

**PERANCANGAN ALAT PENGUKUR PAKAIAN
OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNTUK
INDUSTRI *FASHION* INDONESIA**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar
Sarjana dalam bidang ilmu Teknik Industri

Disusun oleh :

Nama : Fery Gunawan

NPM : 6131801149



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG
2023**

**PERANCANGAN ALAT PENGUKUR PAKAIAN
OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNTUK
INDUSTRI *FASHION* INDONESIA**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar
Sarjana dalam bidang ilmu Teknik Industri

Disusun oleh :

Nama : Fery Gunawan

NPM : 6131801149



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG
2023**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG**



Nama : Fery Gunawan
NPM : 6131801149
Program Studi : Sarjana Teknik Industri
Judul Skripsi : PERANCANGAN ALAT PENGUKUR PAKAIAN
OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNTUK INDUSTRI
FASHION INDONESIA

TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI

Bandung, 27 Januari 2023
**Ketua Program Studi Sarjana
Teknik Industri**

(Dr. Cececia Tesavrita, S.T., M.T.)

Pembimbing Tunggal

(Dr. Sugih Sudharma Tjandra, S.T., M.Si)



Program Studi Sarjana Teknik Industri
Jurusan Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Katolik Parahyangan

Pernyataan Tidak Mencontek atau Melakukan Tindakan Plagiat

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Fery Gunawan

NPM : 6131801149

dengan ini menyatakan bahwa Skripsi dengan Judul:

“PERANCANGAN ALAT PENGUKUR PAKAIAN OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNTUK INDUSTRI *FASHION* INDONESIA”

adalah hasil pekerjaan saya dan seluruh ide, pendapat atau materi dari sumber lain telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan jika pernyataan ini tidak sesuai dengan kenyataan, maka saya bersedia menanggung sanksi yang akan dikenakan kepada saya.

Bandung, 27 Januari 2023

Fery Gunawan

NPM : 6131801149

ABSTRAK

Industri Fashion di Indonesia merupakan salah satu sektor industri yang menarik bagi sub-sektor ekonomi kreatif. Namun, pada kuartal tahun I 2020, terjadi pandemi COVID-19 yang masuk ke Indonesia. Hal tersebut mengakibatkan semua lini bisnis harus mengurangi aktivitas pada sektor ekonomi. Dengan keadaan tersebut, menyebabkan sektor industri *fashion* mengalami penurunan produksi karena diterapkannya pembatasan aktivitas. Oleh karena itu, dilakukan penelitian pada topik ini untuk merancang alat pengukur pakaian untuk industri fashion yang dapat digunakan pada saat pandemi ataupun pasca pandemi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dampak diterapkannya kebijakan pembatasan aktivitas pada sektor industri *fashion*. Perancangan alat ini menggunakan teknologi otomasi berbasis Arduino untuk mengurangi kontak langsung dengan barang. Perancangan alat pengukur pakaian akan dimulai dengan identifikasi kebutuhan sampai evaluasi rancangan alat pengukur pakaian. Dari hasil penelitian didapatkan ada 7 kategori kebutuhan konsumen di mana kebutuhan tersebut meliputi kenyamanan, akurasi pengukuran, interaktif, kekokohan, *portable*, fitur dan sumber tenaga. Dari hasil tersebut, dirancang sebuah purwarupa dengan menggunakan Arduino, sensor ultrasonik dan LCD *display*. Pengujian untuk alat tersebut akan menggunakan *usability testing*. Faktor yang diperhatikan dari penelitian tersebut adalah kinerja ketepatan pengukuran, *satisfaction*, dan *learnability*. Untuk metode *usability testing* yang digunakan adalah SUS (*System Usability Scale*). Dari hasil penelitian didapatkan bahwa nilai kinerja ketepatan pengukuran sebesar 75,76 % dan skor *usability testing* didapatkan 68.

Kata Kunci : alat pengukur pakaian, Arduino , *usability testing*

ABSTRACT

The fashion industry in Indonesia is an attractive industrial sector for the creative economy sub-sector. However, in the first quarter of 2020, there was a COVID-19 pandemic entering Indonesia. This resulted in all business lines having to reduce activity in the economic sector. Under these circumstances, the fashion industry sector experienced a decline in production due to the implementation of activity restrictions. Therefore, research was conducted on this topic to design clothing measuring devices for the fashion industry that can be used during a pandemic or post-pandemic.

This study aims to identify the impact of implementing activity restriction policies on the fashion industry sector. The design of this device uses Arduino-based automation technology to reduce direct contact with goods. The design of the measuring device will begin with the identification of needs to the evaluation of the design of the measuring device. From the research results, it was found that there were 7 categories of consumer needs and these needs included comfort, measurement accuracy, interactivity, robustness, portability, features, and power sources. From these results, a prototype was designed using Arduino, ultrasonic sensors, and LCDs. Testing for the device will use usability testing. Factors that are considered in this study are the performance of measurement accuracy, satisfaction, and learnability. The usability testing method used is SUS (System Usability Scale). From the results of the study, it was found that the measurement accuracy performance value was 75.76% and the usability testing score was 68.

Keywords: Arduino, clothes measuring device, usability testing

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan atas berkat dan rahmat-Nya dalam pelaksanaan penelitian skripsi dengan judul “Perancangan Alat Pengukur Data Antropometri *Upper-Limb* Otomatis Berbasis Arduino Untuk Industri *Fashion* Indonesia”. Walaupun ada kendala dalam melakukan penelitian ini, namun penulis mengucapkan syukur dapat menyelesaikannya. Penulis berharap penelitian ini dapat bermanfaat bagi keilmuan dan referensi untuk penelitian ke depannya.

Penelitian ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat dalam kelulusan mata kuliah Skripsi (ISE 184198) pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan. Dalam proses penelitian, terdapat bantuan serta dukungan dari para rekan serta sahabat. Dengan dukungan mereka, penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu serta mendukung dalam penyelesaian skripsi ini, Ucapan terima kasih saya peruntukan kepada :

1. Bapak Dr. Sugih Sudharma Tjandra, S.T., M.Si selaku dosen pembimbing tunggal yang telah memberikan bimbingan, bantuan, arahan serta dengan sabar membimbing saya selama proses penyusunan laporan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Daniel Siswanto, S.T., M.T. dan Bapak Hanky Fransiscus, S.T., M.T. selaku dosen penguji pada proposal skripsi dan sidang skripsi yang telah memberikan masukan dan komentar dalam penyusunan laporan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Ceicalia Tesavrita, S.T., M.T. selaku dosen koordinator skripsi 2022/2023 dan Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Katolik Parahyangan yang telah memberi dukungan dalam pemberitahuan informasi terkait segala administrasi penyusunan laporan skripsi.
4. Untuk Kedua Orang Tua serta Kakak yang selalu memberikan semangat serta memberikan motivasi untuk segera menyelesaikan laporan skripsi ini.

5. Kak Ayu Pramiarsih, Kak Dian Putrawangsa, Kak Ryonathan Putra Salim, Kak Vicky Rizky Noor, Kak Eristya Budi Dharma, dan Lianching Christiane Nasali selaku tim yang membantu proses pengembangan produk.
6. Bapak Dr. Christian Fredy Naa, S.Si., M.Si., M.Sc. selaku ahli yang membantu dalam memberi masukan dalam mekanisme otomasi Arduino.
7. Seluruh tim asisten PST I yang selalu membantu dan memberi dukungan dalam menyelesaikan laporan skripsi ini serta berbagi pandangan terkait pengembangan produk.
8. Saudara Ricky Anson, Florentio Theofilus, Colin Jonathan, Nicholas Ferri, Abel Khalil Ahimsa, dan Nicholas Budi Santoso selaku sahabat yang selalu memotivasi penulis di saat kesulitan untuk mengerjakan skripsi ini. Terima kasih banyak untuk selalu mendukung penulis dalam mengerjakan skripsi ini.
9. Seluruh responden yang telah membantu penelitian ini sehingga penelitian ini dapat menghasilkan sebuah kesimpulan untuk menjawab rumusan masalah

Akhir kata, semoga laporan skripsi ini dapat berguna bagi masyarakat luas. Penulis memohon maaf juga jika dalam penelitian ini masih banyak kekurangan baik dalam pengolahan data ataupun penarikan kesimpulan. Penulis sangat terbuka untuk menerima kritik serta saran yang membangun untuk penelitian yang akan datang.

Bandung, 27 Januari 2023

Fery Gunawan

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	I-1
I.1 Latar Belakang Masalah	I-1
I.2 Identifikasi dan Rumusan Masalah.....	I-3
I.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi Penelitian.....	I-13
I.4 Tujuan Penelitian	I-13
I.5 Manfaat Penelitian	I-14
I.6 Metodologi Penelitian.....	I-14
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
II.1 Perancangan produk.....	II-1
II.2 Antropometri	II-4
II.3 Arduino	II-8
II.4 <i>Usability testing</i>	II-11
BAB III PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	III-1
III.1 Identifikasi Kebutuhan Konsumen.....	III-1
III.1.1 Wawancara.....	III-1
III.1.2 Diagram Afinitas	III-7
III.1.3 Penentuan Tingkat Kepentingan Kebutuhan.....	III-10
III.2 Pengembangan Spesifikasi Kunci Target Produk	III-10
III.2.1 Mempersiapkan Daftar Ukuran	III-11
III.2.2 Menetapkan Target Ideal dan Marginal.....	III-13
III.2.3 <i>Need-Metric Matrix</i>	III-14

III.3 Pengembangan Konsep Produk.....	III-19
III.4 Purwarupa Produk	III-25
III.5 Pemrograman Alat Pengukur Pakaian.....	III-28
III.5.1 Pemrograman Arduino.....	III-28
III.5.2 Program Spyder	III-31
III.6 Pengujian Purwarupa Produk.....	III-32
III.7 Evaluasi dan Usulan Perbaikan Purwarupa Produk	III-38
BAB IV ANALISIS.....	IV-1
IV.1 Analisis Identifikasi Kebutuhan dan Pengembangan Spesifikasi Kunci Target Produk.....	IV-1
IV.2 Analisis Pengembangan Konsep Produk dan Pemilihan Konsep Produk	IV-3
IV.3 Analisis Purwarupa Produk	IV-4
IV.4 Analisis Pengujian Alat Pengukur Pakaian	IV-4
IV.5 Analisis Hasil Pengujian Alat Pengukur Pakaian	IV-6
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	V-1
V.1 Kesimpulan	V-1
V.2 Saran	V-2
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
RIWAYAT PENULIS	

DAFTAR TABEL

Tabel I.1 <i>Mission Statement</i> Alat Pengukur Pakaian	I-12
Tabel II.1 Dimensi Pengukuran Antropometri	II-5
Tabel II.2 Data Antropometri Orang Indonesia Berumur 17-47 tahun	II-7
Tabel II.3 Tipe-Tipe Papan Arduino	II-10
Tabel III.1 Daftar Pertanyaan Wawancara untuk Konsumen Pertama dan Kedua	III-2
Tabel III.2 Daftar Pertanyaan Wawancara Untuk Konsumen Ketiga	III-2
Tabel III.3 Hasil Translasi Wawancara Pada Responden 1 Segmen 3	III-3
Tabel III.4 <i>Need Statement</i> Segmen 2	III-4
Tabel III.5 Interpretasi Kebutuhan Konsumen	III-5
Tabel III.6 Daftar Kebutuhan Konsumen	III-8
Tabel III.7 Tingkat Kepentingan Kebutuhan.....	III-10
Tabel III.8 Daftar Ukuran	III-12
Tabel III.9 Daftar <i>Metric</i> dengan <i>Units List</i>	III-13
Tabel III.10 Tabel Nilai Marginal dan Nilai Ideal	III-13
Tabel III.11 <i>Need-Metric Matrix</i>	III-16
Tabel III.12 Daftar Pertanyaan Pada <i>Form</i> Pengujian Alat Pengukur Pakaian	III-33
Tabel III.13 Hasil Kuesioner SUS	III-35
Tabel III.14 Hasil Kuesioner SUS Setelah Perhitungan	III-36
Tabel III.15 Kesesuaian Ukuran dengan Hasil Pengukuran Alat.....	III-37

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Ruang Ganti ZARA	I-4
Gambar I.2 Ruang Ganti Pakaian Pada Toko di Jalan Cihampelas.....	I-5
Gambar I.3 Suasana perbelanjaan pada Pasar Baru dan Pasar Andir Bandung.....	I-6
Gambar I.4 Grafik Umur Responden.....	I-8
Gambar I.5 <i>Pie Chart</i> Membeli Pakaian di Pasar Tradisional.....	I-8
Gambar I.6 <i>Pie Chart</i> Membeli Pakaian Tanpa Mencoba.....	I-9
Gambar I.7 <i>Pie Chart</i> Kepentingan Faktor Higienis Saat Mencoba.....	I-10
Gambar I.8 Meteran Pakaian.....	I-11
Gambar I.9 <i>Smart Height Gouge</i>	I-11
Gambar I.10 Metodologi Penelitian.....	I-15
Gambar II.1 Arduino.....	II-9
Gambar II.2 Arduino IDE.....	II-9
Gambar II.3 <i>SUS Score</i>	II-12
Gambar III.1 Grafik Kumulatif <i>Need Statement</i>	III-7
Gambar III.2 Diagram Afinitas	III-9
Gambar III.3 <i>Black Box</i>	III-19
Gambar III.4 Sketsa Kasar Mekanisme Alat Pengukur Pakaian.....	III-20
Gambar III.5 <i>Brainstorming</i> Pencarian Internal	III-22
Gambar III.6 Model Rancangan Pertama.....	III-22
Gambar III.7 <i>Benchmarking Standing Rack</i>	III-23
Gambar III.8 Model Rancangan Kedua.....	III-24
Gambar III.9 Gambar Teknik Tiang	III-25
Gambar III.10 Gambar Teknik <i>Clamp</i>	III-26

Gambar III.11 <i>Clamp</i> dengan Rakitan Arduino	III-27
Gambar III.12 Rancangan Alat Pengukur Pakaian	III-27
Gambar III.13 Rangkaian Arduino	III-29
Gambar III.14 Program Jarak Bahu dan Tinggi Badan	III-30
Gambar III.15 Size Pakaian UNIQLO.....	III-31
Gambar III.16 Program Spyder	III-32
Gambar III.17 Contoh Pengguna Alat Pengukur Pakaian.....	III-34
Gambar III.18 Hasil Pengukuran Tinggi badan dan Jarak Bahu	III-34
Gambar III.19 <i>Linier Motor Stepper</i> dan <i>Belt</i>	III-38

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A TRANSLASI KEBUTUHAN KONSUMEN

LAMPIRAN B *NEED STATEMENT* KONSUMEN

LAMPIRAN C *SKETCH CODE* RANGKAIAN JARAK LEBAR BAHU

LAMPIRAN D *SKETCH CODE* RANGKAIAN TINGGI BADAN

LAMPIRAN E *SKETCH CODE* UKURAN PAKAIAN

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai latar belakang masalah, identifikasi dan rumusan masalah, pembatasan masalah dan asumsi penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian dan sistematika penulisan. Bab pendahuluan ini merupakan tahapan awal penelitian untuk merancang alat pengukur pakaian. Berikut merupakan pembahasan yang akan dibahas pada bab I ini.

I.1 Latar Belakang Masalah

Industri *fashion* di Indonesia merupakan salah satu sektor industri yang menarik bagi sub-sektor ekonomi kreatif. Menurut Badan Pusat Statistik (2020), pada kuartal I pada tahun 2019, produksi industri pakaian tumbuh sebesar 18,98%. Jika dibandingkan dengan kuartal I tahun 2018 dengan kuartal I pada 2019, keadaan pada 2019 lebih baik karena terjadi peningkatan produksi sebesar 4,45%. Selain itu, Kemenperin (2016) melalui Sekretaris Jendral Asosiasi Pertekstilan Indonesia (API), Bapak Ernovian G. Ismy, mengatakan bahwa “saat ini permintaan produk pakaian terus meningkat.”

Dengan melihat keadaan di atas seharusnya industri *fashion* Indonesia dapat berkembang dengan baik pada kuartal I tahun 2020. Namun, hal yang terjadi pada awal tahun 2020, pandemi COVID-19 masuk ke Indonesia. Keadaan tersebut mengakibatkan sektor perekonomian Indonesia menurun akibat adanya pembatasan aktivitas oleh pemerintah guna mengurangi lonjakan kasus COVID-19. Pembatasan tersebut makin buruk dengan diterapkannya PPKM level 4 pada beberapa kota besar, di mana semua aktivitas di luar ruangan dan di dalam ruangan harus dihentikan. Keadaan tersebut menyebabkan semua toko ataupun aktivitas di luar ditiadakan. Salah satu sektor yang mengalami penurunan adalah sektor industri *fashion*. Hal tersebut diperkuat dengan data dari Badan Pusat Statistik (2021) pada tahun 2020, industri pakaian mengalami penurunan produksi sampai 8,8%.

Dengan terjadinya pandemi COVID-19 tersebut, terjadi perubahan karakteristik atau kebiasaan pada proses pembelian barang yang semula luring menjadi mayoritas proses pembelian secara daring. Keadaan tersebut dikonfirmasi pada artikel oleh Bapak Ahmad M Ramli, Dirjen Penyelenggaraan Pos dan Informatika (PPI) Kominfo, menyampaikan “di masa pandemi COVID-19 ini jumlah transaksi *online shop* meningkat 400 persen dan diprediksi akan terus berlanjut pada *new normal*” (Gusti, 2020). Namun, dengan adanya perubahan tersebut, masih ditemukan kendala yang sering dialami oleh pembeli terutama pada industri *fashion*. Menurut Putri (2021), terdapat 2 kendala pada saat melakukan pembelian produk *fashion* secara daring. Kendala pertama yang dialami pada saat membeli barang *fashion* secara daring adalah konsumen tidak dapat mencoba terlebih dahulu sebelum melakukan pembelian. Walaupun sudah disediakan patokan ukuran, pembeli terkadang masih merasa bingung dalam menentukan ukuran. Lalu, untuk kendala keduanya adalah referensi yang didapatkan hanya berupa foto atau ringkasan penjelasan dari pembeli. Konsumen tidak dapat meraba, memegang dan merasakan bahan yang digunakan untuk menentukan mereka akan membeli barang tersebut atau tidak. Konsumen hanya dapat memperkirakan berdasarkan ekspektasi mereka. Dengan kedua kendala tersebut, terkadang banyak konsumen yang merasa kecewa karena baju yang mereka beli tidak sesuai dengan ekspektasi atau keinginan dari konsumen.

Di sisi lain, pada saat telah memasuki keadaan *new normal*, beberapa toko pakaian di pusat perbelanjaan menerapkan protokol kesehatan yang ketat. Protokol yang diterapkan adalah konsumen tidak dapat mencoba baju atau dibatasi dalam jumlah baju yang dicoba. Hal tersebut mengakibatkan banyak konsumen merasa kecewa karena hanya dapat memperkirakan ukuran yang akan mereka beli dan memerlukan waktu yang lebih lama untuk mencoba pakaian. Selain itu, jenis pakaian dalam seperti singlet dan celana dalam juga tidak diperbolehkan untuk dicoba di berbagai toko. Ada pula keadaan di beberapa toko tradisional seperti di Pasar Baru Trade Center Bandung yang tidak mempersiapkan tempat untuk mencoba baju. Keadaan tersebut membuat para pembeli mencoba langsung pakaian yang dibeli dan tidak memperhatikan ke higienisan barang serta protokol kesehatan pada saat mencoba baju tersebut. Keadaan itu bisa menjadi bahaya karena dapat menularkan virus juga kepada orang lain yang mencoba pakaian tersebut.

Maka dari itu, penerapan protokol kesehatan dan kehygienisan perlu diperhatikan lebih baik lagi oleh penjual. Salah satu langkah yang dapat dilakukan untuk mencegahnya adalah dengan menggunakan perkembangan teknologi yang ada. Salah satu teknologi yang dapat digunakan adalah sistem yang terotomasi. Otomasi sendiri memiliki definisi yaitu proses untuk mengontrol operasi dari suatu alat secara otomatis yang dapat mengganti peran manusia untuk mengamati dan mengambil keputusan (Santoso, Martinus & Sugiyanto, 2013). Sistem tersebut juga telah diterapkan pada kegiatan sehari-hari selama adanya pandemi COVID-19 untuk menerapkan protokol kesehatan. Contoh penerapannya seperti sensor pada keran air untuk membuka tutup keran air, pembayaran dengan menggunakan kartu RFID berupa *E-money* dan masih banyak lagi. Penggunaan beberapa teknologi tersebut sangat membantu masyarakat untuk melakukan protokol kesehatan selama proses berbelanja secara daring maupun luring. Hal tersebut karena pada prosesnya tidak ada kontak fisik yang dapat menjadi perantara penyebaran virus. Selain itu, dapat berguna pula untuk membantu keadaan pasca COVID-19 (*New Normal*).

Dengan begitu, perkembangan sistem otomasi yang telah dijelaskan dapat diterapkan pula sebagai solusi pada permasalahan pengukuran pakaian yang telah dibahas. Pengembangan alat yang dilakukan adalah untuk dapat mengidentifikasi ukuran tubuh seseorang dengan memperkirakan pakaian yang cocok bagi orang tersebut. Dengan demikian, dilakukan pengkajian dimensi tubuh mana yang cocok untuk mendeteksi ukuran pakaian yang pas pada seseorang.

Dengan pengembangan alat ini diharapkan dapat membantu pembeli dalam mengurangi permasalahan yang ada seperti kehygienisan dan ukuran yang tidak sesuai. Oleh karena itu, penelitian ini akan berfokus pada pembuatan produk yang menerapkan sistem terotomasi dan dapat mengukur ukuran tubuh guna mendapatkan pakaian yang sesuai dengan pengguna. Penelitian juga akan berfokus pada kebutuhan apa saja yang diinginkan oleh pembeli atau penjual pada pengembangan alat ini.

I.2 Identifikasi dan Rumusan Masalah

Salah satu permasalahan yang dihadapi pada saat pandemi COVID-19 adalah proses pembelian produk *fashion*, contohnya adalah pakaian. Hal tersebut menjadi masalah karena pada saat proses pembelian pakaian tersebut, pembeli

tidak diperbolehkan untuk mencoba pakaiannya. Salah satu contoh dari permasalahan tersebut terjadi di beberapa toko pada pusat perbelanjaan. Pada beberapa toko di pusat perbelanjaan telah memberlakukan protokol kesehatan yang cukup ketat bagi pengunjungnya. Salah satu toko yang melarang pembelinya untuk mencoba pakaiannya adalah toko pakaian ZARA. Pada toko tersebut, pembeli dilarang untuk mencoba pakaiannya di kamar ganti. Pihak toko mengatakan bahwa sudah menjadi prosedur protokol kesehatan guna menghindari penularan COVID-19. Pada Gambar I.1, pihak toko memberikan pemberitahuan dan menggunakan pembatas.



Gambar I.1 Ruang Ganti ZARA

Dilakukan juga observasi di beberapa toko pada pusat perbelanjaan lainnya seperti Paris Van Java. Ada beberapa toko yang sudah membuka ruang ganti pakaiannya, namun dengan aturan barang yang dicoba dibatasi. Secara rata-rata, gerai pakaian tersebut membatasi untuk mencoba baju sebanyak 3 pakaian.

Hal lain yang diperhatikan adalah ukuran dari ruang ganti yang disediakan oleh gerai-gerai pada pusat perbelanjaan. Untuk ukuran *fitting room* yang digunakan, secara rata-rata berukuran 1,5 x 1,5 meter. Ukuran tersebut sangat memadai pada saat digunakan.

Pada kesempatan lainnya, dilakukan juga pengamatan untuk mengetahui keadaan pertokoan pada pasar tradisional atau pada toko di luar pusat

perbelanjaan. Salah satu tempat yang dijadikan tempat observasi adalah pertokoan di sepanjang jalan Cihampelas. Pada beberapa toko yang cukup besar, didapati bahwa kamar ganti yang tersedia dibuat secara seadanya ataupun ukurannya yang hanya 1x1 meter saja. Berikut Gambar 1.2 yang merupakan kamar ganti yang telah di dokumentasikan.



Gambar 1.2 Ruang Ganti Pakaian Pada Toko di Jalan Cihampelas

Pada saat bertanya kepada penjual terkait hal tersebut, para penjual hanya berkata bahwa sebenarnya kamar ganti jarang digunakan karena para pembeli yang membeli di daerah jalan Cihampelas ini. Hal tersebut disebabkan karena kebanyakan yang membeli pada daerah tersebut adalah turis. Mereka hanya membeli barang untuk diberikan kepada sanak saudaranya. Oleh karena itu, kamar ganti dibuat seadanya saja untuk digunakan jika memang ada pembeli yang menginginkan untuk mencoba pakaiannya.

Selanjutnya, dilakukan observasi pada beberapa pusat perbelanjaan tradisional lainnya seperti Pasar Baru *Trade Center* Bandung dan Pasar Andir Bandung. Proses observasi yang dilakukan adalah melihat keadaan pasar dan melihat fenomena pembeli pada saat membeli pakaian di pasar tersebut. Pada saat dilakukan observasi, keadaan pasar cukup sepi pada beberapa lantai dan ada beberapa toko juga yang tidak buka. Berikut Gambar 1.3 yang akan

memperlihatkan suasana perbelanjaan pada Pasar Baru dan Pasar Andir Bandung.



Gambar 1.3 Suasana perbelanjaan pada Pasar Baru dan Pasar Andir Bandung

Hasil dari observasi tersebut mendapati bahwa para pembeli masih banyak yang mencoba baju tersebut dengan cara melapis pakaiannya dengan pakaian yang akan dibeli. Melihat fenomena yang terjadi tersebut, dilakukan wawancara kepada 3 orang penjual. Pertanyaan-pertanyaan yang dilontarkan adalah sebagai berikut:

1. Berapa ukuran toko yang Anda miliki?
2. Apakah ada ruang ganti untuk mencoba pakaian?
3. Mengapa para pembeli mencoba langsung di tempat?
4. Apakah alasan Ibu/Bapak tidak membuat ruang ganti pakaian?

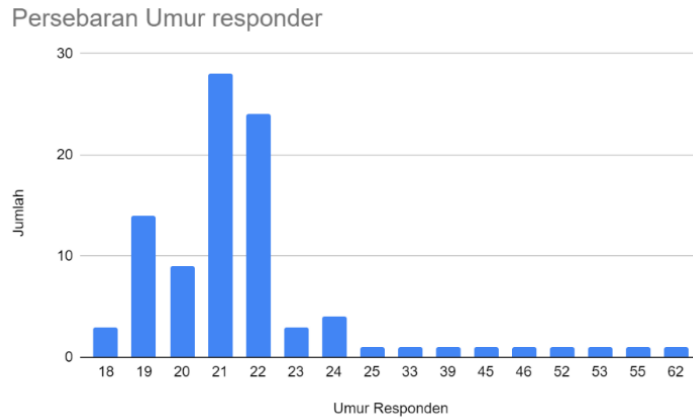
Salah satu penjual yang berada pada pasar tradisional (Pasar Baru *Trade Center*), Ibu Susi, mengatakan bahwa ukuran 1 toko itu hanya sebesar 2x3 meter. Lalu, pada pasar tradisional tersebut memang tidak menyediakan kamar ganti untuk para penjualnya. Ia mengatakan bahwa jika ada kamar ganti umum akan mempersulit pedagang karena jumlah pembeli yang banyak serta perlu ada orang lain yang mengikuti pembeli pada saat mencoba. Selain itu, jika membuat kamar ganti pada tempat berjualan beliau akan memakan tempat berjualan. Hal tersebut juga dikemukakan oleh Pak Astra. Beliau merupakan penjual yang berjualan di Pasar Andir Bandung. Beliau mengatakan hal yang serupa dan menambahkan

bahwa para pembeli memang sudah terbiasa dengan keadaan mencoba langsung seperti itu tanpa mencobanya ke ruang ganti pakaian atau toilet.

Dengan melihat hasil observasi yang dilakukan pada pasar tradisional serta pusat perbelanjaan, maka dilakukanlah pencarian data lain berupa penyebaran kuesioner kepada para pembeli. Tujuan dari penyebaran kuesioner ini adalah untuk mengetahui sudut pandang dari pembeli pada saat melakukan transaksi pembelian pakaian. Dengan hasil yang didapatkan dari kuesioner tersebut, akan disesuaikan dengan hasil observasi yang telah dilakukan langsung pada beberapa tempat di pasar tradisional ataupun pada pasar pusat perbelanjaan. Dengan begitu, kedua pandangan dari pembeli dan penjual dapat terlihat dan mendukung dalam penelitian yang akan dilakukan. Berikut pertanyaan yang diajukan kepada para responden.

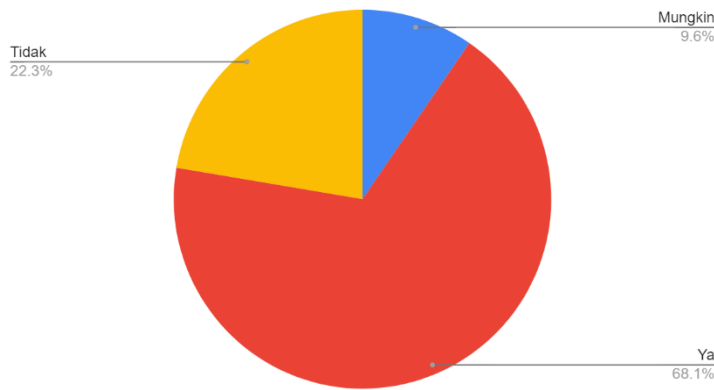
1. Apakah Anda pernah membeli pakaian di pasar tradisional?
2. Mengapa Anda tidak pernah membeli pakaian di pasar tradisional?
3. Apakah Anda pernah mencobanya langsung di pasar tradisional?
4. Apakah Anda pernah membeli pakaian tanpa mencoba?
5. Apakah ada keluhan atau kekecewaan saat telah membelinya tanpa mencoba?
6. Apakah Anda pernah menunggu terlalu lama pada saat ingin mencoba pakaian?
7. Berapa lama waktu yang Anda harapkan pada saat menunggu antrean untuk mencoba pakaian?
8. Apakah faktor higienis penting bagi Anda pada saat mencoba baju?

Dari hasil kuesioner yang dibagikan, didapati jumlah data yang dikumpulkan sebanyak 94 responden. Data tersebut dikumpulkan dengan menggunakan *Google Form*. Dari hasil data yang dikumpulkan, para responden yang mengisi lebih berpusat pada daerah Jawa Barat dan sisanya tersebar di beberapa kota di pulau Jawa serta di luar pulau Jawa. Pada grafik akan dijabarkan umur responden serta jumlah responden pada umur tertentu yang mengisi kuesioner tersebut. Lalu, grafik umur responden terhadap jumlahnya dapat dilihat pada Gambar I.4.



Gambar I.4 Grafik Umur Responden

Pada Gambar I.4 tersebut, sumbu x merepresentasikan umur responden dan sumbu y merepresentasikan jumlah orang pada umur tersebut. Dari hasil persebaran di atas, terlihat bahwa mayoritas responden yang mengisi adalah masyarakat yang berusia 21 tahun. Lalu, hasil dari pertanyaan 1 dapat dilihat pada Gambar I.5 di bawah.



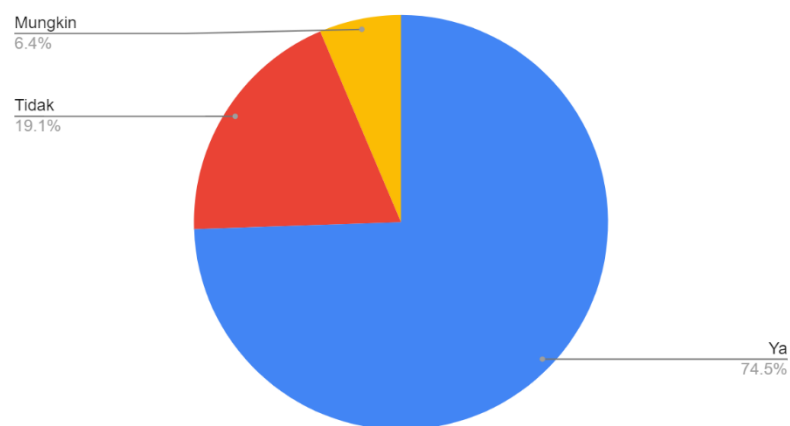
Gambar I.5 Pie Chart Membeli Pakaian di Pasar Tradisional

Dari Gambar I.5 didapati bahwa para responden pernah datang ke pasar tradisional sebesar 68,1%. Lalu, pertanyaan no.2, responden berpendapat bahwa kualitas dari baju yang dijual kurang bagus dan lebih memilih membeli di pusat perbelanjaan. Selain itu, faktor kenyamanan dan ke higienisan menjadi faktor yang dipertimbangkan oleh para responden tersebut.

Selanjutnya, hasil dari pertanyaan ketiga, sebanyak 42,6% responden pernah mencobanya dan 57,4% responden tidak pernah mencobanya. Dengan

melihat hasil observasi dengan hasil jawaban responden dapat disimpulkan sementara bahwa para responden memiliki kemungkinan mencoba baju yang akan dibeli dengan cara melapis bajunya dengan baju yang akan dibeli.

Lalu, dilanjutkan ke pertanyaan keempat yaitu perihal membeli tanpa mencoba. Pertanyaan ini diasumsikan bahwa pembeli membeli secara daring ataupun ruang ganti pakaian tidak dapat digunakan. Hasil dari responden dapat dilihat pada Gambar I.6 berikut

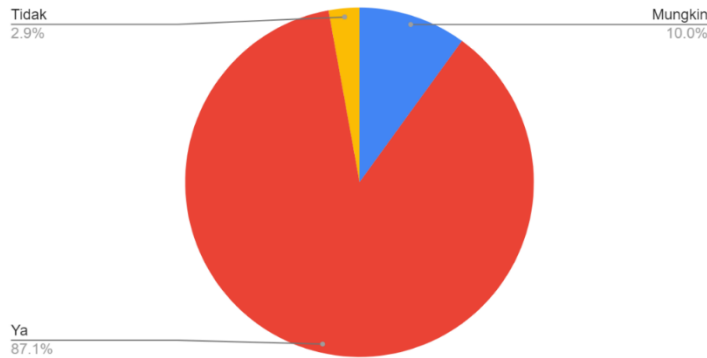


Gambar I.6 Pie Chart Membeli Pakaian Tanpa Mencoba

Dari hasil Gambar I.6 ditemukan bahwa sebanyak 74,5% responden pernah membeli baju tanpa mencobanya. Lalu, peneliti bertanya terkait pertanyaan no.5. Sebanyak 71,4% responden mengatakan bahwa mereka merasa kecewa karena terkadang ukuran tidak pas, tidak nyaman pada saat digunakan dan untuk yang beli di *online shop* terkadang barang tidak sesuai.

Hasil dari pertanyaan selanjutnya adalah waktu mengantre. Lalu, dilanjutkan dengan pertanyaan no.7 yaitu waktu tunggu yang diharapkan. Dari jawaban para responden, mayoritas menjawab pernah dan berharap hanya menunggu sekitar 5-10 menit saja.

Terakhir, hasil dari pertanyaan no.8. Pertanyaan ini lebih ke arah faktor higienis. Hal tersebut ingin dibandingkan dengan hasil observasi yang telah dilakukan pada beberapa tempat oleh peneliti. Hasil untuk pertanyaan tersebut digambarkan dengan *pie chart* pada Gambar I.7.



Gambar I.7 Pie Chart Kepentingan Faktor Higienis Saat Mencoba

Hasil yang didapati dari responden yang ditunjukkan pada Gambar I.7, bahwa sebanyak 87,1% menjawab bahwa faktor higienis menjadi hal penting pada saat mencoba baju. Namun, hasil responden ini berbeda dengan hasil observasi pada saat di lapangan. Hasil di lapangan menunjukkan bahwa pada beberapa pasar tradisional masih banyak yang langsung mencoba saja tanpa memperhatikan ke higienisan dan keadaan pandemi COVID-19 yang sedang melanda juga. Diasumsikan untuk sementara bahwa mayoritas para responden yang mengisi ini adalah para anak muda yang telah memperhatikan ke higienisan pada saat membeli. Kesimpulan sementara tersebut dikemukakan karena terlihat masyarakat yang membeli pada pasar tradisional kebanyakan adalah masyarakat yang telah berumur 30 tahun ke atas.

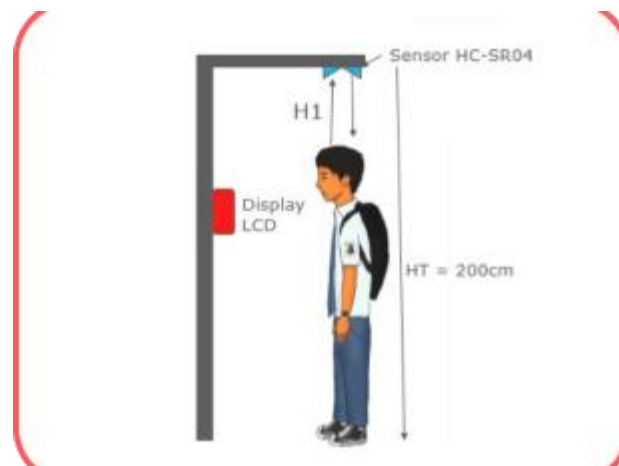
Setelah mengetahui pandangan dari penjual dan pembeli serta melakukan observasi secara langsung, maka perlu ditentukan rancangan seperti apa yang dapat menanggulangi permasalahan tersebut. Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah melakukan perancangan dan pengembangan produk. Metode tersebut dipilih karena diharapkan dapat membantu proses dalam mencoba pakaian dan menyelesaikan masalah yang dihadapi. Dengan begitu, langkah awal yang dilakukan adalah melakukan *benchmarking* terhadap alat pengukur pakaian yang telah ada di pasaran. Pada saat dilakukan pencarian alat untuk mengukur pakaian hanya ditemukan berupa alat meteran pakaian. Bentuk dari alat tersebut berupa sebuah tali yang memiliki penunjuk angka untuk mengukur sebuah pakaian. Berikut ditunjukkan pada Gambar I.8 untuk bentuk alat tersebut.



Gambar 1.8 Meteran Pakaian

(Sumber : <https://www.priceza.co.id/s/harga/meteran-otomatis-meteran-jahit-meteran-baju>)

Pada alat yang ditunjukkan oleh Gambar 1.8, terlihat bahwa kelebihan dari alat itu adalah mudah untuk dibawa. Lalu, kelebihan lainnya adalah ringan dan mudah digunakan. Namun, kekurangan dari alat tersebut adalah alat tersebut perlu mengukur langsung pada badan seseorang. Dengan melihat kekurangan tersebut akan menjadi suatu kendala jika pada saat pengukuran harus dilakukan tanpa kontak fisik dengan pembeli. Lalu, ditemukan juga alat yang memiliki tujuan yang serupa yaitu alat pengukur tinggi badan. Namun, alat pengukur tinggi badan ini menggunakan bantuan sensor serta algoritma Arduino. Berikut Gambar 1.9 yang merupakan alat pengukur tinggi badan (*Smart Height Gouge*).

Gambar 1.9 *Smart Height Gouge*

(Sumber : <https://projecthub.arduino.cc>)

Pada Gambar 1.9 tersebut terlihat pengguna berdiri di bawah sensor ultrasonik. Lalu, sensor ultrasonik akan mengukur tinggi badan pengguna dan mengeluarkan hasilnya pada LCD *display*. Kelebihan dari alat ini adalah pengguna

tidak perlu bersusah payah untuk menarik alat pengukur tinggi badan seperti alat pengukur tinggi konvensional lainnya. Namun, kekurangan dari alat ini adalah membatasi tinggi badan dari pengguna, belum ada sensor yang mendeteksi ukuran lebar bahu pengguna. Bagi para pengguna di atas 2 meter tidak dapat menggunakan alat ini serta tidak dapat mengetahui lebar bahu. Dengan melihat hasil *benchmarking* dari alat-alat yang telah berada di pasaran, tujuan yang ingin diselesaikan oleh penelitian ini yaitu membuat alat yang mengukur pakaian tanpa kontak langsung dengan orang yang mencoba dan dapat digunakan oleh banyak pengguna. Maka dari itu, diperlukan langkah selanjutnya dalam perancangan dan pengembangan produk yaitu menentukan *mission statement* untuk perancangan alat tersebut. Berikut *mission statement* yang ingin dituju dengan permasalahan yang dihadapi dapat dilihat pada Tabel I.1

Tabel I.1 *Mission Statement* Alat Pengukur Pakaian

Deskripsi Produk	Produk mencocokkan ukuran badan <i>upper limb</i> pembeli dengan pakaian tanpa mencoba pakaiannya
<i>Benefit Proposition</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Pakaian pas tanpa harus dicoba - Mempercepat pengukuran pakaian - Menjaga kehygienisan
Pasar Primer	Toko pakaian pada pusat perbelanjaan di Indonesia
Pasar Sekunder	Toko pakaian di pasar tradisional serta butik atau toko pakaian di Indonesia
Pemangku kepentingan	Pemilik toko, pembeli, tim perancang, subkontrak, <i>supplier</i> bahan baku

Dengan melihat masalah-masalah yang telah teridentifikasi dan menentukan *mission statement* untuk alat pengukur pakaian pada Tabel I.1, maka langkah selanjutnya adalah merumuskan rumusan masalah yang akan diimplementasikan pada alat yang akan dirancang ini. Permasalahan yang ingin diselesaikan oleh rancangan alat adalah mengurangi ketidaksesuaian ukuran pada saat membeli pakaian oleh pembeli karena tidak dapat mencoba terlebih dahulu pakaian yang akan dibeli. Selain itu, mempertahankan faktor higienis terutama pada saat pandemi COVID-19 ini. Lalu, masalah lain yang ingin diselesaikan oleh rancangan alat ini adalah mengurangi waktu tunggu pada saat

mencoba baju yang akan dibeli. Maka dari itu, berikut rumusan masalah yang harus diselesaikan oleh penelitian ini.

1. Apa saja kebutuhan yang teridentifikasi dalam pengembangan produk yang diinginkan oleh responden pada saat mencoba produk *fashion*?
2. Bagaimana hasil rancangan alat yang terotomasi yang akan mengukur ukuran pakaian bagi responden pada saat membeli pakaian?
3. Bagaimana hasil evaluasi dari alat pengukur pakaian tersebut berdasarkan aspek kinerja ketepatan pengukuran dan *usability*?

I.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi Penelitian

Batasan masalah pada penelitian ini berguna untuk membatasi ruang lingkup masalah yang akan dikaji. Batasan masalah ini akan membantu memfokuskan kepada masalah utama yang ingin diselesaikan. Berikut merupakan batasan-batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini.

1. Penelitian ini hanya akan mengkaji postur tubuh *upper-limb*.
2. Penelitian hanya akan dilakukan pada salah satu produk *fashion* yaitu pakaian bagian *upper limb*.
3. Purwarupa alat pengukur pakaian yang akan dihasilkan berupa *high-fidelity prototype*.

Selain terdapat batasan yang telah dituliskan di atas, diperlukan juga sebuah asumsi dalam sebuah penelitian. Asumsi tersebut digunakan untuk menyederhanakan sebuah penelitian. Berikut asumsi yang digunakan pada penelitian ini.

1. Pembeli umumnya membeli pakaian yang pas dengan ukuran tubuhnya
2. Selama penelitian berlangsung tidak ada produk sejenis yang dikembangkan

I.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian merupakan bagian akhir yang ingin dicapai oleh penelitian ini. Tujuan penelitian ini dibuat berdasarkan rumusan masalah yang telah dirancang sebelumnya. Dengan begitu, berikut merupakan tujuan dari penelitian yang dilakukan.

1. Mencari kebutuhan yang teridentifikasi dalam pengembangan produk yang diinginkan responden pada saat mencoba produk *fashion*.

2. Merancang alat pengukur pakaian secara terotomasi untuk mengukur ukuran pakaian responden pada saat membeli pakaian.
3. Melakukan evaluasi dari alat pengukur pakaian berdasarkan aspek kinerja ketepatan pengukuran dan *usability*.

I.5 Manfaat Penelitian

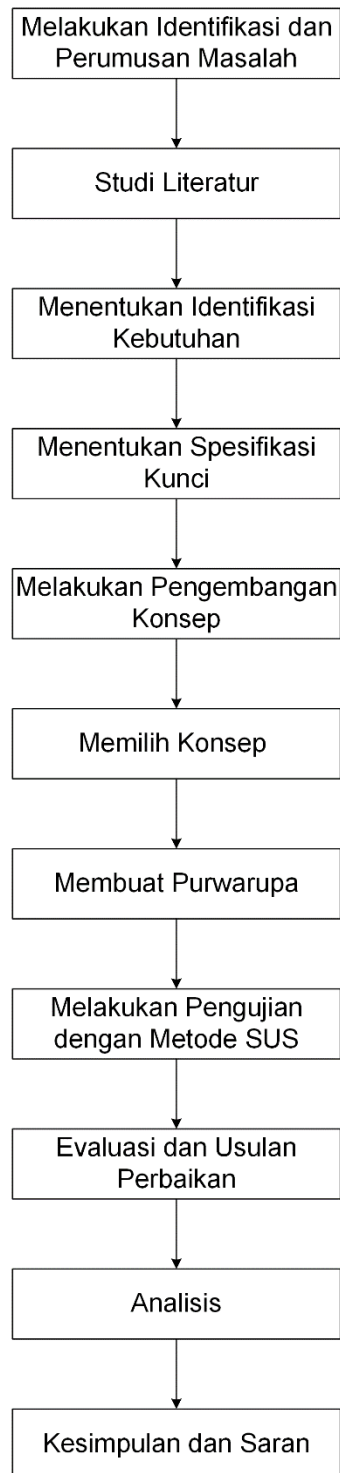
Pada setiap penelitian tentu memiliki harapan yang besar untuk dapat dimanfaatkan oleh pemilik masalah. Dengan begitu, pada penelitian ini diharapkan dapat membantu para pemilik masalah untuk dapat menyelesaikan permasalahannya. Selain itu, diharapkan penelitian ini juga bermanfaat bagi yang membaca dan bagi pengembangan ilmu di masa depan. Berikut merupakan beberapa manfaat penelitian yang dapat diperoleh dari hasil penelitian yang dilakukan.

1. Pemilik Masalah :
 - a. Dapat memberikan hasil pengukuran ukuran baju yang sesuai dengan postur tubuhnya.
 - b. Mempercepat proses pengukuran baju di kamar ganti.
 - c. Menjaga ke higienisan untuk para pembeli.
2. Pembaca :
 - a. Mendapatkan pengetahuan tentang penerapan sistem otomasi dalam bidang ergonomi.
 - b. Mendapatkan referensi untuk pengembangan penelitian ke depannya dengan kemiripan permasalahan.
3. Pengembangan Keilmuan :
 - a. Memberikan referensi dalam pengembangan teknologi otomasi yang dapat diterapkan dalam industri *fashion* Indonesia.
 - b. Mendapatkan referensi untuk pengembangan penelitian ke depannya.

I.6 Metodologi Penelitian

Pada bagian metodologi penelitian ini akan menjelaskan terkait tahapan-tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian ini. Pembuatan metode penelitian ini penting untuk dilakukan untuk memastikan penelitian ini sesuai dengan tujuan. Selain itu, membuat penelitian ini lebih terstruktur dalam pelaksanaannya. Berikut

Gambar I.10 yang merupakan tahapan-tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian ini.



Gambar I.10 Metodologi Penelitian

1. Melakukan Identifikasi Masalah dan Perumusan Masalah
Pada tahap ini akan dilakukan pencarian masalah dari penelitian ini. Pencarian masalah ini dilakukan dengan cara observasi dan mewawancarai beberapa penjual di pasar tradisional dan beberapa toko serta memberikan kuesioner kepada beberapa pembeli. Setelah mendapatkan akar-akar masalahnya, maka langkah selanjutnya adalah merumuskan masalah yang didapatkan. Selain itu, dilakukan *benchmarking* terhadap alat yang serupa dan menentukan *mission statement* dari alat pengukur pakaian.
2. Studi Literatur
Pada bagian studi literatur ini akan dilakukan pencarian beberapa penelitian yang mirip dengan penelitian yang dilakukan. Ada pula teori-teori yang berkaitan dengan penelitian. Selain itu, mengkaji lebih dalam terkait teknologi Arduino yang berkembang saat ini.
3. Menentukan Identifikasi Kebutuhan Alat Pengukur Pakaian
Pada bagian ini akan dilakukan identifikasi kebutuhan untuk pembuatan alat pengukur pakaian. Identifikasi kebutuhan tersebut akan diarahkan sesuai rancangan awal yang telah ditentukan pada *mission statement*. Proses pencarian identifikasi kebutuhan akan dilakukan dengan melakukan wawancara dan menyebarkan kuesioner kepada para pembeli dan para penjual pakaian. Setelah mendapatkan data mentah tersebut, data akan dikelompokkan menjadi kelompok kebutuhan dan *relative importance*.
4. Menentukan Spesifikasi Kunci
Pada tahap ini akan ditentukan spesifikasi kunci yang diperlukan dari alat yang akan dirancang untuk berfungsi sesuai dengan hal yang dianggap penting dalam proses perancangan. Pada tahapan ini akan dibuat sebuah diagram afinitas untuk membuat kelompok kebutuhan berdasarkan kebutuhan konsumen yang teridentifikasi. Dari kelompok kebutuhan konsumen yang terbentuk pada diagram afinitas, kemudian dilakukan penyusunan berdasarkan tingkat kepentingan dari masing-masing kelompok kebutuhannya. Selain dari pembuatan diagram afinitas, dibuatkan pula pembuatan *need-metric matrix*, penentuan ukuran-ukuran, dan satuan yang digunakan.

5. **Melakukan Pengembangan Konsep**

Pada pengembangan konsep ini akan dilakukan perancangan mekanisme kerja dari alat pengukur pakaian dengan melakukan sketsa gambar atau penggambaran menggunakan perangkat lunak SolidWorks. Langkah selanjutnya adalah membuat *black box* untuk meninjau *input* dari alat pengukur pakaian dan *output* yang akan dihasilkan dari alat tersebut. Pada proses pengembangan konsep dilakukan pencarian produk-produk pesaing yang memiliki fungsi atau konsep yang serupa untuk dapat memperkaya perancangan produk. Selain dari proses perancangan sketsa dan pencarian produk pesaing, dilakukan pula penentuan atau pertimbangan dalam pemilihan alat-alat otomasi yang akan digunakan selama pembuatan purwarupa serta perancangan algoritmanya. Perancangan algoritma akan menggunakan pemrograman Arduino.
6. **Memilih Konsep Alat Pengukur Pakaian**

Pada tahap ini akan dilakukan pemilihan konsep alat yang akan dilanjutkan menjadi sebuah purwarupa. Pemilihan tersebut perlu dilakukan untuk lebih memfokuskan perancangan dari alat pengukur pakaian. Alasan dalam pemilihan konsep didasarkan pada visibilitas dan spesifikasi kunci yang telah ditentukan.
7. **Membuat Purwarupa**

Pada tahap ini akan dilakukan pembuatan sebuah purwarupa yang telah disesuaikan dengan kebutuhan pada alat serta spesifikasi kunci yang dibutuhkan. Selanjutnya, pembuatan alat pengukur pakaian ini akan berupa *high-fidelity prototype*. Dengan begitu, purwarupa yang dibuat akan menyerupai alat sebenarnya dan dapat dilakukan evaluasi untuk memastikan purwarupa tersebut layak untuk digunakan.
8. **Melakukan Pengujian dan Evaluasi terhadap Alat Pengukur Pakaian**

Pada tahap pengujian dan evaluasi ini akan dilakukan pada purwarupa alat pengukur pakaian yang sebelumnya telah dirancang. Proses ini dilakukan untuk mengetahui alat yang dirancang sudah dapat menjawab kebutuhan konsumen atau belum. Selain itu, untuk membandingkan alat rancangan yang terbentuk dengan harapan awal dari rancangan alat. Proses pengujian dan evaluasi yang akan dilakukan adalah menguji dari

dengan menilai kinerja ketepatan ukuran dan *usability testing*. Pada aspek kinerja ketepatan pengukuran akan menilai akurasi dengan metode uji coba langsung. Lalu, untuk *usability testing* akan mengkaji aspek *satisfaction* dan *learnability*. Pada aspek *satisfaction* akan menguji sejauh mana produk memuaskan pengguna. Terakhir, *learnability* akan menguji sejauh mana produk dapat dipelajari dengan mudah oleh pengguna. Pengujian kedua aspek tersebut akan menggunakan kuesioner SUS.

9. Evaluasi dan Usulan Perbaikan

Pada tahap ini akan dilakukan evaluasi keseluruhan dari alat. Evaluasi yang dilakukan adalah melihat hasil pengujian dan pada bagian mana yang masih dapat ditingkatkan. Selain itu, pada tahap ini dilakukan usulan perbaikan untuk perancangan alat yang dibuat. Dengan begitu, ada perbaikan yang dapat dilakukan untuk penelitian ke depannya.

10. Analisis

Pada tahap ini akan dilakukan analisis terkait proses atau setiap tahapan dari perancangan alat pengukur pakaian. Analisis ini akan mengkaji hubungan yang terjadi antar komponen yang sudah dilakukan dalam proses perancangan alat pengukur pakaian. Tahapan analisis juga dilakukan untuk meninjau dari rancangan tahapan awal dengan hasil yang didapatkan pada saat tahap pengujian.

11. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dan saran merupakan tahapan akhir dari penelitian yang didasarkan pada proses setiap tahapannya. Kesimpulan merupakan jawaban dari rumusan masalah atau tujuan dari penelitian. Saran merupakan usulan yang diberikan untuk pengembangan alat pengukur pakaian ke depannya atau penelitian yang serupa.