

TUGAS AKHIR

**PENGARUH PENAMBAHAN *PLASTICIZER* TERHADAP NILAI *GLOSSY*
PADA ARTIKEL PERLAK KULIT SINTETIS DARI BAHAN DASAR PVC
DI PT SEMPURNAINDAH MULTINUSANTARA, BANDUNG,
JAWA BARAT**



Disusun Oleh:

MEYVIRA IMANITA ALYANTI

NIM. 2003020

KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI

BADAN PENGEMBANGAN SUMBERDAYA MANUSIA INDUSTRI

POLITEKNIK ATK YOGYAKARTA

2023

TUGAS AKHIR

**PENGARUH PENAMBAHAN *PLASTICIZER* TERHADAP NILAI *GLOSSY*
PADA ARTIKEL PERLAK KULIT SINTETIS DARI BAHAN DASAR PVC
DI PT SEMPURNAINDAH MULTINUSANTARA, BANDUNG,
JAWA BARAT**



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

2023

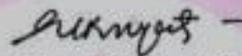
PENGESAHAN

PENGARUH PENAMBAHAN *PLASTICIZER* TERHADAP NILAI
GLOSSY PADA ARTIKEL PERLAK KULIT SINTETIS DARI
BAHAN DASAR PVC DI PT SEMPURNAINDAH
MULTINUSANTARA, BANDUNG, JAWA BARAT

Disusun oleh:

MEYVIRA IMANITA ALYANTI
NIM. 2003020
Teknologi Pengolahan Karet dan Plastik

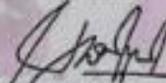
Pembimbing



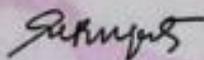
Indri Hermivati, B.Sc., S.T., M.Pd.
NIP. 19600317 198703 2 002

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: 16 Agustus 2023

TIM PENGUJI
Ketua



Muh. Wahyu Sya'bani, S.T., M.Eng.
NIP. 19820606 200804 1 003
Anggota



Indri Hermivati, B.Sc., S.T., M.Pd.
NIP. 19600317 198703 2 002



Dr. Rutri Retno Utami, S. TP, M.T.
NIP. 19820331 200803 2 001

Mengetahui,

Yogyakarta, Agustus 2023
Direktur Politeknik ATK Yogyakarta




Desi Sugianto, S.Sn., M.Sn.
NIP. 1966 0101 199003 1 002

PERSEMBAHAN

Rasa syukur saya haturkan atas rahmat dan karunia dari Allah SWT, sholawat serta salam saya haturkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW. Saya mempersembahkan karya akhir untuk:

1. Orang tua saya (Bapak Gimam dan Ibu Rasini). Orang hebat yang selalu menjadi penyemangat saya sebagai sandaran terkuat dari kerasnya dunia. Orang yang selalu mensupport saya dan tidak henti-hentinya memberikan kasih sayang dengan penuh cinta. Terima kasih selalu berjuang untuk kehidupan saya. Terima kasih untuk semuanya, berkat doa dan dukungan bapak dan ibu saya bisa berada dititik ini. Sehat selalu dan hiduplah lebih lama lagi, bapak dan ibu harus selalu ada disetiap perjalanan dan pencapaian saya. *I love you more more more.*
2. Saudara-saudaraku, terima kasih telah memberikan doa, nasehat, semangat yang tiada henti untuk saya.
3. Dosen pembimbing saya, Ibu Indri Hermiyati yang telah sabar membimbing saya dan mencurahkan pikiran, tenaga, semangat, dan bimbingannya.
4. Direktur, staff, dan karyawan PT SIMNU terkhusus segenap keluarga Lab. *QC In Process* (Ibu Iis, Pak Oce, Pak Riski, Pak Dian, Pak Yusuf, Pak Dwi, A Ilham, A Dede, A Entis, dan yang lainnya) yang bersedia berbagi pengetahuan kepada saya dan menerima saya dengan baik serta memberikan pengalaman dan kenangan yang luar biasa selama delapan bulan saya melakukan praktik kerja lapangan.
5. Aminatuzzahro yang selalu menemani saya dari awal kuliah sampai saat ini, dalam keadaan susah dan senang, selalu memberikan *support*, mengajak *healing*, dan mendengarkan keluh kesah saya.
6. Dilana Puspitasari selayaknya adik saya sendiri yang selalu menemani saya dan selalu memberi *support*. Tak lupa teman-teman TPKP 2020 dan magang yang telah menjadi keluarga kedua ketika dibandung.

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Pengaruh Penambahan *Plasticizer* Terhadap Nilai *Glossy* Pada Artikel Perlak Kulit Sintetis Dari Bahan Dasar PVC di PT Sempurnaindah Multinusantara, Bandung, Jawa Barat”. Penulisan ini dilakukan dalam rangka untuk memenuhi salah satu syarat untuk meraih Derajat Ahli Madya Diploma III (D3) dan untuk membantu menyelesaikan permasalahan yang ada di PT SIMNU. Pada kesempatan ini, dengan hormat dan ketulusan hati saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Drs. Sugiyanto, S. Sn., selaku Direktur Politeknik ATK Yogyakarta.
2. Suharyanto, S. T., M.T., selaku Ketua Prodi Teknologi Pengolahan Karet dan Plastik.
3. Ibu Indri Hermiyati, B. Sc., S. T., M. Pd., selaku Dosen Pembimbing dan Penguji Tugas Akhir.
4. Muh. Wahyu Sya'bani, S.T., M.Eng. dan Dr. Ratri Retno Utami, S. TP. M.T., selaku Dosen Penguji Tugas Akhir.
5. Orang tua dan keluarga yang telah mendoakan yang terbaik, memberi semangat, dan motivasi.
6. Pemimpin, staff, dan karyawan di PT SIMNU, terkhusus staff, dan karyawan Lab. QC In Process PT SIMNU.

Saya menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, saya mengharap kritik dan saran dari semua pihak untuk memperbaiki penulisan yang mendatang.

Yogyakarta, Agustus 2023

Meyvira Imanita Alyanti

MOTTO

Akan ada satu masa dalam hidup seseorang merasakan suatu persoalan, yang seakan-akan beban berat dipikul sampai merasa kesulitan dari ujung kepala sampai ujung kaki siapapun itu. Kalo ada yang sedang merasakan itu yakinlah kata Allah pada saat itu Allah sedang mengangkat derajatnya dan meningkatkan kualitas hidupnya untuk mencapai sesuatu istimewa yang belum pernah diraih.

“Allah tidak akan membebani seseorang, melainkan sesuai dengan kesanggupannya”.

(Q.S. Al-Baqarah:286)

Kuncinya libatkan Allah dalam setiap persoalan apapun.

“Letakkan aku dalam hatimu, maka aku akan meletakkanmu dalam hatiku”

(Q.S. Al-Baqarah:152)

“Aku akan berlari, saat kamu memanggil nama-Ku”

(Q.S. Al-Baqarah:186)

Trust to Allah for everything no matter what. You lose trust to Allah, you win you trust to Allah, you gain you trust to Allah, you have a problem you trust to Allah, things are not going your way, you think him even more and you talk to him, thats a very good habit to talk to Allah

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	I
HALAMAN PENGESAHAN	II
HALAMAN PERSEMBAHAN	III
KATA PENGANTAR	IV
MOTTO	V
DAFTAR ISI	VI
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
INTISARI	xi
ABSTRACT	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Tugas Akhir.....	4
D. Manfaat Tugas Akhir.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Kulit Sintetis	6
B. Proses Pembuatan Kulit Sintetis	8
C. Polivinil Klorida.....	9
D. Bahan Aditif.....	11
1. <i>Plasticizer</i>	11
2. <i>Foaming Agent</i>	18
3. <i>Foaming Activator</i>	20
4. Bahan Pewarna	20
E. <i>Release Paper</i>	21
F. <i>Plastisol</i>	21
G. Perlak Kulit Sintetis	22
H. <i>Solubility Parameter</i>	22
I. <i>Glossy</i>	24
J. <i>Printing</i>	24

BAB III MATERI DAN METODE TUGAS AKHIR	25
A. Lokasi Pengambilan Data	25
B. Materi Pelaksanaan Tugas Akhir.....	25
C. Metode Pelaksanaan Tugas Akhir	27
D. Tahapan Proses Pembuatan Tugas Akhir	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	41
A. Pengaruh <i>Plasticizer</i> Terhadap Nilai <i>Glossy</i> Pada Artikel Perlak Kulit Sintetis	41
B. Pengaruh <i>Plasticizer</i> Pada Artikel Kulit Sintetis Terhadap <i>Tensile Strenght</i> dan <i>Elongation at Break</i>	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	57
A. Kesimpulan	57
B. Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA.....	59
LAMPIRAN.....	66

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Karakteristik PVC	11
Tabel 2.2 Parameter Kelarutan <i>Plasticizer</i>	12
Tabel 2.3 Sifat Fisik dan Kimia DINP	15
Tabel 2.4 Sifat Fisik dan Kimia CP 52	17
Tabel 3.1 Bahan yang digunakan	28
Tabel 3.2 Peralatan yang digunakan	30
Tabel 3.3 Formulasi Pembuatan Perlak Kulit Sintetis	36
Tabel 3.4 Formulasi Perlakuan Variasi <i>Plasticizer</i> DINP dan CP 52	37
Tabel 4.1 Hasil Uji <i>Glossy</i> Variasi DINP + CP 52	42
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Organoleptik Migrasi Minyak	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Lapisan Kulit Sintetis	8
Gambar 2. 2 Struktur Kimia PVC	9
Gambar 2. 3 Struktur Kimia DINP	14
Gambar 2. 4 Struktur Kimia CP 52	15
Gambar 2. 5 Struktur Kimia TXIB	18
Gambar 2. 6 Mekanisme Dekomposisi <i>Azodicarbonamide</i>	19
Gambar 2. 7 Perlak Kulit Sintetis	22
Gambar 3. 1 Tahapan Penyusunan TA	35
Gambar 3. 2 Diagram Alir Pembuatan Perlak Kulit Sintetis	38
Gambar 4. 1 Grafik Hasil Uji Glossmeter	43
Gambar 4. 2 Mekanisme Migrasi Minyak	45
Gambar 4. 3 Perbedaan Kenampakan Migrasi Minyak	45
Gambar 4. 4 Proses <i>Printing</i>	51
Gambar 4. 5 Perbedaan Migrasi Minyak Hasil <i>Printing</i>	52
Gambar 4. 6 Grafik Hasil Uji Variasi DINP+CP 52 Terhadap <i>Tensile Strenght</i> ..	53
Gambar 4. 7 Grafik Hasil Uji Variasi DINP+CP 52 Terhadap <i>Elongation at Break</i>	55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Blanko Bimbingan TA	66
Lampiran 2. Sertifikat Magang	68
Lampiran 3. Penilaian Magang	69
Lampiran 4. Lembar Kerja Magang	70



INTISARI

Perlak merupakan alas tidur yang berfungsi untuk menahan cairan dengan cepat sehingga tidak membasahi alas tidur. Biasanya perlak kulit sintetis dibuat dari resin PVC, *plasticizer*, *foaming agent*, *foaming activator*, dan *pigment*. Tujuan dari tugas akhir ini adalah untuk mengetahui penyebab meningkatnya nilai *glossy*. Formula yang digunakan untuk membuat perlak yaitu dengan menggunakan resin PVC *K-value* 67 (NK 367) 100 phr, *plasticizer primer* DINP (100, 90, 80, 70, 60, 50, 40, 30, 20, dan 10) phr, *plasticizer sekunder chlorinated paraffin* (CP) 52 (0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, dan 100) phr, *plasticizer sekunder* DN 300 5 phr, *foaming agent* H25 3 phr, *foaming activator* LKZ 250 2,8 phr, dan *pigment black* 4% dari total bahan. Metode yang digunakan yaitu *single coating* dengan *foam* pada suhu 200 °C dan waktu 90 detik. Diperoleh hasil uji organoleptik permukaan yang rata, tebal 1,55 mm, dan ditarik tangan tidak sobek dengan nilai *glossy* 3,72 GS, *tensile* 2,67 kgf, dan *elongation* 224,57% memenuhi standar perusahaan yang diperoleh dari formulasi resin PVC NK 367 100 phr, DINP 80 phr, CP 52 20 phr, DN 300 5 phr, LKZ 250 2,8 phr, H25 3 phr, dan *pigment* 4% dari total bahan. Penambahan *plasticizer sekunder* (CP 52) akan berpengaruh pada meningkatnya nilai *glossy* dari 3,72 GS menjadi 18,39 GS dan *tensile* dari 2,3 kgf menjadi 3,91 kgf tetapi menurunkan nilai *elongation* dari 246,53 % menjadi 223,29 %.

Kata Kunci: Kulit sintetis, nilai *glossy*, perlak, *plasticizer*, polivinil klorida

ABSTRACT

Perlak is a sleeping pad that functions to hold liquid quickly so it doesn't wet the bedding. Usually synthetic leather perlak is made from PVC resin, plasticizer, foaming agent, foaming activator, and pigment. The purpose of this final project is to find out the cause of the increase in glossy value. The formula used to make perlak is using PVC resin K-value 67 (NK 367) 100 phr, plasticizer primer DINP (100, 90, 80, 70, 60, 50, 40, 30, 20, and 10) phr, plasticizer secondary chlorinated paraffin (CP) 52 (0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, and 100) phr, secondary plasticizer DN 300 5 phr, foaming agent H25 3 phr, foaming activator LKZ 250 2,8 phr, and pigment black 4% of the total ingredients. The method used is single coating with foam at 200 °C and 90 seconds. The organoleptic test results obtained were a flat surface, 1,55 mm thick, and hand-drawn without tearing with a glossy value of 3,72 GS, tensile 2,67 kgf, and elongation 224,57%, which met company standards obtained from the formulation of PVC NK 367 resin. 100 phr, DINP 80 phr, CP 52 20 phr, DN 300 5 phr, LKZ 250 2.8 phr, H25 3 phr, and pigment 4% of the total ingredients. The addition of secondary plasticizer (CP 52) will increase the glossy value from 3,72 GS to 18,39 GS and tensile from 2,3 kgf to 3,91 kgf but decrease the elongation value from 246,53 % to 223,29%.

Keywords: Synthetic leather, glossy grades, lacquer, plasticizer, polyvinyl chloride

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kulit asli dan kulit sintetis digunakan sebagai bahan kulit. Kulit sintetis dengan kualitas cukup baik dan terbatasnya bahan baku kulit, harga produk kulit yang relatif lebih mahal dan isu kerusakan lingkungan sebagai dampak kegiatan industri penyamakan kulit juga ikut mempopulerkan produk berbahan kulit sintetis (Sholeh, 2018). Bahan sintetis polivinil klorida (PVC) merupakan bahan tiruan kulit asli mempunyai keunggulan dapat memproduksi kulit sintetis dengan biaya yang rendah dan kualitas yang tidak kalah dibanding kulit asli (Gurera dan Bhushan, 2018). Bahan sintetis PVC mampu menyerupai kulit asli khususnya dalam tampilan dan telah banyak digunakan dalam berbagai aspek kehidupan (Fransiscus, 2018).

Industri plastik, terutama lembaran kulit sintetis tumbuh dengan cepat secara proporsional. Terjadi peningkatan permintaan kulit sintetis untuk pakaian dan furnitur seperti jaket, ikat pinggang, sepatu, tas, koper, sofa, jok mobil, perlak, dan sebagainya. Hal ini disebabkan karena permintaan tersebut sulit dipenuhi oleh bahan baku kulit asli karena ketersediaannya yang terbatas (Sholeh, 2018). Selain itu, bahan baku kulit asli relatif lebih mahal dan isu kerusakan lingkungan sebagai dampak kegiatan industri penyamakan kulit (Sholeh, 2018). Kulit sintetis dengan harga relatif lebih murah dari kulit asli diharapkan memiliki

visual dan kualitas dari segi sifat fisik yang hampir sama dengan kulit asli (Sholeh, 2018). Kulit sintetis umumnya terdiri atas lapisan atas atau *top coat*, lapisan tengah atau *middle coat* (bisa ada, bisa tidak ada), lapisan dasar atau *base coat*, dan kain penguat (Kinge *et al.*, 2013; Maia *et al.*, 2017). Lapisan atas dibuat sedemikian rupa sehingga menyerupai permukaan kulit asli.

Pembuatan kulit sintetis dapat menggunakan bahan baku polimer beragam, antara lain PVC (Musthofa *et al.*, 1997), PU, poliamida (Liu *et al.*, 2015; Qiang *et al.*, 2017; Roh *et al.*, 2013), akrilik, atau polyester (Ho, 2015). Bahan baku polimer yang digunakan perlu ditambahkan bahan pembantu aditif seperti *plasticizer*, *stabilizer*, *filler*, *pigment*, serta bahan penguat untuk mendapatkan kulit sintetis dengan sifat fisis dan mekanis yang diinginkan (Rybachuk *et al.*, 2007).

PT Sempurnaindah Multinusantara (SIMNU) merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang industri kulit sintetis dari PVC dan PU di Indonesia. PVC adalah polimer termoplastik struktural *amorf*, tidak dapat diproses tanpa aditif karena memiliki stabilitas termal yang rendah dan viskositas leleh yang tinggi (Sholeh, 2018). PVC dengan penambahan berbagai aditif (kompon atau *plastisol*), dapat memiliki berbagai sifat produk akhir yang hampir sama dengan kulit asli. Ini menjadikan PVC salah satu polimer yang paling umum digunakan untuk produksi kulit sintetis (Akovali *et al.*, 2012). Keunggulan PVC sebagai bahan kulit sintetis lainnya yaitu harga yang relatif murah, ketahanan

minyak yang baik, gesekan atau abrasi yang baik, dan mudah diproses dengan berbagai jenis bahan aditif. Kelemahan PVC adalah cenderung rendah dalam ketahanan panasnya (Balkose et al., 2008). Pembuatan kulit sintetis diperlukan formulasi dan kondisi proses produksi yang tepat agar hasil yang diperoleh mendapatkan kualitas yang baik dari segi kenampakan, kekuatan, maupun daya tahannya.

Artikel perlak kulit sintetis merupakan artikel bahan perlak yang diproses tanpa menggunakan kain penguat sehingga meningkatkan nilai *glossy* dapat berdampak pada hasil kulit sintetis yang dibuat. *Glossy* pada artikel perlak kulit sintetis menjadi salah satu masalah apabila nilai *glossy* terus meningkat pada artikel perlak dapat mengakibatkan permukaan kulit sintetis berminyak (migrasi minyak) dan mempersulit proses *printing* atau proses selanjutnya. Peningkatan nilai *glossy* pada artikel perlak tidak dapat diperbaiki ketika produk sudah jadi sehingga proses produksi harus dihentikan sementara dan dilakukan perbaikan terhadap *plastisol*, yang berarti proses produksinya kembali dimulai dari awal.

Penelitian sebelumnya, dipelajari bahwa *plasticizer* yang digunakan mengakibatkan migrasi pada bahan kemasan plastik (Teguh, 2020). Penelitian Sarumaha (2008) menyatakan bahwa adanya migrasi minyak disebabkan oleh adanya difusi pemlastis ke permukaan polimer yang menghasilkan eksudat yang selanjutnya berpindah ke media kontak. Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dapat diketahui bahwa

plasticizer dapat berpengaruh pada hasil produk kulit sintetis. Maka dari itu, tugas akhir ini mengangkat topik mengenai “Pengaruh *Plasticizer* terhadap Nilai *Glossy* pada Artikel Perlak Kulit Sintetis dari Bahan Dasar PVC di PT Sempurnaindah Multinusantara, Bandung, Jawa Barat”.

B. Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang di atas dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana mengetahui formulasi dan proses pembuatan perlak kulit sintetis ?
2. Bagaimana pengaruh penggunaan *plasticizer* DINP dan CP 52 terhadap nilai *glossy*, *tensile stenght*, dan *elongation* ?
3. Bagaimana faktor yang memengaruhi meningkatnya nilai *glossy*?

C. Tujuan Tugas Akhir

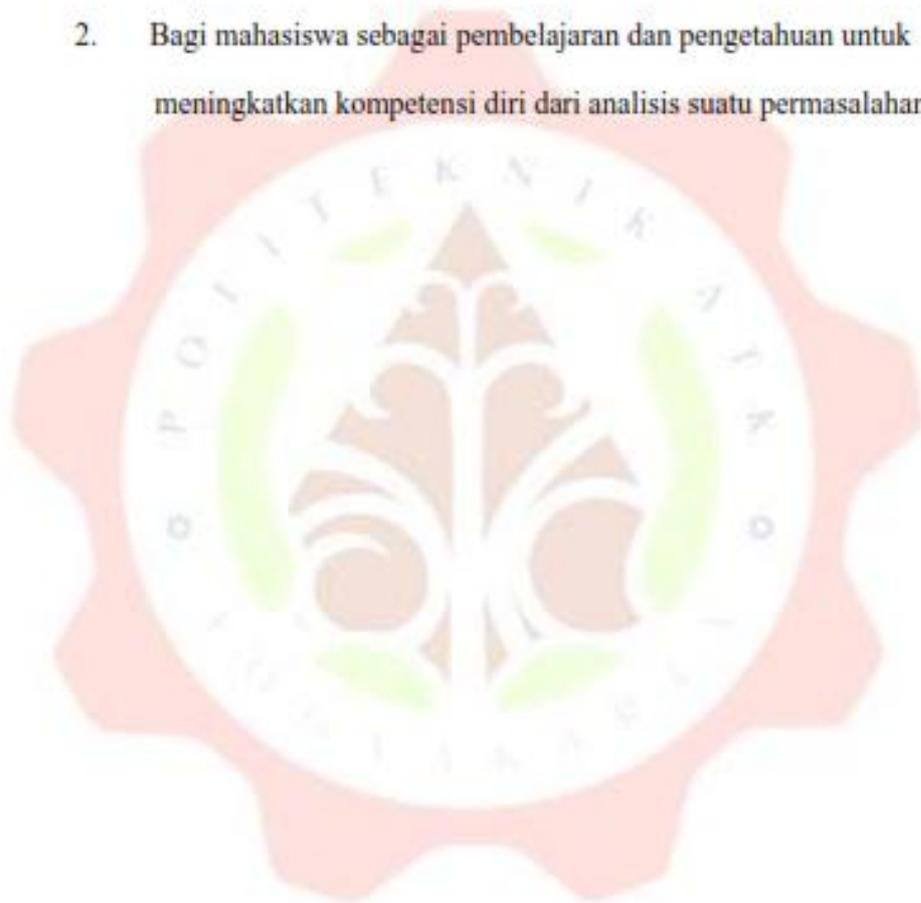
Penulisan tugas akhir ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui formulasi dan proses pembuatan perlak kulit sintetis.
2. Mengetahui pengaruh penggunaan *plasticizer* DINP dan CP 52 terhadap nilai *glossy*, *tensile stenght*, dan *elongation*.
3. Mengetahui faktor yang memengaruhi meningkatnya nilai *glossy*.

D. Manfaat Tugas Akhir

Penulisan tugas akhir ini bermanfaat untuk:

1. Bagi perusahaan dapat meminimalisir terjadinya peningkatan nilai *glossy* pada artikel perlak kulit sintetis dan meningkatkan kualitas produk.
2. Bagi mahasiswa sebagai pembelajaran dan pengetahuan untuk meningkatkan kompetensi diri dari analisis suatu permasalahan.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Kulit Sintetis

Kulit sintetis merupakan bahan alternatif pengganti kulit alami dan digunakan sebagai pelapis, pakaian, tas, sepatu, dan penggunaan lainnya (Ujević et al., 2009). Menurut SNI 1294 (2009), kulit sintetis adalah lembaran kulit tiruan yang terbuat dari campuran PVC atau PU sebagai lapisan permukaan dan kain sebagai lapisan dasar yang berfungsi sebagai penguat, sebagian menggunakan busa sebagai pengembang di lapisan tengah atau dapat juga tanpa busa, diproses dengan *calendering*, *coating*, dan *laminating*.

Kulit sintetis umumnya terdiri atas lapisan atas atau *top coat*, lapisan tengah atau *middle coat* (digunakan untuk lapisan *foaming*), lapisan dasar atau *base coat*, dan *backing cloth* (Kinge et al., 2013; Maia et al., 2017). *Top Coat* merupakan lapisan atas kulit sintetis menentukan tekstur/motif kulit sintetis. Lapisan atas atau *top coat* merupakan lapisan yang memiliki sifat plastis dan elastis. *Middle coat* merupakan lapisan tengah dari kulit sintetis yang berfungsi sebagai lapisan pengembang atau *foaming* dan berada tepat di bawah lapisan atas. Lapisan tengah digunakan pada jenis pelapisan *double coating*. *Base Coat* merupakan lapisan dasar atau lapisan perekat atau adhesive yang menghubungkan lapisan penguat (kain) dengan lapisan tengah. *Backing cloth* merupakan lapisan dari kain yang berfungsi sebagai bahan penguat kulit sintetis yang

terletak pada bagian paling bawah dari kulit sintetis. *Backing cloth* memiliki banyak jenis antara lain SK 30 SK 40, DK 40, *interlock*, dan lain sebagainya.

Menurut SNI 1294:2009, terdapat tiga metode pembuatan kulit sintetis, yaitu *calendering*, *coating*, dan *laminating*. *Calendering* adalah proses menggulung atau (menekan) senyawa PVC atau PU lunak dengan kalender untuk dibentuk bungkus plastik. Pelapisan atau *coating* yang dimaksudkan adalah pelapisan *release paper* dengan *plastisol* bahan PVC untuk keperluan dekoratif, pelindung dan keperluan khusus lainnya. *Laminating* adalah proses penggabungan 2 (dua) atau lebih lapisan plastik dengan kain penguat menggunakan lem atau panas.

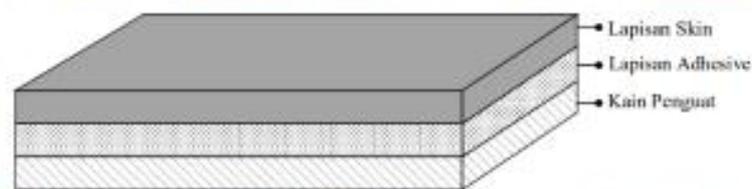
Menurut SKKNI (2016), terdapat dua jenis pelapisan pada metode ini, yaitu *single coating* dan *double coating*. *Single coating* adalah proses pelapisan satu lapis yang terdiri dari *top coat*, *base coat*, dan *backing cloth*. *Single coating* terdiri dari 2 jenis, yaitu *non foam* adalah proses pelapisan satu lapis yang di dalam lapisan *middle coat* tersebut tidak terdapat *foam* atau bahan pengembang dan *foam* adalah proses pelapisan satu lapis yang dalam lapisan *middle coat* tersebut terdapat *foam* atau bahan pengembang. *Double Coating* adalah proses pelapisan dua lapis yang terdiri dari *top coat*, *middle coat*, *base coat*, dan *backing cloth*. *Double coating* terdiri dari 2 jenis, yaitu *non foam* adalah proses pelapisan dua lapis yang di dalam lapisan *middle coat* tersebut tidak terdapat *foam* atau bahan pengembang dan *foam* adalah proses

pelapisan dua lapis yang di dalam lapisan *middle coat* tersebut terdapat *foam* atau bahan pengembang.

B. Proses Pembuatan Kulit Sintetis

Tahapan umum produksi kulit sintetis meliputi pelapisan *plastisol* di atas *release paper*, pengeringan atau pematangan *plastisol*, pelapisan perekat atau *adhesive* ke atas lapisan *top coat* apabila *non foaming* dan diatas lapisan *middle coat* apabila *foaming* yang telah kering atau matang, pelapisan serat penguat ke atas perekat, lalu melepaskan *release paper* dari kulit sintetis yang diperoleh (Suto et al., 2012).

Proses pelapisan kulit sintetis menurut Syabani (2022), dapat terlihat pada Gambar 2. 1:



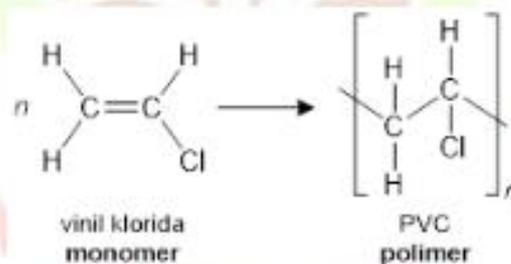
Gambar 2. 1 Lapisan Kulit Sintetis

Prosedur pembuatannya yaitu *release paper* dipanaskan pada suhu 170-180°C selama 20 detik, kemudian dilapisi *plastisol* skin dengan ketebalan 0,5 mm. Lapisan yang diperoleh dipanaskan kembali pada suhu 190-200°C selama 1 menit. Selanjutnya *plastisol* adhesive dilapiskan dengan ketebalan 0,5 mm dan kemudian ditutup kain penguat. Bahan kulit sintetis dipanaskan kembali pada 190-200°C selama 1 menit dan didinginkan pada suhu kamar.

Bahan untuk membuat kulit sintetis ada dua yaitu bahan dasar dan bahan pembantu kulit sintetis. Bahan dasar untuk lapisan luar yang digunakan dalam proses pembuatan kulit sintetis dapat berasal dari PVC, PU, dan campuran antara PU dengan metil. PVC atau PU sebagai bahan baku diolah lewat proses komponding, dengan penambahan *plasticizer*, *stabilizer*, *lubricant*, *filler*, *blowing agent*, dan *pigment*.

C. Polivinil Klorida

PVC merupakan salah satu polimer yang paling banyak digunakan sebagai bahan dasar pembuatan kulit sintetis (Syabani, et al. 2020). PVC yang juga dikenal resin vinil, didapat dari polimerisasi senyawa vinil klorida pada suatu reaksi polimerisasi adisi radikal bebas. Menurut Boustead (2005) PVC merupakan polimer hidrokarbon yang diklorinasi.



Gambar 2. 2 Struktur Kimia PVC

Sumber: Rochmadi dan Permono, 2015

Gambar 2. 2 merupakan struktur dari PVC. Monomer vinil klorida didapatkan dari mereaksikan gas *ethylene* dengan *chlorine* untuk membentuk *1,2-dichloroethane*. *1,2-dichloroethane* kemudian dipecah untuk menghasilkan senyawa *vinyl klorida* (Charless, 1999). Senyawa

PVC ini dapat berwujud padatan dalam cairan dengan perbandingan 50% yang tersuspensi yang umumnya digunakan dalam bahan eksperimen dan penelitian, wujudnya juga dapat berupa bubuk putih atau padatan krim yang berwarna. PVC memiliki *range* berat molekul dari 60.000 hingga 140.000 gram/mol (Umam, 2009). Jika ditinjau dari kestabilan, senyawa ini sangat stabil karena berbentuk polimer sehingga fasanya berbentuk padatan yang keras sehingga hampir tidak berpengaruh (tak bereaksi) terhadap kehadiran oksidator kuat. Dari segi *safety*, senyawa ini hampir tidak berbahaya dan tidak mengganggu lingkungan karena tidak berpotensi mencemari udara, air maupun tanah. Selain itu, senyawa ini juga mudah terbakar (Umam, 2009).

Sifat PVC berkaitan erat dengan nilai *K-value*, semakin rendah *K-value* maka berat molekul semakin tinggi, warna lebih stabil, viskositas leleh lebih rendah, dan pemrosesan lebih mudah sedangkan semakin tinggi nilai *K-value* akan memberikan keuntungan yaitu memiliki sifat mekanik yang lebih baik (Umam, 2009). Penggunaan parameter proses dalam pengolahan PVC menjadi produk akhir perlu memperhatikan karakteristik yang dimiliki oleh PVC sehingga produk yang dihasilkan memenuhi sifat mekanik dan sifat kimia. Karakteristik yang dimiliki oleh PVC tersebut terdapat pada Tabel 2.1 di bawah:

Tabel 2.1. Karakteristik PVC

No	Karakteristik	Nilai
1	Warna	Putih
2	Densitas padatan (kg/m ³)	300-650
3	Titik didih (°C)	>120
4	Bentuk	Bubuk
5	Bau	Tidak berbau
6	Sifat	Tidak mudah terbakar
7	Spesifik gravitasi (air = 1)	1,4

Sumber : Oltchim.com

D. Bahan Aditif

1. Plasticizer

Plasticizer adalah aditif yang dapat meningkatkan fleksibilitas dan kemampuan kerja PVC dengan membentuk ikatan sekunder (interaksi dipol-dipol) dengan rantai polimer (Gonzales, 2008). Fleksibilitas atau kelembutan tergantung pada jenis dan phr *plasticizer* yang digunakan dalam suatu formulasi. Selama ada kompatibilitas yang cukup antara polimer dan *plasticizer*, *plasticizer* akan dipertahankan dalam produk fleksibel yang dihasilkan. Ada berbagai jenis *plasticizer* yaitu diantaranya *phthalate*, ester, adipat, trimelitat, dan fosfat (Umam, 2009).

Penggunaan *plasticizer* hal yang harus diperhatikan adalah pada bagian parameter interaksinya dimana hal tersebut menentukan apakah *plasticizer* tersebut memiliki tingkat kemampuan dapat tercampur dengan polimer. *Plasticizer* dapat digunakan jika parameter kelarutan memiliki nilai yang sama atau mendekati jika dibandingkan dengan parameter

kelarutan resinnya. Tabel 2. 2 menunjukkan parameter kelarutan *plasticizer*:

Tabel 2. 2 Parameter Kelarutan *Plasticizer*

<i>Plasticizer</i>	<i>Solubilitas Parameter (H)</i>
<i>Chlorinated Paraffin</i>	7,5
<i>Diocetyl Phthalate</i>	7,9
<i>Dibutoxyethyl Phthalate</i>	8
<i>Tricrescyl Phosphate</i>	8,4
<i>Diocetyl Sebacate</i>	8,6
<i>Triphenyl Phosphate</i>	8,6
<i>Chlorinated Biphenyl (Arochlor 1248)</i>	8,8
<i>Dihexyl Phthalate</i>	8,9
<i>Diisononyl Phthalate</i>	8,9
<i>Hydrogenated Terpenyl (Hb-40)</i>	9
<i>Dibutyl Sebacate</i>	9,2
<i>Dibutyl Phthalate</i>	9,3
<i>Dipropyl Phthalate</i>	9,7
<i>Diethyl Phthalate</i>	10
<i>Dimethyl Phthalate</i>	10,7
<i>Santicizer 8</i>	11,9
<i>Glycerol</i>	16,5

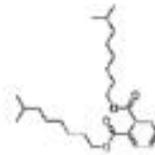
Sumber: Michael, 2012

Kelarutannya *plasticizer* terbagi menjadi dua yaitu *performance plasticizer* dan *speciality plasticizer*. Kebanyakan *plasticizer* yang ada merupakan *plasticizer* dengan pemakaian umum. *Performance plasticizer* mempunyai kemampuan larut lebih baik ke dalam polimer dan dapat

digunakan pada polimer yang diaplikasikan pada suhu yang rendah akan tetapi harga produksi dengan pemakaian *plasticizer* ini menjadi lebih tinggi karena mahal (Michael, 2012). *Plasticizer* berdasarkan unsur kimia pembentuknya dapat dibagi menjadi tiga kelompok besar yaitu *phthalateesters*, *trimellteesters*, dan *adipateesters* (Michael, 2012).

Bahan *plasticizer* jika digolongkan terbagi menjadi dua bagian diantaranya adalah bahan *plasticizer primer* dan *plasticizer sekunder*. Bahan *plasticizer primer* merupakan bahan pemlastis tunggal yang dimana dapat digunakan sendiri tanpa bantuan bahan pemlastis lain. Umumnya bahan *plasticizer primer* memiliki kompatibilitas yang baik pada resin, hal tersebut disebabkan karena keduanya memiliki polaritas yang sama sehingga kemungkinannya tinggi tidak mengalami efek negatif untuk menimbulkan cacat seperti penggumpalan akibat endapan dan peningkatan nilai *glossy*. *Plasticizer primer* dapat digunakan secara tunggal yang berfungsi untuk memodifikasi kelembutan PVC, sedangkan *plasticizer sekunder* merupakan *plasticizer* yang penggunaannya terbatas dan hanya dapat digunakan bersama *plasticizer primer* (Patrick, 2005). *Plasticizer sekunder* penggunaannya terbatas dan hanya dapat digunakan bersama *plasticizer primer* dikarenakan *plasticizer sekunder* memiliki kapasitas pembentukan gel rendah dan kompatibilitas terbatas terhadap polimer yang ditambahkan (Vieira, et al., 2011). Bahan yang bisa digunakan sebagai *plasticizer primer* adalah *Diocetyl phthalate* (DOP), *Diisooctyl phthalate* (DIOP), dan *Disononyl phthalate* (DINP).

a. DINP



Gambar 2. 3 Struktur Kimia DINP

Sumber: www.Chemicalbook.com/CAS\GIF\68515-48-0.gif

DINP merupakan golongan *dialkil ftalat ester* (DAP) yang mewakili kompleks bercabang, terutama kompleks isomer C-9 bercabang yang digunakan sebagai *plasticizer primer*. DINP adalah zat kompleks dan diberi nomor CAS berbeda berdasarkan metode pembuatannya. Nomor CAS 68515-48-0 (ditunjuk sebagai DINP-1) dibuat dari *oktena* yang diubah menjadi gugus alkohol yang sebagian besar terdiri dari 3,4-, 4,6-, 3,6-, 3,5-, 4,5-, dan 5,6- *dimetil-heptanol-1* nomor CAS 28553-12-0 (DINP-2) dihasilkan dari *n-butena* yang diubah terutama menjadi *metiloktanol* dan *dimetilheptanol* nomor CAS 28553-12-0 juga mewakili DINP-3, yang dihasilkan dari *n-butena* dan *isobutena* yang diubah menjadi alkohol, dengan 60% terdiri dari *metiletil heksanol*. *The Chemical Manufacturers Association* (CMA, 1999) telah menyatakan bahwa meskipun DINP merupakan zat yang kompleks, DINP tidak dapat berubah karena untuk stabilitas proses pembuatan alkohol. DINP merupakan cairan kental berminyak pada suhu dan tekanan standar. DINP memiliki berbagai aplikasi dalam pembuatan mainan, konstruksi,

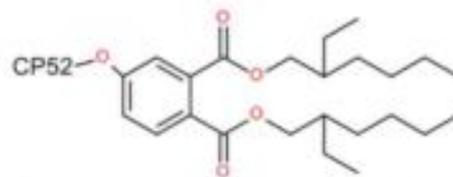
dan lain sebagainya. Beberapa sifat fisik dan kimia DINP menurut Staples *et al.* (1997) pada Tabel 2. 3 berikut:

Tabel 2. 3 Sifat Fisik dan Kimia DINP

Properti	Nilai
Rumus kimia	$C_{26}H_{42}O_4$
Berat Molekul	418.62 g/mol
Titik leleh	-48 °C
Titik didih	370 °C
Kelarutan gravitasi	0,97
Spesifik dalam air	Tidak larut (0,2 mg/L)
Tekanan	$5,4 \times 10^{-7}$ tor
Konstanta Uap	~ 9

Sumber: Staples et al., 1997

b. CP (*Chlorinated Paraffin*) 52



Gambar 2. 4 Struktur Kimia CP 52

Sumber: Yuan dan Cheng , 2017

CP merupakan *plasticizer sekunder* dimana penggunaannya harus bersama dengan *plasticizer primer*. Hal tersebut dikarenakan *plasticizer sekunder* kurang cocok untuk digunakan sebagai satu-satunya *plasticizer* untuk PVC, sehingga pemakaiannya harus bersama dengan *plasticizer primer* seperti DOP (*Diocetyl Phthalate*), DINP (*Disononyl Phthalate*),

DIDP (*Diisodecyl Phthalate*), dan TOTM (*Tris (2-Ethylhexyl) Trimellitate*). *Plasticizer sekunder* digunakan bersama *plasticizer primer* dikarenakan *plasticizer sekunder* tidak memiliki kompatibilitas dengan polimer sebaik *plasticizer primer* (Michael, 2012). *Plasticizer sekunder* tidak dapat meningkatkan fleksibilitas secara signifikan. Akan tetapi pada penggabungan dengan *plasticizer primer* pada formulasi produk PVC, maka *plasticizer sekunder* akan dapat meningkatkan fleksibilitas dibandingkan bila *plasticizer primer* bekerja sendiri di dalam formulasi produk (O'Connel, et al., 2005). *Plasticizer sekunder* juga biasa ditambahkan untuk dapat mengurangi biaya produksi. *Plasticizer sekunder*, bila digunakan dalam kombinasi dengan *plasticizer primer*, menyebabkan peningkatan efek *plasticising*, dan juga dikenal sebagai *extender* (Rubin, 1990).

CP memiliki kelebihan yaitu lebih tahan panas dan pembakaran dibanding *plasticizer* lainnya (Patrick, 2005). CP merupakan cairan kental bening hingga agak kuning. CP larut dalam minyak pelumas, benzena, berbagai pelarut terklorinasi, eter, keton, ester, dan berbagai hidrokarbon alifatik dan aromatik tetapi tidak larut dalam air dan alkohol (Hardie, 1964). CP diklasifikasikan menurut panjang rantai karbonnya sebagai -CP rantai pendek (SCCP, C 10–13), rantai sedang (MCCP, C 14–17), dan rantai panjang (LCCP, C >17). Kelas komersial CP yang digunakan untuk PVC biasanya memiliki kandungan klorin 45%, 52%, dan 58% (Suntek, 2022). Sebagian besar produk CP komersial berbentuk

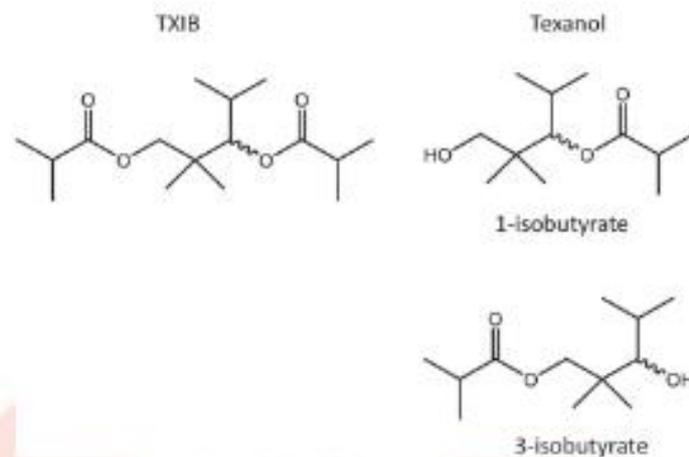
cair dan berkisar dari viskositas yang relatif rendah hingga sangat tinggi. Bergantung pada kandungan klorinnya, bisa berupa bubuk yang kurang kental, lebih kental, atau padat. CP berwarna lebih terang dan lebih stabil secara termal dalam senyawa PVC. CP memberikan fleksibilitas suhu rendah yang baik. Nilai klorin yang lebih tinggi mengurangi fleksibilitas suhu rendah. CP yang paling sering digunakan sebagai *plasticizer sekunder* untuk PVC adalah yang memiliki panjang rantai menengah, yang biasa disebut dengan CP 45 dan CP 52 (Suntek, 2022).

Tabel 2. 4 Sifat Fisik dan Kimia CP 52

Properti	Nilai
Keadaan Fisik	Cairan kental
Warna	Kekuning-kuningan
Bau	Berbau klorin
Titik Leleh/ beku (°C)	-15 sampai 0
Titik Didih/nyala (°C)	275
Tekanan Uap dalam air	$1,3 \times 10^{-4}$ - $2,7 \times 10^{-4}$
Kelarutan dalam air (g/cm ³)	0,027
Berat Molekul (g/mol)	481,5

Sumber: Helsinki, 1990

c. DN 300 atau TXIB (*Trimethyl Pentanyl Diisobutyrate*)



Gambar 2. 5 Struktur Kimia TXIB

Sumber: Kazama et al., 2022

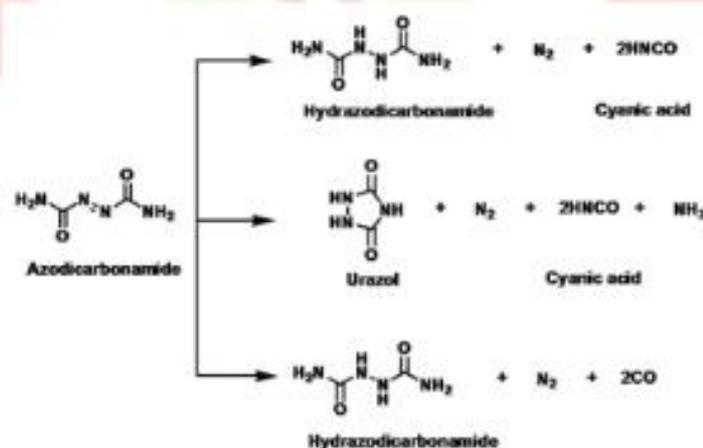
TXIB berfungsi terutama sebagai *plasticizer* dengan berat molekul 286,42 Da, titik didih 281,5°C, dan tekanan uap 0,004 mbar ($\pm 100\%$) pada 25°C (Parlemen Eropa dan Dewan Uni Eropa, 2004). TXIB berada di luar kategori senyawa organik volatil (VOC) oleh Uni Eropa definisi (Parlemen Eropa dan Dewan Uni Eropa, 2004).

2. *Foaming Agent*

Foaming agent berfungsi sebagai bahan pembantu pengembang pada lapisan tengah (Soepranoto, 1989). Jenis yang paling umum digunakan adalah *azodikarbonamide* atau ACDM (Soepranoto, 1989). Penggunaannya tergantung dari rasio phr yang dikehendaki, agar kulit sintetis tidak terlalu gembos namun ketebalannya tercapai. *Foaming agent* adalah zat padat yang membentuk gas selama pemrosesan polimer

pada suhu tertentu yang cocok dengan viskositas leleh dari resin untuk mempertahankan struktur busa (Patrick, 2005).

Foaming agent bereaksi membentuk sel-sel kecil atau gelembung dalam polimer, menghasilkan struktur berbuisa atau berpori ketika dipanaskan. Proses *foaming* dipengaruhi oleh jenis *kickers* yang digunakan bersama *foaming agent*, kelarutan *foaming agent* dalam polimer, metode penggabungan, suhu dan tekanan pemrosesan, viskositas leleh, dan kristalinitas polimer (Liu dan Chen, 2015). Jika terlalu banyak *kickers* ditambahkan, sel-sel akan kolaps dan menghasilkan busa yang lebih padat. Tebal tipisnya *foaming* dapat ditentukan oleh perbandingan *foaming agent* dengan *foaming activator* yang digunakan yaitu dengan perbandingan 3:2 (Patrick, 2005). *Foaming agent* mengalami dekomposisi selama proses pemanasan dengan melepaskan gas nitrogen (N_2) (Rosadi dan Syahbani, 2022).



Gambar 2. 6 Mekanisme Dekomposisi *Azodicarbonamide*

Sumber : Mantaranon dan Chirachanchai, 2016

3. *Foaming Activator*

Foaming activator merupakan bahan kimia yang terurai pada suhu pemrosesan untuk mempercepat reaksi *foaming agent* membentuk gas. Kriteria yang paling penting untuk pemilihan *kickers* adalah bahwa suhu dekomposisi sesuai dengan suhu pemrosesan polimer, jika suhu pemrosesan di bawah suhu dekomposisi maka busa yang dihasilkan sedikit, sementara pengolahan suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan sel-sel yang rusak atau pecah dan kualitas permukaan yang buruk (Maier dan Calafut, 1998). Suhu dekomposisi *azodikarbonamida* lebih tinggi dari suhu pengolahan PVC biasa, oleh karena itu harus diturunkan dengan penambahan *kickers*. *Kickers* dapat menurunkan suhu hingga 175 °C (bahkan sampai 150 °C) (Maier dan Calafut, 1998). Aktivator (*kickers*), termasuk alkohol, glikol, antioksidan, dan garam logam dapat ditambahkan untuk menurunkan suhu dekomposisi. Pertimbangan pemilihan lain termasuk jenis dan jumlah gas yang dibebaskan dan efeknya pada produk akhir (Maier dan Calafut, 1998).

4. **Bahan Pewarna**

Bahan pewarna merupakan senyawa organik ataupun anorganik yang ditambahkan pada resin polimer untuk mendapatkan warna-warna tertentu, agar bahan plastik lebih menarik (Patrick, 2005). Zat-zat warna yang dipakai, harus mempunyai persyaratan tertentu, antara lain mampu memberi warna yang baik, dapat memantulkan sinar dengan baik, tahan terhadap udara panas atau sinar matahari, dan tahan terhadap *steam*

(Patrick, 2005). Contoh bahan pewarna yaitu *carbon black*, plotosia amine, pewarna pasta, dan sebagainya.

E. Release Paper

Release paper merupakan kertas cetak yang berfungsi memberikan motif pada lapisan atas kulit sintetis. Kertas cetak memiliki corak dan tebal yang bervariasi. *Release paper* mempunyai lapisan silikon pada permukaannya yang berfungsi agar kulit sintetis tidak lengket pada kertas dan mudah dipisahkan. *Release paper* dapat digunakan berulang kali selama *release paper* masih dalam keadaan baik. *Release paper* yang digunakan dalam industri kulit sintetis ada berbagai jenis, seperti *continental calf* (CC), *kid grain* (KG), *plain multikat* (PM), *cabra* (CBR), dan lain sebagainya. Bahan-bahan ini kebanyakan diimpor dari Inggris dan Amerika. Tiap jenis kertas cetak atau *release paper* tersebut mempunyai corak yang berbeda.

F. Plastisol

Pembuatan kulit sintetis perlu melalui proses *mixing* agar membentuk *plastisol* dengan mencampurkan bahan-bahan seperti resin PVC dan bahan aditif seperti *plasticizer*, *stabilizer*, *foaming agent*, *foaming aktivator*, dan lainnya (Rybachuk et al. 2007). *Plastisol* merupakan hasil penguraian resin PVC dengan bahan aditif melalui proses *mixing*. *Plastisol* adalah suspensi cair dari plastik halus dalam *plasticizer* (Rosato et al., 2004).

G. Perlak Kulit Sintetis



Gambar 2. 7 Perlak Kulit Sintetis

Perlak merupakan pelapis atau *cover* yang digunakan untuk menahan cairan dengan cepat sehingga tidak membasahi kasur atau matras (Amsmedika, 2013). Perlak kulit sintetis adalah perlak yang berbahan dasar kulit sintetis dari bahan PVC. Artikel perlak kulit sintetis pada PT SIMNU diproses tanpa lapisan kain penguat dengan tebal 1,5 mm serta mempunyai permukaan yang halus rata. Perlak kulit sintetis ini dibuat dari pencampuran PVC dengan bahan aditif melalui proses *mixing*.

H. *Solubility Parameter*

Solubility parameter terkadang disebut parameter energi kohesi karena berasal dari energi yang dibutuhkan untuk mengubah cairan menjadi gas (Hildebrand, 1950). *Solubility Parameter* adalah ukuran langsung dari energi total (kohesif) yang menyatukan molekul-molekul cairan. *Solubility Parameter* dapat mengetahui tingkat kompatibilitas

antara polimer dan *plasticizer*. Kompatibilitas merupakan tingkat kemampuan polimer dan *plasticizer* untuk bercampur tanpa menyebabkan terjadinya fasa baru (Michael, 2012).

Plasticizer dengan *solubility parameter* yang mirip atau sama dengan material polimer yang akan dipakai akan memiliki tingkat kompatibilitas yang tinggi dibandingkan dengan *plasticizer* yang memiliki *solubility parameter* yang berbeda dengan polimernya. Contoh parameter kelarutan PVC (9,66 H) mirip dengan parameter kelarutan dari DOP (8,95 H) sehingga DOP merupakan *plasticizer* yang cocok untuk PVC (Michael, 2012). *Plasticizer* dan polimer tidak terikat secara kimia, *plasticizer* mudah berdifusi sehingga berpindah ke permukaan dalam wujud minyak (migrasi minyak) (Demir et al, 2008).

Migrasi minyak merupakan perpindahan bahan kimia atau aditif (berdifusi) menjadi berbentuk minyak. Migrasi minyak dapat terjadi akibat pengaruh suhu, waktu penyimpanan, dan proses pengolahan (Koswara, 2006). Lamanya penyimpanan juga berpengaruh terhadap perpindahan (migrasi), karena cairan yang digunakan sebagai *plasticizer* PVC benar-benar bercampur dengan cairan organik lainnya, kontak antara PVC-*Plasticizer* dan minyak atau pelarut menyebabkan keluarnya *plasticizer* ke permukaan.

I. Glossy

Glossy merupakan kekilapan sebagai atribut dari sebuah permukaan yang menyebabkan bahan memiliki penampilan yang berkilau (Rohman, 2020). Alat mengukur nilai *glossy* pada suatu produk yaitu dengan menggunakan glossmeter. Glossmeter merupakan alat yang digunakan untuk mengukur tingkat *glossy* kulit sintetis dengan satuan GS (*gloss units*).

J. Printing

Printing atau pencetakan merupakan kemampuan PVC terplastisasi (PVC-P) untuk dicetak dalam berbagai desain dan gaya, dari efek ubin sederhana hingga gambar foto digital. Pencetakan dapat melibatkan penggunaan tinta berbasis pelarut dan non- pelarut, yang diterapkan pada permukaan menggunakan rol, bantalan, layar sutra, dan printer *inkjet* atau laser. Pencetakan pada permukaan kulit sintetis dapat menimbulkan masalah karena pengaruh bahan formulasi, terutama bahan pemlatis (jika ada), penstabil panas, dan pelumas, pada penerimaan dan perekatan cetakan (Patrick, 2005).

BAB III

MATERI DAN METODE TUGAS AKHIR

A. Lokasi Pengambilan Data

Proses pengambilan data dilakukan pada saat pelaksanaan kegiatan magang industri. Magang industri tersebut berlokasi di laboratorium *QC In Process* PT Sempurnaindah Multinusantara yang berada di Jalan raya Dayeuh Kolot No. 179, Kabupaten Bandung, Jawa Barat. Proses magang dilakukan pada periode tanggal 14 November 2022 hingga 23 Juni 2023.

B. Materi Pelaksanaan Tugas Akhir

Metode merupakan suatu cara yang dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan guna mencapai suatu tujuan. Tugas akhir ini merupakan *problem solving* yang dibuat untuk menyelesaikan masalah yang telah didapatkan pada saat program magang industri. Permasalahan yang didapat pada saat magang industri adalah meningkatnya nilai *glossy* pada artikel perlak kulit sintetis. Metode yang digunakan dalam *problem solving* tersebut yaitu metode *single coating* dengan *foam* pada suhu 200 °C dan waktu 90 detik. *Single coating* dengan *foam* merupakan pelapisan *release paper* dengan *plastisol* berbahan PVC dengan sekali ulasan tanpa adanya *middle coat* tetapi menggunakan *foam* di dalam plastisolnya.

Metode yang dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Studi Lapangan

Studi lapangan dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan data pada sumber data yaitu perusahaan, data ini disebut sebagai data primer. Sumber data dapat diperoleh dengan cara sebagai berikut:

- a. Observasi, metode ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana proses pembuatan kulit sintetis yang meliputi formulasi standar, karakteristik setiap bahan, dan kadar penimbangan bahan.
- b. Eksperimen atau percobaan, metode ini dilakukan untuk mengetahui variasi formulasi *plasticizer* yang tepat sehingga diperoleh solusi dari permasalahan yang ada. Eksperimen dilaksanakan di laboratorium *QC in Proses* PT SIMNU. Metode eksperimen ini dilakukan dengan cara melakukan pembuatan kulit sintetis dengan variasi yang telah ditentukan untuk membuktikan hasil hipotesis.
- c. Pengujian, metode ini dilakukan melalui uji fisik dan uji organoleptik untuk mengetahui pengaruh dari variasi formulasi. Selanjutnya akan dilakukan pengevaluasian formulasi agar dapat meningkatkan mutu yang lebih baik dari produksi sebelumnya. Setiap sampel dilakukan pengujian sebanyak tiga kali. Uji yang dilakukan merupakan uji organoleptik, uji nilai *glossy* pada kulit sintetis, uji *tensile strength*, dan *elongation at break*.
- d. Dokumentasi, metode ini dilakukan untuk mengetahui keadaan sebenarnya yang terjadi di lapangan. Selain itu metode ini juga

digunakan untuk mendapatkan hasil observasi dari sumber lain terkait gambar, foto, arsip, bagian, serta pengumpulan data hasil observasi.

2. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan data *sekunder* yang dibutuhkan dengan mengumpulkan informasi atau data pendukung serta teori-teori yang relevan dengan pokok pembahasan dalam tugas akhir. Studi literatur ini mencakup pengumpulan data melalui pencarian informasi dari sumber dari buku, literatur, maupun *e-jurnal*, majalah *online*, *paper online*, dan penelitian sebelumnya terkait naskah-naskah yang berkaitan dengan topik atau tema tugas akhir.

C. Metode Pelaksanaan Tugas Akhir

Materi dalam pelaksanaan tugas akhir ini berkaitan dengan proses pembuatan kulit sintetis dengan metode *single coating* dengan berbagai variasi formulasi dalam skala laboratorium.

1. Bahan

Bahan yang digunakan untuk membuat artikel perlak kulit sintetis disajikan pada Tabel 3. 1 dibawah ini:

Tabel 3. 1 Bahan yang digunakan

No	Nama Bahan	Gambar	Keterangan
1	Resin NK		Bahan baku PVC pembuatan kulit sintetis. Karakteristik : resin berbentuk serbuk putih, tidak berbau.
2	DINP		<i>Plasticizer primer</i> untuk melarutkan resin PVC Karakteristik: merupakan zat organik yang berwujud cair bening tidak berwarna, tidak berbau, berat molekul 418,62 g/mol.
3	<i>Chlorinated Paraffin (CP) 52</i>		<i>Plasticizer sekunder</i> sebagai pembantu atau <i>extender plasticizer primer</i> Karakteristik: cairan kental berwarna kekuning-kuningan, larut dalam sebagian pelarut organik, tidak larut dengan air dan etil alkohol.

Lanjutan

No	Nama Bahan	Gambar	Keterangan
4	DN 300/TXIB		<i>Plasticizer sekunder</i> sebagai penstabil antara <i>plasticizer primer</i> (DINP) dengan <i>plasticizer sekunder</i> (CP 52)
5	LKZ 250		Katalisator <i>foaming agent</i> Karakteristik: berbentuk cair kental, tidak berwarna, dan tidak berbau, memiliki sifat mempercepat reaksi <i>foaming agent</i> .
6	H ₂₅		Membentuk busa pada lapisan kulit sintetis. Karakteristik: memiliki berat molekul 490,9 g/mol, berbentuk bubuk berwarna kuning dengan tekstur halus, dan tidak berbau, serta memiliki sifat bereaksi terhadap panas.

Lanjutan

No	Nama Bahan	Gambar	Keterangan
7	<i>Pigment</i>		Pewarna kulit sintetis Karakteristik: berbentuk pasta berwarna hitam dan tidak berbau.

2. Peralatan

Peralatan yang digunakan untuk membuat artikel perlak kulit sintetis disajikan pada Tabel 3. 2 dibawah ini:

Tabel 3. 2 Peralatan yang digunakan

No	Nama Alat	Gambar	Keterangan
1	Gelas <i>stainless</i> <i>steel</i>		Fungsi: Wadah untuk menampung formula. Spesifikasi: 250 ml.
2	<i>Mixer</i>		Alat yang berfungsi untuk menghomogenkan formula. Spesifikasi: <i>Open</i> <i>mixer</i> merk Bosh.

Lanjutan

No	Nama Alat	Gambar	Keterangan
3	Neraca		Alat untuk menimbang bahan-bahan. Spesifikasi: ketelitian 0,01, merk Mettler Toledo.
4	Meja <i>Coating</i>		Tempat untuk mengulas <i>plastisol</i> . Spesifikasi: material kaca.
5	<i>Roll</i> (pengulas)		Alat untuk meratakan ulasan. Spesifikasi: material besi anti karat.

Lanjutan

No	Nama Alat	Gambar	Keterangan
6	<i>Feller Gauge</i> (GAP)		Alat untuk mengatur ketebalan kulit sintetis. Spesifikasi: Tebal 0,45 mm, merk Nunir.
7	Penjepit		Alat untuk menjepit sisi atas <i>release paper</i> , <i>feller gauge</i> dengan meja <i>coating</i> . Spesifikasi: material besi anti karat.
8	<i>Release paper</i>		Kertas khusus yang digunakan untuk membuat corak kulit sintetis. Spesifikasi: CUT.
9	Oven		Alat untuk memanaskan ulasan <i>plastisol</i> . Spesifikasi : °C

Lanjutan

No	Nama Alat	Gambar	Keterangan
10	Kertas HVS		Alat untuk dasar permukaan barang jadi kulit sintetis agar terlihat seberapa banyak migrasi minyak.
11	Glossmeter		Alat untuk mengukur tingkat <i>glossy</i> permukaan kulit sintetis Spesifikasi: satuan GS (<i>Gloss unit</i>)
12	<i>Tensile strength tester</i>		Alat untuk mengukur kuat tarik, kuat sobek, dan elongasi. Merk: Tianfa

Lanjutan

No	Nama Alat	Gambar	Keterangan
13	Mesin <i>Printing</i>		Alat pencetakan untuk memberi motif pada artikel kulit sintetis.
14	<i>Thickness gauge</i>		Untuk mengukur ketebalan. Spesifikasi: merk Mitutoyo, ketelitian 0,01 mm.

D. Tahapan Proses Pembuatan Tugas Akhir

1. Tahapan Penyelesaian Tugas Akhir

Dalam penyelesaian tugas akhir berbagai tahapan harus dilalui sebagaimana tersaji pada gambar 5 di bawah ini:



Gambar 3. 1 Tahapan Penyusunan TA

Pada Gambar 3. 1 merupakan tahapan penyelesaian tugas akhir yang dimulai dengan pengenalan proses produksi di PT SIMNU. Pengenalan produksi meliputi pengenalan dan fungsi bahan dan alat yang digunakan, pengenalan proses produksi mulai dari penimbangan, pencampuran atau *mixing*, *coating*, pemanasan, sampai menjadi produk kulit sintetis. Langkah berikutnya setelah pengenalan produksi yaitu mengidentifikasi masalah. Pengenalan proses produksi tentunya menjumpai adanya masalah yang terjadi. Masalah yang terjadi kemudian

diidentifikasi untuk mencari *problem solving* permasalahan tersebut. Pengidentifikasi masalah tentunya diperlukan adanya studi literatur. Studi literatur ini mencakup pengumpulan data *sekunder* melalui pencarian informasi dari sumber dari buku, literatur, maupun informasi digital. Selanjutnya, setelah menemukan referensi tersebut baru dilakukan *trial and error*. *Trial and error* dilakukan untuk membuktikan, mengumpulkan data, dan menyelesaikan masalah yang terjadi. Setelah dilakukan pengumpulan data melalui pengujian hasil pengambilan data, kemudian data diolah untuk mendapatkan hasil. Hasil yang diperoleh disusun dalam bentuk laporan TA yang kemudian dipresentasikan melalui tahap sidang untuk dipertanggungjawabkan.

2. Persiapan Bahan Baku

Bahan baku yang harus dipersiapkan sebagaimana disajikan pada Tabel 3. 3 dibawah ini:

Tabel 3. 3 Formulasi Pembuatan Perlak Kulit Sintetis

No	Nama Bahan	Berat (phr)
1	Resin NK	100
2	DINP	25
3	(CP 52	30
4	DN 300	5
5	LKZ 250	2,8
6	H25	3
7	<i>Pigment (Black)</i>	4% total bahan

Sumber: Formulasi PT SIMNU

Formulasi pada Tabel 3. 3 tersebut merupakan formulasi yang digunakan perusahaan PT SIMNU. Hasil artikel perlak yang diproduksi mengalami masalah yaitu peningkatan nilai *glossy* sehingga muncul adanya minyak di permukaan perlak kulit sintetis. Hipotesis yang muncul dari masalah tersebut dikarenakan penggunaan *plasticizer primer* berupa DINP dan *plasticizer sekunder* berupa CP 52 yang kurang sesuai. Oleh karena itu untuk membuktikan hipotesis tersebut dilakukan pengambilan data dengan memvariasikan penggunaan DINP dan CP 52 untuk mengetahui nilai *glossy* yang tepat.

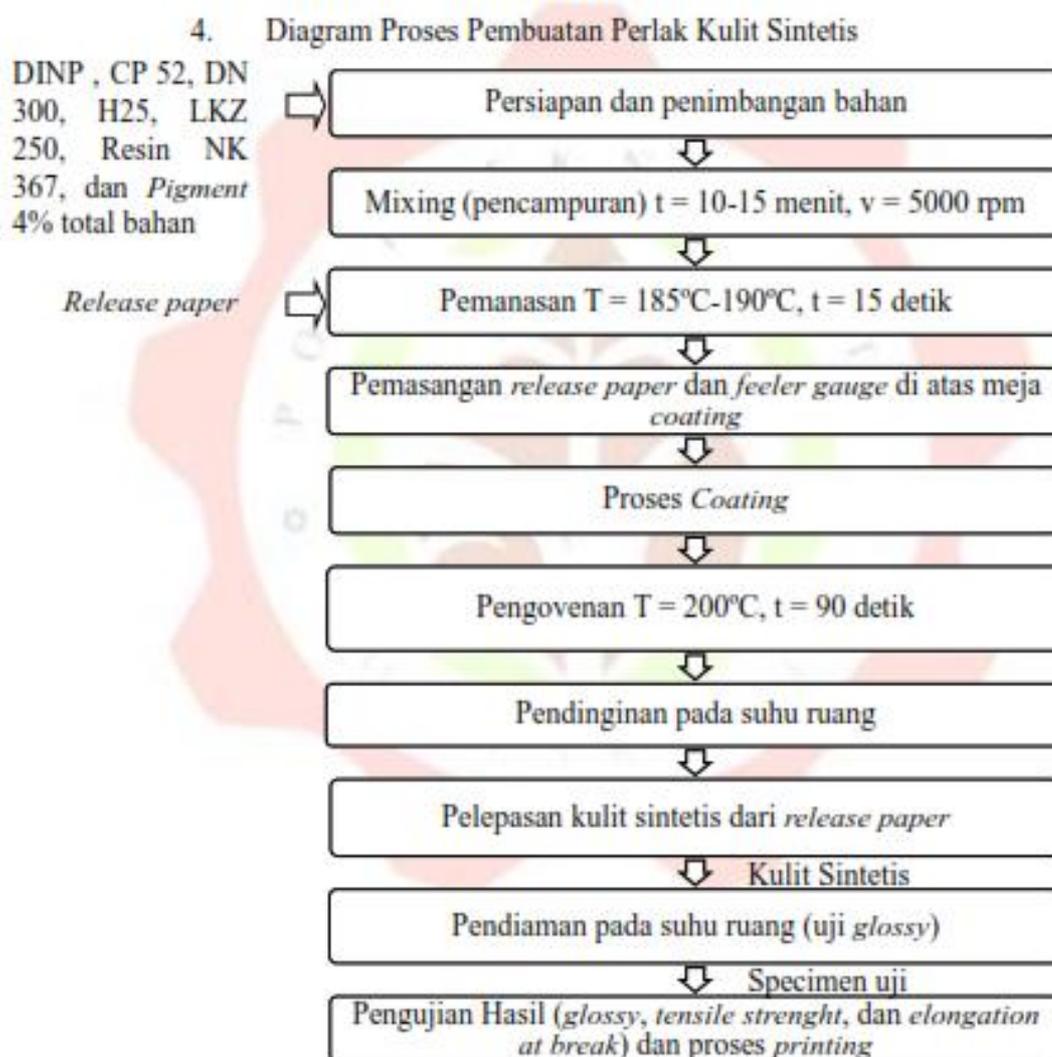
3. Variasi Percobaan

Variasi *plasticizer* DINP dan CP 52 digunakan untuk mengetahui pengaruh *plasticizer* yang lebih dominan terhadap peningkatan nilai *glossy* pada hasil kulit sintetis artikel perlak. Variasi percobaan yang dirancang disajikan pada Tabel 3. 4:

Tabel 3. 4 Formulasi Perlakuan Variasi DINP+CP 52

No	Nama Bahan	Berat (phr)											
		V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	
1	Resin NK						100						
2	DINP	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0	
3	Chlorinated Paraffin (CP) 52	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
4	DN 300						5						
5	LKZ 250						2, 8						
6	H25						3						
7	Pigment (Black)						4% dari total bahan						

Formulasi tersebut dilakukan perlakuan dengan memvariasikan kadar penggunaan *plasticizer* DINP dan CP 52 untuk membuktikan hipotesa bahwa penggunaan *plasticizer* CP 52 menyebabkan peningkatan nilai *glossy*. Pada Tabel 3. 4 tersebut dilakukan perlakuan variasi sebanyak 11 variasi.



Gambar 3. 2 Diagram Alir Pembuatan Perlak Kulit Sintetis

Pada gambar 3. 2 merupakan skema proses *trial and error* yang dilakukan. Persiapan bahan dan penimbangan meliputi DINP sebagai

plasticizer primer, CP 52 sebagai *plasticizer sekunder*, DN 300 sebagai *plasticizer sekunder*, H25 sebagai *foaming agent*, LKZ 250 sebagai *foaming aktivator*, resin NK *k-value* 67 sebagai resin PVC atau bahan baku utama pembuatan kulit sintetis, dan *pigment* sebagai pewarna. Penimbangan dilakukan dengan menggunakan neraca analitik. Selanjutnya dilakukan proses *mixing* atau pencampuran bahan-bahan yang telah ditimbang agar homogen dengan menggunakan *mixer* berjenis *open mixer*. Proses *mixing* dilakukan dengan mencampurkan bahan cair terlebih dahulu setelah itu baru dilakukan bahan padat. DINP, CP 52, DN 300, H25, dan LKZ 250 dicampur terlebih dahulu kurang lebih 1 menit, kemudian dilanjutkan penambahan bahan padat yaitu resin NK. Setelah semua tercampur baru dimasukan *pigment* untuk memberi warna pada kulit sintetis. Total waktu yang diperlukan pada proses *mixing* kurang lebih 10-15 menit dengan kecepatan sebesar 5000 rpm. Bahan-bahan yang dicampur membentuk *plastisol* setelah itu dilakukan proses berikutnya yaitu menyiapkan alat *coating* berupa meja *coating*, *feeler gauge* dengan ukuran tebal 0,45 mm, penjepit, roll, oven, dan *release paper* dengan jenis yang digunakan yaitu CUT.

Setelah persiapan alat kemudian dilakukan pemanasan *release paper* ke dalam oven kurang lebih 15 detik pada 185-190 °C. Pemanasan *release paper* digunakan untuk mengurangi kadar air yang terkandung didalam *release paper* agar menghindari bruntus, dll. *Release paper* yang telah dipanaskan kemudian dipasang *feeler gauge* dan dijepit oleh

penjepit di meja *coating*. Selanjutnya dilakukan penuangan *plastisol* pada *release paper* yang telah disiapkan kemudian dilakukan proses *coating* dengan cara *roll* dioleskan ke bawah. Kemudian dilakukan pengovenan pada suhu 200 °C dengan waktu kurang lebih 90 detik.

Plastisol melalui proses pemanasan menjadi barang jadi kulit sintetis. Kulit sintetis setelah proses pemanasan kemudian dilakukan pendinginan yang kemudian selanjutnya dilepaskan dari *release paper*. Kulit sintetis kemudian dilakukan pengujian *glossy* menggunakan glossmeter dengan cara menghidupkan glossmeter, kemudian menempelkan alat pada permukaan sampel di 3 titik yaitu atas, tengah, dan bawah secara bergantian. Pengujian *glossy* tidak hanya dilakukan satu kali saja tetapi dilakukan selama kurang lebih 1 bulan sebanyak 6 sampel. Pengujian *glossy* selain dengan glossmeter juga dilakukan uji organoleptik dengan memberikan lapisan kertas HVS untuk mengetahui migrasi minyak dan mengamati visual dari perlak kulit sintetis. Selain pengujian *glossy* juga dilakukan pengujian mekanik seperti uji *tensile strenght* dan juga uji *elongation at break* menggunakan alat *tensile strenght tester*. Pengujian dengan menggunakan *tensile strenght tester* dilakukan dengan cara memotong hasil perlak kulit sintetis di 3 titik berbeda (atas, tengah, dan bawah) dengan ukuran cetakan 12 x 3 cm. Selanjutnya sampel tersebut dilakukan pengujian. Hasil percobaan yang telah diperoleh kemudian dilakukan proses *printing* (memberi corak dengan proses pencetakan).