

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Proses *Heat Transfer*

Heat Transfer merupakan proses yang bekerja dengan memanfaatkan sistem panas yang dihasilkan dengan temperatur, tekanan dan waktu tertentu. Proses *Heat Transfer* yang dilakukan di PT Sritex adalah proses perekatan stiker pada kain dengan posisi tertentu menggunakan temperatur, tekanan dan waktu tertentu.

2.1.1 Stiker *Heat Transfer*

Pemasangan stiker pada produk bertujuan sebagai nama pengenalan produk atau sebagai identitas produk tersebut. Pemasangan stiker harus cukup baik sehingga tidak terlepas atau terpisah dari produk selama pemakaian normal. Stiker dapat merupakan satu lembar terpisah yang dipasang pada produk ataupun berupa keterangan yang dicetak langsung pada produknya.

2.1.2 Jenis Stiker yang Digunakan

3M *Heat Transfer*

Stiker yang digunakan pada penelitian ini memiliki nama dagang 3M *heat transfer*. 3M *heat transfer* berbahan dasar *Polyester adhesive films* yang digunakan sebagai nama identitas pada kemeja *style overshirt women's Australia*. Sifat stiker 3M *heat transfer* bersifat membantu meningkatkan visibilitas pemakainya di malam hari atau kondisi cahaya rendah ketika diterangi oleh sumber cahaya seperti lampu.

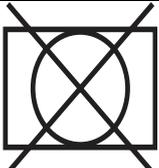
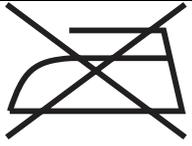
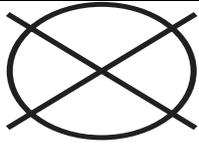
Standar perekatan 3M *heat transfer* :

- Temperatur : 155°C - 175°C
- Waktu : 20 - 35 detik
- Tekanan : 30 – 40 Psi

Ketahanan pencucian berulang adalah 25 kali pencucian.

Standar perawatan terhadap 3M *heat transfer* pada Tabel 2.1 di halaman 7 sebagai berikut :

Tabel 2.1 Standar Perawatan terhadap 3M Heat Transfer

Maximum wash temperature	Dry	Iron	Dry clean
 <p>Machine wash warm, 40 °C (105 °F).</p>	 <p>Do not tumble dry.</p>	 <p>Do not iron</p>	 <p>Do not dry- clean</p>

Sumber : *Technical Data Sheet Reflektive material*

2.2 Faktor yang Berpengaruh Terhadap Proses *Heat Transfer*

2.2.1 Temperatur

Temperatur berfungsi untuk melelehkan *adhesive films* (lem perekat) pada stiker yang akan direkatkan pada kain, sehingga stiker dapat menempel pada kain utama. Temperatur yang terlalu rendah akan membuat daya rekat stiker rendah, sedangkan temperatur yang terlalu tinggi mengakibatkan perubahan warna pada kain utama. Temperatur pada mesin *press* harus dikontrol secara rutin dengan menggunakan pengontrol temperatur (*Thermo Couple*). Pengontrol temperatur secara periodik harus kalibrasi, agar penunjukan temperatur pada mesin *press* akurat.

2.2.2 Tekanan

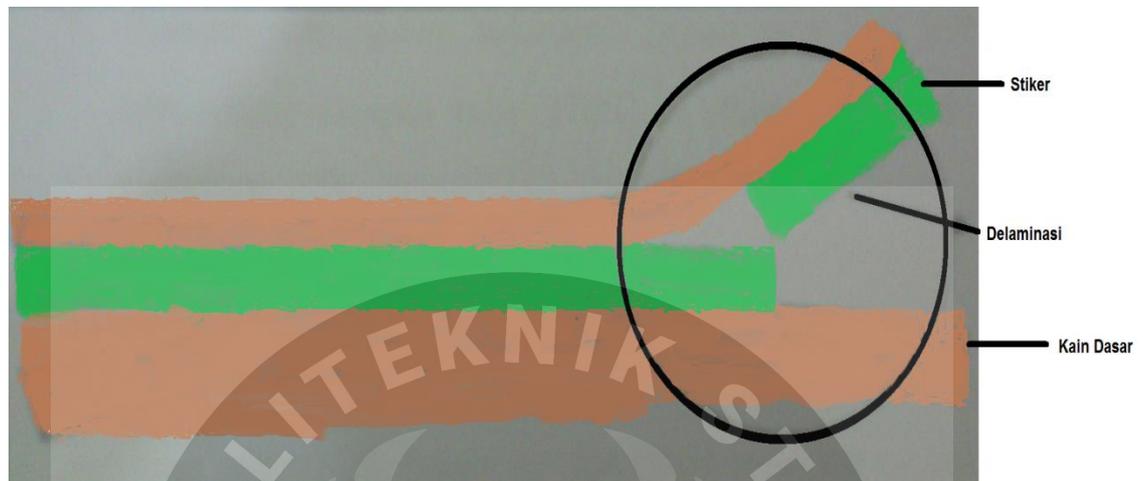
Tekanan saat proses pengepresan harus konsisten, agar kontak antara stiker rekat dengan kain berjalan dengan baik. Tekanan yang kurang akan mengurangi daya penetrasi dari lem perekat sehingga mengakibatkan daya rekat rendah. Sedangkan bila tekanan terlalu besar akan mengakibatkan penetrasi yang berlebihan, sehingga pada sisi belakang timbul cetakan dari stiker yang direkatkan.

2.2.3 Waktu

Untuk mendapatkan hasil penempelan yang sempurna, diperlukan waktu yang cukup untuk melelehkan lem perekat. Bila waktu terlalu lama akan mengakibatkan terbakarnya kain utama dan menimbulkan cetakan pada sisi belakang kain utama, sedangkan bila waktu terlalu cepat, daya rekatan berkurang.

2.3 Delaminasi

Delaminasi adalah kondisi suatu bahan lepas dari kain lainnya, misalnya terlepasnya stiker rekatan dari bahan sehingga menimbulkan cacat pada garmen. Delaminasi disebabkan belum tercapainya titik leleh perekat sehingga tidak menempel dengan sempurna pada kain.



Sumber : Tugas akhir *transfer printing* hasil pencapan

Gambar 2.1 Ilustrasi Delaminasi



Sumber : Dokumen pribadi

Gambar 2.2 Stiker Mengalami Delaminasi

2.4 Bahan Utama Kemeja *Style Overshirt Women's Australia*

Bahan utama Kemeja *Style Overshirt Women's Australia* dari serat campuran berupa serat poliester 70 % dan serat rayon 30 %.

2.4.1 Poliester

Bahan yang digunakan pada kemeja *Style Overshirt Women's Australia* salah satunya menggunakan serat poliester. Serat poliester adalah serat sintetik yang pertama kali ditemukan oleh seorang ahli kimia bernama Wallace Carother dari lembaga penelitian *Du Pont Company* di Amerika Serikat pada awal tahun 1930. Carother menemukan bahwa poliester dengan berat molekul tertentu dapat disajikan suatu bentuk serat tapi serat tersebut tidak dapat dijadikan bahan tekstil karena sangat getas dan titik lelehnya rendah. Selanjutnya serat poliester mengalami perkembangan sehingga serat poliester sebagai bahan tekstil dapat diketemukan. Adapun sifat fisika dan sifat kimia pada serat poliester.

Sifat Fisika Poliester

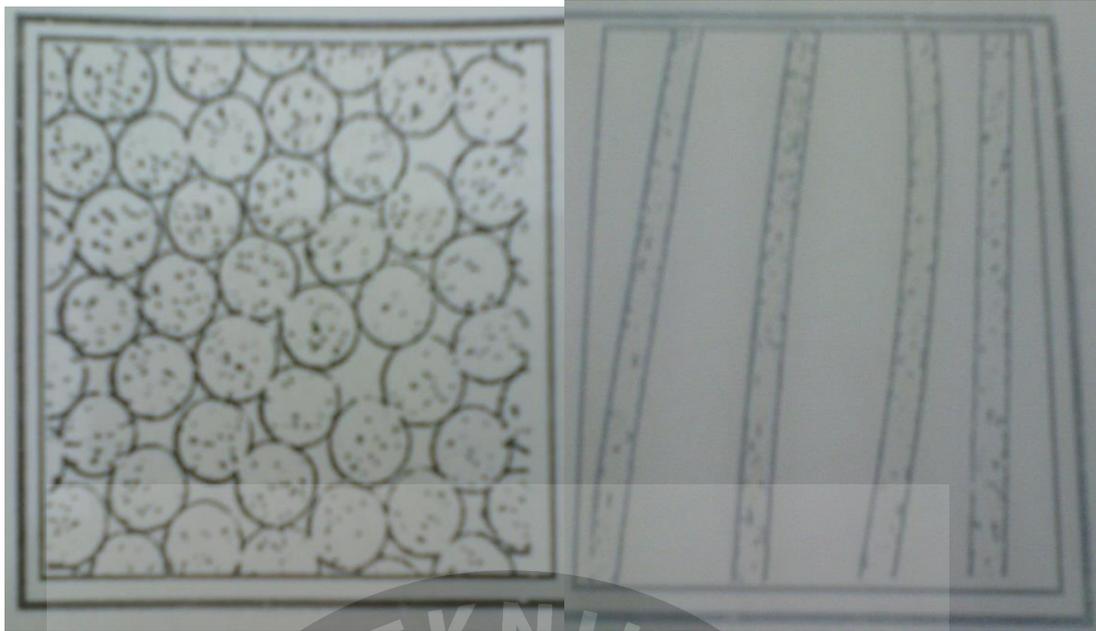
1. Serat poliester mempunyai kekuatan mulur yang tinggi. Dalam keadaan basah dan kering relative tidak ada perbedaan. Untuk serat polyester kekuatan mencapai 4,0 – 6,9 gram/ Denier
2. Titik leleh poliester adalah 250° C
3. Dimensi kain polyester dapat distabilkan dengan cara pemantapan panas. Apabila tidak dilakukan pemantapan panas, akan mengalami kesulitan-kesulitan yang terjadi selama proses berlangsung seperti kain kusut dalam pencelupan, perubahan dimensi kain karena tegangan dan lain sebagainya. Pemantapan panas dapat dilakukan dengan menggunakan udara panas dan dikerjakan pada suhu 200-220°C
4. Seperti serat tekstil lainnya, polyester berkurang kekuatannya bila disinari dalam waktu yang lama. Namun bila dibandingkan dengan serat lain, serat polyester memiliki ketahanan sinar yang lebih baik

Sifat Kimia Poliester

Poliester tahan terhadap asam lemah walaupun pada waktu tinggi dan tahan terhadap asam kuat. Selain itu juga tahan terhadap zat-zat oksidator, alkohol, keton, dan sabun. Poliester dapat larut dalam metakresol panas dan asam trifluoroasetat.

Morfologi

Serat polyester berbentuk silinder dengan penampang lintang bulat, seperti terlihat pada Gambar 2.3 di halaman 10.



Sumber : Buku Serat-serat Tekstil (P. Soeprijno)

Gambar 2.3 Penampang Serat Polyester

2.4.2 Rayon viskosa

Pembuatan rayon viskosa ditemukan oleh C. F. Cross dan E. J. Bevan pada tahun 1891. Produksi rayon viskosa pertama-tama dilakukan oleh Courtaulds Ltd. Dan kemudian berkembang pesat keseluruh dunia.. Rayon viskosa adalah serat selulosa diregenerasi sehingga strukturnya sama dengan serat selulosa yang lain, kecuali derajat polimerisainya lebih rendah karena terjadinya degradasi rantai polimer selama pembuatan seratnya.

Sifat Fisika Rayon

1. Kekuatan serat rayon viskosa kira-kira 2,6 gram per denier dalam keadaan kering dan kekuatannya kira-kira 1,4 gram per-denier. Mulurnya kira-kira 15% dalam keadaan kering dan kira-kira 25% dalam keadaan basah.
2. *Moisture regain* serat rayon viskosa dalam kondisi standar ialah 12-13%.
3. Dalam keadaan kering serat rayon viskosa merupakan isolator listrik yang baik tetapi uap air yang diserap oleh rayon akan mengurangi daya isolasinya.
4. Dalam penyinaran kekuatannya berkurang, berkurangnya kekuatan lebih sedikit dibandingkan dengan sutera tetapi lebih tinggi dari asetat.
5. Tahan terhadap penyeterikan tetapi pemanasan dalam waktu lama menyebabkan rayon berubah menjadi kuning.

Sifat Kimia Rayon

Serat viskosa lebih cepat rusak oleh asam dibandingkan dengan kapas,. Pengerjaan dengan asam encer dingin dalam waktu singkat biasanya tidak berpengaruh tetapi pada suhu tinggi akan merusak serat rayon viskosa. Rayon viskosa tahan terhadap pelarut-pelarut untuk pencucian kering (*Dry Cleaning*).

Morfologi

Bentuk memanjang serat rayon viskosa seperti silinder bergaris dan penampang lintangnya bergerigi terlihat pada Gambar 2.4 dibawah ini .:



Sumber : Buku Serat-Serat tekstil (P. Soeprijno)

Gambar 2.4 Penampang Serat Rayon

2.4.3 Pencapan Alih Panas

Pencapan alih panas adalah pencapan yang dilakukan secara bertahap. Tahap awal pasta zat warna dicapkan pada kertas atau plastik film transparan, selanjutnya motif tersebut dipindahkan ke kain.

Ada 4 metode pengalihan zat warna dari kertas ke kain, yaitu :

1. Alih leleh (melt transfer)

Kertas yang telah dicap diletakkan di atas kain, selanjutnya dipanaskan menggunakan setrika.

2. Sistem pelepasan film

Lapisan film mengandung zat warna dipindahkan ke kain dengan prinsip gaya adhesi.

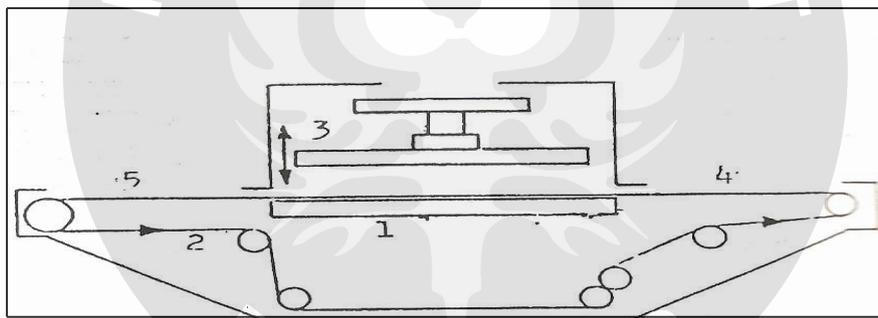
3. Proses setengah basah

Zat warna yang larut air pada kertas dipindahkan pada kain yang mengandung medium dengan kekentalan tertentu.

4. Pencapan alih uap

Metode ini banyak digunakan, pengalihan dilakukan pada suhu $> 180^{\circ}\text{C}$ sehingga zat warna pada kertas menyublim dan masuk pada serat.

Teknik tekan datar merupakan alat pencapan alih paling sederhana digunakan untuk pencapan pakaian jadi, rajut atau kaos kaki. Berikut skema mesin pengalihan teknik tekan datar pada Gambar 2.5 berikut :



Sumber : Buku *Textile Printing* (L. W. C. Miles)

Gambar 2.5 Skema Mesin Pengalihan Teknik Tekan Datar

Keterangan gambar :

1. Pelat datar
2. Konveyor
3. Pelat penekan
4. Kain masuk
5. Kain Keluar

2.4.4 Pencapan Zat Warna Pigmen

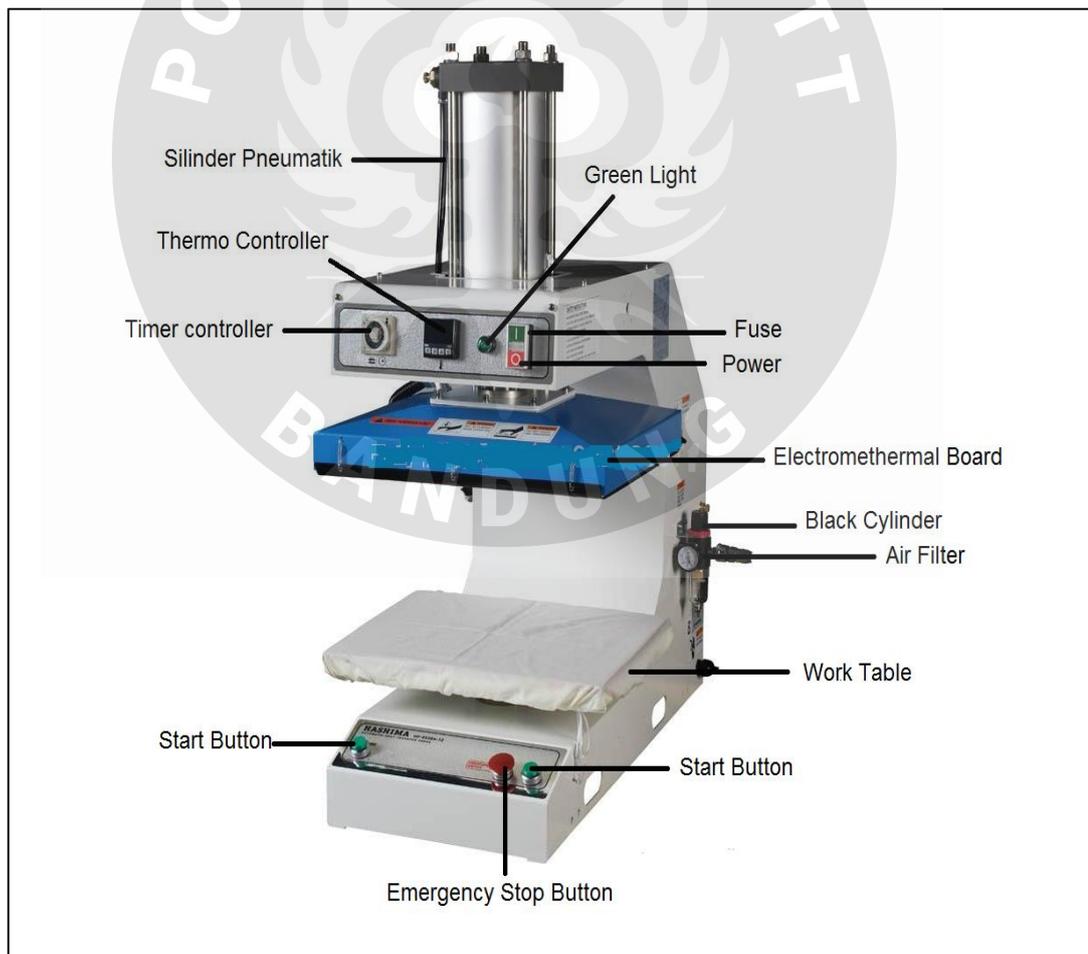
Pencapan dengan zat warna pigmen dapat digunakan pada semua jenis serat. Zat warna pigmen tidak mempunyai afinitas terhadap serat, maka fiksasinya ke dalam

serat diperlukan bantuan zat pengikat yaitu binder. Kekuatan ikatan antara zat warna pigmen dengan serat tergantung pada daya ikat dari binder yang digunakan. Oleh karena sifat fiksasi zat warna pigmen yang demikian, maka zat warna pigmen dapat diaplikasi pada semua jenis serat.

2.5 Mesin Press

Mesin *press* adalah mesin untuk mencetak desain atau grafis pada sebuah kain, misalnya kaos dengan pemberian panas yang dipengaruhi oleh temperatur, tekanan dan waktu tertentu.

Pada umumnya terdapat dua macam mesin *press* yaitu mesin *press* manual dan mesin *press* otomatis. Model baru dari mesin *press* adalah semi otomatis yang telah masuk ke pasaran, pada mesin *press* ini teflon ditutup dengan cara manual dan terbuka secara otomatis. Pada penelitian ini menggunakan mesin *press* otomatis yaitu *HASHIMA* HP-4536A-10/12. Berikut Gambar 2.6 Mesin *Press* Otomatis *HASHIMA* HP-4536A-10/12.dapat dilihat di bawah ini :



Sumber : Brosur Otomatis *For Heat Transfer & Fusing Press*

Gambar 2.6 Mesin Press otomatis HASHIMA HP-4536A-10/12.

Keterangan gambar bagian-bagian mesin *press* :

No	Nama Bagian	Keterangan
1	Silinder Pneumatik	Untuk memberikan tekanan yang bergerak naik turun untuk memberikan tekanan pada kain dan stiker
2	<i>Black Cylinder</i>	Silinder pengatur tekanan
3	<i>Thermo Controller</i>	Untuk mengatur temperature
4	<i>Timer Controller</i>	Untuk mengatur waktu tekanan
5	<i>Power</i>	Tombol ON-OFF
6	<i>Fuse</i>	Sekering
7	<i>Green Light</i>	Indikator mesin siap digunakan
8	<i>Electrothermal Board</i>	Papan yang dapat menyebarkan waktu panas
9	<i>Air Filter</i>	Penyaring udara kompresor
10	<i>Work Table</i>	Meja kerja
11	<i>Start Button</i>	Tombol untuk menurunkan Teflon
12	<i>Emergency stop Button</i>	Tombol untuk pengangkat Teflon darurat

2.5.1 Cara kerja mesin *heat transfer*

Awal kerja :

1. Cek kondisi mesin.
2. Periksa tekanan dari kompresor utama.

Proses *Heat Transfer* :

1. Tekan tombol *power* untuk menyalakan mesin.
2. Putar tombol *Thermo controller* untuk mengatur tekanan
3. Putar *timer controller* untuk mengatur waktu penekan.
4. Putar *black silinder button* untuk mengatur tekanan yang dibutuhkan.
5. Indikator lampu hijau akan menyala, yang menandakan bahwa mesin mulai memanaskan, ketika mencapai waktu yang diinginkan, maka mesin pun siap untuk digunakan.
6. Kemudian letakkan kain dan stiker tempel di meja kerja sesuai dengan posisi yang diinginkan.

7. Setelah meja kerja yang berisi kain dan stiker tempel siap kemudian tekan tombol operasi warna hijau yaitu tombol *start button*, teflon pemanas akan turun dan menekan kain dan stiker tempel, ketika waktu penekan telah habis, maka teflon pemanas akan naik secara otomatis.
8. Kemudian ambil kain, lalu buka kertas transfer dalam keadaan dingin.
9. Setelah kertas transfer di buka maka proses pemanasan dilakukan kembali dengan menekan tombol *start button* dan Teflon pemanas pun akan turun kembali dan menekan kain dan stiker, ketika waktu penekan ke 2 telah habis, maka Teflon pemanas akan naik secara otomatis.
10. Hasil rekatan pun telah selesai di proses.

Akhir kerja :

1. Tekan tombol *power* untuk mematikan mesin
2. Kompresor dimatikan bila mesin telah benar-benar mati

Perlengkapan yang harus dikenakan oleh operator adalah :

1. Penutup kepala
2. Sepatu tertutup
3. Pelindung telinga
4. Masker

2.5.2 Spesifikasi Mesin Press

- ❖ Merek : *HASHIMA*
- ❖ Tipe : HP-4536A-10/12
- ❖ Operasi : Otomatis
- ❖ Waktu maksimal : 195°C
- ❖ Tekanan maksimal : 450x360mm 0.34kg/cm
- ❖ Teflon dimension : 150 × 150 mm
- ❖ Waktu maksimal : 60 detik
- ❖ Berat mesin : 90 Kg