



Perancangan Stasiun Menyetrika yang Ergonomis untuk Penyedia Jasa Penatu Rumahan dengan Pendekatan Antropometri dan *Quality Function Deployment*

Florence Leony¹, Winda Halim², Kartika Suhada³, Kevin Tjahjadi⁴

^{1,2,3,4} Fakultas Teknologi dan Rekayasa Cerdas, Program Sarjana Teknik Industri, Universitas Kristen Maranatha
Jl. Surya Sumantri MPH 65, Bandung

Email: florence.leony@eng.maranatha.edu, winda.halim@eng.maranatha.edu, kartika.suhada@eng.maranatha.edu, kevinnau789@gmail.com

Abstract

Laundry services are still used by many people, indicated by its existence, especially in office areas and universities. Not only they offer clothes washing but also ironing such that the clothes are ready to wear directly by consumers. Ironing is a process that requires the longest time so that the workload of the operators is heavier than operators in other work stations. As repetitive force is required in controlling the iron, they need supportive facilities to lessen the burden to the body. Moreover, the narrow working space especially for small, medium enterprises (SMEs) does not allow them to take a seat for while working, leading to fatigue and sores. Motivated by this, through this research we designed an ergonomic facility for ironing work station in laundry shops. We employed Quality Function Deployment method for product development that takes what kind of support the customer needs into account, as well as anthropometry approach to ensure the comfort of the user. Design process consists of four common steps of Ulrich and Eppinger, namely planning, concept development, system-level design, and detail design, while the latter step of testing and refinement was not employed as the product is in the form of 3D prototype. The pilot study found complaints from ironing station operators of several stores due to the inadequate facilities. In this research, the design process involved uncovering main requirements along with supporting needs which are then translated into an ergonomic and multifunctional ironing facility for laundry services belonging to SMEs as the user-centric solution. That is, space saving and comfortable for the operators as well as reduce the risk of musculoskeletal disorder.

Keywords: ironing work station, laundry, service industry, ergonomic, multifunction

Abstrak

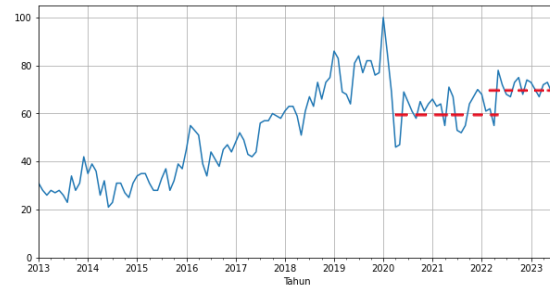
Jasa penatu tidak hanya sekedar menawarkan jasa mencuci tetapi juga menyetrika hingga pakaian siap dipakai langsung oleh konsumen. Proses menyetrika merupakan proses yang memerlukan waktu paling lama sehingga beban kerja operator lebih berat dibandingkan dengan operator pada proses lainnya. Proses menyetrika membutuhkan dukungan fasilitas yang mumpuni untuk mengurangi beban kerja. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang stasiun kerja menyetrika yang dilengkapi dengan berbagai fasilitas yang ergonomis. Fasilitas stasiun kerja menyetrika harus mempertimbangkan kondisi area kerja yang sempit dan dilengkapi dengan berbagai fasilitas penunjang kerja. Pengembangan desain produk dilakukan dengan menggunakan metode *Quality Function Deployment* untuk mengetahui kebutuhan dan keinginan konsumen yaitu operator menyetrika di stasiun kerja menyetrika dalam menjalankan aktivitas pekerjaannya serta pendekatan antropometri agar fasilitas stasiun kerja menyetrika dapat memberikan kenyamanan bagi operator. Tahapan perancangan produk yang dilakukan menggunakan empat tahapan pengembangan produk umum dari Ulrich dan Eppinger yaitu perencanaan, pengembangan konsep, perancangan tingkatan sistem, dan perancangan detail, sedangkan tahapan selanjutnya yaitu pengujian dan perbaikan tidak dilakukan karena produk akhir masih berupa prototipe gambar 3D. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa operator penatu khususnya pada stasiun kerja menyetrika masih memiliki berbagai keluhan akibat fasilitas kerja yang tidak memadai. Dalam penelitian ini, proses perancangan meliputi penemuan terhadap kebutuhan utama dan pendukung aktivitas menyetrika pengguna yang kemudian diterjemahkan menjadi sebuah fasilitas menyetrika yang ergonomis dan

multifungsi untuk pemberi jasa *penatu* khususnya yang termasuk ke dalam UMKM. Fasilitas menyetrika tersebut cukup menghemat ruang, memberikan kenyamanan bagi operator setrika, serta mengurangi risiko gangguan pada kesehatan.

Kata kunci: meja setrika, penatu, industri jasa, ergonomis, multifungsi

Pendahuluan

Usaha *penatu* dikenal juga sebagai usaha cuci kiloan yang banyak ditemukan di kota-kota besar, terutama di daerah perkantoran dan universitas (Novena, 2014). Jasa *laundry* atau penatu merupakan usaha yang bergerak di bidang pencucian (penyetrikaan) pakaian (KBBI, 2023). Seiring dengan perkembangan jaman, bisnis *penatu* tidak hanya sebatas cuci kiloan melainkan *laundromat* swalayan dimana konsumen dapat memanfaatkan mesin cuci dan pengering sendiri sehingga pakaiannya tidak tercampur dengan orang lain. Namun bisnis penatu saat ini masih didominasi oleh penatu lokal dimana proses pencucian, pengeringan, penyetrikaan, pelipatan, hingga pengemasan dilakukan oleh pemberi jasa. Bisnis penatu di Indonesia terus tumbuh terutama pada 2 tahun terakhir dengan tingkat pertumbuhan sekitar 50% (Handayani, 2022). Pertumbuhan ini terdorong oleh pandemi yang dimulai pada tahun 2020 dimana orang-orang mulai berusaha menjaga kebersihan diri dan pakaian yang dikenakan sebaik mungkin. Hal ini juga dapat ditunjukkan oleh tren pencarian data dengan kata kunci "*laundry*" pada server pencarian Google yang divisualisasikan dengan grafik garis dan ditampilkan pada **Error! Reference source not found.** Minat pencarian terus bertumbuh dalam kurun 10 tahun terakhir dan puncaknya terjadi pada tahun 2020 dimana pandemi Covid-19 dimulai. Penurunan yang signifikan dapat dilihat di awal tahun 2020, kemudian terjadi kenaikan level dalam kurun waktu 1 tahun terakhir dibandingkan dengan tahun sebelumnya. Kenaikan level tersebut ditunjukkan melalui garis putus-putus berwarna merah.



Gambar 1. Tren pencarian "*laundry*" pada Google

Di tempat usaha *penatu*, proses pencucian dan pengeringan biasanya dilakukan dengan menggunakan mesin agar prosesnya dapat dilakukan dengan cepat, sedangkan proses penyetrikaan dilakukan secara manual. Kegiatan menyetrika merupakan aktivitas yang memerlukan gaya terus-menerus dan repetitif dalam mengangkat, menggerakkan, dan menekan setrika (Rajput, 2022). Dengan banyaknya pakaian yang harus disetrika, maka para pegawai *penatu* mengerjakan proses penyetrikaan dalam waktu yang cukup lama, biasanya dari pagi hingga sore hari, dan hanya berhenti saat waktu istirahat makan siang di tengah hari yang berlangsung selama 30 menit hingga 1 jam. Proses penyetrikaan biasanya dilakukan dengan posisi berdiri karena area yang tersedia terbatas.

Kegiatan yang repetitif tersebut tentu saja menimbulkan kelelahan dan terasa nyeri pada beberapa anggota tubuh, terutama kaki, pinggang dan leher. Kaki terasa pegal karena harus menumpu tubuh, pinggang terasa pegal juga karena tidak ada penyangga, sedangkan leher terasa kaku dan nyeri karena posisi yang agak menunduk ke bawah dengan tanpa adanya sandaran. Jika hal ini berlangsung secara terus menerus dalam kurun waktu yang panjang (tahunan) tentu saja berbahaya bagi kesehatan tubuh pegawai *penatu* tersebut. Selain kesehatan tubuh, keselamatan jiwa pegawai juga dapat terancam, dimana bila tingkat kelelahan yang terlalu tinggi dapat mengganggu keseimbangan tubuh, yakni tubuh bisa oleng dan terjatuh. Oleh karena itu, perlu dirancang suatu fasilitas penyetrikaan yang dapat tetap menjaga kebugaran tubuh sehingga tubuh tidak merasa lelah walau harus

melakukan penyetrikaan dalam waktu yang lama dengan menambah fungsi (multifungsi) serta nyaman saat digunakan (ergonomis).

Beberapa penelitian terkait meja setrika telah dilakukan baik untuk keperluan residensial maupun komersil. Penelitian yang bertujuan untuk menyelesaikan permasalahan tempat dikarenakan area rumah yang kecil menghasilkan produk yang inovatif dan multifungsi (Chen et al., 2018). Penelitian lain menyoroti terkait permasalahan yang dialami saat melakukan proses setrika karena bertambahnya usia sehingga dibutuhkan rancangan yang lebih fleksibel dan mudah disesuaikan (Maguire et al., 2014). Penelitian mengenai meja setrika untuk keperluan komersil telah dilakukan baik untuk tingkat usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) maupun industri besar. Pada UMKM, perancangan meja setrika yang dapat dilipat dan multifungsi untuk kegiatan menyetrika dan melipat pakaian dengan metode *Quality Function Deployment* telah dilakukan (Rahmawati et al., 2022). Namun, perancangan produk belum memperhatikan dimensi tubuh manusia dari sisi ergonomi. Lalu inovasi pada stasiun setrika dan pelipatan baju secara otomatis dengan menggunakan alat bantu mekanis pun telah dilakukan sebagai upaya peningkatan produktivitas UMKM (Farhan et al., 2023). Namun inovasi ini masih memiliki keterbatasan yaitu hanya dapat diterapkan oleh pemilik usaha yang terbuka untuk mengurangi tenaga kerja. Pada industri pakaian/garmen, perancang kembali stasiun kerja menyetrika dengan mempertimbangkan sisi ergonomi dilakukan untuk mengurangi risiko pada kesehatan karyawan (Rajput, 2022). Akan tetapi, pengaturan serta produk yang disetrika berbeda antara industri garmen dengan UMKM *penatu*. Maka dari itu, penelitian ini bermaksud merancang fasilitas menyetrika yang tidak hanya ergonomis tetapi juga multifungsi dengan mempertimbangkan area sempit untuk UMKM *penatu*.

Landasan Teori

Ilmu Ergonomi adalah disiplin ilmu yang mempelajari manusia sebagai bagian dari sistem kerja yang meliputi karakteristik fisik dan non fisik, dengan mempertimbangkan kendala dan kemampuan manusia untuk merancang suatu sistem kerja agar manusia dapat hidup dan melakukan pekerjaan secara efisien, aman,

sehat dan nyaman (Sutalaksana, 2020). *Ergon* dan *nomos* adalah asal kata Ergonomi yang berasal dari Bahasa Latin, kata *ergon* sendiri memiliki arti kerja dan *nomos* berarti hukum. Sehingga, ergonomi adalah ilmu yang mempelajari manusia dan pekerjaannya. Ergonomi dapat dijelaskan sebagai studi mengenai manusia di lingkungan kerja dalam hal fisiologi, anatomi, psikologi, teknik, manajemen dan desain (Nurmianto, 2004). Ergonomi fisik berkaitan dengan karakteristik anatomi, antropometri, fisiologi, dan biomekanika manusia yang berhubungan dengan aktivitas fisik. Area fokus ergonomi fisik meliputi konsekuensi dari gerakan repetitif, keamanan saat bekerja, serta situasi lingkungan secara menyeluruh. Perancangan stasiun kerja yang baik mempertimbangkan ukuran struktural dari tubuh manusia sehingga untuk menjamin stasiun kerja yang dirancang nyaman untuk digunakan penggunaannya maka dilakukan perancangan menggunakan pendekatan antropometri (Niebel & Freivalds, 2014).

Untuk dapat mengoptimalkan lingkungan kerja yang ergonomis, perancangan fasilitas pendukung aktivitas fisik dirancang sesuai dengan ukuran tubuh manusia atau secara spesifik operator sebagai pengguna. Hal penting lain yang menjadi dasar perancangan fasilitas atau produk adalah kebutuhan pengguna. Salah satu metodologi yang cukup populer digunakan dalam mengubah kebutuhan konsumen menjadi sebuah produk adalah *quality function deployment* (QFD) (Chan & Wu, 2002). Dalam proses mengubah kebutuhan dan keinginan konsumen, diperlukan beberapa tools lain untuk mendapatkan spesifikasi teknis produk secara detail. Pendekatan ergonomi yang dapat diintegrasikan ke dalam proses QFD adalah antropometri untuk mendapatkan dimensi setiap bagian produk yang sesuai dengan ukuran tubuh demi kenyamanan pengguna (Ginting et al., 2020). Integrasi pendekatan antropometri dengan metode QFD telah menjadi suatu standar yang digunakan dalam perancangan baik produk maupun jasa, untuk kebutuhan komersil maupun pribadi (Luthfini Lubis & Vivi Putri, 2020; Magdalena et al., 2020; Sabilah & Daonil, 2023; Sinaga et al., 2022; Siregar et al., 2018).

Metodologi Penelitian

Dalam penelitian ini, proses pengembangan produk mengikuti empat dari enam tahapan umum (Ulrich & Eppinger, 2016) sebagai berikut.

Fase 0. Perencanaan

Disebut sebagai 'zerofase', perencanaan merupakan proses awal pengembangan produk atau kegiatan untuk menyetujui proyek dan proses peluncuran pengembangan produk aktual. Hasil dari proses ini adalah pernyataan misi proyek, yang merupakan input yang dibutuhkan untuk memulai tahap pengembangan konsep dan merupakan suatu petunjuk untuk tim pengembangan. Fase ini menghasilkan tujuan dari penelitian ini.

Fase 1. Pengembangan konsep

Pada fase ini, kebutuhan pasar target diidentifikasi, alternatif konsep-konsep produk dibangkitkan dan dievaluasi, dan satu atau lebih konsep dipilih untuk pengembangan dan percobaan lebih jauh. Konsep yang dimaksud di sini adalah uraian dari bentuk, fungsi, dan tampilan suatu produk dan biasanya disertai dengan sekumpulan spesifikasi, analisis produk-produk pesaing serta pertimbangan ekonomis proyek.

Untuk keperluan identifikasi kebutuhan, maka *Quality Function Deployment* (QFD) digunakan sebagai alat bantu pada fase ini. Dalam memahami kebutuhan konsumen dan keinginan konsumen, peneliti melakukan pengambilan data melalui:

1. Survey
Peneliti melakukan observasi langsung pada usaha *penatu* lokal yang berada di Kota Bandung untuk mengetahui kondisi dan fasilitas meja setrika yang digunakan.
2. Wawancara
Peneliti melakukan wawancara kepada pemilik usaha *penatu* serta karyawan untuk mengetahui suara konsumen sebagai bagian dari penelitian pendahuluan.
3. Penyebaran kuesioner
Peneliti menyusun kuesioner berdasarkan hasil survey dan wawancara yang telah lebih dahulu dilakukan. Kuesioner yang disusun terdiri atas pertanyaan tertutup dan terbuka untuk mendapatkan suara konsumen secara mendetil yang belum tersampaikan pada tahap wawancara sehingga dapat dirancang desain produk yang sesuai. Pertanyaan dan kalimat yang

digunakan dalam kuesioner telah disesuaikan dengan latar belakang pendidikan rata-rata karyawan usaha *penatu*. Untuk beberapa responden yang membutuhkan bantuan dalam pengisian kuesioner, tim peneliti mendampingi dengan cara membacakan pertanyaan dan menuliskan respon yang diberikan.

Hasil dari pengumpulan data melalui kuesioner kemudian diolah dan dilakukan pengujian-pengujian statistik untuk mendapatkan faktor-faktor utama yang diperlukan konsumen untuk fasilitas menyetraka. Analisis kebutuhan konsumen dilakukan dengan memadukan langkah-langkah dalam QFD dengan metode analisis faktor (Lawley & Maxwell, 1962) yang menjadi pembeda penelitian ini dengan penelitian-penelitian pendahulu. Walaupun tergolong sebagai metode klasik, analisis faktor merupakan teknik yang cukup populer karena sederhana dan dapat membantu para peneliti untuk menyingkapkan faktor tersembunyi dari data yang dapat diamati baik untuk tujuan eksplorasi maupun konfirmasi (Goretzko et al., 2021; Shrestha, 2021; Taherdoost et al., 2014). Item pertanyaan dalam kuesioner sebenarnya dapat langsung diterjemahkan ke dalam kebutuhan konsumen dan prioritas pengembangan kebutuhan fungsional dapat didasarkan kepada nilai rata-rata kepentingan yang didapatkan dari hasil kuesioner. Namun, kekurangan dari cara ini adalah keterkaitan antar item pertanyaan atau variabel tidak diperhatikan. Variabel-variabel tersebut adalah hal yang terlihat yang dapat diobservasi oleh pengamat dan merupakan bagian dari faktor tersembunyi yang jika diidentifikasi dapat lebih memudahkan peneliti dalam memahami kebutuhan konsumen sesungguhnya. Maka dari itu, dalam penelitian ini analisis faktor digunakan untuk mencari faktor tersembunyi dari nilai yang teramati melalui pengumpulan data yang dapat menjelaskan kebutuhan konsumen. Faktor yang didapatkan ini kemudian dijadikan sebagai input atau tujuan yang ingin dipenuhi bagi *House of Quality* (HOQ) dalam mengidentifikasi spesifikasi rancangan yang diperlukan.

Fase 2. Perancangan tingkatan sistem

Fase ini mencakup definisi arsitektur dan uraian produk menjadi subsistem serta komponen. Rancangan tata letak bentuk

produk, spesifikasi secara fungsional dari tiap 7 subsistem produk, serta diagram aliran proses pendahuluan untuk proses rakitan akhir. Gambaran rakitan akhir untuk sistem produksi didefinisikan selama fase ini.

Fase 3. Perancangan detail

Fase perancangan detail mencakup spesifikasi lengkap dari bentuk, material, dan toleransi-toleransi dari seluruh komponen unit pada produk dan identifikasi seluruh komponen standar yang dibeli dari pemasok. Rencana proses dinyatakan dan peralatan dirancang untuk tiap komponen yang dibuat, dalam sistem produksi. Luaran dari fase ini adalah pencatatan pengendalian untuk produk, gambar dalam bentuk digital untuk tiap komponen produk dan spesifikasi komponen-komponen yang dapat dibeli, serta rencana untuk proses pabrikasi dan perakitan produk.

Pada penelitian ini, proses pengembangan produk dibatasi sampai Fase 3, dimana fase pengujian dan perbaikan serta produksi awal (Fase 4 dan 5) tidak dilakukan.

Hasil dan Pembahasan

0. Perencanaan

Pada tahap perencanaan dilakukan diskusi dengan beberapa pemilik penatu terkait kendala dan keluhan yang dialami dari segi produk pendukung usaha. Berdasarkan diskusi tersebut beberapa pemilik mengeluhkan terkait meja setrika yang digunakan. Keluhan yang muncul antara lain, ukuran yang cukup besar sehingga membuat sempit, tidak multifungsi dan meja setrika yang dijual dipasaran kurang sesuai kebutuhan tempat penatu yang mereka miliki.

Berdasarkan beberapa keluhan yang disampaikan, dilakukan penyusunan item pertanyaan untuk kuesioner untuk menggali kebutuhan. Kuesioner dipilih agar memudahkan proses pengumpulan data karena waktu pengisian yang singkat. Selain itu, penggunaan kuesioner dapat digunakan untuk menggali kebutuhan rancangan pada QFD.

1. Pengembangan Konsep

Identifikasi Kebutuhan Konsumen

Penyebaran kuesioner dilakukan terhadap 30 karyawan dari 15 penyedia usaha *penatu* cuci kiloan di Kota Bandung. Kuesioner berisi 8 item pertanyaan tertutup dengan skala Likert (1: Sangat Tidak Penting, 2: Tidak Penting, 3:

Penting, 4: Sangat Penting) dan 2 item pertanyaan terbuka mengenai keluhan atau kendala yang dirasakan oleh operator setrika saat ini dan fitur fasilitas stasiun kerja setrika yang dibutuhkan. Kuesioner ditunjukkan pada Lampiran 1. Untuk keperluan pengolahan data, delapan item pertanyaan tersebut dirujuk secara berurut sebagai variabel: (i) *Extendable*, (ii) *Iron holder*, (iii) *Input container*, (iv) *Output container*, (v) *Mobile chair*, (vi) *Drink holder*, (vii) *spray holder*, (viii) *Packaging space*. Hasil pengumpulan data melalui kuesioner diuji secara statistik untuk validitas dan reliabilitas dengan menggunakan perangkat lunak RStudio.

Dalam melakukan pengujian statistik, peneliti menganalisis delapan item pertanyaan lebih jauh menggunakan analisis faktor (FA) untuk dapat memahami lebih lanjut hasil observasi yang telah dikumpulkan dalam menjelaskan kebutuhan konsumen. Langkah pertama pengolahan data dilakukan dengan mencari nilai dan vektor eigen dari matriks data kuesioner. Nilai *eigen* yang didapatkan divisualisasikan dengan *scree plot* dan ditunjukkan dengan garis berwarna biru pada **Error! Reference source not found..** Sebagai perbandingan, peneliti juga melakukan pengolahan data dengan *principal component analysis* (PCA) dan nilai *eigen* yang didapatkan ditunjukkan dengan garis berwarna merah. Kedua metode sama-sama dapat mengurangi dimensi data hasil observasi untuk

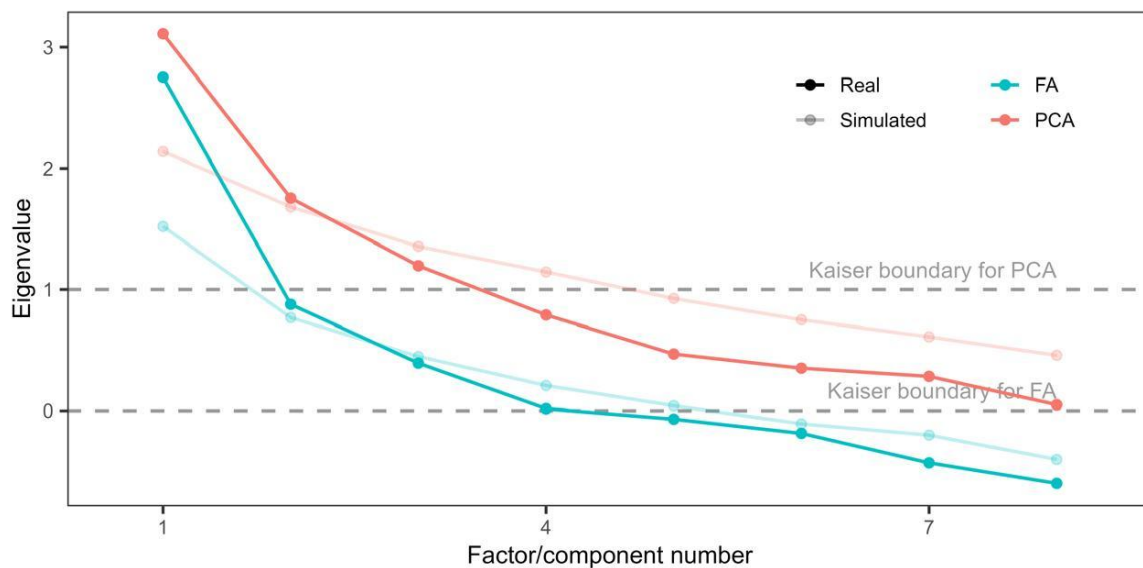
Melalui *scree plot*, jumlah faktor/komponen optimum ditentukan secara visual yang merupakan titik siku (*elbow*). Pola siku terlihat lebih jelas pada garis FA berwarna biru. Baik berdasarkan PCA maupun FA, jumlah optimum komponen atau faktor adalah 2. Kemudian nilai *loadings* yang didapatkan dari vektor *eigen* dirotasi menggunakan fungsi *oblimin*. Terdapat beberapa fungsi yang dapat digunakan untuk melakukan rotasi dan dalam penelitian ini fungsi *oblimin* yang merupakan tipe rotasi *oblique* digunakan untuk mengikutsertakan hubungan atau korelasi antar variabel. Hal ini dapat memudahkan peneliti dalam menyederhanakan struktur *loadings* dan menemukan solusi yang dapat diinterpretasi. Untuk pengujian statistik, nilai korelasi antar variabel berikut nilai *loadings* hasil analisis faktor ditunjukkan pada **Error! Reference source not found..**

Diagram sebelah kiri menunjukkan matriks dengan nilai korelasi antar variabel serta warna

gradasi untuk memperlihatkan hubungan kuat-lemah dimana warna terang menunjukkan nilai korelasi lemah yang mendekati 0 dan warna gelap atau tua menunjukkan nilai korelasi kuat yang mendekati 1 atau -1. Dari atas ke bawah, dalam matrik korelasi terlihat bahwa hubungan masing-masing variabel dengan variabel lainnya bertambah. Hal ini juga dapat tercermin pada grafik *loadings* di sebelah kanan dimana semakin lemah korelasi variabel dengan variabel-variabel lain akan menghasilkan nilai *loadings* yang lebih rendah. Struktur *loadings* dari 2 faktor yang telah dirotasi divisualisasikan dengan warna yang berbeda: warna merah mewakili nilai *loadings* untuk faktor 1 dan warna biru untuk faktor 2. Variabel 7 (*Spray Holder*) dan 8 (*Packaging Space*) menunjukkan kekuatan *loadings* yang lebih lemah dibandingkan dengan 6 variabel lain. Melalui **Error! Reference source not found.**, pengelompokan kedelapan variabel dapat

terlihat dari besaran nilai *loadings* pada kedua faktor. Untuk lebih mudah melakukan pengamatan, nilai *loadings* dari 8 variabel divisualisasikan secara terpisah untuk kedua faktor dan ditunjukkan pada **Error! Reference source not found.** Warna yang semakin gelap menunjukkan nilai yang semakin besar dan sebaliknya. Faktor 1 memiliki kepentingan yang lebih tinggi dibandingkan dengan Faktor 2 dan perbandingan proporsi variansi yang dapat dijelaskan oleh Faktor 1 sebesar dua kali lipat.

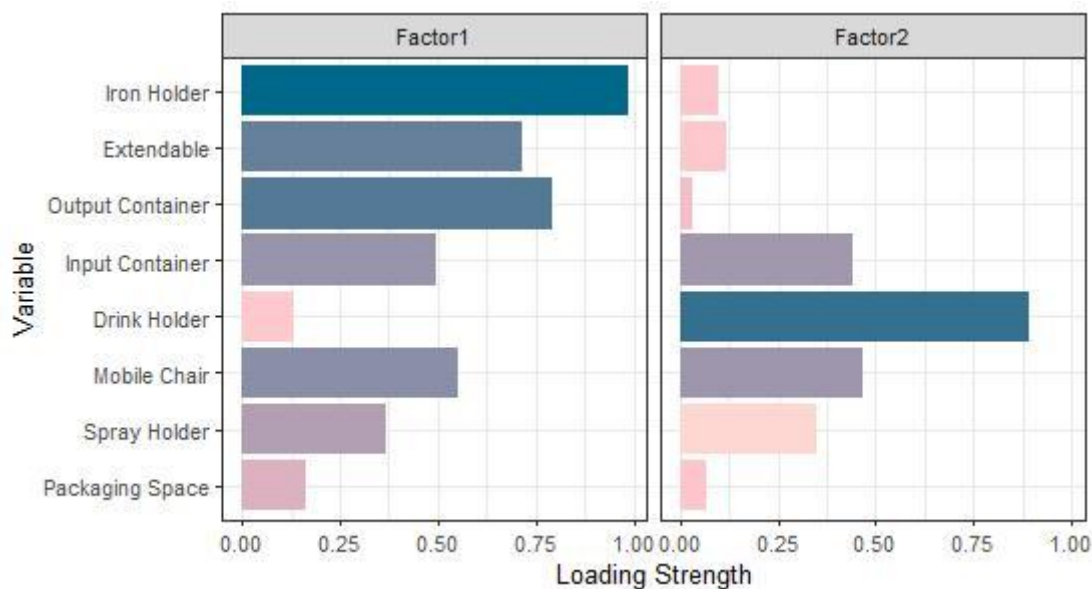
Melalui **Error! Reference source not found.**, variabel dengan nilai *loadings* yang lebih besar pada salah satu faktor akan dikelompokkan ke dalam faktor tersebut. Faktor 1 dapat menjelaskan variabel *iron holder*, *output container*, *extendable*, dan *packing space*; sedangkan Faktor 2 dapat menjelaskan variabel *drink holder*, *input container*, *mobile chair*, dan *spray holder*.



Gambar 2. Scree plot



Gambar 3. Matriks korelasi dan loadings



Gambar 4. Factor loadings

Kedua faktor yang didapatkan ini lebih lanjut digunakan untuk pengujian reliabilitas item kuesioner. Hasil uji reliabilitas untuk kedua faktor ditampilkan pada **Error! Reference source not found.** dan **Error! Reference source not found.** Nilai korelasi antar item pada Faktor 1 adalah 0.473 dengan nilai Cronbach's α sebesar 0.790, sedangkan Faktor 2 menunjukkan nilai yang lebih rendah, yakni nilai korelasi antar item sebesar 0.097 dengan nilai Cronbach's α sebesar 0.359. Dengan tingkat kepercayaan 90%, nilai batas koefisien korelasi Pearson adalah sebesar 0.306. Nilai korelasi antar item pada Faktor 2

yang lebih rendah menunjukkan bahwa terdapat variabel yang tidak valid. Kemudian berdasarkan hasil pengujian melalui tes ablasi, didapatkan bahwa variabel *packaging space* tidak reliabel. Hal ini ditunjukkan dengan nilai α yang meningkat ($0.87 > 0.79$) dengan menghilangkan variabel *packaging space* dari dalam faktor. Hal serupa juga ditemukan pada Faktor 2 untuk variabel *Spray holder* ($0.59 > 0.359$). Berdasarkan hasil pengujian validitas dan reliabilitas, didapatkan 6 buah variabel yang perlu diperhatikan untuk memenuhi keinginan atau kebutuhan konsumen. Variabel *packaging space* dan *spray holder* tidak

diikutsertakan karena tidak memenuhi uji reliabilitas dan validitas. Hasil pengujian reliabilitas dan validitas setelah mengeliminasi kedua variabel tersebut ditunjukkan pada **Error! Reference source not found.** dan **Error! Reference source not found.**

Menurut hasil pengelompokkan berdasarkan struktur *loadings*, maka peneliti merujuk Faktor 1 sebagai kebutuhan utama untuk operator meja setrika yang harus dipenuhi karena berhubungan langsung dengan aktivitas utama yang dilakukan, yakni ruang kerja yang cukup luas dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan (*extendable*), ketersediaan ruang atau tempat untuk pergerakan setrika (*iron holder*), dan ketersediaan tempat untuk menyimpan pakaian setelah selesai disetrika yang baik sehingga tidak kembali lecek atau berkerut (*output container*).

Untuk Faktor 2, peneliti merujuk faktor ini sebagai *human factor* atau kebutuhan tambahan, yakni hal-hal yang tingkat kepentingannya di bawah Faktor 1, tidak berkaitan secara langsung dengan kelancaran aktivitas menyetrika, tetapi lebih berkaitan kepada kebutuhan operator secara pribadi. Variabel utama pada kelompok ini adalah *input container*, yaitu ketersediaan ruang untuk menyimpan pakaian yang akan disetrika. Variabel ini tidak memiliki prioritas setinggi *output container* karena peruntukan yang berbeda, dimana ruang input cukup untuk kemudahan operator dalam meraih dan tidak mengganggu kelancaran kegiatan utama, yakni menyetrika. Variabel kedua adalah *mobile chair*, yakni kursi yang dapat bergerak atau dipindahkan ketika operator dalam posisi duduk. Saat ini mayoritas operator meja setrika di usaha *penatu* melakukan pekerjaannya dengan posisi berdiri karena mempertimbangkan ruangan yang terbatas dan berbagi dengan stasiun lain, serta fleksibilitas yang didapatkan untuk manuver pergerakan setrika dengan tangan. Di sisi lain, mempertahankan posisi berdiri untuk waktu yang cukup lama tidak hanya membuat kaki tetapi juga tubuh operator nyeri. Operator membutuhkan kursi untuk duduk sejenak atau melanjutkan pekerjaan dengan posisi duduk. Kursi yang perlu disediakan tersebut perlu

memiliki dimensi yang memungkinkan operator untuk melepas kelelahan kaki atau tubuh akibat berdiri tetapi tidak menghambat pergerakan menyetrika. Variabel terakhir adalah *drink holder*, yakni operator memerlukan tempat yang cukup untuk menyimpan air minum secara aman dari ruang/meja kerja. Menimbang lingkungan kerja dengan suhu yang cukup tinggi dari kalor yang dihasilkan setrika, operator perlu terhidrasi dengan baik untuk dapat mengurangi tingkat kelelahan akibat bekerja.

Kemudian *House of Quality* (HOQ) dibuat berdasarkan 6 variabel yang telah teruji secara statistik untuk membentuk spesifikasi produk yang sesuai dengan kebutuhan dan keinginan pengguna, dalam hal ini pegawai penyedia jasa *penatu* untuk stasiun setrika. Diagram HOQ ditunjukkan pada **Error! Reference source not found.** Pengembangan *functional requirements* pada HOQ didasarkan kepada *costumer requirements* yang telah teridentifikasi sebelumnya. Kebutuhan yang diutamakan adalah kepada kebutuhan utama yang tercantum dalam Faktor 1.

Pada bagian atas diagram yang membentuk atap dalam HOQ berisi tanda nilai korelasi antar item kebutuhan fungsional. Nilai korelasi positif ditunjukkan dengan simbol +, nilai negatif ditunjukkan oleh simbol -, dan kosong menunjukkan tidak adanya korelasi. Hubungan antara kebutuhan konsumen yang didapatkan dari item pertanyaan dalam kuesioner dengan kebutuhan fungsional yang diusulkan ditunjukkan dalam HOQ. Hubungan yang kuat diwakili oleh simbol ●, hubungan yang sedang diwakili oleh simbol ○, dan hubungan yang lemah diwakili oleh simbol ∇. Dari HOQ yang dihasilkan, terdapat beberapa alternatif spesifikasi produk yang akan diterapkan pada produk akhir. Spesifikasi ini masih dapat berubah dengan menyesuaikan kemampuan dan keterbatasan pada prototipe akhir.

Fokus dari desain fasilitas menyetrika yang didapatkan adalah meja yang dapat diperbesar atau diperpanjang (memiliki fitur ekstensi), dilengkapi rak/tempat untuk menyimpan pakaian *in-process*, baik yang akan menjadi input pada stasiun kerja maupun output, serta penyimpanan barang pelengkap lainnya.

Tabel 1. Hasil uji reliabilitas Faktor 1

	Mean	SD	Skew	Kurtosis	W(p)	Item Difficulty	Item Discrimination	α if deleted
Extendable	2.37	0.56	-0.07	-0.8	0.72 (0.000)	0.79	0.69	0.7
Iron Holder	2.63	0.76	0.75	-0.84	0.74 (0.000)	0.66	0.75	0.66
Output Container	2.53	0.63	-0.13	-0.1	0.79 (0.000)	0.63	0.76	0.65
Packaging Space	3	0.53	0	1.12	0.70 (0.000)	0.75	0.26	0.87

Mean inter-item-correlation=0.473 · Cronbach's α =0.790

Tabel 2. Hasil uji reliabilitas Faktor 2

	Mean	SD	Skew	Kurtosis	W(p)	Item Difficulty	Item Discrimination	α if deleted
Input Container	2.47	0.9	0.41	-0.56	0.85 (0.001)	0.62	0.27	0.18
Mobile Chair	2.2	0.89	0.22	-0.65	0.87 (0.002)	0.55	0.56	-0.3
Drink Holder	1.83	0.59	0.04	-0.08	0.75 (0.000)	0.61	0.17	0.32
Spray Holder	2.7	0.7	0.5	-0.78	0.78 (0.000)	0.68	-0.15	0.59

Mean inter-item-correlation=0.097 · Cronbach's α =0.359

Tabel 3. Hasil uji reliabilitas Faktor 1 setelah eliminasi

	Mean	SD	Skew	Kurtosis	W(p)	Item Difficulty	Item Discrimination	α if deleted
Extendable	2.37	0.56	-0.07	-0.8	0.72 (0.000)	0.79	0.71	0.87
Iron Holder	2.63	0.76	0.75	-0.84	0.74 (0.000)	0.66	0.84	0.75
Output Container	2.53	0.63	-0.13	-0.1	0.79 (0.000)	0.63	0.76	0.82

Mean inter-item-correlation=0.705 · Cronbach's α =0.873

Tabel 4. Hasil uji reliabilitas Faktor 2 setelah eliminasi

	Mean	SD	Skew	Kurtosis	W(p)	Item Difficulty	Item Discrimination	α if deleted
Input Container	2.47	0.9	0.41	-0.56	0.85 (0.001)	0.62	0.43	0.46
Mobile Chair	2.2	0.89	0.22	-0.65	0.87 (0.002)	0.55	0.46	0.41
Drink Holder	1.83	0.59	0.04	-0.08	0.75 (0.000)	0.61	0.36	0.57

Mean inter-item-correlation=0.336 · Cronbach's α =0.595

2&3. Rancangan produk

Produk fasilitas menyetrika yang dirancang terdiri atas beberapa bagian dengan fungsinya masing-masing:

- Meja utama untuk menyetrika dan menyimpan setrika
- Meja ekstensi
- Ruang atau keranjang untuk menyimpan produk yang akan disetrika
- Ruang untuk menyimpan produk yang selesai disetrika dengan aman
- Kursi yang dapat diatur ketinggian dan posisinya terhadap meja setrika
- Meja pengemasan

Laci tempat penyimpanan barang pribadi Pembahasan terkait perancangan yang dilakukan memiliki pembatasan terutama terkait penggunaan bahan kimia dan bahan dari rancangan yang dibuat. Bahan kimia dapat ditemukan pada cairan pengharum (pelembut) pakaian yang disemprotkan pada saat menyetrika. Dalam rancangan, hal ini hanya diakomodasi melalui penyediaan tempat untuk meletakkan botol spray pengharum pakaian.

Ilustrasi penggunaan rancangan fasilitas menyetrika pada saat posisi operator sedang berdiri dan duduk ditampilkan pada Gambar 6 dan Gambar 7. Meja setrika dilengkapi dengan meja ekstensi dengan pertimbangan bahwa terkadang produk yang perlu disetrika oleh operator memiliki ukuran yang ekstrem atau bukan merupakan ukuran baju rata-rata seperti dress atau sprei. Kemudian menempel pada meja adalah pada bagian kiri sejajar dengan permukaan meja terdapat tempat penyimpanan pakaian yang akan disetrika. Tempat penyimpanan dibuat dalam bentuk seperti keranjang dengan celah untuk kemudahan pengambilan baju oleh operator. Untuk memanfaatkan area di bawahnya, dibuat laci untuk menyimpan barang pribadi milik operator seperti tas atau botol minum. Penyimpanan barang pribadi terutama botol minum diperhatikan dalam rancangan pada penelitian ini dengan mempertimbangkan aspek kesehatan operator yang memerlukan minum dengan saat melakukan kerja yang repetitif dengan suhu yang cukup tinggi akibat panas dari setrika. Asupan air yang cukup memastikan operator terhidrasi dengan baik.

Proses menyetrika pada usaha penatu selama ini dilakukan dengan posisi berdiri untuk kemudahan manuver pergerakan tangan mengendalikan setrika dan karena keterbatasan area kerja. Namun, hal ini dapat menyebabkan kelelahan terutama pada bagian

kaki. Maka dari itu, dirancang kursi dengan ketinggian punggung yang rendah agar operator juga dapat bekerja dengan posisi duduk sewaktu-waktu saat merasa lelah bekerja dengan posisi berdiri. Selain itu, kursi dirancang dengan rel yang menempel pada kursi sehingga pergerakan kursi tidak “lari” dari area kerja dan secara bersamaan dapat membantu operator mengendalikan setrika dengan lebih mudah. Dengan memperhatikan area yang sempit, fasilitas menyetrika ini memanfaatkan area vertikal untuk menyimpan pakaian yang telah disetrika. Kemudian, dilengkapi juga dengan area pengemasan yang dapat menjangkau pakaian yang telah disetrika tersebut. Area pengemasan yang dekat tersebut menghemat tempat kerja penatu karena menggabungkan 2 stasiun kerja ke dalam satu area. Meja pengemasan juga dapat dilipat dan dapat diekstensi hanya pada saat diperlukan seperti ditunjukkan pada **Error! Reference source not found..**

Dimensi ukuran fasilitas menyetrika yang digunakan untuk rancangan pada penelitian ini serta alasan pemilihan ukuran/persentil ditunjukkan pada **Error! Reference source not found..** Terdapat 4 bagian terpisah pada fasilitas menyetrika ini, yaitu daun meja yang merupakan area yang digunakan untuk menyetrika, tempat penyimpanan pakaian yang akan disetrika, kursi untuk operator duduk, dan area pengemasan. Karena operator penyetrika pada usaha penatu secara mayoritas adalah perempuan, maka data antropometri yang digunakan untuk perancangan ini adalah data untuk jenis kelamin wanita. Keterangan untuk kode dimensi ditunjukkan pada **Error! Reference source not found.** dan referensi dimensi antropometri dilampirkan dalam Lampiran 2.



Gambar 6. Gambar 3D posisi berdiri



Gambar 7. Gambar 3D posisi duduk

Gambar kerja rancangan produk untuk tampak atas, depan, dan samping ditampilkan pada **Error! Reference source not found..**
Error! Reference source not found.

menunjukkan detail mekanisme rel kursi yang menempel pada kaki meja setrika. Terdapat 2 rel yang disediakan pada fasilitas menyetrika ini: rel pertama untuk kursi dapat bergerak ke

kanan dan kiri searah

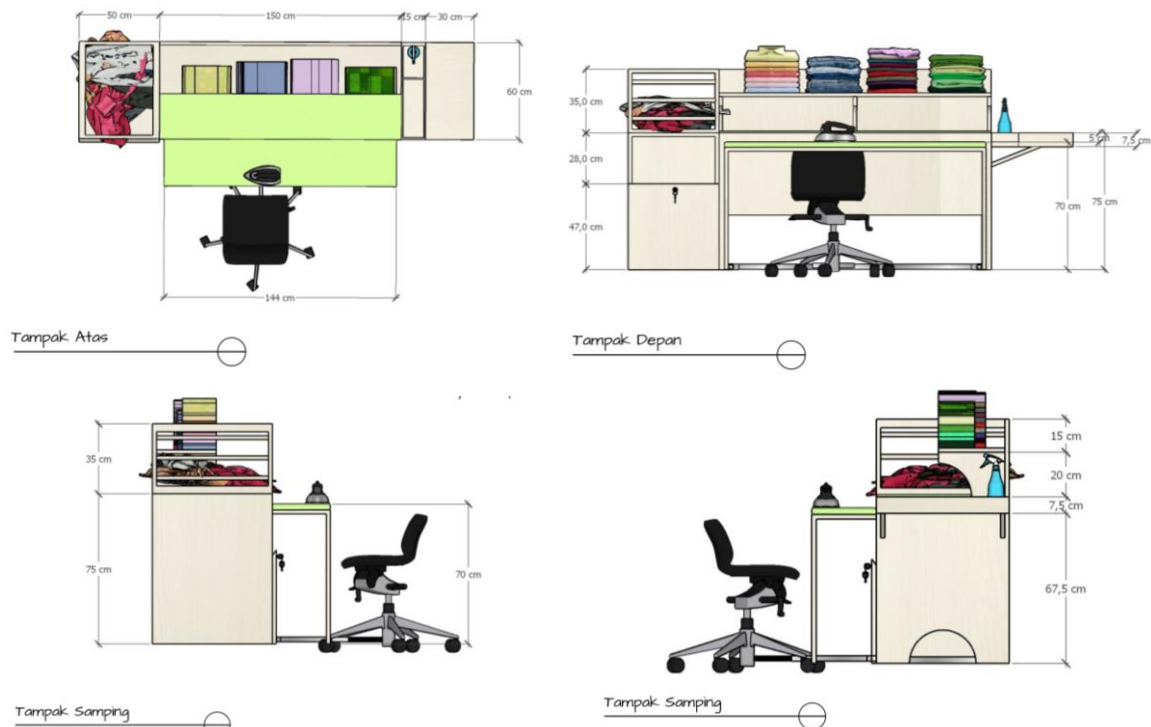
Tabel 5. Dasar penentuan dimensi

No.	Bagian atau Komponen	Dimensi				Allowance		Ukuran Akhir (cm)
		Kode	Persentil	Alasan	Ukuran (cm)	Alasan	Ukuran (cm)	
Daun Meja								
1	Lebar meja	D24	P ₅	Agar mudah dijangkau	47.25	Untuk membentangkan pakaian	12.75	60
2	Panjang meja	D3	P ₉₅	Membentangkan pakaian	146.70	Pembulatan	3.30	150
3	Tinggi permukaan meja	D11 + D16	P ₅	Agar posisi siku tidak tepat 90° dan mudah menekan setrika	40.95	Tinggi kursi	34.05	75
4	Jarak bawah meja ke lantai	D15	P ₉₅	Agar kaki dapat leluasa bergerak	55.05	Ketebalan meja	14.95	70
5	Lebar ekstensi meja	D23	P ₅	Setengah lebar meja utama	25.73	Pembulatan	4.27	30
Laci penyimpanan pakaian untuk disetrika								
6	Panjang laci	D24	P ₅	Sama dengan lebar meja	47.25	Sama dengan lebar meja	12.75	60
7	Lebar laci	D32	P ₅	Agar dapat dijangkau dengan mudah	107.20	Hanya merentangkan 1 tangan	-57.20	50
8	Tinggi laci	D15	P ₉₅	Sejajar dengan lebar meja	55.05	Ketebalan material	14.95	70
Kursi								
9	Tinggi alas duduk	D16	P ₅ -P ₉₅	Ketinggian dapat disesuaikan	30.09 - 46.05	Pembulatan	0	30-50
10	Lebar alas duduk	D19	P ₉₅	Kenyamanan	40.04	Pembulatan	9.96	50
11	Panjang alas duduk	D14	P ₅₀	Rata-rata	38.07	Pembulatan	1.93	40
Pengemasan								
12	Panjang meja	D23	P ₅	Sesuai ukuran pakaian yang dilipat	25.73	Pembulatan	4.27	30
13	Lebar meja	D24	P ₅	Sama dengan lebar meja	47.25	Pembulatan & tempat barang lain	12.75	60

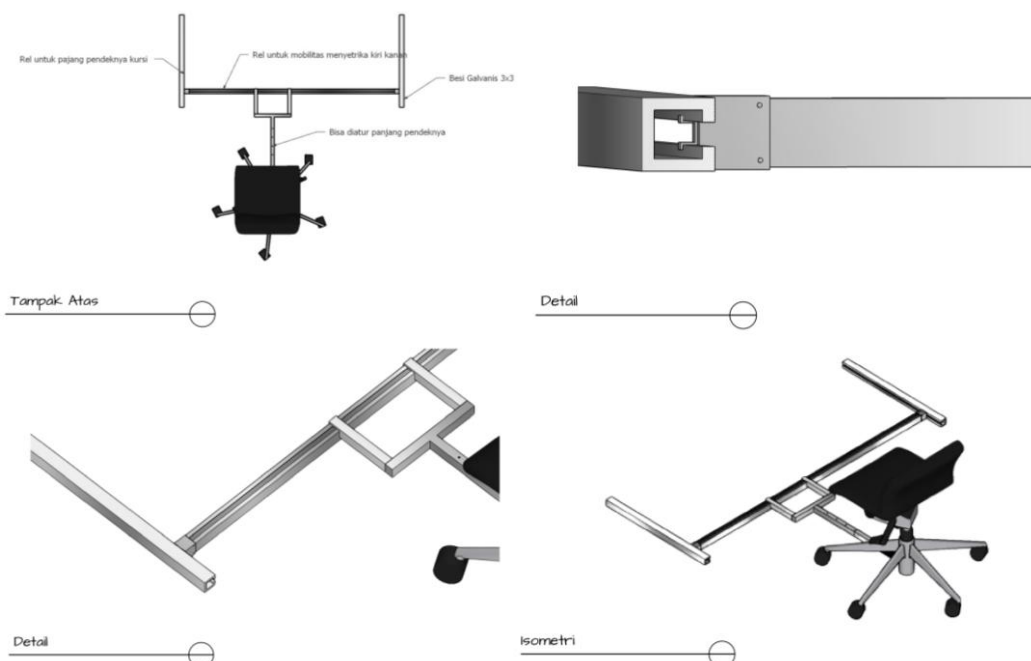
Tabel 6. Keterangan kode dimensi tubuh

Kode	Keterangan
D3	Tinggi bahu
D11	Tinggi siku dalam posisi duduk
D14	Panjang popliteal
D15	Tinggi lutut
D16	Tinggi popliteal
D19	Lebar pinggul
D23	Panjang lengan bawah
D24	Panjang rentang tangan ke depan
D32	Panjang rentang tangan ke samping

(Sumber: Antropometri Indonesia, 2013)



Gambar 8. Gambar kerja



Gambar 9. Detail rel kursi

panjang area meja setrika; rel kedua memungkinkan kursi untuk bergerak sepanjang lebar meja kerja atau dengan kata lain maju dan mundur mendekati dan menjauhi meja. Rel yang kedua ini dirancang untuk mengantisipasi pemakaian ekstensi meja pada saat operator memerlukan area kerja yang lebih lebar sehingga kursi dapat digeser ke arah luar atau menjauhi meja. Selain itu, posisi kursi juga dapat disesuaikan dengan bantuan engsel dan

penyangga tambahan untuk mengatur panjang pendeknya kursi terhadap rel yang menempel pada kaki meja.

Penelitian ini memiliki implikasi praktis berupa rancangan fasilitas stasiun kerja menyetririka yang ergonomis dan multifungsi, karena perancangan yang dilakukan telah melalui tahapan perancangan yang baik dan ideal. Bagi sisi keilmuan, penelitian ini mengidentifikasi kebutuhan pengguna secara

mendalam melalui analisis faktor. Dengan itu, penelitian ini tak hanya menghasilkan rancangan yang membantu karyawan jasa penatu untuk bekerja, tetapi juga fokus pada pengguna (user centric) yang memperhatikan faktor pendukung kelancaran aktivitas menyetrika serta dimensi antropometri yang dapat menjamin kenyamanan penggunanya.

Dibandingkan dengan penelitian sejenis mengenai stasiun menyetrika, rancangan yang diusulkan dalam penelitian ini memiliki beberapa kelebihan. Penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati et al., (2022) yang juga menggunakan metode QFD, hanya fokus pada bagian meja untuk tempat menyetrika, sedangkan penelitian ini juga memperhatikan kebutuhan stasiun kerja menyetrika secara menyeluruh termasuk fitur yang mendukung aktivitas menyetrika, sehingga produk yang dihasilkan lebih multifungsi. Penelitian yang dilakukan oleh Chen et al., (2018) lebih memfokuskan pada perancangan meja setrika yang multifungsi untuk penggunaan di rumah tangga bukan untuk usaha penatu dengan kebutuhan stasiun kerja yang lebih kompleks. Kemudian, penelitian Maguire et al., (2014) lebih memfokuskan pada penggunaan di rumah dengan aktivitas menyetrika yang lebih sederhana dan tidak dilakukan sepanjang hari berbeda dengan kondisi aktivitas di penatu.

Simpulan

Stasiun kerja menyetrika pada UMKM *penatu* saat ini, terutama di Kota Bandung belum memperhatikan sisi ergonomi pengguna sehingga operator merasa cepat lelah saat bekerja dan nyeri pada beberapa bagian tubuh. Dalam penelitian ini, fasilitas menyetrika untuk usaha *penatu* dirancang dengan pendekatan antropometri melalui metode QFD. Perancangan dilakukan untuk menjawab keinginan dan kebutuhan pengguna yang diekstrak melalui analisis faktor dari hasil pengumpulan data dengan kuesioner. Berdasarkan enam item yang didapatkan dari konsumen melalui kuesioner, yaitu operator setrika usaha *penatu*, dirancang sebuah meja setrika yang tidak hanya terdiri atas kaki dan daun meja tetapi stasiun kerja yang lengkap. Fasilitas menyetrika yang dirancang memiliki daun meja yang dapat disesuaikan lebarnya, tempat penyimpanan, kursi yang dapat memungkinkan operator bekerja dengan posisi duduk, serta area untuk pengemasan sehingga

dapat menghemat area. Hasil rancangan ini diharapkan dapat menjawab kebutuhan operator setrika pada usaha *penatu* untuk memberikan kenyamanan dan mengurangi risiko gangguan pada kesehatan. Untuk kelanjutan penelitian ini adalah produksi prototipe dan pengujian pada pengguna untuk proses perancangan produk yang menyeluruh.

Daftar Pustaka

- Antropometri Indonesia. (2013). Data Antropometri.
https://antropometriindonesia.org/index.php/detail/artikel/4/10/data_antropometri
- Chan, L. K., & Wu, M. L. (2002). Quality function deployment: A literature review. *European Journal of Operational Research*, 143(3).
[https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(02\)00178-9](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(02)00178-9)
- Chen, X., Wang, W., Nagai, Y., & Zou, J. (2018). A case study of the multi-function household ironing-table based on kansei engineering. *Proceedings of the International Conference on Engineering Design, ICED*.
- Farhan, R. H., Syahputra, R. T., Rahmadani, H. P., Nabil, M. N., Rusydi, M. I., & others. (2023). Inovasi Alat Setrika dan Pelipat Pakaian sebagai Upaya Peningkatan Produktivitas UMKM "Insight Laundry." *Kreativitas Pada Pengabdian Masyarakat (Krepa)*, 1(5), 81–90.
- Ginting, R., Ishak, A., Fauzi Malik, A., & Satrio, M. R. (2020). Integration of kansei engineering and quality function deployment (qfd) for product development : A literature review. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1003(1).
<https://doi.org/10.1088/1757-899X/1003/1/012020>
- Goretzko, D., Pham, T. T. H., & Bühner, M. (2021). Exploratory factor analysis: Current use, methodological developments and recommendations for good practice. *Current Psychology*, 40(7).
<https://doi.org/10.1007/s12144-019-00300-2>
- Handayani, I. (2022, September 29). Bisnis Laundry di Indonesia Tumbuh 50%. *Investor.Id*.
<https://investor.id/business/308293/bisnis-laundry-di-indonesia-tumbuh-50>
- KBBI. (2023). Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) Online. Kamus Besar Bahasa

- Indonesia (KBBI) Online.
<https://kbbi.web.id/penatu>
- Lawley, D. N., & Maxwell, A. E. (1962). Factor Analysis as a Statistical Method. *The Statistician*, 12(3).
<https://doi.org/10.2307/2986915>
- Luthfini Lubis, A., & Vivi Putri, M. (2020). Designing Ergonomic Study Chair Using Quality Function Deployment Method with Anthropometry Approach. *KnE Life Sciences*.
<https://doi.org/10.18502/kls.v5i3.6557>
- Magdalena, R., Dias Kristiana, S. P., & Kadis, A. E. (2020). Backrest Motorcycle Design for Passenger with Method of Quality Function Deployment, Product Design Specification, and Anthropometry Approach. *International Journal of Advanced Science and Technology*, 29(7s).
- Maguire, M., Peace, S., Nicolle, C., Marshall, R., Sims, R., Percival, J., & Lawton, C. (2014). Kitchen living in later life: Exploring ergonomic problems, coping strategies and design solutions. *International Journal of Design*, 8(1).
- Niebel, B. W., & Freivalds, A. (2014). *Niebel's methods, standards, and work design* (Thirteenth edition). McGraw-Hill.
- Novena, M. (2014). Pengaruh Gaya Hidup Mahasiswa terhadap Pertumbuhan Usaha Laundry di Kawasan Universitas Sumatera Utara. Universitas Sumatera Utara.
- Nurmianto, E. (2004). *Ergonomi: Konsep dasar dan aplikasinya*, edisi kedua. Surabaya: Guna Widya.
- Rahmawati, P., Ramadhani, R., & Lubis, D. S. (2022). Desain Meja Setrika Lipat untuk UMKM Laundry dengan Metode Quality Function Deployment. *Jurnal Inkofar*, 6(2).
<https://doi.org/10.46846/jurnalinkofar.v6i2.252>
- Rajput, E. B. (2022). Necessity of Ergonomic Intervention in Apparel Industry: A Case for Re-designing Steam Ironing Work Station.
https://doi.org/10.1007/978-981-16-7361-0_21
- Sabilah, A. I., & Daonil, D. (2023). Analisis Promosi Penjualan dan Kualitas Pelayanan di CV SAU dengan Metode Quality Function Deployment (QFD). *Blend Sains Jurnal Teknik*, 2(1).
<https://doi.org/10.56211/blendsains.v2i1.292>
- Shrestha, N. (2021). Factor Analysis as a Tool for Survey Analysis. *American Journal of Applied Mathematics and Statistics*, 9(1).
<https://doi.org/10.12691/ajams-9-1-2>
- Sinaga, Z., Montororing, Y. D. R., & Muhazir, A. (2022). Design of conveyor table with quality function deployment method and statistical analysis of anthropometry data approach as a physical distance tool for SMEs. *Journal of Physics: Conference Series*, 2157(1).
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/2157/1/012031>
- Siregar, I., Sari, R. M., Tarigan, I. R., & Nasution, T. H. (2018). Quality function deployment application on work facility. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 420(1).
<https://doi.org/10.1088/1757-899X/420/1/012027>
- Sutalaksana, I. Z., Anggawisastra, R., & Tjakraatmadja, J. H. (2020). Teknik tata cara kerja. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Taherdoost, H., Sahibuddin, S., & Jalaliyoon, N. (2014). Exploratory factor analysis: Concepts and theory. *2nd International Conference on Mathematical, Computational and Statistical Sciences*.
- Ulrich, K. T., & Eppinger, S. D. (2016). *Product design and development* (Sixth edition). McGraw-Hill Education.

Lampiran

Lampiran 1: Kuesioner

Pertanyaan Tertutup					
No.	Pertanyaan	SP	P	TP	STP
1	Meja dapat di- <i>extend</i> (diperpanjang, diperlebar, atau diperluas).				
2	Meja memiliki tempat untuk menyimpan setrika.				
3	Meja memiliki keranjang untuk menyimpan pakaian yang akan disetrika.				
4	Meja memiliki rak untuk menyimpan baju yang telah disetrika.				
5	Meja dilengkapi dengan kursi yang <i>mobile</i> (dapat dipindahkan).				
6	Meja memiliki tempat untuk meletakkan botol minum.				
7	Meja dilengkapi dengan tempat untuk menyimpan botol pelicin baju.				
8	Meja dilengkapi dengan fasilitas pengemasan.				
Pertanyaan Terbuka					
1	Keluhan apa saja yang dirasakan ketika menyetrrika?				
2	Selain fitur-fitur yang telah disebutkan sebelumnya, fitur apa lagi yang mungkin dibutuhkan?				

Lampiran 2:

Dimensi	Keterangan	5th	50th	95th	SD
D1	Tinggi tubuh	113.39	143.75	174.11	18.46
D2	Tinggi mata	102.84	133.3	163.77	18.52
D3	Tinggi bahu	91.87	118.97	146.07	16.48
D4	Tinggi siku	69.95	90.48	111.02	12.48
D5	Tinggi pinggul	42.27	84.13	125.98	25.44
D6	Tinggi tulang ruas	46.29	63.14	80	10.24
D7	Tinggi ujung jari	39.15	55.1	71.06	9.7
D8	Tinggi dalam posisi duduk	58.75	75.82	92.9	10.38
D9	Tinggi mata dalam posisi duduk	49.05	65.63	82.21	10.08
D10	Tinggi bahu dalam posisi duduk	36.18	50.62	65.07	8.78
D11	Tinggi siku dalam posisi duduk	10.86	20.61	30.36	5.93
D12	Tebal paha	5.69	11.95	18.21	3.8
D13	Panjang lutut	35.82	48.29	60.76	7.58
D14	Panjang popliteal	31.04	40.42	49.79	5.7
D15	Tinggi lutut	34.99	45.02	55.05	6.1
D16	Tinggi popliteal	30.09	38.07	46.05	4.85
D17	Lebar sisi bahu	25.89	35.02	44.16	5.55
D18	Lebar bahu bagian atas	13.15	28.64	44.13	9.42
D19	Lebar pinggul	20.74	30.39	40.04	5.87
D20	Tebal dada	12.05	17.8	23.55	3.5
D21	Tebal perut	12.45	17.74	23.03	3.21
D22	Panjang lengan atas	20.53	31.07	41.61	6.41
D23	Panjang lengan bawah	25.73	38.45	51.16	7.73
D24	Panjang rentang tangan ke depan	47.25	65.49	83.73	11.09
D25	Panjang bahu-genggaman tangan ke depan	42.48	54.3	66.12	7.19
D26	Panjang kepala	11.1	17.37	23.65	3.81
D27	Lebar kepala	12.6	15.35	18.1	1.67
D28	Panjang tangan	12.54	15.88	19.23	2.03
D29	Lebar tangan	5.28	7.48	9.69	1.34
D30	Panjang kaki	11.54	21.57	31.61	6.1
D31	Lebar kaki	5.91	8.57	11.24	1.62
D32	Panjang rentangan tangan ke samping	107.2	143.57	179.94	22.11
D33	Panjang rentangan siku	53.8	76.24	98.68	13.64
D34	Tinggi genggaman tangan ke atas dalam posisi berdiri	132.95	174.81	216.68	25.45
D35	Tinggi genggaman ke atas dalam posisi duduk	77.59	106.54	135.5	17.6
D36	Panjang genggaman tangan ke depan	42.56	58.87	75.18	9.92

Sumber: (Antropometri Indonesia, 2013)