi (2014) mendefinisikan antropometri sebagai "bidang yang menyelidiki dimensi fisik tubuh manusia yang berguna untuk menciptakan suatu produk, peralatan, atau ruang kerja.

PT. Nectars Natura Karya adalah perusahaan suatu usaha yang bergerak dalam bidang industry perdagangan yang berlokasi Kec. Bogor barat. Produk yang dihasilkan oleh PT. Natura Karya adalah produk-produk skincare (perawatan kulit), produk-produk kesehatan dan menjadi distributor produk kosmetik. Secara garis besar PT. Nectars adalah perusahaan yang bergerak dibidang-bidang produksi, perdagangan, jaringan distributor dan retail untuk produk-produk kesehatan, lebih khusus pada perawatan kulit (skincare). Dalam proses produksinya, untuk menghasilkan produk skincare tersebut meliputi beberapa tahapan diantaranya penimbangan bahan-bahan baku. Bagian penimbangan merupakan

merupakan bagian yang sangat penting dalam kelancaran proses produksi. Betapa tidak, dari sini akan menentukan kadar, dan komponen yang pas supaya didapat sediaan yang bagus dan dan stabil. (Montororing, & Samuel, 2020).

Berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara, pada bagian penimbangan bahan baku, pekerja hanya menggunakan meja yang sangat kecil dan serta rendah untuk meletakkan timbangan, bahan dan alat- alat yang digunakan. Hal ini menyebabkan pekerja tidak nyaman selain itu pada stasiun penimbangan ini juga ditemukan kondisi dimana pekerja tidak teratur dalam meletakkan bahan baku produksi yang akan ditimbang karena tidak tersedia wadah khusus untuk menampungnya, bahan-bahan hanya dibiarkan menumpuk didepan pekerja. Hal ini menyebabkan kesan yang tidak rapih serta ditakutkan terjadi penimbangan berulang menyebabkan tidak efektif dan efesienya pekerjaan. Dari pertimbangan-pertimbangan tersebut, maka perlu dilakukan perbaikan terhadap meja kerja penimbangan secara ergonomis agar dihasilkan suatu rancangan yang nyaman, sehingga pekerjaan mejadi efektif dan efesien.

Metode Ergonomic Function Deployment (EFD) ini digunakan untuk memudahkan selama proses perancangan, pembuatan keputusan “direkam” dalam bentuk matriks-matriks sehingga dapat diperiksa ulang serta dimodifikasi di masa yang akan datang, dan dengan metode tersebut dapat diketahui ergonomis atau tidaknya hasil rancangan (Wibowo et al., 2011). Kemudian, metode Ergonomic Design process sebagai konsep yang mendasari perancangan (user-centered design) meja kerja penimbangan yang ergonomis dalam penelitian ini. Konsep ini diwujudkan melalui langkah-langkah Ergonomic Design process (Daams, 2011).

Selanjutnya dibuat sebuah perancangan dengan menggunakan software Inkscape dan Blender. Inkscape sebagai aplikasi editor grafik vektor untuk membuat dan mengedit grafik SVG (Scalable Vector Graphics), Tujuan utamanya membuat perangkat grafis mutakhir yang memenuhi standar XML (eXtensible Markup Language), SVG (Scalable Vector Graphics) dan CSS (Cascading Style Sheet) (Endah Tri Rahayu,2014). Untuk manipulasi gambar vektor dan teks vektor yang akan membuat penggunaanya berekspresi dengan bebas. Dan blender sebagai perangkat lunak gambar 3 dimensi, perangkat digunakan untuk membuat efek visual, model cetak tiga dimensi, dan film animasi. Blender memiliki beberapa fitur termasuk pemodelan 3D, penteksturan, penyunting gambar bitmap, penulangan, simulasi fluida dan asap, simulasi partikel, animasi, penyunting video, pemahat digital, dan perenderan (Wikipedia, 2022).

METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan selama 1 bulan yaitu dimulai pada tanggal 10 Oktober hingga 10 November 2023 yang bertempat di PT. Nectars Natura Karya yang merupakan perusahaan yang bergerak dibidang industry dan perdagangan sejak tahun 2017. Berlokasi di Jl. Penegak No. 32 Loji RT/RW 02/10 Kec. Bogor Barat, Bogor. Kegiatan penelitian ini dirangkum dalam gantchart dapat dilihat pada table 3.1 dibawah ini.

Tabel 1. Gantchart Penelitian

No	Kegiatan	Oktober				November				Desember			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pengajuan Judul												
2	ACC Judul												
3	Bimbingan BAB I												
4	Bimbingan BAB II												
5	Bimbingan BAB III												
6	Bimbingan BAB IV												
7	Bimbingan BAB V												
8	Sidang												

Sumber: Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kuesioner SNQ (*Standr Nordic Questionnaire*)

Standr Nordic questionnaire ini ini yang terdiri dari 7 bagian utama yaitu leher, lengan tangan, pergelangan tangan, punggung, pinggang, paha dan betis kaki untuk mengetahui bagian otot-otot yang mana mengalami keluhan mulai dari rasa agak sakit, sakit sampai sangat sakit yang dirasakan oleh teknisi pada saat bekerja. Berdasarkan hasil pengumpulan data yang didapatkan dari 15 responden yaitu pekerja PT. Nectars Natura Karya dengan jenis kelamin laki-laki dan perempuan. Dari hasil pengumpulan data diketahui hasil rekapitulasi tingkat keluhan sakit tertinggi yaitu sangat sakit (SS) yang dirasakan oleh pekerja selama bekerja yaitu pada bagian punggung sebanyak delapan pekeja, pada pingggang empat pekerja, leher sebanyak tiga pekerja dan pada betis kaki sebanyak dua orang. Hal ini menjadi salah satu indikasi bahwa kondisi pekerja selama bekerja masih kurang nyaman. Dengan kondisi bekerja yang posisi berdiri, pekerja sering melakukan posisi membungkuk pada saat menagamil bahan baku yang akan ditimbang pada meja kerja yang kurang ergonomis, sehingga membuat pekerja banyak yang mengalam keluhan gangguan otot yang serius pada bagian-bagian tubuh tertentu. Oleh karena itu dibutuhkan suatu rancangan ulang pada meja kerja penimbangan yang baik untuk tubuh pekerja sebagai penyelesaian atau kondisi bekerja yang kurang nyaman tersebut.

2. Metode *Ergonomic Function Deployment*

a. Tingkat Kepentingan

Tingkat kepentingan pekerja ditentukan melalui kuesioner dimana pekerja diminta memilih lima kriteria jawaban. Kelima kriteria jawaban dari pernyataan pernyataan tersebut kemudian akan diolah lebih lanjut menggunakan metode EFD. Berdasarkan dari enam pernyataan tersebut diperoleh hasil dari kepentingan pekerja dengan nilai skor tertinggi yaitu 5 terdapat pada pernyataan meja bisa meningkatkan kemudahan dalam melakukan penimbangan, ukuran meja disesuaikan dengan ergonomi operator serta mengurangi ketidaknyamanan keluhan pada tubuh. proses.

b. Tingkat Kepuasan

Tingkat kepuasan merupakan tanggapan pekerja mengenai sejauh mana suatu produk dapat memenuhi keinginan pekerja. Pernyataan yang diberikan sama dengan penilaian tingkat kepentingan, melalui kuesioner para pekerja diminta untuk memilih 5 kriteria jawaban. Kemudian dari 6 pernyataan tersebut didapatkan hasil dari kepuasan pekerja dengan nilai skor tertinggi yaitu 4 terdapat pada pernyataan meja bisa meningkatkan kemudahan dalam melakukan penimbangan, ukuran meja disesuaikan dengan ergonomi operator serta mengurangi ketidaknyamanan keluhan pada tubuh.

c. Menentukan *Goal* (Target)

Penetapan nilai goal dilakukan dengan memperhatikan nilai tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan pekerja menggunakan skala 1-5. Berdasarkan hasil yang diperoleh maka nilai tertinggi dari *goal* (target) yaitu untuk meja dapat mempermudah proses penimbangan, dimensi meja sesuai dengan ergonomi tubuh pekerja, dan mengurangi ketidaknyamanan keluhan pada tubuh pekerja.

d. Menentukan Rasio Perbaikan (*Improvement Ratio*)

Nilai rasio perbaikan yaitu perbandingan antara nilai target dengan tingkat kepuasan pekerja. Untuk nilai rasio perbaikan yang semakin besar akan menunjukkan semakin besar tingkat perubahan yang harus dilakukan. Berdasarkan hasil yang diperoleh maka nilai tertinggi dari rasio perbaikan adalah 1,25 yaitu untuk meja dapat mempermudah proses penimbangan, dimensi meja sesuai dengan ergonomi tubuh pekerja, meja mampu mengakomodasi beban yang berat serta mengurangi ketidaknyamanan keluhan pada tubuh pekerja.

e. Menentukan *Raw Weight*

Besarnya nilai *raw weight* diperoleh dari perkalian tingkat kepentingan dan rasio perbaikan. Semakin besar nilai *raw weight* maka semakin penting keinginan tersebut untuk dipenuhi. Berdasarkan hasil yang diperoleh maka nilai tertinggi dari *raw weight* yaitu 6,25 untuk meja dapat meningkatkan kemudahan proses penimbangan, dimensi meja sesuai dengan ergonomi tubuh pekerja, dan mengurangi ketidaknyamanan keluhan pada tubuh pekerja.

f. Menentukan *Normalized Raw Weight*

Perhitungan nilai *normalized raw weight* didapatkan dari pengolahan data tingkat kepentingan, *improvement ratio*, dan *raw weight*. Berdasarkan hasil yang diperoleh maka nilai tertinggi dari *normalized raw weight* yaitu 0,19 untuk meja dapat meningkatkan kemudahan proses penimbangan, dimensi meja sesuai dengan ergonomi tubuh pekerja, dan mengurangi ketidaknyamanan keluhan pada tubuh pekerja.

g. Penyusunan Spesifikasi Teknis Produk

Dalam hal ini menunjukkan rencana-rencana atau rancangan usaha teknis dalam mewujudkan keinginan pekerja yaitu kemudahan dalam melakukan penimbangan, ukuran meja sesuai dengan ergonomi tubuh operator, aman digunakan, tidak melukai operator, terbuat dari bahan kayuserta mudah dibersihkan.

h. Hubungan Kebutuhan Konsumen Dengan Karakteristik Teknis

Hubungan antara kebutuhan konsumen dengan karakteristik teknis ditunjukkan dengan simbol yang melambangkan seberapa kuat hubungan diantara keduanya. Semakin banyak suatu elemen pada karakteristik teknis yang berhubungan dengan elemen kebutuhan konsumen berarti elemen-elemen karakteristik teknis tersebut berpengaruh dalam pemenuhan kebutuhan konsumen.

i. Perhitungan Kontribusi

Setelah diketahui hubungan antara kebutuhan konsumen dengan karakteristik teknis maka selanjutnya menghitung nilai kontribusi masing-masing karakteristik teknis. Berdasarkan hasil yang diperoleh maka nilai tertinggi dari nilai kontribusi dan urutan prioritas yaitu 6, 66.

j. Menentukan Target Spesifikasi

Target spesifikasi ini didapat dari pengembangan karakteristik teknis yang diperoleh dari identifikasi kebutuhan konsumen yaitu langkah dalam langkah melakukan penimbangan menjadi lebih mudah, dimensi meja menggunakan antropometri tubuh pekerja, mampu mengakomodasi beban yang berat tidak akan mencederaikan operator, terbuat dari kayu serta dibersihkan dengan cara dilap.

k. *House Of Ergonomic*

Setelah menentukan aspek-aspek dari metode EFD, tabel-tabel yang telah dibuat seluruhnya disusun dalam *house of ergonomic* secara utuh, Berdasarkan hasil dari penyusunan *house of ergonomic* maka variabel yang menjadi prioritas pertama perancangan produk yaitu langkah dalam melakukan penimbangan menjadi lebih mudah sehingga memudahkan pekerja dalam proses penimbangan, prioritas kedua yaitu tidak akan melukai operator sehingga meja tidak mencederai operator, prioritas ketiga yaitu dimensi meja menggunakan data antropometri sehingga dimensi sesuai postur normal pekerja, prioritas keempat yaitu mampu menahan beban yang berat sehingga meja aman digunakan, prioritas kelima yaitu terbuat dari kayu anti lapuk dan prioritra terakhir yaitu dibersihkan dengan cara di lap sehingga meja penimbangan mudah dibersihkan.

3. Data Antropometri yang digunakan dalam perancangan

Data antropometri yang digunakan sebagai dasar perancangan ulang ukuran produk meja penimbangan yang akan dibuat. Hal ini dilakukan agar produk yang dirancang menjadi ergonomis bagi para penggunanya dan dapat berfungsi secara maksimal. Sampel data antropometri yang diambil dari ukuran pekerja baik laki-laki maupun perempuan. Setelah didapatkn data-data tersebut maka dapat tersebut digunakan untuk merancang bentuk dan ukuran dari produk meja kerja penimbangan yang akan dirancang. Adapun ukuran dimensi yang akann digunakan sebagai acuan dalam perancangan ulang meja penimbangan yang ergonomis dapat dilihat pada tabel 4.26 dibawah ini.

Tabel 2. Ukuran Yang Digunakan Dalam Perancangan

Data Antropometri		Persentil yang dipakai	Nilai persentil		
			P5	P50	P95
JTD	Jangkauan Tangan kedepan	95	64,4	4.30	78.6
RT	Rentangan Tangan	5	139.2	4.30	185
TSB	Tinggi Siku Berdiri	95	86.6	4.30	143.2

Sumber: Pengolahan data

Alasan

JTD : Jangkauan tangan kedepan merupakan penentuan lebar meja kerja penimbangan, agar jangkauan tangan operator mencakup area yang yang diperlukan tanpa perlu membungkuk atau merentangkan tangan secara berlebihan. Dimna posisi tangan kedepan pada saat mengambil alat dan bahan diatas meja penimbangan tersebut.

RT : Dimensi rentangan tangan digunakan untuk menentukan panjang meja kerja penimbangan. Panjang meja kerja penimbangan bila terlalu panjang akan menyebabkan tidak terjangkau oleh tangan. Sedangkan jika terlalu pendek akan menyebabkan kelelahan tangan.

TSB : Tinggi siku berdiri merupakan penentuan tinggi meja kerja penimbangan. Hal ini dilakukan karena meja kerja penimbangan dirancang untuk posisi berdiri, dilakukan dengan pertimbangan agar semua populasi dapat menggunakannya. Apabila jangkauan terlalu tinggi maka akan terjadi penekanan pada tangan yang dapat menyebabkan ketidaknyamanan bagi pengguna.

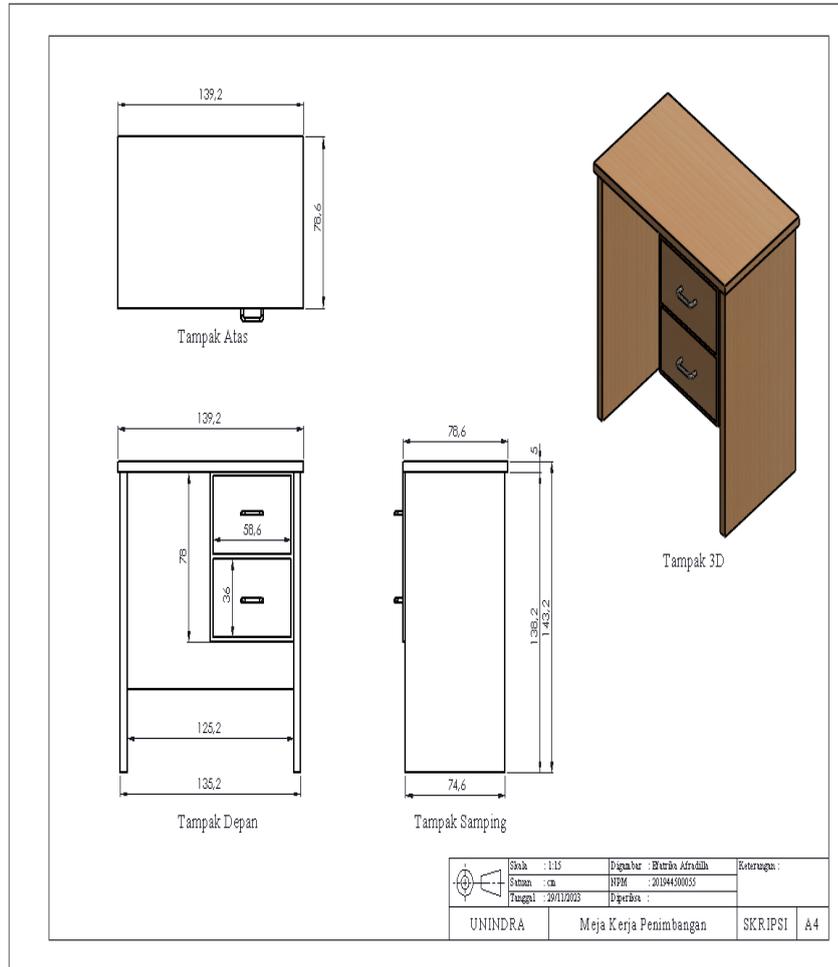
4. Metode *Ergonomic Design Process*

Setelah didapatkan hasil dari pengolahan data pada metode sebelumnya dan perhitungan antropometri maka selanjutnya dilakukan desain dan perancangan ulang meja kerja penimbangan yang ergonomi dengan metode *Ergonomic design process* yang mana terdiri dari 2 langkah, dengan menggunakan *software inscape* dan *blender*. Adapun

langkahnya sebagai berikut:

1. Pembuatan dan pemilihan konsep rancangan

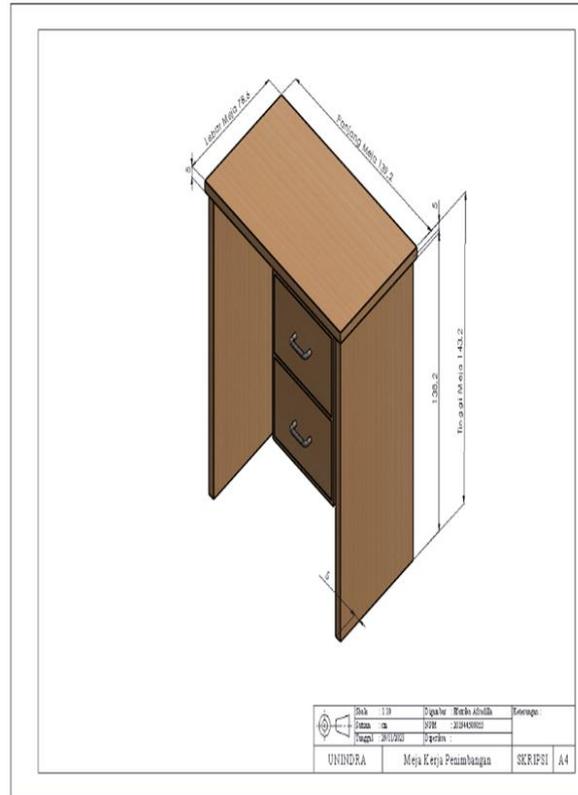
Pembuatan konsep rancangan ini dilakukan dengan menggambar itiked dari meja kerja penimbangan. Pembuatan konsep dipengaruhi oleh daftar keinginan konsumen dan penentuan bentuk komponen meja kerja penimbangan. Yang mana dapat dilihat pada gambar 4.9 dibawah ini.



Gambar 1. Pembuatan Dan Pemilihan Konsep Rancangan
Sumber: Pengolahan data *Software Inscap*

2. Konsep rancangan terpilih

Dalam langkah ke-9 *ergonomic design process* ini dilakukan konsep rancangan melalui 2 tahap. Tahap pertama yaitu penentuan dimensi dari meja kerja penimbangan yang berkaitan dengan antropometri dan penggunaan persentil yang dapat dilihat pada tabel 4.21, tahap kedua dilakukan proses penyatuan komponen setelah dirakit. Adapun Gambar dari konsep rancangan terpilih dapat dilihat pada gambar 4.10, selanjutnya untuk gambar hasil akhir dari perancangan ulang meja kerja penimbangan yang dibuat secara realistis dapat dilihat pada gambar 4.11 dibawah ini.



Gambar 2. Konsep Rancangan Terpilih
Sumber: Pengolahan data *Software Inscap*



Gambar 3. Hasil Akhir Rancangan Ulang Meja Kerja Penimbangan
Sumber: Pengolahan data *Software Blender*

KESIMPULAN

Berdasarkan pada tujuan penelitian yang sudah dirumuskan serta pengolahan data dan analisis, dapat disimpulkan bahwa untuk merancang ulang meja kerja penimbangan yang ergonomis maka digunakan data persentil 95 yaitu jangkauan tangan kedepan dengan ukuran 78,6 cm sebagai lebar meja. Sedangkan untuk data persentil 5 yaitu rentangan tangan dengan ukuran 139,2 cm sebagai panjang meja, dan untuk persentil 95 yaitu tinggi siku berdiri dengan ukuran 143,2 cm sebagai tinggi meja.

DAFTAR PUSTAKA

- Adrianto, R., Desrianty, A., & Herni, F. (2014). Usulan Rancangan Tas Sepeda Trial Menggunakan Metode Ergonomic Function Deployment (EFD). *Reka Integra*, 2 (2).
- Abryandoko, E. W. (2020). *Menggambar Teknik*. Bandung: Widina Bhakti Persada.
- Blender Perangkat Lunak(2022, Mei 10). Diakses Dari wikipedia.[https://id.m.wikipedia.org/wiki/Blender_\(perangkat_lunak\)](https://id.m.wikipedia.org/wiki/Blender_(perangkat_lunak)).
- Cahya, H. N., & Windasari, W. (2021). Quality Function Deployment Sebagai Upaya Peningkatan Kualitas Pelayanan PT KAI Di Era Pandemi Covid19. *Jurnal Dinamika Ekonomi & Bisnis*, 18(2).
- Daams, B. (2011) . *Product ergonomie: On twerpen Voor Nut, Gebruik en Beleving (1st ed)*.:Amsterdam: Uitgeverij Undesigning.
- Egi, B. (2010). Analisis Statistik Data Antropometri Untuk Menguji Keergonomisan Kursi dan Posisi Layar (Studi Kasus di Ruang Kuliah Lingkungan FKIP Kampus Mrican USD). Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Ginting, R., & Malik, A. F. (2017). Penggunaan Kuesioner Snq Untuk Analisis Keluhan Rasa Sakit yang Dialami Pekerja pada Ukm Kerupuk Di Kota Medan. *Jurnal Sistem Teknik Industri*, 19(1), 34-39.
- Irdiastadi, H. (2014). *Ergonomi Suatu Pengantar*. Cetakan Pertama. Bandung: PT. Remaja rosdakarya.
- Irdiastadi, H. (2017). *Ergonomi Suatu Pengantar*. Cetakan Keempat. Bandung: PT. Remaja rosdakarya.
- Hariandja, J. R. O., & Ishlah, D. U. (2013). Perancangan Kursi dan Meja Laptop yang Ergonomis di Universitas Katolik Parahyangan. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 2(1), 1-11.
- Kristanto, A., & Saputra, D. A. (2015). Perancangan meja dan kursi kerja yang ergonomis pada stasiun kerja pemotongan sebagai upaya peningkatan produktivitas. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 10 (2), 78-87.
- Kuswana, W., S. (2008). *Ergonomi dan K3 Kesehatan Keselamatan Kerja*. Bandung: PT Remaja Rodaskarya.
- Montoroning, Y.d.r. (2021). Perancangan fasilitas alat bantu kerja dengan prinsip ergonomi pada bagian penimbangan di PT. BPI. *Jurnal Inkofar*, 1(2).
- Mun'im, A. (2020). *Manajemen Ketenagaan untuk Meningkatkan Kompetensi Pendidik Pada MTS Nu Banat Kudus (Doctoral dissertation, UNISNU jepara)*.
- Muslimah, A. S., & Komariah, E. S. (2022). Desain Produk Meja Belajar Lesehan Ergonomis Dengan Menggunakan Data Antropometri Di MDTA Miftahul Huda Tasikmalaya. *Cipasung Techno Pesantren: Scientific Journal*, 16(2).
- Nurmianto, E. (1996). *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Halaman 52: Jakarta: Guna Widya.
- Panero, J (2003). *Dimensi Manusia & Ruang Interior*. Jakarta: Erlangga.
- Pratama, B. A., Proboyekti, U., & Wijana, K. (2020). Penerapan Metode User Centered Design (UCD) dalam Pembangunan Layanan Online Jual Beli Barang Bekas. *Jurnal*

- Terapan Teknologi Informasi, 4(1), 33-43.
- Purnama, I. (2017). Perancangan kamus muslim berbasis smartphone android dengan metode user centered design (UCD). *INFORMATIKA*, 5(3), 1-14.
- Rahayu, E.T., Heru Supriyono, S. T., & Fadlillah, U. (2014). Aplikasi Pembelajaran Bahasa Dan Aksara Jawa Berbasis Adobe Flash Cs6 (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Ridwan, F., Yusuf, M., & Emaputra, A. (2021). Perancangan Ulang Meja Dan Kursi Di Bagian Heat Transfer Di PT. Procesta Garmino. *Jurnal Rekavasi*, 9(1), 43-53.
- Santoso, G. (2004). *Ergonomi Manusia, Peralatan Dan Lingkungan*. Cetakan 1. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Sutalaksana, dkk. (1979). *Teknik Tata Cara Kerja*. Bandung: Jurusan TI – ITB.
- Surya, R. Z., Badruddin, R., & Gasali, M. (2014). Aplikasi Ergonomic Function Deployment (EFD) Pada Redesign Alat Parut Kelapa untuk Ibu Rumah Tangga. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 13(2), 771-780.
- Tarwaka. (2010). *Ergonomi industri; Dasar-Dasar Pengetahuan Ergonomi Dan Aplikasi Di Tempat Kerja*. Solo: Harapan Press.
- Tarwaka, dkk. (2004). *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja Dan Produktivitas*. Surakarta: Universitas Brawijaya Press.
- Wibowo, D. P., Nasifah, L., & Berlianty, I. (2011). Perancangan ulang desain kursi penumpang mobil land rover yang ergonomis dengan metode Ergonomic Function Deployment (EFD). Skripsi. Jurusan Teknik Industri. Universitas Pembangunan Nasional, Yogyakarta.
- Wingjosoebroto, S. (2009). *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu (Teknik Analisa untuk Peningkatan Produktivitas Kerja)*. Edisi Kedua. Jakarta: Guna Widya.
- Wicken, dkk. (2004): *An Introduction to Human Factors Engineering*, Pearson Education. New Jersey: Pearson-Prentice Hall.