

TUGAS AKHIR

**MODIFIKASI FORMULASI *BASECOAT FINISHING*
PIGMENTED FIRM DENGAN *ALIPHATIC PU* UNTUK
MENINGKATKAN *ADHESION WET* DI PT XYZ JAWA TIMUR**



Disusun Oleh :

ISABELLA SATI

2201015

**KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI
BADAN PENGEMBANGAN SUMBERDAYA MANUSIA INDUSTRI
POLITEKNIK ATK YOGYAKARTA**

2025

HALAMAN JUDUL
MODIFIKASI FORMULASI *BASECOAT FINISHING*
***PIGMENTED FIRM* DENGAN *ALIPHATIC PU* UNTUK**
MENINGKATKAN *ADHESION WET* DI PT XYZ JAWA TIMUR



Disusun Oleh:
ISABELLA SATI
2201015

KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI
BADAN PENGEMBANGAN SUMBERDAYA MANUSIA INDUSTRI
POLITEKNIK ATK YOGYAKARTA
2025

HALAMAN PENGESAHAN

**MODIFIKASI FORMULASI BASECOAT FINISHING PIGMENTED FIRM DENGAN
ALIPHATIC PU UNTUK MENINGKATKAN ADHESION WET DI PT XYZ JAWA**

TIMUR

Disusun Oleh:

ISABELLA SATI

2201015

TEKNOLOGI PENGOLAHAN KULIT

Pembimbing I



Swatika Juhana, M.Sc.
NIP. 198412192014022001

Pembimbing II



Muhammad Asfan, S.Psi., M.Psi
NIP. 197511272005021001

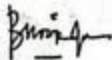
Telah dipertahankan di depan tim penguji Tugas Akhir dan dinyatakan memenuhi salah satu syarat yang diperlukan untuk mendapatkan Derajat Ahli Madya Diploma III (D3) Politeknik

ATK Yogyakarta,

Tanggal: 31 Juli 2025

TIM PENGUJI

Ketua

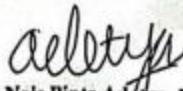


Elis Nurhalla, B.Sc., S.T., M.Eng
NIP. 196412101990032002

Anggota



Swatika Juhana, M.Sc.
NIP. 198412192014022001



Nais Pinta Adhrya, M.T.
NIP. 199304262019012001

Yogyakarta, 31 Juli 2025

Direktur Politeknik ATK Yogyakarta



Dr. Sonny Taufan, S.H., M.H.
NIP. 198402262010121002

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur diucapkan kehadirat Allah SWT, karena berkah rahmat dan karunia – Nya maka penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir “Modifikasi Formulasi *Basecoat Finishing Pigmented Firm* dengan *Aliphatic PU* untuk Meningkatkan *Adhesion Wet* di PT XYZ Jawa Timur” dengan baik dan tepat waktu. Tujuan penyusunan tugas akhir ini sebagai salah satu persyaratan untuk mendapatkan gelar Diploma Tiga (III) Program Studi Teknologi Pengolahan Kulit di Politeknik ATK Yogyakarta.

Penulisan Tugas akhir ini tidak dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh Karena itu, Penulis dalam kesempatan ini menyampaikan terimakasih kepada :

1. Dr. Sonny Taufan, S.H., M.H. selaku Direktur Politeknik ATK Yogyakarta.
2. Sofwan Siddiq Abdullah, A.Md., S.T. M.Sc selaku Kepala Program Studi Teknologi Pengolahan Kulit Politeknik ATK Yogyakarta.
3. Orang tua Ayah Yanuardi Darwis dan Bunda Irnawati yang selalu mendoakan tiada henti dan memberi banyak dukungan.
4. Ibu Swatika Juhana, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir I, Bapak Muhammad Asfan, S.Psi., M.Psi., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir II, Bapak Ragil Yuliatmo M.Sc selaku dosen pembimbing akademik, Ibu Elis Nurbalia, B.Sc., S.T., M.Eng dan Ibu Nais Pinta Adetya, M.T selaku Dosen Penguji Tugas Akhir yang selalu memberikan arahan, saran, dukungan serta motivasi bagi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Mentor Selaku Pembimbing Lapangan di PT. XYZ Jawa Timur yang telah memberikan kesempatan belajar, dukungan serta motivasi dan ilmu baru yang nanti nya bermanfaat baik penulis.
6. Pimpinan, Staff dan Karyawan di PT XZY Jawa Timur yang telah memberikan kesempatan belajar, dukungan, dan semangat selama praktek kerja industri.
7. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Yogyakarta, 26 Juli 2025

Penulis
Isabella Sati

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga tugas akhir untuk menyelesaikan studi di Politeknik ATK Yogyakarta dapat selesai dengan baik dan tepat waktu. Selesaiannya Tugas Akhir ini berkat bantuan, dukungan dan doa yang mengalir kepada saya. Dengan ini saya persembahkan Tugas Akhir ini kepada

1. Kedua Orang tua tercinta, Ayah Yanuardi Darwis, Bunda Irnawati serta Adik Muhammad Putra Junior selaku keluarga yang selalu memberikan semangat, selalu bangga dan memberikan apresiasi terbaik. Terimakasih sudah selalu mendoakan, memberikan kasih sayang dan dukungan dalam bentuk moral, moril, maupun materi.
2. Diri saya sendiri yang sudah kuat menyelesaikan apa yang sudah dimulai dan berhasil menyelesaikan semua dengan baik dan tepat waktu. Terimakasih sudah berani untuk keluar zona nyaman dan melangkah sampai sejauh ini dengan perjalanan hidup yang luar biasa.
3. Ibu Swatika Juhana, M.Sc., Bapak Muhammad Asfan, S.Psi., M.Psi., selaku dosen pembimbing tugas akhir dan Bapak Ragil Yuliatmo M.Sc selaku dosen pembimbing akademik yang selalu memberikan arahan, saran, dukungan serta motivasi.
4. Badruddin Prayogo, Terimakasih selalu memberikan motivasi, semangat, dukungan dan selalu ikut serta dalam setiap perjalanan penulis menyelesaikan tugas akhir ini. Terimakasih selalu bersama baik hal suka maupun duka selama menempuh dan menyelesaikan studi di Politeknik ATK Yogyakarta.
5. Teman – Teman TPK B 2022 Terimakasih telah menjadi keluarga bagi penulis selama 3 tahun ini, banyak hal yang telah terjadi selama perjalanan menempuh studi dan memberikan kenangan yang akan selalu dikenang.
6. Keluarga Besar Dewan Perwakilan Mahasiswa (DPM) 2021,2022, 2023,2024 Terimakasih telah menjadi wadah dan keluarga bagi penulis untuk mengembangkan *softskill* dan *hardskill* serta tempat untuk terus tumbuh dan berproses lebih baik.
7. Mentor Selaku Pembimbing Lapangan di PT. XYZ Jawa Timur yang telah memberikan kesempatan belajar, dukungan serta motivasi dan ilmu baru yang nanti nya bermanfaat baik penulis.
8. Tim *RnD* dan *PRD Finishing* sebagai kakak senior dan mentor yang membimbing serta memberikan banyak ilmu dan pengalaman baru terkait dunia industri kulit.

MOTTO

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka jangan menyerah, karena setiap ujian selalu datang seiring jalan keluar”

QS. Al-Insyirah: 5-6

“Semoga tumbuh daun semanggi di sela-sela retakmu”

The Cloves and The Tobacco

“Waktu pasti kan menjawab, Takdir tlah tertuliskan. Garis peruntungan pasti tak kan sama, segala yang terbaik segeralah kau syukurinya, manis dan keras getirnya kehidupan”

The Cloves and The Tobacco

“Berani mengambil resiko atau hidup hanya jalan ditempat untuk selamanya”

Isabella sati

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO.....	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
INTISARI.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan.....	6
D. Manfaat	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
A. Kulit	9
B. Proses Penyamakan Kulit.....	11
C. <i>Finishing</i>	12
D. <i>Adhesion</i> (Daya Rekat)	17
E. <i>Buffing</i>	19
F. <i>Aliphatic PU</i>	19
G. Kulit <i>Crust</i>	21
H. Kulit <i>Pigmented Firm</i>	21
I. Pengujian Fisis	22
BAB III METODE KARYA AKHIR	25

A. Lokasi dan Waktu Pengambilan Data	25
B. Materi Pelaksanaan Karya Akhir	25
C. Metode Pelaksanaan Karya Akhir	34
D. Tahapan Alur Proses	38
E. Metode Pengujian	49
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	54
A. Hasil	54
B. Pembahasan	62
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	71
A. Kesimpulan	71
B. Saran	72
DAFTAR PUSTAKA	73
LAMPIRAN	77

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Bahan <i>Finishing Pigmented Firm</i>	26
Tabel 2. Alat proses <i>finishing</i>	27
Tabel 3. Mesin proses <i>finishing</i>	30
Tabel 4. Alat Uji Laboratorium	32
Tabel 5. Alat Pelindung Diri.....	33
Tabel 6. Formulasi dan tahapan proses <i>finishing</i>	38
Tabel 7. <i>Standard Customer</i>	43
Tabel 8. Hasil uji <i>adhesion</i> penambahan <i>buffing</i>	55
Tabel 9. Hasil Uji <i>Adhesion</i> modifikasi formulasi.....	56
Tabel 10. Trial menggunakan <i>spraygun</i> dan <i>coatroll</i>	58
Tabel 11. Hasil uji <i>crocking</i>	60
Tabel 12. Hasil uji <i>flexo</i>	61
Tabel 13. Hasil uji <i>tape</i>	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur Histologi Kulit.....	10
Gambar 2. <i>Spraygun</i>	27
Gambar 3. <i>Spraybooth</i>	28
Gambar 4. Pengaduk	28
Gambar 5. Gelas ukur	28
Gambar 6. Timbangan digital.....	28
Gambar 7. <i>Light box</i>	29
Gambar 8. <i>Drying Tunnel</i>	29
Gambar 9. <i>Cutter</i>	29
Gambar 10. Mesin <i>Buffing</i>	30
Gambar 11. Mesin <i>roll coater</i>	30
Gambar 12. <i>Roll ironing</i>	31
Gambar 13. Mesin <i>steking</i>	31
Gambar 14. <i>Tensile strength</i>	32
Gambar 15. <i>Crockmeter</i>	32
Gambar 16. <i>Flexometer</i>	32
Gambar 17. <i>Tape</i>	33
Gambar 18. <i>Safety shoe</i>	33
Gambar 19. Sarung Tangan.....	33
Gambar 20. Masker	34
Gambar 21. <i>Apron</i>	34
Gambar 22. Diagram <i>Fishbone</i>	36
Gambar 24. Contoh uji kulit <i>adhesion</i>	49
Gambar 25. Contoh uji kulit <i>crocking</i>	50
Gambar 26. Skala <i>grayscale</i>	51
Gambar 27. Contoh uji kulit <i>flexo</i>	52
Gambar 28. Contoh uji kulit <i>tape</i>	53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Hasil Uji	78
Lampiran 2. Blanko Konsultasi Tugas Akhir.....	80



INTISARI

Penelitian ini dilakukan di PT XYZ Jawa Timur dengan tujuan untuk meningkatkan nilai *adhesion wet* pada artikel kulit *pigmented firm* yang belum memenuhi standar *customer*, yaitu minimum *dry* 1,0 dan *wet* 0,5. Berdasarkan hasil analisis menggunakan diagram *fishbone*, ditemukan bahwa salah satu penyebab rendahnya daya rekat adalah pemilihan bahan *finishing* yang kurang tepat serta kondisi permukaan kulit yang terlalu halus sehingga menghambat proses penetrasi bahan. Perbaikan nilai *adhesion wet* dilakukan dengan melakukan modifikasi formulasi dengan menambahkan *aliphatic PU* variasi 100gram/kg dan 150 gram/kg serta dibandingkan dengan *aromatic PU* 50gram/kg. Aksi mekanik yang dilakukan dengan menambahkan proses *buffing* dua kali. Hasil optimum dari penambahan aksi mekanik dan modifikasi formulasi diaplikasikan dengan metode *spraygun* dan *coatroll* untuk mengevaluasi konsistensi hasil pada berbagai skala aplikasi. Hasil pengujian laboratorium menunjukkan bahwa modifikasi formulasi optimum dengan penambahan *aliphatic PU* sebesar 150 gram/kg, hasil uji paling tinggi *dry* 3,71 dan *wet* 1,30 memberikan hasil terbaik dengan nilai *adhesion wet* dan *dry* yang melebihi standar *customer*. Selain itu, hasil uji *crocking* (5, tidak luntur), *flexo* dan *tape test* juga dinyatakan layak (OK). Dengan demikian, modifikasi formulasi *basecoat* menggunakan *aliphatic PU* 150gram/kg dan penambahan proses *buffing* dua kali efektif dalam meningkatkan *adhesion* kulit *pigmented firm* serta menghasilkan kualitas kulit yang sesuai untuk produksi skala industri.

Kata kunci: *Adhesion, Aliphatic PU, Buffing, Basecoat, Finishing*

ABSTRACT

This research was conducted at PT XYZ East Java with the aim of improving the wet adhesion value of firm pigmented articles that did not meet customer standards (minimum dry 1.0, wet 0.5). based on fishbone diagram analysis it was found that the low adhesion was primarily caused by the suboptimal selection of finishing materials and an overly smooth leather surface, which hindered material penetration. To address this, the wet adhesion value was improved through formulation modification by adding aliphatic PU at variations of 100gram/kg and 150gram/kg, compared against aromatic PU at 50gram/kg. Mechanical action was also incorporated by adding a double buffing process. The optimum results from these mechanical and formulation modifications were then applied using both spraygun and coatroll methods to evaluate consistency across different application scales. Laboratory test results showed that the optimum formulation modification with the addition of 150gram/kg aliphatic PU yielded the best outcome, achieving a high dry adhesion of 3,71 and wet adhesion of 1.30, both exceeding customer standards. Furthermore, crocking (5, No. staining), flex and tape test aslo passed (OK). In conclusion, the basecoat formulation modification using 150gram/kg aliphatic PU and the addition of a double buffing process proved effective in enchancing the adhesion of firm pigmented leather, resulting in leather quality suitable for industrial scale production.

Keywords: Adhesion, Aliphatic PU, Buffing, Basecoat, Finishing.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Industri merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan kesejahteraan penduduk. Menurut Undang-Undang No 3 Tahun 2014 tentang perindustrian yang disebut industri adalah seluruh bentuk kegiatan ekonomi yang mengolah bahan baku dan memanfaatkan sumber daya industri sehingga menghasilkan barang yang mempunyai nilai tambah atau manfaat lebih tinggi, termasuk jasa industri. Salah satu industri yang berkembang pesat di Indonesia adalah industri manufaktur. Industri manufaktur adalah sektor ekonomi yang mengubah bahan baku menjadi barang jadi atau setengah jadi. Industri ini melibatkan berbagai tahapan produksi, mulai dari pemrosesan, perakitan, hingga pembuatan. Menurut Ali (2011) industri jenis manufaktur ditandai dengan adanya perubahan bentuk dari *input* menjadi *output*. Oleh karena itu, keberadaan perusahaan manufaktur ini menjadi penting karena mempunyai kemampuan dalam menciptakan lapangan kerja yang penting. Salah satu industri manufaktur antara lain manufaktur penyamakan kulit (*tannery*). Industri penyamakan kulit di Indonesia, khususnya di Jawa Timur, memainkan peran yang sangat penting dalam perekonomian lokal. Selain menciptakan lapangan pekerjaan, sektor ini juga memberikan kontribusi besar terhadap produksi kulit jadi, baik untuk kebutuhan domestik maupun ekspor. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (2024), industri manufaktur secara keseluruhan mengalami penurunan sebesar 0,34% dari tahun 2022 hingga 2023, dan

diperkirakan stagnan pada tahun 2024. Sementara itu, industri penyamakan kulit mengalami penurunan sebesar 0,5% dalam periode yang sama. Meskipun demikian, diharapkan bahwa industri penyamakan kulit ini tetap dapat menciptakan peluang kerja baru dan mendukung pemulihan sektor ini.

PT XYZ yang berlokasi di Jawa Timur merupakan perusahaan multinasional yang bergerak dibidang *manufacturing leather*, salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak pada bidang penyamakan kulit di Indonesia, mengolah kulit mentah (*rawhide*) menjadi kulit jadi (*finish leather*). Setiap perusahaan selalu memprioritaskan aspek produksi pada setiap tahap proses pengolahan kulit, mencakup kualitas produk, variasi artikel kulit, kuantitas produksi, serta pengiriman yang tepat waktu, guna memastikan kepuasan *customer*. PT XYZ Jawa Timur memberikan perhatian khusus pada proses penyamakan untuk menghasilkan kulit berkualitas tinggi. Pada proses pengolahan kulit harus diperhatikan dengan baik agar mendapatkan kulit jadi (*leather*) yang berkualitas tinggi. Kulit jadi (*leather*) mengalami beberapa tahapan proses yaitu *beam house operation* (BHO), proses *tanning*, proses *pasca tanning* dan *finishing*. Sementara itu, berdasarkan observasi penulis, terdapat permasalahan pada artikel *pigmented firm* pada proses *finishing*.

Finishing merupakan tahap akhir dalam produksi kulit diperoleh melalui serangkaian proses yang terdiri dari *basecoat* dan *topcoat*. Menurut Purnomo (2011) *basecoat* merupakan lapisan yang mendasari seluruh lapisan cat yang bertanggung jawab terhadap kekuatan adisi cat tutup dengan kulit. Lapisan dasar

harus mempunyai kerekatan yang kuat dengan permukaan kulit sedangkan *top coat* merupakan lapisan atas yang paling keras karena harus mempunyai ketahanan terhadap gosokan, benturan, benda tajam, bahan kimia, panas dan dingin. Proses ini bertujuan untuk menjadikan kulit siap pakai dan sesuai dengan kebutuhan pembuatan produk akhir (John Gerard, 1997). Masalah yang sering muncul dalam proses *finishing* artikel *pigmented firm* untuk *upper* sepatu kasual adalah kekurangan *adhesion* antara kulit dan bahan *finishing*, sehingga keduanya tidak terikat dengan baik. Hasil *adhesion test* bagian *wet* selalu mendapatkan nilai yang jauh dari standar *customer* yaitu *dry* 1 dan *wet* 0,5.

Hasil dari observasi, wawancara dan analisis menggunakan *fishbone* untuk mengetahui akar masalah dari proses *finishing* artikel *pigmented firm*, masalah utama pada artikel ini yaitu hasil *test adhesion* tidak memenuhi standar *customer*. Guna menganalisis akar penyebab dari masalah utama, faktor – faktor penyebab dikelompokkan ke dalam empat kategori yaitu manusia (*man*), material (*materials*), mesin (*machine*), metode (*method*). Faktor yang pertama yaitu manusia (*man*) kurang teliti dalam mengatur settingan *coattroll* dan penimbangan bahan yang digunakan, operator mungkin tidak cermat dalam menentukan parameter mesin dan takaran bahan, sehingga memengaruhi kualitas akhir selain itu *human error* selama proses produksi atau *trial* yang dilakukan operator seperti kesalahan prosedur atau kelalaian. Faktor yang kedua yaitu material atau bahan, kekurangan bahan yang bersifat *anchoring* sehingga tidak maksimal dalam daya lekat antara *chemical* dan kulit selain itu permukaan kulit yang *silk* juga

mempengaruhi sehingga perlu ditambahkan *buffing* karena kulit yang terlalu halus atau licin menyebabkan sulit melekat dan kurang maksimal dalam proses penetrasi. Faktor yang ketiga metode atau proses yang dipakai yaitu memodifikasi bahan *basecoat* dengan menambahkan bahan *aliphatic PU* karena bahan tersebut mempunyai sifat *anchoring* yang mendukung agar daya rekat optimal dan menambahkan proses *buffing*. Faktor yang keempat yaitu mesin, roll yang digunakan pada mesin *coatroll* tidak memiliki permukaan yang rata hal ini menyebabkan hasil lapisan bahan atau *chemical* yang menempel pada kulit tidak merata sehingga berpengaruh pada hasil akhir selain itu *trial* menggunakan *spraygun* kurang efisien karena distribusi bahan tidak merata dan tidak cocok untuk proses produksi berkala besar.

Pigmented firm adalah jenis kulit yang diproduksi oleh PT XYZ Jawa Timur melalui proses *finishing* dengan pewarnaan pigmen (XYZ Jawa Timur, 2024). Kulit ini memiliki karakteristik yang tidak terlalu lembut dibandingkan dengan kulit *pigmented soft*. *Pigmented firm* cenderung lebih kaku, meskipun tetap tidak sepenuhnya keras. Kulit *pigmented firm* memiliki tingkat kelembutan antara 2,5 - 3,5 mm sesuai dengan standar *customer*, sehingga sangat cocok digunakan untuk bagian atas (*upper*) sepatu kasual. Namun, penggunaan kulit ini sebagai *upper* sepatu dapat menyebabkan lapisan *cat finishing* terkelupas seiring pemakaian yang terus-menerus. Faktor *adhesion* yang lemah antara *crusting* dan bahan *coat* yaitu kekurangan bahan *basecoat* yang bersifat *anchoring* dan *adhesive* untuk memberikan efek *interlock* antara kulit dengan bahan *basecoat* (Hartono, R. K.

2008). Hal ini disebabkan oleh kurangnya ikatan yang kuat antara serat-serat kulit, ketidakcukupan penggunaan bahan pengikat antara *finishing* dan kulit, serta aksi mekanik tambahan yang dapat membuka serat kulit. Salah satu bahan *basecoat* adalah *Aliphatic PU* (Covington & Wise, 2020). *Aliphatic PU* merupakan *PU* yang memiliki sifat *adhesive* dan mempunyai sifat *anchoring* serta membentuk lapisan *film* transparan pada kulit (Covington & Wise, 2020). Upaya untuk meningkatkan *adhesion* tersebut, dilakukan modifikasi pada bahan *basecoat* menggunakan kulit yang di *buffing* ulang, agar artikel *pigmented firm* dapat memenuhi standar kualitas berdasarkan hasil laboratorium *test* yang diinginkan oleh *customer*. Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan, dalam penyelesaian tugas akhir, maka penulis akan mengangkat topik dengan judul “**Modifikasi Formulasi Basecoat Finishing Pigmented Firm dengan Aliphatic PU untuk Meningkatkan Adhesion Wet di PT XYZ Jawa Timur**”

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas diketahui bahwa ketika praktik kerja industri selama 5 bulan kegiatan yang dilakukan ditemukan permasalahan pada artikel *pigmented firm* dengan nilai *adhesion wet* yang rendah menggunakan metode *coat roll*. Oleh karena itu rumusan masalah pada tugas akhir meliputi :

1. Bagaimana pengaruh penambahan bahan *aliphatic PU* pada modifikasi formulasi *basecoat* untuk meningkatkan *adhesion* pada kulit artikel *pigmented firm*?

2. Berapa jumlah penambahan *aliphatic PU* yang menghasilkan nilai uji *adhesion wet* paling baik sesuai standar *customer* pada kulit artikel *pigmented firm*?
3. Apakah penambahan bahan *aliphatic PU* dapat mempengaruhi nilai uji laboratorium yang lain seperti uji *flexo*, *crocking* dan *tape* pada kulit artikel *pigmented firm*?

C. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah, berikut tujuan dari Tugas Akhir :

1. Mengetahui pengaruh penambahan bahan *aliphatic PU* pada modifikasi formulasi *basecoat* untuk meningkatkan *adhesion* pada kulit artikel *pigmented firm*.
2. Mengetahui jumlah penambahan *aliphatic PU* yang menghasilkan nilai uji *adhesion wet* paling baik sesuai standar *customer* pada kulit artikel *pigmented firm*.
3. Mempelajari pengaruh penambahan bahan *aliphatic PU* terhadap nilai uji laboratorium yang lain seperti uji *flexo*, *crocking* dan *tape* pada kulit artikel *pigmented firm*.

D. Manfaat

Tugas Akhir memiliki beberapa manfaat yang ditunjukkan untuk berbagai pihak diantaranya :

1. Penulis

- a. Memperluas wawasan mengenai proses *finishing* kulit, terutama terkait penggunaan bahan *aliphatic PU* dalam industri pengolahan kulit.
 - b. Memperoleh pengalaman langsung dalam melaksanakan praktik kerja industri serta menganalisis pengaruh penambahan bahan terhadap kualitas kulit.
 - c. Mengasah keterampilan dalam penyusunan tugas akhir dan memperdalam pengetahuan di bidang teknik penyamakan kulit terutama dibidang *finishing*
2. Masyarakat/ Industri
- a. Tugas akhir ini dapat memberikan informasi baru yang bermanfaat bagi industri kulit untuk meningkatkan kualitas kulit dengan memanfaatkan bahan *aliphatic PU*.
 - b. Temuan dalam tugas akhir ini berpotensi menghasilkan kulit yang lebih berkualitas dan tahan lama yang dapat meningkatkan kepuasan konsumen.
 - c. Pengembangan teknologi ini memungkinkan masyarakat untuk memperoleh produk kulit yang lebih terjangkau tanpa mengorbankan kualitas serta menjadi media informasi masyarakat yang bergerak di proses penyamakan kulit
3. Politeknik ATK Yogyakarta

- a. Tugas akhir ini dapat dijadikan referensi dalam proses pembelajaran di Politeknik ATK Yogyakarta, khususnya dalam teknologi pengolahan kulit terutama dibidang *finishing* kulit.
- b. Hasil penelitian ini akan meningkatkan citra Politeknik ATK Yogyakarta sebagai lembaga pendidikan yang menghasilkan solusi dan inovatif yang relevan dengan kebutuhan masyarakat dan industri.
- c. Tugas akhir ini dapat membuka peluang untuk kolaborasi antara Politeknik ATK Yogyakarta, mahasiswa, dan industri dalam pengembangan teknologi kulit lebih lanjut.

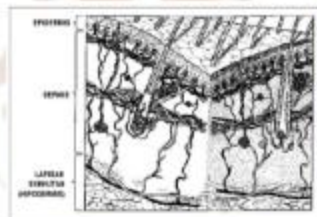
BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Kulit

Kulit adalah lapisan terluar dari tubuh hewan yang merupakan kerangka luar tempat bulu binatang tumbuh yang melindungi badan atau tubuh binatang dan pengaruh-pengaruh luar misalnya panas, pengaruh yang bersifat mekanis kimiawi serta merupakan alat penghantar suhu (Sedi, 2022). Kulit hewan merupakan salah satu bagian yang dapat dimanfaatkan sebagai produk kerajinan maupun sebagai bahan pangan sehingga dijadikan sebagai suatu perdagangan dengan harga yang cukup tinggi. Kulit merupakan organ yang terdiri dari empat jenis jaringan dasar, yaitu jaringan epitel, jaringan ikat, jaringan otot, dan jaringan saraf (Kalangi, 2013). Kulit memiliki dua lapisan utama, yaitu lapisan epidermis dan dermis. Epidermis adalah lapisan yang terbuat dari jaringan epitel yang berasal dari eksoderm, sementara dermis terdiri dari jaringan ikat yang lebih padat dan berasal dari mesoderm. Di bawah dermis terdapat lapisan jaringan ikat longgar yang disebut hipodermis, yang sebagian besar terdiri dari jaringan lemak, terutama di beberapa area.

Lapisan epidermis adalah lapisan tanduk yang berfungsi sebagai pelindung tubuh hewan dari pengaruh luar, lapisan ini merupakan bagian yang paling tipis yang tidak mengandung kolagen. Lapisan paling luar dari kulit mentah berfungsi sebagai penghalang antara tubuh hewan dan lingkungannya (Covington dan Wise, 2020). Lapisan dermis (*corium*) adalah bagian pokok tenunan kulit yang diperlukan

dalam pembuatan gelatin, karena lapisan ini sebagian besar ($\pm 80\%$) terdiri dari jaringan serat kolagen yang dibangun oleh tenunan pengikat (Judoamidjojo, 1974). Dermis (*corium*) adalah jaringan berserat pada penampang kulit, serat – serat ini memiliki ukuran dan diameter yang berbeda. Diameter terbesar berada di bagian tengah *corium* dan semakin mengecil jika mendekati lapisan *grain* atau *flesh* (Covington dan Wise, 2020). Lapisan *subcutis* disebut juga lapisan *hipodermis* merupakan lapisan paling bawah yang terdiri dari tenunan pengikat yang longgar, pada lapisan ini banyak terdapat daging, pembuluh darah, tenunan syaraf dan tenunan lemak, lapisan *subcutis* berfungsi sebagai pembatas antara bagian kulit dan bagian daging (Purnomo, 1985).



Gambar 1. Struktur Histologi Kulit

Sumber : Kessel RG, 1998 dalam Kalangi, 2013

Menurut (Sharphouse, 1989) secara kimiawi kulit sapi, kambing, dan domba mentah tersusun atas komponen sebagai berikut:

1. Air = 65%
2. Protein Fiber = 28 – 30%
3. Protein Globular = 2-2,5%
4. Keratin = 2-2,5%

- 5. Mineral = 0,5%
- 6. Lemak = 2-4% (sapi), 2-10% (kambing), 5-30% (domba)
- 7. Subtansi lain = 0,05%

B. Proses Penyamakan Kulit

Penyamakan kulit adalah proses mengubah kulit hewan mentah menjadi kulit samak (kulit siap pakai untuk dihasilkan sebagai produk kulit). Banyak kulit hewan yang diolah menjadi kulit samak. Pengelompokan kulit dibagi menjadi dua yaitu *hides* dan *skins*. *Hides* ialah kulit hewan yang berukuran besar contohnya sapi, kerbau dan kuda, sedangkan *skins* ialah kulit yang berasal dari hewan berukuran kecil contohnya kambing, domba, anak sapi dan kelinci (Ridwan dan Viniani, 2023). Proses penyamakan kulit terdiri dari empat tahapan proses utama, yaitu pra-penyamakan (*beamhouse*), penyamakan (*tanning*), pasca penyamakan (*posttanning*) serta *finishing* (Setiyono dan S. Yudo, 2014). Tujuan dilakukannya penyamakan, yaitu untuk mengubah sifat-sifat kulit mentah yang mudah mengalami kerusakan menjadi kulit tersamak yang tahan terhadap aktifitas mikroorganisme dan pembusukan (Prayitno, 2017).

Proses penyamakan (*beamhouse*) dilakukan untuk mempersiapkan kulit segar atau mentah menjadi kulit pikel yang siap untuk disamak menggunakan bahan penyamak (A.W. Nugraha et al, 2020). Dalam proses *beamhouse* terdapat beberapa tahapan, diantaranya : perendaman (*soaking*), pengapuran (*liming*), penghilangan kapur (*deliming*), pengikisan protein (*bating*), pengikisan lemak (*degreasing*) dan pengasaman (*pickling*). Tahapan kedua penyamakan (*Tanning*) merupakan proses

inti penyamakan kulit menggunakan bahan penyamak, yaitu krom sulfat yang bertujuan untuk menstabilkan jaringan protein (*collagen*) dari kulit sehingga kulit mengalami perubahan sifat fisik, mekanik, kimia, dan biologi (A.W. Nugraha et al, 2020) bertujuan untuk membentuk ikatan silang (*cross-link*) antara kolagen kulit dengan bahan penyamak sehingga sifat natural kulit yang kurang menguntungkan dapat dirubah seperti: lebih tahan terhadap suhu, degradasi enzim, dan lain-lain, hasilnya merupakan kulit *wet blue*. Kulit yang telah melewati proses penyamakan ini akan resisten terhadap bakteri, serta suhu tinggi (D. Ilmasari, 2019)

Tahap ketiga *pasca tanning (posttanning)* merupakan penyamakan kulit yang bertujuan untuk menyempurnakan kulit samak yang telah terbentuk (A.W. Nugraha et al, 2020). Pada proses *pasca tanning*, karakteristik kulit ditentukan baik secara organoleptis, fisis, maupun secara kimiawi (Purnomo, 2010). Tahapan proses terakhir yaitu *Finishing* yang bertujuan untuk mendekorasi atau memperindah kulit (*decoration*) , memberikan lapisan pelindung (*protecting*), dan menutup (*covering*) cacat yang ada pada kulit (*upgrading*), hasil dari proses *finishing* adalah kulit jadi atau *finish leather*.

C. Finishing

Perkembangan zaman membawa banyak inovasi di berbagai sektor, termasuk industri penyamakan kulit. Hal ini mempengaruhi industri *tannery*, di mana permintaan dari *customer* untuk artikel kulit dengan spesifikasi yang semakin beragam semakin meningkat. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, diperlukan penanganan khusus terhadap setiap artikel yang diminta. Oleh karena itu, proses

finishing sebagai akhir dari proses penyamakan kulit (*tannery*) harus bisa memenuhi semua permintaan *customer* tersebut. *Finishing* yaitu tahap akhir dari serangkaian proses penyamakan kulit yang bertujuan membuat kulit dapat digunakan dan sesuai dengan permintaan *customer* (John Gerard, 1997).

Menurut (Wajino et al, 2019) proses *finishing* memiliki beberapa fungsi yaitu :

- a) Melindungi kulit dari kotoran
- b) Meratakan warna pada permukaan kulit
- c) Menutupi cacat yang ada pada permukaan kulit sehingga kualitas nya akan meningkat
- d) Memberikan efek yang indah dan menarik ketika digunakan
- e) Membuat kulit memiliki ketahanan yang sesuai dengan kegunaan

Proses *finishing* juga menggabungkan bahan kimia yang sering kali mengandung warna dan tambahan lainnya yang diaplikasikan ke permukaan kulit serta aksi mekanik untuk mendapatkan hasil yang sesuai keinginan. *Finishing* juga sebagai langkah terpenting dalam pembuatan kulit karena dapat memberikan pengaruh terbesar pada pegangan kulit (rasa sentuhan) dan tampilan visual (Covington dan Wise, 2020). Selain itu, proses ini menggunakan berbagai macam bahan yang memiliki efek berbeda – beda seperti *polyurethane*, *acrylic*, *resin* dan *polymer* (Zengin et al, 2016).

Menurut Purnomo (2017), proses pelapisan (*coating*) pada kulit dilakukan melalui beberapa tahapan yang saling terhubung, dengan tujuan untuk memastikan

lapisan kulit memenuhi persyaratan dan standar teknis yang ditetapkan oleh *customer*. *Finishing* terdiri dari beberapa lapisan utama diantaranya :

a) Basecoat

Lapisan pertama atau lapisan dasar yang bertanggung jawab terhadap kekuatan adisi cat tutup dengan kulit. Lapisan harus mempunyai rekatan yang kuat dengan permukaan kulit dan berfungsi untuk menutup pori-pori kulit, menciptakan permukaan yang halus dan memastikan bahwa lapisan cat berikutnya dapat menempel dengan baik (Heideman, 1993).

b) Pigment Coat

Lapisan kedua atau lapisan warna yang berada diatas lapisan *basecoat* sebagai lapisan yang mengandung warna baik *pigment* atau *dyes*. Lapisan ini bertanggung jawab terhadap sifat ketahanan gosok warna/cat baik basah maupun kering.

c) Top Coat

Lapisan terakhir atau lapisan yang memberikan perlindungan tambahan untuk menahan dari gosokan, benturan, benda tajam, bahan kimia, panas, dingin dan lain-lain.

Ketiga lapisan tersebut perlu saling berpengaruh dengan baik agar dapat menyatu dengan sempurna. Seiring waktu, pengelompokan lapisan-lapisan ini dapat berubah sesuai dengan kebutuhan yang berlaku pada suatu standar, bahkan ada yang menggunakan istilah lapisan pertama (1st), kedua (2nd), ketiga (3rd), dan seterusnya. Namun, tujuan utama tetap sama, yakni

sebagai lapisan dasar, lapisan warna, dan lapisan luar. Berikut klasifikasi atau penggolongan jenis *finishing* menurut (BASF, 2007) :

1. Klasifikasi *finishing* berdasarkan alat/mesin yang digunakan :
 - a) *Spray Finish*: *Finishing* yang dilakukan dengan *spraying* saja
 - b) *Roll coating finish*: menggunakan *screen roller* atau *engraved rollers*
 - c) *Curtain coating finish*: menggunakan mesin *curtain finishers* untuk menutup permukaan kulit seperti kulit *corrected grain* atau *splits*
 - d) *Padding finish*: *coating* dilakukan dengan pad atau sikat halus dari bulu kuda (mohair)
 - e) *Plate finish*: menggunakan *plating machines*, memiliki sifat *gloss* yang tinggi dan film yang lembut
 - f) *Glaze finish*: jika aplikasi akhir menggunakan *glazing machine*, khusus untuk kulit berkualitas tinggi
 - g) *Embossed finish*: rajah *artificial* atau *fancy* seperti buaya, ostrich dengan mesin *embossing*
2. Klasifikasi cat tutup menurut *finishing effects*
 - a) *Corrected grain finish*: kulit yang diampelas permukaannya karena kualitas rendah atau *buffed leather* yang ditutupi dengan lapisan tebal dan kemudian dicetak permukaannya (*embosh finish*)
 - b) *Aniline finish*: kulit yang dilapisi dengan *pigment* atau *transparent coats*, penampilan natural pada *grain*, khusus untuk kulit kualitas baik maupun untuk kulit reptil.

- c) *Semi-aniline finish*: menggunakan sejumlah kecil *pigment/dyes* yang dicampur binder *basecoat* dan ditambah *aniline topcoat*
 - d) *Foam finish*: *finishing* yang memiliki kemampuan *covering* yang tinggi, khusus untuk kulit furnitur dan jok mobil.
 - e) *Opaque finish*: permukaan kulit total merupakan *covering pigments* dan binder.
 - f) *Brush-off finish*: memiliki 2 *tone* efek yang didapat dari proses *polishing*.
 - g) *Easy-care finish*: *finishing* yang mudah dibersihkan, permukaan kulit bersifat *waterproof*.
 - h) *Antique finish*: efek 2 *tone* yang didapat dari aplikasi *waxes*.
 - i) *Fancy finish*: *finishing* dengan sistem *printing/cetak/lukis*.
 - j) *Matte finish*: *finishing* dengan permukaan *matter/dull/lusterless*.
 - k) *Glossy/patent finish*: *finishing* dengan permukaan berkilau.
3. Klasifikasi menurut bahan kimia binder yang digunakan
- a) *Film transfer finish*: lapisan *finishing* dalam bentuk *polymer foils* atau laminating
 - b) *Polymer binder finish*: paling umum digunakan, bersifat *thermoplastic*.
 - c) *Nitrocelullose solution* atau *emulison finish*: materi pembentuk lapisan adalah selulosenitrat yang larut dalam pelarut organik atau dalam bentuk emulsi
 - d) *CAB – Finish*: bahan dasar *cellulose aceto-butyrate (CAB)* memiliki

ketahanan warna terhadap cahaya baik daripada *nitrocellulose*.

- e) *Patent finish*: lapisan sangat mengkilap karena bindernya merupakan *laquer* dari *crosslinker* poliuretan yang tebal, biasanya ditambahkan *hardener* agar lapisan cepat mengering.

D. Adhesion (Daya Rekat)

Meskipun lapisan *finishing* memiliki berbagai peran, fungsi utamanya adalah untuk memberikan perlindungan pada kulit. Perlindungan ini dapat tercapai karena lapisan polimer pada lapisan akhir melekat kuat pada permukaan kulit, bahkan ketika kulit mengalami kelenturan ekstrem, seperti pada pembengkokan sepatu, tanpa terlepas. Oleh karena itu, daya rekat lapisan akhir menjadi faktor kunci untuk kinerja kulit secara keseluruhan.

Hal yang menarik pada lapisan *finishing* biasanya terdiri dari dua hingga lima lapisan yang berbeda. Namun, hanya lapisan pertama, atau lapisan dasar (*basecoat*) yang perlu melekat langsung pada kulit, sementara lapisan-lapisan berikutnya hanya perlu melekat pada lapisan polimer di bawahnya (daya rekat antar lapisan).

Ada empat faktor utama yang mempengaruhi daya rekat lapisan akhir, yaitu: daya rekat permukaan (sering disebut sebagai daya serap air), jenis ikatan perekat yang terbentuk oleh perekat itu sendiri, kondisi pengaturan parameter selama proses pengeringan, dan mekanisme proses difusi yang terjadi antar material (Covington dan Wise, 2020). Faktor penting dalam *adhesion* adalah lapisan akhir yang basah berinteraksi dengan dan mengalir pada permukaan kulit.

Kedua sifat inilah yang akan menentukan seberapa mudah partikel polimer menyatu, seberapa mudah mereka menembus permukaan dan seberapa mudah mereka menempati rongga makroskopik/mikroskopik di dalam permukaan kulit. Dalam industri penyamakan dan *finishing* kulit, adhesi mekanis merupakan salah satu metode paling krusial dalam memastikan *adhesion* lapisan akhir terhadap substrat kulit. Adhesi ini terutama penting pada aplikasi lapisan pertama (*basecoat*), di mana permukaan kulit yang kasar dan berpori memungkinkan terjadinya proses *interlocking* atau *anchoring* dari polimer lapisan akhir ke dalam pori-pori mikro kulit (Covington dan Wise, 2020).

Walaupun proses adhesi terlihat sederhana, yaitu "menempelkan dua permukaan satu sama lain," sebenarnya bisa melibatkan berbagai mekanisme yang kompleks. Dalam industri kulit, salah satu mekanisme utama yang berperan dalam adhesi lapisan akhir ke kulit adalah adhesi mekanis. Proses ini sangat penting untuk lapisan pertama dan terjadi ketika lapisan polimer pada lapisan akhir terikat erat dengan permukaan kasar kulit (Covington dan Wise, 2020). Salah satu jenis polimer yang dikenal memiliki kemampuan *interlocking* yang sangat baik adalah poliuretan alifatik (*aliphatic polyurethane*) (Seong et al, 2019). Poliuretan alifatik memiliki struktur kimia yang memungkinkan fleksibilitas tinggi dan pembentukan lapisan film yang kuat namun lentur, yang mampu menyesuaikan diri secara optimal dengan topografi mikro dari permukaan kulit (Wang et al. 2024). Hal ini mendukung terjadinya ikatan mekanis yang efektif, sehingga meningkatkan kekuatan adhesi secara keseluruhan.

E. Buffing

Buffing adalah proses yang bertujuan untuk membuat *flesh side* berserat pendek serta untuk mengampelas bagian *grain* untuk menghasilkan *writing effect* biasanya disebut dengan kulit *nubuck*. *Buffing* atau pengampelasan merupakan proses mengampelas kulit pada bagian daging atau permukaan kulit (*grain*) dengan mesin ampelas untuk mendapatkan ketebalan kulit yang rata, halus, cacat kulit berkurang/hilang dan memunculkan serat halus (*nap*) permukaan kulit yang menyerupai beludru (SNI 0391:2020)

F. Aliphatic PU

Ada empat jenis polimer utama yang biasa digunakan dalam proses *finishing*, yaitu *uretan*, *akrilik*, *nitroselulosa*, dan *protein*. Namun, penting untuk diingat bahwa polimer ini bukan satu-satunya pilihan yang tersedia. Polimer-polimer tersebut biasanya dijual dalam bentuk dispersi yang sudah dipersiapkan sebelumnya (umumnya berbasis air) dan lebih dikenal oleh para *finisher* dengan sebutan 'resin' atau 'pengikat'.

Poliuretan (PU) mencakup sekelompok polimer dengan berbagai sifat, yang terdiri dari unit organik yang terhubung melalui ikatan uretan-karbamat. Ikatan ini terbentuk melalui polimerisasi bertahap antara dua monomer berbeda, masing-masing mengandung dua atau lebih gugus isosianat atau dua atau lebih gugus hidroksil (alkohol). Sifat akhir dari polimer yang terbentuk sangat dipengaruhi oleh jenis isosianat dan poliol yang digunakan dalam proses pembuatannya. Jika monomer menggabungkan bagian alifatik panjang dengan

sedikit ikatan silang, polimer yang dihasilkan cenderung lebih lunak. Sebaliknya, jika monomer mencakup bagian alifatik pendek atau bagian yang lebih kaku serta memiliki ikatan silang yang lebih banyak, maka polimer akan cenderung lebih kaku dan keras (Covington dan Wise, 2020). *Polyurethane* dibagi menjadi dua yaitu, *aliphatic PU* dan *aromatic PU*. Perbedaan dari *polyurethane* tersebut terdapat pada adanya benzena.

Pemilihan jenis *polyurethane* dalam proses *finishing* kulit sangat menentukan kualitas akhir dari produk, baik dari segi ketahanan, fleksibilitas, maupun penampilan visual. *Aromatic polyurethane* (PU) dikenal memiliki kekuatan mekanik yang baik dan biaya produksi yang relatif rendah, sehingga sering digunakan dalam aplikasi pelapis dan perekat. Namun, salah satu kelemahan utama dari *aromatic PU* adalah kecenderungannya mengalami *yellowing*—perubahan warna menjadi kekuningan—ketika terpapar sinar matahari atau sumber sinar ultraviolet (UV) secara terus-menerus. Hal ini disebabkan oleh struktur aromatik yang kurang stabil terhadap paparan sinar UV.

Akibat dari efek *yellowing* tersebut, *aromatic PU* tidak disarankan untuk digunakan pada kulit berwarna putih atau cerah, karena akan mengurangi nilai estetika dan mengganggu tampilan produk akhir. Kondisi ini sangat merugikan khususnya pada produk premium yang mengedepankan kejelasan warna dan tampilan bersih. Sebaliknya, *aliphatic polyurethane* menunjukkan kinerja yang jauh lebih baik dalam hal stabilitas optik dan ketahanan terhadap sinar UV dan memiliki sifat *anchoring* atau *interlock*. Poliuretan jenis ini tidak mengalami perubahan

warna yang signifikan meskipun digunakan dalam jangka panjang di lingkungan terbuka.

Oleh karena itu, *aliphatic PU* sangat direkomendasikan untuk aplikasi *finishing* pada bagian atas sepatu (*upper shoes*) dan produk kulit lainnya yang digunakan di luar ruangan atau terkena sinar matahari secara langsung. Selain menjaga stabilitas warna, *aliphatic PU* juga memberikan perlindungan permukaan yang fleksibel, kuat, dan tahan lama.

G. Kulit Crust

Kulit *crust* adalah kulit yang dihasilkan setelah proses pasca penyamakan. Proses pembuatan kulit *crust* meliputi rumah basah (*Beam House Operation/BHO*), penyamakan (*tanning*), dan pasca penyamakan, namun belum termasuk proses *finishing* atau pengecatan. Kulit ini merupakan kulit hewan yang telah disamak menggunakan berbagai bahan penyamak dan dapat dengan mudah dibasahi kembali jika diperlukan. Oleh karena itu, kulit *crust* adalah kulit yang telah melalui proses penyamakan dan telah stabil terhadap perubahan fisik dan kimia (BASF, 2007).

H. Kulit Pigmented Firm

Kulit *pigmented firm* merupakan artikel dari PT XYZ Jawa Timur yang telah menjalani proses *finishing* dengan pewarnaan *pigment* dan memiliki karakteristik kulit yang tidak terlalu *soft*. Dibandingkan dengan kulit *pigmented soft*, kulit *pigmented firm* cenderung lebih keras, meskipun tidak terlalu kaku. Sesuai dengan standar *customer*, kulit *pigmented firm* memiliki tingkat *softness*

antara 2,5 - 3,5 mm, sehingga sangat cocok digunakan untuk *upper* sepatu kasual. Menurut SNI 4901:2009 *nappa leather* merupakan kulit asli dari sapi rajah asli (*full grain*) yang lemas, umumnya digunakan untuk bagian atas sepatu atau alas kaki. Bagian atas sepatu memiliki sifat khusus, sifat tersebut meliputi: kualitas, kemuluran, struktur jalinan, ketebalan, dan warna serta selalu berbeda untuk beberapa jenis kulit (Wiryodiningrat, 2008).

I. Pengujian Fisis

Pengujian fisis merupakan pengujian yang dilakukan dengan menggunakan alat-alat mekanis seperti *tensile strength*, stiknes, crockmeter dan lain sebagainya, hal-hal yang diuji dalam pengujian fisis meliputi: tebal kulit, kondisi penyamakan, ketahanan gosok cat kering maupun basah, ketahanan zwik, ketahanan tarik, ketahanan regang, ketahanan bengkok, penyerapan air, ketahanan letup. Pengujian ini mengukur sejauh mana kulit meregang sebelum mengalami kerusakan, yang penting untuk menentukan daya tahan material dalam penggunaan sehari-hari. Komponen yang harus dipenuhi dari artikel ini adalah harus lolos uji *adhesion*, *crocking*, *flexo* dan *tape*. Berikut tujuan dan fungsi dari *test* yang dilakukan untuk mengetahui mutu artikel *pigmented firm*:

1. Uji Adhesion

Uji daya rekat antara bahan *finishing* dan kulit *crusting* dilakukan untuk memastikan keterikatan yang sempurna antara keduanya. Uji ini terdiri dari dua metode, yaitu *wet adhesion* dan *dry adhesion*. Metode *wet adhesion*, kulit terlebih dahulu direndam dalam air selama 10 menit. Setelah proses

perendaman, kulit ditarik menggunakan alat *tensile strength* untuk mengukur daya rekatnya. Berbeda dengan metode *wet adhesion*, pada metode *dry adhesion* kulit tidak direndam dalam air. Prosedur uji dilakukan dengan langsung menarik kulit menggunakan alat *tensile strength*. Uji ini dilakukan dengan mengacu pada standar yang telah ditetapkan oleh customer untuk memastikan kualitas dan kesesuaian produk.

2. Uji *Crocking*

Uji Tahan Luntur pada kulit merupakan pengujian penting untuk menilai seberapa baik kulit mempertahankan warnanya saat terkena gesekan atau abrasi. pengujian dibagi menjadi *Dry* dan *Wet*. Uji dilakukan menggunakan *Crocking Machine* menggunakan kain katun yang sudah dibasahi dengan *aquades*. beban tekanan yang digunakan sebesar 900gram dan 10 *cycle*.

3. Uji *Flexo*

Flexo bertujuan untuk menguji fleksibilitas bahan *finishing* dalam menahan retak, kusut, dan berubah bentuk bila mengalami pembengkokan atau pelenturan berulang kali. Pengujian dilakukan berulang kali sebanyak 100.000 flex sesuai standard *customer*.

4. Uji *Tape*

Uji selotip merupakan metode sederhana yang digunakan untuk menilai kebersihan serta kesiapan permukaan kulit dalam hal daya rekat sebelum dilakukan pelapisan akhir atau perbaikan restoratif. Teknik ini diterapkan pada kulit fleksibel yang telah selesai diproses dan memiliki permukaan halus, yang

dapat menempel pada selotip tanpa memerlukan perekat yang menembus lapisan akhirnya. Pengujian ini ditujukan khusus untuk kulit dengan lapisan akhir yang cukup tebal (ISO 11644:2022).

Namun demikian, metode ini tidak dapat diterapkan pada jenis kulit yang tidak memiliki pigmen atau tidak dilapisi dengan lapisan pelindung yang utuh dan menyeluruh, seperti:

- a. *Nubuck*
- b. *Aniline*
- c. *Pull-up*
- d. *Suede*

Uji dilakukan dengan memberikan beban pengelupasan secara vertikal pada area ikatan antara strip dan material, hingga terjadi pemisahan substrat dan lapisan akhir tetap menempel pada strip. Beban yang dibutuhkan untuk pemisahan ini digunakan sebagai indikator kekuatan daya rekat. Selain itu, metode *tape test* yang dijelaskan dalam SATRA TM408 merupakan metode pengujian standar untuk mengukur daya rekat (*adhesion*) lapisan *finish* (SATRA, 2021), dilakukan dengan cara meregangkan kulit terlebih dahulu, lalu menggosok permukaannya selama satu menit. Setelah itu, selotip ditempelkan dan kemudian ditarik untuk melihat apakah lapisan pelindung (*coating*) ikut terangkat dan menempel pada selotip, yang menandakan adanya pengelupasan pada permukaan.

BAB III

METODE KARYA AKHIR

A. Lokasi dan Waktu Pengambilan Data

Pelaksanaan praktik kerja industri dan tugas akhir serta pengumpulan data bertempat di *Departement Finishing* PT XYZ yang berlokasi di Jawa Timur selama 5 bulan yaitu pada tanggal 18 November 2024 sampai dengan 30 April 2025.

B. Materi Pelaksanaan Karya Akhir

Materi yang diamati dan dilaksanakan selama praktik kerja industri yaitu melakukan modifikasi formulasi *basecoat* pada proses *finishing* untuk meningkatkan nilai *adhesion wet* sesuai dengan standar *customer*. Terdapat beberapa hal yang diamati dan dilaksanakan dalam pelaksanaan magang antara lain:

1. Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah 4 *side* kulit *crust*. Dari jumlah tersebut, 1 *side* dipotong menjadi 8 potong dengan 2 sqft untuk kebutuhan *trial* 1, 2 dan 3. Sementara itu, 3 *side* kulit *crust* sisanya digunakan untuk mengevaluasi konsistensi formulasi. Kulit *crust* yang digunakan memiliki karakteristik warna kuning muda dengan ketebalan 1.4-1.6mm.

2. Bahan Kimia

Dalam kegiatan *trial* dilakukan pengamatan bahan – bahan yang digunakan dalam proses *finishing pigmented firm* adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Bahan *Finishing Pigmented Firm*

Chemical	Karakteristik	pH	Fungsi
Air	Berbentuk cair, tidak berwarna dan tidak berbau	6.5 – 7.0	Membantu melarutkan bahan kimia dan sebagai media masuknya bahan kimia ke dalam kulit
Propylene glycol methyl ether (PM)	Berbentuk cair, memiliki bau menyengat	7	Membantu melarutkan bahan kimia dan sebagai media masuknya bahan kimia ke dalam kulit
Driver	Berbentuk cair dan tidak berwarna, penetrator yang tidak cepat menguap	-	Membantu bahan kimia <i>finishing</i> agar terserap ke dalam kulit
<i>Polyurethane dispersion</i>	Berbentuk liquid, berwarna putih	7.0– 8,5	Merekatkan bahan <i>finishing</i> dengan permukaan kulit
<i>Acrylic resin</i>	Berbentuk cairan, berwarna putih	7,2 – 8,2	Merekatkan bahan <i>finishing</i> dan warna pada permukaan kulit
<i>Pigment</i>	Berbentuk cair	-	Memberikan warna pada permukaan kulit
<i>Crosslinker</i>	Berbentuk liquid	9	Memperkuat ikatan antar bahan kimia dengan bahan yang lainnya
<i>Compound</i>	Berbentuk cair, berwarna putih	8 - 9	Memberikan <i>covering</i> yang baik, <i>low stickiness</i> dan <i>good cold crack resistance</i>
<i>Thickener agent</i>	Berbentuk liquid	-	Sebagai pengental
<i>Modified aliphatic PU and touch modified</i>	Berbentuk cair, berwarna putih	9	Memberikan <i>silky touch</i> , <i>good uniformity</i> , <i>good physical & mechanical resistance</i>

<i>Filler</i>	Berbentuk cair dan berwarna putih kekuningan	-	Membantu mengisi bagian cat tutup yang masih kurang
<i>Aliphatic PU</i>	Berbentuk cair, tidak berwarna dan lengket.	8,5	Merekatkan bahan finishing pada lapisan permukaan kulit dan memiliki sifat <i>anchoring</i> serta <i>medium film</i> .
<i>Aromatic PU</i>	Berbentuk cair, tidak berwarna dan lengket	8	Merekatkan bahan finishing pada lapisan permukaan kulit (<i>good adhesion</i>) serta memberikan efek <i>yellowing</i> pada kulit yang cerah

3. Peralatan dan Permesinan

Dalam kegiatan *trial* dilakukan pengamatan peralatan dan mesin yang digunakan dalam proses *finishing pigmented firm* adalah sebagai berikut :

a. Alat Proses *Finishing*

Tabel 2. Alat proses *finishing*

No.	Alat	Fungsi	Keterangan gambar
1	<i>Spray Gun</i>	Memindahkan larutan <i>finishing</i> dengan cara <i>spray</i> ke atas permukaan kulit.	 Gambar 2. <i>Spraygun</i> Sumber : Fujiyama power tools, 2015

2	<i>Spray Booth</i>	Tempat untuk melakukan <i>spraying</i> pada kulit	 Gambar 3. <i>Spraybooth</i> Sumber : Barnini srl, 2025
3	Pengaduk	Mengaduk bahan kimia <i>finishing</i> agar tercampur dengan homogen	 Gambar 4. Pengaduk Sumber : lovingshopz, 2020
4	Gelas ukur 2 liter	Wadah untuk menampung bahan kimia sebelum dipindahkan ke <i>spray gun</i>	 Gambar 5. Gelas ukur Sumber : Blibli, 2015
5	Timbangan digital	Menimbang bahan kimia <i>finishing</i> agar sesuai dengan jumlah yang telah ditentukan	 Gambar 6. Timbangan Sumber : Tokopedia, 2024

6	<i>Light box</i>	Alat bantu untuk mengecek kesesuaian warna terhadap <i>swatch</i> (pedoman standar) yang telah ditentukan oleh <i>customer</i> .	 Gambar 7. <i>Light box</i> Sumber: Tokopedia, 2020
7	<i>Drying Tunnel</i>	Untuk mengeringkan kulit setelah proses <i>spraying Finishing</i>	 Gambar 8. <i>Drying Tunnel</i> Sumber: Barnini Srl, 2025
8	<i>Cutter</i>	Untuk memotong sampel kulit ketika akan melakukan <i>trial</i>	 Gambar 9. <i>Cutter</i> Sumber: Bajubodo, 2020

b. Mesin

Tabel 3. Mesin proses *finishing*

No	Alat	Fungsi	Keterangan gambar
1	Mesin <i>buffing</i>	Membuat <i>flesh side</i> berserat pendek serta mengamplas bagian <i>grain</i> untuk menghasilkan <i>writing effect</i> biasa disebut kulit <i>nubuck</i> .	 Gambar 10. Mesin <i>Buffing</i> Sumber : Yancheng shibiao, 2023
2	Mesin <i>roll coater</i>	Untuk mengaplikasikan bahan <i>finishing</i> ke permukaan kulit dengan cara menuangkan bahan tersebut ke <i>roll</i> yang berputar	 Gambar 11. Mesin <i>roll coater</i> Sumber : Alibaba, 2025

3	Mesin <i>roll ironing</i>	Untuk memperbaiki penampilan, membuat permukaan kulit mengkilap serta memberikan motif <i>hair cell</i> pada kulit menggunakan <i>roll</i> yang dipanaskan	 Gambar 12. <i>Roll ironing</i> Sumber : Yancheng shibiao, 2023
4	Mesin <i>Staking</i>	Untuk melemaskan kulit dan dapat menambah luas kulit	 Gambar 13. Mesin <i>staking</i> Sumber : LFM, 2025

c. Alat Uji Laboratorium

Tabel 4. Alat Uji Laboratorium

No.	Alat	Fungsi	Keterangan gambar
1	<i>Tensile strength</i>	Menguji nilai kekuatan tarik dari kulit dan bahan <i>finishing</i>	 Gambar 14. <i>Tensile strength</i> Sumber : Unuo Instrument, 2025
2	<i>Crockmeter</i>	Melakukan uji ketahanan gosok kulit (<i>rubfastness</i>)	 Gambar 15. <i>Crockmeter</i> Sumber : SDL Atlas, 2025
3	<i>Flexometer</i>	Mengukur fleksibilitas kulit.	 Gambar 16. <i>Flexometer</i> Sumber : Skyline, 2015

4	<i>Tape</i>	Mengetahui tingkat kekuatan daya rekat lapisan Akhir pada permukaan kulit.	 Gambar 17. <i>Tape</i> Sumber : TQC Sheen, 2025
---	-------------	--	---

d. Alat Pelindung Diri

Tabel 5. Alat Pelindung Diri

No.	Alat	Fungsi	Keterangan gambar
1	<i>Safety shoe</i>	Perlindungan K3 dari bahan kimia, alat serta mesin proses <i>finishing</i> .	 Gambar 18. <i>Safety shoe</i> Sumber : Kings, 2021
2	Sarung tangan	Perlindungan K3 dari bahan kimia proses <i>finishing</i> .	 Gambar 19. Sarung Tangan Sumber : Tokopedia, 2025

3	Maske r	Perlindungan K3 dari polusi proses <i>finishing</i> .	 Gambar 20. Masker Sumber : Evercross, 2020
4	Apron	Perlindungan K3 dari bahan kimia proses <i>finishing</i> .	 Gambar 21. Apron Sumber : Parto, 2020

C. Metode Pelaksanaan Karya Akhir

1. Metode Pengumpulan Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung dari subyek penelitian. Data primer diperoleh melalui metode :

a. Observasi

Pengamatan dilakukan secara langsung terhadap proses *finishing*, sehingga dapat diperoleh data serta mengidentifikasi permasalahan yang ada di perusahaan.

b. Wawancara (*interview*)

Wawancara atau tanya jawab kepada tenaga ahli proses *finishing* dan laboratorium antara lain : *manager*, *supervisor*, teknisi dan juga operator. Proses ini menghasilkan data yang valid terkait alur dan pengambilan data percobaan atau uji coba (*trial*).

c. Praktik kerja langsung

Melaksanakan praktik kerja lapangan atau mempraktikkan langsung ilmu yang didapatkan mulai dari proses awal sampai akhir, kemudian melakukan pendalaman materi dan percobaan pada proses *finishing* serta pengujian di laboratorium fisis.

d. Pengujian

Pengujian dilakukan untuk memastikan apakah kulit yang telah melalui proses *finishing* memenuhi standar yang ditetapkan oleh laboratorium dan persyaratan yang diinginkan oleh *customer* untuk artikel *pigmented firm*

e. Analisis data

Analisis dilakukan untuk mengetahui akar masalah dan pemecahan artikel *pigmented firm*. Analisis masalah menggunakan metode *fishbone*, Menurut Neyestani (2017) diagram *fishbone* atau *cause and effect* diagram yang memiliki bentuk seperti kerangka ikan merupakan diagram yang digunakan untuk mengidentifikasi masalah kualitas berdasarkan tingkat kepentingannya.

Diagram *fishbone* berfungsi sebagai alat untuk memecahkan suatu permasalahan dengan mengumpulkan dan mengatur penyebab yang



Gambar 22. Diagram *Fishbone*

mungkin terjadi, melakukan peringkat pada faktor penyebab yang paling mungkin terjadi, serta mempelajari setiap faktor penyebab yang ada (Omachonu dan Ross, 2004). Beberapa faktor penting yang ada pada diagram *fishbone* yaitu manusia (*man*), material (*materials*), mesin (*machine*), metode (*method*). Hasil analisis menggunakan *fishbone* dapat dilihat pada Gambar 22.

Permasalahan pada aspek material berkaitan dengan karakteristik bahan kimia yang digunakan serta kondisi permukaan kulit itu sendiri. Salah satu penyebab utama tidak terpenuhinya standar hasil uji *adhesion wet* adalah kurangnya kandungan bahan dengan sifat *anchoring* dalam formulasi *finishing*. Bahan yang bersifat *anchoring* berperan penting dalam membentuk ikatan yang kuat antara lapisan *finishing* dan permukaan kulit, terutama dalam kondisi basah yang cenderung mengurangi kekuatan ikat. Selain itu, permukaan kulit yang terlalu

halus (*silky*) juga menjadi kendala karena pori-pori kulit yang tertutup menyulitkan bahan kimia untuk menempel secara optimal. Kondisi ini perlu penambahan proses mekanik berupa *buffing* untuk membuka serat kulit dan meningkatkan daya rekat bahan *finishing* terhadap substrat kulit. Tanpa tindakan tersebut, proses penetrasi bahan tidak maksimal dan berisiko menyebabkan lapisan mudah terkelupas saat pengujian.

2. Metode Pengumpulan Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder adalah metode pengumpulan data yang dilakukan dengan memperoleh informasi dari sumber lain selain perusahaan yang menjadi objek penelitian. Salah satu metode yang digunakan adalah studi pustaka, yang dilakukan dengan cara mengumpulkan data dari buku atau referensi yang relevan dengan topik atau objek yang sedang dianalisis.

D. Tahapan Alur Proses

1. Formulasi dan Tahapan Proses *Finishing*

Sebelum dilakukan proses *basecoat*, diawali dengan aksi mekanik berupa *buffing* pada kulit, yang bertujuan untuk membuka serat-serat kulit agar *interlock* antara bahan *finishing* dengan kulit semakin kuat. Proses *basecoat* dilakukan dengan menggunakan *PU dispersion* sebagai bahan untuk merekatkan bahan *finishing* dengan kulit, *acrylic* resin sebagai Merekatkan bahan *finishing* dan warna pada permukaan kulit. *Pigment* sebagai pemberi warna pada kulit, *crosslinker* untuk memperkuat ikata antar bahan, *compound* sebagai *covering* yang baik dan ketahanan *crack*, *thickener* sebagai pengental, *filler* sebagai bahan pengisi pada cat tutup. Guna mempercepat penetrasi menggunakan *driver* dan *PM*, kemudian dilarutkan menggunakan air sebagai pelarut. Formulasi dan tahapan proses *finishing* dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Formulasi dan tahapan proses *finishing*

Proses	Bahan kimia	Formulasi Bagian (gram)			Mechanical Proses	Hasil
		<i>Trial</i>	<i>Trial</i>	<i>Trial</i>		
		1	2	3		
<i>Fixation</i>	Water	500	500	500	1x spray in flesh side	Kulit
	Acrylic co-polymer	200	200	200		Bagian

	Lacquer waterbone	50	50	50		Flesh
	Propylene metyhl (PM)	50	50	50		Sudah
	Handmodifier	3	3	3		merata
	Compound	200	200	200		
	Total	1003	1003	1003		
<i>Buffing Paper 400</i>					1x grain section	Permukaan kulit halus
<i>Impregnation</i>	Water	300	300	300	1x roll rest minimum 8 hours	Kulit menjadi lebih padat dan kulit tidak over penetrasi
	Driver	250	250	250		
	Acrylic	250	250	250		
	IPA	100	100	100		
	Resin acrylic	100	100	100		
	Total	1000	1000	1000		
<i>Vacuum Dry</i>						Kulit menjadi lembab
<i>Hangdry</i>					Check moistoure	Kulit menjadi kering
<i>Buffing</i>					1x grain section	Permukaan kulit halus dan serat

<i>paper</i> 400						kulit terbuka
<i>Crust selection</i>					<i>Select materials</i>	Kulit diseleksi
<i>Basecoat 1 dan 2</i>	Water	20	20	20	2x Roll	Kulit memiliki warna dan mempunya i lapisan dasar serta adhesi
	Propylene methyl (PM)	20	20	20		
	Driver	30	30	30		
	PU dispersion	100	100	100		
	Pigment	270	270	270		
	Crosslinker	15	15	15		
	Self crosslinker acrylic	30	30	30		
	Compound	500	500	500		
	Thickener	15	15	15		
	Modified aliphatic PU and touch modified	150	150	150		
	Filler	20	20	20		
	Acrylic resin	150	150	150		

	Aliphatic PU	100	150	100		
	Aromatic PU			50		
	Total	1420	1470	1470		
<i>Topcoat</i>	Water	365	365	365	2x <i>spray</i>	Kulit memiliki lapisan pelindung dan permukaan halus
	Polyurethane	200	200	200		
	Crosslinker	30	30	30		
	Polyester PU	250	250	250		
	Modified aliphatic PU and touch modified	200	200	200		
	Total	1045	1045	1045		
<i>Roll ironing</i>					Motif <i>haircell</i> 150kg 80°C 3Menitt	Kulit menjadi lebih kilap dan rata serta memberikan motif <i>haircell</i>
Uji laboratorium					Uji <i>adhesion, crocking, flexo and tape</i>	Kulit memenuhi standar <i>customer</i>

Pada tahapan *trial* mengubah urutan dan menambahkan bahan formulasi *pigmented firm* dari PT XYZ yang sebelumnya hanya melakukan 1x *buffing* menjadi 2x *buffing* untuk membuka serat kulit serta menambahkan *Aliphatic PU* untuk meningkatkan kerekatan bahan *finishing* ke permukaan kulit.

Pada tahapan *trial* juga dilakukan penambahan bahan *aliphatic PU* dan *aromatic PU*. *Aliphatic PU* memiliki sifat *anchoring* dan menambah *adhesion* pada kulit sehingga nilai *adhesion wet* meningkat. *Aromatic PU* memiliki sifat *good adhesion* dan bersifat lengket sehingga dapat menambah *adhesion*. Penggunaan jumlah *aliphatic PU* dan *aromatic PU* pada *trial* 1, 2, dan 3 berbeda. Perbedaan jumlah *aliphatic PU* dilakukan untuk mendapatkan formulasi maksimum untuk memenuhi standar *customer*. Selain itu, penulis juga menggunakan bahan *aromatic PU* yang memiliki sifat *adhesion* yang baik sebagai bahan pembanding, dengan harapan dapat memberikan efek *adhesion* yang lebih kuat serta menghasilkan nilai *adhesion* yang memenuhi standar *customer*.

Setelah tahap uji coba selesai dilakukan, pengujian laboratorium dilaksanakan untuk eksperimen tersebut. Proses pengujian mengikuti acuan yang ditetapkan oleh *customer*, dengan standar yang digunakan berasal dari pihak *customer*. Adapun *standard customer* untuk hasil pengujian laboratorium dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. *Standard Customer*

Property	MCS Min	MCS Max
Crocking Dry (Rating)	4.0	5
Crocking Wet (Rating)	3.5	5
Finish Adhesion-Dry (kg/cm)	1.0	
Finish Adhesion-Wet (kg/cm)	0.5	
Flex, Bally (cycles)	100000	
Tape	OK	

2. Penjelasan Skema Proses

a. *Fixation*

Tujuan : Memastikan serat-serat pada sisi *flesh* kulit tetap stabil dan merata, sehingga tidak menimbulkan tonjolan atau ketidakrataan yang dapat memengaruhi kualitas permukaan *grain* kulit.

Formulasi : Air, *acrylic co-polymer*, *lacquer waterbone*, PM, *handmodifier*, *compound*.

Cara kerja : Air, *acrylic co-polymer*, *lacquer waterbone*, PM, *handmodifier*, *compound* dicampurkan lalu dituang ke *spraygun*, *spray* sebanyak 2x *cross* setelah itu dimasukkan ke dalam *drying tunnel*.

Kontrol Proses: Bagian *flesh* yang sudah kering diamati secara merata.

Hasil : Posisi *flesh* sudah rata dan kulit siap digunakan.

b. *Buffing paper 400*

Tujuan : Mengikis permukaan kulit agar proses penetrasi

Maksimal.

Cara kerja : *Buffing* menggunakan *paper 400*, *dibuffing* 1x pada *grain* kulit.

Hasil : Permukaan kulit halus.

c. *Impregnation*

Tujuan : Mengatur dan mengendapkan bahan impregnasi secara terkontrol pada lapisan *grain* dan menyeimbangkan sifat permukaan kulit: kulit yang memiliki daya serap berlebihan.

Formulasi : Air, *driver*, *acrylic*, IPA, *resin acrylic*.

Cara kerja : Bahan Air, *driver*, *acrylic*, IPA, *resin acrylic* dicampurkan lalu diaplikasikan menggunakan mesin sebanyak 1x *roll* 40gr/sqft.

Hasil : Kulit menjadi lebih padat dan tidak over penetrasi.

d. *Vacuum*

Tujuan : Mengurangi kadar air yang ada pada kulit.

Cara kerja : Kulit diletakkan pada mesin *vacuum* dengan suhu.

Hasil : Kulit menjadi lembab karena kadar air berkurang.

e. *Hangdry*

Tujuan : Mengeringkan kulit.

Cara kerja : Kulit digantung pada gantungan dengan suhu ruang.

Hasil : Kulit kering.

f. *Buffing Paper 400*

Tujuan : Mengikis permukaan kulit agar bahan selanjutnya bisa terpenetrasi dengan maksimal.

Cara kerja : *Buffing* menggunakan *paper 400*, *dibuffing* 1x pada *grain* kulit.

Hasil : Permukaan kulit halus dan serat – seratnya terbuka.

g. *Crust Selection*

Tujuan : Menyeleksi kulit *crust* sesuai klasifikasi seperti kualitas, ketebalan dan defek.

Cara kerja : Kulit diletakkan diatas meja kemudian diukur ketebalan, kualitas, diukur luas area defek.

Hasil : Kulit dikelompokkan sesuai dengan kualitas yang telah ditentukan perusahaan.

h. *Basecoat 1*

Tujuan : Memberikan lapisan *adhesive* serta warna dasar pada kulit

Formulasi : Air, PM, driver, *PU dispersion*, *crosslinker*, *pigment self crosslinker*, *compound*, *thickener*, *modified aliphatic PU and touch modifier*, *filler*, *acrylic resin*.

Cara kerja : bahan air, PM, driver, *PU dispersion*, *compound*, *thickener*, *modified aliphatic PU and touch modifier*, *filler*, *acrylic resin* dicampur lalu masukan *pigment*

diaduk terakhir masukkan *crosslinker*. Sebelum diaplikasikan bahan disaring terlebih dahulu dan tidak ada gumpalan pada penyaringan (homogen) lalu diaplikasikan menggunakan *coatroll*.

Kontrol Proses : Kulit berjalan masuk melalui *conveyor* dalam ruang kabin dengan suhu $\pm 80^{\circ}\text{C}$ hingga kering. Lalu amati *roll* rata dan kulit *crust* tertutup *pigment* pada bagian *grain*.

Hasil : Defek kulit tertutup *pigment* secara merata

i. *Rest*

Tujuan : memberi waktu pada lapisan *basecoat* meresap kedalam kulit agar lapisan kering sempurna.

Cara kerja : kulit dimasukkan kedalam *drying tunnel* dengan waktu ± 5 menit.

Hasil : lapisan *coat* kering sempurna.

j. *Basecoat 2*

Tujuan : Memberikan lapisan kedua serta warna sesuai target *customer*.

Formulasi : Air, PM, *driver PU dispersion*, *crosslinker*, *pigment self crosslinker*, *compound*, *thickener*, *modified aliphatic PU and touch modifier*, *filler*, *acrylic resin*.

Cara kerja : bahan air, PM, *driver*, *PU dispersion*, *compound*,

thickener, modified aliphatic PU and touch modifier, filler, acrylic resin dicampur lalu masukan *pigment* diaduk terakhir masukan *crosslinker*. Sebelum diaplikasikan bahan disaring terlebih dahulu dan tidak ada gumpalan pada penyaringan (*homogen*) lalu diaplikasikan menggunakan *coattroll*.

Kontrol proses: Kulit berjalan masuk melalui *conveyor* dalam ruang kabin dengan suhu $\pm 80^{\circ}\text{C}$ hingga kering. Lalu amati *roll* rata dan kulit *crust* tertutup *pigment* pada bagian *grain*.

Hasil : Defek kulit tertutup dengan merata serta warna sudah sesuai target *customer*.

k. *Topcoat*

Tujuan : Memberikan perlindungan lapisan *basecoat* dan melindungi dari debu, gosokan dan goresan.

Formulasi : Air, *polyurethane, crosslinker, polyester PU* dan *modified aliphatic PU and touch modified*.

Cara kerja : Air, *polyurethane, polyester PU* dan *modified aliphatic PU and touch modified*. dicampur lalu diaduk setelah itu tambahkan *crosslinker*. Pengaplikasian nya menggunakan *spraygun* dengan menyaring bahan terlebih dahulu kemudian *dispray* sebanyak 2x *cross*.

Kontrol proses : Kulit dikeringkan dalam *drying tunnel* dengan suhu $\pm 80^{\circ}\text{C}$ selama 3 menit.

Hasil : Permukaan kulit sudah terlindungi dan siap untuk dilakukan aksi mekanik serta uji laboratorium.

l. *Roll Ironing motif haircell*

Tujuan : Memberikan motif pada kulit serta kulit menjadi rata dan lemas.

Cara kerja : Kulit dimasukkan dalam *roll* motif *haircell* dengan tekanan 150Kg suhu 80°C waktu 3 menit.

Hasil : Kulit mengkilap, licin dan menutup dan muncul motif *haircell*.

m. Laboratorium

Tujuan : Menguji fisis kulit dengan alat yang sudah dikalibrasi guna memastikan kulit memenuhi standar yang diberikan oleh *customer* seperti uji *adhesion*, *crocking* dan *flexo*.

Cara kerja : Kulit artikel *pigmented firm* dilakukan *test adhesion*, *crocking*, *flexo*. Dari *trial* tersebut diambil 1 potong dengan masing – masing 1 sqft.

Hasil : hasil pengujian untuk *adhesion*, *crocking* dan *flexo* memenuhi standar *customer*.

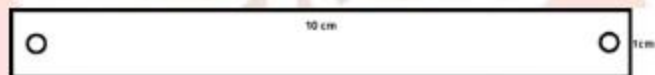
E. Metode Pengujian

Metode pengujian yang digunakan yaitu uji fisis. Sebelum kulit diolah menjadi produk akhir, biasanya dilakukan pengujian untuk memastikan bahwa hasil penyamakan telah memenuhi standar yang dibutuhkan sesuai dengan jenis produk yang akan dibuat. Secara umum, pengujian ini mencakup aspek kimia, fisik, dan organoleptik, di mana ketiganya saling melengkapi satu sama lain (Nuraini, Eko., 2019). Pada pengujian fisis beberapa parameter yang diuji antara lain daya rekat (*adhesion*), ketahanan luntur (*crocking*), kelenturan (*flexo*), serta uji perekat menggunakan selotip (*tape test*). Pengujian fisis yang dilakukan pada Tugas Akhir ini yaitu:

1. *Adhesion Test*

a) Bahan

Contoh uji kulit dalam bentuk persegi panjang dengan ukuran 10 cm x 1 cm, aquades, lem 401.



Gambar 23. Contoh uji kulit *adhesion*

b) Alat

Cawan petri, *tensile strenght*, *pvc strips*, mesin *cutting*.

c) Cara kerja

- 1) Siapkan contoh uji dan tempelkan pada *pvc strips*
- 2) Rendam sampel dalam air distilasi (aquades) selama 10 menit untuk mensimulasikan kondisi lembab

- 3) Pasang kulit pada alat *tensile strength*, kemudian jepit kulit untuk memudahkan penarikan
- 4) pastikan komputer dan alat pengujian dalam posisi 0, kemudian start untuk memulai penarikan
- 5) amati dan catat hasil uji

2. *Crocking*

a) Bahan

Contoh uji kulit dalam bentuk persegi panjang dengan ukuran 15,5 cm x 3 cm, aquades, kain katun.



Gambar 24. Contoh uji kulit *crocking*

b) Alat

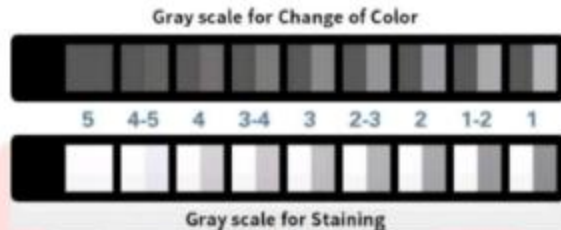
Crockmeter, mesin *cutting*.

c) Cara kerja

- 1) Siapkan uji contoh kulit
- 2) Letakkan contoh uji kulit pada alat *crockmeter* dan pastikan posisinya tidak bergeser selama pengujian
- 3) Pasang kain katun putih kering dan basah pada batang gosokan (*rubbing finger*)
- 4) Lakukan penggosokan secara manual dengan memutar 10 kali tuas untuk menguji ketahanan luntur warna akibat gesekan

5) Amati hasil menggunakan *grayscale* untuk menilai tingkat kelunturan.

6)



Gambar 25. Skala *grayscale*

Keterangan :

Grade 5 : Tidak terjadi kelunturan pada kain wol atau pada sampel kulit uji

Grade 4-5 : Kelunturan sangat rendah pada kain wol atau pada sampel uji kulit

Grade 4 : Kelunturan rendah pada kain wol atau pada sampel uji kulit

Grade 3-4 : Kelunturan rendah pada kain wol atau pada sampel uji kulit

Grade 3 : Kelunturan sedang pada kain wol atau pada sampel uji kulit

Grade 2-3 : Kelunturan sedang pada kain wol atau pada sampel uji kulit

Grade 2 : Kelunturan sedang pada kain wol atau pada sampel uji kulit

Grade 1-2 : Kelunturan tinggi pada kain wol atau pada sampel uji kulit

Grade 1 : Kelunturan sangat tinggi pada kain wol atau pada sampel uji kulit

3. *Flexo*

a) Bahan

Contoh uji kulit dalam bentuk persegi dengan ukuran 6,8 cm x 3,8 cm

b) Alat

Flexometer, mesin *cutting*.



Gambar 26. Contoh uji kulit *flexo*

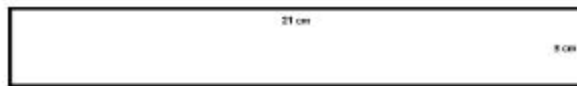
c) Cara kerja

- 1) Siapkan contoh uji
- 2) Lipat sampel sesuai prosedur (membentuk huruf V atau dilipat ganda) dan pasang pada penjepit alat *flexometer*
- 3) Atur jumlah siklus lenturan yang diinginkan atau sesuai standar *customer* (100.000 kali)
- 4) Nyalakan alat sampel sehingga sampel mengalami gerakan lentur berulang secara otomatis
- 5) Setelah uji selesai, lepas sampel dari alat dan amati perubahan pada permukaannya. Periksa apakah terdapat retak, pecah atau kerusakan lain akibat lenturan.

4. *Tape Test*

a) Bahan

Contoh uji kulit dalam bentuk persegi panjang dengan ukuran 21 cm x 3 cm, *scootch tape*.



Gambar 27. Contoh uji kulit *tape*

b) Alat

Cutter dan mesin *cutting*

c) Cara kerja

- 1) Siapkan contoh uji
- 2) Buat goresan pada permukaan kulit
- 3) Tempelkan *tape* pada permukaan grain
- 4) Gosok *tape* selama 1 menit
- 5) Tarik *tape* dan amati hasilnya