

**OPTIMALISASI PEMBUATAN POLA BUSANA DENGAN KONSEP DESAIN
BUSANA ZERO WASTE MENGGUNAKAN CLO3D DENGAN TEHNIK NATURAL
DRAPE**

Lilik Masruroh Hidayah¹, Afif Ghurub Bestari²

Fakultas Tehnik, Pendidikan Tata Busana, Universitas Negeri Yogyakarta;

E- mail : lilikmasruroh.2023@student.uny.ac.id, afif_ghurub@uny.ac.id

INFO ARTIKEL

Sejarah Artikel

Diterima:
02 September 2024;
Diperbaiki:
10 November 2024;
Diterima:
01 Desember 2024;
Tersedia daring:
02 Desember 2024.

Kata kunci

Kata kunci terdiri dari 3-5 kata yang disusun menurut abjad, dipisahkan dengan koma, mencantumkan istilah-istilah penting, memudahkan pembaca menemukan artikel, dicetak tebal dan dicetak miring

ABSTRAK

Sustainability merupakan salah satu solusi menghadapi dampak lingkungan yang ada akibat sampah *fashion* yang menumpuk. *Sustainability* bisa diterapkan dalam bidang produksi dengan menggunakan konsep desain busana *zero-waste*. Dengan memberikan standart maksimal limbah yang dihasilkan 15%, konsep desain ini akan lebih optimal jika digabungkan dengan penggunaan *software* CLO3D. menggunakan tehnik natural drape, dan tools internal line serta opsi cut and sew, bisa didapatkan pola sesuai desain yang diinginkan. Pola-pola tersebut dapat dilakukan penjahitan dan disimulasikan. Tidak hanya itu, untuk melihat lebih jelas bagaimana look totalnya, kita dapat membuat animasi menggunakan CLO3D. pengoptimalan zero-waste dapat menggunakan autonesting. disini artificial intelligent dari CLO3D akan mengatur penempatan pola pada kain secara maksimal. Penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif dengan melakukan studi literasi, observasi dan eksplorasi. Dari hasil eksplorasi, dapat disimpulkan bahwa CLO3D sangat membantu desainer dalam membuat pola yang diinginkan, dengan tetap memperhatikan penghematan bahan yang dibuang. Hal ini sejalan dengan konsep zero-waste dan juga sustainability.

PENDAHULUAN

Industri fesyen bertanggung jawab atas sejumlah besar jejak karbon, berada di garis depan dalam permasalahan keberlanjutan global. Industri fesyen ini menyumbang 2-8% emisi gas rumah kaca (GRK) dunia, seperlima dari air limbah dunia, dan sekitar 100 miliar dolar akibat tidak memadainya daur ulang dan polusi, selain jumlah kerugian mikroplastik yang sangat besar ke saluran air. Tingkat daur ulang saat ini, terutama di negara-negara berkembang, masih rendah. Mikroplastik dari poliester kini semakin umum digunakan, sehingga menimbulkan ancaman yang lebih besar terhadap organisme. Menurut studi tentang daur ulang, data statistik menunjukkan bahwa tingkat standar daur ulang tekstil bekas di negara maju adalah sekitar 16% dibandingkan dengan 10% atau kurang di negara berkembang [1]. Berdasarkan studi mengenai daur ulang, data statistik menunjukkan bahwa menurut standar, persentase tekstil bekas yang tidak didaur ulang di negara maju adalah 84%, dan di negara berkembang, persentasenya mencapai 90% atau lebih. Misalnya, Amerika Serikat membuang lebih dari 34 juta item tekstil bekas, yang berarti sekitar lebih dari seratus pon tekstil per warga setiap tahunnya. Alasan mengapa angka-angka ini begitu

merusak adalah karena pakaian dan tekstil yang tidak didaur ulang membutuhkan waktu lebih dari 200 tahun untuk terurai di tempat pembuangan sampah[2].

Trend *Fast fashion* mendorong konsumsi berlebihan dengan memproduksi pakaian-pakaian trendi dengan cepat yang berakhir dengan cepat juga di tempat pembuangan sampah. *Slow fashion* muncul sebagai antitesis dari industri *fast fashion* sebagai reaksi terhadap tantangan lingkungan yang besar saat ini. *Slow fashion* meningkatkan kualitas dan meningkatkan kesadaran baik di kalangan produsen maupun pelanggan, sekaligus menunda siklus produksi dan konsumsi. Perusahaan harus segera menerapkan metode produksi yang bertanggung jawab secara ekologis dan sosial karena konsumen, khususnya generasi muda, menjadi lebih sadar akan isu keberlanjutan. Lebih banyak perusahaan yang bisa beradaptasi dengan kebutuhan keberlanjutan konsumen kemungkinan untuk mencapai kesuksesan berkelanjutan[3].

Keberlanjutan, yaitu, “suatu aktivitas yang dapat dilanjutkan tanpa batas waktu tanpa menimbulkan kerugian; melakukan kepada orang lain sebagaimana Anda ingin mereka memperlakukan Anda; dan memenuhi kebutuhan generasi saat ini tanpa mengorbankan kebutuhan generasi mendatang”. Lokakarya National Science Foundation on Urban Sustainability pada tahun 2000 berpendapat bahwa keberlanjutan “sarat dengan begitu banyak definisi sehingga berisiko menjadi tidak berarti, dan paling buruk menjadi slogan demagogi”. Pembangunan berkelanjutan pada dasarnya berkaitan dengan tiga pilar keberlanjutan – ekonomi, masyarakat, dan lingkungan. Pengelompokan ini biasa disebut sebagai ‘triple bottom line’, khususnya dalam bisnis. Namun, ‘triple bottom line’ adalah sebuah konsep yang mendapat kritik karena tidak memperhatikan skala dan cakupan isu keberlanjutan [4].

Tabel 1. Sustainable design and production

Praktek	Penjelasan	Contoh
<i>Zero-waste Design</i>	Menciptakan busana dengan meminimalkan limbah kain melalui tehnik membuat pola yang inovatif	<i>Tesselation, jigsaw, embedded jigsaw, multiple cloth approach, minimal cut</i>
<i>Circular design</i>	Mendesain produk yang berkelanjutan, dapat diperbaiki dan dapat didaur ulang.	<i>Modular design, design for disassembly, use of mono-materials</i>
<i>Sustainable materials</i>	Menggunakan bahan <i>eco-friendly</i> dan <i>biodegradable</i> dengan dampak lingkungan yang rendah	<i>Organic-cotton, recycled polyester, Tencel, hemo, linen</i>
<i>Innovative technologies</i>	Mengadaptasi tehnik produksi lanjut yang dapat mengurangi konsumsi limbah dan energi	<i>3D printing, digital sampling, waterless dyeing</i>

Tabel 2. Sustainable consumption and disposal

Praktek	Penjelasan	Contoh
<i>Slow fashion</i>	Konsumsi dan investasi pada hal yang bernilai tinggi dan <i>timeless</i>	<i>Capsule wardrobes, made-to-order production, repair and alteration services</i>
<i>Collaborative consumption</i>	Menambah lingkaran kehidupan pakaian dengan model ekonomi berbagi	<i>Clothing rental, subscription-based services, second-hand marketplaces</i>

<i>Take-back program</i>	Mengumpulkan pakaian bekas untuk di daur ulang atau digunakan untuk tujuan lain sehingga mengurangi limbah tekstil	<i>In-store collection points, online recycling initiatives</i>
<i>Upcycling and remanufacturing</i>	Mengubah limbah menjadi produk baru	<i>Patchwork, embellishments, fabric reconstruction</i>

Pendekatan inovatif terhadap fashion berkelanjutan terdiri dari

Ekonomi Sirkular dan Desain Tanpa Sampah

Model ekonomi sirkular menawarkan kerangka untuk fesyen berkelanjutan dengan mempromosikan penggunaan kembali, daur ulang, dan regenerasi produk dan bahan. Teknik desain tanpa limbah semakin berkontribusi pada model ini dengan meminimalkan limbah kain selama proses produksi.

Penggunaan Bahan Berkelanjutan

Inovasi dalam bahan ramah lingkungan, seperti pengembangan kain ramah lingkungan dan penggunaan bahan daur ulang, merupakan kunci untuk mengurangi jejak lingkungan dari produk fesyen. Bahan-bahan ini menawarkan alternatif terhadap tekstil konvensional, yang seringkali boros sumber daya dan menimbulkan polusi.

Inovasi Digital dan Teknologi

Teknologi digital, seperti pencetakan 3D dan pengambilan sampel virtual, dapat merevolusi industri fesyen dengan mengurangi limbah dan meningkatkan efisiensi. Teknologi ini memungkinkan proses produksi lebih presisi dan mengurangi kebutuhan sampel fisik, sehingga meminimalkan limbah.

Keterlibatan dan Edukasi Konsumen

Melibatkan konsumen melalui kampanye pendidikan dan kesadaran sangat penting untuk mempromosikan fesyen berkelanjutan. Dengan memberikan informasi kepada konsumen mengenai dampak pilihan fesyen mereka dan manfaat praktik berkelanjutan, merek dapat mendorong perilaku konsumsi yang lebih bertanggung jawab.

Upaya Kolaboratif

Kolaborasi antar pemangku kepentingan, termasuk desainer, produsen, pengecer, dan konsumen, sangat penting untuk memajukan fesyen berkelanjutan. Dengan bekerja sama, industri ini dapat mengatasi tantangan sistemik dan mendorong tindakan kolektif menuju keberlanjutan[5].

Meskipun keberlanjutan perusahaan tidak secara langsung berkorelasi dengan citra merek yang lebih baik atau kontrol yang lebih baik atas hubungan pemasok yang berharga, keberlanjutan perusahaan telah terbukti meminimalkan “risiko kerugian dari model bisnis”. Penelitian yang muncul tentang model bisnis yang berkelanjutan mencatat beberapa pertimbangan penting: ‘sementara pemikiran model bisnis arus utama cenderung mengutamakan pelanggan, literatur keberlanjutan perusahaan memperluas batasan organisasi untuk mencakup pemangku kepentingan yang lebih luas (misalnya organisasi nonpemerintah, masyarakat lokal, dan lingkungan)’[6]

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Yang Hu[7] membahas mengenai bagaimana CLO3D dapat diaplikasikan sebagai bahan ajar yang baik. Namun, aplikasi praktis dari CLO3D terhadap dampaknya menghemat kain dengan konsep *zero-waste fashion* belum disinggung. Padahal jika CLO3D diaplikasikan pada desain busana *zero-waste*, kemungkinan desain-desain serta inovasi pola dapat terjadi. Sehingga penulis bertujuan melakukan penguatan pendapat dengan mengaplikasikan CLO3D pada pola *zero-waste fashion*.

METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian kualitatif. Metode ini akan melalui beberapa tahapan yaitu:

1. Studi Literatur
Pengumpulan data informasi dan data mengenai pola *zero waste*, busana pesta melalui buku, artikel, jurnal dan media sosial. Informasi dan data yang diperoleh yaitu mengenai penjelasan metode *zero waste*, dan penjelasan busana pesta.
2. Observasi
Observasi pada penelitian ini dilakukan secara langsung. Observasi secara langsung meliputi pembahasan pola *zero waste*, pecah pola, dan perhitungan pola yang akan digunakan sebagai sumber dasar dalam pembuatan busana. Observasi tidak langsung dilakukan secara online yaitu meliputi tutorial online media sosial.
3. Eksplorasi
Eksplorasi yang akan digunakan pada penelitian ini mengenai pembuatan pola *zero waste* secara digital menggunakan software CLO3D dengan tehnik natural drape.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Zero-waste fashion design adalah sebuah metode yang dalam proses produksinya dapat meminimalkan limbah [8]. Limbah tersebut dapat dikategorikan menjadi, limbah pra-konsumen maupun limbah pasca-konsumen. Limbah pra-konsumen merupakan limbah yang dihasilkan setelah masa produksi busana sebelum sampai ke konsumen. Sementara limbah pasca-konsumen yaitu limbah yang berasal dari busana dan tekstil rumah tangga [9].

Tantangan zero-waste bagi desainer adalah untuk mengembangkan pakaian yang dapat disatukan seperti puzzle. Pengupayaan penghematan dengan maksimal 15 persen bahan kain yang dibuang saat membuat pakaian biasa [10]. Fase desain berkontribusi hampir 60% hingga 80% terhadap dampak siklus hidup suatu produk, menjadikannya fase penting dan peran desainer menjadi krusial [11].

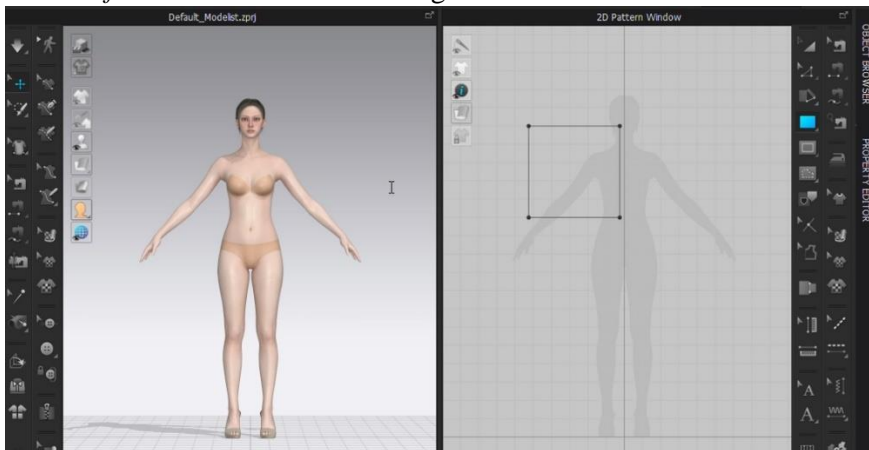
CLO3D adalah *software* yang diproduksi oleh Korea CLO virtual fashion co., Ltd. *Software* ini memiliki empat fungsi: pembuatan tubuh manusia, desain pola, *debugging* sampel, dan tampilan yang pas. Perangkat lunak ini dapat mengatur manekin dengan data yang akurat, mengubah model dua dimensi menjadi pakaian tiga dimensi pada manekin, dan mengganti jenis kain untuk mensimulasikan kelembutan, ketebalan, dan kelangkaan kain. Perangkat lunak pemasangan CLO3D memiliki fungsi tampilan statis dan dinamis, yang dapat menampilkan efek pemakaian pakaian dari berbagai sudut dan mensimulasikan pertunjukan panggung yang dinamis. Perangkat lunak CLO3D mengintegrasikan desain gaya pakaian, desain struktural, dan tiga dimensi, serta mewujudkan modifikasi dan konversi pakaian secara simultan dari dua dimensi ke tiga dimensi, memungkinkan desainer untuk secara intuitif melihat efek balutan akhir pakaian, tanpa kebutuhan sampel perantara. Langkah menjahit menghemat tenaga kerja dan jam kerja. Perangkat lunak pemasangan CLO3D tidak diragukan lagi merupakan perangkat lunak desain garmen yang cerdas, akurat, dan nyaman, yang telah membawa perubahan baru dan dorongan besar pada gambar struktur garmen tradisional [7].

Natural drape (natural drapping) merupakan salah satu atribut kenyamanan terpenting dari produk tekstil. *Drapeability* dapat menggambarkan kekakuan kain, dan kelangkaannya. Dengan konsep *natural drape* pada penggunaan CLO3D, maka akan dapat mengamati dan melihat titik jatuh dan visualisasi kain pada jendela 3D [12].

Kolaborasi antara zero-waste dan CLO3D dapat melakukan penghematan berlipat. Tidak hanya dalam penghematan bahan kain, namun waktu dan ketepatan *look* yang ingin didapatkan. Dalam CLO3D bisa dilakukan autonesting menggunakan AI untuk meminimalan waste kain. Sehingga jika pengguna CLO3D sudah faham dengan beberapa pola pakaian berkonsep zero-waste, maka pengoptimalan dapat terjadi. Walaupun hasil *drape* dari CLO3D tidak seakurat hasil *drape* pada kenyataan[13], namun dalam penelitian kali ini, *drape* hanya sebagai tehnik yang digunakan. Bukan penentu hasil akhir pola desain. Pengembangan penggunaan kain beserta parameter-parameternya dalam *virtual design* terus dikembangkan sehingga bisa menjembatani komunikasi antara industri tekstil dan fashion[14].

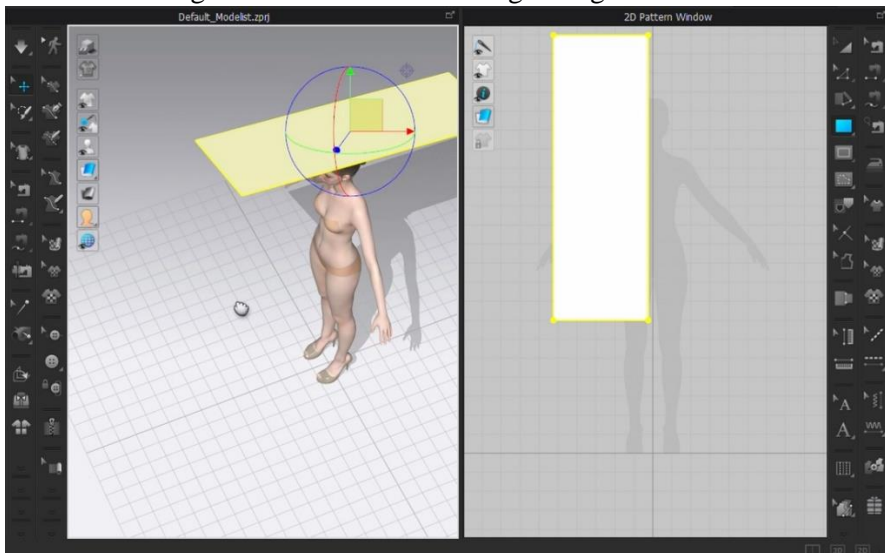
Langkah pembuatan desain busana *zero-waste* menggunakan CLO3D:

1. Buka *software* CLO3D dan loading avatar.



Gambar 1. Tampilan pada CLO3D

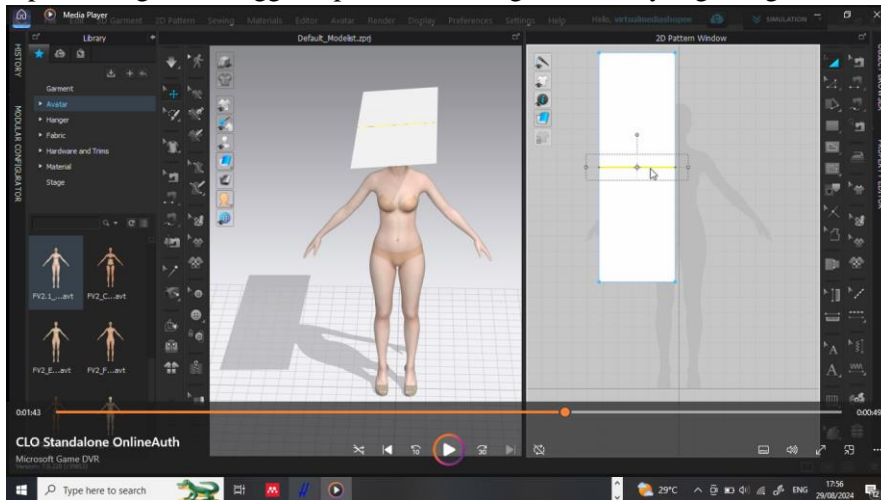
2. Dengan menggunakan tools *rectangle*, buatlah persegi panjang berukuran 50 cm x 50 cm. Arahkan bidang kain ke atas avatar sebagai langkah awal tehnik *natural drape*.



Gambar 2. Tampilan pada CLO3D

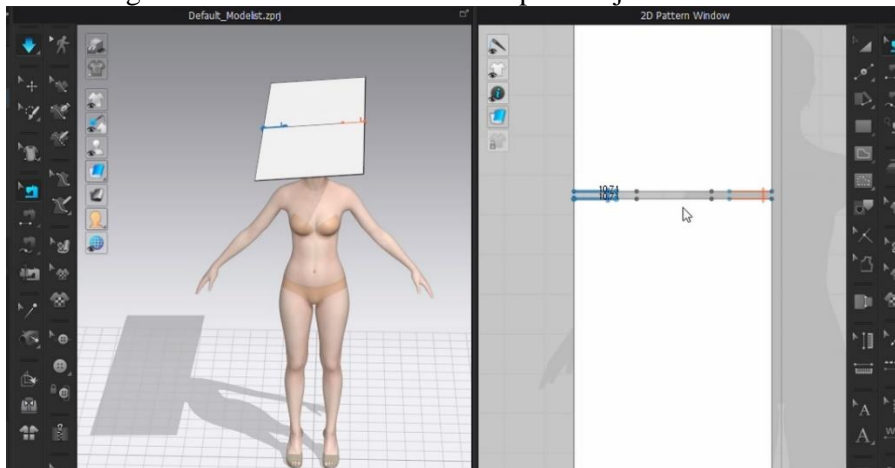
3. Tentukan titik tengah dari bidang kain sebagai titik lubang kepala. Gunakan tools *internal line* untuk membuat garis pembagi bidang kain bagian depan dan belakang. Bagi pula *internal line*

menjadi 3 bagian, bahu kiri dan kanan, serta leher. Hal terpenting disini adalah lubang leher tepat ditengah sehingga dapat sesuai dengan desain yang diinginkan.



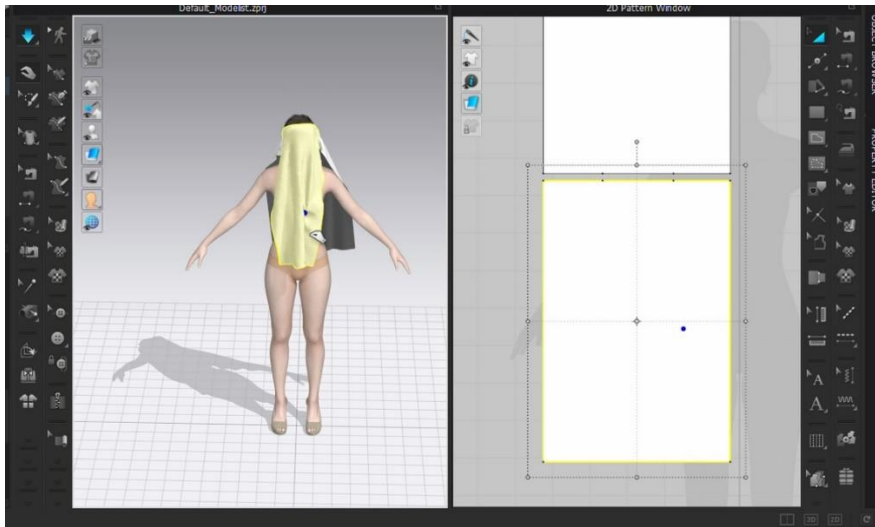
Gambar 3. Tampilan pada CLO3D

4. Klik kanan pada internal line. Pilih cut. Jahit pada bidang bahu dan biarkan pada ruas lubang leher. Jangan memilih cut and sew. Cukup cut saja karena tidak semua sisi akan dijahit.



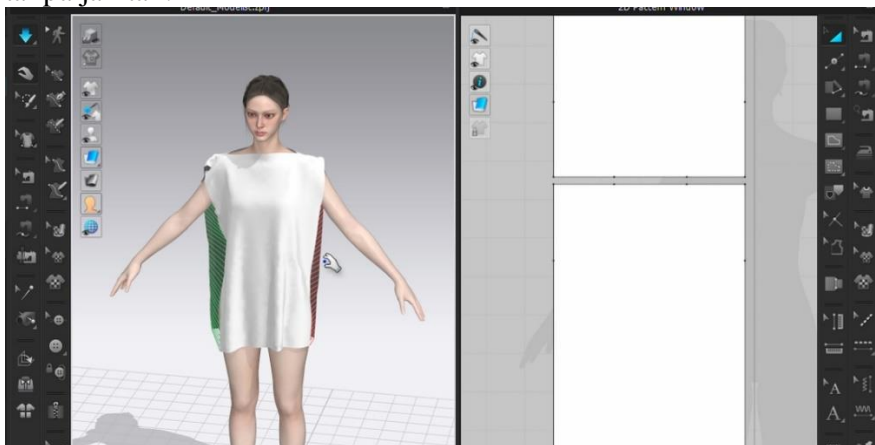
Gambar 4. Tampilan pada CLO3D

5. Lakukan simulasi untuk mengetahui letak jatuh kain (*natural drape*). Lakukan draping menggunakan pin. Pin dapat diaktifkan dengan menekan simbol pin pada tools di jendela 3D



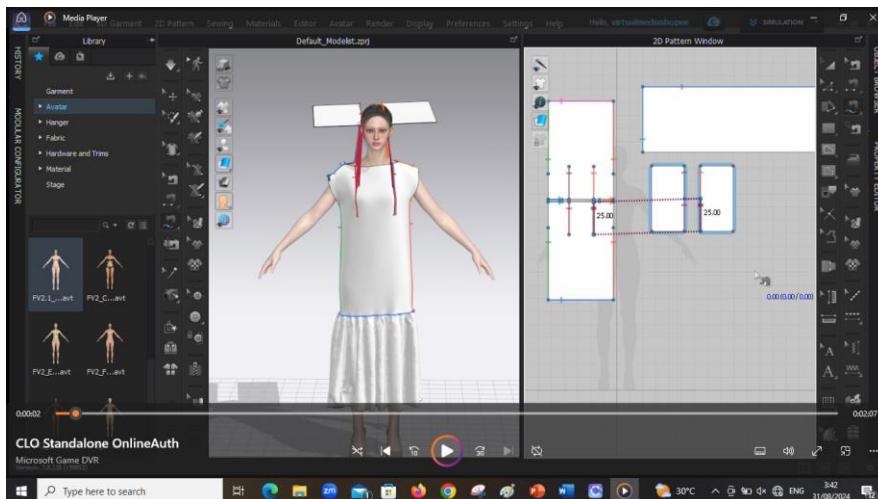
Gambar 5. Tampilan pada CLO3D

6. Jahit bagian kiri dan kanan badan. Gunakan segment sewing. Pastikan terlebih dahulu menentukan lebar lubang lengan. Jahit pada bagian sisi dengan membiarkan lubang lengan tanpa jahitan.



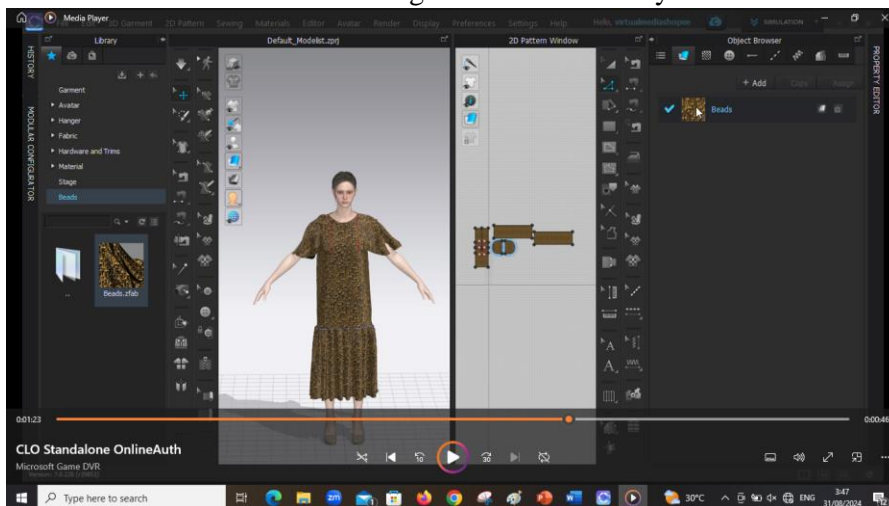
Gambar 6. Tampilan pada CLO3D

7. Buat bagian potongan lainnya seperti bagian kerut rok dan lengan sesuai desain yang diinginkan. Dan jahit persambungan badan dan rok dan juga pada tempat jahitan lengan. Dalam hal ini digunakan rectangle tools untuk membuat kain panjang sebagai rok yang selanjutnya dikerut dengan menggunakan segment sewing. Segment sewing dilakukan dengan memilih bagian bawah badan dengan kain persegi panjang yang baru dibuat.



Gambar 7. Tampilan pada CLO3D

8. Salah satu kemudahan CLO3D adalah bisa mensimulasikan menggunakan beberapa kain yang tersedia. Pilih kain yang diinginkan. Bisa dilihat dari library dan fabrics. Terdapat beberapa pilihan kain yang tersedia sebagai bantuan untuk mensimulasikan bahan. Selain itu, anda juga bisa menemukan bahan lain dengan mendownloadnya di Closet.



Gambar 8. Tampilan pada CLO3D

9. Animasikan avatar untuk simulasi kesesuaian hasil dengan desain awal maupun keleluasaan avatar bergerak. Gunakan fitur animasi pada tab atas, kemudian setting avatar dalam bentuk 3d. terlebih dahulu masukkan motion yang diinginkan. Pastikan posisi avatar sudah di center dan baju sudah disimulasikan terlebih dahulu.



Gambar 9. Tampilan pada CLO3D

10. Lakukan evaluasi dan simulasi ulang.



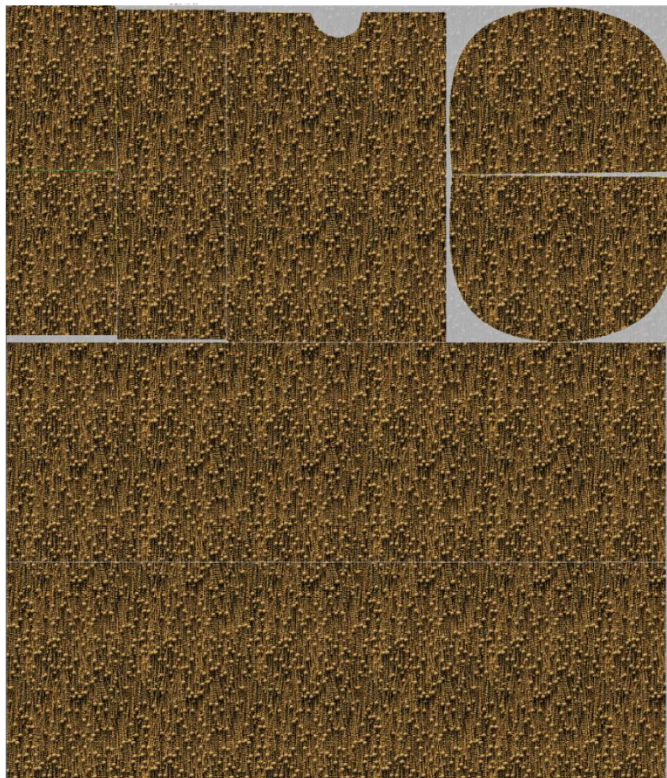
Gambar 10. Tampilan pada CLO3D

Hasil desain busana *zero-waste* dengan tehnik *natural drape* adalah sebagai berikut:



Gambar 11. Tampilan pada CLO3D

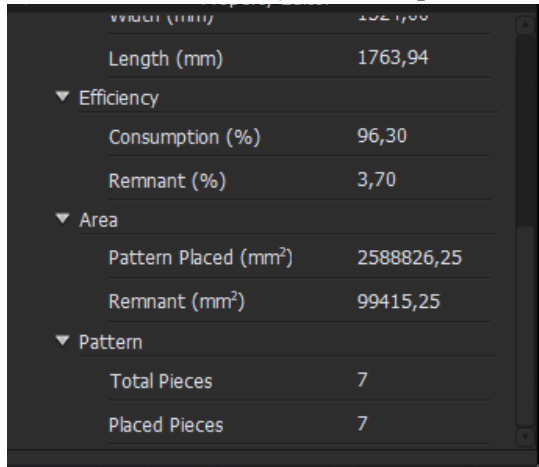
Hasil *nesting* (penempatan pola di bidang kain) secara optimal dapat diperoleh dari tools *auto-nesting* pada CLO3D



Gambar 12. Tampilan pada CLO3D

Nesting juga dapat digunakan ketika kita memakai bahan kain dari batik. Penggunaan virtual reality fashion tiga dimensi dapat memberikan gambaran nyata *outlook* yang dihasilkan pada desain [15].

Dari hasil *auto-nesting* diatas, dapat dihitung bahwa sisa bahan kain sebanyak:



Length (mm)	1763,94
▼ Efficiency	
Consumption (%)	96,30
Remnant (%)	3,70
▼ Area	
Pattern Placed (mm ²)	2588826,25
Remnant (mm ²)	99415,25
▼ Pattern	
Total Pieces	7
Placed Pieces	7

Gambar 13. Hasil auto-nesting

Maka desain diatas terbukti merupakan desain busana dengan konsep *zero-waste* dengan besaran limbah sebesar 3,7% yang sesuai dengan batas maksimal limbah tergolong *zero-waste* sebesar 15% [16].

KESIMPULAN

Dari penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa kolaborasi konsep desain busana *zero-waste* jika digabungkan dengan menggunakan *software* CLO3D, sangat praktis dan optimal. Disini, *designer* dapat melihat hasil langsung dari penjahitan pola yang dilakukan dan bagaimana mengubah pola tersebut menjadi tampilan yang diinginkan. Selain itu, *designer* juga bisa melakukan optimalisasi pada peletakan bahan pada kain. Untuk total look, *designer* bisa melakukan animasi desainnya. Untuk kedepannya, berbagai macam inovasi pola diharapkan dapat dikolaborasikan dengan *software* CLO3D sehingga bisa didapatkan optimalisasi-optimalisasi lainnya.

REFERENSI

- [1] Y. Ge Qu, "The Feasibility of Full Sustainability in the Fashion Industry." [Online]. Available: www.JSR.org/hs
- [2] A. Environmental Protection, "Textiles: Material-Specific Data," <https://www.epa.gov/facts-and-figures-about-materials-waste-and-recycling/textiles-material-specific-data>.
- [3] N. A. Karim, M. Setiawan, and F. T. I. Azhana, "Slow Fashion: Between Environment Sustainability and Business Sustainability," in *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, Institute of Physics, 2024. doi: 10.1088/1755-1315/1324/1/012068.
- [4] S. Wanduragala, "How Fast Should Fashion Really Be? An Investigation into Whether It Is Possible for 'Fast Fashion' to Adapt to Meet Social Sustainability Goals," *J Sustain Dev*, vol. 17, no. 2, p. 35, Jan. 2024, doi: 10.5539/jsd.v17n2p35.
- [5] A. A. Rao, "Sustainability in Fashion Industry," *International Journal of Research Publication and Reviews*, vol. 5, no. 4, pp. 5586–5589, Apr. 2024, doi: 10.55248/gengpi.5.0424.1071.

- [6] Z. Kutsenkova, "Dominican Scholar Dominican Scholar The Sustainable Future of the Modern Fashion Industry The Sustainable Future of the Modern Fashion Industry," 2017, doi: 10.33015/dominican.edu/2017.HONORS.ST.02.
- [7] Y. Hu, "Application of CLO3D Software in the Teaching of Garment Structure Drawing," 2022.
- [8] Nursani F and Djamal F.H, "implementing zero waste fashion in apparel design," *bandung creative movement international conference in creative industries*, 2019.
- [9] Rissanen T and McQuillan H, *zero waste fashion design*. London: Bloomsbury Publishing Plc, 2016.
- [10] K. H. Hahn, Q. S. Tao, and C. A. Leslie, "The Effect of Fashion Leadership and Sustainable Clothing Attributes on Purchase Intention: Case of a School-Sponsored Store," *Journal of Textile Engineering & Fashion Technology*, vol. 2, no. 1, Jun. 2017, doi: 10.15406/jteft.2017.02.00046.
- [11] O. Nerurkar, "Designing sustainable fashion: Role of psychosocial factors of fashion consumption and the challenges of design," *Indian J Sci Technol*, vol. 9, no. 15, 2016, doi: 10.17485/ijst/2016/v9i15/91980.
- [12] B. Ashmawi, A. Hassouna, N. Nasr Eldine, and R. El-Newashy, "CLO3D Simulation versus Real Drape Test for Assessment of Garment Drape Coefficient," *Journal of Textiles, Coloration and Polymer Science*, vol. 18, no. 2, pp. 111–119, Dec. 2021, doi: 10.21608/jtcps.2022.151108.1130.
- [13] P. D. Duong, L. T. Thu Phuong, D. N. Phan, and V. T. Thang, "Correlation between material properties and actual - simulated drape of textile products," *Results in Engineering*, vol. 22, Jun. 2024, doi: 10.1016/j.rineng.2024.102077.
- [14] X. Dai and Y. Hong, "Fabric mechanical parameters for 3D cloth simulation in apparel CAD: A systematic review," *CAD Computer Aided Design*, vol. 167, Feb. 2024, doi: 10.1016/j.cad.2023.103638.
- [15] O. Purnawirawan¹, A. Carina, and R. Fajarwati, "Purnawirawan, O. dkk Implementasi Kain Batik pada Desain Virtual Reality Fashion Tiga Dimensi IMPLEMENTASI KAIN BATIK PADA DESAIN VIRTUAL REALITY FASHION TIGA DIMENSI Implementation of Batik Fabric in Three Dimensional Virtual Reality Fashion Design".
- [16] "View of PERANCANGAN BUSANA READY-TO-WEAR MENGGUNAKAN METODE ZERO WASTE FASHION DESIGN".