

TUGAS AKHIR

**OPTIMALISASI PEREKATAN *OUTSOLE* DENGAN *UPPER*
UNTUK PENINGKATAN HASIL *BONDING TEST ASSEMBLING*
SEPATU PDL ARTIKEL ZEPHYRUS 6.2 DI PT VENAMON**



Disusun oleh :

FADILLAH GIMA YANTI

2202039

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

TUGAS AKHIR

OPTIMALISASI PEREKATAN *OUTSOLE* DENGAN *UPPER* UNTUK PENINGKATAN HASIL *BONDING TEST ASSEMBLING* SEPATU PDL ARTIKEL ZEPHYRUS 6.2 DI PT VENAMON



Disusun oleh :

FADILLAH GIMA YANTI

2202039

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

HALAMAN PENGESAHAN
OPTIMALISASI PEREKATAN *OUTSOLE* DENGAN *UPPER*
UNTUK PENINGKATAN HASIL *BONDING TEST ASSEMBLING*
SEPATU PDL ARTIKEL ZEPHYRUS 6.2 DI PT VENAMON

Disusun oleh :
FADILLAH GIMA YANTI
NIM. 2202039
Program Studi Teknologi Pengolahan Produk Kulit (TPPK)

Pembimbing

Drs. Sugivanto, S.Sn., M.Sn.
NIP. 19660101 199403 1008

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 : 04 Agustus 2025

TIM PENGUJI

Ketua

Rofiatun Nafiah, S.S., M.A.
NIP. 19780915 200312 2007

Penguji I

Drs. Sugivanto, S.Sn., M.Sn.
NIP. 19660101 199403 1008

Penguji II

Wawan Budi Setyawan, S.Pd.T., M.Pd
NIP. 197053120080301001

Yogyakarta, 04 Agustus 2025
Direktur Politeknik ATK Yogyakarta



Dr. Sonny Taufan
NIP. 19840226201012002

PERSEMBAHAN

Puji Syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik. Tugas Akhir ini penulis persembahkan kepada :

1. Kedua Orang Tua tercinta Bapak Yuli Dalmadi dan teristimewa Mama Legirah yang telah melahirkan, merawat, membimbing dan melindungi dengan tulus serta penuh keikhlasan, mencurahkan segala kasih sayang dan cintanya, serta senantiasa memberikan motivasi, doa yang selalu mengiringi setiap langkah anak-anaknya untuk menggapai impian, selalu mengusahakan yang terbaik keinginan anak-anaknya serta memberikan dukungan secara moral maupun material untuk menggapai cita-cita.
2. Kakak dan Adik tersayang penulis. Kakak Rembiyun Arif Wahyugi, adik Muqtaffi Jaelani dan Keluarga besar. Terima kasih telah memberi nasehat, dukungan, motivasi, selalu menghibur penulis ketika merasa bosan dalam penulisan Tugas Akhir ini, serta selalu memberikan doa kepada penulis untuk selalu semangat dalam menggapai cita-cita.
3. Fadillah Gima Yanti. Terima kasih kepada diri sendiri atas keberanian dan kekuatan yang telah ditunjukkan hingga saat ini. Mampu menahan ego, menjadi lebih sabar dan ikhlas, serta terus menjaga semangat tanpa menyerah dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, meskipun banyak tantangan yang sempat membuat ingin menyerah dalam prosesnya.
4. Teman *Random* Penulis "*Umat Ngang Ngong*" Ainun, Wahyu dan Helga, yang sudah menemani proses perjalanan ini. Dengan obrolan recehnya terkadang menjadi inspirasi, tempat cerita, dan pengingat bahwa hidup itu tidak hanya tentang hasil, tapi juga tentang proses, kebersamaan, dan makna.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, segala puji bagi-Nya. Sholawat dan salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, yang telah menuntun menuju jalan yang terang dan memberikan kekuatan, kesempatan, serta petunjuk-Nya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **“Optimalisasi Perekatan Outsole Dengan Upper Untuk Peningkatan Hasil Bonding Test Assembling Sepatu PDI Artikel Zephyrus 6.2 Di PT Venamon.”**

Tujuan penyusunan Tugas Akhir adalah sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III Program Studi Teknologi Pengolahan Produk Kulit di Politeknik ATK Yogyakarta. Penulis menyadari dalam penyusunan Tugas Akhir ini tidak lepas dari dukungan dan kerja sama berbagai pihak terkait dalam bentuk waktu, pikiran, motivasi, dan dukungan. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Dr. Sonny Taufan, Direktur Politeknik ATK Yogyakarta.
2. Abimayu Yogadita Restuaji, A.Md., Tk., S.Pd., M.Sn., Ketua Program Studi Teknologi Pengolahan Produk Kulit Politeknik ATK Yogyakarta.
3. Drs. Sugiyanto, S.Sn., M.Sn., Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan memberikan saran kepada penulis sehingga mampu menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik.
4. Rofiatun Nafiah, S.S., M.A, Wawan Budi Setyawan, S.Pd.T., M.Pd, dan Drs. Sugiyanto, S.Sn., M.Sn. selaku ketua tim penguji dan anggota tim penguji yang telah memberikan arahan dan masukan berharga dalam proses sidang Tugas Akhir.
5. Ibu Henny Setiadi, Direktur PT Venamon yang telah memberi kesempatan belajar dan mengikuti seluruh rangkaian kegiatan selama magang kerja industri.
6. Teh Tasya, Mas Eka, Mba Rima, Tim Rnd, Tim Sampel Room, dan produksi. Terima kasih telah menjadi sosok yang terasa seperti keluarga selama menjalani masa Prakerin dan merantau di Bandung. Obrolan *random* dan momen bercanda di

sela kesibukan semuanya jadi bagian dari proses belajar yang bukan hanya soal ilmu, tapi juga soal kedekatan dan rasa nyaman.

7. Pimpinan, Pembimbing, Staff Pegawai, dan Segenap keluarga besar PT Venamon, Bandung, Jawa Barat yang telah memberikan kesempatan magang, Kerja sama, ilmu dan pengalaman.
8. Teman-teman penulis TPPK B “SOLID” angkatan 2022 yang telah menemani selama berkuliah di ATK dan menciptakan ribuan memori indah selama berkuliah dan selama berada di Yogyakarta yang istimewa itu.
9. Dan berbagai pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Terima Kasih atas dukungannya.

Dalam Tugas Akhir ini, Penulis menyadari belum sempurna dan masih terdapat banyak kekurangan, baik dari segi materi, penyusunan, ataupun penulisannya. Maka dari itu, diharapkan kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan penyusunan Tugas Akhir.

Bandung, 02 Juli 2025

Penulis

MOTTO

"Perempuan harus berpendidikan tinggi karena perempuanlah pembangun generasi, semangat pantang menyerah demi mengangkat derajat orang tua".

"Mungkin jika hari ini bukan hari yang terbaik untukmu nak, tapi percayalah akan ada hari esok yang lebih indah. Terima kasih sudah menjadi anak yang baik dan sudah selalu mengusahakan".

Mama

"Arep o kowe nang ngendi wae, tetep o dadi anak seng lembah manah lan tetep ngejeni marang uwong".

Nenek

"Jalani dengan penuh bahagia, sabar, ikhlas dan serahkan semua pada Allah SWT, maka hidupmu akan indah seperti birunya langit".

"Dan ada sesuatu yang lebih penting dari kegagalan yaitu mensyukuri apa yang telah didapat".

"Yes, I did!"

DAFTAR ISI

COVER	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
MOTTO.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
INTISARI.....	xiv
<i>ABSTRACT</i>	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Permasalahan.....	4
C. Tujuan Karya Akhir.....	4
D. Manfaat Karya Akhir.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Pengertian Optimalisasi.....	6
B. Sejarah Perkembangan Alas Kaki (<i>footwear</i>)	6
C. Sepatu	8
D. Jenis Sepatu	9
D. Sepatu PDL (Sepatu Dinas Lapangan).....	9
E. Bagian-bagian Sepatu.....	10
F. <i>Outsole</i>	12
G. <i>Assembling</i> (Perakitan).....	13
H. Teori Dasar Perekatan	15
I. Bahan Perekat (<i>Adhesive</i>).....	15

J. Perekat Untuk Sepatu/Alas Kaki	16
K. Pemasangan <i>Outsole</i>	17
L. Pengendalian Kualitas	19
M. <i>Bonding</i>	21
N. Diagram <i>Fishbone</i>	21
O. <i>Checksheet</i>	22
BAB III MATERI DAN METODE	23
A. Materi Pelaksanaan Tugas Akhir	23
B. Waktu dan Tempat Pengambilan Data	23
C. Metode Pelaksanaan Tugas Akhir	24
1. Metode Pengambilan data	24
2. Jenis data	26
3. Analisa Data	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
A. Hasil	33
1. Desain Sepatu	33
3. Spesifikasi Sepatu PDL Artikel Zephyrus 6.2	34
4. Surat Permintaan Produksi	35
5. Surat Perintah Kerja (SPK)	36
6. <i>Work Order</i> (WO)	36
7. Tahapan Proses <i>Assembling</i> sepatu PDL Artikel Zephyrus 6.2	37
B. Pembahasan	45
1. Analisis permasalahan	45
2. Analisis Faktor Penyebab Masalah	50
3. Analisis Penyelesaian Masalah	58
4. Analisis Hasil Implementasi Sarana Perbaikan	65
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	70
A. Kesimpulan	70
B. Saran	71

DAFTAR PUSTAKA.....	73
LAMPIRAN.....	76



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Spesifikasi Sepatu PDL Artikel Zephyrus 6.2	35
Tabel 2. Nilai Uji Kekuatan Rekat Per Titik	47
Tabel 3. Nilai rata-rata kekuatan rekat per bagian	48
Tabel 4. <i>Checksheet defect assembling</i> sebelum perbaikan	49
Tabel 5. Nilai Uji Kekuatan rekat Per titik.....	66
Tabel 6. Rata-rata kuat rekat Per bagian	66
Tabel 7. <i>Checksheet defect assembling</i> sesudah perbaikan.....	67



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Sepatu Areni-1	7
Gambar 2. Perajin Mesin Kuno membuat Sandal	8
Gambar 3. Bagian-bagian sepatu	12
Gambar 4. Diagram Sebab Akibat (<i>fishbone</i>)	22
Gambar 5. <i>Checksheet</i>	22
Gambar 6. <i>Flowchart</i> Penyelesaian Masalah	28
Gambar 7. Desain sepatu PDL Artikel Zephyrus 6.2	34
Gambar 8. <i>Work Order</i> produksi	37
Gambar 9. Pasang <i>Insole</i>	38
Gambar 10. Proses pengeleman <i>Toecap</i> dan <i>Insole</i>	39
Gambar 11. Proses <i>Lasting Upper</i>	39
Gambar 11. Proses <i>Marking Upper</i>	40
Gambar 12. Proses <i>Buffing Upper</i>	40
Gambar 13. Proses pemberian primer	41
Gambar 14. Proses pemberian Lem	42
Gambar 15. Proses tempel <i>upper</i> pada <i>outsole</i>	42
Gambar 16. Proses memperkuat lem	43
Gambar 17. Proses <i>Press Universal</i>	43
Gambar 18. Lepas <i>Outsole</i>	44
Gambar 19. Standar <i>Bonding test</i> sepatu PDL artikel Zephyrus 6.2	46
Gambar 20. Hasil <i>Bonding Test</i> Produksi	47
Gambar 21. Diagram <i>fishbone</i> /sebab akibat	50
Gambar 22. Kualitas hasil <i>Bonding Test</i> Produksi	51
Gambar 23. Mesin <i>Chamber</i> tanpa tanda Batas	52
Gambar 24. <i>Bondgap</i> sepatu PDL Artikel Zephyrus 6.2	53
Gambar 25. Rongga Lem pada <i>Outsole</i>	54
Gambar 26. Ilustrasi Jarak mesin <i>chamber heat</i> hingga <i>universal press</i>	57
Gambar 27. Bentuk <i>Outsole</i> sepatu PDH	59
Gambar 28. <i>Outsole</i> Radial 09 Material <i>Rubber Moulded</i>	59
Gambar 29. Ilustrasi teknik Perekatan bagian Depan	60
Gambar 30. Ilustrasi teknik perekatan bagian Belakang	61
Gambar 31. Ilustrasi teknik Perekatan <i>Upper</i> pada <i>Outsole</i> bagian belakang	61
Gambar 32. Ilustrasi teknik perekatan sisi-sisi samping sepatu	62
Gambar 33. Ilustrasi teknik tekan <i>outsole</i> sekeliling	62
Gambar 34. Desain tanda Batas Tempel dan <i>Universal Press</i>	63
Gambar 35. Sesudah Pemberian tanda Batas Tempel dan <i>Press</i>	65
Gambar 36. Hasil <i>Bonding Test</i> Produksi kedua	66
Gambar 37. Kualitas uji <i>bonding</i> produksi kedua	67

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Penempatan Prakerin.....	76
Lampiran 2. Surat Keterangan Diterima Prakerin.....	77
Lampiran 3. Surat Keterangan Selesai Prakerin	78
Lampiran 4. Surat Keterangan Selesai Magang Tugas Akhir	79
Lampiran 5. Lembar Harian Prakerin dan Magang	80
Lampiran 6. Blangko Bimbingan Tugas Akhir.....	90
Lampiran 7. Hasil <i>Bonding Test</i> Produksi sepatu PDL artikel Zephyrus 6.2	91
Lampiran 8. Hasil <i>Bonding Test</i> hasil usulan Perbaikan Sepatu PDL artikel Zephyrus 6.2 ...	92
Lampiran 9. Data Produksi dan <i>Checksheet Assembling</i>	93



INTISARI

Sepatu Pakaian Dinas Lapangan (PDL) merupakan salah satu jenis sepatu yang dirancang untuk aktivitas luar ruangan, sehingga memerlukan tingkat kenyamanan, ketahanan, dan kualitas yang tinggi. Pada proses produksi sepatu PDL artikel Zephyrus 6.2 di PT Venamon, ditemukan permasalahan pada tahap *assembling*, yaitu hasil *bonding test* yang tidak memenuhi standar kualitas. Permasalahan ini disebabkan oleh metode perekatan antara *upper* dan *outsole* yang kurang tepat, serta waktu tunggu perakitan yang terlalu lama sehingga mengurangi daya rekat bahan perekat. Penelitian ini bertujuan untuk menelusuri dan menganalisis faktor-faktor penyebab ketidaksesuaian hasil *bonding test*, merumuskan solusi terhadap permasalahan tersebut, serta menemukan upaya optimalisasi proses perekatan *outsole* dengan *upper* agar hasil *bonding test* sesuai dengan standar yang ditetapkan. Metode analisis yang digunakan meliputi *fishbone diagram* untuk mengidentifikasi akar permasalahan dan *checksheet defect* untuk memantau persentase cacat selama proses *assembling*. Penyelesaian dilakukan melalui perbaikan teknis, seperti pengubahan urutan perekatan, perlakuan khusus pada bagian *backcounter* dengan melengkungkan sekitar 25° , serta pemberian tanda batas tempel dan batas *press universal* guna mengurangi waktu tunggu. Hasil perbaikan menunjukkan peningkatan kualitas hasil *bonding test* sepatu PDL artikel Zephyrus 6.2 dan peningkatan kualitas proses produksi serta penurunan jumlah produk cacat.

Kata Kunci: *Assembling*, *Bonding test*, Sepatu PDL, *fishbone diagram*, *Checksheet*

ABSTRACT

Field duty boots are a type of footwear specifically designed for outdoor activities, requiring a high level of comfort, durability, and overall quality to support users in physically demanding environments. During the production of the Zephyrus 6.2 field duty boots at PT Venamon, a problem was identified in the assembling stage: the bonding test results did not meet the required quality standards. The issue was traced to improper bonding techniques between the upper and outsole components, as well as excessive waiting time during assembly, which reduced the adhesive's effectiveness. This study aims to investigate and analyze the root causes of the failed bonding test results, formulate appropriate corrective actions, and identify optimization efforts to improve the bonding process between the outsole and upper components. Analytical methods used include a fishbone diagram to determine root causes and a daily defect checksheet to monitor the defect rate during the assembling stage. Corrective measures focused on technical improvements such as modifying the bonding sequence, applying specific treatment to the backcounter by curving it approximately 25°, and marking precise bonding and pressing boundaries to minimize idle time. The results show a significant improvement in bonding quality, enhanced production consistency, and a notable reduction in defective products for the Zephyrus 6.2 field duty boots.

Keyword: Assembling, Bonding test, Field duty boots, fishbone diagram, and checksheet

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Industri alas kaki nasional tengah menghadapi berbagai tantangan, seperti pertumbuhan yang stagnan dan melandainya konsumsi masyarakat. Dalam empat tahun terakhir, rata-rata konsumsi pakaian, alas kaki, dan jasa perawatannya hanya tumbuh sebesar 2,82% dan pada tahun 2023 industri alas kaki Indonesia mengalami penurunan ekspor yang signifikan. Data BPS menunjukkan nilai ekspor alas kaki pada tahun 2024 meningkat 0,95%, sedangkan nilai impor menurun 1,38%. Saat ini, Indonesia menduduki posisi ke-4 produsen alas kaki di dunia setelah China, India, dan Vietnam. Pasar utama produk alas kaki Indonesia adalah Amerika Serikat, China, Belgia, Jerman, dan Jepang (Anonim, 2024).

Berdasarkan perkembangannya, terdapat berbagai jenis sepatu yang diproduksi oleh industri alas kaki nasional, yang meliputi sepatu olahraga (*sport shoes*), sepatu keselamatan (*safety shoes*), sepatu kasual (*sneakers shoes*), serta sepatu formal yaitu PDL (Pakaian Dinas Lapangan) dan PDH (Pakaian Dinas Harian). Sepatu PDL (Pakaian Dinas Lapangan) merupakan salah satu jenis sepatu kerja yang dirancang khusus untuk digunakan dalam aktivitas dinas di lapangan. Sepatu PDL (Pakaian Dinas Lapangan) ini dituntut memiliki tingkat kenyamanan yang tinggi serta kualitas yang unggul, mengingat penggunaannya seringkali menghadapi kondisi kerja yang berat dan dinamis. Oleh karena itu, sepatu PDL harus memenuhi standar

tertentu dalam hal ketahanan, keamanan, dan fungsional guna mendukung mobilitas dan keselamatan pengguna selama menjalankan tugas. Kriteria tersebut mencakup bahan yang kuat dan tahan lama, desain ergonomis, serta perlindungan terhadap risiko lingkungan seperti permukaan licin, medan kasar, atau perubahan cuaca ekstrem. Salah satu perusahaan yang memproduksi sepatu PDL (Pakaian Dinas Lapangan) adalah PT Venamon.

PT Venamon merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang alas kaki dan berperan aktif dalam perkembangan industri alas kaki di Indonesia. Sebagian besar produksinya merupakan hasil pesanan dari berbagai instansi pemerintahan dan swasta. Terdapat tiga jenis alas kaki yang diproduksi, yaitu sandal yang digunakan untuk kegiatan *indoor* maupun *outdoor*, sepatu PDH (Pakaian Dinas Harian), dan juga produksi sepatu PDL (Pakaian Dinas Lapangan) yang digunakan oleh aparat keamanan, petugas lapangan, serta pegawai dinas.

Dalam proses produksinya yang dimulai permintaan dari *marketing, development*, pembuatan sampel produk, kemudian dilakukan *bonding test* untuk uji kekuatan rekat *upper* dan *outsole*, uji kekuatan rekat yang digunakan untuk membuat sampel dan sebagai standar untuk kebutuhan produksi masal pada proses *assembling cementing*. Perbedaan urutan proses *assembling* pada kedua jenis sepatu pakaian dinas tersebut terletak pada penggunaan lem, temperatur suhu *chamber*, dan metode perekatan *outsole* dengan *upper*. Karena jenis *outsole* yang di gunakan antara sepatu PDH dan PDL berbeda, oleh sebab itu metode perekatan

outsole dengan *upper* juga berbeda dan perlu prosedur yang sesuai untuk menghasilkan produksi yang berkualitas.

Salah satu jenis artikel sepatu yang diproduksi adalah sepatu PDL artikel Zephyrus 6.2. Proses *assembling* sepatu PDL artikel Zephyrus 6.2 merupakan salah satu proses penting dan *critical*, terutama pada proses perekatan *upper* dan *outsole*. Pada proses tersebut apabila terdapat produk *reject* maka produk tersebut akan memiliki banyak pertimbangan untuk bisa diperbaiki. Proses produksi sepatu PDL artikel Zephyrus 6.2 mengalami permasalahan pada tahap *assembling* yaitu, hasil *bonding test* produksi yang tidak memenuhi standar 4 kg/cm^2 dari tim *development* dan adanya peningkatan jumlah produk cacat *bondgap*. Uji *bonding* merupakan langkah penting dalam menentukan kualitas akhir sepatu dan jika hasilnya tidak memuaskan, maka produk tersebut tidak layak untuk dipasarkan. Hal ini berdampak pada reputasi perusahaan dan dapat menyebabkan kerugian finansial akibat produk yang harus ditolak atau diperbaiki.

Berdasarkan permasalahan yang ditemukan pada proses *assembling* terkait dengan penemuan hasil *bonding test* produksi tidak sesuai dengan keinginan *supplier*, sehingga tim *development* meminta untuk perbaikan pada proses produksi *assembling* sepatu PDL artikel Zephyrus 6.2 tersebut, penulis tertarik dan berkeinginan untuk menganalisis lebih lanjut dan menemukan solusi guna mengatasi timbulnya permasalahan tersebut. Berkaitan dengan permasalahan yang telah diamati, penulis mengangkat tugas akhir dengan judul **“Optimalisasi**

Perekatan *Outsole* dengan *Upper* untuk peningkatan hasil *Bonding Test assembling* sepatu PDL artikel Zephyrus 6.2 Di PT Venamon.”

B. Rumusan Permasalahan

Berdasarkan latar belakang yang sudah diuraikan oleh penulis selama melakukan observasi dan pengamatan langsung ketika melaksanakan praktek kerja Industri di PT Venamon, dapat diidentifikasi bahwa permasalahan hasil *bonding test* belum mencapai standar kualitas yang ditetapkan perusahaan dan berpotensi meningkatkan jumlah produk cacat pada proses *assembling*. Dengan ini penulis berusaha untuk mengamati proses produksi pada bagian *assembling* dalam sepatu PDL artikel Zephyrus 6.2 dengan rumusan, yaitu :

1. Faktor-faktor apa saja yang menyebabkan hasil *bonding test* produksi sepatu PDL Artikel Zephyrus 6.2 tidak optimal dengan standar yang sudah ditetapkan?
2. Bagaimana metode optimalisasi proses perekatan *outsole* dengan *upper* agar memenuhi standar hasil *bonding test* serta menurunkan tingkat kecacatan bondgap pada produk akhir?

C. Tujuan Karya Akhir

Tujuan dari penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Menelusuri dan menganalisis faktor penyebab hasil *bonding test* produksi sepatu PDL Artikel Zephyrus 6.2 yang tidak sesuai dengan standar.

2. Menemukan upaya optimalisasi proses perekatan *outsole* dengan *upper* yang tepat untuk mencapai hasil *bonding test* sesuai dengan standar yang ditetapkan serta menurunkan tingkat cacat *bondgap* dalam proses produksi.

D. Manfaat Karya Akhir

Manfaat yang diharapkan dari penyusunan karya akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Politeknik ATK Yogyakarta

Sebagai referensi atau informasi terbaru terkait permasalahan teknik penempelan yang tidak dapat mempengaruhi hasil *bonding test* produksi, teknik penempelan *upper* dan *outsole* yang mengalami waktu tunggu serta kualitas produk.

2. Perusahaan

Sebagai bahan masukan, saran dan pertimbangan khususnya dalam hal pengembangan atau perbaikan sistem untuk menjaga kualitas sepatu artikel Sepatu PDL Artikel Zephyrus 6.2 di PT Venamon, Bandung.

3. Masyarakat

Bermanfaat untuk masyarakat atau pembaca yang ingin memperdalam lebih lanjut terkait proses *assembling*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Optimalisasi

Menurut Winardi (1999), optimalisasi adalah suatu ukuran yang menunjukkan keberhasilan dalam mencapai tujuan secara efisien dan efektif. Dalam konteks bisnis, optimalisasi berarti melakukan berbagai upaya untuk memaksimalkan kinerja atau aktivitas agar hasil yang diinginkan dapat tercapai secara optimal. Penerapan optimalisasi dalam sebuah sistem dapat menghasilkan efisiensi di berbagai aspek seperti energi, biaya, sumber daya, dan tenaga kerja, tanpa mengurangi fungsi utama dari sistem itu sendiri.

Optimalisasi menjadi langkah strategis untuk meningkatkan kinerja tanpa mengurangi fungsi utama dari suatu sistem. Dengan menerapkan optimalisasi, perusahaan dapat mengurangi pemborosan dan meningkatkan produktivitas secara menyeluruh.

B. Sejarah Perkembangan Alas Kaki (*footwear*)

Menurut Wicaksono (2014) asal-usul penggunaan alas kaki tidak dapat diketahui secara pasti, karena bukti keberadaannya sudah ditemukan sejak zaman prasejarah. Keberadaan alas kaki tersebut dapat ditelusuri melalui legenda-legenda, artefak yang ditemukan, serta ilustrasi yang tergambar pada relief bangunan kuno.



Gambar 1. Sepatu Areni-1
Sumber : Anonim (2010)

Wilson dalam Wicaksono (2014) mengungkapkan bahwa sejak masa prasejarah, sejumlah suku atau kelompok masyarakat di berbagai wilayah telah mengenal penggunaan alas kaki. Sekitar tahun 600 SM, atau pada masa peradaban logam, masyarakat Eropa sudah menjadikan alas kaki sebagai bagian dari penampilan berpakaian. Fungsi alas kaki saat itu tidak hanya sebatas pelindung dari cuaca ekstrem atau gesekan dengan permukaan tanah, melainkan juga sebagai pelengkap estetika dalam berbusana. Model alas kaki kala itu telah dilengkapi dengan ornamen seperti gesper dan anyaman. Selain itu, penggunaan tali pengikat juga memperhatikan nilai fungsional sekaligus keindahan bentuknya.

Sementara itu, Melveret et al., sebagaimana dikutip oleh Wicaksono (2014) menyebutkan bahwa pada tahun 1990 di wilayah perbatasan Italia dan Austria, ditemukan jasad manusia lengkap dengan alas kaki berbahan kulit yang diperkirakan berusia lebih dari 5000 tahun. Selain itu, dalam lukisan-lukisan prasejarah yang ditemukan di gua-gua Spanyol, tampak figur manusia yang tengah mengenakan alas kaki.



Gambar 2. Perajin Mesin Kuno membuat Sandal
Sumber : Melder et. al, (1994:7) dalam Wicaksono, A (2014)

Menurut Basuki (2013) alas kaki mengalami evolusi dari masa prasejarah hingga era modern. Sepatu berbahan kulit sederhana pada masa manusia purba, hingga berkembang menjadi alas kaki yang mencerminkan status sosial di era Yunani dan Romawi. Sepatu kemudian terus mengalami inovasi dalam hal desain, bahan, serta metode produksi, terutama sejak Revolusi Industri ketika teknik manufaktur massal mulai diperkenalkan. Perkembangan ini berlanjut hingga saat ini, di mana sepatu tidak hanya berfungsi sebagai pelindung kaki, tetapi juga sebagai produk teknologi dan mode yang terus berinovasi.

C. Sepatu

Menurut Basuki (2013) sepatu adalah pelindung kaki yang berfungsi untuk melindungi anggota badan yang hidup dan bergerak. Selain itu, Basuki juga mengklasifikasikan sepatu berdasarkan fungsinya, seperti sepatu olahraga yang dirancang untuk meningkatkan kinerja saat beraktivitas.

Menurut Silalahi dan Hartati (2022) sepatu adalah barang yang sangat bermanfaat bagi setiap orang, di mana fungsi sepatu bukan hanya untuk pelindung

kaki saja, sepatu juga merupakan penunjang aktivitas mereka sehari-hari. Seiring dengan perkembangan peradaban, desain sepatu mengalami transformasi yang mempertimbangkan aspek kenyamanan, estetika, dan fungsionalitas. Selain itu, sepatu juga berperan sebagai penanda identitas serta status sosial seseorang.

D. Jenis Sepatu

Menurut Basuki (2013) jenis sepatu dibagi menjadi beberapa macam di antaranya :

- A. Sepatu resmi untuk menunjang penampilan yang terdiri dari sepatu formal, yaitu: *Monk, Oxford, Derby, Pump, Pantofel*, dll
- B. Sepatu kerja untuk menghindari cedera, serta alat kelengkapan *safety* saat bekerja dan biasanya didesain berbentuk *boot*. Sepatu PDH (pakaian dinas harian) dan PDL (sepatu dinas lapangan) merupakan sepatu yang termasuk dalam kategori sepatu kerja.
- C. Sepatu *sport* untuk meningkatkan kinerja saat berolahraga dan menghindari cedera. Contoh dari sepatu *sport* : sepatu basket, sepatu tenis, sepatu bola, dll.

D. Sepatu PDL (Sepatu Dinas Lapangan)

Prayogi (2021) menyatakan Sepatu Pakaian Dinas Lapangan (PDL) merupakan jenis alas kaki yang dirancang khusus untuk menunjang aktivitas di lingkungan kerja lapangan. Sepatu ini umumnya digunakan oleh personel Tentara Nasional Indonesia (TNI) dan Kepolisian Negara Republik Indonesia (Polri) saat menjalankan tugas di medan luar ruang. Mengingat intensitas penggunaannya yang

tinggi, terutama oleh pasukan infanteri TNI Angkatan Darat, sepatu PDL menjadi salah satu perlengkapan penting yang harus memiliki ketahanan, kenyamanan, dan fungsi maksimal guna mendukung kelancaran operasional di lapangan.

E. Bagian-bagian Sepatu

Menurut Sudarwanto (2018), Apabila dilihat dengan detail, sepatu merupakan satu unit yang terdiri dari beberapa bagian yang dirakit menjadi satu. Bagian-bagian sepatu tersebut adalah sebagai berikut:

1. Atasan/Kudungan (*Upper Shoes*)

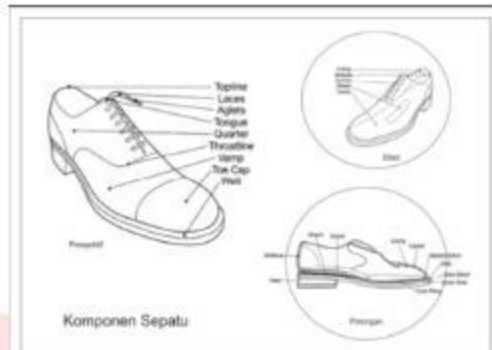
Bagian ini merupakan komponen dari alas kaki yang terletak di bagian atas, berfungsi menutupi bagian atas dan samping kaki. Umumnya, bahan yang digunakan bersifat lentur, tipis, kuat, dan mudah dibentuk, sehingga dapat menyesuaikan dengan pola atau bentuk cetakan kaki atau acuan sepatu. Secara garis besar bagian atasan ini meliputi beberapa komponen di antaranya adalah:

- a. *Vamp* yaitu atasan sepatu yang menutupi bagian ujung dan tengah, bagian ini dimulai dengan tumpuan lidah sampai dengan ujung, kemudian menyamping sampai sumbangan dengan *quarter*-nya.
- b. *Quarter* yaitu atasan sepatu pada bagian belakang yang terdiri dari *quarter* samping luar dan *quarter*-nya samping dalam.
- c. Potongan pelengkap yaitu merupakan potongan yang lebih melengkapi, memperindah dan menyatu pada bentuk *vamp* atau *quarter*. Potongan pelengkap antara lain *Toe cap*, *Tonggue*, *facing*, *Back Stay*, *Facing*, *Blak stay Forxing* (*Counter*), *Saddle*, *Bar*, *Linning* (Pelapis).

2. Bawahan (*Bottom*)

Bagian ini adalah komponen sepatu yang berada di bagian bawah dan berfungsi sebagai alas dari sepatu. Pada umumnya bawahan sepatu terdiri dari beberapa komponen.

- a. *Sole* dalam adalah bagian sol yang posisinya paling dekat dengan telapak kaki, terletak di antara lapisan atas dan sol tengah atau sol luar di bagian bawahnya. Fungsinya sebagai dasar dari sepatu, memberikan kestabilan, serta memperkuat struktur sepatu, terutama dalam menopang hak yang terpasang di bawahnya.
- b. *Welt* (pita), yaitu bahan yang panjang dan tipis, biasanya dibuat dari bahan kulit nabati, yang dipasang pada sisi luar dari bawahan sepatu. Pada bagian Dalam dijahitkan dengan bagian sol luar secara jahit kunci.
- c. *Sole* tengah, merupakan sol yang terletak di antara sol dalam dan sol luar yang menggunakan sol tengah biasanya jenis sepatu berat.
- d. *Sol* luar adalah lapisan paling bawah dari sepatu atau sandal yang berfungsi sebagai penutup bagian dasar. Sol ini dapat dibuat dari berbagai jenis bahan seperti kulit, sol karet, PVC, dan lain-lain.
- e. Hak (*heel*) yaitu bagian yang mengganjal tumit.



Gambar 3. Bagian-bagian sepatu
Sumber: Sudarwanto (2018)

F. *Outsole*

Outsole merupakan komponen paling luar dari sepatu yang langsung menyentuh tanah, dan memiliki pengaruh besar terhadap kenyamanan, keselamatan, serta performa saat digunakan. Jenis material *outsole* dipilih berdasarkan kebutuhan pengguna untuk mendukung aspek kenyamanan sekaligus performa fungsional. Cahyani et al. (2017) menyatakan bahwa kenyamanan dipengaruhi oleh perpaduan faktor fisik, fisiologis, dan psikologis. Oleh karena itu, jika pengguna merasa nyaman dengan bahan *outsole* yang digunakan, hal ini akan berdampak positif pada stabilitas, kenyamanan, dan daya cengkeram saat bergerak. Terdapat beberapa jenis *outsole* yang digunakan dalam proses produksi sepatu, salah satunya adalah *Molded Rubber Outsole*.

Molded Rubber Outsole adalah jenis *outsole* yang dibuat melalui proses pencetakan menggunakan bahan dasar karet mentah yang telah dicampur dengan sejumlah aditif. Jenis *outsole* ini sangat cocok digunakan untuk berbagai aktivitas

di luar ruangan karena kemampuannya memberikan daya cengkeram yang kuat. Candra et al. (2024) dalam penelitiannya menyatakan bahwa *outsole* berbahan karet memiliki karakteristik tahan aus, tahan terhadap goresan, serta memiliki elastisitas yang tinggi. Selain itu, karet juga mampu memberikan traksi yang baik di berbagai jenis permukaan.

G. Assembling (Perakitan)

Menurut Basuki (2013), *assembling* merupakan perakitan antara bagian atas sepatu (*shoe upper*) dengan bagian bawah sepatu (*shoe bottom*). Di dalam departemen *assembling* terdapat beberapa proses kegiatan yang dilakukan antara lain : Tahap proses persiapan, Pengopenan (*lasting*), Pemasangan *Outsole* dan *Finishing*.

Menurut Harsono (1978), departemen perakitan melibatkan serangkaian aktivitas yang mencakup pemasangan dan penggabungan berbagai komponen secara berurutan dan otomatis hingga tahap akhir dari proses tersebut. Urutan dalam proses *assembling* ialah sebagai berikut :

1. *Shoe Last* saat memasuki proses *assembling upper* dan *bottom* sudah berupa pasangan atau "set", dengan *size* yang sudah ditentukan. Untuk membentuk sebuah sepatu agar dapat menyerupai kontur kaki.
2. Penyatuan *upper* dan *midsole* Sebuah produk sepatu / alas kaki yang menggunakan *pylon* disatukan menggunakan *toe lasting machine* yang bekerja untuk menyatukan dengan cara pengeleman dan press pada belakang dengan

bagian yang sama. bagian ujung /*toe*. Sedangkan *heel last machine* menyatukan bagian.

3. *Threatment upper dan bottom proses* yang dilakukan sebelum menyatukan permukaan kontak (*contact surface*) *upper dan bottom* harus melewati proses *threatment* terlebih dahulu. Tujuan dari *threatment* ini adalah untuk membersihkan bagian pori-pori permukaan *bottom* dengan penyinaran sinar *Ultra Violet (UV)*, *cementing* dan *heating*.
4. *Pressing* menyatukan *upper dan bottom* dengan menggunakan mesin *press*, hal ini dilakukan sebagai alat pendukung untuk merekatkan lem dari kedua bagian agar merekat dengan kuat.
5. Pendinginan Setelah proses penyatuan bagian *upper dan bottom* pada proses *press*, *last* tidak boleh langsung dilepas. Proses pendinginan 20 dilakukan untuk mematikan lem dan menghentikan perubahan bentuk material. Proses ini dapat dilakukan dengan cara memasukkan sepatu pada mesin *chiller* (mesin pendingin) dengan suhu tertentu.
6. *Finishing* Proses ini merupakan akhir dari semua proses produksi. Proses *finishing* terdiri dari beberapa bagian antara lain proses pembersihan dari bekas lem ataupun kotoran lainnya yang menempel pada sandal atau sepatu, serta perlakuan lainnya sesuai dengan kebutuhan. Sepatu atau sandal yang telah melewati *finishing* dan uji kelayakan atau pengecekan akhir (*quality control*) kemudian masuk ke proses *packing*.

H. Teori Dasar Perekatan

Perekatan merupakan proses di mana suatu material dimasukkan di antara dua material lainnya dengan tujuan untuk merekatkan kedua material tersebut. Bahan yang dimasukkan tersebut dikenal sebagai perekat atau perekat, sedangkan bahan yang direkatkan disebut sebagai substrat atau bahan perekat. Menurut Wiryodiningrat (2008), perekatan dapat dibagi dalam dua pengertian dasar, antara lain :

1. *Weeting*

Weeting adalah salah satu aspek dari perekatan, yang melibatkan penerapan proses bahan perekat dalam bentuk cair. Sebagian besar jenis perekat diproduksi dalam bentuk cairan karena memiliki permeabilitas yang tinggi, sehingga dapat menjangkau dan mengisi semua lekukan pada permukaan bahan yang akan direkatkan.

2. *Adhering*

Adhering adalah proses di mana bahan perekat bertransformasi dari bentuk cair menjadi padat, yang memberikan kekuatan rekat yang diperlukan. Kekuatan rekat ini dihasilkan oleh interaksi antar muka antara bahan perekat *adherend*.

I. Bahan Perekat (*Adhesive*)

Menurut Wiryodiningrat (2008), *adhesive* atau perekat adalah sebuah substansi yang mampu menyatukan bahan-bahan secara bersamaan melalui kedua permukaannya. Ilmu pengetahuan menggambarkan, perekat adalah substansi dari

bahan kimia yang fungsional, seperti yang terdapat bahan polimer dan bahan permukaan kimia, dan mereka dapat digolongkan sebagai perekat, gaya kerekatan dan penutup dari bahan-bahan.

Perekat atau lem merupakan campuran berbentuk cair atau semi cair yang memiliki sifat melekat pada permukaan benda. Zat ini berfungsi untuk menyatukan dua atau lebih material melalui gaya tarik-menarik antar permukaan. Fungsi utamanya mencakup proses pengikatan, pemberian gaya kerekatan, serta pelapisan permukaan guna menciptakan ikatan yang kuat, stabil, dan tahan terhadap berbagai kondisi lingkungan. Perekat dapat berasal dari bahan alami maupun sintetis, dan proses pengerasannya dapat terjadi melalui penguapan pelarut pada suhu ruang atau dengan bantuan panas.

J. Perekat Untuk Sepatu/Alas Kaki

Menurut Wiryodiningrat (2008), sepatu/alas kaki selalu siap dan tahan terhadap segala kemungkinan perubahan cuaca, perbandingan, ekstensi, tekukan-tekukan serta perbaikan dan saat digunakan oleh pemakai sepatu. Sepatu dibuat dari bermacam-macam bahan berbeda dan di produksi secara besar-besaran. Bahan *sole* sepatu memiliki masalah struktur bahan yang harus melekat baik di sekeliling bahan bagian *upper* sepatu. Jadi bagian-bagian yang terikat harus memiliki gaya rekat yang cukup kuat. Karena itu, perekat sepatu harus memiliki faktor-faktor penting untuk memenuhi syarat produksi, baik fungsi dan harus yang memadai, seperti di bawah ini :

1. Fleksibel dan kuat
2. Tahan terhadap panas, air, cuaca, dan minyak
3. Efisien dalam pengerjaan
4. Harga terjangkau
5. Tidak mudah terkontaminasi
6. Tahan terhadap bahan migrasi dari PVC
7. Dapat mengeras dengan cepat pada suhu ruang
8. Kuat dan sangat stabil dengan perekatan
9. Stabil waktu penyimpanan

K. Pemasangan *Outsole*

Menurut Basuki (2013), apabila membicarakan masalah pemasangan *outsole*, maka tidak lepas dengan sistem konstruksi sepatu, yang bentuk dan jenisnya bermacam-macam. Tetapi, apabila dilihat dari lapisan sol yang digunakan, maka secara umum dapat dibedakan dalam 2 (dua) jenis, yaitu :

1. Model Sol tunggal (*single sole*), setelah proses *lasting* selesai, maka pada pembuatan sepatu sol tunggal, urutan prosesnya sebagai berikut :
 - a) Merapikan tepi bagian pengopenan, kemudian melepas paku-paku yang mengikat sol dalam dengan acuan.
 - b) Pemasangan penguat tengah (*arch brace*) atau tamsin dilakukan pada bagian tengah (pinggang) sepatu. Bahan yang ideal untuk komponen ini adalah baja yang memiliki sifat lentur namun tetap kuat. Proses

pemasangannya dilakukan dengan memaku kedua ujung penguat agar terpasang dengan kokoh.

- c) Memasang isian (*filler*). Untuk mengisi bagian kosong di ujung sepatu, perlu dipasang bahan isian (*filler*). Material yang umum digunakan untuk isian meliputi kulit sol, sabut kelapa, dan gabus. Yang terpenting, bahan isian tersebut harus mampu memberikan bantalan pada alas kaki, ringan, lentur, serta memiliki sifat isolator panas.
- d) Memasang sol luar (*outsole*). Pemasangan sol luar (*outsole*) dilakukan dengan menggunakan bahan seperti kulit sol, karet, atau bahan sintesis. Sebelum dipasang, permukaan alas sepatu dan bagian dalam sol luar perlu dikasar terlebih dahulu, biasanya menggunakan mesin pengasar (*roughing machine*). Setelah itu, kedua permukaan dibersihkan dan dilapisi dengan perekat sintesis. Perekat dibiarkan mengering terlebih dahulu sebelum sol luar ditempelkan ke alas sepatu. Untuk memastikan daya rekat yang maksimal, bagian tersebut kemudian dipres menggunakan mesin pres (*pressing machine*). Pada sepatu dengan konstruksi *cemented*, kekuatan rekat antara sol dalam dan sol luar ditambah dengan jahitan rantai (*chain stitch*) yang mengikat sol dalam, bagian atas, dan sol luar secara bersamaan. Agar jahitan ini tidak tampak dari luar, dibuatkan alur atau sayatan kecil di pinggir sol luar sebagai tempat untuk menyembunyikan jahitan tersebut.

2. Model sol ganda (*double sole*) memiliki proses pemasangan bagian bawah sepatu yang pada dasarnya mirip dengan sepatu bersol tunggal. Perbedaannya terletak pada adanya sol tengah yang ditempatkan di antara sol dalam dan sol luar. Setelah tahap pengopenan selesai, dilakukan pemasangan penguat bagian tengah dan bahan isian. Selanjutnya, dipasang sol tengah (*mid sole*), yang biasanya terbuat dari kulit sol hasil penyamakan nabati. Untuk memperkuat sambungan, digunakan jahitan rantai (*chain stitch*) yang menggabungkan sol dalam, bagian atas sepatu, dan sol tengah. Setelah itu, dipasang sol luar yang dapat terbuat dari kulit samak nabati atau bahan karet. Sebagai penambahan kekuatan, antara sol tengah dan sol luar dijahit dengan jahitan kunci (*lock stitch*) yang mengelilingi bagian tepi sol.

Urutan perekatan *outsole* pada *upper* sepatu mempengaruhi kekuatan dan keawetan sambungan. Menurut Zhang et al. (2015), penempelan bagian depan *outsole* terlebih dahulu diikuti oleh bagian belakang dan samping memberikan distribusi tekanan yang lebih baik dan mengurangi risiko gelembung udara. Hal ini juga memastikan bahwa bagian yang paling terlihat dan berisiko tinggi mengalami kerusakan terpasang dengan baik terlebih dahulu.

L. Pengendalian Kualitas

Nurkholiq et al. (2019) menyampaikan bahwa pengendalian kualitas merupakan suatu upaya yang dilakukan untuk memastikan mutu produk tetap terjaga sejak proses produksi dimulai hingga produk akhir dihasilkan. Kegiatan ini

bertujuan untuk menghindari keluarnya produk yang tidak memenuhi standar mutu, sekaligus mendeteksi dan memperbaiki ketidaksesuaian selama proses produksi agar hasil akhirnya memiliki kualitas yang stabil dan dapat memenuhi harapan konsumen.

Menurut Basuki (2013) Skema yang menggambarkan struktur *quality control* dalam industri sepatu berskala besar antara lain:

1. *Material control*, meliputi:
 - a) Uji laboratorium
 - b) Uji Hasil Produksi
 - c) Uji Pemakaian (*wear test*)
2. *Control of incoming Goods*:
 - a) Uji bahan kulit untuk *shoe upper*
3. Operasi Pengendalian Mutu pada:
 - a) Bahan kulit untuk *shoe upper*
 - b) Pemotongan bahan (*cut parts*)
 - c) Penjahitan *Shoe upper* (*closing room*)
 - d) Pengopenan (*lasting room*)
 - e) *Assembling*
 - f) Produk jadi (final)

Uji hasil produksi adalah salah satu tahap penting dalam pengendalian kualitas karena berfungsi untuk memastikan produk yang sudah jadi memenuhi standar kualitas yang telah ditentukan. Dalam hal ini, *bonding test* merupakan

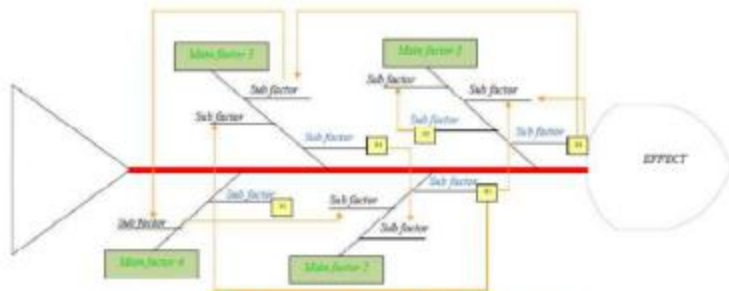
bagian dari uji hasil produksi yang berfungsi untuk memastikan kekuatan dan kualitas sambungan pada produk akhir.

M. Bonding

Kerekatan atau bonding dapat diartikan sebagai fenomena yang melibatkan penggabungan dua jenis bahan, baik yang serupa maupun yang berbeda, dengan menggunakan bahan perekat. Kerekatan merujuk pada area di mana gaya terdapat tarikan antara molekul, atom, atau ion, sedangkan perekat adalah substansi yang berfungsi untuk menyatukan dua bahan melalui gaya tarik pada antarmuka. Menurut Wiryodiningrat (2008), sepatu harus selalu siap dan tahan terhadap segala kemungkinan perubahan segala cuaca, kompresi, ekstensi, tekukan serta perbaikan-perbaikan saat digunakan oleh pemakai sepatu.

N. Diagram Fishbone

Menurut Monoarfa et al. (2021), diagram *fishbone* atau dikenal juga sebagai diagram tulang ikan, memiliki bentuk menyerupai kerangka ikan dengan arah kepala menghadap ke kanan. Diagram ini digunakan untuk memetakan suatu permasalahan atau dampak tertentu pada bagian kepala, sementara pada bagian “tulang” yang bercabang dari garis utama digambarkan berbagai faktor penyebab yang berkontribusi terhadap masalah tersebut. Karena memperlihatkan hubungan antara penyebab dan akibat, diagram ini juga disebut sebagai diagram sebab-akibat (*cause and effect*). Dalam penerapannya di pengendalian proses statistik, diagram ini sangat berguna untuk mengidentifikasi dan memvisualisasikan faktor penyebab serta karakteristik mutu yang ditimbulkan oleh faktor-faktor tersebut.



Gambar 4. Diagram Sebab Akibat (*fishbone*)
Sumber : Yuniarto & Masruroh (2013)

O. Checksheet

Menurut Bakhtiar et, el (2013), *checksheet* merupakan salah satu alat yang umum digunakan untuk mencatat dan menghitung frekuensi terjadinya suatu peristiwa. Sementara itu, Mochamad Henry Cipta Dinata, et.al (2022) menjelaskan bahwa *checksheet* adalah lembar kerja sederhana yang berisi daftar kondisi atau aktivitas yang perlu dicek. Alat ini digunakan untuk mengumpulkan data secara sistematis dan terstruktur guna keperluan analisis dan evaluasi.

Category	Repetition	Frequency	Cumulative Frequency	Percentage	Cumulative percent
Tensile strength		28	28	72%	72%
Yield Strength		5	33	85%	85%
Elongation Percent		3	36	92%	92%
Effective diameter		2	38	97%	97%
Effective Weight		1	39	100%	100%

Gambar 5. *Checksheet*
Sumber: Fouad & Mukattash (2010)

BAB III

MATERI DAN METODE

A. Materi Pelaksanaan Tugas Akhir

Materi yang diamati dalam menyelesaikan tugas akhir ini adalah sepatu PDL Artikel Zephyrus 6.2. Permasalahan yang di temukan adalah metode perekatan *outsole* dengan *upper* yang tidak sesuai, proses perekatan *outsole* dengan *upper* dan proses *press universall* yang mengalami waktu tunggu dalam proses *assembling* yang menyebabkan ketidaksesuaian hasil *bonding test* produksi dengan standar yang sudah ditetapkan yang disebabkan. Permasalahan ini diperoleh pada divisi *quality assurance*.

Proses uji coba penerapan solusi dilakukan pada proses perekatan *outsole* dengan *upper*, maka alat dan mesin yang digunakan dalam proses perekatan *outsole* dengan *upper* sepatu PDL Artikel Zephyrus 6.2 adalah mesin *chember*, mesin *press universall*, primer kulit 111G+3% Hardener (HRD), lem putih 71 KMN + Hardener (HRD) 3% palu, dan pisau pemangkas sol.

Material yang digunakan dalam proses perekatan, yakni *outsole* radial 09 dan *upper* sepatu PDL Artikel Zephyrus 6.2.

B. Waktu dan Tempat Pengambilan Data

Lokasi pelaksanaan kegiatan dan waktu pengambilan data dilaksanakan di tempat produksi PT Venamon yang beralamat di Jl. Terusan Kopo KM. 11,5 No. 127, Pangauban, Kec. Katapang, Kab. Bandung, Jawa Barat (40971). Pelaksanaan

praktek kerja industri *Dual system* dilakukan pada tanggal 01 November 2024– 24 Januari 2025, dilanjut dengan kegiatan magang yang dilaksanakan pada tanggal 24 Januari – 4 April 2025. Selama ± 6 bulan sesuai dengan ketentuan dari perusahaan.

C. Metode Pelaksanaan Tugas Akhir

1. Metode Pengambilan data

Proses Pengambilan data dilaksanakan pada saat kegiatan magang dan pada saat produksi Sepatu PDL Artikel Zephyrus 6.2 yang sedang berjalan khususnya pada bagian *assembling*. Data yang dikumpulkan mencakup masalah yang diidentifikasi oleh berbagai faktor penyebab yang sangat mempengaruhi proses pengumpulan data. Penulis menggunakan beberapa metode pengumpulan data sebagai berikut :

a) Studi Pustaka

Studi Pustaka merupakan kegiatan ini mencakup penelusuran, pengumpulan, dan telaah terhadap berbagai sumber informasi ilmiah yang relevan, seperti buku, jurnal, artikel, laporan penelitian terdahulu, serta dokumen-dokumen resmi lainnya. Metode ini digunakan untuk memperoleh pemahaman mendalam terhadap topik yang dibahas.

b) Observasi (Pengamatan)

Menurut Saefuddin et al., (2023) Observasi merupakan pengamatan langsung dengan menggunakan penglihatan, penciuman, pendengaran, perabaan, atau jika perlu pengecapan. Hal ini bertujuan untuk mengetahui

secara langsung objek yang diamati dengan mencatat sistematis sehingga memperoleh data yang akurat dari keseluruhan rangkaian proses tersebut.

Metode pengumpulan data yang digunakan oleh peneliti adalah observasi langsung pada kondisi lapang. Kegiatan yang dilakukan adalah melakukan pencatatan secara langsung mengenai alur proses produksi, tata letak (*layout*) mesin, serta pengamatan terhadap metode kerja dan aktivitas operator di setiap tahapan produksi.

c) Kegiatan Praktik Kerja Industri (Prakerin)

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui kegiatan Praktik Kerja Industri (Prakerin), yang memungkinkan penulis terlibat langsung di beberapa divisi, khususnya divisi *assembling*. Selama Prakerin, peneliti mengamati proses kerja, berinteraksi dengan karyawan, serta memahami sistem dan prosedur produksi. Keterlibatan ini juga membantu penulis mengidentifikasi permasalahan, seperti hasil *bonding test* yang berada di bawah standar mutu dan cacat produksi pada proses *assembling* sepatu PDL Artikel Zephyrus 6.2.

d) Wawancara (*interview*)

Wawancara digunakan sebagai metode pengumpulan data ketika peneliti ingin melakukan studi awal untuk mengidentifikasi masalah yang akan diteliti, atau ketika peneliti ingin menggali informasi secara lebih mendalam dari responden, terutama jika jumlah respondennya terbatas atau tidak banyak.

Metode wawancara ini bertujuan untuk mengetahui lebih lanjut mengenai proses *assembling* sepatu PDL artikel Zephyrus 6.2 dengan cara tanya jawab secara langsung dengan 1 (satu) operator produksi, 1 (satu) Kassi *assembling*, 1 (satu) operator *Quality Assurance* (QA), 1 (satu) staff *development* R&D (*Research and development*), serta beberapa pihak lainnya yang bersangkutan dengan proses *assembling*.

e) Dokumentasi

Metode dokumentasi adalah metode pengumpulan data yang digunakan untuk menelusuri data historis dengan cara pengambilan gambar berdasarkan fakta fisik di lapangan yang dianggap penting dan dapat mendukung pada proses produksi melalui izin pihak perusahaan.

2. Jenis data

Metode yang digunakan untuk mengumpulkan data tugas akhir ini dapat dibagi menjadi dua jenis data yaitu data primer dan data sekunder.

a) Data Primer

Data primer adalah informasi yang dikumpulkan langsung oleh peneliti dari sumber utamanya. Data ini bisa berasal dari opini individu atau kelompok, hasil pengamatan terhadap suatu objek atau kejadian, maupun dari hasil uji coba yang dilakukan secara langsung.

Data primer yang di peroleh penulis adalah data yang dikumpulkan langsung dari sumber aslinya berdasarkan observasi lapangan pada proses *assembling*, kegiatan prakerin, wawancara, dan dokumentasi.

b) Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh peneliti dari pihak lain, bukan hasil pengumpulan sendiri. Umumnya, data ini berasal dari dokumen atau sumber tertulis seperti majalah, laporan, atau publikasi yang sudah lebih dulu diterbitkan. Data sekunder yang diperoleh penulis adalah data yang dikumpulkan dari hasil sumber pustaka, hasil *review* jurnal dan artikel.

3. Analisa Data

Menurut Sirajuddin (2017) Analisis data adalah suatu kegiatan yang melibatkan pengaturan, pengurutan, pengelompokan, serta pemberian kode atau tanda pada data. Proses ini bertujuan untuk mengkategorikan data sehingga dapat diperoleh temuan yang sesuai dengan fokus atau permasalahan yang ingin dijawab.

Dalam penelitian ini, penulis melakukan pengumpulan data melalui pendekatan *Checksheets defect* dan *Fishbone* diagram (diagram tulang ikan), yaitu alat bantu analisis yang digunakan untuk mengidentifikasi berbagai kemungkinan penyebab masalah secara sistematis berdasarkan kategori-kategori utama, seperti manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan.

a) Tahapan Proses Penyelesaian Masalah

Penyelesaian masalah adalah suatu tahapan untuk memecahkan masalah dengan cara mendefinisikan masalah tersebut. Penyelesaian masalah ini menggunakan diagram alir (*flow chart*) yang mana diagram alir berfungsi untuk mengetahui proses dari awal hingga akhir. Diagram alir (*flowchart*) proses penyelesaian masalah dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 6. *Flowchart* Penyelesaian Masalah

1) Identifikasi Masalah

Pada identifikasi permasalahan penulis menemukan permasalahan dalam proses *assembling* di PT Venamon menunjukkan bahwa hasil *bonding test* produksi pada sepatu PDL Artikel Zephyrus 6.2 berada di bawah standar mutu yang telah ditetapkan. Hasil *bonding test* yang dimaksud merupakan hasil uji kekuatan rekat antara komponen *outsole* dan *upper* selama proses perakitan produk, di mana nilai rata-ratanya tidak memenuhi standar mutu sebagaimana tercantum dalam spesifikasi produk. Oleh karena itu, diperlukan tindakan perbaikan guna memastikan kualitas produk yang optimal.

2) Pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukan oleh penulis untuk memperoleh informasi yang relevan setelah melakukan pengamatan terhadap permasalahan hasil *bonding test* pada sepatu Zephyrus 6.2. Data dikumpulkan berdasarkan permasalahan yang telah diidentifikasi, kemudian diseleksi dengan mempertimbangkan berbagai faktor penyebab yang berpengaruh signifikan terhadap proses *assembling* di PT Venamon. Metode pengumpulan data mencakup observasi langsung pada proses *assembling*, wawancara dan dokumentasi. Wawancara dilakukan dengan pihak-pihak yang memiliki keterlibatan langsung dalam proses *assembling*, yaitu: Kassi *assembling* (1 orang), Tim *Research and Development/R&D* (2 orang), serta *Quality Control assembling* (1 orang).

Sementara itu, dokumentasi diperoleh dari data internal perusahaan yang berupa: Dokumentasi spesifikasi paduan produk, foto produk sepatu PDL artikel Zephyrus 6.2, dokumentasi proses *assembling* sepatu PDL artikel Zephyrus, data *rework* pada proses *assembling* sepatu Zephyrus 6.2 dan foto hasil *bonding test* produksi sepatu PDL artikel Zephyrus 6.2.

Seluruh data tersebut dikumpulkan untuk dianalisis penyebab utama rendahnya kekuatan rekat pada proses perekatan dan yang menjadi fokus permasalahan dalam hasil *bonding test*. Dengan data ini, penulis dapat mengidentifikasi hubungan antara prosedur *assembling*, kontrol kualitas dan hasil akhir kekuatan bonding guna merumuskan solusi perbaikan yang tepat.

3) Pengolahan Data dan Analisis Data

Pengolahan data dalam tugas akhir ini merupakan tahap yang sangat penting untuk memastikan bahwa informasi yang diperoleh dari lapangan dapat diinterpretasikan secara objektif. Tujuan dari pengolahan data adalah untuk menarik kesimpulan berdasarkan data faktual yang diperoleh selama proses *assembling* sepatu PDL artikel Zephyrus 6.2. Berdasarkan data yang di kumpulkan melalui observasi, wawancara, dokumentasi, dan analisis data, penulis menemukan bahwa hasil *bonding test* pada proses produksi menunjukkan nilai di bawah standar mutu yang ditetapkan. Hal ini menunjukkan adanya ketidaksesuaian pada proses perakitan komponen sepatu, khususnya pada proses perekatan *outsole*

dengan *upper*. Selain itu, penulis memantau stabilitas proses produksi dengan menghitung presentase *defect* menggunakan *checksheet defect* harian selama proses *assembling* Sepatu PDL Artikel Zephyrus 6.2.

4) Analisis Permasalahan dan Penyelesaian Masalah

Pada tahap analisis permasalahan, dijabarkan berbagai faktor penyebab yang telah diidentifikasi melalui diagram fishbone. Setelah permasalahan utama ditemukan, dilakukan analisis lebih lanjut untuk memahami akar permasalahannya. Selanjutnya, proses pemecahan masalah dilakukan secara bertahap dan sistematis.

5) Uji Coba Usulan Perbaikan

Uji Coba usulan perbaikan dilakukan untuk mengetahui sejauh mana efektivitas solusi yang diterapkan dalam mengatasi permasalahan yang timbul akibat dari hasil bonding test produksi sepatu PDL Artikel Zephyrus 6.2 tidak sesuai dengan standar yang sudah ditetapkan. Melalui uji coba ini, dapat dievaluasi apakah perbaikan yang diberikan mampu meningkatkan hasil yang lebih optimal. Uji coba usulan perbaikan yang diimplementasikan langsung pada proses *assembling* khususnya dalam proses perekatan outsole dengan upper melalui perbaikan teknik perekatan outsole dengan upper yang tepat dan pemberian tanda batas antara proses tempel dan *press universal*.

6) Evaluasi

Tahap akhir dari proses ini adalah evaluasi terhadap hasil uji coba usulan perbaikan yang diusulkan, dengan mempertimbangkan kondisi dan situasi aktual permasalahan serta dampak yang mungkin timbul dari implementasi solusi tersebut.

Apabila pada hasil uji coba usulan perbaikan mendapatkan hasil *bonding test* dibawah standar, maka akan dilakukan proses pengolahan data ulang dengan dilanjutkan proses pemecahan masalah hingga analisis implementasi sarana perbaikan kembali.

