



Transformasi analisis konfigurasi desain *smart office desk* untuk kebutuhan *work from home*

Irna Arlianti,^{1*} Amila Sofiah,² Hertina Susandari,³

^{1,3} Departemen Desain Produk, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

² Program Studi Teknik Robotika dan Kecerdasan Buatan, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

Abstract

The work from home concept has become a common work system to reduce the rate of spread of COVID-19 cases. The adjustment of the portion of working in the office only below 50% in the next few years. Unfortunately, the impact of working from home is the flexibility of working time. There is no dividing wall between work time and personal time. Increased workloads and work delays often occur which ultimately affect the performance of workers. The work desk design development could be alternative solution. Referring to the trend of furniture design in the next few years, smart furniture design is becoming a trend that is in demand and needed to improve the quality of life. Smart furniture includes the application of intelligent systems / controllers to furniture designs in the form of sensors and actuators that are tailored to user needs. Research was conducted on the configuration analysis of smart office desk designs for the needs of working at home. The results are recommendations for the layout of user detector on the desk, the process of integrating the desk and the user detector, the final design, the design requirements and objectives in the development of a smart office desk.

Key words: *office desk design, user detector, smart furniture, work from home*

Abstrak

Konsep work from home telah menjadi sistem kerja umum untuk menekan laju penyebaran kasus COVID-19. Penyesuaian porsi bekerja di kantor diprediksi hanya di bawah 50% beberapa tahun ke depan. Sayangnya, ada masalah yang muncul karena bekerja dari rumah, yaitu fleksibilitas waktu kerja. Tidak ada dinding pemisah antara waktu kerja dan waktu pribadi. Peningkatan beban kerja dan keterlambatan kerja sering terjadi yang pada akhirnya mempengaruhi kinerja pekerja. Pengembangan desain meja kerja dapat menjadi alternatif solusi. Mengacu pada tren desain furnitur dalam beberapa tahun ke depan, desain furnitur pintar menjadi tren yang diminati dan dibutuhkan untuk meningkatkan kualitas hidup. *Smart furniture* meliputi penerapan sistem cerdas / kontroler pada desain furnitur berupa sensor dan aktuator yang disesuaikan dengan kebutuhan pengguna. Berdasarkan permasalahan dan peluang tersebut, maka dilakukan penelitian tentang analisis konfigurasi desain meja kantor pintar untuk kebutuhan bekerja di rumah. Hasilnya berupa rekomendasi tata letak detektor pengguna pada meja, proses integrasi meja dan detektor pengguna, desain akhir, dan *design requirement and objectives* dalam pengembangan *smart office desk*.

Kata kunci: *desain office desk, detektor pengguna, smart furniture, work from home*

1. Pendahuluan

Working from Home (WFH) telah menjadi budaya bekerja masyarakat global sejak pandemi COVID-19. Selama lima tahun terakhir, jumlah orang yang bekerja di rumah meningkat 44% yang kemudian menjadikan *Working from Home (WFH)* sebagai standar *de facto* bagi sebagian besar pekerja selama COVID-19 *outbreaks* (Kaushik, 2020). Hal ini menyebabkan teknologi berkembang lebih pesat sejak penggunaan teknologi sangat besar sebagai media komunikasi antar pekerja. Terlebih lagi, bekerja dari

rumah dapat menghemat waktu dan biaya transportasi pekerja serta penggunaan sumber daya energi di kantor (Kaushik, 2020). Kenyamanan dan keamanan bekerja di rumah bahkan dirasakan bagi beberapa karyawan yang telah familiar dengan penggunaan teknologi (Setyawan, 2020). Di sisi lain, *WFH* juga memiliki tantangan tersendiri. Tidak dapat membedakan waktu bekerja dan waktu pribadi kerap dialami pekerja *WFH* sehingga berdampak pada performa pekerja (Susilo, 2020). Suasana yang fleksibel menyebabkan durasi waktu bekerja tidak teratur. Padahal performa bekerja terkait dengan

* Corresponding author Tel : +62-857-908-876 67 ; e-mail : arlianti@its.ac.id

kemajuan perusahaan (Khan dkk, 2016). Berdasarkan masalah tersebut, diperlukan solusi berkelanjutan untuk menjaga *work life balance* dengan mengetahui dan mengenali batasan waktu bekerja sesuai standar waktu bekerja. Penggunaan furnitur menjadi salah satu faktor yang berperan di dalamnya. Suasana bekerja di kantor secara darurat diposisikan di rumah, furnitur yang sesuai berpengaruh pada performa bekerja. Dalam konteks bekerja di rumah, penggunaan furnitur menjadi penting sebagai solusi *work life balance* (Virtanen dkk, 2004). Meja kerja menjadi salah satu furnitur yang merepresentasikan bagaimana kegiatan bekerja di rumah dapat mengoptimalkan performa bekerja.

Desain furnitur kemudian perlu dikembangkan lebih lanjut. Merujuk pada tren furnitur 2021 hingga beberapa tahun ke depan yang dikemas melalui visual data mining process dari tahun 2013-2018 (de Medeiros dkk, 2021), *smart furniture* yaitu penerapan kombinasi teknologi pada produk untuk meningkatkan kualitas hidup pengguna lebih baik menjadi rujukan tren furnitur yang potensial. Furnitur dilengkapi dengan sistem cerdas / pengontrol untuk mengkomunikasikan dan mengantisipasi kebutuhan pengguna melalui sensor dan aktuator di dalam lingkungan pengguna sehingga dapat menghasilkan furnitur sesuai kebutuhan (Krejcar dkk, 2019). Prospek teknologi furnitur masa depan adalah penggunaan sensor untuk membuat sistem lebih pintar dan lebih memperhatikan manusia (Bleda, 2017). Mendesain sebuah furnitur yang memiliki *value*, makna dan kesesuaiannya dengan fungsi di masa kini membutuhkan *trans-disciplinary design*, salah satunya dengan penerapan teknologi (Hebrok, 2014).

Berdasarkan permasalahan dan tren yang telah dipaparkan, pengembangan desain meja kerja untuk kebutuhan *working from home* menggunakan *smart system* perlu dikembangkan dengan melakukan analisis konfigurasi pada desain meja kerja lebih lanjut.








2. Metode

Pada penelitian ini dilakukan 2 jenis pengambilan data lapangan yaitu menggunakan penyebaran kuisisioner dan melakukan *diary studies* untuk menggali kebutuhan pekerja *work from home* kaitannya dengan penggunaan furnitur di rumah. Kemudian dilakukan pengembangan desain dan *prototyping*. Langkah-langkah pengambilan data yang telah dilakukan adalah sebagai berikut: (1) Kuisisioner, peneliti menggunakan *purposive sampling* dimana telah terdapat pertimbangan-pertimbangan yang sudah

ditentukan kepada responden (Creswell, 2018). Sehingga kuisisioner disebarikan secara daring pada responden yang melakukan *working from home* baik yang dimulai sejak tahun 2020 maupun tahun 2021. Penyebaran kuisisioner dilakukan pada 4 Agustus 2021 kepada 30 responden. Ukuran sampel yang layak dalam penelitian adalah minimal 30 anggota (Sugiyono, 2017). Pertanyaan kuisisioner didasarkan pada penelitian sebelumnya mengenai keunggulan dan kekurangan bekerja di rumah dari perspektif karyawan muda (Klopotek, 2017). Keunggulan utama bekerja di rumah meliputi fleksibilitas jam kerja, dan efektivitas waktu berkomunikasi selama bekerja. Sementara kekurangan utama antara lain berupa isolasi sosial dan kesulitan memisahkan urusan pribadi dan profesional. Merujuk pada hasil riset tersebut dan tujuan penelitian untuk menganalisis konfigurasi desain meja kerja yang efektif ketika bekerja di rumah, penulis mengelaborasi pertanyaan penelitian dengan menggali kebutuhan para *remote worker* dan kaitannya dengan penggunaan furnitur di rumah. Pertanyaan yang diajukan meliputi: tahap aktivitas selama bekerja di rumah, kendala bekerja di rumah selama tahapan aktivitas, pengalaman penggunaan furnitur untuk bekerja di rumah. (2) *Diary Studies*, *diary studies* sebagai salah satu metode menggali kebutuhan pengguna dimana pengguna diminta menulis semacam jurnal seputar rutinitas sehari-hari berdasarkan pertanyaan yang disusun untuk memahami detail personal dan memahami kebutuhan pengguna (Hanington & Martin, 2019). Pada penelitian ini, aktivitas responden selama bekerja di rumah diamati dan dipetakan menjadi 3 bagian yaitu persiapan bekerja (peralatan kebutuhan selama bekerja), kegiatan apa saja yang dilakukan selama durasi waktu bekerja, dan pasca bekerja (emosi / perasaan responden) berupa cerita singkat pengalaman bekerja di rumah setiap harinya yang ditunjukkan pada Tabel 1. Hasil dari pemetaan aktivitas tiap responden diolah dalam *customer journey map* ditunjukkan pada Tabel 2.

Tahap selanjutnya adalah tahap pengembangan desain yang merujuk dari proses desain pada *fundamental of engineering design* (Pahl, dkk, 2007) dimana proses desain akan menghasilkan konsep desain berdasarkan *design requirements & objectives* (*design specification*). Proses desain terdiri atas tahap *definition, creation, decision*. Fase *definition* diawali dengan memetakan pola aktivitas responden analisis ergonomi meja, dan analisis tata letak berdasarkan kebutuhan barang. Selanjutnya pada fase *creation*, hasil pemetaan aktivitas, kebutuhan, dan analisis teknis divisualisasi ke dalam solusi desain melalui studi bentuk meja dan *smart system* (*enclosure*

Tabel 1. Pemetaan fase aktivitas selama bekerja di rumah

USER 1																	
Hari ke-	Persiapan Bekerja					Aktivitas Bekerja					Setelah Bekerja						
	Hari, tgl	Waktu mulai	Perlengkapan	Fitur khusus	Mood	Kegiatan kerja	Kegiatan selain kerja	Posisi kerja	Dirasakan dari posisi	Perasaan pada Pukul	Pengalaman menyenangkan	Pengalaman tdk menyenangkan	Notes	Foto	Waktu selesai		
1	Rabu, 18/8/2021	9	Laptop & Charger HP ; Ear- phone ; Alat tulis (buku catatan, sticky notes)	Penyanga HP	😊	Virtual meeting; Mengirim e-mail ; Menelepon; Chatting; Mengerjakan course	Membersihkan / merapikan rumah	Duduk di lantai dengan meja belajar lipat	Lumayan nyaman namun masih butuh space lebih untuk bergerak	😊😊😊	😊😊😊	😊😊😊	Bisa mengikuti sertifikasi Berdiskusi mengenai creative educator	Pekerja-kan saling over- lapping tugas sertifikasi	Explore studi kasus sebagai tugas sertifikasi	 Kamar	20
2	Kamis, 19/8/2021	9	Laptop & Charger HP ; Ear- phone ; Alat tulis (buku catatan, sticky notes)	'	😊	Virtual meeting; Mengirim e-mail; Chatting	Memasak; Membersihkan / merapikan rumah	Duduk di lantai dan memakai meja tamu	Lumayan nyaman ,Kaki kesemutan jika terlalu lama	😊😊😊	😊😊😊	😊😊😊	Diskusi mengenai jabfung	'	'	 Ruang Tamu	16
3	Jumat, 20/8/2021	9	Laptop & Charger HP ; Ear- phone ; Alat tulis (buku catatan, sticky notes)	'	😊	Virtual	Membersihkan / merapikan rumah	Duduk dilantai dengan menggunakan meja untuk laptop	Nyaman tekadang kesemutan jika duduk lama	😊😊😊	😊😊😊	😊😊😊	Diskusi penyusunan pembelajaran dengan rekan kampus lain	'	'	 Ruang Tamu	16
4	Selasa, 24/8/2021	9	Laptop & ChargerHP EarphoneAlat tulis (buku catatan, sticky notes)Ipad	'	😊	Virtual meeting; Menelepon; Chatting	Membersihkan / merapikan rumah	Duduk kursi dan meja belajar	Nyaman	😊😊😊	😊😊😊	😊😊😊	Mendapat- kan banyak insight dari pelatihan	Koneksi internet tidak stabil	'	 Kamar	20
5	Rabu, 25/8/2021	9	Laptop ; HP & Charger ; Earphone ; Alat tulis (buku catatan, sticky notes)Ipad	'	😊	Virtual meeting; Chatting	Membersihkan / merapikan rumah	Duduk di kursi dan meja belajar	Nyaman	😊😊😊	😊😊😊	😊😊😊	Mendapat- kan insight baru dari materi pelatihan yg diikuti hari ini	'	'	 Kamar	17
6	Kamis, 26/8/2021	9	Laptop ; HP & Charger ; Earphone ; Alat tulis (buku catatan, sticky notes) Ipad	'	😊	Virtual meeting; Menelepon; Chatting	Membersihkan / merapikan rumah	Duduk di kursi dan meja belajar	Nyaman	😊😊😊	😊😊😊	😊😊😊	Mendapat insight baru dari pelatihan yang diikuti	'	'	 Kamar	15
7	Jumat, 27/8/2021	9	Laptop ; HP ; Earphone ; Ipad	'	😊	Virtual meeting; Chatting; Menggambar	Memasak; Membersihkan / merapikan rumah	Duduk di kursi dan meja belajar	Nyaman	😊😊😊	😊😊😊	😊😊😊	Berdiskusi mengenai pameran online	'	'	 Kamar	13

detector pengguna). Fase terakhir ialah *decision* berupa desain *preliminary* menghasilkan *design requirements & objectives*, konsep desain hingga desain akhir.

3. Hasil dan pembahasan

Pada aktivitas dan kebutuhan bekerja di rumah, hasil kuisisioner dan *diary studies* menunjukkan fase aktivitas sebelum bekerja, selama bekerja dan pasca bekerja dimana di setiap fase memiliki kebutuhan berbeda. Identifikasi kebutuhan responden selama bekerja di rumah ditunjukkan pada Tabel 3.

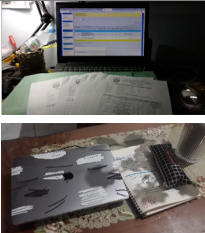

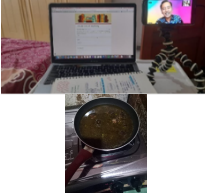
Kesimpulan dari Tabel 3 tersebut terdapat 3 fase kegiatan yaitu saat persiapan bekerja, selama bekerja dan pasca bekerja. Dari ketiga rutinitas tersebut terdapat beberapa kebutuhan mendasar dalam mengakomodasi bekerja di rumah di antaranya: area meletakkan laptop/PC, area kerja di depan laptop/ PC (termasuk keyboard, mouse, ipad, buku), area

tambahan (misal untuk makanan/ minuman), tempat sensor dan detektor pengguna, *charging spot*, rak buku, lampu.

Tabel 2. *Customer journey map* responden selama bekerja di rumah

Aktivitas	Before	During	After
	Persiapan keperluan WFH	Kegiatan WFH	Selesai kegiatan WFH
Emosi	😊	😊 (08.00) ———— 😊 (12.00) ———— 😊 (16.00)	😊
Keterangan	Mood cenderung sangat baik karena keperluan yang dipakai tidak terlalu banyak	Kegiatan = Virtual meeting ; chatting ; membersihkan rumah Kaki kesemutan karena posisi duduk di lantai dengan meja lipat	Perasaan di akhir hari cenderung baik, karena jarang sekali petugas lain yang overtime.
Fasilitas penunjang	Laptop + charger ; HP + charger ; earphone ; buku catatan ; Ipad	Meja kerja ; meja lipat ; kursi	
Analisis kebutuhan	Stop kontak yang mudah diakses Area untuk meletakkan dan bergerak saat memakai Ipad Membuat monitor sejajar pandangan mata Area untuk meletakkan lampu belajar	Meja kerja yang membuat posisi kaki nyaman dan rileks	Kegiatan berdiskusi untuk interaksi online Koneksi internet yang stabil

Tabel 3. Kebutuhan responden selama bekerja di rumah

Fase	Dokumentasi	Kebutuhan
Persiapan bekerja (mempersiapkan perangkat digital dan penunjang)		<ul style="list-style-type: none"> - Laptop - Tablet - Phone holder - Monitor - Keyboard - Charger - Buku catatan - Meja lipat & / meja kerja
Selama bekerja (<i>virtual meeting</i> , membersihkan rumah, meregangkan badan)		Meja kerja yang memungkinkan posisi kaki dan badan nyaman, pengingat waktu perenggangan
Pasca bekerja (bersosialisasi daring, memasak, menyelesaikan pekerjaan di luar waktu bekerja – <i>overtime</i>)		Pengingat waktu bekerja telah usai, fitur penyegaran pikiran

Analisis ergonomi meja dilakukan dengan mengelaborasi data antropometri pria Indonesia 50 persentil usia 30 tahun, suku Jawa (Antropometri Indonesia, 2018) terhadap standar ukuran meja kerja (Panero & Zelnik, 1979) sehingga dihasilkan rekomendasi ukuran meja yang ditunjukkan pada Gambar 1.

Hasil dari simulasi ergonomi ditunjukkan pada Gambar 1 menghasilkan rekomendasi berikut: ketinggian elevasi laptop menyesuaikan posisi tinggi mata ketika duduk dengan sudut 5 derajat, yaitu 245 mm dari *table top*, ketinggian elevasi *second monitor* juga menyesuaikan tinggi mata ketika duduk, namun dengan dimensi layar yang berbeda dengan laptop. Tinggi elevasinya dari *table top* yaitu 136 mm, ketinggian *table top* dibuat menyesuaikan tinggi siku ketika duduk, agar nyaman ketika menggunakan mouse dan keyboard eksternal, lebar meja menyesuaikan jangkauan di area kerja serta jarak pandangan ke laptop yang tidak terlalu dekat, tinggi total meja 1570 mm.

Simulasi ergonomi dari meja tampak atas menghasilkan rekomendasi ukuran berikut: dimensi penampang untuk elevasi laptop adalah 430 x 380 mm, dimensi penampang elevasi *second monitor* 600 x 230 mm, panjang total meja 1400 mm

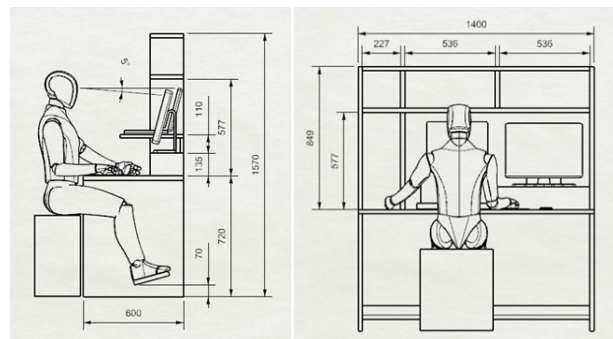
Pada analisis tata letak, hasil dari pemetaan aktivitas dan kebutuhan serta rekomendasi dimensi permukaan meja dijadikan pedoman untuk melakukan analisis tata letak permukaan meja sehingga dapat mengakomodasi kegiatan bekerja di rumah yang ditunjukkan pada Gambar 3.

Tata letak permukaan meja didasarkan pada pertimbangan area bekerja utama (peletakan laptop dan monitor), area penunjang (peletakan mouse, keyboard, tablet) serta area tambahan (*charging spot*, rak buku, lampu). Selain itu didasarkan pada budaya berkegiatan masyarakat Asia yang cenderung menggunakan tangan kanan secara mayoritas.

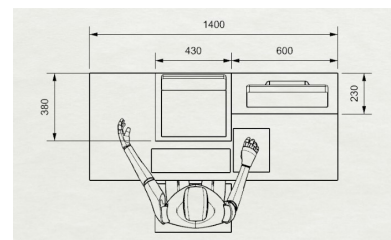
Pada studi bentuk, eksplorasi bentuk yang dilakukan pada konfigurasi desain *smart office desk* ini terdiri atas studi bentuk meja kerja dan studi bentuk salah satu part besar dalam *smart system* yaitu detektor pengguna.

Studi bentuk meja merujuk pada pedoman hasil analisis tata letak meja dilakukan eksplorasi bentuk meja kerja dengan variasi *storage* dan perulangan bentuk pada *table top*, kaki meja dan *storage* namun tetap berpegang pada tata letak dan rentang dimensi yang serupa. Beberapa studi bentuk meja yang telah dilakukan ditunjukkan pada Gambar 4-6.

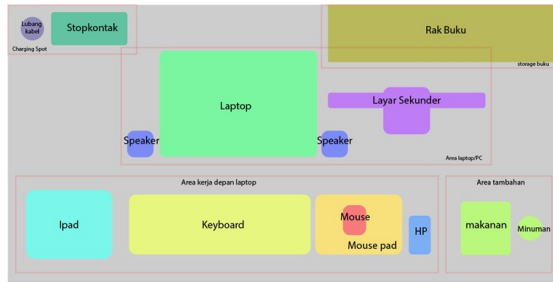
Studi bentuk *enclosure* detektor pengguna, dalam hal ini mini komputer dengan modul kamera digunakan dalam mendeteksi keberadaan pengguna (obyek bukan barang) untuk dikonfigurasi pada meja kerja yang selanjutnya diteruskan melalui aktuator pengingat durasi waktu penggunaan meja tersebut. Berdasarkan pertimbangan ergonomi, dimensi modul kamera dan tata letak meja dirancang *enclosure* detektor pengguna untuk meningkatkan efektivitas penggunaan maupun mencegah terjadinya *error* pada *smart system* yang ditanam. Beberapa bentuk *enclosure* yang telah didesain ditunjukkan pada Tabel 4.



Gambar 1. Simulasi ergonomi meja tampak samping dan depan



Gambar 2. Simulasi ergonomi meja tampak atas



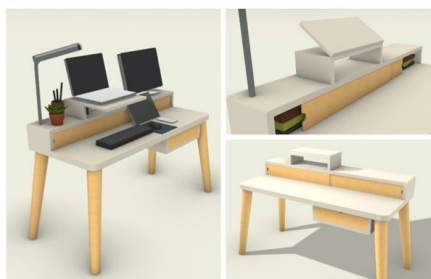
Gambar 3. Tata letak permukaan meja



Gambar 4. Studi bentuk meja 1



Gambar 5. Studi bentuk meja 2



Gambar 6. Studi bentuk meja 3

Dari ketiga bentuk di atas dipilih bentuk *enclosure* ketiga berdasarkan pertimbangan fleksibilitas peletakan modul kamera dan mencegah terjadinya *error* jika konfigurasi *circuit* dan modul kamera *embedded* ataupun terhalang ketebalan *storage*.

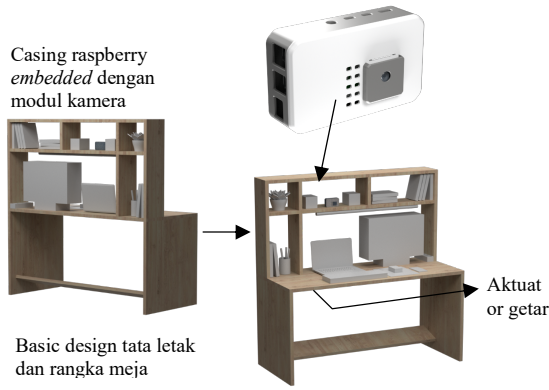
Pada desain *preliminary*, berdasarkan pola kegiatan dan kebutuhan pengguna, rekomendasi ukuran meja dan jangkauan tangan dalam bekerja, serta *mapping*

tata letak diterapkan dalam desain preliminari terkait desain meja kerja itu sendiri dan konfigurasi dengan *smart system* yang terdiri atas detektor pengguna dan aktuator getar ditunjukkan di Gambar 7.

Smart office desk pada dasarnya mengaplikasikan sistem cerdas / pengontrol untuk mengkomunikasikan dan mengantisipasi kebutuhan pengguna melalui sensor dan aktuator di dalam lingkungan pengguna sehingga dapat menghasilkan furnitur sesuai kebutuhan (Krejcar dkk, 2019). Pada penelitian ini digunakan detektor pengguna yaitu mini komputer dengan modul kamera (V2 8MP) untuk mampu mendeteksi keberadaan manusia sehingga dapat diteruskan melalui sensor yang dapat memberikan peringatan untuk dapat bekerja sesuai porsi waktunya. Prospek teknologi furnitur masa depan adalah penggunaan sensor untuk membuat sistem lebih pintar dan lebih memperhatikan manusia (Bleda, 2017). Kemudian berdasarkan kriteria kebutuhan pengguna dan aspek teknis pembuatan produk, diberikan aktuator getar pada bagian bawah meja sebagai fitur pengingat bagi pengguna terhadap durasi waktu bekerja dan istirahat. Terkait pemasangan detektor pengguna menggunakan konsep *fixed* bukan portabel yang dihubungkan melalui adaptor ke sumber listrik tanpa harus tersinkronisasi dengan laptop / PC sehingga kebutuhan *device* pengguna apapun selama bekerja dapat fleksibel digunakan.

Tabel 4. Desain *enclosure* detektor pengguna

No	Gambar	Keterangan
1		Desain circuit dan modul kamera <i>embedded</i> sehingga kabel tidak terekspos.
2		Desain circuit dan modul kamera terpisah mengadaptasi CCTV sehingga peletakan modul kamera fleksibel yang dipisahkan dengan dinding <i>storage</i> .
3		Desain circuit dan modul kamera terpisah mengadaptasi CCTV sehingga peletakan modul kamera fleksibel yang tidak dipisahkan dengan dinding rak melainkan dapat diletakkan di atas atau di bawah <i>storage</i> .



Gambar 7. Desain preliminari

Pada *design requirements & objectives*, panduan perancangan berupa *design requirements & objectives* pada furnitur meja kerja dengan *smart system* didapatkan dari penelitian ini yang dapat diaplikasikan pada studi kasus serupa ditunjukkan pada Tabel 5.

Konsep desain proses perancangan yang dilakukan pada penelitian ini didasarkan pada permasalahan pengguna dalam mengatur dan membedakan durasi waktu bekerja maupun beristirahat sehingga fokus pada aktivitas serta kebutuhan pengguna. Oleh karena

Tabel 5. *Design requirements & objectives*

Bekerja di rumah memperhatikan tiga jenis rutinitas yaitu fase persiapan, selama bekerja, dan setelah bekerja. Dari tiga fase tersebut didapatkan beberapa area yang perlu diakomodasi di antaranya:	Area meletakkan laptop dan atau monitor Area meletakkan perangkat digital penunjang (keyboard, mouse, tablet, speaker, phone holder) Area tambahan (peletakan makanan, minuman) Area peletakan detector pengguna dan aktuator Charging spot Rak buku Area meletakkan perangkat digital penunjang (keyboard, mouse, tablet, speaker, phone holder)
Rekomendasi ukuran dan ergonomi meja terhadap <i>smart system</i> :	Terdapat spot elevasi peletakan laptop sesuai tinggi mata ketika duduk dengan sudut 5 derajat Ketinggian <i>table top</i> menyesuaikan tinggi siku ketika duduk Panjang dan lebar <i>table top</i> menyesuaikan jangkauan tangan di area kerja dan standard jarak pandang ke laptop dan atau PC Rekomendasi ukuran tinggi meja 700 - 720 mm Rekomendasi ukuran panjang meja 1200 - 1400 mm Dimensi penampang elevasi laptop 430 x 380 mm Dimensi penampang elevasi second monitor 600 x230 mm Pembagian storage disesuaikan area laptop, area digital penunjang, charging spot dan peletakan smart system.
Rekomendasi desain enclosure detektor pengguna:	Circuit case dan modul kamera dimasukkan ke dalam enclosure terpisah untuk mencegah terjadinya error namun sebaiknya free standing, tidak menghalang bagian apapun pada meja seperti dinding storage Perlu dilakukan reverse engineering enclosure untuk menemukan toleransi dimensi yang tepat pada circuit case Penggunaan ball joint sebagai pergerakan modul kamera guna memaksimalkan jarak pandang dan ketepatan menangkap image pengguna

itu, konsep bentuk meja dan smart system berangkat dari pedoman *form follows function*, artinya berbagai penyesuaian dan pertimbangan eksplorasi bentuk, tata letak, warna, pemilihan material dan operasional diutamakan berdasarkan fungsi utama tiap tiap part. Sejalan dengan konsep *form follow function*, secara visual kesan yang ditampilkan ditunjukkan pada Gambar 8.

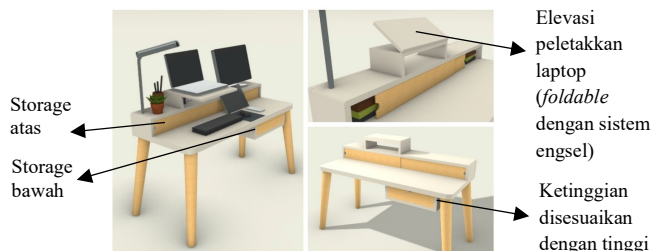
Penggunaan warna putih dan warna alam sebagai representasi fungsi netral yang dapat diimplementasikan pada bentuk-bentuk efektif yang fungsional. Selain itu kesan natural mengesankan pemilihan bahan yang ‘jujur material’ sehingga fleksibel digunakan di berbagai ruang. Kesan tersebut juga menambahkan efek ‘homey’ dalam suasana bekerja di rumah.

Hasil desain akhir terdiri atas desain akhir meja kerja (Gambar 9) dan desain akhir *enclosure* detektor pengguna (Gambar 10). Merujuk pada *design requirement & objectives* serta konsep desain, berikut desain akhir meja kerja.

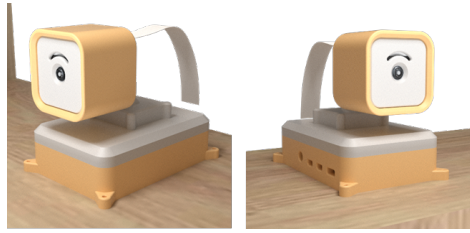
Pertimbangan desain akhir meja didasarkan pada konfigurasi *part* di atas *table top* yang paling minimalis dan efektif sehingga memudahkan pemasangan detector pengguna maupun aktuator getar ke *table top*. Menggunakan dimensi luar 1400 x 600 x



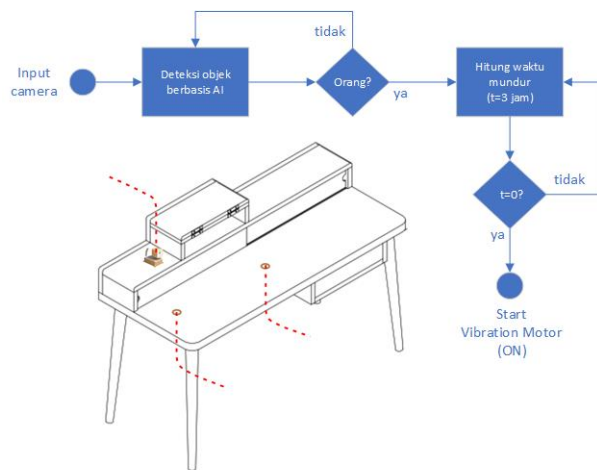
Gambar 8. Konsep desain smart office desk



Gambar 9. Desain akhir meja



Gambar 10. Desain akhir enclosure detektor pengguna



Gambar 11. Konfigurasi desain smart office desk

720 mm, meja dilengkapi *storage* bawah dan atas yang tidak terlalu tinggi dengan elevasi laptop di atasnya sesuai tinggi mata. Secara visual merujuk pada konsep desain menggunakan warna putih pada *table top* (material multipleks) dan warna natural kayu pada kaki meja (*solid wood*) sehingga netral digunakan dalam berbagai nuansa ruang rumah kontemporer.

Kemudian untuk *enclosure* detektor pengguna digunakan desain yang terpisah antara *enclosure* modul kamera dan *circuit* mini komputer layaknya konsep CCTV. Sambungan *enclosure* kamera menggunakan *ball joint* untuk memudahkan pergerakan kamera lebih fleksibel dan memaksimalkan jangkauan tangkap kamera terhadap pengguna meja. Detektor pengguna dapat diletakkan di atas *tabletop* dan atau *storage* atas dengan memperhatikan tinggi mata pengguna saat duduk (Gambar 11).

Secara keseluruhan apabila desain akhir meja dan *smart system* dikonfigurasi nampak seperti gambar di atas. *Smart system* terdiri atas sebuah kamera (mini komputer dengan modul kamera V.2 8 MP), sistem detektor pengguna dan 2 buah aktuator *vibration* motor dengan penempatan sebagaimana tersaji pada Gambar 11. Kamera secara periodik akan melakukan deteksi objek dan menjustifikasi apakah objek yang

terdeteksi merupakan orang (pengguna) atau bukan. Sistem deteksi pengguna berbasis citra berbasis kecerdasan buatan. Jika yang terdeteksi bukan orang, maka sistem secara periodik akan terus melakukan pendeteksian setiap 1 menit. Jika yang terdeteksi adalah orang (pengguna), maka sistem hitung mundur akan mulai dengan durasi 3 jam. Setelah waktu habis maka sistem akan memberikan pulsa perintah pada *vibration* motor untuk menyala karena adanya aktuator getar di bawah *tabletop* sebanyak 2 modul (bergetar ketika terjadi pergantian waktu bekerja dan beristirahat sebagai upaya manajemen waktu pengguna selama bekerja di rumah).

4. Kesimpulan

Smart office desk merupakan konfigurasi desain meja kerja dan *smart system* (terdiri atas detektor pengguna dan aktuator getar) yang ketika dioperasikan bersama secara sistemik membutuhkan berbagai pertimbangan yaitu: (1) integrasi antara *capture* keberadaan pengguna melalui modul kamera terhadap setting durasi getar sebagai reminder dan (2) mekanik *smart system* terhadap peletakkannya pada meja yang bersifat *embedded*.

Pada penelitian ini integrasi detektor pengguna dan aktuator getar masih perlu ditingkatkan optimalisasinya sementara mekanik *smart system* terhadap pemasangannya di furnitur meja perlu dikaji lebih lanjut seperti menerapkan system *built in*, *foldable*, *plug and play* sehingga kedua bagian ini menjadi kesatuan produk.

Tulisan ini disusun berdasarkan penelitian departemen non konsorsium yang berjudul “Desain *Smart Office Desk* sebagai Sarana *Work Life Balance*” dan didanai oleh Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Atas subsidi pendanaan pelaksanaan penelitian ini diucapkan terima kasih. Terima kasih juga disampaikan kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat ITS serta Departemen Desain Produk yang memfasilitasi jalannya penelitian.

Daftar pustaka

- Antropometri Indonesia. (2018). *Rekap Data Antropometri Indonesia*. Retrieved from <https://antropometriindonesia.org/index.php/detail/artikel/4/10/data antropometri>.
- Bleda, A. L., Fernández-Luque, F. J., Rosa, A., Zapata, J., & Maestre, R. (2017). Smart sensory furniture based on WSN for ambient assisted living. *IEEE Sensors Journal*, 17(17), 5626-5636. <http://doi.org/10.1109/JSEN.2017.2721434>

- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications.
- de Medeiros, A. C. C., da Fonseca, R. P., & Rocha, A. C. B. (2018, July). State-of-the-Art on Furniture Design: A Visual Review. In *Interdisciplinary Conference on Innovation, Design, Entrepreneurship, And Sustainable Systems* (pp. 95-104). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-55374-6_10
- Hanington, B., & Martin, B. (2019). *Universal methods of design expanded and revised: 125 Ways to research complex problems, develop innovative ideas, and design effective solutions*. Rockport publishers.
- Hebrok, M. (2014). Design for longevity: taking both the material and social aspects of product-life into account. *Journal of Design Research, 12*(3), 204-220. <https://doi.org/10.1504/JDR.2014.064232>
- Kaushik, M., & Guleria, N. (2020). The impact of pandemic COVID-19 in workplace. *European Journal of Business and Management, 12*(15), 1-10. <https://doi.org/10.7176/EJBM/12-15-02>
- Khan, A. A., Abbasi, S. O. B. H., Waseem, R. M., Ayaz, M., & Ijaz, M. (2016). Impact of training and development of employees on employee performance through job satisfaction: A study of telecom sector of Pakistan. *Business Management and Strategy, 7*(1), 29-46. <http://dx.doi.org/10.5296/bms.v7i1.9024>
- Kłopotek, M. (2017). The advantages and disadvantages of remote working from the perspective of young employees. *Organizacja i Zarządzanie: kwartalnik naukowy*. (4), 39-49. <https://doi.org/10.29119/1899-6116.2017.40.3>
- Krejcar, O., Maresova, P., Selamat, A., Melero, F. J., Barakovic, S., Husic, J. B., ... & Kuca, K. (2019). Smart Furniture as a Component of a Smart City—Definition based on key technologies specification. *IEEE Access, 7*, 94822-94839. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2927778>
- Pahl, G., Beitz, W., Feldhusen, J., & Grote, K. (2007). *Engineering Design: A Systematic Approach Third Edition*. Berlin, Springer Science+ Business Media Deutschland GmbH, 2007. 632.
- Panero, J., & Zelnik, M. (1979). *Human Dimension & Interior Space*. Published in Great Britain by The Architectural Press Ltd., London.
- Setyawan, F. E. B., & Lestari, R. (2020). Challenges of Stay-At-Home Policy Implementation During the Coronavirus (COVID-19) Pandemic in Indonesia. *Jurnal Administrasi Kesehatan Indonesia, 8*(2), 15-20. <https://doi.org/10.20473/jaki.v8i2.2020.15-20>
- Sugiyono, D. (2019). *Statistika untuk Penelitian (Cetakan ke-30)*. CV Alfabeta. Bandung
- Susilo, D. (2020). Revealing the Effect of Work-From-Home on Job Performance during the COVID-19 Crisis: Empirical Evidence from Indonesia. *Journal of Contemporary Issues in Business and Government, 26*(1), 23-40.
- Virtanen, K., Mattelmäki, T., & Heinonen, S. (2004, October). Visiting eWorkers' Homes-Three Stories for Designing eWork Homes and Furniture. In *14th Annual Conference "The eChallenges-e-2004"*. 27-29.
