

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mendaki gunung merupakan kegiatan yang sudah dikenal di Indonesia sejak tahun 1964. Pada tahun ini dianggap sebagai awal sejarah pendakian gunung di Indonesia karena terdapat dua perkumpulan pendaki gunung tertua yaitu Mapala UI di Jakarta dan Wanadri di Bandung. Menurut Asosiasi Pemandu Gunung Indonesia (APGI), pada tahun 2020 jumlah pendaki gunung di Indonesia mencapai 3,15 juta orang dengan 150 ribu di antaranya merupakan warga negara asing. Namun, Indonesia merupakan negara dengan iklim tropis yang mana memiliki dua musim yaitu musim panas dan musim hujan dengan musim hujan lebih mendominasi daripada musim panas dengan kondisi saat ini yang mana cuaca tidak bisa diprediksi. Hal ini menyebabkan para pendaki harus memakai pakaian yang lebih *prepare* menghadapi cuaca apabila tiba-tiba cuaca ekstrem pada saat proses pendakian yakni pakaian tahan air untuk melindungi tubuh pada saat mendaki di musim hujan, salah satunya celana *hiking* dengan jenis modifikasi kain *windbreaker* yang dibuat khusus untuk mendaki.

Celana *hiking* merupakan celana tahan air yang dimodifikasi khusus untuk *hiking* yang berfungsi untuk menghindari dan melindungi pendaki dari efek basah yang ditimbulkan oleh air hujan. Meskipun celana *hiking* memiliki bahan dasar kain tahan air, namun pada proses pembuatannya terdapat bagian penggabungan satu komponen dengan komponen lain yang disebut dengan proses penjahitan. Proses penjahitan yang dibantu dengan mesin jahit akan meninggalkan lubang kecil pada kain. Lubang kecil ini akan mengakibatkan air masuk ke dalam kain meskipun kain tersebut berbahan *waterproof*. Hal ini mengakibatkan pengguna celana *hiking* mengalami ketidaknyamanan bahkan dapat menimbulkan bahaya apabila sedang terjadi cuaca ekstrem.

Pada kondisi ini *seal tape* menjadi solusi efektif untuk meningkatkan ketahanan produk celana *hiking*. *Seam sealing* merupakan proses penutupan jahitan dengan menggunakan pita (*tape*). Pada produk *outdoor*, *seam sealing* bertujuan untuk menutup lubang jahitan agar air tidak tembus sehingga tidak mengurangi esensi produk sebagai produk tahan air. Pada saat survey ke beberapa konveksi pakaian *outdoor*, rata-rata celana *hiking* untuk kelas menengah ke bawah jarang ada yang

menggunakan teknologi *seam sealing* dikarenakan penambahan proses pada saat produksi membuat produk tersebut mahal. Sehingga penelitian ini dilakukan guna mendapatkan kualitas *seam sealing* yang baik dengan bahan yang digunakan merupakan bahan yang gampang dijangkau oleh semua kalangan.

Terdapat faktor-faktor yang mempengaruhi hasil pelekatan proses pemasangan *seal tape* di antaranya yaitu penggunaan suhu mesin, kecepatan, dan tekanan. Selain itu, kain yang digunakan juga mempengaruhi hasil dari pelekatan *seal tape*. Kain yang sudah dilaminasi untuk tahan air (*waterproof*) akan membuat hasil pelekatan *seal tape* lebih optimal. Biasanya penggunaan suhu mesin, kecepatan, dan tekanan penggunaan *seal tape* sudah ditentukan sesuai dengan tipe *seal tape*. Proses pemasangan *seal tape* pada garmen menggunakan pita yang langsung menempel sehingga tidak membutuhkan jahitan. Proses ini menggunakan mesin khusus yaitu *seam sealing machine*.

Bahan yang digunakan pada produk celana *hiking* merupakan kain *windbreaker*. Kain *windbreaker* merupakan kain yang sudah dilaminasi tahan air yang berfungsi untuk melindungi tubuh yang dirancang untuk menahan angin dan air hujan. Kain *windbreaker* bersifat *breathable* yaitu memiliki pori-pori yang kecil guna masuk dan keluarnya udara sehingga tidak gerah saat dipakai. Sehingga kain *windbreaker* cocok untuk aktivitas *outdoor* yang membutuhkan mobilitas tinggi seperti aktivitas *hiking*. Celana *hiking* terbuat dari berbagai jenis serat dengan masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangannya. Pada penggunaannya, celana *hiking* berdasarkan jenisnya yang umum digunakan adalah nilon dan poliester. Dengan demikian, penelitian ini menggunakan bahan kain poliester dan nilon sesuai dengan kebutuhan celana *hiking* dan juga sesuai dengan rekomendasi beberapa konveksi mengenai bahan celana *hiking* yang sering digunakan pada produk lokal kelas menengah ke bawah.

Seal tape merupakan teknologi yang berfungsi sebagai penahan air hujan agar tidak masuk ke dalam permukaan kain. *Seal tape 2 layer* memiliki dua lapisan yaitu pada lapisan pertama berupa perekat kuat yang menempel pada kain sedangkan pada lapisan kedua berupa lapisan film yang tahan air untuk memberikan perlindungan terhadap elemen luar. Cara pemasangan *seal tape* berpengaruh terhadap hasil kenampakan dan kualitas mutu produk. Apabila suhu terlalu tinggi mengakibatkan *seal tape* meleleh, apabila waktu pemasangan terlalu singkat mengakibatkan kurang lekat proses pelelehan resin, dan apabila tekanan terlalu

tinggi akan mengakibatkan permukaan kain terlihat mengkilap. Suhu mesin, kecepatan, dan tekanan tersebut menjadi faktor yang berpengaruh terhadap ketepatan pemasangan *seal tape*. Adapun *seal tape* yang dipakai adalah *seal tape 2 layer* merek Bemis ST503 dengan standar pelekatan pada penggunaan suhu mesin 350°C - 700°C, penggunaan waktu dengan kecepatan 4.0 m/min – 7 m/min dengan penggunaan tekanan tetap yaitu 3.92 bar. *Seal tape* yang digunakan merupakan *seal tape* yang dirancang untuk bahan sintetis sehingga kedua kain ini sudah sesuai dengan jenis *tape* tersebut. *Seal tape 2 layer* merek Bemis ST503 digunakan pada penelitian ini karena merupakan jenis *seal tape* dengan bahan terbaik yaitu *Polyurethane Film* sehingga cocok untuk bahan poliester dan nilon serta merupakan jenis *seal tape* yang direkomendasikan oleh beberapa konveksi. Mesin yang digunakan pada penelitian ini adalah *Seam Sealing Machine* Nawon HTM-5588-Esf-LD yang merupakan mesin *seam sealing* dengan kualitas yang baik yang berada di lingkungan kampus. Cara penggunaan mesin yang simpel membuat siapapun bisa menggunakan mesin tersebut sehingga mesin ini cocok digunakan pada penelitian tersebut.

Berdasarkan latar belakang tersebut diperlukan penelitian untuk mendapatkan pemasangan *seal tape* yang optimal untuk bahan *windbreaker* untuk penggunaan celana *hiking* menggunakan mesin *seam sealing* dengan melakukan penelitian dan pengujian dengan judul:

“PENGARUH SUHU DAN KECEPATAN PELEKATAN SEAL TAPE TERHADAP KUALITAS SEAM SEALING PADA KAIN WINDBREAKER UNTUK PENGGUNAAN CELANA HIKING”

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian di atas maka masalah diidentifikasi sebagai berikut.

1. Bagaimana pengaruh suhu dan kecepatan pelekatan *seal tape* pada kain *windbreaker* dengan jenis bahan dari nilon dan poliester, pada produk celana *hiking*?
2. Berapa suhu dan kecepatan yang optimal pada pemasangan *seal tape* pada kain *windbreaker* dengan jenis bahan nilon dan poliester pada produk celana *hiking* dengan menggunakan mesin tipe Nawon HTM-5588-Esf-LD?

1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud penelitian yang dilakukan adalah untuk mengetahui pengaruh suhu dan kecepatan yang digunakan untuk pemasangan *seal tape* pada kain *windbreaker* untuk produk celana *hiking* dengan menggunakan mesin *seam sealing*.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan suhu dan kecepatan yang optimal guna mendapatkan hasil yang sesuai dalam pelekatan *seal tape* terhadap kain yang digunakan untuk celana *hiking*.

1.4 Kerangka Pemikiran

Kualitas *seam sealing* pada kain *windbreaker* untuk penggunaan celana *hiking* sangat dipengaruhi oleh parameter proses pelekatan, terutama suhu dan kecepatan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kombinasi suhu dan kecepatan optimal guna menghasilkan *seam sealing* dengan daya tahan air dan kekuatan lekat yang tinggi pada kain *windbreaker* jenis poliester dan nilon. Pada proses pelekatan *seal tape* apabila tidak menggunakan suhu mesin, kecepatan, dan tekanan yang tepat maka akan mengakibatkan kecacatan *seal tape* di antaranya apabila suhu yang digunakan rendah dengan kecepatan yang singkat maka *seal tape* tidak akan melekat dengan sempurna sedangkan apabila suhu yang digunakan tinggi dengan kecepatan yang lama maka *seal tape* akan meleleh.

Suhu pada proses *seam sealing* bertujuan untuk melelehkan resin sehingga *seal tape* menempel pada kain dengan sempurna. Menurut *Paul C. Hiemenz* pada buku *Polymer Chemistry Second Edition (2007)*, pada tingkat molekul, resin merupakan polimer yang terdiri dari rantai panjang molekul yang saling terikat. Ikatan ini dapat berupa ikatan kovalen atau ikatan sekunder seperti ikatan hidrogen atau Gaya *Van Der Waals*. Ketika resin dipanaskan, energi panas yang diberikan menyebabkan molekul-molekul resin bergetar semakin cepat. Getaran ini melemahkan ikatan antar molekul. Pada suhu tertentu (disebut dengan titik leleh), energi panas cukup untuk memutuskan sebagian besar antar molekul. Setelah ikatan antar molekul putus, rantai-rantai polimer menjadi lebih bebas bergerak resin berubah dari fase padat menjadi fase cair dengan viskositas yang bergantung pada jenis resin dan suhu. Sedangkan adhesi *seal tape* terjadi karena permukaan *seal tape* dan permukaan benda menempel. Ketika *seal tape* ditekan pada permukaan benda, molekul-molekul perekat pada *seal tape* akan berinteraksi dengan molekul-molekul pada permukaan benda. Interaksi ini bisa berupa ikatan hidrogen, gaya

van der waals, atau bahkan ikatan kimia yang lebih kuat jika ada gugus fungsional yang kompatibel pada kedua permukaan.

Semakin tinggi suhu, viskositas resin cenderung menurun. Hal ini dikarenakan energi kinetik molekul resin meningkat sehingga molekul bergerak lebih bebas dan ikatan antar molekul menjadi lebih lemah. Viskositas yang lebih rendah berarti resin akan lebih mudah mengalir dan menyebar. Suhu yang lebih tinggi biasanya mengurangi waktu kontak yang diperlukan untuk membentuk ikatan adhesi yang kuat. Hal ini karena molekul resin yang memiliki energi kinetik tinggi akan lebih cepat berdifusi ke dalam permukaan kain dan membentuk ikatan. Perubahan suhu dapat mempengaruhi sifat mekanik dari resin maupun kain. Sedangkan kecepatan aplikasi yang tinggi dapat menyebabkan efek pemanasan gesekan yang dapat menurunkan viskositas resin secara lokal. Kecepatan aplikasi yang tinggi umumnya mengurangi waktu kontak antara resin dan kain. Hal ini dapat menghambat pembentukan ikatan adhesi yang kuat jika waktu kontak yang diperlukan untuk membentuk ikatan tidak terpenuhi. Kecepatan aplikasi yang tinggi dapat menyebabkan distribusi tekanan yang tidak merata. Hal ini dapat menyebabkan ketebalan lapisan resin yang tidak seragam dan dapat mempengaruhi kekuatan ikatan adhesi.

Dengan demikian, terdapat pengaruh signifikan antara suhu dan kecepatan pelekatan *seal tape* terhadap kualitas seam sealing pada kain windbreaker yang ditunjukkan oleh hasil uji daya tahan air dan hasil uji daya lekat kain. Kombinasi variasi suhu dan kecepatan pelekatan *seal tape* pada kain windbreaker pada penelitian memberikan hasil yang optimal pada suhu $< 370^{\circ}\text{C}$ dan kecepatan < 6 m/min yang ditandai dengan daya tahan air yang paling tinggi dan kekuatan daya lekat yang paling baik.

Eksperimen yang dilakukan menggunakan suhu mesin yang mengacu pada panduan yang diberikan oleh produsen (Bemis) yaitu antara 350°C - 700°C . Pada penelitian ini, suhu mesin yang digunakan adalah 350°C , 360°C dan 370°C dengan tujuan agar dapat diketahui suhu mesin yang tepat untuk pelekatan *seal tape* pada kain *windbreaker*. Untuk mendapatkan hasil pelekatan yang sempurna diperlukan kecepatan yang sesuai untuk melelehkan resin. Kecepatan yang digunakan mengacu pada panduan yang diberikan oleh produsen (Bemis) yaitu antara 4.0 m/min – 7 m/min. Pada penelitian ini kecepatan yang digunakan adalah 4.0 m/min, 5.0 m/min, dan 6.0 m/min dengan tujuan agar dapat diketahui

kecepatan yang tepat untuk pelekatan *seal tape* pada kain *windbreaker*. Sehingga kombinasi variasi suhu dan kecepatan yang digunakan pada penelitian ialah 350°C & 4.0 m/min, 360°C & 5.0 m/min, dan 370°C & 6.0 m/min. Pada proses *seam sealing*, tekanan diperlukan untuk menjaga agar kontak antara *seal tape* dengan kain konstan. Pada penelitian ini tekanan yang digunakan yaitu sebesar 3.92 bar sesuai dengan instruksi yang diberikan oleh *brand* tersebut (Bemis). Apabila tekanan yang digunakan kurang maka kontak antara kain dengan *seal tape* tidak akan menempel sedangkan apabila tekanan yang digunakan berlebihan maka kenampakan kain akan berkerut.

Contoh uji yang digunakan ialah kain *windbreaker* dengan bahan dasar poliester dan nilon serta *seal tape 2 layer* dengan merek Bemis ST503. Setelah melakukan perbandingan suhu mesin dan kecepatan pelekatan *seal tape*, selanjutnya penelitian dilakukan dengan melakukan pengujian terhadap hasil penetapan suhu mesin dan kecepatan menggunakan cara uji daya tahan air (*Bundessman*) dan cara uji kekuatan daya lekat dengan hasil uji yang diperoleh sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI). Hal ini dilakukan guna menghasilkan lekatan *seal tape* yang optimal pada kain *windbreaker* jenis poliester dan nilon untuk penggunaan celana *hiking* sehingga menambah performa dan fungsi dari produk tersebut serta memberikan referensi terhadap pihak yang membutuhkan informasi mengenai suhu dan kecepatan pelekatan *seal tape*. Setelah dilakukan eksperimen, analisis statistik digunakan untuk menguji hipotesis. Uji hipotesis yang digunakan ialah ANOVA *one way*. Pengujian ini dilakukan guna mengetahui apakah hipotesis diterima atau ditolak dengan hasil hasil suhu dan kecepatan berpengaruh signifikan atau tidak berpengaruh signifikan terhadap kualitas pelekatan *seal tape*.

1.5 Pembatasan Masalah

Batasan masalah perlu untuk menghindari pembahasan dan penelitian yang terjadi, maka diperlukan pembatasan masalah di antaranya.

1. Pengujian dilakukan pada kain yang sudah dilekatkan *seal tape 2 layer* merek Bemis ST503.
2. Kain yang digunakan pada penelitian yaitu kain *windbreaker* dengan bahan dasar nilon dan poliester.
3. Mesin yang digunakan adalah *seam sealing machine* tipe Nawon-5588-Esf-LD.

4. Pengujian yang dilakukan yaitu uji daya tahan air (*Bundessman*) dan uji kekuatan lekat kain.
5. Pengujian dilakukan dengan kombinasi variasi suhu mesin dan kecepatan 350°C & 4.0 m/min, 360°C & 5.0 m/min, dan 370°C & 6.0 m/min.
6. Pengujian dilakukan dengan tekanan tetap yaitu 3.92 bar

1.6 Metodologi Penelitian

Dalam penelitian yang diamati, metode penelitian kuantitatif adalah metode yang dapat dilakukan untuk penelitian pengaruh penggunaan *seal tape* dengan variasi kombinasi suhu dan kecepatan. Berikut merupakan metode penelitian yang dipakai dalam penelitian yang diamati.

1. Studi literatur

Mengumpulkan informasi mengenai teori dasar dan hal-hal yang berkaitan dengan kain *windbreaker* dan *seal tape* guna memecahkan masalah. Studi literatur ini diperoleh dari perpustakaan baik dari Politeknik STTT Bandung maupun diluar Politeknik STTT Bandung.

2. Melakukan eksperimen dengan tahapan-tahapan sebagai berikut:

- a. Menyiapkan dua jenis kain *windbreaker* dan *seal tape*.
- b. Membuat variasi suhu mesin dan kecepatan sesuai dengan ketentuan *seal tape 2 layer* merek Bemis ST503.
- c. Melakukan analisis terhadap hasil penetapan suhu mesin dan kecepatan yang digunakan dengan cara menguji daya tahan air (*bundessman*) dan uji daya lekat.

Diagram alir penelitian terdapat pada Gambar 1.1 pada halaman 8.

1.7 Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di kampus Politeknik STTT Bandung dengan alamat di Jalan Jakarta No. 31, Kebonwaru, Kec. Batununggal, Kota Bandung, Jawa Barat 40272.



Gambar 1. 1 Diagram Alir Penelitian