

# **TUGAS AKHIR**

**PEMECAHAN MASALAH KETIDAKSESUAIAN WARNA PADA KULIT**

**IMITASI ARTIKEL *DOUBLE COATING* DI PT XYZ**



Disusun Oleh:

**ADAM DIO ZAIDAN DHUHA**

**2103014**

**KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI**

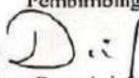
**BADAN PENGEMBANGAN SUMBERDAYA MANUSIA INDUSTRI**

**POLITEKNIK ATK YOGYAKARTA**

**2024**

**PENGESAHAN**  
**PEMECAHAN MASALAH KETIDAKSESUAIAN WARNA PADA KULIT**  
**IMITASI ARTIKEL *DOUBLE COATING* DI PT XYZ**

Disusun Oleh:  
**ADAM DIO ZAIDAN DHUHA**  
**NIM. 2103014**  
Pembimbing

  
Diana Ross Arief, M.A.  
NIP. 198612312014022001

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir dan dinyatakan memenuhi salah satu syarat yang diperlukan untuk mendapatkan Derajat Ahli Madya Diploma III (D3) Politeknik ATK Yogyakarta

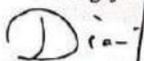
Tanggal: 28 Agustus 2024

TIM PENGUJI

Ketua

  
Dr. Ratri Retno Utami, S.TP., M.T.  
NIP. 198203312008032001  
Anggota

Penguji 1

  
Diana Ross Arief, M.A.  
NIP. 198612312014022001

Penguji 2

  
Pani Satwikanitya M.Eng.  
NIP. 198709102020122001

Yogyakarta, 28 Agustus 2024  
Direktur Politeknik ATK Yogyakarta

  
  
Sonny Taufiq, S.H., M.H.  
NIP. 198407262010121002

## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir tentang permasalahan ketidaksesuaian warna pada kulit imitasi artikel *double coating*. Penyusunan tugas akhir ini bertujuan untuk mengetahui penyebab terjadinya ketidaksesuaian warna pada kulit imitasi artikel *double coating*, serta memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Derajat Ahli Madya Diploma III (D3) Program Studi Teknologi Pengolahan Karet dan Plastik Politeknik ATK Yogyakarta.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas bantuan dan dukungannya dalam menyelesaikan tugas akhir ini kepada:

1. Sonny Taufan, S.H., M.H., selaku Direktur Politeknik ATK Yogyakarta.
2. Dr. Ir. R.L.M. Satrio Ari Wibowo, S.Pt., M.P., IPU., ASEAN Eng., selaku pembantu Direktur I Politeknik ATK Yogyakarta.
3. Bapak Suharyanto, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknologi Pengolahan Karet dan Plastik.
4. Ibu Diana Ross Arief, MA selaku Dosen pembimbing Tugas akhir.
5. Pemimpin dan seluruh jajaran *staff* karyawan di PT XYZ.

Semoga Tugas akhir ini dapat menambah wawasan dan manfaat bagi pembaca mengenai cara memecahkan masalah ketidaksesuaian warna pada kulit imitasi artikel *double coating*.

Bandung, 17 Juli 2024

Penulis

## MOTTO

“Don’t Just Dream”



## **PERSEMBAHAN**

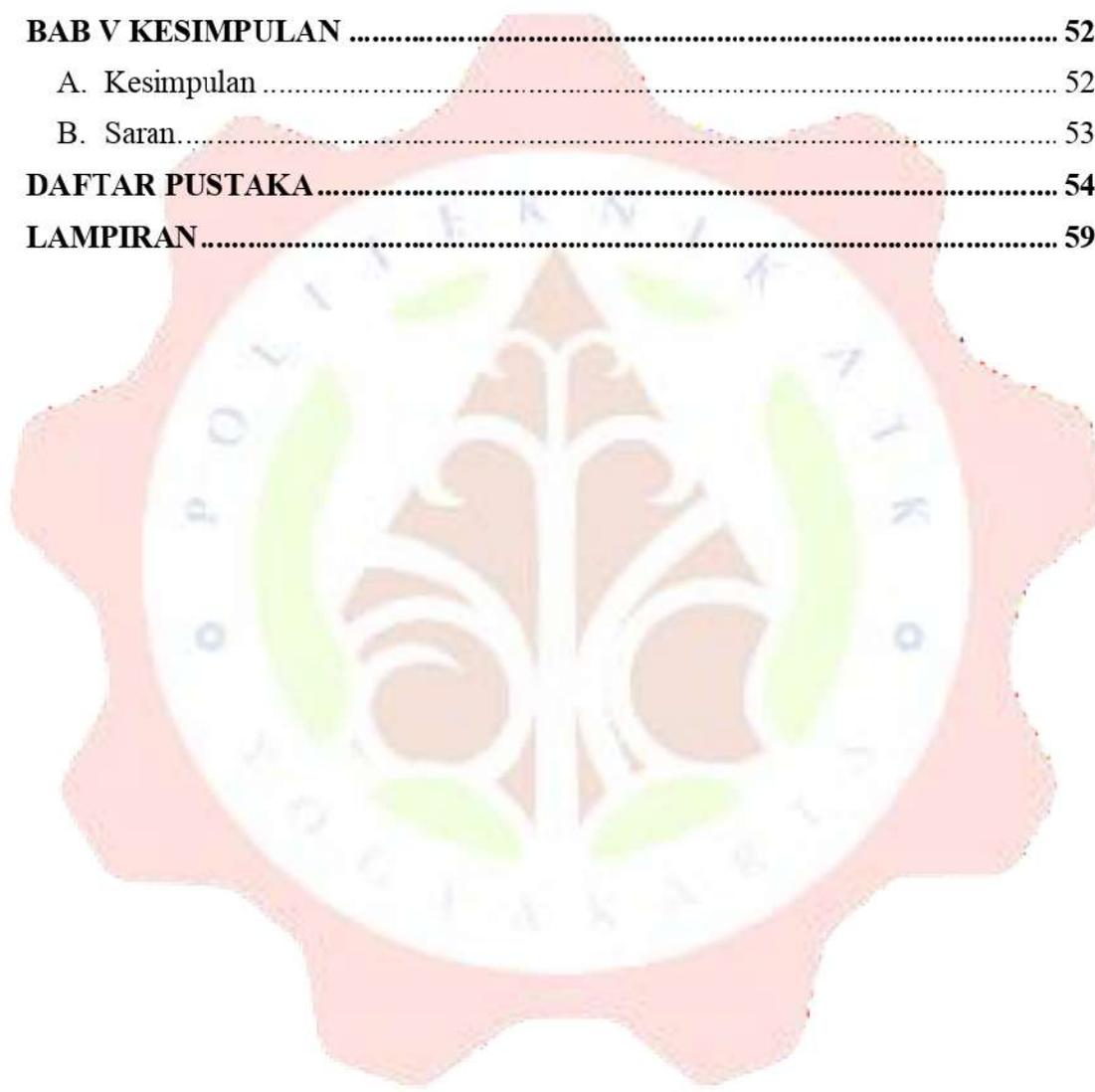
Alhamdulillah, segala puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya. Sholawat serta salam kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, keluarganya dan para sahabat serta kaum muslimin. Penulis dengan rasa bahagia dan bangga mempersembahkan tugas akhir ini kepada:

1. Ibu Hanifah dan Ayah Khairil Saputra, kedua sosok yang selalu mendukung penulis baik secara material dan non-material sehingga penulis dapat sampai di titik saat ini.
2. Kakak Aldi dan Adik Nadya, seseorang yang telah merelakan cuti dalam penyusunan skripsi demi membantu perekonomian keluarga sehingga penulis bisa menyelesaikan studinya serta adik tercinta yang sudah membantu segala aktivitas di rumah.
3. Paman Rahmat dan Keluarga Besar M. Cholil, keluarga besar yang selalu ada ketika penulis sedang tidak ada dan memberikan solusi dari masalah yang dialami penulis ketika menjalankan masa pendidikan di Politeknik ATK Yogyakarta.
4. Bapak Andri dan Ibu Diana, dosen yang telah memberikan penulis kesempatan dan pengalaman yang luar biasa serta bantuan-bantuan kepada penulis baik secara material maupun non material.
5. Pak Yoyok, Ibu Heni, dan Keluarga Pondok Pesantren Nasrunminallah, orang tua pengganti ketika penulis sedang merantau dan menjalankan pendidikan di Politeknik ATK Yogyakarta.
6. Sangu Druwo dan teman seperjuangan angkatan 2021, orang-orang yang tulus membantu dan menemani penulis hingga penulis bisa menyelesaikan pendidikan di Politeknik ATK Yogyakarta.

## DAFTAR ISI

<b>PENGESAHAN</b> .....	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>ii</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>iii</b>
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISTILAH</b> .....	<b>x</b>
<b>INTISARI</b> .....	<b>xi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	4
C. Tujuan Tugas Akhir .....	4
D. Manfaat Penulisan Tugas Akhir .....	5
E. Batasan Masalah Tugas Akhir .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
A. Kulit Imitasi .....	6
B. PVC .....	8
C. Bahan Aditif .....	10
D. <i>Spectrophotometer Datacolor</i> .....	14
E. Cacat Ketidakesesuaian Warna .....	15
<b>BAB III MATERI DAN METODE</b> .....	<b>17</b>
A. Lokasi Pengambilan Data .....	17
B. Materi Tugas Akhir .....	17
C. Metode Pengambilan Data .....	17
D. Tahapan Proses Pembuatan Kulit Sintetis.....	23
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>34</b>

A. Penyebab Terjadinya Ketidaksesuaian Warna Kulit Imitasi Artikel <i>Double Coating</i> .....	34
B. Pengaruh Jumlah <i>Heat Stabilizer</i> terhadap Kesesuaian Warna dan Sifat Mekanik Kulit Imitasi Artikel <i>Double Coating</i> . ....	39
C. Persentase Bahan <i>Heat Stabilizer</i> Sesuai Standar .....	50
<b>BAB V KESIMPULAN</b> .....	<b>52</b>
A. Kesimpulan .....	52
B. Saran.....	53
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>54</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>59</b>



## DAFTAR TABEL

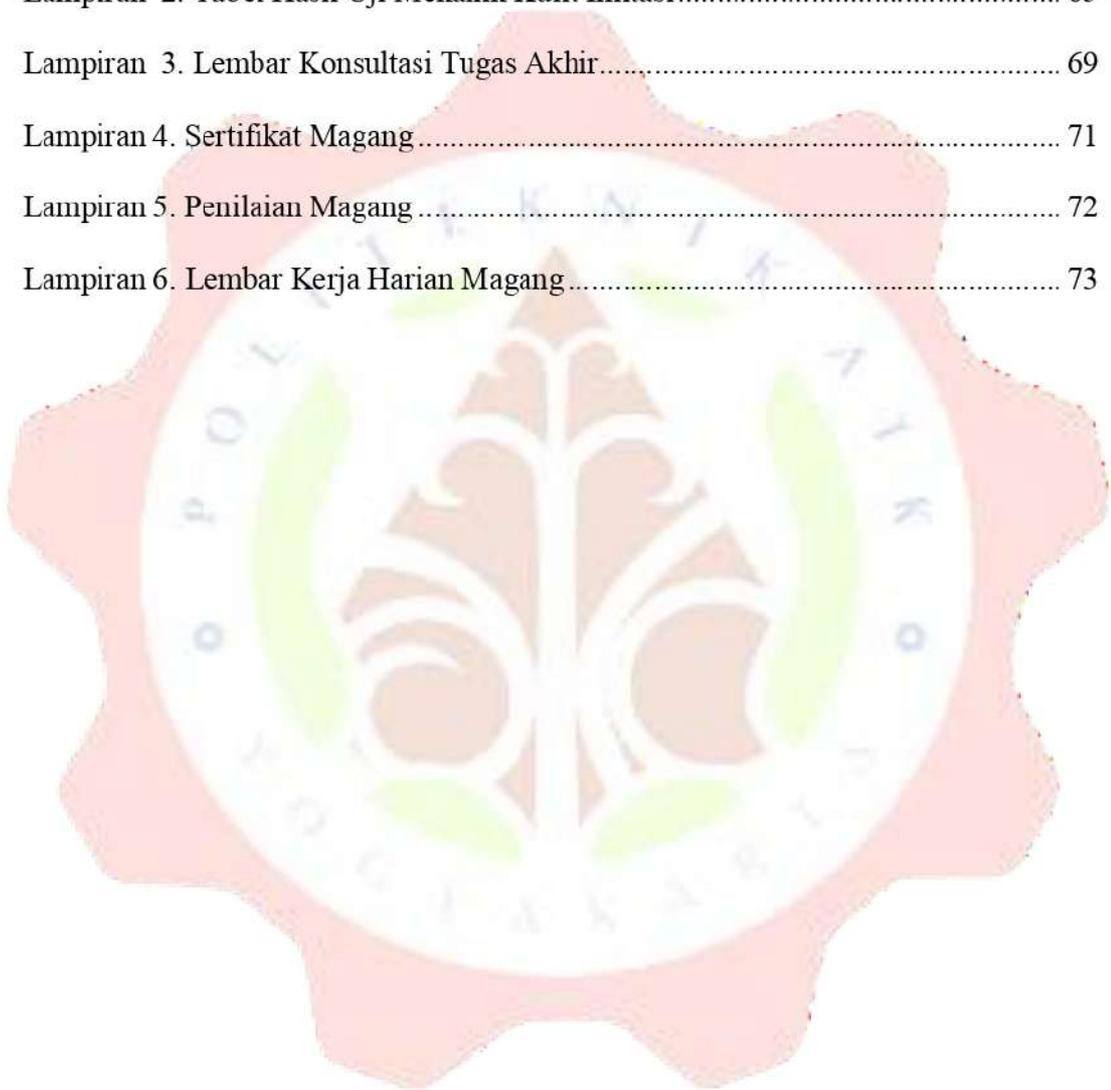
Tabel 2. 1 Sifat Fisika dan Kimia PVC.....	8
Tabel 3. 1 Daftar Alat Percobaan.....	20
Tabel 3. 2 Daftar Bahan Percobaan.....	22
Tabel 3. 3 Formulasi Plastisol <i>Top Coat</i> dan <i>Middle Coat</i> .....	24
Tabel 3. 4 Variasi Formulasi <i>Heat Stabilizer</i> .....	24
Tabel 3. 5 Persyaratan Uji Kekuatan Tarik.....	31
Tabel 3. 6 Persyaratan Uji Kekuatan Sobek.....	32
Tabel 4. 1 Hasil Uji Organoleptik Permukaan Kulit Imitasi Variasi Formulasi.....	36
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian <i>Spectrophotometer Datacolor</i> .....	40
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Nilai DL.....	41
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Nilai Da.....	43
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Nilai Da.....	44
Tabel 4. 6 Hasil Uji Kekuatan Tarik.....	47
Tabel 4. 7 Hasil Uji Kekuatan Sobek.....	49

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Lapisan Kulit Imitasi <i>Double Coating</i> .....	7
Gambar 2. 2 Struktur <i>Polyvinyl Chloride</i> .....	9
Gambar 3. 1 Diagram Alir Pembuatan Plastisol <i>Skin</i> .....	26
Gambar 3. 2 Diagram Alir Pembuatan Plastisol <i>Foam</i> .....	28
Gambar 3. 3 Diagram Alir Pembuatan Kulit Imitasi .....	30
Gambar 3. 4 <i>Specimen</i> Uji Kekuatan Tarik .....	31
Gambar 3. 5 <i>Specimen</i> Uji Kuat Sobek .....	32
Gambar 4. 1 Pengaruh Jumlah <i>Heat Stabilizer</i> Terhadap PVC .....	38

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Hasil Uji Tembak Warna Kulit Imitasi .....	59
Lampiran 2. Tabel Hasil Uji Mekanik Kulit Imitasi.....	65
Lampiran 3. Lembar Konsultasi Tugas Akhir.....	69
Lampiran 4. Sertifikat Magang.....	71
Lampiran 5. Penilaian Magang.....	72
Lampiran 6. Lembar Kerja Harian Magang.....	73



## DAFTAR ISTILAH

- Base Coat (Adhesive)* : Lapisan dasar pada kulit imitasi artikel *double coating* berupa perekat dan kain penguat.
- Degradasi Termal : Proses kerusakan material yang diakibatkan oleh suhu tinggi.
- Dehidroklorinasi : Proses penghilangan hidrogen klorida dari senyawa PVC
- Double Coating* : Salah satu jenis kulit imitasi yang dibuat dengan 2 kali pelapisan utama yaitu lapisan pertama berupa *skin* dan lapisan kedua berupa *foam* sebelum penambahan perekat serta kain penguat.
- Heat Stabilizer* : Bahan penstabil panas PVC
- Ketidaksesuaian warna : Perbedaan warna pada kulit imitasi terhadap sampel standar.
- Middle Coat (Foam)* : Lapisan tengah pada kulit imitasi artikel *double coating* dengan penambahan bahan pengembang (*foaming agent*).
- Plastisol : Hasil pencampuran antara bahan utama PVC dengan bahan aditif lainnya.
- Top Coat (Skin)* : Lapisan terluar pada kulit imitasi artikel *double coating* tanpa penambahan bahan pengembang (*foaming agent*).

## INTISARI

Ketidaksesuaian warna diartikan sebagai terjadinya perubahan warna pada material plastik yang dapat disebabkan oleh panas berlebih, gesekan mekanis, kontaminasi, atau paparan bahan kimia. Warna kulit imitasi artikel *double coating* produksi PT XYZ periode Januari 2024 mengalami masalah ketidaksesuaian warna dari warna sampel standar perusahaan. Penulisan Tugas Akhir bertujuan untuk mengetahui penyebab terjadinya ketidaksesuaian warna kulit imitasi artikel *double coating* serta pengaruh *heat stabilizer* terhadap kesesuaian warna dan sifat mekanis kulit imitasi. Observasi, percobaan, pengujian, dan studi pustaka digunakan dalam metode tugas akhir. Percobaan dilakukan dengan variasi jumlah *heat stabilizer* yaitu: 0,5 gram (0,25%); 1 gram (0,51%); 1,5 gram (0,77%); 2 gram (1,03%); 2,5 gram (1,28%); dan 3 gram (1,54%) di Laboratorium PT XYZ. Hasil observasi menunjukkan penyebab ketidaksesuaian warna dapat terjadi karena penambahan warna yang tidak sesuai komposisi, suhu dan lama pemanasan, serta sifat dari bahan utama *Polyvinyl Chloride* (PVC) yang tidak tahan panas. Variasi hasil percobaan jumlah *heat stabilizer* yang tepat dalam mengatasi ketidaksesuaian warna kulit imitasi dan efektivitas penggunaan bahan adalah 2 gram (1,03%). Hasil uji tembak warna variasi *heat stabilizer* 2 gram (1,03%) menghasilkan nilai  $DL^* = 0,19$ ;  $Da^* = 0,01$ ;  $Db^* = 0,12$ , sedangkan hasil uji mekanik kuat tarik dan kuat sobek mendapatkan nilai 475 N dan 32 N. Penggunaan *heat stabilizer* 2 gram (1,03%) menghasilkan warna kulit imitasi sesuai dengan warna standar perusahaan dan sifat mekanik memenuhi SNI 1294:2009.

Kata kunci: kulit imitasi, ketidaksesuaian warna, penstabil panas, artikel *double coating*, pemecahan masalah.

## **ABSTRACT**

*Color mismatch is defined as the occurrence of color changes in plastic materials that can be caused by overheating, mechanical friction, contamination, or chemical attack. The color of the synthetic leather double coating article produced by PT XYZ in the January 2024 period experienced a color mismatch problem from the company's standard sample color. The writing of this Final Project aims to determine the cause of the color discrepancy of double coating article synthetic leather and the effect of heat stabilizer on color conformity and mechanical properties of synthetic leather. Observation, experimentation, testing and literature study were used in the final project method. Experiments were carried out with variations in the amount of heat stabilizer, namely: 0.5 grams (0.25%); 1 gram (0.51%); 1.5 grams (0.77%); 2 grams (1.03%); 2.5 grams (1.28%); and A6 3 grams (1.54%) at PT XYZ Laboratory. The observation results showed that the cause of color mismatch can occurred due to the addition of colors that were not in accordance with the composition, temperature and duration of heating, as well as the nature of the main material Polyvinyl-Chloride (PVC) which was not heat resistant. The variation of the experimental results of the right amount of heat stabilizer in overcoming the color mismatch of synthetic leather and the effectiveness of material use was 2 grams (1.03%). The results of the color firing test of the heat stabilizer variation of 2 grams (1.03%) obtained the value of  $DL^* = 0.19$   $Da^* = 0.01$   $Db^* = 0.12$ , while the results of the mechanical test of tensile strength and tear strength obtained values of 474 N and 31 N. The use of 2 gram (1,03%) heat stabilizer produced synthetic leather color in accordance with the standard color and mechanical properties meet SNI 1294:2009.*

*Keywords: synthetic leather, color mismatch, heat stabilizer, double coating article, problem solving.*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Indonesia mempunyai potensi pasar yang besar untuk menumbuhkan Industri manufaktur. Sektor industri manufaktur di Indonesia adalah suatu sektor yang mengalami pertumbuhan sangat pesat (Harahap et al., 2023). Menurut data Kementerian Perindustrian (2017), Indonesia memiliki 925 perusahaan yang memproduksi macam-macam produk plastik dengan kemampuan produksi sebesar 4,68 juta ton per tahun. Industri plastik yang sedang berkembang di Indonesia salah satunya adalah industri kulit imitasi. Industri kulit imitasi telah berkembang pesat sejalan dengan peningkatan permintaan bahan sandang dan barang-barang rumah tangga seperti jaket, ikat pinggang, sepatu, tas, koper, kursi sofa, jok mobil, dan sebagainya, yang sulit dipenuhi oleh bahan baku kulit asli karena terbatasnya ketersediaan kulit (Sholeh and Rochani, 2018).

Kulit imitasi merupakan lembaran kulit tiruan yang dibuat dari kompon *Polyvinyl Chloride* (PVC) dan *Polyurethane* (PU) sebagai lapisan atasnya dan kain sebagai lapisan dasar yang berfungsi sebagai penguat, sedangkan pada lapisan tengah ada yang diberi busa atau tanpa busa, serta dapat diproses secara *calendering*, *coating* atau *laminating* (SNI 1294:2009). Kulit imitasi secara umum terdiri atas beberapa lapisan yaitu lapisan atas (*top*

*coat*), lapisan tengah (*middle coat*), lapisan dasar (*base coat*), dan kain sebagai penguat (Sholeh and Rochani, 2018). Lapisan atas terdapat lembaran kertas (*release paper*) yang berfungsi untuk membentuk corak sehingga menyerupai permukaan kulit asli.

PT XYZ merupakan sebuah perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang pembuatan kulit imitasi (*synthetic leather*) dari bahan *Polyvinyl Chloride* (PVC) dan *Polyurethane* (PU). Kulit imitasi di PT XYZ dibuat dengan pelapisan plastisol pada lembar *release paper*, pengeringan atau pematangan, pelapisan perekat dan kain penguat lalu dikeringkan, serta pemisahan kulit imitasi dari lembaran *release paper*. PT XYZ memproduksi kulit imitasi berbahan dasar *Polyvinyl Chloride* (PVC) dan *Polyurethane* (PU) sebagai bahan baku untuk industri sepatu, sandal, jaket, sarung tangan, sampul buku, *shuttlecock*, dan lain-lain.

Warna kulit imitasi artikel *double coating* pada tes produksi dan hasil produksi PT XYZ periode Januari 2024 mengalami masalah ketidaksesuaian warna dari warna sampel standar perusahaan. Ketidaksesuaian warna pada kulit imitasi merupakan salah satu masalah dari lini produksi yang dapat disebabkan oleh beberapa faktor salah satunya sifat dari bahan utama yaitu *Polyvinyl Chloride* (PVC). Faktor tersebut dapat disebabkan karena sifat bahan PVC yang mudah rusak oleh panas, sehingga dalam struktur PVC terjadi pelepasan HCl yang menyebabkan perubahan

warna pada kulit imitasi. Perubahan warna yang terjadi pada polimer PVC diawali dari semula berwarna putih, menjadi kuning, oranye, coklat hingga hitam (Putrawan et al., 2020). Ketidaksesuaian warna ditandai dengan terjadinya pergeseran nilai warna artikel kulit imitasi pada pengujian tembak warna menggunakan instrumen *spectrophotometer datacolor*. Kulit imitasi dapat menjadi lebih cerah, gelap, merah, hijau, kuning dan biru dibandingkan standar warna perusahaan atau hasil tes produksi sebelumnya. Ketidaksesuaian warna pada artikel kulit imitasi dapat menyebabkan komplain dari pelanggan karena pesanan yang tidak sesuai dan *loss time* sehingga dapat merugikan perusahaan.

Berdasarkan permasalahan ketidaksesuaian warna kulit imitasi dari warna standar di PT XYZ percobaan dilakukan dengan variasi jumlah bahan *heat stabilizer* dalam pembuatan artikel kulit imitasi. *Heat stabilizer* ditambahkan agar bahan PVC yang memiliki kelemahan mudah rusak oleh panas, terutama pada temperatur pencetakan atau proses dapat lebih stabil dan tahan panas. Percobaan dilakukan untuk mengetahui keterkaitan antara jumlah *heat stabilizer* terhadap kesesuaian warna kulit imitasi.

## **B. Rumusan Masalah**

1. Apa yang menyebabkan terjadinya ketidaksesuaian warna pada kulit imitasi artikel *double coating*?
2. Bagaimana pengaruh variasi jumlah bahan *heat stabilizer* yang ditambahkan terhadap kesesuaian warna dan sifat mekanis kulit imitasi artikel *double coating*?
3. Berapa persentase bahan penstabil panas *heat stabilizer* yang sesuai untuk mendapatkan warna dan sifat mekanis artikel *double coating* sesuai standar perusahaan dan SNI?

## **C. Tujuan Tugas Akhir**

1. Mengetahui apa yang menyebabkan terjadinya ketidaksesuaian warna pada kulit imitasi artikel *double coating*.
2. Mengetahui pengaruh variasi jumlah *heat stabilizer* yang ditambahkan terhadap kesesuaian warna dan sifat mekanis kulit imitasi artikel *double coating*.
3. Mendapatkan persentase jumlah *heat stabilizer* yang sesuai untuk mendapatkan warna dan sifat mekanik artikel *double coating* sesuai standar perusahaan dan SNI.

#### **D. Manfaat Penulisan Tugas Akhir**

##### 1. Bagi Civitas Akademik

Menambah referensi dan wawasan tentang pengaruh *heat stabilizer* terhadap kesesuaian warna, kuat tarik, dan kuat sobek kulit imitasi.

##### 2. Bagi Perusahaan

Memberikan informasi kepada perusahaan tentang penyelesaian masalah ketidaksesuaian warna dengan menentukan persentase *heat stabilizer* yang harus digunakan untuk menjaga kesesuaian warna kulit imitasi dan meminimalisir biaya produksi.

#### **E. Batasan Masalah Tugas Akhir**

1. Percobaan terjadinya ketidaksesuaian warna pada kulit imitasi artikel *double coating* dilakukan dengan pembuatan sampel sebanyak enam variabel dengan persentase bahan *heat stabilizer* yang berbeda.
2. Percobaan untuk menyelesaikan ketidaksesuaian warna pada kulit imitasi artikel *double coating* dilakukan pada skala laboratorium.
3. Pengujian organoleptik, tembak warna, kuat tarik, dan kuat sobek dilakukan untuk mengetahui kesesuaian dengan kualitas SNI dan perusahaan.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

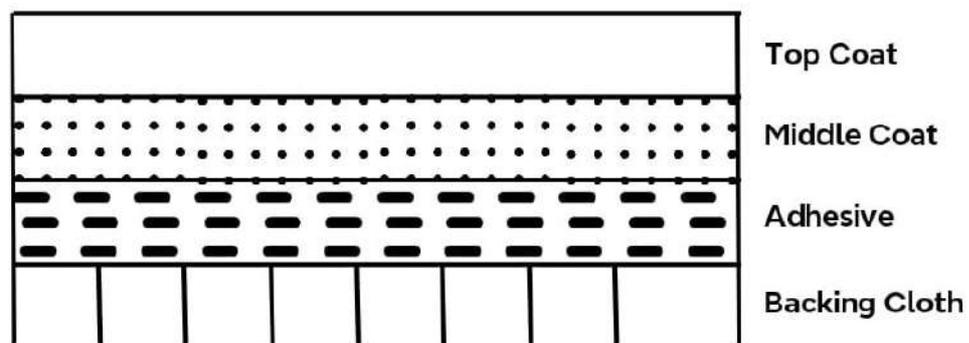
#### A. Kulit Imitasi

Kulit imitasi adalah jenis kulit tiruan yang terbuat dari bahan dasar *Polyvinyl Chloride* (PVC) atau *Polyurethane* (PU) untuk menghasilkan bahan dengan tekstur dan warna seperti kulit (Mardiani dan Siagian, 2019). Kulit imitasi telah berkembang pesat baik sebagai bahan sandang dan barang-barang rumah tangga seperti jaket, ikat pinggang, sepatu, tas, koper, kursi sofa, jok mobil, dan sebagainya. Kulit imitasi diproses secara *calendering*, *coating* dan *laminating*.

*Calendering* adalah proses penggilingan plastisol (kompon) PVC atau PU dengan memakai mesin *calender roll* untuk membentuk lembaran plastik. *Coating* adalah proses pelapisan bahan plastisol pada *release paper*, dan *laminating* adalah penggabungan dua atau lebih lapisan plastisol dengan kain penguat menggunakan lem atau panas (Abidin et al., 2017). Plastisol merupakan hasil percampuran antara PVC atau PU dengan bahan *plasticizer* serta bahan aditif lainnya. Menurut Rusdan and Yuniarto (2020) berdasarkan struktur pelapisan pada kain penguat, kulit imitasi dapat diklasifikasikan menjadi tiga jenis:

1. Struktur satu lapisan yang terdiri dari lapisan kain penguat dengan satu lapisan bahan polimer.
2. Struktur dua lapisan yang terdiri dari lapisan kain penguat dengan dua lapisan yang terdiri dari lapisan atas (*skin/top coat*) dan lapisan dasar (*adhesive/base coat*) yang terbuat dari bahan polimer.
3. Struktur tiga lapis yang terdiri dari lapisan kain penguat dan tiga lapisan lainnya yaitu lapisan atas (*skin/top coat*), lapisan tengah (*foam/middle coat*), dan lapisan dasar (*adhesive/base coat*) yang terbuat dari bahan polimer.

Kulit imitasi artikel *double coating* pada umumnya terdiri dari *lapisan top coat, middle coat, base coat* dan kain penguat, sebagai berikut.



Gambar 2. 1 Lapisan Kulit Imitasi *Double Coating*

Sumber: dokumen pribadi, 2024

Pembuatan kulit imitasi menggunakan bahan utama yaitu PVC atau PU dan bahan-bahan aditif seperti bahan pemlastis (*plasticizer*), bahan pengisi

(*filler*), bahan penstabil panas (*heat stabilizer*), bahan pewarna (*pigment*), bahan pembentuk busa (*foaming agent*), dan bahan penggiat pembentuk busa (*foam activator*).

## B. PVC

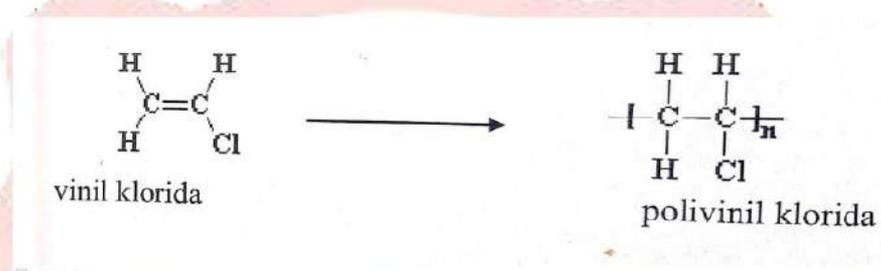
PVC adalah polimer termoplastik urutan ketiga dalam hal jumlah pemakaian di dunia, setelah *polyethylene* (PE) dan *polypropylene* (PP). PVC dapat dibuat menjadi elastis dan fleksibel dengan penambahan *plasticizer-ftalat*. PVC fleksibel biasanya digunakan sebagai bahan pakaian, pipa, atap, isolator, dan kabel listrik. Sifat fisika dan kimia PVC yang digunakan sebagai berikut.

Tabel 2. 1 Sifat Fisika dan Kimia PVC

Keadaan fisik	Serbuk halus, padatan putih
Perubahan penampilan	Berubah warna jika terpapar panas atau cahaya
Bau	Tidak berbau
Titik nyala	736 °F atau 391 °C
Berat jenis	1,4
Suhu penyalaan otomatis	849 °F atau 454 °C
Suhu penguraiaan	>100 °C
Rumus molekul	(C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> Cl) <sub>n</sub>
Kepadatan ( <i>Bulk density</i> )	0,25-0,4 g/cm <sup>3</sup>

PVC memiliki beberapa keunggulan yaitu tahan terhadap aliran listrik, bahan kimia, pelapukan, korosi, pembusukan kimiawi, abrasi, serta memiliki sifat fisik dan mekanis yang baik sehingga dapat bertahan lama (Pitanova and Alva, 2023). Selain itu, PVC juga memiliki kelemahan yaitu

mudah rusak oleh panas terutama pada temperatur pencetakan. Proses perusakan PVC oleh panas dinamakan degradasi termal ( Yu et al, 2016 dalam Putrawn et al, 2020). PVC diproduksi melalui polimerisasi monomer vinil klorida ( $\text{CH}_2=\text{CHCl}$ ) (Hadi et al., 2016). PVC memiliki struktur seperti gambar 2.2.



Gambar 2. 2 Struktur *Polyvinyl Chloride*

Sumber: Rochmadi dan Permono, 2018.

PVC biasanya dipasarkan dengan nilai k-value yang berbeda-beda yaitu antara 59-86. Nilai k-value menunjukkan derajat polimerisasi dan berat molekul dari *Polyvinyl Chloride* (PVC). Nilai k-value dari *Polyvinyl Chloride* (PVC) akan memengaruhi kemampuan alir, dan *rheology* dari resin itu sendiri. *Polyvinyl Chloride* (PVC) dengan nilai k-value yang rendah memiliki kemampuan fusion yang lebih baik, sedangkan k-value tinggi memberikan karakteristik mekanik produk lebih tinggi (Syabani et al., 2022).

### C. Bahan Aditif

#### 1. Bahan Pemlastis (*Plasticizer*)

Bahan pemlastis adalah bahan yang digunakan untuk mengubah sifat dan karakteristik pembentukan plastik. Bahan pemlastis dengan berat molekul rendah merupakan salah satu bahan aditif yang ditambahkan dalam formulasi PVC. Penambahan bahan pemlastis ke dalam formulasi PVC dapat mengurangi sifat mekanik dari produk PVC seperti kekerasan, kuat tarik, dan modulus, serta memberikan kemudahan proses (Pita et al., 2002).

*Phthalates* atau *Phthalic acid esters* (PAEs) adalah senyawa organik yang banyak digunakan dalam industri kulit imitasi. *Phthalates* digunakan sebagai bahan pemlastis untuk *Polyvinyl Chloride* (PVC) yang membuat kekakuan kulit imitasi menurun. *Phthalate* memiliki karakteristik tidak berbau, bening dan memiliki volalitas rendah (Wang et al., 2015).

*Phthalates* termasuk sebagai senyawa dengan molekul rendah. Senyawa *phthalates* meliputi *dimetil phthalate* (DMP), *dibutil phthalate* (DBP), *di (2-etilheksil) phthalate* (DEHP), *butil benzin phthalate* (BBP), *diisodecyl phthalate* (DIDP), *diisononyl phthalate* (DINP), *di-n-Hexylphthalate* (DnHP) dan *di-n-oktil phthalate* (DNOP).

## 2. Bahan Pengisi (*Filler*)

*Filler* merupakan bahan yang biasanya ditambahkan dalam jumlah besar ke dalam suatu plastisol. Kulit imitasi biasanya dibuat dengan penambah *filler*  $CaCO_3$ .  $CaCO_3$  adalah material alam anorganik berbentuk padatan putih seperti kapur, marmer, dan kalsit (Vironika and Rohmawati, 2022). *Filler* ditambahkan dengan tujuan untuk meningkatkan volume plastisol kulit imitasi dan mengurangi penggunaan bahan utama yaitu resin PVC, sehingga dapat menekan biaya produksi. Penggunaan *filler* juga dapat meningkatkan atau mengubah sifat material seperti sifat mekanik dari produk kulit imitasi (Rafid et al., 2021).

## 3. Bahan Penstabil Panas (*Heat Stabilizer*)

*Heat Stabilizer* merupakan bahan aditif yang ditambahkan dalam pembuatan kulit imitasi. Bahan penstabil berfungsi untuk mempertahankan produk dari kerusakan, baik selama proses, penyimpanan hingga penggunaan produk. Bahan penstabil terdapat dalam beberapa jenis, salah satunya adalah penstabil panas (*heat stabilizer*). Bahan penstabil panas merupakan bahan aditif yang ditambahkan ke dalam PVC untuk mencegah degradasi termal (Putrawan et al., 2020). Penstabil panas ditambah karena PVC memiliki kelemahan mudah rusak oleh panas, terutama pada temperatur pencetakan atau proses. Kerusakan struktur PVC oleh panas menyebabkan pelepasan HCl, sehingga terjadi

perubahan warna yang semula putih, kuning, oranye, coklat, hingga hitam (Putrawan et al., 2020). Penstabil panas untuk PVC biasanya berupa senyawa logam organik dari timah (*Sn*), timbal (*Pb*), atau logam campuran, kalsium (*Ca*) dan seng (*Zn*) atau barium (*Ba*) dan seng (*Zn*).

#### 4. Bahan Pewarna (*Pigment*)

Bahan pewarna adalah zat yang memberi warna pada suatu bahan. Warna adalah hal penting untuk estetika, karena melalui warna itulah kita dapat membedakan secara jelas keindahan suatu objek. Warna terdiri atas warna primer, sekunder, dan tersier. Warna primer adalah warna-warna dasar yang belum dicampur dengan warna lainnya meliputi warna merah, kuning, dan biru. Warna sekunder adalah warna-warna yang dibentuk dengan mencampur dua warna primer seperti warna oranye, hijau, dan ungu. Sedangkan, warna tersier adalah warna yang dibentuk dari pencampuran warna primer dan warna sekunder seperti merah-oranye, kuning-oranye, kuning-hijau, biru-hijau, biru-ungu, dan merah-ungu. Pewarna ditambahkan untuk membuat produk menjadi bervariasi, sehingga produk dapat dilakukan inovasi meskipun pada produk yang sama. Warna diberikan pada kulit imitasi untuk memenuhi keinginan konsumen yang mempunyai kebutuhan yang berbeda-beda.

## 5. Bahan Pengembang (*Foaming Agent*)

Bahan pengembang adalah bahan untuk membentuk busa pada kulit imitasi sehingga mampu menurunkan tegangan pada permukaan dan tegangan antara campuran dua material atau lebih. Bahan pengembang memiliki sifat hampir sama dengan surfaktan yang dapat menurunkan tegangan permukaan suatu cairan dan meningkatkan kestabilan bahan pengembang (Pradesi et al., 2017). Bahan pengembang bereaksi dengan panas membentuk gas dan menjadi sel-sel kecil, sehingga terbentuk struktur berpori atau berbusa. Bahan pengembang yang sering digunakan yaitu *Azodicarbonamide* (ADCA), *Dinitroso Pentamethylene Tetramine* (DPT), *Oxybis Benzene Sulfonyl Hydrazide* (OBSH), *Toluene Sulfonyl Hydrazide* (TSH), dan beberapa produk sekunder berupa AD dan *Urea Promoter* (Syahriyanti et al, 2018).

## 6. Bahan Pengaktif Busa (*Foam Activator*)

Bahan pengaktif busa atau *foam activator* berfungsi untuk mempercepat proses pembentukan gas dari bahan *foaming agent* sehingga membentuk struktur berpori atau berbusa. Bahan pengaktif busa digunakan agar proses dekomposisi bahan pengembang dapat dilakukan pada suhu proses yang lebih rendah. Bahan pengembang yang biasanya dipakai yaitu FL 27T, Lasteb EK-166 dan lainnya.

#### **D. Spectrophotometer Datacolor**

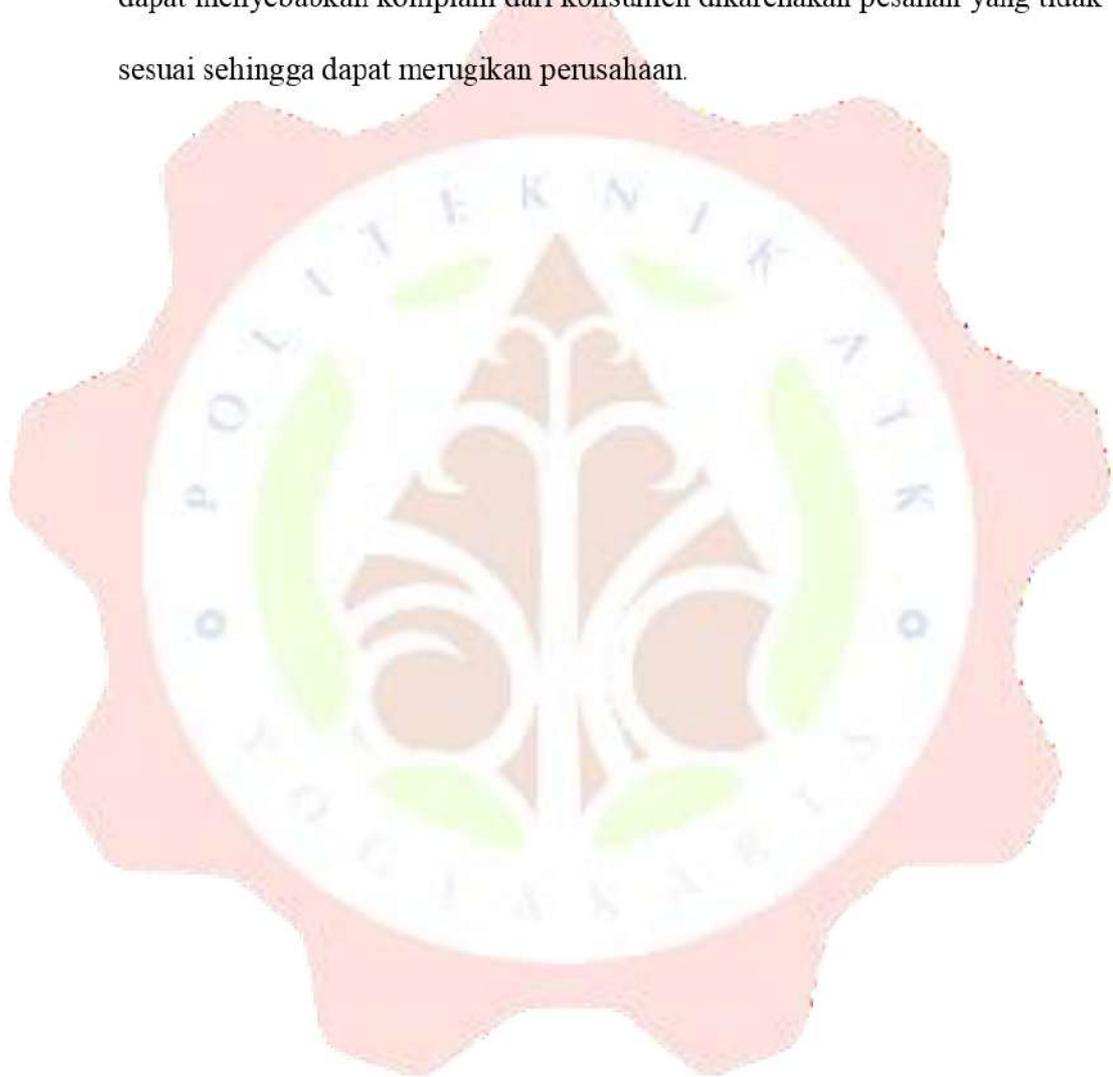
*Spectrophotometer* adalah alat yang terdiri dari spektrometer dan fotometer. *Spectrophotometer* menghasilkan sinar dari spektrum dengan panjang gelombang tertentu, sedangkan fotometer adalah alat pengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau diabsorpsi (Ramadhani and Sutanahaji, 2013). *Spectrophotometer datacolor* adalah alat yang digunakan untuk kebutuhan analisis data kuantitatif. *Spectrophotometer datacolor* dapat mengetahui intensitas warna yang direfleksikan pada panjang gelombang cahaya tampak (*visible*) yaitu 400-700 nm, nilai refleksi yang diperoleh dari warna yang diukur, kemudian diubah menjadi data CIELAB (Khalamudillah et al., 2019). Pengukuran dengan *spectrophotometer datacolor* berdasarkan warna primer atau warna dasar yaitu, merah, kuning, dan biru. *Spectrophotometer datacolor* memiliki indikator informasi hasil pengujian berupa nilai positif dan negatif untuk menganalisa hasil uji nilai  $DL^*$ ,  $Da^*$  dan  $Db^*$ . Indikator  $DL^*$  positif menunjukkan warna yang lebih cerah, sedangkan  $DL^*$  negatif menunjukkan warna yang lebih gelap produk dari warna standar. Indikator  $Da^*$  positif menunjukkan warna yang lebih merah, sedangkan  $Da^*$  negatif menunjukkan warna yang lebih hijau dari warna standar. Indikator  $Db^*$  positif menunjukkan warna yang lebih kuning dan  $Db^*$  negatif menunjukkan warna yang lebih biru dari warna standar.

Pengukuran warna ini dibandingkan dengan warna standar yang telah tersedia di perusahaan.

#### **E. Cacat Ketidaksesuaian Warna**

Ketidaksesuaian warna diartikan sebagai terjadinya perubahan warna pada material plastik yang biasanya disebabkan oleh panas berlebih, gesekan mekanis, kontaminasi, atau paparan bahan kimia. Ketidaksesuaian warna merupakan cacat warna dimana tingkat kecerahan warna pada plastik tidak sama satu dengan lainnya (Pamungkas, 2021). Cacat ketidaksesuaian warna pada kulit imitasi ditandai dengan terjadinya perubahan warna pada artikel kulit imitasi menjadi lebih cerah, gelap, merah, hijau, kuning dan biru dari standar warna perusahaan atau hasil tes produksi sebelumnya. Menurut Pamungkas (2021) kecacatan warna pada produk plastik dapat terjadi karena beberapa hal salah satunya adalah suhu mesin yang terlalu panas. Ketidaksesuaian warna pada kulit imitasi juga dapat terjadi karena beberapa faktor, salah satunya sifat bahan PVC. Bahan PVC memiliki kelemahan yaitu mudah rusak oleh panas. Menurut Rosadi and Syabani (2022) bahan PVC yang dilakukan pemanasan di atas suhu  $70^{\circ}\text{C}$  akan berpengaruh negatif terhadap karakteristik produk akhir.

Cacat perubahan warna dapat diketahui menggunakan *spectrophotometer datacolor* yang menghasilkan analisa data kuantitatif (Khalamudillah et al., 2019). Cacat perubahan warna pada artikel kulit imitasi dapat menyebabkan komplain dari konsumen dikarenakan pesanan yang tidak sesuai sehingga dapat merugikan perusahaan.



## **BAB III**

### **MATERI DAN METODE**

#### **A. Lokasi Pengambilan Data**

Pengambilan data dilakukan pada saat pelaksanaan magang industri di PT XYZ yang terletak di kabupaten Majalengka, Jawa Barat. Pengambilan data dilakukan pada tanggal 16 Februari 2024 hingga 30 April di Laboratorium PT XYZ dengan melakukan observasi, percobaan dan pengujian organoleptik, tembak warna, kuat tarik, dan kuat sobek serta studi pustaka.

#### **B. Materi Tugas Akhir**

Materi Tugas Akhir merupakan pemecahan permasalahan yang ditemukan ketika melakukan kegiatan magang industri. Permasalahan yang ditemukan ketika magang industri adalah terjadinya perubahan warna pada kulit imitasi artikel *double coating*. Percobaan ini dilakukan dengan membuat enam sampel kulit imitasi dengan perbedaan persentase *heat stabilizer*.

#### **C. Metode Pengambilan Data**

Penyelesaian tugas akhir dilakukan dengan observasi proses produksi, mengidentifikasi masalah, merumuskan masalah, melakukan percobaan, mengumpulkan data, dan studi literatur. Percobaan untuk memecahkan masalah ketidaksesuaian warna kulit imitasi dilakukan dengan

variasi *heat stabilizer*. Metode yang digunakan untuk memecahkan permasalahan ini sebagai berikut.

## 1. Observasi

Observasi atau pengamatan adalah suatu teknik pengumpulan data dengan cara melakukan pengamatan secara langsung ke lapangan terhadap objek yang diteliti (Apriyanti et al, 2019). Observasi dilakukan dengan mengamati proses pembuatan kulit imitasi artikel *double coating* dari formulasi bahan, proses pembuatan, hingga hasil produksi yang telah dilakukan pengujian tembak warna menggunakan *spectrophotometer datacolor* untuk mengetahui nilai perubahan warna dari warna standar perusahaan.

## 2. Percobaan

Percobaan adalah suatu kegiatan dengan melakukan pengamatan khusus untuk menemukan beberapa prinsip atau pengaruh yang belum diketahui dan memperkuat atau menjelaskan suatu dugaan sementara (*hipotesis*) seorang peneliti. Hipotesis masalah ketidaksesuaian warna pada kulit imitasi artikel *double coating* disebabkan beberapa faktor salah satunya sifat bahan PVC yang tidak tahan panas, sehingga dibutuhkan jumlah *heat stabilizer* yang sesuai. Percobaan dilakukan dengan melakukan praktik langsung di laboratorium PT XYZ untuk mengetahui pengaruh *heat*

*stabilizer* terhadap kesesuaian warna pada kulit imitasi artikel *double coating*. Percobaan dilakukan dengan membuat enam sampel kulit imitasi memakai jumlah bahan penstabil panas yang berbeda yaitu 0,5 gram (0,25%); 1 gram (0,51%); 1,5 gram (0,77%); 2 gram (1,03%); 2,5 gram (1,28%); dan 3 gram (1,54%). Masing-masing sampel selanjutnya dilakukan pengujian tembak warna sebanyak tiga titik (atas, tengah, dan bawah), dan pengujian kuat tarik serta kuat sobek sebanyak tiga kali pada setiap sampel. Adapun alat dan bahan yang digunakan selama percobaan sebagai berikut.

a. Alat

Percobaan dilakukan dengan membuat kulit imitasi artikel *double coating*, peralatan yang digunakan ditunjukkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Daftar Alat Percobaan

No	Gambar Alat	Nama Alat	Keterangan
1		Gelas Plastik	Wadah membuat formulasi
2		Timbangan Digital	Alat untuk menimbang bahan utama dan bahan pendukung
3		<i>Mixer</i>	Alat untuk mengaduk bahan
4		<i>Release Paper</i>	Kertas untuk memberikan corak pada lapisan atas kulit imitasi
5		<i>Mini Coating</i>	Alat untuk melakukan pelapisan dan pemanasan kulit imitasi

Lanjutan

No	Gambar Alat	Nama Alat	Keterangan
6		Pisau <i>Coating</i>	Alat untuk mengulas plastisol pada <i>release paper</i>
7		Gunting	Alat untuk memotong kulit imitasi
8		<i>Thickness</i>	Alat pengukur ketebalan
9		<i>Universal Testing Machine</i>	Alat untuk melakukan pengujian kuat tarik dan kuat sobek
10		<i>Spektrophotometer Datacolor</i>	Alat untuk melakukan pengujian tembak warna

b. Bahan

Percobaan dilakukan dengan membuat kulit imitasi artikel *double coating*, bahan-bahan yang digunakan ditunjukkan pada Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3. 2 Daftar Bahan Percobaan

No	Nama Bahan	Keterangan
1	<i>Polyvinyl Chloride (PVC)</i>	Bahan utama dalam pembuatan kulit imitasi
2	<i>Filler</i>	Bahan untuk menambah volume bahan dan meningkatkan beberapa sifat mekanis
3	<i>Plasticizer</i>	Bahan untuk mempermudah proses dan mengurangi kekakuan
4	<i>Heat Stabilizer</i>	Bahan untuk menstabilkan bahan utama terhadap suhu proses
5	<i>Foam Activator</i>	Bahan penggiat pembentuk busa
6	<i>Foaming Agent</i>	Bahan pembentuk busa
7	<i>Pigments</i>	Bahan pewarna

### 3. Dokumentasi

Dokumentasi adalah bentuk tindakan dalam memberikan berbagai dokumen dengan mengambil bukti yang akurat dalam bentuk tulisan, foto, ataupun video (Hasan, 2022). Dokumentasi dilakukan dengan mengambil gambar alat dan bahan pengujian, proses pengujian, serta mencatat hasil pengujian.

### 4. Studi Pustaka

Studi pustaka (*library research*) adalah metode pengumpulan data dengan cara memahami dan mempelajari teori-teori dari berbagai literatur terkait (Adlini et al., 2022). Studi pustaka dilakukan dengan mencari sumber-sumber data referensi yang terpercaya untuk mendukung hipotesis seperti jurnal ilmiah dan artikel publikasi.

## D. Tahapan Proses Pembuatan Kulit Sintetis

### 1. Persiapan Formulasi Bahan

Bahan-bahan yang perlu disiapkan sebagai formulasi dalam percobaan pemecahan masalah ketidaksesuaian warna pada kulit imitasi artikel *double coating* disajikan pada Tabel 3.3 dan 3.4.

Tabel 3. 3 Formulasi Plastisol *Top Coat* dan *Middle Coat*

<b>Formulasi <i>Top Coat</i> (Skin)</b>		
<b>No</b>	<b>Nama Bahan</b>	<b>Jumlah (gram)</b>
1	Resin tipe A	60
2	Resin tipe B	40
3	<i>Plasticizer</i>	80
4	<i>Filler</i>	10
5	<i>Heat Stabilizer</i>	Sesuai variasi
6	<i>White Pigment</i>	4

<b>Formulasi <i>Middle Coat</i> (Foam)</b>		
<b>No</b>	<b>Nama Bahan</b>	<b>Jumlah (gram)</b>
1	Resin tipe A	100
2	<i>Plasticizer</i>	90
3	<i>Filler</i>	60
4	<i>Foaming agent</i>	4,5
5	<i>Foaming activator</i>	2
6	<i>White Pigment</i>	4

Tabel 3. 4 Variasi Formulasi *Heat Stabilizer*

<b>Nama Bahan</b>	<b>Variasi Percobaan (gram)</b>					
	A1	A2	A3	A4	A5	A6
<i>Heat Stabilizer</i>	0,5 (0,25%)	1 (0,51%)	1,5 (0,77%)	2 (1,03%)	2,5 (1,28%)	3 (1,54%)

Keterangan:

A 1-5= Formulasi percobaan yang dilakukan

A6 adalah formulasi standar perusahaan

## 2. Skema Proses

### a. Pembuatan Plastisol Skin

Proses pembuatan plastisol *skin* untuk bagian *top coat* kulit imitasi digambarkan pada Gambar 3.1 mulai dari penimbangan hingga pencampuran. Proses pertama pembuatan plastisol *skin* diawali dengan penimbangan bahan utama dan bahan aditif seperti resin tipe A, resin tipe B, *filler*, *plasticizer*, *heat stabilizer* dan *pigment* menggunakan alat timbangan digital. Proses ini dilakukan menggunakan timbangan digital skala laboratorium untuk mendapatkan hasil yang akurat. Proses selanjutnya yaitu pencampuran bahan yang dibagi menjadi tiga bagian yaitu pencampuran bahan bersifat cair, padat, dan pasta. Proses pencampuran dilakukan selama  $\pm 7$  menit dengan memasukkan bahan yang bersifat cair seperti *plasticizer* dan *heat stabilizer*, lalu menambahkan bahan bersifat padat seperti resin tipe A, resin tipe B, dan *filler*, dan terakhir menambahkan bahan yang bersifat pasta yaitu *pigment*. Proses pencampuran dilakukan menggunakan alat *mixer* skala laboratorium dengan kecepatan skala 6 hingga bahan terlihat sudah homogen. Apabila, bahan-bahan utama dan bahan aditif sudah tercampur secara merata (homogen) maka terbentuklah plastisol *skin* untuk *top coat* kulit imitasi.

Tahapan pembuatan plastisol skin *double coating* skala laboratorium dalam melakukan percobaan dapat dilihat pada Gambar 3.1.

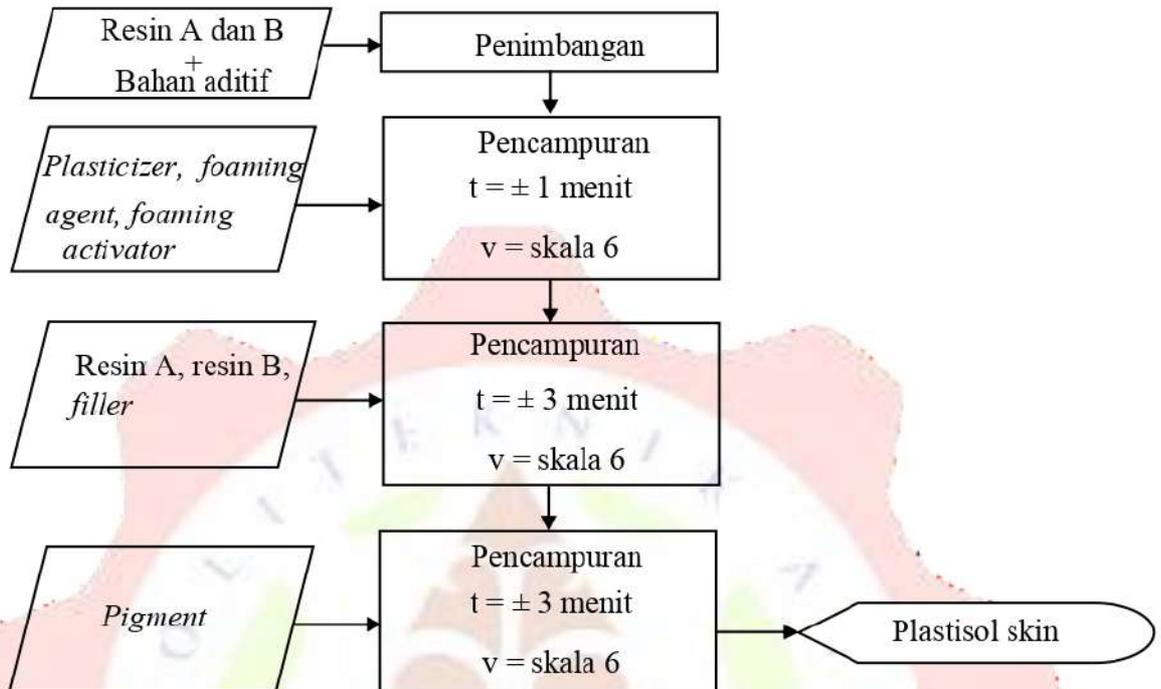


Gambar 3. 1 Diagram Alir Pembuatan Plastisol *Skin*

## b. Pembuatan Plastisol *Foam*

Proses pembuatan plastisol *foam* untuk bagian *middlecoat* kulit imitasi sama dengan pembuatan plastisol *skin* digambarkan pada Gambar 3.2 mulai dari penimbangan hingga pencampuran. Proses pertama pembuatan plastisol *foam* diawali dengan penimbangan bahan utama dan bahan aditif seperti resin tipe A, *filler*, *plasticizer*, *foaming agent*, *foaming activator* dan *pigment* menggunakan alat timbangan digital. Proses ini dilakukan menggunakan timbangan digital skala laboratorium untuk mendapatkan hasil yang akurat. Proses selanjutnya yaitu pencampuran bahan yang dibagi menjadi 3 bagian yaitu pencampuran bahan bersifat cair, padat, dan pasta. Proses pencampuran dilakukan selama  $\pm 7$  menit dengan memasukkan bahan yang bersifat cair seperti *plasticizer*, *foaming agent*, dan *foaming activator*, lalu menambahkan bahan bersifat padat seperti resin tipe A dan *filler*, dan terakhir menambahkan bahan yang bersifat pasta yaitu *pigment*. Proses pencampuran dilakukan menggunakan alat *mixer* skala laboratorium dengan kecepatan skala 6 hingga bahan terlihat sudah homogen. Apabila, bahan-bahan utama dan bahan aditif sudah tercampur secara merata (homogen) maka terbentuklah plastisol *foam* untuk *top coat* kulit imitasi.

Tahapan pembuatan plastisol *foam double coating* skala laboratorium dalam melakukan percobaan dapat dilihat pada Gambar 3.2.



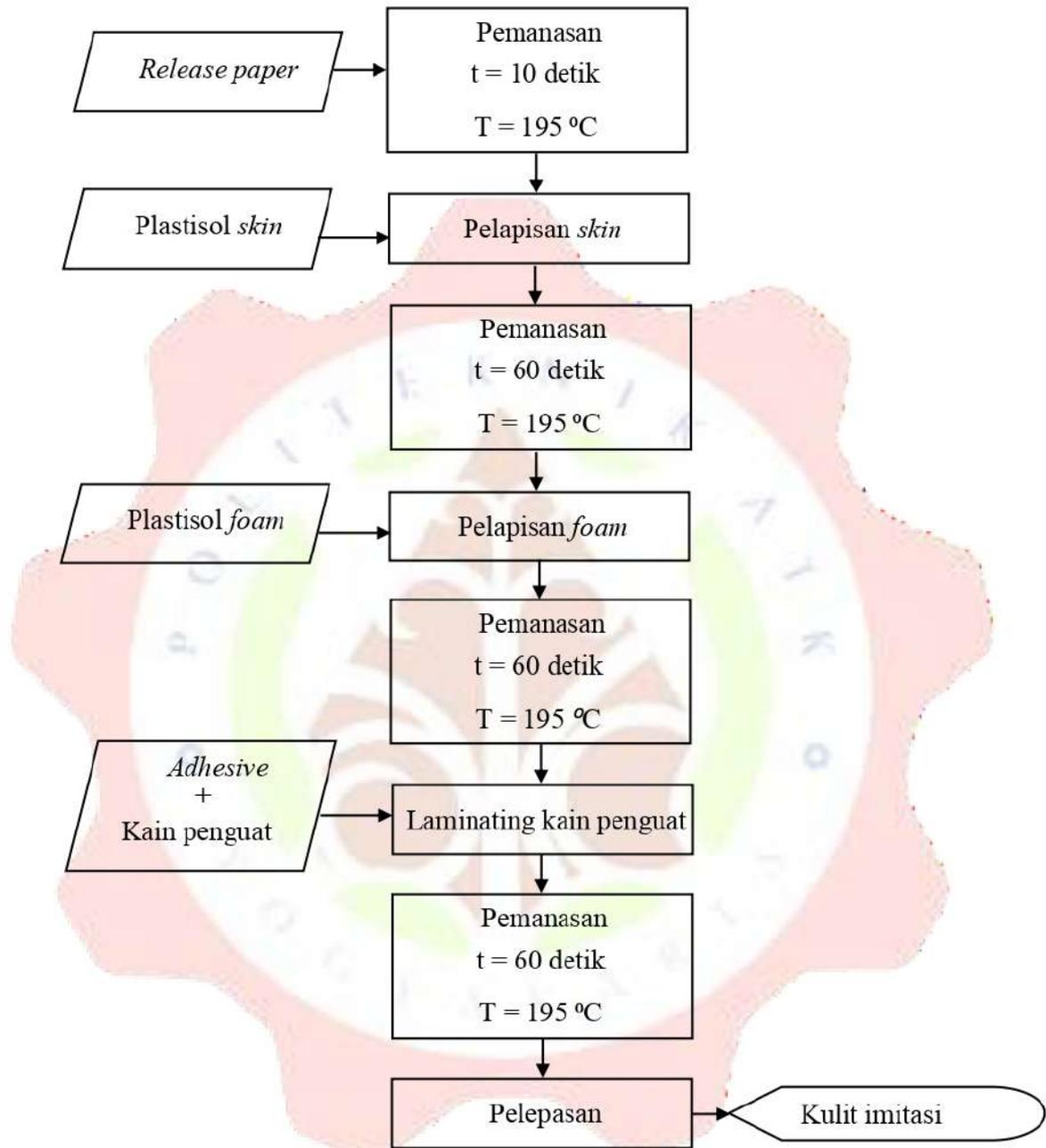
Gambar 3. 2 Diagram Alir Pembuatan Plastisol *Foam*

c. Proses Pembuatan Kulit Imitasi Artikel *Double Coating*.

Proses pembuatan kulit imitasi artikel *double coating* digambarkan pada Gambar 3.3. Kulit imitasi artikel *double coating* skala laboratorium dibuat menggunakan mesin *mini coating* dan oven menggunakan teknik *coating* dan *laminating*. *Coating* (pelapisan) plastisol pada pembuatan kulit imitasi dilakukan menggunakan alat berupa pisau *coating*. Proses pembuatan kulit imitasi diawali dengan memanaskan *release paper* selama 10 detik pada suhu 195 °C, proses selanjutnya yaitu melakukan *coating* plastisol *skin* untuk lapisan atas (*topcoat*) dari kulit imitasi pada *release paper*. Pemanasan kedua dilakukan untuk

mematangkan plastisol *skin* selama 60 detik pada suhu 195 °C. Setelah selesai, plastisol *foam* dilakukan proses *coating* (pelapisan) yang sama seperti sebelumnya diatas lapisan atas (*topcoat*) untuk lapisan tengah (*middlecoat*). Pemanasan ketiga dilakukan untuk mematangkan plastisol *foam* selama 60 detik pada suhu 195 °C. Lapisan tengah (*middlecoat*) yang telah matang dilakukan proses *laminating* kain penguat tipe A (kain rajut) dengan perekat, setelah itu, proses dilanjutkan dengan pemanasan keempat selama 1 menit pada suhu 195 °C. Setelah itu, proses pelepasan dilakukan dan terbentuklah kulit imitasi artikel *double coating* skala laboratorium.

Tahapan pembuatan kulit imitasi skala laboratorium dalam melakukan percobaan dapat dilihat pada Gambar 3.3.



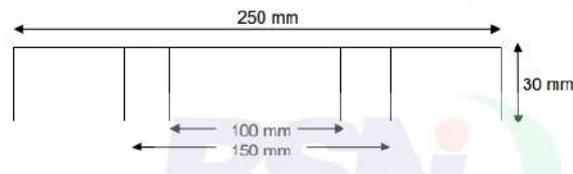
Gambar 3. 3 Diagram Alir Pembuatan Kulit Imitasi

d. Pengujian Kekuatan Tarik.

Tahapan pengujian kekuatan tarik kulit imitasi artikel *double coating* skala laboratorium diawali dengan pembuatan pola *specimen* uji pada sampel kulit imitasi sebanyak 3 buah setiap variasi yang mengacu pada SNI 1294 tahun 2009 seperti Gambar 3.4. Selanjutnya, pola *specimen* uji pada sampel dipotong menggunakan gunting, kemudian proses pengujian kuat kuat tarik dilakukan dengan alat *Universal Testing Machine* yang akan menampilkan hasil uji secara *real time* pada layar monitor. Persyaratan uji kekuatan tarik pemotongan membujur Tipe A SNI 1294 tahun 2009 sebagai berikut.

Tabel 3. 5 Persyaratan Uji Kekuatan Tarik

No	Parameter Uji	Satuan	Syarat Mutu	
			Tipe A	Tipe B
1.	Tebal	mm	Min 0,7	Min 0,8
2.	Kekuatan tarik			
	a. Melintang	N	Min 60	Min 180
	b. Membujur	N	Min 160	Min 230



Gambar 3. 4 *Specimen* Uji Kekuatan Tarik

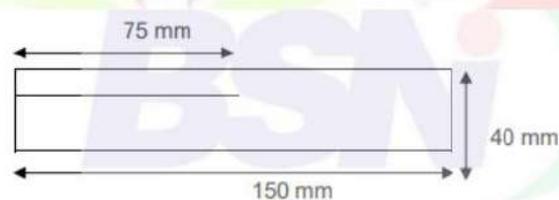
Sumber: SNI 1294:2009

e. Pengujian Kekuatan Sobek.

Tahapan pengujian kekuatan sobek imitasi artikel *double coating* skala laboratorium diawali dengan pembuatan pola *specimen* uji pada sampel sebanyak 3 buah setiap variasi yang mengacu pada SNI 1294 tahun 2009 seperti Gambar 3.5. Selanjutnya, pola *specimen* uji pada sampel dipotong menggunakan gunting, kemudian proses pengujian kuat sobek dilakukan dengan alat *Universal Testing Machine* yang akan menampilkan hasil uji secara *real time* pada layar monitor. Persyaratan uji kekuatan sobek pemotongan membujur Tipe A SNI 1294 tahun 2009 sebagai berikut.

Tabel 3. 6 Persyaratan Uji Kekuatan Sobek

No	Parameter Uji	Satuan	Syarat Mutu	
			Tipe A	Tipe B
1.	Tebal	Mm	Min 0,7	Min 0,8
2.	Kekuatan sobek			
	a. Melintang	N	Min 20	Min 31
	b. Membujur	N	Min 25	Min 26



Gambar 3. 5 *Specimen* Uji Kuat Sobek

Sumber: SNI 1294, 2009

#### f. Pengujian Tembak Warna

Pengujian tembak warna dilakukan untuk mengetahui perbedaan warna yang terjadi terhadap kulit imitasi dengan masing-masing variasi *heat stabilizer*. Pengujian tembak warna diawali dengan pembuatan kulit imitasi skala laboratorium, selanjutnya melakukan pengujian tembak warna pada 3 titik yang berbeda menggunakan alat *Spektrophotometer Datacolor* yang akan menampilkan hasil uji secara *real time* pada layar monitor. *Spektrophotometer datacolor* memiliki indikator informasi hasil pengujian berupa nilai positif dan negatif untuk menganalisa hasil uji nilai  $DL^*$ ,  $Da^*$  dan  $Db^*$ . Indikator  $DL^*$  positif menunjukkan warna yang lebih cerah, sedangkan  $DL^*$  negatif menunjukkan warna yang lebih gelap produk dari warna standar. Indikator  $Da^*$  positif menunjukkan warna yang lebih merah, sedangkan  $Da^*$  negatif menunjukkan warna yang lebih hijau dari warna standar. Indikator  $Db^*$  positif menunjukkan warna yang lebih kuning dan  $Db^*$  negatif menunjukkan warna yang lebih biru dari warna standar. Pengukuran warna ini dibandingkan dengan warna standar yang telah tersedia di perusahaan.