

PERANCANGAN BUSANA READY-TO-WEAR MENGGUNAKAN METODE ZERO WASTE FASHION DESIGN

Nora Hafildah, Faradillah Nursari B.Des., Ahda Yunia Sekar.F., S.Sn., M.sn.
Telkom University, Bandung 40257, Indonesia
Email: hafildahnora@gmail.com

ABSTRACT

The fashion industry in Indonesia is growing every year and is supported by high enthusiasm from the community which produces a negative impact on the environment in the form of garment waste. Zero waste fashion design is a system that is applied to reduce fabric waste and reduce the impact of economic losses produced by the fashion industry of less than 15% per clothes. Therefore, garment waste can be minimized using the zero waste fashion design method with a percentage yield of less than 15% per clothes. The application of the zero waste fashion design method in this study was carried out on ready-to-wear clothes with the results of zero waste research which had residual waste below 15%.

Keyword: Zero waste fashion design, Ready-to-wear

ABSTRAK

Industri *fashion* di Indonesia kian berkembang disetiap tahunnya dan didukung dengan antusiasme tinggi dari masyarakat yang menghasilkan dampak buruk bagi lingkungan berupa limbah garmen. *Zero waste fashion design* merupakan sistem yang diterapkan guna mengurangi limbah kain dan mengurangi dampak kerugian ekonomi yang dihasilkan industri *fashion* kurang dari 15% per busana. Oleh karena itu limbah garmen dapat diminimalisir menggunakan metode *zero waste fashion design* dengan hasil persentase kurang 15% per busana. Penerapan metode pola *zero waste fashion design* pada penelitian ini dilakukan pada busana *ready-to-wear* dengan hasil penelitian *zero waste* yang memiliki sisa limbah di bawah 15%.

Keyword: Zero waste fashion design, Ready-to-wear

PENDAHULUAN

Industri *fashion* berkembang pesat di zaman modern, khususnya di Indonesia masyarakat sangat tertarik dengan cara mereka berpakaian dan jumlahnya terus meningkat di setiap tahun. Dampak negatif industri *fashion* terhadap lingkungan berupa limbah tekstil pada saat pemotongan kain di pabrik garmen dengan tingkat limbah pada saat pemotongan adalah 15% per produksi (Rissanen, 2013). *Zero waste fashion design* adalah sistem yang diterapkan untuk mengurangi limbah kain guna mengurangi kerugian ekonomi yang disebabkan oleh limbah tekstil yang dihasilkan oleh industri *fashion*. Dengan demikian, limbah kain dapat dikurangi menggunakan pola *zero waste fashion design* dengan mengurangi limbah yang dihasilkan dari produksi busana dari awal hingga akhir.

Di Indonesia, target pasar yang mengikuti perkembangan adalah busana yang diproduksi secara massal dan tersedia dalam berbagai ukuran dengan harga yang lebih murah yaitu busana *ready-to-wear* (Puspo, 2013). Dalam hal ini, busana *ready-to-wear* juga memberikan kontribusi yang signifikan terhadap limbah industri *fashion*. Oleh karena itu, hubungan antara busana *ready-to-wear* dan *zero waste fashion design* merupakan konsep berkelanjutan dengan mengoptimalkan penggunaan kain dan berusaha mengurangi limbah kain sebelum produksi.

berdasarkan data yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengurangi limbah tekstil dengan menerapkan metode desain busana *zero waste* pada pakaian *ready-to-wear*. Hasil dari penelitian adalah pola desain busana *zero waste* untuk meminimalisir tumpukan sampah tekstil. hal ini menunjukkan bahwa penerapan teknik desain busana *zero waste* pada pola dapat digunakan sebagai cara mengoptimalkan penggunaan kain pada pakaian *ready-to-wear*.

Rumusan Masalah

Bagaimana melakukan perancangan pada Busana *ready-to-wear* menggunakan pola *zero waste fashion design* sebagai metode pola dengan hasil limbah kurang dari 15% per busana.

Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian ini untuk menunjukkan bahwasannya pola *zero waste fashion design* dapat digunakan sebagai acuan pada pola busana *ready-to-wear*, dengan persentase limbah dibawah 15% dan digunakan sebagai salah satu cara dalam mengoptimalisasi limbah.

Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan pada penelitian ini yaitu pembuatan busana *ready-to-wear* menggunakan pola *zero waste fashion design*.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode kualitatif yang terdiri dari beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Studi Literatur
Pengumpulan data informasi dan data mengenai pola *zero waste fashion design*, busana *ready-to-wear* melalui buku dan jurnal. informasi dan data yang diperoleh yaitu mengenai penjelasan metode *zero waste fashion design*, dan penjelasan busana *ready-to-wear*.
2. Wawancara
Wawancara pada penelitian ini dilakukan secara online Bersama Ibu Aryani Widagdo selaku *research zero waste fashion* meliputi pembahasan limbah kain yang dihasilkan, kesulitan dalam *zero waste*, inspirasi desain, dan pengolahan sisa kain yang akan digunakan sebagai sumber dasar dalam pembuatan busana.
3. Workshop

Workshop pada penelitian ini dilakukan secara langsung bersama Sheila Wardhani Putri, yang bertujuan untuk membahas mengenai penelitian pola *zero waste fashion* TA sebelumnya. workshop ini menjelaskan mengenai eksplorasi pola 1:1, pecah pola, dan perhitungan *zero waste*.

4. Observasi

observasi pada penelitian ini dilakukan secara langsung. observasi secara langsung meliputi pembahasan pola *zero waste fashion design*, pecah pola, dan perhitungan pola yang akan digunakan sebagai sumber dasar dalam pembuatan busana.

5. Eksplorasi

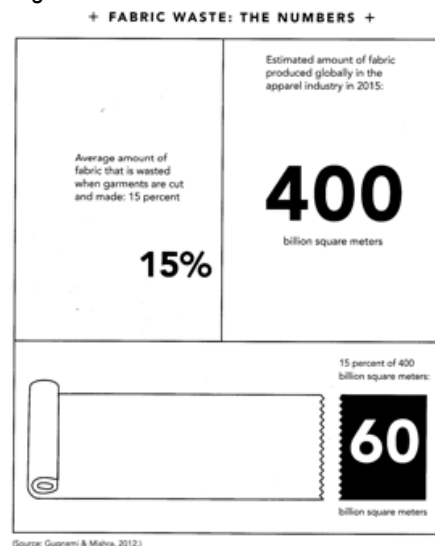
Eksplorasi yang dilakukan pada penelitian ini mengenai pembuatan pola *zero waste fashion design* secara *zero waste* dan konvensional pada busana *ready-to-wear*. menggunakan aplikasi digital printing pada aplikasi Adobe Illustrator.

Studi Literatur

Zero Waste Fashion Design

Menurut Rissanen dan Mcquillan (2016), konsep desain busana *zero waste fashion design* diterapkan pada pakaian tradisional di seluruh dunia yang telah diterapkan sejak lama. Penerapan kostum tradisional dari masa lalu menggunakan konsep desain busana tanpa limbah adalah baju bodo dari Indonesia, baju kimono dari Jepang dan sarees dari India. Konsep desain busana *zero waste* diterapkan di masa lalu karena masyarakat sangat mementingkan bahan baku yang digunakan untuk membuat pakaian. Hal ini dikarenakan semua bahan yang digunakan tidak ada sisa karena keterbatasan bahan dan proses produksi bahan membutuhkan waktu proses pembuatan baju, dengan tujuan mengoptimalkan teknik pemotongan dalam proses desain busana (Rissanen dan Mcquillan, 2016). Penggunaan teknik pemotongan pola menciptakan pakaian yang tidak memiliki bahan yang tersisa dalam proses pembuatan garmen.

Zero waste fashion design adalah sistem pengurangan limbah tekstil untuk mengurangi kerugian ekonomi yang disebabkan oleh tumpukan limbah tekstil yang dihasilkan di industri fashion. Untuk mewujudkan proses perancangan konsep desain busana *zero waste*, perlu diketahui poin utama: pengetahuan tentang sifat dan fungsi bahan yang digunakan, dan memprioritaskan konsep eksplorasi. Menurut McQuillan (2011), menerapkan konsep busana *zero waste* pada busana *ready-to-wear* merupakan proses dengan hasil yang tidak terduga.



Gambar 1. Fabric Waste
(Sumber: Rissanen & Mcquillan, 2021)

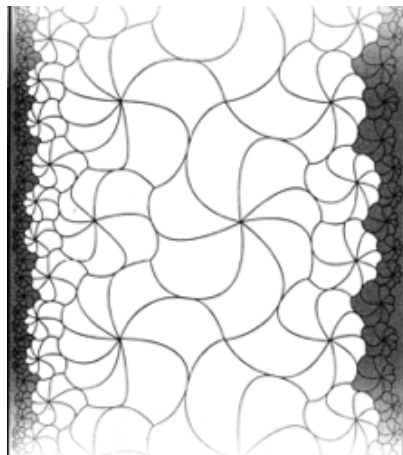
Pada tahun 2015 diperkirakan 400 miliar meter bahan tekstil digunakan dalam produksi pakaian jadi, sehingga limbah berupa kain perca tekstil rata-rata 15% per garmen untuk setiap garmen yang melalui proses pemotongan. Berdasarkan data di atas, dapat disimpulkan bahwa rata-rata jumlah kain selama pemotongan dan persiapan setiap garmen adalah 15%, atau 60 miliar meter persegi kain terbuang setiap tahun dari 400 miliar kain yang diproduksi. (Rissanen & McQuillan, 2016). Desain busana tanpa limbah yang diterapkan pada busana tidak dapat memprediksi hasil residu.

Perkembangan pada awal abad ke-21, Holly McQuillan dan Rissanen (2013) mengatakan bahwa desain busana bebas limbah lebih diminati. Beginilah cara perusahaan Australia, yang dijalankan oleh Susan Dimas dan Chantal Kirby, telah memproduksi pakaian bebas limbah selama lebih dari satu dekade. Selain itu, Mark Liu juga tertarik dengan desain busana zero waste sejak tahun 2007.

Beberapa desainer lainnya sedang bereksperimen dengan desain busana zero waste, yaitu lulusan *fashion* dan tahan lama Andrew Hague dan Friederike von Wedel-Parlow di Esmod. Holly McQuillan dan Rissanen (2013) menjelaskan bahwa menciptakan desain busana yang bebas limbah adalah proses kreatif dari desainer. Di antara sekian banyak desainer yang menggunakan konsep desain busana zero waste, berikut beberapa kreasi desainer dengan menciptakan pola sendiri:

1. Holly McQuillan

Salah satu desain yang dibuat oleh Holly McQuillan adalah proses tessellation yang dirancang dengan tujuan menggunakan pola yang terdiri dari tessellation berulang.



Gambar 2. Pola Holly McQuillan
(Sumber: *Zero Waste Fashion Design*, 2021)

2. Timo Rissanen

Dalam desainnya, Timo Rissanen selalu mengutamakan fakta bahwa semua bahan

yang dia gunakan dapat ditransfer pada desain tanpa adanya residu.



Gambar 3. Pola Holly McQuillan
(Sumber: *Zero Waste Fashion Design*, 2021)

Pola busana zero waste fashion design merupakan teknik zero waste yang didasarkan dengan cara dan metode oleh desainer di dunia sesuai dengan aliran desain yang mereka terapkan dalam mewujudkan karya terdapat beberapa pakaian zero waste. seperti berikut, yaitu:

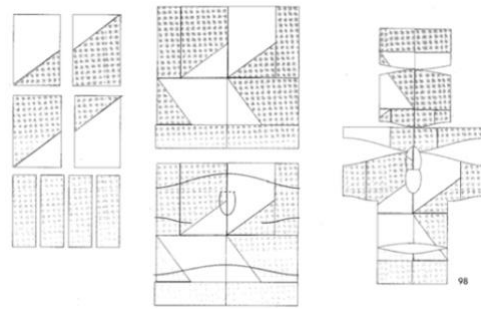
1. *Subtraction Cutting*

Julian Roberts adalah seorang penemu Inggris yang menemukan teknik *Subtraction Cutting*. Penemuan teknik ini muncul dari kurangnya pemahaman tentang pola tradisional, yang mendorongnya untuk mengeksplorasi teknik pakaian baru. Proses desain pola dilakukan pada panel kain besar yang tidak memerlukan perhitungan numerik. Namun, teknik potong cepat menciptakan banyak lubang untuk kepala, tangan, dan kaki. dalam setiap proses perencanaan, teknik ini menggunakan teknik “pasang” untuk membuat beberapa alternatif dengan menghilangkan pola tradisional dengan mengisi banyak lubang di sepanjang proses menjahit.



Gambar 4. *Subtraction Cutting* oleh Julian Roberts

(Sumber: *Zero Waste Fashion Design*, 2022)

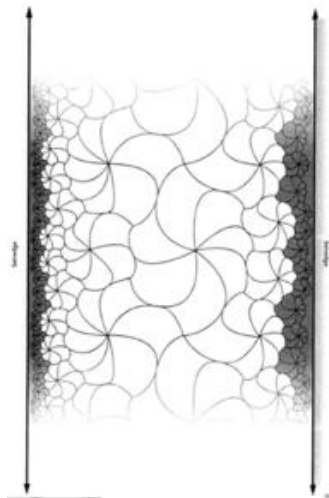


Gambar 6. Metode Geometris

(Sumber : *Zero Waste Fashion Design*, 2022)

2. *Modular dan Tessellated*

Kesamaan antara teknik modular dan tessellation adalah teknik yang digunakan sebagai besar desainer. Namun, menurut McQuillan, proses teknik tessellation terdiri dari merancang dan mengulangi pola-pola tertentu.



Gambar 5. Metode Tessellated oleh McQuillan

(Sumber: *Zero Waste Fashion Design*, 2022)

3. Pola Geometris

pakaian didesain dengan pola segitiga, kotak dan persegi Panjang. Metode desain ini diterapkan oleh dua desainer, Yoshiki Hishinuma geometric bertaju "*The Squar Project*" merupakan kumpulan dari produk *no waste* atau *zero waste*.

Pakaian dirancang menggunakan pola segitiga, persegi panjang. Metode desain ini diterapkan oleh dua desainer, Yoshiki Hishinuma, desain yang digunakan memiliki potensi konteks lean. desain geometric bertaju "*The Squar project*" ini merupakan kumpulan dari produk *No Waste* atau *Zero Waste*.

Pada pakaian non-limbah, terdapat 5 kriteria dalam proses pembuatan pakaian, hal yang sangat penting yaitu estetika, kelayakan, biaya, sisa kain dan kapasitas produksi. seperti halnya penemuan dan desain fashion tanpa limbah harus melampaui solusi multi-skala untuk memperkaya dan menyelaraskan pengalaman fashion bagi orang-orang dan bagi industri fesyen. berikut 5 kriteria pakaian *zero waste*:

1. Penampilan Garmen

Berkenan dengan tampilan visual, yaitu dengan memastikan bahwa pakaian tersebut menarik secara visual bagi konsumen.

2. Fit

Untuk memastikan kenyamanan dan kecocokan saat menggunakan produk, kombinasi pakaian dan tubuh sangat dipengaruhi.

3. Biaya

Garmen menentukan harga item per garmen melalui desain yang terpilih.

4. Ketahanan

Dalam proses ini, pastikan garmen bebas dari limbah dengan jenis benang yang

digunakan tergantung pada tujuan penggunaan garmen, dari usia, kekuatan fisik produk dan waktu penggunaan pakaian.

5. Kapasitas Produksi

Kemampuan untuk memproduksi secara massal.

Pada proses produksi di bidang *fashion*, proses produksi dapat dilakukan tanpa pemborosan, yang berdampak positif pada desain dan manufaktur. Selain proses tertentu yang secara tradisional ditemukan dalam manufaktur, grading, dan penandaan merupakan bagian integral dari desain. Desain busana dapat menjadi katalis untuk restrukturisasi, karena memainkan peran penting dalam koordinasi dan perencanaan.

Grading adalah proses menambah atau mengurangi ukuran pola asli untuk membuat ukuran yang berbeda untuk melindungi desain dari perubahan. Grading digunakan dalam pakaian siap pakai untuk memungkinkan berbagai ukuran dapat digunakan oleh konsumen. Berikut 5 cara membuat pakaian *zero waste* dalam berbagai ukuran:

1. Ukuran Bebas.
2. Evaluasi Konvensional.
3. Sesudah setiap ukuran
4. Gunakan lebar kain yang berbeda untuk setiap ukuran.
5. Proses *hybrid*.

Ready-to-Wear

Ready-to-wear adalah pakaian yang diproduksi secara massal yang mengikuti tren mode, nyaman dipakai, dan tersedia dalam berbagai ukuran standar yang sesuai dengan tipe tubuh yang paling umum. Proses produksi dimulai dengan mengumpulkan informasi tentang tren dan menganalisis data untuk mempersepsi kebutuhan konsumen. Data yang ada untuk pemilihan kain, warna, dan harga. Setelah menentukan data, dilakukan proses desain sesuai dengan sampel kain.

Di sisi lain, *swatch* kain diproduksi oleh spesialis menjahit yang menyesuaikan spesifikasi dan menilai ukuran, volume, kuantitas, dll. setelah penelitian lebih lanjut, produk dibuat dengan pola industri, pola tersebut digunakan dalam ukuran standar industri yang tidak perlu dikecilkan atau ditinggikan, pola diletakkan di atas kain dan dipotong dengan *cutter*. setelah proses pemotongan selesai, detail pita diterapkan pada garmen sebelum menjahit. proses menjahit dilakukan dibawah kontrol yang ketat. setelah proses menjahit selesai, kami melanjutkan ke proses *finishing*, menyetrika, dan memeriksa jahitan, ukuran keseluruhan, dan aksesoris untuk kesalahan.

Davis menjelaskan bahwa berfungsinya fasilitas manufaktur garmen melibatkan tiga hal mutlak yang harus diperiksa berulang kali, yaitu fungsi, struktur, dan dekorasi (Davis, 1980). Berikut adalah tiga aspek dari desain busana:

1. Fungsi

Ini adalah pekerjaan yang dilakukan pada pakaian, seperti memasang kancing dan risleting untuk memeriksa cacat pada produk atau barang yang tidak dapat digunakan dengan fungsinya yang semestinya.

2. Struktur

Struktur garmen yang menentukan kesesuaian fungsional, bentuk, dan kenyamanan pemakainya tanpa mengorbankan keindahan dan fungsi garmen.

3. Dekorasi

ini merupakan aspek keindahan pakaian yang sudah di cek terlebih dahulu agar tidak menghalangi gerak pemakainya. Aspek dekoratif yang berkaitan dengan fungsi dan tekstur sehingga dapat berfungsi dibagi menjadi 3 aspek berdasarkan:

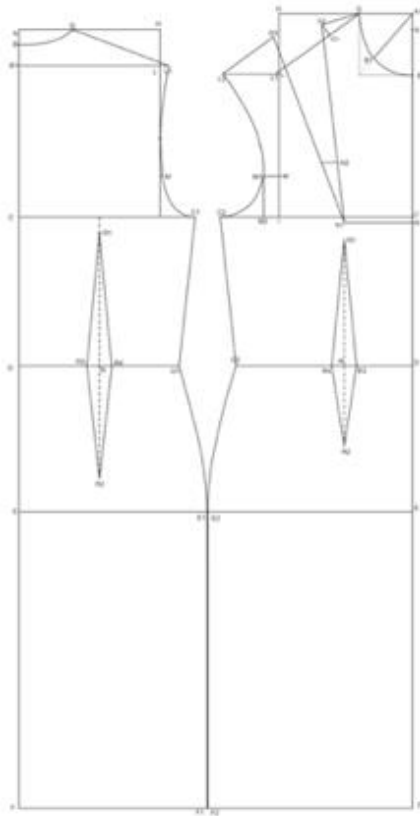
1. Warna atau tekstur yang terdapat pada kain memiliki detail sehingga harus dilakukan dengan hati-hati. sebelum melakukan pemotongan pola.
2. Detail konstruksi seperti *Trapping*, *pleating*, *bundling*, *binding*, *ruching*, *tufting*,

bunching, hemming, pull work, coating dan piping.

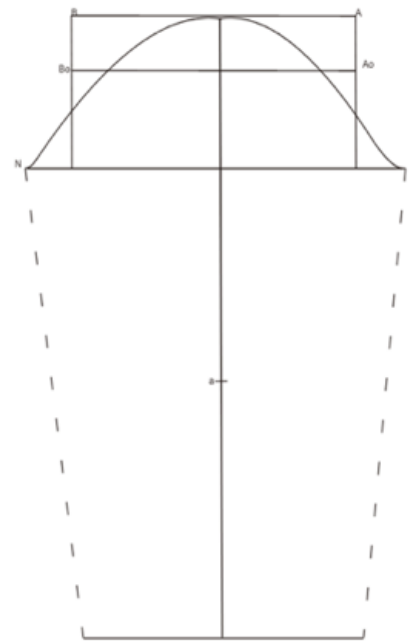
3. Garis dekoratif atau kain dekoratif yang diaplikasikan pada permukaan dan struktur garmen, seperti renda, kancing, pipa, border dan lain-lain, dapat diterapkan pada dekorasi.

Hasil Analisa dan Pembahasan

Menurut buku Rissanen dan Mcquillan (2015), teknik *zero waste* diterapkan pada busana harus sesuai dengan pemilihan kriteria sebagai berikut:



Gambar 7. Pola Dasar Torso
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022)



Gambar 8. Pola Dasar Lengan
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022)

Deskripsi Konsep



Gambar 9. Imageboard
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022

Imageboard mengambil konsep desain bertema ruby shrine diambil dari bahasa inggris yang artinya kuil merah menyala. Ruby adalah symbol kedamaian dan kekuatan yang mencerminkan kuil Sam Poo Kong. Semua inspirasi telah diambil untuk membuat pakaian Wanita menggunakan siluet H-line dan A-line yang menampilkan karakteristik pakaian bertema ruby shrine. Elemen desain yang diterapkan pada desain ini adalah garis yang akan menonjolkan bentuk pakaian dengan

menggunakan pola geometris yang tidak boros sebagai acuan siluet desain yang telah dibuat.

terpilih. Berikut adalah hasil pecah pola yang dihasilkan.

Sketsa Busana Ready-to-Wear



Gambar 10. Sketsa Produk Terpilih
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022)

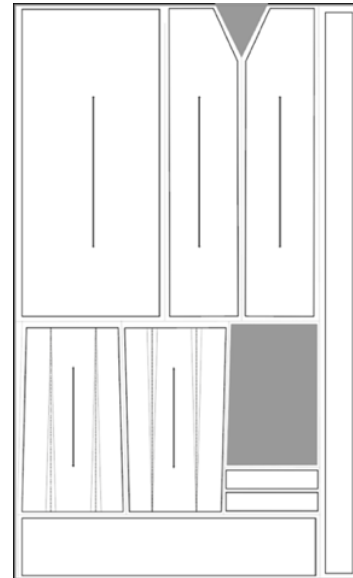
Proses Pembuatan Pola Zero Waste

Prose pembuatan pola pada busana kesatu, kedua, dan ketiga ini menggunakan sistem plotting pola dengan beberapa pola gabungan. Kerana terdapat beberapa busana yang menggunakan jenis kain yang sama dan dapat digunakan sebagai meminimalisir limbah.

proses pertama yang harus dilakukan dengan melakukan pecah pola secara konvensional, yang sesuai dengan pola dasar burgo, yang bertujuan mendapatkan bentuk siluet yang sesuai dengan sketsa dan desain.

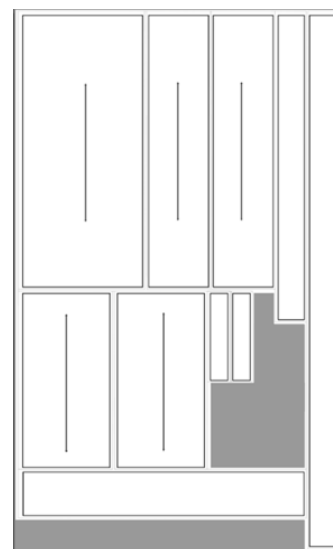
1. Pecah Pola Busana

Pembuatan pecah pola merupakan pengembangan dari pola dasar yang ada, dan disesuaikan dengan pola garis rancangan serta siluet busana sesuai dengan sketsa yang



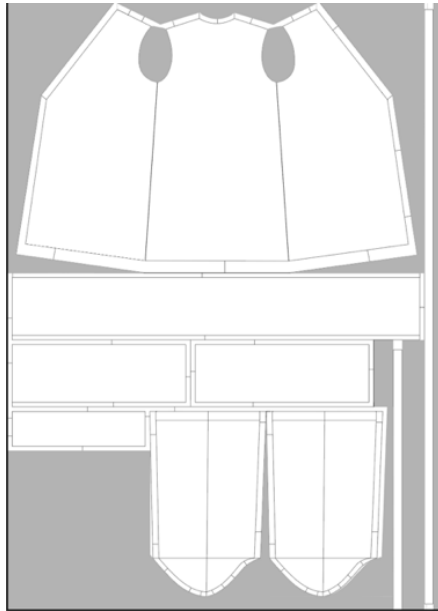
Gambar 11. Pecah Pola Desain 1
(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

Pecah pola tersebut merupakan pola outer yang terdiri dari pola dasar torso dan pola dasar lengan yang dirancang sesuai dengan desain busana kesatu menggunakan pola geometris pada lembaran kain berdimensi 270 x 150 cm.



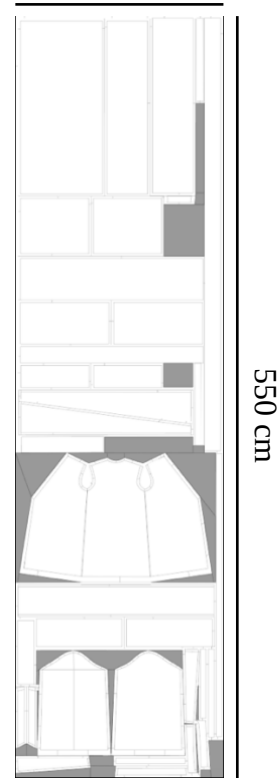
Gambar 12. Pecah Pola Desain 2
(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

Pecah pola tersebut merupakan pola outer yang terdiri dari pola dasar torso dan pola dasar lengan yang dirancang sesuai dengan desain busana kedua menggunakan pola geometris pada lembaran kain berdimensi 270 x 150 cm.



Gambar 12. Pecah Pola Desain 2
(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

150 cm



Gambar 13. Plotting Pola 1 dan 3
(Sumber : Hafildah, 2022)

Pecah pola tersebut merupakan pola *dress* yang terdiri dari pola dasar torso dan pola dasar lengan yang dirancang sesuai dengan desain busana ketiga menggunakan pola geometris pada lembaran kain berdimensi 210 x 150 cm.

2. Pola Konvensional

Rumus menghitung limbah kain:

$$\frac{\text{L. Limbah}}{\text{L. Kain}} \times 100\% = \text{Limbah \%}$$

$$\frac{\text{L. Limbah}}{\text{L. Kain}} \times 100\% =$$

$$\text{Luas kain: } 150 \times 550 = 82.500$$

Luas limbah:

$$7 \times 65 = 455$$

$$29 \times 37 = 1.073$$

$$\frac{7 + 6 \times 8}{2} = 31$$

$$21 \times 17 = 357$$

$$64 \times 12 = 768$$

$$8 \times 5 = 40$$

$$\frac{1}{2} \times 37 \times 32 = 592$$

$$\frac{1}{2} \times 11 \times 93 = 511,5$$

$$\frac{1}{2} \times 36 \times 46 = 828$$

$$\frac{1}{2} \times 11 \times 62 = 341$$

$$\frac{1}{2} \times 45 \times 7 = 157,5$$

$$\frac{1}{2} \times 44 \times 6 = 132$$

$$\frac{1}{2} \times 28 \times 7 = 98$$

$$\begin{array}{r}
\frac{1}{2} \times 28 \times 7 = 98 \\
3,14 \times 6,5 \times 6,5 = 133 \\
3,14 \times 8,5 \times 8,5 = 227 \\
3,14 \times 8,5 \times 8,5 = 227 \\
\frac{1}{2} \times 16 \times 4 = 32 \\
\frac{1}{2} \times 1 \times 36 = 18 \\
2 + 2 \times 11 \\
\hline
= 22 \\
2 \\
\frac{1}{2} \times 26 \times 15 = 195 \\
\frac{1}{2} \times 5 \times 61 = 152,5 \\
\frac{1}{2} \times 24 \times 13 = 156 \\
3,14 \times 26,5 \times 26,5 = 2.205 \\
\frac{1}{2} \times 7 \times 1 = 3,5 \\
\frac{1}{2} \times 2 \times 25 = 25 \\
\frac{1}{2} \times 2 \times 35 = 35 \\
18 + 17 \times 7 = 137 \\
18 + 17 \times 8 = 154 \\
54 + 54 \times 7 \\
\hline
= 243 \\
2 \\
8 + 7 \times 6 \\
\hline
= 29 \\
2 \\
9 + 11 \times 27 \\
\hline
= 157,5 \\
2
\end{array}$$

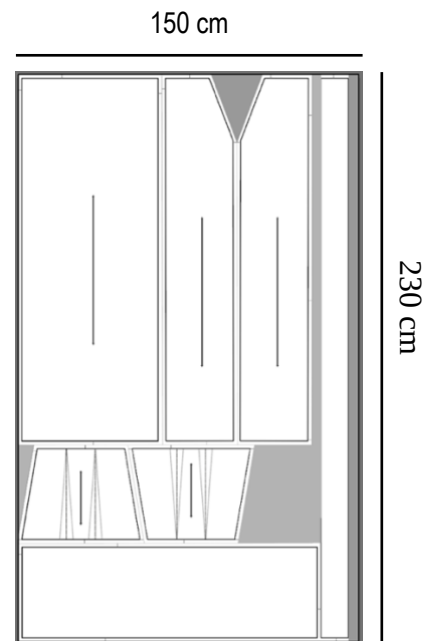
Total luas limbah:

$$\begin{aligned}
&455 + 1.073 + 31 + 357 + 768 + 40 + 592 + 511,5 \\
&+ 828 + 341 + 157,5 + 132 + 98 + 98 + 133 + \\
&227 + 227 + 32 + 18 + 22 + 195 + 152,5 + 156 + \\
&2.205 + 3,5 + 25 + 35 + 137 + 154 + 243 + 29 + \\
&157,5 = 9.634
\end{aligned}$$

$$\frac{9.634}{82.500} \times 100\% = 11,7\%$$

Pada pembuatan pola konvensional desain 1 dan 3 terdiri dari *outer*, *dress*, dan *ruffle* dengan dimensi kain 150 x 550 cm. *Plotting* pola bagian *dress* konvensional sudah termasuk pola *zero waste* karena limbah yang dihasilkan kurang dari 15%. Berdasarkan data dan perhitungan limbah, dengan rumus limbah kain dibagi dengan luas kain dikali 100%. Sehingga diperoleh persentase limbah masing-masing sebanyak

11,7% pada *outer*, *dress*, dan *ruffle*. Pola yang telah dibuat dengan hasil limbah kurang dari 15% sudah memiliki kriteria busana *zero waste*. Oleh karena itu, pola konvensional tidak akan dilakukan perubahan pola dan pengoptimalan limbah dengan dilanjutkan pada proses pola *zero waste*.



Gambar 13. *Plotting* Pola 2
(Sumber : Hafildah, 2022)

$$\frac{\text{L. Limbah}}{\text{L. Kain}} \times 100\% =$$

$$\text{Luas kain: } 150 \times 270 = 40.500 \text{ cm}$$

Luas Limbah:

$$4 \times 163 = 652$$

$$4 \times 270 = 1.080$$

$$94 \times 19 = 1.786$$

$$52 \times 7 = 364$$

$$\frac{1}{2} \times 7 \times 42 = 147$$

$$\frac{1}{2} \times 23 \times 30 = 345$$

$$(29 + 36)$$

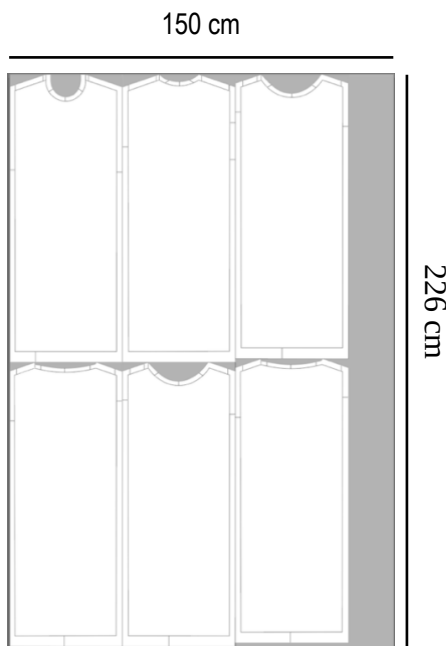
$$\frac{\quad}{2} \times 43 = 1.398$$

$$2$$

$$\begin{aligned}
\text{Total luas limbah} &= 652 + 1.080 + 1.786 + 364 + \\
&147 + 345 + 1.398 = 5.510 \text{ cm}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Persentase limbah} &= 5.462 \\ &\frac{\quad}{40.500} \times 100\% \\ &= 13,4\% \end{aligned}$$

Pada pembuatan pola konvensional pada desain kedua terdiri dari outer, pinggang *ruffle*, dan ban kancing. Pola bagian outer konvensional sudah termasuk pola *zero waste* karena limbah yang dihasilkan kurang dari 15%. Sehingga diperoleh persentase limbah masing-masing sebanyak 13,4% pada outer, *ruffle*, tali pinggang, dan ban kancing. Pola yang telah dibuat dengan hasil limbah 15% memiliki kriteria busana *zero waste*. Pada peletakan pola lengan dilakukan secara puzzle tanpa melawan arah serat kain.



Gambar 14. *Plotting Pola Dalam*
(Sumber : Hafildah, 2022)

$$\begin{aligned} \text{L. Limbah} \\ \frac{\quad}{\text{L. Kain}} \times 100\% = \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas kain: } 150 \times 226 &= 33.900 \\ \text{Luas limbah:} \\ 1/2 \times 14,4 \times 5 &= 36 \end{aligned}$$

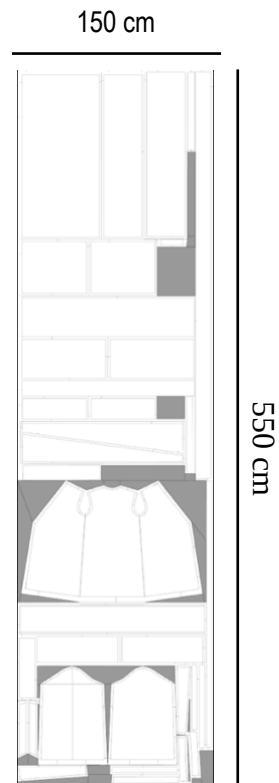
$$\begin{aligned} 1/2 \times 14,4 \times 4,9 &= 35,2 \\ 1/2 \times 14,3 \times 4,9 &= 35 \\ 1/2 \times 14,2 \times 4,9 &= 34,7 \\ 1/2 \times 10,2 \times 3,3 &= 17,3 \\ 1/2 \times 10,7 \times 3,5 &= 18,7 \\ 1/2 \times 10 \times 3,4 &= 28,9 \\ 1/2 \times 10 \times 3,4 &= 28,9 \\ 1/2 \times 10,2 \times 3,4 &= 28,9 \\ 1/2 \times 10,1 \times 3,6 &= 18 \\ 1/2 \times 10,6 \times 4,4 &= 23,32 \\ 1/2 \times 10,1 \times 4 &= 20 \\ 15,8 \times 220,4 &= 3.482 \\ 44,8 \times 2 &= 89,6 \\ 3,14 \times 6 \times 6 &= 113 \\ 3,14 \times 7,5 \times 7,5 &= 176,6 \\ 3,14 \times 11,5 \times 11,5 &= 415,2 \\ 3,14 \times 6 \times 6 &= 113 \\ 3,14 \times 11,5 \times 11,5 &= 415 \\ 3,14 \times 6 \times 6 &= 113 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total luas limbah:} \\ 3.482 + 89,6 + 113 + 176,6 \\ + 792 + 113 + 415,2 + 113 + 108 + 105,8 + 35 + \\ 34,7 + 34,7 + 16,8 + 18,7 + 17 + 17 + 17,3 + 18 \\ + 23,3 + 20 &= 33.900 \\ \text{Persentase limbah:} \\ \frac{5.520}{33.900} \times 100\% &= 16,2\% \end{aligned}$$

Pada pembuatan pola konvensional desain dalaman terdiri dari 2 *dress*. Pola bagian dalaman konvensional belum termasuk pola *zero waste* karena limbah yang dihasilkan lebih dari 15%, sehingga akan dilakukan perubahan pada peletakan pola desain dalaman. Berdasarkan data dan perhitungan limbah, dengan rumus limbah kain dibagi dengan luas kain dikali 100%. Sehingga diperoleh persentase limbah masing-masing sebanyak 16,2% pada *dress knit*. Pola yang telah dibuat dengan hasil limbah diatas 15% tidak memiliki kriteria busana *zero waste*. Oleh karena itu, pola konvensional akan dilakukan pengoptimalan limbah melalui pola *zero waste*.

3. Pola Zero Waste
Rumus menghitung limbah kain:

$$\frac{\text{L. Limbah}}{\text{L. Kain}} \times 100\% = \text{Limbah \%}$$



Gambar 15. *Plotting Pola 1 dan 3*
(Sumber : Hafildah, 2022)

$$\frac{\text{L. Limbah}}{\text{L. Kain}} \times 100\% =$$

Luas kain: $150 \times 550 = 82.500$

Luas limbah:

$$7 \times 65 = 455$$

$$29 \times 37 = 1.073$$

$$7 + 6 \times 8$$

$$\frac{\quad}{2} = 31$$

$$2$$

$$21 \times 17 = 357$$

$$64 \times 12 = 768$$

$$8 \times 5 = 40$$

$$\frac{1}{2} \times 37 \times 32 = 592$$

$$\frac{1}{2} \times 11 \times 93 = 511,5$$

$$\frac{1}{2} \times 36 \times 46 = 828$$

$$\frac{1}{2} \times 11 \times 62 = 341$$

$$\frac{1}{2} \times 45 \times 7 = 157,5$$

$$\frac{1}{2} \times 44 \times 6 = 132$$

$$\frac{1}{2} \times 28 \times 7 = 98$$

$$\frac{1}{2} \times 28 \times 7 = 98$$

$$3,14 \times 6,5 \times 6,5 = 133$$

$$3,14 \times 8,5 \times 8,5 = 227$$

$$3,14 \times 8,5 \times 8,5 = 227$$

$$\frac{1}{2} \times 16 \times 4 = 32$$

$$\frac{1}{2} \times 1 \times 36 = 18$$

$$2 + 2 \times 11$$

$$\frac{\quad}{2} = 22$$

$$2$$

$$\frac{1}{2} \times 26 \times 15 = 195$$

$$\frac{1}{2} \times 5 \times 61 = 152,5$$

$$\frac{1}{2} \times 24 \times 13 = 156$$

$$3,14 \times 26,5 \times 26,5 = 2.205$$

$$\frac{1}{2} \times 7 \times 1 = 3,5$$

$$\frac{1}{2} \times 2 \times 25 = 25$$

$$\frac{1}{2} \times 2 \times 35 = 35$$

$$18 + 17 \times 7 = 137$$

$$18 + 17 \times 8 = 154$$

$$54 + 54 \times 7$$

$$\frac{\quad}{2} = 243$$

$$2$$

$$8 + 7 \times 6$$

$$\frac{\quad}{2} = 29$$

$$2$$

$$9 + 11 \times 27$$

$$\frac{\quad}{2} = 157,5$$

$$2$$

Total luas limbah:

$$455 + 1.073 + 31 + 357 + 768 + 40 + 592 + 511,5$$

$$+ 828 + 341 + 157,5 + 132 + 98 + 98 + 133 +$$

$$227 + 227 + 32 + 18 + 22 + 195 + 152,5 + 156 +$$

$$2.205 + 3,5 + 25 + 35 + 137 + 154 + 243 + 29 +$$

$$157,5 = 9.634$$

Persentase limbah:

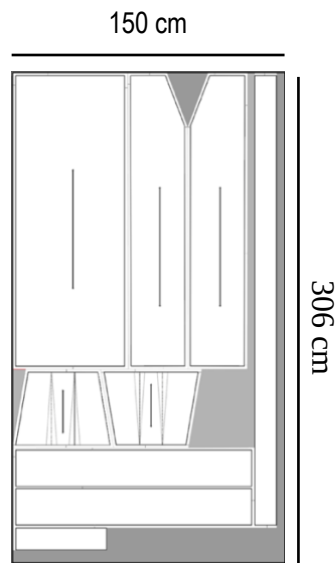
$$9.634$$

$$\frac{\quad}{82.500} \times 100\% = 11,7\%$$

$$82.500$$

Pada pembuatan pola konvensional desain 1 dan 3 terdiri dari outer, dress, dan ruffle dengan dimensi kain 150 x 550 cm. *Plotting* pola bagian dress konvensional sudah termasuk pola *zero waste* karena limbah yang dihasilkan kurang dari

15. Berdasarkan data dan perhitungan limbah, dengan rumus limbah kain dibagi dengan luas kain dikali 100%. Sehingga diperoleh persentase limbah masing-masing sebanyak 11,7% pada outer, *dress*, dan *ruffle*. Pola yang telah dibuat dengan hasil limbah kurang dari 15% sudah memiliki kriteria busana *zero waste*. Oleh karena itu, pola konvensional tidak akan dilakukan perubahan pola dan pengoptimalan limbah dengan dilanjutkan pada proses pola *zero waste*.



Gambar 16. Plotting Pola 2
(Sumber : Hafildah, 2022)

L. Limbah

$$\frac{\text{L. Limbah}}{\text{L. Kain}} \times 100\% =$$

L. Kain

$$\text{Luas kain: } 150 \times 306 = 45.900 \text{ cm}$$

Luas Limbah:

$$4 \times 63 = 252$$

$$4 \times 270 = 1.080$$

$$23 \times 3 = 69$$

$$26 \times 4 = 104$$

$$59 \times 13 = 767$$

$$10 \times 6 = 60$$

$$\frac{1}{2} \times 22 \times 30 = 330$$

$$\frac{1}{2} \times 7 \times 42 = 147$$

$$(29 + 36)$$

$$\frac{\text{Luas Limbah}}{2} \times 43 = 1.397,5$$

2

$$\text{Total luas limbah} = 252 + 1.080 + 69 + 104 + 767 + 60 + 330 + 147 + 1.397,5 = 4.206,5 \text{ cm}$$

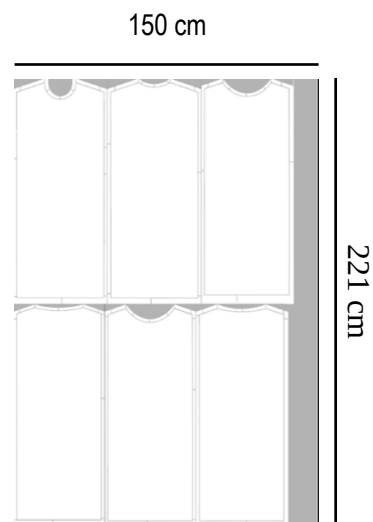
$$\text{Persentase limbah} = 4.206,5$$

$$\frac{\text{Persentase limbah}}{\text{Luas Kain}} \times 100\%$$

$$\frac{45.900}{45.900}$$

$$= 9,1\%$$

Pada pembuatan pola *zero waste* pada desain pertama terdiri dari outer, pinggang *ruffle*, dan ban kancing. Pola bagian outer konvensional sudah termasuk pola *zero waste* karena limbah yang dihasilkan kurang dari 15%, akan tetapi terdapat beberapa perubahan pada *ruffle* bagian pinggang yang di pisah menjadi dua dan adanya penambahan pola facing. sehingga limbah yang dihasilkan lebih kecil dari pola konvensional tanpa adanya perubahan bentuk siluet busana. Sehingga diperoleh persentase limbah masing-masing sebanyak 9,1% lebih kecil dari hasil pola konvensional. Berdasarkan pola yang telah dibuat memiliki kriteria busana *zero waste*. Pada peletakan pola lengan dilakukan secara puzzle tanpa melawan arah serat kain.



Gambar 17. Plotting Pola Dalam
(Sumber : Hafildah, 2022)

L. Limbah

$$\frac{\text{L. Limbah}}{\text{L. Kain}} \times 100\% =$$

L. Kain

$$\text{Luas kain: } 150 \times 221 = 33.150$$

Luas limbah:

$$\begin{aligned}
&\frac{1}{2} \times 15 \times 5 = 37,5 \\
&\frac{1}{2} \times 15 \times 5 = 37,5 \\
&\frac{1}{2} \times 15 \times 5 = 37,5 \\
&\frac{1}{2} \times 15 \times 5 = 37,5 \\
&\frac{1}{2} \times 10 \times 3 = 15 \\
&\frac{1}{2} \times 10 \times 3 = 15 \\
&\frac{1}{2} \times 10 \times 4 = 20 \\
&\frac{1}{2} \times 10 \times 4 = 20 \\
&\frac{1}{2} \times 10 \times 3 = 15 \\
&\frac{1}{2} \times 10 \times 3 = 15 \\
&\frac{1}{2} \times 10 \times 4 = 20 \\
&\frac{1}{2} \times 10 \times 4 = 20 \\
&3,14 \times 5,85 \times 5,85 = 107 \\
&3,14 \times 7,45 \times 7,45 = 174 \\
&3,14 \times 11,75 \times 11,75 = 434 \\
&3,14 \times 11,7 \times 11,7 = 430 \\
&3,14 \times 11,75 \times 11,75 = 434 \\
&3,14 \times 11,7 \times 11,7 = 430 \\
&11 \times 220 = 2.420
\end{aligned}$$

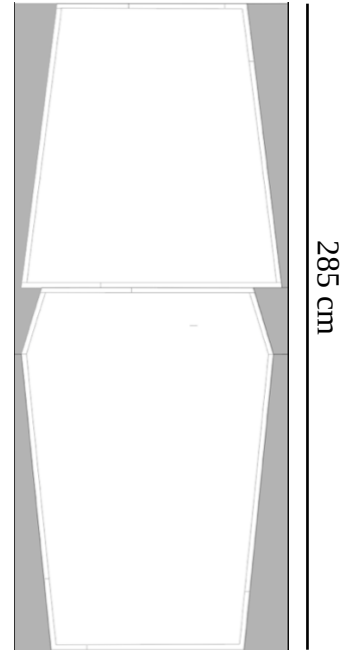
$$\begin{aligned}
&\text{Total luas limbah: } 37,5 + 37,5 + 37,5 + 37,5 + 15 \\
&+ 15 + 20 + 20 + 15 + 15 + 20 + 20 + 107 + 174 + \\
&434 + 430 + 434 + 430 + 2.420 = 4.719
\end{aligned}$$

Persentase limbah:

$$\frac{4.719}{33.150} \times 100\% = 14,2\%$$

Pada pembuatan pola *zero waste* pada desain dalaman terdiri dari 3 *dress*. Dari pola konvensional limbah yang dihasilkan lebih dari 15% sehingga dilakukan perhitungan pola *zero waste* dengan limbah yang dihasilkan dibawah dari 15%. Akan tetapi terdapat perubahan pada lebar *dress* tanpa merubah bentuk busana. Sehingga diperoleh persentase limbah masing-masing sebanyak 14,2% pada *dress knit*. Pola yang telah dibuat dengan hasil limbah 15% memiliki kriteria busana *zero waste*.

$$\frac{\quad}{120 \text{ cm}}$$



Gambar 18. *Plotting* Pola Furing 1 dan 2
(Sumber : Hafildah, 2022)

$$\frac{\text{L. Limbah}}{\text{L. Kain}} \times 100\% =$$

L. Kain

$$\text{Luas kain: } 120 \times 285 = 34.500$$

Luas limbah

$$\frac{1}{2} \times 19 \times 125 = 1.187,5$$

$$\frac{1}{2} \times 18 \times 125 = 1.125$$

$$\frac{1}{2} \times 16 \times 130 = 1.040$$

$$\frac{1}{2} \times 19 \times 130 = 1.235$$

$$12 + 2$$

$$\frac{\quad}{2} \times 29 = 203$$

$$12 + 6$$

$$\frac{\quad}{2} \times 15 = 135$$

$$\frac{\quad}{2}$$

$$\text{Total luas kain: } 4.925,5$$

Persentase limbah:

$$\frac{4.925,5}{34.500} \times 100 = 14,2\%$$

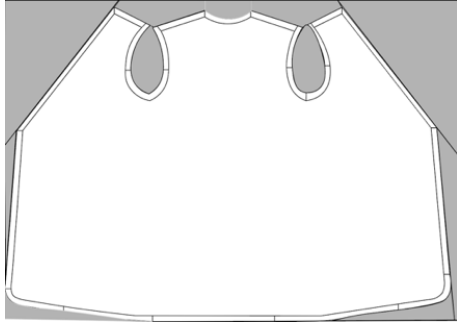
$$\frac{\quad}{34.500}$$

Persentase limbah :

$$\frac{4.925,5}{34.500} \times 100\% = 14,2\%$$

$$\frac{\quad}{34.500}$$

$$\frac{\quad}{120 \text{ cm}}$$



Gambar 19. *Plotting Pola Furing 3*
(Sumber : Hafildah, 2022)

$$\frac{L. \text{ Limbah}}{L. \text{ Kain}} \times 100\% =$$

L. Kain
Luas kain $120 \times 91 = 10.920$
Luas limbah:
 $\frac{1}{2} \times 28 \times 36 = 504$
 $\frac{1}{2} \times 28 \times 32 = 448$
 $\frac{1}{2} \times 27 \times 5 = 10$
 $\frac{1}{2} \times 27 \times 5 = 67,5$
 $\frac{1}{2} \times 39 \times 3 = 58,5$
 $\frac{1}{2} \times 69 \times 3 = 103$
 $\frac{1}{2} \times 34 \times 6 = 102$
 $\frac{1}{2} \times 34 \times 6 = 102$
 $\frac{1}{2} \times 3 \times 6 = 9$
 $\frac{1}{2} \times 3 \times 6 = 9$
 $3,14 \times 4 \times 4 = 50$
 $3,14 \times 4 \times 4 = 50$
 $3,14 \times 6 \times 6 = 113$
Total luas kain = 1.626

Persentase limbah:
 $\frac{1.626}{10.920} \times 100 = 14,8\%$

Persentase limbah:
 $\frac{1.626}{10.920} \times 100\% = 14,8\%$

Selain itu agar outer terlihat lebih rapih dan sesuai dengan standar busana outer, terdapat penambahan pola furing dan facing pada bagian dalam outer dan *dress*.

Terdapat pertimbangan yang dibuat dan diterapkan dalam perancangan dan produksi busana *zero waste*, antara lain:

1. Jenis Busana : outer, *dress* dan dalaman.
2. Lebar Kain : 150 cm
3. Jenis Kain : Taffeta
4. Siluet Busana : A-line dan H-line
5. Melakukan teknik jahit jelujur sebelum proses penjahitan dan penyatuan antar bagian.
6. Melakukan teknik jahit jelujur sebelum proses penjahitan dan penyatuan antar bagian.
7. Melakukan jahit mesin yang dilakukan vendor, setelah proses jelujur pola.
8. Perlakuan khusus dalam proses produksi: Melakukan proses pembuatan desain 1, 2 dan 3. Sebelum memasuki proses penjahitan dilakukan pengerjaan *surface* terlebih dahulu yaitu dengan teknik *digital print* pada kain yang digunakan.
9. Kontruksi Busana : Penggunaan furing jas dan facing pada bagian dalam outer, untuk menutupi jahitan yang terdapat pada busana dan agar terlihat lebih rapi.

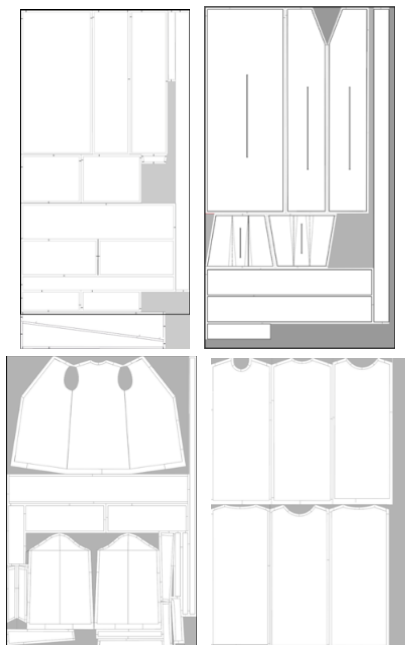
Proses Produksi Pembuatan Busana

Pembuatan busana diawali dengan melakukan pembuatan sketsa desain yang terinspirasi dari *moodboard*, kemudian dilanjutkan dengan pembuatan pola dasar, yang dikembangkan menjadi pecah pola sesuai dengan siluet desain terpilih. Selanjutnya dilakukan pembuatan pola konvensional dan pola *zero waste* dengan prototype 1:2 untuk mendapatkan pola 1:1. Dimana mahasiswa dapat melakukan perubahan ukuran pola secara digital melalui aplikasi Adobe Illustrator yang akan di print sesuai ukuran pola.



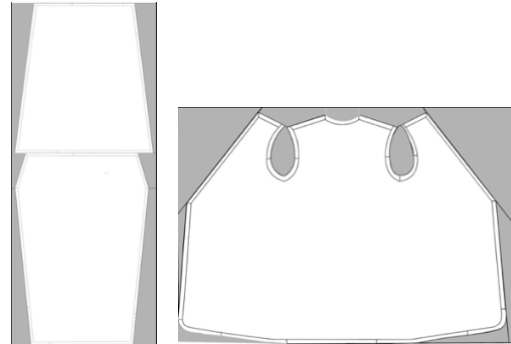
Gambar 20. *Plotting Motif Desain 1, 2, dan 3 pada Pola Zero Waste*
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022)

Selanjutnya dilakukan proses penempatan motif pada pola zero waste secara digital melalui teknik *digital printing*.



Gambar 21. *Plotting Pola Zero Waste Desain 1, 2, 3, dan Dalaman*
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022)

Selanjutnya merupakan tahapan pembuatan pola zero waste yang sudah sesuai termasuk persentase pola zero waste dengan ukuran 1:1.



Gambar 22. *Plotting Pola Furing*
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022)

Selanjutnya pembuatan pola furing secara zero waste dengan hasil limbah dibawah 15% untuk bagian dalam outer dan dress agar terlihat rapih.



Gambar 23. *Proses Pemotongan Dress Knit*
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022)

Selanjutnya dilakukan pemotongan 3 pola dalaman berbahan knit, dengan pola yang sudah di print pada kertas A0 sesuai dengan ukuran busana asli.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, limbah tekstil yang meningkat setiap tahunnya dipengaruhi oleh perkembangan industri fashion yang mengikuti tren fashion dengan perubahan yang sangat pesat. Hal ini mengubah produksi pakaian jadi, terutama limbah yang dihasilkan, dan membuat industri fesyen semakin minim limbah, jelasnya bisa menjadi solusi. Istilah *zero waste* adalah metode pembuatan garmen yang mengurangi limbah hingga kurang dari 15% dengan penambahan pola facing. Selama proses pemotongan perlu memperhatikan beberapa hal, seperti merencanakan potongan, mengukur kain, dan mempertimbangkan penempatan pola garmen. Persentase limbah yang dihasilkan dipengaruhi oleh bagaimana peneliti memilih dimensi kain, *plotting* pola, dan peletakan pola. sehingga pola yang sudah dibuat sesuai dengan kriteria busana *zero waste fashion design*.

Proses penelitian ini mencakup standar busana *zero waste* yang menerapkan pola *zero waste* pada pakaian jadi yang diproduksi secara digital untuk hasil yang lebih optimal saat menata pola dan motif. Konsep dari busana *ready-to-wear* dan *zero waste* merupakan konsep *sustainable* dalam penggunaan metode *zero waste fashion design* dalam optimalisasi limbah tekstil dan teknik digital print. Pertama, penelitian ini menggunakan aplikasi Adobe Illustrator untuk dilakukan *plotting* pola secara digital tanpa mengubah bentuk siluet busana. Terdapat pola gabungan desain 1 dan 3 dengan Analisa persentase dibawah 15%. Penggunaan teknik *zero waste* pada manufaktur *ready-to-wear* juga menjadi solusi untuk mengoptimalkan penggunaan kain selama proses produksi. Berikut merupakan parameter kriteria busana *zero waste* hasil *plotting* pola busana dan furing dengan persentase limbah dibawah 15% per busana yang memiliki penampilan bentuk yang nyaman dipandang secara visual, busana juga layak untuk kenakan dan dapat digunakan

dalam jangka panjang serta manufaktur yang diproduksi secara masal.

1. Penampilan : busana menyenangkan untuk dilihat secara visual dan sesuai dengan konsep perancangan.
2. Fit : busana dapat digunakan dan menyesuaikan kebutuhan pengguna.
3. Biaya : biaya produksi dan harga jual sesuai dengan desain busana dan pembuatan busana.
4. Keberlanjutan : busana dapat digunakan dan secara visual dapat disesuaikan mengikuti tren dengan melepaskan tali agar terlihat *fit* atau *loose*.
5. Manufaktur : proses produksi busana dapat di produksi secara masal.

Daftar Pustaka

- Davis, M. L. (1980). VISUAL DESIGN IN DRESS. Amerika Serikat: Florida State University.
- McQuillan, T. R. (2016). zero waste fashion design. London: Bloomsbury.
- Nursari, F., & Djamal, F. H. (2019). Implementing Zero Waste Fashion in Apparel Design. In 6th Bandung Creative Movement 2019 (pp. 98-104). Telkom University.
- Puspo, G. (2013). A to Z istilah fashion. Indonesia: Gramedia Pustaka utama.
- Shuppanyoku, B. (2009). Fundamental of Garment Design. Bureau.