



Perancangan set furniture ergonomis aktivitas kerja kantor

Kathleen Eugene Kamdhani,^{1*} Yusita Kusumarini,² Filipus Priyo Suprobo³

^{1,2,3} Program Studi Desain Interior, Universitas Kristen Petra, Surabaya, Indonesia

Abstract

Desk and sitting facilities are important factors in creating a physical work environment that affects the performance and effectiveness of work activities in office. The important factors that influence this design are ergonomics and the correct working posture. Most office activities in Indonesia, are performed in static position for a long period of time, which is bad for health in the future. In this study, there are 3 problems that are raised. First, how to solve static work position problem, and Does body posture affect fatigue and user comfort and whether facility dimensions, behaviour, and time period factors are related to stress intensity. This study uses design thinking as a method with 3 stages: inspiration (understand, observe, and point of view), ideation (ideate, prototype, and test), and implementation (storytelling, pilot, business model canvas). This design resulted in 3 sets of alternative designs and 1 set of real sit-stand work facilities, such as standing chair and standing desk. The product set tested by respondents to find the evaluation of ergonomic factors, time division for dynamic work positions, and recommendations for dynamic work designs with ergonomic principles for development and improvement of the product in the future.

Keywords: *ergonomic, dynamic work, sit-stand workstation, standing chair, standing desk, office*

Abstrak

Fasilitas meja dan duduk merupakan faktor penting yang berperan dalam pembentuk lingkungan kerja fisik, dimana mempengaruhi kinerja dan efektivitas aktivitas bekerja di kantor. Faktor-faktor penting yang mempengaruhi perancangan ini adalah faktor ergonomi dan posisi sikap kerja yang benar. Sebagian besar aktivitas kantor di Indonesia dilakukan dengan posisi statis dalam jangka waktu yang cukup lama, yang mana tidak baik untuk kesehatan ke depannya. Dalam perancangan ini terdapat 3 permasalahan yang diangkat yakni bagaimana penyelesaian solusi masalah posisi kerja statis, apakah posisi postur tubuh mempengaruhi faktor kelelahan dan kenyamanan pengguna dan apakah faktor dimensi fasilitas, perilaku, dan jangka waktu berkaitan dengan intensitas tekanan. Metode yang digunakan dalam perancangan ini adalah design thinking dengan tahapan: *inspiration (understand, observe, dan point of view)*, *ideation (ideate, prototype, dan test)*, dan *implementation (storytelling, pilot, business model canvas)*. Perancangan ini menghasilkan 3 set alternatif desain dan 1 set fasilitas kerja duduk-berdiri yaitu *standing chair* dan *standing desk*. Hasil set produk dilakukan uji responden untuk menemukan hasil evaluasi faktor ergonomi, pembagian waktu untuk posisi kerja yang dinamis, dan usulan rekomendasi desain kerja dinamis dengan prinsip ergonomis untuk pengembangan dan penyempurnaan produk ke depannya.

Kata kunci: ergonomi, kerja dinamis, fasilitas kerja duduk-berdiri, *standing chair, standing desk*, kantor

1. Pendahuluan

Lingkungan kerja merupakan salah satu bagian yang sangat penting di sekitar manusia, yang mana dapat mempengaruhi dirinya dalam melakukan aktivitas bekerja. Lingkungan fisik kerja dinyatakan baik apabila kondisi lingkungan tersebut sehat, nyaman, aman, dan menyenangkan bagi pekerja dalam menjalankan dan menyelesaikan pekerjaannya secara optimal (Prasetya, 2014; Rahmawanti, 2014). Galant

Gustian menyatakan bahwa secara garis besar, jenis lingkungan kerja dibagi menjadi 2, yaitu; lingkungan kerja fisik dan lingkungan kerja non-fisik (Gustian, 2016). Fasilitas meja dan duduk merupakan faktor yang berperan dalam pembentuk lingkungan kerja fisik, yang berhubungan langsung dengan pekerja. Sedangkan rasa aman, dan nyaman termasuk kedalam faktor pembentuk lingkungan kerja non-fisik. Keamanan dan kenyamanan dalam lingkungan kerja ini mencakup penggunaan fasilitas kerja.

* Corresponding author e-mail : kathleeneugenek@gmail.com

Kebutuhan akan keamanan, dan kenyamanan dalam perancangan dan pemilihan fasilitas kerja ini, dipengaruhi oleh faktor ergonomi. Ergonomi adalah ilmu dan praktik yang berupaya menyasikan atau menyesuaikan lingkungan kerja terhadap kemampuan dan batasan manusia untuk terwujudnya sistem kerja selamat, sehat, aman, dan nyaman. Sehingga tercapainya produktivitas yang tinggi dan kerja yang optimal. Aspek- aspek yang mempengaruhi ergonomi adalah kondisi fisik (berhubungan dengan anthropometri, lingkungan fisik), kondisi mental (berhubungan dengan beban, stress dan intensitas kerja), dan sikap tubuh saat bekerja. Anthropometri adalah pengukuran tubuh manusia, guna untuk merancang produk, peralatan, dan stasiun kerja yang sesuai dengan dimensi tubuh, agar dapat mencapai kenyamanan, keamanan, dan keselamatan kerja.

“Sikap kerja adalah posisi secara alamiah yang dibentuk oleh tubuh pekerja akibat berinteraksinya dengan fasilitas yang digunakan ataupun kebiasaan kerja” (Herlinda et al., 2016). Posisi kerja tubuh dibagi menjadi 2 yaitu posisi kerja statis dan dinamis. Posisi tubuh kerja statis adalah posisi kerja menetap, sedangkan posisi tubuh kerja dinamis adalah posisi tubuh yang berubah-ubah dalam satu periode waktu. Jenis posisi tubuh kerja adalah posisi duduk, dan berdiri. Posisi kerja statis yang terlalu lama dapat menyebabkan keluhan muskuloskeletal yaitu; keluhan pada bagian otot dari tingkat ringan hingga sakit, yang dikarenakan adanya peregangan otot yang berlebihan, dan aktivitas yang berulang tanpa adanya kesempatan untuk relaksasi (Schneck et al., 2019).

Di Indonesia, aktivitas jam kerja telah ditetapkan 7 hingga 8 jam per harinya. Dengan periode jam ini, mayoritas pekerja menghabiskan waktunya bekerja menggunakan fasilitas kerja dalam posisi duduk. Sikap kerja statis dalam jangka waktu yang lama ini, dapat menyebabkan keluhan dan rasa nyeri, serta pengurasan energi yang lebih tinggi. Dengan dampak yang terjadi ini, dapat menyebabkan menurunnya kinerja dan efektivitas kerja orang. Maka dari itu, perlu dilakukannya posisi kerja yang dinamis dengan pembagian posisi kedalam periode waktu yang tepat, agar dapat membantu pembagian beban aktivitas pada otot, mengurangi resiko kecelakaan, menjaga kesehatan tubuh pengguna, dan memberi aktivitas gerak tubuh yang lebih banyak (Shrestha et al., 2018).

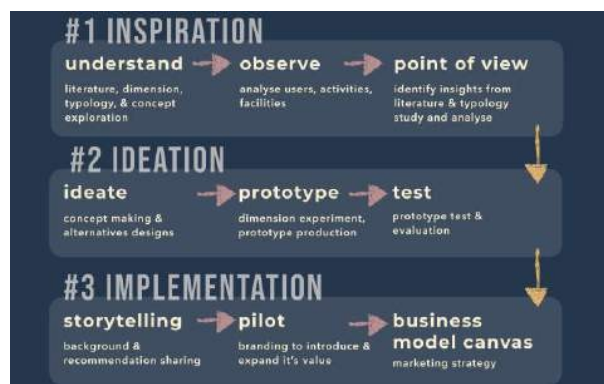
Oleh sebab itu, untuk membantu permasalahan ini, diperlukannya fasilitas yang dapat memfasilitasi sikap kerja dinamis yang ergonomi. *Sit-stand workstation* merupakan tipe fasilitas kerja yang bertujuan untuk memberi posisi kerja dinamis bagi pengguna (Jerome, 2017; Mengistab, 2019).

2. Metode

Penulis menggunakan metode *design thinking* sebagai cara dan alur proses penelitian perancangan, untuk menjawab dan menyelesaikan persoalan tersebut. Metode ini terdiri atas 3 tahap yaitu: *Inspiration*, *Ideation*, dan *Implementation*.

Inspiration merupakan tahap awal dimana dilakukan pendalaman studi literatur dan data, menganalisa situasi, serta mempelajari dan memahami masalah yang ada dengan 3 tahapan yaitu; *Understand*, *Observe*, dan pengembangan *Point of View* (penjabaran masalah serta usulan solusi). Pada tahap *Understand*, penulis mempelajari literatur tentang faktor dan kriteria ergonomi, faktor kesehatan dalam posisi kerja, konsep dan sistem fasilitas *standing chair* dan *standing desk*, tipologi desain, data anthropometri manusia, dan material yang sesuai dengan kebutuhan. Tahap dilanjutkan dalam tahap *Observe*, dimana penulis memahami objek perancangan dengan menganalisa situasi ruang, data anthropometri pengguna, dan posisi postur dan aktivitas pengguna. Dalam tahap *Point of View*, penulis menemukan dan menghasilkan insight dari hasil observasi dan studi tipologi kompetitor.

Masuk ke dalam tahap *Ideation*, dimana proses identifikasi solusi kedalam alternatif desain, eksperimen, uji dan evaluasi produk dilaksanakan dalam 3 tahapan yaitu; *Ideate*, *Prototype*, dan *Test*. *Ideate* merupakan tahap dimana penulis membuat konsep desain dari hasil identifikasi pada tahap point of view, dan membuat beberapa alternatif desain. Dari beberapa alternatif desain tersebut, akan dikerucutkan lagi untuk menghasilkan desain yang lebih matang untuk dipilih sebagai desain produk uji coba. Eksperimen terkait dimensi, sistem, dan konstruksi pembuatan set fasilitas kerja dilaksanakan dalam tahap



Gambar 1. Bagan metode perancangan (Sumber: Dokumentasi penulis)

Prototype. Dari eksperimen, kemudian akan dibuatkan produk desain dengan skala 1:1 sebagai bahan test uji coba produk. Setelah produk desain 1:1 diproduksi, dilakukan proses uji coba produk oleh para responden untuk diobservasi dan dievaluasi pengalaman dan faktor ergonomi dalam tahap *Test*.

Implementation dilakukan sebagai tahap akhir perancangan ini melalui 3 tahapan yaitu *storytelling*, *pilot*, dan *business model canvas*. Dalam tahap *storytelling*, penulis menyampaikan perjalanan singkat dari perancangan yang dilakukan mulai dari latar belakang, tujuan dan manfaat, saran dan usulan dari hasil perancangan, yang dapat dibagikan pada masyarakat ataupun perancang lain yang berencana mendalami materi ini. Nilai atau *value* baik produk maupun konsep kerja dinamis yang ingin di bagikan kepada masyarakat dilakukan dengan pembuatan branding dalam tahap *Pilot*. Dalam tahap terakhir, penulis membuat *business model canvas*, dibuat sebagai rencana kunci bisnis untuk ke depan.

3. Hasil dan pembahasan

Pembandingan kerja statis dan dinamis

Metode pembandingan ini dapat mempermudah identifikasi hasil dan dampak dari kerja statis dan dinamis. Peneliti melakukan pembandingan dari beberapa literatur dari segi situasi, pengalaman, intensitas kejadian, faktor penyebab, dan akibat. Hasil ditemukan bahwa kerja dinamis memberi kelebihan yang lebih banyak dalam semua aspek pembandingan daripada kerja statis (Tabel 1).

Tipologi dan Produk Kompetitor

Peneliti melakukan riset dan mempelajari produk fasilitas kerja duduk-berdiri dari segi dimensi, pengalaman, dan sistem penunjang mekanisme fungsi utama produk (Tabel 2).

Ruang kerja kantor

Ruang kerja adalah area berlangsungnya proses pekerjaan. Jenis kegiatan pekerjaan dibagi menjadi 2 yaitu kegiatan administratif dan non-administratif. Kegiatan administratif adalah kegiatan tulis menulis atau berhubungan dengan kerta sebagai dokumen, komunikasi tertulis, informasi, dan data, yang berlangsung dalam ruang kantor. Sedangkan kegiatan non-administratif merupakan kegiatan pekerjaan yang proses pengerjaannya berlangsung tidak dalam ruang kantor.

Tipe ruang kerja kantor dibagi menjadi 2 yaitu *open plan office* dan *enclosed office*. *Open plan office* merupakan area kerja yang mana tidak dibatasi oleh

dinding ataupun partisi. Tata ruang ini ditujukan untuk memberi area yang lebih luas, fleksibilitas untuk mobilitas yang lebih tinggi, meningkatkan komunikasi antar tim, dan kebebasan untuk berinteraksi dan diskusi antar pekerja, serta kegiatan aktivitas kerja yang membutuhkan sedikit konsentrasi. Tata ruang ini

Tabel 1. Kerja statis dan dinamis

No	Segi Pembandingan	Hasil Pembandingan
1.	Perilaku	Bekerja dinamis menambah aktivitas fisik, daripada bekerja statis/ menetap. Bekerja dinamis mengurangi waktu kerja duduk yang lama hingga 2 jam per harinya.
		Kerja dinamis mengurangi rasa pegal dibandingkan kerja dalam posisi duduk atau berdiri selama 60 menit. Kerja dinamis mengurangi rasa ketidaknyamanan pada pinggang, punggung, leher, tangan kanan, paha, telapak tangan, ankle, dan lutut. Tidak ada rasa sakit dan tekanan muskuloskeletal saat kerja dinamis.
2.	Faktor Kesehatan (Individual's Health) & Kenyamanan (Comfort or Discomfort)	Dampak gejala beban statis yang berlebihan Rasa sakit dan pegal pada kaki, betis, dan telapak kaki akibat prolonged standing. Punggung nyeri akibat posisi duduk ataupun berdiri yang membungkuk dan condong kedepan Rasa sakit pada pundak dan tangan akibat pemaksaan posisi kerja yang kaku. Rasa lelah pada leher akibat posisi kepala yang dimiringkan pada angle yang berlebihan dengan jangka waktu yang lama. Telapak tangan terasa kaku akibat pemaksaan posisi tubuh. Pergelangan tangan akan sering dilakukan perenggangan dengan memutarakan pergelangan tangan akibat aktivitas kerja tangan yang repetitif di tempat.
		Kerja dinamis meningkatkan visibilitas dan komunikasi bersama dengan rekan kerja lainnya, yang mana memberi flow dan rasa yang lebih menyenangkan dan kedekatan satu dengan dengan lain, dibandingkan kerja statis. Kerja statis memberi tingkat privasi lebih daripada kerja dinamis.
3.	Komunikasi dan antar Tim	Kerja dinamis meningkatkan visibilitas dan komunikasi bersama dengan rekan kerja lainnya, yang mana memberi flow dan rasa yang lebih menyenangkan dan kedekatan satu dengan dengan lain, dibandingkan kerja statis. Kerja statis memberi tingkat privasi lebih daripada kerja dinamis.
		Kerja dinamis mengurangi rasa ngantuk, bosan dibandingkan kerja posisi duduk. Kerja dinamis meningkatkan tingkat konsentrasi, fokus, semangat, performa kerja dan belajar, dibandingkan kerja posisi duduk.
4.	Konsentrasi dan Kinerja (Attention, and Performance)	Kerja dinamis mengurangi rasa ngantuk, bosan dibandingkan kerja posisi duduk. Kerja dinamis meningkatkan tingkat konsentrasi, fokus, semangat, performa kerja dan belajar, dibandingkan kerja posisi duduk.
		<i>Prolonged sit or stand</i> berdampak pada faktor kesehatan seperti tekanan/ keluhan muskuloskeletal. Pekerjaan yang bersifat repetitif dalam jangka waktu yang lama/ <i>intense</i> .
5.	Durasi Waktu	<i>Prolonged sit or stand</i> berdampak pada faktor kesehatan seperti tekanan/ keluhan muskuloskeletal. Pekerjaan yang bersifat repetitif dalam jangka waktu yang lama/ <i>intense</i> .

Tabel 2. Produk kompetitor

No	Nama	Pengalaman Penggunaan & Hasil Analisis	Gambar Produk	Dimensi
1.	Design of an Adjustable Table	Mudah diposisikan sesuai kebutuhan baik penempatan maupun ketinggian meja, menyediakan banyak storage, dan memberi electronic device support.		<ul style="list-style-type: none"> • Overall Dimension: 1100 x 650mm • Maximum Height: 1250mm • Elevation Height: 600 mm
2.	OPLØFT – Make your desk height-adjustable	Pengguna merasa nyaman, dan mudah dalam bekerja. Permukaan luas, dan dapat dibebani hingga 8-12kg. Sistem adjustable ketinggian meja ringan dan mudah. Bentuk sangat slim, sehingga tidak memakan banyak tempat.		<ul style="list-style-type: none"> • Overall Dimension: 780x600x30 mm • Usable Surface Dimension: 680x600mm • Weight: 12 kg • Height fully raised: 420mm
3.	Repiroue Perching Stool	Dengan kemudahan gerak, pengguna dapat bebas bergerak dan bergoyang sesuai dengan keinginan. Memberi rasa enjoy dan kenyamanan saat bekerja, juga mempermudah untuk bersosialisasi dengan tim.		<ul style="list-style-type: none"> • Seat: Ø 300mm • Leg Cover: Ø 350mm • Maximum Height Raised: 815mm • Minimum Height: 565mm

banyak digunakan sebagai *activity-based workplace*, *collaborative space*, dan *traditional open space*. *Enclosed office* merupakan area kerja yang mana dibatasi oleh dinding, partisi, ataupun kubik (*cubicle*). Tata ruang ini ditujukan untuk memberi aktivitas kerja yang membutuhkan konsentrasi yang cukup, memberi privasi, dan tidak banyak melakukan pertemuan atau komunikasi dengan pekerja lain. Tata ruang ini termasuk *cubicle office* (ruang kerja semi-tertutup untuk tiap orang guna memberi privasi dan *space* untuk konsentrasi), *private office* (ruang kerja untuk per orang guna aktivitas yang membutuhkan banyak konsentrasi, dengan sedikit berkomunikasi), dan *study booth/ enclave room* (ruang kerja tertutup untuk 1 orang saja dalam melakukan aktivitas yang membutuhkan konsentrasi tinggi).

Data anthropometri

Penggalan dimensi fasilitas kerja duduk-berdiri ini menggunakan data anthropometri orang Indonesia hasil riset Abdrahman NI, Yusoff N, Dawal SZ sebagai data utama, dimensi tipologi produk, dan dimensi yang telah ditemukan melalui observasi. Tinggi rendahnya meja untuk posisi duduk, menggunakan tinggi siku+tinggi popliteal, sedangkan untuk posisi berdiri, menggunakan tinggi siku posisi berdiri. Tinggi rendahnya kursi kerja untuk posisi duduk menggunakan tinggi *popliteal*, sedangkan untuk posisi berdiri, membuat sudut 135° antara paha dan betis. Berdasarkan ukuran tipologi produk, *range* tinggi rendahnya dimensi meja kerja adalah 630cm hingga 1270mm, dan *range* tinggi rendahnya kursi kerja adalah 510cm hingga 810mm. Apabila disesuaikan dengan data anthropometri tubuh orang Indonesia, *range* tinggi rendah meja untuk posisi duduk adalah 69- 76cm, sedangkan untuk posisi berdiri adalah 100-107cm. *Range* tinggi rendah kursi untuk posisi duduk dengan data anthropometri: 44-47 cm, sedangkan untuk posisi berdiri adalah 74-78cm.

Terapan ergonomi pada fasilitas standing chair dan standing desk

Kriteria pendekatan ergonomi ini menggunakan data anthropometri, dan standart dimensi fasilitas kerja. Analisa dan observasi terhadap pengguna yang melakukan aktivitas kerja di ruang kerja.

Percobaan dimensi dilakukan dengan simulasi aktivitas bekerja menggunakan alat pendukung laptop, monitor komputer, dan *keyboard*, dalam posisi duduk, setengah duduk, dan berdiri. Setiap posisi kerja, dilakukan simulasi studi dimensi dengan aturan RULA dan alat pendukung yang berbeda-beda (Gambar 3).

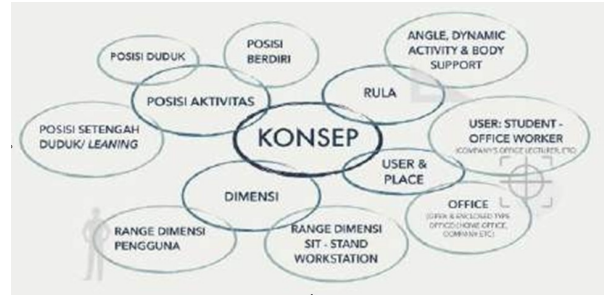
Table 4. The mean anthropometric data for four Asian countries (all dimensions in cm, body weight in kg).

No.	Anthropometric measurement	Malaysian		Indonesian ^a		Filipino ^b		Thai people ^c	
		Male	Female	Male	Female	Male	Female	Male	Female
1	Weight	68.4	58.7	NA	NA	NA	NA	65.4	51.4
2	Stature	168.1	155.7	172.0	159.0	167.0	153.9	168.6	157.5
3	Standing eye height	155.5	143.1	160.0	148.0	155.0	143.1	156.4	145.8
4	Standing shoulder height	138.5	127.6	141.0	133.0	137.5	127.2	139.6	131.1
5	Standing elbow height	103.7	96.2	107.0	100.0	106.1	96.8	107.0	98.3
6	Wrist height	90.1	93.1	NA	NA	97.3	95.5	NA	NA
7	Cook's height	78.8	74.7	NA	NA	NA	NA	NA	NA
8	Kneecap height	47.0	42.7	NA	NA	49.7	45.9	NA	NA
9	Crot height, standing	68.8	64.1	NA	NA	NA	NA	NA	NA
10	Spine	105.9	105.0	112.0	107.0	107.9	103.2	114.8	107.6
11	Elbow span	45.9	39.5	47.0	39.0	NA	NA	NA	NA
12	Hip breadth, standing	37.2	32.8	NA	NA	43.5	43.4	NA	NA
13	Interscye breadth	30.8	28.7	NA	NA	36.4	32.6	NA	NA
14	Back waist length	46.6	40.2	NA	NA	NA	NA	NA	NA
15	Sleeve length	45.9	43.4	NA	NA	NA	NA	NA	NA
16	Shoulder breadth	40.0	37.9	45.0	45.0	44.7	40.2	44.4	39.2
17	Hip breadth, sitting	34.3	35.3	36.0	36.0	48.5	47.7	33.7	35.0
18	Forearm-hand length	39.5	39.8	48.0	43.0	44.1	40.5	46.3	42.8
19	Buttock-knee length	54.1	52.5	56.0	53.0	54.8	52.7	56.1	54.9
20	Buttock-popliteal length	43.0	43.1	46.0	43.0	46.4	43.1	48.1	44.3
21	Shoulder-elbow length	34.9	32.2	NA	NA	33.1	31.4	37.1	32.7
22	Thigh clearance	13.1	13.4	16.0	15.0	13.5	13.8	16.4	15.1
23	Arm reach forwards	80.9	74.2	NA	NA	86.6	89.6	NA	NA
24	Arm reach upwards	149.6	117.9	NA	NA	127.0	116.9	NA	NA
25	Sitting height	87.7	81.5	88.0	83.0	84.8	79.9	88.9	84.7
26	Sitting eye height	76.3	70.9	76.0	73.0	73.4	68.4	76.2	73.9
27	Sitting shoulder height	59.3	54.8	59.0	57.0	NA	NA	59.1	55.8
28	Sitting elbow height	23.1	23.1	25.0	25.0	22.2	21.9	23.4	21.7
29	Knee height	50.4	47.5	54.0	51.0	50.0	47.0	47.5	45.4
30	Popliteal height	42.4	40.0	44.0	44.0	43.3	40.3	39.2	37.0
31	Head length	19.1	17.7	20.0	19.0	20.5	19.2	19.7	17.3
32	Head breadth	15.2	15.0	19.0	17.0	17.2	16.5	17.4	14.8
33	Hand length	18.3	17.0	19.0	18.0	19.8	18.0	18.4	17.3
34	Hand breadth	8.1	7.2	9.0	8.0	9.8	9.2	NA	7.8
35	Foot length	24.7	22.7	25.0	23.0	25.4	22.6	NA	22.6
36	Foot breadth	9.6	8.9	10.0	9.0	10.5	9.3	NA	9.4

Gambar 2. Data Anthropometri Indonesia (Sumber: (Abd Rahman et al., 2018))



Gambar 3. Identifikasi dimensi fasilitas kerja
(Sumber: Dokumentasi penulis)



Gambar 6. Konsep desain
(Sumber: Dokumentasi penulis)

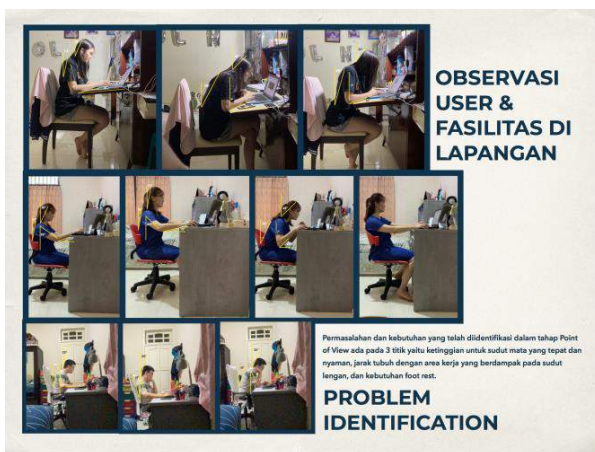
Dari hasil percobaan tersebut, ditemukan *range* dimensi fasilitas kerja duduk berdiri dan beberapa permasalahan serta kebutuhan dari beberapa posisi simulasi. *Range* dimensi fasilitas hasil simulasi; tinggi meja= 760-1245mm, kedalaman meja= 600-635mm, tinggi kursi= 440-792mm, kedalaman kursi= 430-460mm. Permasalahan yang ditemukan adalah simulasi *user* yang menggunakan laptop dalam segala posisi membutuhkan sudut leher yang nilainya lebih tinggi, agar dapat membantu sudut lainnya tetap pada sudut yang baik (sesuai dengan aturan RULA). Selain itu hasil mayoritas simulasi lebih baik apabila tinggi layar monitor dan *keyboard* terpisah (Gambar 4).

Maka dari itu, dapat diidentifikasi bahwa perancangan fasilitas kerja duduk-berdiri yaitu ketinggian untuk sudut mata yang tepat dan nyaman, jarak tubuh dengan area kerja yang berdampak pada sudut lengan, dan kebutuhan *foot rest* (Gambar 5).

Upper Arm	Lower Arm	Wrist	Twist	Twist	Twist
1	1	1	2	2	2
2	2	2	3	3	3
3	3	3	4	4	4
4	4	4	5	5	5
5	5	5	6	6	6
6	6	6	7	7	7

Neck	Trunk	Leg	Score
1	2	3	4
2	3	4	5
3	4	5	6
4	5	6	7
5	6	7	8
6	7	8	9
7	8	9	10

Gambar 4. Rapid Upper Limb Assessment (RULA) worksheet
(Sumber: Ergoplus)



Gambar 5. Observasi dan identifikasi masalah
(Sumber: Dokumentasi penulis)

Konsep desain

Melalui identifikasi kebutuhan yang diperlukan, konsep desain perancangan ini berdasar pada *range* dimensi pengguna dengan batasan syarat RULA untuk posisi aktivitas kerja kantor yang dinamis (duduk, berdiri, dan setengah duduk) (Gambar 6).

Pengembangan desain

Untuk memenuhi kunci konsep tersebut, penulis membuat 3 alternatif utama dengan bentuk dan konstruksi mekanisme yang berbeda. Masing - masing alternatif dikembangkan menjadi 3 opsi sehingga total menjadi 9 opsi. Dari tiap opsi dipilih 3 opsi dari masing-masing alternatif utama untuk dicoba uji syarat RULA terbaik.

Ketiga alternatif memiliki kelebihan yaitu ketinggian meja dan kursi dapat disesuaikan dengan tinggi pengguna. Pada alternatif pertama jarak antara tubuh dengan area kerja telah diberi *range* jarak yang pasti namun alas monitor terlalu jauh untuk diraih dan terjadi kesulitan untuk akses kursi bagi pengguna yang bertubuh besar (Gambar 7). Alternatif kedua

menawarkan alas monitor yang mudah diraih dan dinaikkan, serta jarak alas meja yang termakan oleh alas monitor menjadikan penyesuaian jarak tubuh dan area kerja yang baik (Gambar 8). Bagian kursi dan alas kaki diberi *footrest* untuk segala posisi kerja. Alas kaki meja diberi kemiringan untuk memberi kenyamanan lebih sebagai *footrest*. Tetapi kekurangannya jarak tubuh dan area kerja tidak setepat alternatif 1. Pada alternatif 3, menawarkan area kerja yang lebih kecil daripada 2 alternatif lainnya. Sistem alas monitor berbeda dari yang lain, yaitu dengan cara pasang lepas. Apabila alas tidak digunakan dapat dilepas dan dipasangkan pada alas meja utama. Alas kaki meja diberi *footrest*. Bagian kaki kursi juga diberi 2 *footrest*, namun perbedaannya ada pada alas kaki (Gambar 9).

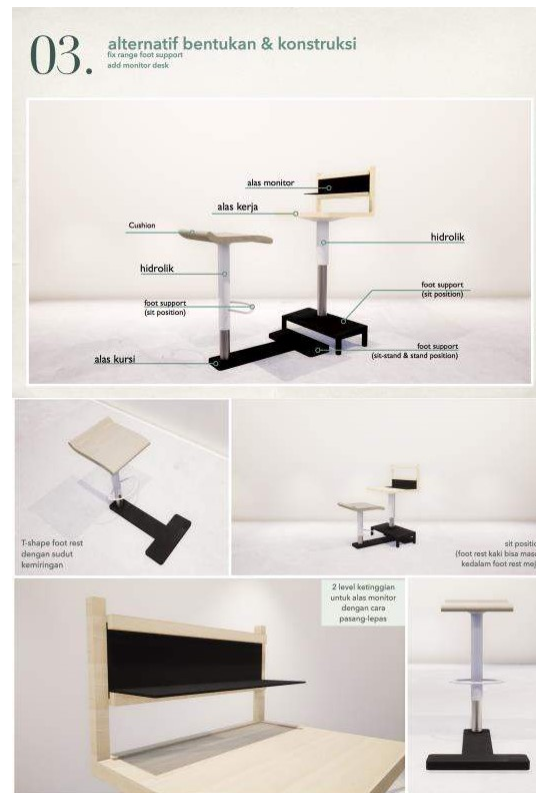
Bentuk alas kaki menyerupai bentuk huruf “T” yang mana sebagai alas kaki bertumpu untuk posisi berdiri maupun setengah berdiri yang *fix* pada sayap kiri dan kanan. Tetapi kekurangannya, alas monitor susah untuk diraih, dan pengguna tidak dapat bebas berubah posisi kaki dengan bentukan alas kaki yang seperti itu.



Gambar 7. Alternatif 1
(Sumber: Dokumentasi penulis)



Gambar 8. Alternatif 2
(Sumber: Dokumentasi penulis)



Gambar 9. Alternatif 3
(Sumber: Dokumentasi penulis)

Maka dari itu, dari ketiga alternatif tersebut yang paling mendekati terbaik dengan kekurangan yang paling minimal, dipilihlah alternatif kedua untuk dibuatkan *prototype* sebagai bahan uji dan evaluasi.



Gambar 10. Experimen 1
(Sumber: Dokumentasi penulis)



Gambar 11. Experimen 2 dan 3
(Sumber: Dokumentasi penulis)

Pembuatan dan eksperimen *prototype*

Peneliti melakukan uji coba pada alat-alat pendukung dan memulai uji eksperimen dimensi menggunakan hasil temuan *range* dimensi yang telah dilakukan sebelumnya. Dari hasil eksperimen ditemukan perbedaan dimensi dari studi, observasi menggunakan responden dengan *range* tinggi yang berbeda dengan eksperimen yang dilakukan pada *prototype* (Gambar 10 dan 11).

Dari beberapa eksperimen dimensi, postur, dan aktivitas yang dilakukan, masih adanya ketidaksesuaian hasil dengan syarat RULA yang mana diperlukannya sikap toleransi, seperti kasus aktivitas membaca buku atau menulis. Posisi alat pendukung kerja (buku) diletakkan di atas alas meja yang mana akan membuat leher menunduk. Apabila meja dinaikkan, sudut lengan bawah akan membentuk angka yang besar. Selain itu juga, diperlukannya sikap toleransi pada lebar alas kaki kursi (230mm) yang mana bagi responden yang memiliki ukuran kaki besar, akan melebihi alas tersebut. Tetapi apabila lebar tersebut dipanjangkan, jarak tubuh dengan meja akan menjauh dan akan membuat angka besar pada sudut lengan atas. Maka dari itu, bagi pengguna dengan ukuran kaki lebih dari 230mm, memposisikan tulang duduk pada ujung dudukan dan kaki pada alas kaki kursi maupun meja.

Test dan hasil evaluasi

Uji produk dilakukan oleh 15 responden yang memiliki *range* tinggi 150-175cm. Jumlah responden dibagi menjadi 25p (150-157cm), 50p (158-168cm), 95p (158-168cm) dengan perbandingan *range* tinggi yaitu 3:9:3. Dalam uji coba ini dilakukan simulasi perekaman aktivitas kerja selama 50 menit. Hasil dari uji produk, ditemukan alur kerja dengan rata-rata waktu setiap pembagian posisinya.

Survei uji produk oleh responden menunjukkan kenaikan persentase responden yang tidak merasakan rasa lelah, nyeri dan pegal, dan rasa sulit berkonsentrasi saat bekerja menggunakan fasilitas kerja duduk-berdiri, dibandingkan dengan survei awal (Gambar 13). Selain itu, hasil evaluasi survei, juga menunjukkan 86.7% responden memilih untuk menggunakan fasilitas kerja duduk-berdiri sebagai fasilitas kerja yang dapat menunjang performa, dan kesehatan tubuh mereka ke depannya.

Implementasi

Produk *sit-stand workstation* ini bermanfaat untuk menjaga kesehatan dan postur tubuh pengguna untuk kedepannya. Dengan penanaman modal ini, dapat mengubah rutinitas dan kebiasaan- kebiasaan posisi, dan postur kerja yang buruk. Tidak hanya mencapai



Gambar 12. Hasil produk final
(Sumber: Dokumentasi penulis)



Gambar 15. Produk *sit-stand workstation*
(Sumber: Dokumentasi penulis)



Gambar 13. Perbandingan survei awal dan akhir
(Sumber: Dokumentasi penulis)



Gambar 17. Fitur alas monitor
(Sumber: Dokumentasi penulis)



Gambar 14. Produk *sit-stand workstation*
(Sumber: Dokumentasi penulis)

performa dan produktivitas, namun juga mencapai efektivitas dan efisiensi dalam segi keuangan, waktu yang terpakai, untuk masa yang akan datang (Gambar 14).

Hal yang membuat produk berbeda dengan yang lain adalah menawarkan aksesibilitas dan akomodasi untuk bekerja dinamis dengan standar dimensi *range* tinggi user Indonesia untuk posisi duduk, setengah duduk, maupun berdiri. Selain itu, produk tidak hanya mengakomodasi aktivitas kerja, namun juga interaksi dengan pengguna. Pembagian waktu terhadap posisi kerja disampaikan kepada pengguna. Sehingga membantu menjaga penggunaan dan aktivitas kerja yang benar untuk mencapai produktivitas yang maksimal.

Sistem *adjustable* meja dan kursi menggunakan sistem tuas manual yang dilengkapi dengan berbagai fitur untuk mencapai penggunaan postur untuk tiap posisi dengan baik (Gambar 16).

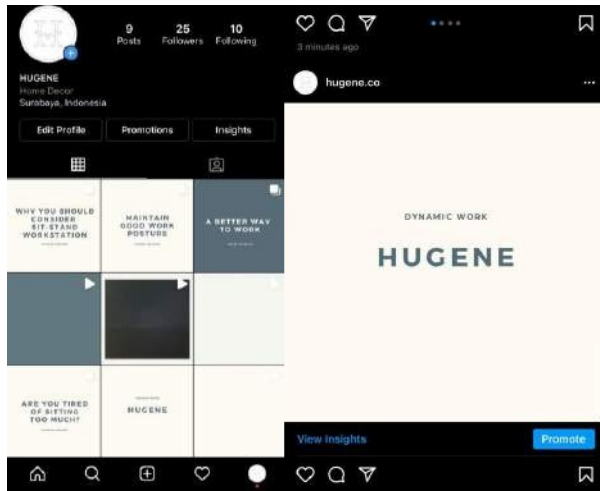
Fitur alas monitor dapat dinaik-turunkan sesuai dengan kebutuhan aktivitas. Fitur ini membantu pengguna saat menggunakan monitor atau laptop, untuk membantu menciptakan *eye level* yang sejajar.



Gambar 18. Fitur *sit-stand workstation*
(Sumber: Dokumentasi penulis)



Gambar 21. Brosur halaman depan
(Sumber: Dokumentasi penulis)



Gambar 19. Sosial media Instagram
(Sumber: Dokumentasi penulis)



Gambar 22. Brosur halaman belakang
(Sumber: Dokumentasi penulis)



Gambar 20. Poster
(Sumber: Dokumentasi penulis)

Dengan kombinasi kedua pengaturan tersebut, pengguna dapat mengatur ketinggian meja untuk mencapai postur tubuh yang baik. Dengan fitur alarm, dapat membantu mengingatkan pengguna untuk

berganti posisi dengan waktu yang telah ditetapkan sebagai standart untuk pencapaian performa kerja yang baik dan produktif.

Fitur lampu yang ada pada alas monitor, membantu memberi penerangan dan menciptakan jarak lengan bawah yang tepat. Produk juga dilengkapi dengan 3 *footrest* untuk membantu dalam berbagai posisi; *footrest* pada kaki meja, *footrest* pada alas kaki kursi, dan pada kursi. Dengan ini mengurangi kemungkinan kaki pengguna menggelantung.

4. Kesimpulan

Dari hasil riset ditemukan bahwa, konsep kerja dinamis menjadi solusi permasalahan kerja statis.

Untuk membantu dan membuat kebiasaan konsep kerja yang baru, fasilitas duduk berdiri menjadi jawaban dari masalah tersebut.

Guna mencapai penggunaan yang maksimal, ditemukan beberapa aspek dan faktor yang mempengaruhi pencapaian ergonomis; yaitu dimensi tubuh pengguna dengan syarat RULA sebagai acuan syarat standar ergonomis secara teoritis, dan postur tubuh pengguna. Pencapaian ini diuji dengan dilakukannya observasi menggunakan fasilitas kerja yang telah dirancang.

Faktor dimensi fasilitas, perilaku, dan jangka waktu berkaitan dengan intensitas tekanan oleh tubuh pengguna dari segi rasa lelah, nyeri dan pegal, dan rasa sulit berkonsentrasi, yang dirasakan saat bekerja. Perbandingan hasil survei awal dan akhir membuktikan adanya kenaikan persentase responden yang tidak merasakan rasa lelah, nyeri dan pegal, dan rasa sulit berkonsentrasi saat bekerja menggunakan fasilitas kerja duduk-berdiri. Dari hasil evaluasi survei, 86.7% responden memilih untuk menggunakan fasilitas kerja duduk-berdiri sebagai penanaman investasi yang dapat menunjang performa, dan kesehatan tubuh mereka kedepannya. Hal ini menjadi pendukung bukti keberhasilan dari kenyamanan faktor dimensi, perilaku, dengan pembangian ke dalam jangka waktu yang tepat, yang ditawarkan oleh produk.

Daftar Pustaka

- Abd Rahman, N. I., Md Dawal, S. Z., Yusoff, N., & Mohd Kamil, N. S. (2018). Anthropometric measurements among four Asian countries in designing sitting and standing workstations. *Sādhanā*, 43, 1–9. <https://doi.org/10.1007/s12046-017-0768-8>
- Gustian, G. (2016). *Pengaruh Disiplin dan Lingkungan Kerja Terhadap Kinerja Karyawan pada PD. Barokah Mandiri Bandung* [Fakultas Ekonomi - Universitas Pasundan]. <http://repository.unpas.ac.id/id/eprint/13377%0A>
- Herlinda, Putri, R. S., Nurkhalik, M., & Jamri, D, H. (2016). *Ergonomi Kerja: Sikap Tubuh Yang Ergonomi dalam Bekerja dan Dampaknya*. <https://www.scribd.com/document/424132258/Makalah-Ergonomi-Kelompok>
- Jerome, M. (2017). *Higher education: testing the efficacy of height adjustable sit-stand desks in college classrooms* [Health and Human Physiology-The University of Iowa]. <https://doi.org/10.17077/etd.ia16eh3i>
- Mengistab, D. (2019). *Sedentariness, productivity, perception and long term health effects of sit-stand workstation at work: a literature review* [New Jersey Institute of Technology]. <https://digitalcommons.njit.edu/theses/1657>
- Prasetya, R. D. (2014). Effect of Color Composition in Work Space Against Job Performance. *International Journal of Creative and Arts Studies*, 1(1), 70–79. <https://doi.org/10.24821/ijcas.v1i1.1573>
- Rahmawanti, N. P. (2014). Pengaruh Lingkungan Kerja Terhadap Kinerja Karyawan (Studi Pada Karyawan Kantor Pelayanan Pajak Pratama Malang Utara). *Jurnal Administrasi Bisnis SI Universitas Brawijaya*, 8(2). <https://administrasibisnis.studentjournal.ub.ac.id/index.php/jab/article/view/366>
- Schneck, A., Liu, S., & Lee, A. (2019). Posture Wellness Solutions in the Workplace: A Current Review. *Journal of Ergonomics*, 9(3), 1–5. <https://doi.org/10.35248/2165-7556.19.9.252>
- Shrestha, N., Kukkonen-Harjula, K. T., Verbeek, J. H., Ijaz, S., Hermans, V., & Pedisic, Z. (2018). Workplace interventions for reducing sitting at work. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 6. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010912.pub4>
